



GRONDWATERONDERZOEK

HEERLEN, VINEX LOCATIE

KV-E

In opdracht van:

Gemeente Heerlen
Postbus 1
6400 AA HEERLEN

Milieukundig adviseur:
Senior consultant:

ing. M.L.M. Kessels
ir. E.H.A. Hol

Echt,
juli 2000
98146-KVE-GRW.LBS

INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|---|
| 1. INLEIDING | 1 |
| 2. GRONDWATER..... | 2 |
| 2.1. Peilbuizen..... | 2 |
| 2.2. Eerder verricht nader onderzoek DHV | 2 |
| 2.3. Analyseresultaten voorgaande onderzoeken..... | 3 |
| 2.4. Herbemonstering peilbuizen | 3 |
| 2.5. laboratoriumonderzoek | 3 |
| 2.6. Analyseresultaten | 4 |
| 2.7. Interpretatie analyseresultaten..... | 5 |
| 3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN | 6 |
| 3.1. Conclusies | 6 |
| 3.2. Aanbevelingen | 6 |

BIJLAGEN

| | |
|-------------|--|
| Bijlage I | Situatieschets met peilbuizen |
| Bijlage II | Analyserapporten |
| Bijlage III | Toetsingsoverzichten analyseresultaten |
| Bijlage IV | Tabellen streef- en interventiewaarden en normen voor milieukundig onderzoek |

1. INLEIDING

In opdracht van de Gemeente Heerlen is een grondwateronderzoek uitgevoerd door Lyons Business Support B.V. te Echt op een terrein aan de Voskuilenweg te Heerlen dat bekend staat als KV-E.

Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is vast te stellen of het grondwater verontreinigd is met vluchtige verbindingen die een risico kunnen vormen voor de volksgezondheid met het oog op de toekomstige woonbestemming. Op basis van deze resultaten kan invulling worden gegeven aan bodemlucht-onderzoek waarbij de concentraties van eventueel aanwezige vluchtige verbindingen op leefniveau kunnen worden geanalyseerd. Op basis van dergelijke metingen kan het risico worden berekend en eventuele aanvullende maatregelen worden bepaald.

Voorliggend grondwateronderzoek is uitgevoerd met behulp van bestaande peilbuizen en conform de algemeen geldende richtlijnen en voorschriften die zijn vastgelegd in de NEN 5740 "Bodem, onderzoekstrategie bij verkennend bodemonderzoek" (oktober 1999).

Opbouw van het rapport

Het voorliggende rapport is een aanvulling op het "Bodemonderzoek NO1 Heerlen, VINEX LOCATIE KV-E" (rapportnummer 98146.LBS, juli 2000). In hoofdstuk 2 zijn de onderzoeksopzet, de resultaten van voorgaande onderzoeken en de resultaten van dit onderzoek gepresenteerd. In hoofdstuk 3 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

2. GRONDWATER

2.1. Peilbuizen

Tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden op de locatie KV-E werd nabij het mijnspoor ~~aangetroffen~~ een peilbuis aangetroffen. Nadere bestudering van het in het verleden uitgevoerde nader grondwateronderzoek van DHV leerde dat de aangetroffen peilbuis nabij het mijnspoor peilbuis 306 betrof. In opdracht van de Gemeente Heerlen is deze peilbuis op 10 april 2000 bemonsterd en geanalyseerd op het NEN grondwaterpakket ter indicatie van de huidige verontreinigingssituatie ter plaatse. De analyseresultaten van de eerste monsternamen toonden aan dat het grondwater uit peilbuis 306 matig verontreinigd was met benzeen en licht verontreinigd was met toluen, trichlooretheen en tetrachlooretheen.

Gelet op de verontreiniging van het grondwater werd in het kader van de in de nabije toekomst door te voeren bestemmingsplanwijziging verder grondwateronderzoek door de Gemeente Heerlen en de Provincie Limburg noodzakelijk geacht, gevolgd door metingen van de bodemlucht op een diepte van 5 m-mv op de kritische vluchtige organische parameters.

Aangezien een herbemonstering van de bestaande peilbuizen een aanzienlijke kostenbesparing kan opleveren in vergelijking met het opnieuw plaatsen van peilbuizen is besloten om:

- De betreffende peilbuis 306 opnieuw op te nemen in een onderzoeksprogramma voor grondwateranalyse;
- Na te gaan door wie en in wiens opdracht de peilbuis is geplaatst en van eventueel grondwateronderzoek de resultaten te achterhalen;
- Na te gaan of er wellicht meerdere peilbuizen op VINEX locatie KV-E, dan wel de directe omgeving nog aanwezig zijn.

2.2. Eerder verricht nader onderzoek DHV

In opdracht van Nederlandse Philipsbedrijven B.V. door onderzoeksbureau DHV een aanvullend grondwateronderzoek naar de grondwaterwaterverontreiniging met "tri" en "per" afkomstig van het Philips Heerlen terrein plaatsgevonden. Uit het onderzoeksrapport van januari 1997 kan worden afgeleid dat:

- Door DHV in het kader van een onderzoek voor Philips Heerlen een viertal boringen zijn geplaatst op locatie KV-E. Deze peilbuizen staan te boek als peilbuizen 302, 306, 308 en 309. Volgens het rapport bevatten de boringen meerdere peilbuizen met verschillende peilfilterdiepten. Na enig zoekwerk op locatie werden peilbuis 302 en peilbuis 306 hiervan teruggevonden (zie bijlage I). Van peilbuis 306 is slechts een peilbuis teruggevonden. Ter plaatse van peilbuis 302 zijn vier peilbuizen aangetroffen waarvan er drie water geven;
- Het aanvullend grondwateronderzoek is 1996 uitgevoerd door DHV, die de peilbuizen heeft geplaatst;
- Het grondwater van de verschillende peilbuizen is door DHV geanalyseerd op tetrachlooretheen ("per") en trichlooretheen ("tri"). Resultaten van deze metingen zijn beschikbaar.

2.3. Analyseresultaten voorgaande onderzoeken

Aangezien er slechts twee peilbuizen zijn teruggevonden (peilbuis 302 en 306) worden de resultaten van enkel de grondwateranalyses uit het rapport van DHV met betrekking tot voornoemde peilbuizen voor wat "tri" en "per" betreft in tabel 2.1. samengevat. Ter plaatse van peilbuis 302 zijn drie nog intact zijnde peilbuizen teruggevonden.

Tabel 2.1: Analyseresultaten aanvullend grondwateronderzoek DHV

| Peilbuis | Filterdiepte | Trichlooretheen (µg/l) | Tetrachlooretheen (µg/l) |
|------------|--------------|------------------------|--------------------------|
| 302-ondiep | (20-22 m-mv) | 660 | 46 |
| 302-midden | (31-33 m-mv) | 37 | 93 |
| 302-diep | (38-40 m-mv) | 16 | 140 |
| 306-ondiep | (19-20 m-mv) | 250 | 1 |

De plaats van de bestaande peilbuizen zijn weergegeven op de overzichtstekening in bijlage I.

2.4. Herbemonstering peilbuizen

De peilbuizen op locatie KV-E zijn in drie fasen (her)bemonsterd:

- 10 april 2000: Peilbuis 306
- 25 mei 2000: Peilbuis 302-diep
- 18 juli 2000: Alle peilbuizen

*wat is gemeten
grondwaterstand?*

Conform de onderzoeksstrategie is middels de "bailing-methode" grondwater afgepompt. Hierbij is circa 10 maal het volume van de "bailer" (1 liter) afgepompt. De monsternamen van het grondwater heeft op bovengenoemde data plaatsgevonden.

De grondwatermonsters zijn na monsternamen gekoeld bewaard in flessen en voor analytisch onderzoek aangeboden aan het laboratorium.

2.5. laboratoriumonderzoek

De grondwatermonsters van de eerste en tweede bemonsteringsronden (peilbuis 306) zijn geanalyseerd op het NVN-5740 aan standaardanalysepakket aangevuld met minerale olie. Dit pakket bestaat uit de volgende parameters:

- Zware metalen: Cadmium, chroom, koper, lood, zink, nikkel, arseen en kwik;
- Vluchtige aromaten en organohalogenenverbindingen en minder vluchtige koolwaterstoffen;
- Extraheerbare organohalogenenverbindingen (EOX);
- Minerale olie (GC);
- Fenol-index.

De vier grondwatermonsters van de bemonsteringsronde van 18 juli (peilbuis 302 en 306) zijn geanalyseerd op vluchtige aromaten en vluchtige organohalogen verbindingen.

De analyses zijn uitgevoerd door het STERLAB-gecertificeerde laboratorium van Crylas te Wingene (B).

2.6. Analyseresultaten

De resultaten voor het grondwater van peilbuis 306 zijn weergegeven in tabel 2.2. De resultaten voor de verschillende peilbuizen van boring 302 zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.2: Analyseresultaten grondwater peilbuis 302 en 306 op verschillende data in µg/l.

| Parameter | Peilbuis | | | |
|------------------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| | 306 | | 302-diep | |
| | 10 april 2000 | 18 juli 2000 | 25 mei 2000 | 18 juli 2000 |
| Benzeen | 18 > 5 | 4,7 > 5 | < 0,20 | < 0,20 |
| Tolueen | 1,1 < 5 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 |
| Cis 1,2-dichlooretheen | < 0,20 | 1,1 | < 0,20 | < 0,20 |
| Trichlooretheen | 35 > 5 | 50 > 5 | < 0,20 | 0,41 |
| Tetrachlooretheen | 1,9 > 5 | 2,3 > 5 | < 0,20 | < 0,20 |

Tabel 2.3: Analyseresultaten grondwater peilbuis 302 voor verschillende peilfilters op 18-7-2000. Resultaten in µg/l

| Parameter | Peilbuis | | |
|------------------------|------------|------------|----------|
| | 302-ondiep | 302-midden | 302-diep |
| Cis 1,2-dichlooretheen | 0,31 > 5 | 8,7 > 5 | < 0,20 |
| Trichlooretheen | 20 > 5 | 87 > 5 | 0,41 |
| Tetrachlooretheen | 6,5 > 5 | 3,4 > 5 | < 0,20 |

2.7. Interpretatie analyseresultaten

Uit de resultaten blijkt het volgende:

- De aangetoonde verbindingen zijn voor wat betreft peilbuis 302 identiek aan de resultaten van 1996. Het betreft hier trichlooretheen ("tri") en perchlooretheen ("per"). Cis 1,2 dichlooretheen is een afbraakproduct van zowel "tri" als "per".



In bovenstaand schema zijn de meest voorkomende afbraakroutes van "per" weergegeven. De belangrijkste afbraakroute is in vette letters weergegeven. Gelet op de vluchtigheid van de vinylchloride is deze verbinding in geen van de onderzoeken bepaald. Het is echter zeer waarschijnlijk dat vinylchloride wordt aangetroffen in het grondwater van de onderzoekslocatie. Gelet op de toxiciteit en de vluchtigheid van vinylchloride is dit een zeer belangrijke parameter om middels een bodemluchtonderzoek te bepalen.

- In vergelijking met de resultaten van 1996 is het grondwater minder ernstig verontreinigd. Dit is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van saneringsmaatregelen ter plaatse van het stroomopwaarts gelegen terrein van Philips. De bron van verontreiniging is weggenomen.
- Ter plaatse van locatie peilbuis 306 is benzeen aangetoond in het grondwater. Deze verontreiniging is structureel gelet op het feit dat deze in beide drie metingen is gevonden. Benzeen is niet aangetoond in peilbuis 302. Gelet op de stromingsrichting van het grondwater betekent dit dat de bron van deze verontreiniging tussen peilbuis 302 en 306 is gelegen. Het betreft hier wellicht een illegale lozing van een benzeenhoudend product op KV-E (benzine, wasbenzine of iets dergelijks). Gezien het feit dat benzeen is aangetroffen in het grondwater kan de omvang van deze puntbron vrij significant zijn. De fluctuerende benzeenconcentraties in het grondwater hangen waarschijnlijk samen met het neerslagregime, waardoor benzeen middels inzeiging naar het grondwater wordt getransporteerd.

3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

3.1. Conclusies

Het grondwater ter plaatse van de locatie KV-E is verontreinigd met tetrachlooretheen, trichlooretheen en cis 1,2 dichlooretheen. Ter plaatse van peilbuis 306 is bovendien benzeen aangetroffen. Daarbij is het zeer waarschijnlijk dat vinylchloride in het grondwater van met name peilbuis 302 zal worden aangetroffen. ?

De vijf aangetroffen verbindingen zijn vluchtig tot zeer vluchtig en kunnen een risico vormen voor de gezondheid van bewoners, indien de locatie in de toekomst bebouwd gaat worden. Gelet op de vluchtigheid en toxiciteit met name van benzeen en van vinylchloride kan dit risico significant zijn. Ofschoon door sanering de grondwaterkwaliteit in vergelijking met 1996 reeds verbeterd is, is het niet uit te sluiten dat nalevering van "tri" en "per" nog lange tijd zal plaatsvinden. Verder is het benzeen in het grondwater vermoedelijk afkomstig van een lokale puntbron binnen KV-E. Echter in het uitgevoerde Bodemonderzoek NO1, Heerlen Vinex locaties KV-E is in de bovenliggende bodemlaag geen verontreiniging met minerale oliecomponenten aangetoond. || relatie tot gws

3.2 Aanbevelingen

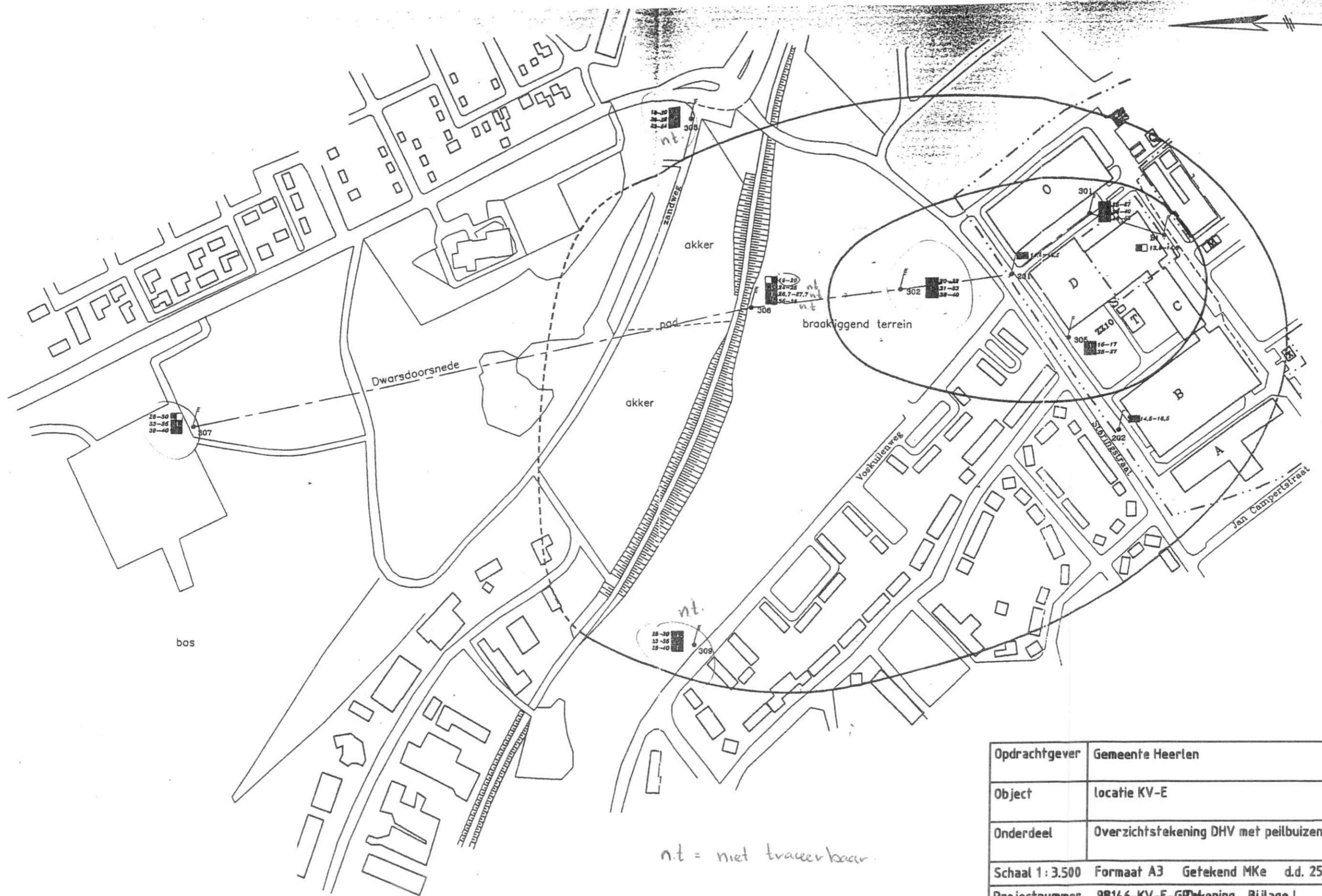
Het verdient aanbeveling om ter plaatse van de locatie KV-E een bodemluchtonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek heeft twee doelstellingen:

- Het bepalen van de aanwezigheid van de aangetroffen verbindingen, "tri", "per", cis 1,2-dichlooretheen, benzeen en vinylchloride in de bodemlucht op een diepte van ca. 5 meter beneden maaiveld en het op basis van deze resultaten uitvoeren van een risico-evaluatie met het oog op de toekomstige woonbestemming van het terrein;
- Het bepalen van de locatie van de puntbron van de benzeenverontreiniging op locatie KV-E. Door middel van het uitvoeren van een zestal bodemluchtmetingen kan deze bron wellicht worden gelokaliseerd.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Situatieschets met peilbuizen



nt = niet traaveikbaar

| | |
|---|---------------------------------------|
| Opdrachtgever | Gemeente Heerlen |
| Object | locatie KV-E |
| Onderdeel | Overzichtstekening DHV met peilbuizen |
| Schaal | 1:3.500 |
| Formaat | A3 |
| Getekend | MKe |
| d.d. | 25-07-2000 |
| Projectnummer | 98146-KV-E-GRUkening Bijlage I |
| <p>Lyons Business Support B.V. Doktersweg 23a, Postbus 265 6101 AG ECHT Tel. 0475-481811 Fax. 0475-487184</p> | |

BIJLAGE II

Analyserapporten

opdracht 001012 grondwater
project 98146 98146 Vinex locatie Heerlen

SA00400150 GW bestaande peilbuis

| Parameter | Eenheid | SA00400150 |
|---------------------------|---------|------------|
| <u>metalen</u> | | |
| Q koper | µg/l | <5.0 |
| Q chroom | µg/l | <3.0 |
| Q cadmium | µg/l | <0.4 |
| Q nikkel | µg/l | <5.0 |
| Q lood | µg/l | <5.0 |
| Q zink | µg/l | <5.0 |
| Q arseen | µg/l | <10 |
| Q kwik | µg/l | <0.05 |
| <u>oliën</u> | | |
| Q minerale olie GC | µg/l | <50 |
| <u>organisch halogeen</u> | | |
| Q EOX | µg/l | <0.5 |
| <u>vluchtige aromaten</u> | | |
| Q benzeen | µg/l | 18 |
| Q toluen | µg/l | 1.1 |
| Q ethylbenzeen | µg/l | <0.20 |
| Q Xylenen, som | µg/l | <0.50 |
| Q aromaten, som | µg/l | 19 |
| <u>VOCl</u> | | |
| Q dichloormethaan | µg/l | <1.0 |
| Q trichloormethaan | µg/l | <0.20 |
| Q tetrachloormethaan | µg/l | <0.20 |
| Q 1,1-dichloorethaan | µg/l | <0.20 |
| Q 1,2-dichloorethaan | µg/l | <1.0 |
| Q 111-trichloorethaan | µg/l | <0.50 |
| Q 112-trichloorethaan | µg/l | <1.0 |
| Q c 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 |
| Q t 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 |
| Q trichlooretheen | µg/l | 35 |
| Q tetrachlooretheen | µg/l | 1.9 |
| <u>fenolen</u> | | |
| Q fenol-index | µg/l | <5 |

Opmerking rapportage

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
GB 280-0416790-18 · GK 068-2276783-26
e-mail: crylaslab@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. L331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

opdracht 001012
project 98146

grondwater
98146 Vinex locatie Heerlen

Wingene, 18-Apr-2000
Pagina 3 van 3

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
GB 280-0416790-18 · GK 068-2276783-26
e-mail: crylaslab@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. L331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

opdracht 001483 grondwater
project 98146 KV-E Heerlen, VINEX locatie

SA00500911 M302

| Parameter | Eenheid | SA00500911 |
|---------------------------|---------|------------|
| <u>metalen</u> | | |
| Q koper | µg/l | 6.0 |
| Q chroom | µg/l | <3.0 |
| Q cadmium | µg/l | <0.4 |
| Q nikkel | µg/l | 8.0 |
| Q lood | µg/l | 25 |
| Q zink | µg/l | 160 |
| Q arseen | µg/l | <10 |
| Q kwik | µg/l | <0.05 |
| <u>oliën</u> | | |
| Q minerale olie GC | µg/l | <50 |
| <u>organisch haloqeen</u> | | |
| Q EOX | µg/l | 5.6 |
| <u>vluchtige aromaten</u> | | |
| Q benzeen | µg/l | <0.20 |
| Q toluen | µg/l | <0.20 |
| Q ethylbenzeen | µg/l | <0.20 |
| Q Xylenen, som | µg/l | <0.50 |
| Q aromaten, som | µg/l | <2.0 |
| <u>VOCl</u> | | |
| Q dichloormethaan | µg/l | <1.0 |
| Q trichloormethaan | µg/l | <0.20 |
| Q tetrachloormethaan | µg/l | <0.20 |
| Q 1,1-dichloorethaan | µg/l | <0.20 |
| Q 1,2-dichloorethaan | µg/l | <1.0 |
| Q 111-trichloorethaan | µg/l | <0.50 |
| Q 112-trichloorethaan | µg/l | <1.0 |
| Q c 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 |
| Q t 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 |
| Q trichlooretheen | µg/l | <0.20 |
| Q tetrachlooretheen | µg/l | <0.20 |
| <u>fenolen</u> | | |
| fenol-index | µg/l | <5 |

Opmerking rapportage

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
GB 280-0416790-18 · GK 068-2276783-26
e-mail: crylaslab@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. 1331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

opdracht 001878 grondwater
project 98146 KV-E Heerlen, VINEX locatie

SA00700230 AL 680 (302-A diep)
SA00700231 AL 684 (302-B middendiep)
SA00700232 AL 683 (306+)
SA00700233 AL 669 (302-D : ondiep)
SA00700445 AL 680 (302A-diep)
SA00700446 AL 684 (302B-middendiep)
SA00700447 AL 683 (306+)
SA00700448 AL 669 (302D ondiep)

| Parameter | Eenheid | SA00700230 | SA00700231 | SA00700232 | SA00700233 |
|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|
|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|

| Parameter | Eenheid | SA00700445 | SA00700446 | SA00700447 | SA00700448 |
|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|
|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|

vluchtige aromaten

| | | | | | | |
|---|---------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Q | benzeen | µg/l | <0.20 | <0.20 | 4.7 | <0.20 |
| Q | tolueen | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | ethylbenzeen | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | Xylenen, som | µg/l | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | aromaten, som | µg/l | <2.0 | <2.0 | 4.1 | <2.0 |

VOCl

| | | | | | | |
|---|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Q | dichloormethaan | µg/l | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | trichloormethaan | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | tetrachloormethaan | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,1-dichloorethaan | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | 1,2-dichloorethaan | µg/l | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | 111-trichloorethaan | µg/l | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 |
| Q | 112-trichloorethaan | µg/l | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |
| Q | c 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 | 8.7 | 1.1 | 0.31 |
| Q | t 12-dichlooretheen | µg/l | <0.20 | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| Q | trichlooretheen | µg/l | 0.41 | 87 | 50 | 20 |
| Q | tetrachlooretheen | µg/l | <0.20 | 3.4 | 2.3 | 6.5 |

Opmerking rapportage

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
GB 280-0416790-18 · GK 068-2276783-26
e-mail: crylaslab@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. L331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

BIJLAGE III

Toetsingsoverzicht analyseresultaten

| | | | | |
|---|-----------------------------|----------|----------|---|
| Analyserapport nr. | 001012 | | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Monstercode </div> |
| Projectcode | 98146-KV-E-Grondwater | | | |
| Projectnaam | Heerlen, VINEX locatie KV-E | | | |
| Analyseparameters | Berekende referentiewaarden | | | |
| | S-waarde | 1/2(S+l) | l-waarde | GW bestaande peilbuis |
| Zware metalen | | | | |
| Koper | 15 | 45 | 75 | <5,0 |
| Chroom | 1 | 16 | 30 | <3,0 |
| Cadmium | 0,4 | 3,2 | 6,0 | <0,4 |
| Nikkel | 15 | 45 | 75 | <5,0 |
| Lood | 15 | 45 | 75 | <5,0 |
| Zink | 65 | 433 | 800 | <5,0 |
| Arseen | 10 | 35 | 60 | <10 |
| Kwik | 0,05 | 0,2 | 0,3 | <0,05 |
| Minerale olie C10-C40 | | | | |
| | 50 | 325 | 600 | <50 |
| EOX | | | | |
| | -- | -- | -- | <0,5 |
| Vluchtig aromaten | | | | |
| Benzeen | 0,2 | 15,1 | 30 | 18** |
| Tolueen | 7 | 503,5 | 1000 | 1,1 |
| Ethylbenzeen | 4 | 77 | 150 | <0,20 |
| Xylenen, som | 0,2 | 35,1 | 70 | <0,50 |
| Aromaten, som | -- | -- | -- | 19 |
| VOCL | | | | |
| Dichloormethaan | 0,01 | 500 | 1000 | <1,0 |
| Trichloormethaan | 6 | 203 | 400 | <0,20 |
| Tetrachloormethaan | 0,01 | 5 | 10 | <0,20 |
| 1,1-dichloorethaan | -- | -- | -- | <0,20 |
| 1,2-dichloorethaan | 7 | 203 | 400 | <1,0 |
| 1,1,1-trichloorethaan | -- | -- | -- | <0,50 |
| 1,1,2-trichloorethaan | -- | -- | -- | <1,0 |
| c 1,1-dichlooretheen | -- | -- | -- | <0,20 |
| t 1,2-dichlooretheen | -- | -- | -- | <0,20 |
| trichlooretheen | 24 | 262 | 500 | 35* |
| tetrachlooretheen | 0,01 | 20 | 40 | 1,9* |
| Fenolen | | | | |
| Fenol-index | -- | -- | -- | <5 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Monster specificatie: Grondwater uit bestaande peilbuis 306 (filtertraject 19 - 20 m-mv) </div> | | | | |

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Saneringsregeling Wet Bodembescherming d.d. 8 januari 1998, laatste aanpassing interventiewaarden: 24 februari 2000).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

*** het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarde voor opgesteld

| | | | | |
|--|-----------------------------|----------|----------|------------------------------|
| Analyserapport nr. | 001483 | | | Monstercode M302-diep |
| Projectcode | 98146-KV-E-Grondwater | | | |
| Projectnaam | Heerlen, VINEX locatie KV-E | | | |
| Analyseparameters | Berekende referentiewaarden | | | |
| | S-waarde | 1/2(S+I) | I-waarde | |
| Zware metalen | | | | |
| Koper | 15 | 45 | 75 | 6,0 |
| Chroom | 1 | 16 | 30 | <3,0 |
| Cadmium | 0,4 | 3,2 | 6,0 | <0,4 |
| Nikkel | 15 | 45 | 75 | 8,0 |
| Lood | 15 | 45 | 75 | 25 * |
| Zink | 65 | 433 | 800 | 160 * |
| Arseen | 10 | 35 | 60 | <10 |
| Kwik | 0,05 | 0,2 | 0,3 | <0,05 |
| Minerale olie C10-C40 | | | | |
| | 50 | 325 | 600 | <50 |
| EOX | | | | |
| | -- | -- | -- | 5,6 |
| Vluchtig aromaten | | | | |
| Benzeen | 0,2 | 15,1 | 30 | <0,20 |
| Tolueen | 7 | 503,5 | 1000 | <0,20 |
| Ethylbenzeen | 4 | 77 | 150 | <0,20 |
| Xylenen, som | 0,2 | 35,1 | 70 | <0,50 |
| Aromaten, som | -- | -- | -- | <2,0 |
| VOCL | | | | |
| Dichloormethaan | 0,01 | 500 | 1000 | <1,0 |
| Trichloormethaan | 6 | 203 | 400 | <0,20 |
| Tetrachloormethaan | 0,01 | 5 | 10 | <0,20 |
| 1,1-dichloorethaan | -- | -- | -- | <0,20 |
| 1,2-dichloorethaan | 7 | 203 | 400 | <1,0 |
| 1,1,1-trichloorethaan | -- | -- | -- | <0,50 |
| 1,1,2-trichloorethaan | -- | -- | -- | <1,0 |
| c 1,1-dichlooretheen | -- | -- | -- | <0,20 |
| t 1,2-dichlooretheen | -- | -- | -- | <0,20 |
| trichlooretheen | 24 | 262 | 500 | <0,20 |
| tetrachlooretheen | 0,01 | 20 | 40 | <0,20 |
| Fenolen | | | | |
| Fenol-index | -- | -- | -- | <5 |
| Monster specificatie: Grondwater uit bestaande peilbuis 302 (filtertraject 31 - 33 m-mv) | | | | |

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Saneringsregeling Wet Bodembescherming d.d. 8 januari 1998, laatste aanpassing interventiewaarden: 24 februari 2000).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld

| | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------|----------|
| Analyserapport nr. | 001878 | | |
| Projectcode | 98146-KV-E-Grondwater | | |
| Projectnaam | Heerlen, VINEX locatie KV-E | | |
| Analyseparameters | Berekende referentiewaarden | | |
| | S-waarde | 1/2(S+I) | I-waarde |

| |
|-------------|
| Monstercode |
|-------------|

| | |
|---------------|-----------------|
| M302- diep | M302- midden |
|---------------|-----------------|

| Vluchtig aromaten | | | |
|-------------------|-----|-------|------|
| Benzeen | 0,2 | 15,1 | 30 |
| Tolueen | 7 | 503,5 | 1000 |
| Ethylbenzeen | 4 | 77 | 150 |
| Xylenen, som | 0,2 | 35,1 | 70 |
| Aromaten, som | -- | -- | -- |

| | |
|-------|-------|
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,50 | <0,50 |
| <2,0 | <2,0 |

| VOCL | | | |
|-----------------------|------|-----|------|
| Dichloormethaan | 0,01 | 500 | 1000 |
| Trichloormethaan | 6 | 203 | 400 |
| Tetrachloormethaan | 0,01 | 5 | 10 |
| 1,1-dichloorethaan | -- | -- | -- |
| 1,2-dichloorethaan | 7 | 203 | 400 |
| 1,1,1-trichloorethaan | -- | -- | -- |
| 1,1,2-trichloorethaan | -- | -- | -- |
| c 1,1-dichlooretheen | 0,01 | -- | 20 |
| t 1,2-dichlooretheen | -- | -- | -- |
| trichlooretheen | 24 | 262 | 500 |
| tetrachlooretheen | 0,01 | 20 | 40 |

| | |
|-------|-------|
| <1,0 | <1,0 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <1,0 | <1,0 |
| <0,50 | <0,50 |
| <1,0 | <1,0 |
| <0,20 | 8,7 |
| <0,20 | <0,20 |
| 0,41 | 87 |
| <0,20 | 3,4 |

| | |
|-----------------------|--|
| Monster specificatie: | Grondwater uit bestaande peilbuis 302 (filtertraject 38 - 40 m-mv) |
| | Grondwater uit bestaande peilbuis 302 (filtertraject 31 - 33 m-mv) |

De analysesresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Saneringsregeling Wet Bodembescherming d.d. 8 januari 1998, laatste aanpassing interventiewaarden: 24 februari 2000).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld

| | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------|----------|
| Analyserapport nr. | 001878 | | |
| Projectcode | 98146-KV-E-Grondwater | | |
| Projectnaam | Heerlen, VINEX locatie KV-E | | |
| Analyseparameters | Berekende referentiewaarden | | |
| | S-waarde | 1/2(S+I) | I-waarde |

| |
|-------------|
| Monstercode |
|-------------|

| | |
|-------------|-------------|
| M306-ondiep | M302-ondiep |
|-------------|-------------|

| | | | |
|-------------------|-----|-------|------|
| Vluchtig aromaten | | | |
| Benzeen | 0,2 | 15,1 | 30 |
| Tolueen | 7 | 503,5 | 1000 |
| Ethylbenzeen | 4 | 77 | 150 |
| Xylenen, som | 0,2 | 35,1 | 70 |
| Aromaten, som | -- | -- | -- |

| | |
|-------|-------|
| 4,7* | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,50 | <0,50 |
| 4,1 | <2,0 |

| | | | |
|-----------------------|------|-----|------|
| VOCL | | | |
| Dichloormethaan | 0,01 | 500 | 1000 |
| Trichloormethaan | 6 | 203 | 400 |
| Tetrachloormethaan | 0,01 | 5 | 10 |
| 1,1-dichloorethaan | -- | -- | -- |
| 1,2-dichloorethaan | 7 | 203 | 400 |
| 1,1,1-trichloorethaan | -- | -- | -- |
| 1,1,2-trichloorethaan | -- | -- | -- |
| c 1,1-dichlooretheen | -- | -- | -- |
| t 1,2-dichlooretheen | -- | -- | -- |
| trichlooretheen | 24 | 262 | 500 |
| tetrachlooretheen | 0,01 | 20 | 40 |

| | |
|-------|-------|
| <1,0 | <1,0 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <0,20 | <0,20 |
| <1,0 | <1,0 |
| <0,50 | <0,50 |
| <1,0 | <1,0 |
| 1,1 | 0,31 |
| <0,20 | <0,20 |
| 50* | 20 |
| 2,3* | 6,5* |

| | |
|-----------------------|--|
| Monster specificatie: | Grondwater uit bestaande peilbuis 306 (filtertraject 19 - 20 m-mv) |
| | Grondwater uit bestaande peilbuis 302 (filtertraject 20 - 22 m-mv) |

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Saneringsregeling Wet Bodembescherming d.d. 8 januari 1998, laatste aanpassing interventiewaarden: 24 februari 2000).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld

BIJLAGE IV

Tabellen streef- en interventiewaarden en normen voor milieukundig onderzoek

Tabel 1: Streef- en interventiewaarden voor grond (mg/kg ds)

| Parameters | Streefwaarden | Waarde voor nader onderzoek | Interventiewaarde |
|---|------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. Metalen: | | | |
| chrom (Cr) | 50+2L | (S+I)/2 | 3,80S |
| cobalt (Co) | 18+2,52L | (S+I)/2 | 12,0S |
| nikkel (Ni) | 10+L | (S+I)/2 | 6,00S |
| koper (Cu) | 15+0,6(L+H) | (S+I)/2 | 5,27S |
| zink (Zn) | 50+1,5(2L+H) | (S+I)/2 | 5,14S |
| arsen (As) | 15+0,4(L+H) | (S+I)/2 | 1,90S |
| molybdeen (Mo) | 10 | 105 | 200 |
| cadmium (Cd) | 0,007(57+L+3H) | (S+I)/2 | 15,0S |
| barium (Ba) | (30+5L)/85 | (S+I)/2 | 3,13S |
| kwik (Hg) | 0,0017(118+2L+H) | (S+I)/2 | 33,3S |
| lood (Pb) | 50+L+H | (S+I)/2 | 6,24S |
| 2. Anorganische verbindingen: | | | |
| cyanide-vrij | 1 | 10,5 | 20 |
| cyanide-complex (pH<5) | 5 | 327,5 | 650 |
| cyanide-complex (pH>5) | 5 | 27,5 | 50 |
| thiocyanaten (som) | 1 | 10 | 20 |
| 3. Aromatische verbindingen: | | | |
| benzeen | 0,001H | (S+I)/2 | 0,1H |
| ethylbenzeen | 0,003H | (S+I)/2 | 5H |
| tolueen | 0,001H | (S+I)/2 | 13H |
| xylenen | 0,01H | (S+I)/2 | 2,5H |
| fenolen | 0,005H | (S+I)/2 | 4H |
| catechol | 0,005H | (S+I)/2 | 2H |
| resorcinol | 0,005H | (S+I)/2 | H |
| hydrochinon | 0,005H | (S+I)/2 | H |
| cresolen (som) | 0,005H | (S+I)/2 | 0,5H |
| 4. PAK: | | | |
| PAK (totaal VROM) | 1 | 21 | 40 |
| 5. Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| 1,2 dichloorethaan | 0,001H | (S+I)/2 | 0,4H |
| dichloormethaan | 0,04H | (S+I)/2 | H |
| tetrachloormethaan | 0,04H | (S+I)/2 | 0,1H |
| tetrachlooretheen | 0,0002H | (S+I)/2 | 0,4H |
| trichloormethaan | 0,002H | (S+I)/2 | H |
| trichlooretheen | 0,01H | (S+I)/2 | 6H |
| vinylchloride | 0,001H | (S+I)/2 | 0,01H |

L = % lutum

H = % organische stof

S = streefwaarde

I = interventiewaarde

(d) = detectiegrens of, indien deze hoger is, de aangegeven waarde

Vervolg tabel 1: Streef- en interventiewaarden voor grond (mg/kg ds)

| <i>Parameters</i> | Streefwaarde | Waarde voor nader onderzoek | Interventiewaarde |
|---|--------------|-----------------------------|-------------------|
| 5. Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| monochloorbenzeen | (d) | - | - |
| dichloorbenzenen | (d) | - | - |
| trichloorbenzenen | (d) | - | - |
| tetrachloorbenzenen | (d) | - | - |
| pentachloorbenzeen | (d) | - | - |
| hexachloorbenzeen | (d) | - | - |
| chloorbenzenen (som) | 0,003H | (S+I)/2 | 3H |
| monochloorfenolen (som) | (d) | - | - |
| dichloorfenolen (som) | (d) | - | - |
| trichloorfenolen (som) | (d) | - | - |
| tetrachloorfenolen (som) | (d) | - | - |
| pentachloorfenol | (d) | (S+I)/2 | 0,5H |
| chloorfenolen(som) | 0,001H | (S+I)/2 | H |
| chloornaftaleen | (d) | (S+I)/2 | H |
| PCB's (som) | 0,002H | (S+I)/2 | 0,1H |
| EOX | 0,03H | - | - |
| 6. Bestrijdingsmiddelen | | | |
| DDT/DDE/DDD (som) | 0,001H | (S+I)/2 | 0,4H |
| aldrin | 0,000006H | - | - |
| dieldrin | 0,00005H | - | - |
| endrin | 0,000004H | - | - |
| drins (som) | 0,0005H | (S+I)/2 | 0,4H |
| a-HCH | 0,0003H | - | - |
| B-HCH | 0,0009H | - | - |
| g-HCH | 0,000005H | - | - |
| HCH (som) | 0,001H | (S+I)/2 | 0,2H |
| carbaryl | 0,000003H | (S+I)/2 | 0,5H |
| carbofuran | 0,000002H | (S+I)/2 | 0,2H |
| maneb | 0,0002H | (S+I)/2 | 3,5H |
| atrazine | 0,00002H | (S+I)/2 | 0,6H |
| 7. Overige verontreiniging | | | |
| tetrahydrofuran | 0,01H | (S+I)/2 | 0,2H |
| pyridine | 0,01H | (S+I)/2 | 0,05H |
| tetrahydrothiofeen | 0,01H | (S+I)/2 | 9H |
| cyclohexanon | 0,01H | (S+I)/2 | 4,5H |
| styreen | 0,01H | (S+I)/2 | 10H |
| ftalaten (som) | 0,01H | (S+I)/2 | 6H |
| minerale olie | 5H | (S+I)/2 | 500H |

Tabel 2: Streef- en interventiewaarden voor grondwater ($\mu\text{g/l}$)

| Parameters | Streefwaarden | Waarde voor nader onderzoek | Interventiewaarde |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. Metalen: | | | |
| chrom (Cr) | 1 | 15,5 | 30 |
| cobalt (Co) | 20 | 60 | 100 |
| nikkel (Ni) | 15 | 45 | 75 |
| koper (Cu) | 15 | 45 | 75 |
| zink (Zn) | 65 | 432,5 | 800 |
| arseen (As) | 10 | 35 | 60 |
| molybdeen (Mo) | 5 | 152,5 | 300 |
| cadmium (Cd) | 0,4 | 3,2 | 6 |
| barium (Ba) | 50 | 337,5 | 625 |
| kwik (Hg) | 0,05 | 0,175 | 0,3 |
| lood (Pb) | 15 | 45 | 75 |
| 2. Anorganische verbindingen: | | | |
| cyanide-vrij | 5 | 752,5 | 1500 |
| cyanide-complex (pH<5) | 10 | 755 | 1500 |
| cyanide-complex (pH>5) | 10 | 755 | 1500 |
| thiocyanaten (som) | (d) | - | 1500 |
| 3. Aromatische verbindingen: | | | |
| benzeen | 0,2 | 15,1 | 30 |
| ethylbenzeen | 4 | 77 | 150 |
| tolueen | 7 | 503,5 | 1000 |
| xylenen | 0,2 | 35,1 | 70 |
| fenolen | 0,2 | 1000,1 | 2000 |
| catechol | 0,2 | 625,1 | 1250 |
| resorcinol | 0,2 | 300,1 | 600 |
| hydrochinon | 0,2 | 400,1 | 800 |
| cresolen (som) | 0,2 | 100,1 | 200 |
| 4. PAK: | | | |
| naftaleen | 0,1 | 35,05 | 70 |
| fenantreen | 0,003 | 2,50 | 5 |
| antraceen | 0,0007 | 2,50 | 5 |
| fluorantheen | 0,003 | 0,5025 | 1 |
| chryseen | 0,003 | 0,1015 | 0,2 |
| benzo(a)antraceen | 0,0001 | 0,250 | 0,5 |
| benzo(a)pyreen | 0,0005 | 0,02525 | 0,05 |
| benzo(k)fluorantheen | 0,0004 | 0,0252 | 0,05 |
| indeno(1,2,3,cd)pyreen | 0,0004 | 0,0252 | 0,05 |
| benzo(ghi)peryleen | 0,0003 | 0,02515 | 0,05 |

(d) = detectiegrens of, indien deze hoger is, de aangegeven waarde

Vervolg tabel 2: Streef- en interventiewaarden voor grondwater (µg/l)

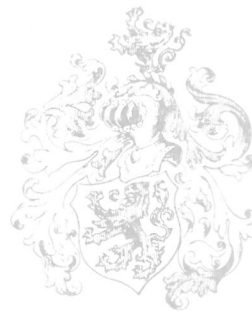
| Parameters | Streefwaarde | Waarde voor nader onderzoek | Interventiewaarde |
|---|--------------|-----------------------------|-------------------|
| 5. Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| 1,2 dichloorethaan | 7 | 203,5 | 400 |
| dichloormethaan | 0,01 | 500,005 | 1000 |
| tetrachloormethaan | 0,01 | 5,005 | 10 |
| tetrachlooretheen | 0,01 | 20,005 | 40 |
| trichloormethaan | 6 | 203 | 400 |
| trichlooretheen | 24 | 262 | 500 |
| vinylchloride | 0,01 | 2,505 | 5 |
| monochloorbenzeen | 7 | 93,5 | 180 |
| dichloorbenzenen | 3 | 26,5 | 50 |
| trichloorbenzenen | 0,01 | 5,005 | 10 |
| tetrachloorbenzenen | 0,01 | 1,255 | 2,5 |
| pentachloorbenzeen | 0,003 | 0,5015 | 1 |
| hexachloorbenzeen | 0,00009 | 0,250 | 0,5 |
| monochloorfenolen (som) | 0,3 | 50,15 | 100 |
| dichloorfenolen (som) | 0,2 | 15,1 | 30 |
| trichloorfenolen (som) | 0,03 | 5,015 | 10 |
| tetrachloorfenolen (som) | 0,01 | 5,005 | 10 |
| pentachloorfenol | 0,04 | 1,52 | 3 |
| chloornaftaleen | (d) | - | 6 |
| PCB's (som) | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| EOX | (d) | - | - |
| 6. Bestrijdingsmiddelen | | | |
| DDT/DDE/DDD (som) | 0,004 ng/l | 0,005 | 0,01 |
| aldrin | 0,009 ng/l | - | - |
| dieldrin | 0,1 ng/l | - | - |
| endrin | 0,04 ng/l | - | - |
| drins (som) | (d) | 0,05 | 0,1 |
| a-HCH | 33 ng/l | - | - |
| β-HCH | 8 ng/l | - | - |
| g-HCH | 9 ng/l | - | - |
| HCH (som) | 0,05 | 0,525 | 1 |
| carbaryl | 2 ng/l | 25 | 50 |
| carbofuran | 9 ng/l | 50 | 100 |
| maneb | 0,05 ng/l | 0,05 | 0,1 |
| atrazine | 29 ng/l | 75 | 150 |
| 7. Overige verontreiniging | | | |
| tetrahydrofuran | 0,5 | 150,25 | 300 |
| pyridine | 0,5 | 15,25 | 30 |
| tetrahydrothiofeen | 0,5 | 2500,25 | 5000 |
| cyclohexanon | 0,5 | 7500,25 | 15000 |
| styreen | 0,5 | 150,25 | 300 |
| ftalaten (som) | 0,5 | 2,75 | 5 |
| minerale olie | 50 | 325 | 600 |

Tabel 3: Normen voor milieukundig onderzoek

De praktijkrichtlijn is opgesteld door de werkgroep "Monsterneming" van de subcommissie 390 09 01 "Chemisch onderzoek" van de normcommissie 390 09 "Bodemkwaliteit".

De volgende normen zijn mede geheel of gedeeltelijk van toepassing bij het Milieukundig Bodemonderzoek.

- NEN 5104 Geotechniek. Classificatie van onverharde grondmonsters, 1989.
- NVN 5725 Bodem. Richtlijn voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, 1999
- NEN 5730 Bodem. Monstervoorbehandeling ten behoeve van de bepaling van organische parameters, 1991.
- NVN 5740 Bodem. Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek, 1991.
- NEN 5740 Bodem. Onderzoekstrategieën bij verkennend bodemonderzoek, oktober 1999.
- NPR 5706 Bodem. Richtlijnen voor het beschrijven van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig onderzoek (in voorbereiding).
- NPR 5741 Bodem. Boorsystemen en monsternemingstoestellen, 1994.
- NEN 5742 Bodem. Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van zware metalen, anorganische verbindingen, matig vluchtige organische verbindingen en fysisch-chemische bodemkenmerken, 1991.
- NEN 5743 Bodem. Monsterneming van grond en sediment te behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen, 1995.
- NEN 5744 Bodem. Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig vluchtige organische verbindingen en fysisch-chemische eigenschappen, 1991.
- NEN 5745 Bodem. Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen, ontwerp 1993.
- NEN 5746 Conservering van monsters in het veld, ontwerp.
- NEN 5751 Bodem. Voorbehandeling van het monster ten behoeve van fysisch-chemische bepalingen, 1989.
- NEN 5753 Bodem. bepaling van de korrelgrootte-verdeling met behulp van zeef en pipet, 1994.
- NEN 5754 Bodem. bepaling van het organisch stofgehalte volgens de gloeiverliesmethode, 1992.
- NEN 5766 Bodem. Plaatsing van peilbuizen en bepaling van stijghoogten, 1990.



BODEMLUCHTONDERZOEK

HEERLEN, VINEX LOCATIE

KV-E

In opdracht van:

Gemeente Heerlen
Postbus 1
6400 AA HEERLEN

Milieukundig adviseur:
Senior consultant:

ing. M.L.M. Kessels
ir. E.H.A. Hol

Echt,
juli 2000
98146-KVE-BL.LBS

INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|---|
| 1. INLEIDING | 1 |
| 2. RESULTATEN VOORGAANDE ONDERZOEKEN | 2 |
| 2.1. Eerder verricht nader onderzoek DHV | 2 |
| 2.2. Analyseresultaten DHV onderzoek | 2 |
| 2.3. Resultaten herbemonstering peilbuizen (LBS Rapport nr: 98146-KVE-GRW) | 2 |
| 2.4. Interpretatie analyseresultaten | 4 |
| 3. ONDERZOEKSOPZET EN ONDERZOEKSRESULTATEN | 5 |
| 3.1. Onderzoeksopzet | 5 |
| 3.2. Uitvoering van het onderzoek | 5 |
| 3.3. Onderzoeksresultaten | 5 |
| 3.4. Conclusies en aanbevelingen | 5 |

BIJLAGEN

| | |
|-------------|--|
| Bijlage I | Situatieschets met bodemluchtbemonsteringspunten en peilbuizen |
| Bijlage II | Analyserapport |
| Bijlage III | Fotoreportage |

1. INLEIDING

In opdracht van de Gemeente Heerlen is een bodemluchtonderzoek uitgevoerd door Lyons Business Support B.V. te Echt op een terrein aan de Voskuilenweg te Heerlen dat bekend staat als KV-E.

Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is vast te stellen of de aangetoonde vluchtige verbindingen in het grondwater verontreiniging veroorzaken in de bodemlucht die een risico kunnen vormen voor de volksgezondheid met het oog op de toekomstige woonbestemming. Derhalve wordt op een aantal locaties de kwaliteit van de bodemlucht bepaald voor vluchtige verbindingen (vluchtige aromaten en vluchtige chloorkoolwaterstoffen).

Opbouw van het rapport

Het voorliggende rapport is de afronding van het "Bodemonderzoek NO1 Heerlen, VINEX LOCATIE KV-E" (rapportnummer 98146.LBS, juli 2000). In hoofdstuk 2 zijn de onderzoeksopzet, de resultaten van voorgaande onderzoeken gepresenteerd. In hoofdstuk 3 zijn de onderzoeksopzet, uitvoering, resultaten en de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

2. RESULTATEN VOORGAANDE ONDERZOEKEN

2.1. Eerder verricht nader onderzoek DHV

In opdracht van Nederlandse Philipsbedrijven B.V. door onderzoeksbureau DHV een aanvullend grondwateronderzoek naar de grondwaterwaterverontreiniging met "tri" en "per" afkomstig van het Philips Heerlen terrein plaatsgevonden. Uit het onderzoeksrapport van januari 1997 kan worden afgeleid dat:

- Door DHV in het kader van een onderzoek voor Philips Heerlen een viertal boringen zijn geplaatst op locatie KV-E. Deze peilbuizen staan te boek als peilbuizen 302, 306, 308 en 309. Volgens het rapport bevatten de boringen meerdere peilbuizen met verschillende peilfilterdiepten. Na enig zoekwerk op locatie werden peilbuis 302 en peilbuis 306 hiervan teruggevonden (zie bijlage I). Van peilbuis 306 is slechts een peilbuis teruggevonden. Ter plaatse van peilbuis 302 zijn vier peilbuizen aangetroffen waarvan er drie water geven;
- Het aanvullend grondwateronderzoek is 1996 uitgevoerd door DHV, die de peilbuizen heeft geplaatst;
- Het grondwater van de verschillende peilbuizen is door DHV geanalyseerd op tetrachlooretheen ("per") en trichlooretheen ("tri"). Resultaten van deze metingen zijn beschikbaar.

2.2. Analyseresultaten DHV onderzoek

Aangezien er slechts twee peilbuizen zijn teruggevonden (peilbuis 302 en 306) worden de resultaten van enkel de grondwateranalyses uit het rapport van DHV met betrekking tot voornoemde peilbuizen voor wat "tri" en "per" betreft in tabel 2.1. samengevat. Ter plaatse van peilbuis 302 zijn drie nog intact zijnde peilbuizen teruggevonden.

Tabel 2.1: Analyseresultaten aanvullend grondwateronderzoek DHV

| Peilbuis | Filterdiepte | Trichlooretheen ($\mu\text{g/l}$) | Tetrachlooretheen ($\mu\text{g/l}$) |
|------------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 302-ondiep | (20-22 m-mv) | 660 | 46 |
| 302-midden | (31-33 m-mv) | 37 | 93 |
| 302-diep | (38-40 m-mv) | 16 | 140 |
| 306-ondiep | (19-20 m-mv) | 250 | 1 |

De plaats van de bestaande peilbuizen zijn weergegeven op de overzichtstekening in bijlage I.

2.3. Resultaten herbemonstering peilbuizen (LBS Rapport nr: 98146-KVE-GRW)

De peilbuizen op locatie KV-E zijn in drie fasen (her)bemonsterd:

- 10 april 2000: Peilbuis 306
- 25 mei 2000: Peilbuis 302-diep
- 18 juli 2000: Alle peilbuizen

De resultaten voor het grondwater van peilbuis 306 zijn weergegeven in tabel 2.2. De resultaten voor de verschillende peilbuizen van boring 302 zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.2: Analyseresultaten grondwater peilbuis 306 en 302 op verschillende data in $\mu\text{g/l}$.

| Parameter | Peilbuis | | | |
|------------------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| | 306 | | 302-diep | |
| | 10 april 2000 | 18 juli 2000 | 25 mei 2000 | 18 juli 2000 |
| Benzeen | 18 | 4,7 | < 0,20 | < 0,20 |
| Tolueen | 1,1 | < 0,20 | < 0,20 | < 0,20 |
| Cis 1,2-dichlooretheen | < 0,20 | 1,1 | < 0,20 | < 0,20 |
| Trichlooretheen | 35 | 50 | < 0,20 | 0,41 |
| Tetrachlooretheen | 1,9 | 2,3 | < 0,20 | < 0,20 |

Tabel 2.3: Analyseresultaten grondwater peilbuis 302 voor verschillende peilfilters op 18-7-2000. Resultaten in $\mu\text{g/l}$

| Parameter | Peilbuis | | |
|------------------------|------------|------------|----------|
| | 302-ondiep | 302-midden | 302-diep |
| Cis 1,2-dichlooretheen | 0,31 | 8,7 | < 0,20 |
| Trichlooretheen | 20 | 87 | 0,41 |
| Tetrachlooretheen | 6,5 | 3,4 | < 0,20 |

2.4. Interpretatie analyseresultaten

Uit de resultaten blijkt het volgende:

- De aangetoonde verbindingen zijn voor wat betreft peilbuis 302 identiek aan de resultaten van 1996. Het betreft hier trichlooretheen ("tri") en perchlooretheen ("per"). Cis 1,2 dichlooretheen is een afbraakproduct van zowel "tri" als "per".



In bovenstaand schema zijn de meest voorkomende afbraakroutes van "per" weergegeven. De belangrijkste afbraakroute is in vette letters weergegeven. Gelet op de vluchtigheid van de vinylchloride, en daarmee de houdbaarheid van deze verbinding in watermonsters, is deze verbinding in geen van de onderzoeken bepaald. Het is echter zeer waarschijnlijk dat vinylchloride wordt aangetroffen in het grondwater van de onderzoekslocatie. Gelet op de toxiciteit en de vluchtigheid van vinylchloride is dit een zeer belangrijke onderzoeksparameter, die met behulp van bodemluchtanalyse goed te bepalen is.

- In vergelijking met de resultaten van 1996 is het grondwater minder ernstig verontreinigd. Dit is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van saneringsmaatregelen ter plaatse van het stroomopwaarts gelegen terrein van Philips. De bron van verontreiniging is weggenomen.
- Ter plaatse van locatie peilbuis 306 is benzeen aangetoond in het grondwater. Deze verontreiniging is structureel gelet op het feit dat deze in beide drie metingen is gevonden. Benzeen is niet aangetoond in peilbuis 302. Gelet op de stromingsrichting van het grondwater betekent dit dat de bron van deze verontreiniging tussen peilbuis 302 en 306 is gelegen. Het betreft hier wellicht een illegale lozing van een benzeenhoudend product op KV-E (benzine, wasbenzine of iets dergelijks). Gezien het feit dat benzeen is aangetroffen in het grondwater kan de omvang van deze puntbron vrij significant zijn. De fluctuerende benzeenconcentraties in het grondwater hangen waarschijnlijk samen met het neerslagregime, waardoor benzeen middels inzeiging naar het grondwater wordt getransporteerd.

3. ONDERZOEKSOPZET EN ONDERZOEKSRESULTATEN

3.1. Onderzoeksopzet

In overleg met de Gemeente Heerlen is een opzet gemaakt voor de uitvoer van het bodemluchtonderzoek. Deze opzet voorziet in het nemen van een zestal bodemluchtmonsters op een diepte van 5 meter beneden maaiveld. In bijlage I zijn de verschillende monsterpunten aangegeven. De monsterpunten zijn gekozen aan de hand van de volgende drie uitgangspunten:

- In de nabijheid van de potentiële bron;
- In de nabijheid van bestaande eikpunten (peilbuiswaarnemingen);
- Mogelijkheid om een eventuele benzinepuntverontreiniging te lokaliseren.

3.2. Uitvoering van het onderzoek

Op 5 september is het bodemluchtonderzoek volgens plan uitgevoerd. De bijgevoegde fotoreportage in bijlage III geeft een indruk van de uitgevoerde werkzaamheden. Met een Geoprobe zijn sondes geplaatst op een diepte van 5 meter minus huidig maaiveld. Een PE slang werd verbonden met de punt van de sonde, alwaar zich een opening bevindt die toegang geeft tot de bodemlucht op de betreffende diepte. Met behulp van een 50 ml spuit is 700 ml lucht uit de sonde verwijderd alvorens het bodemluchtmonster te nemen. Dit bedraagt ca. 15 maal het volume van de slang en de open punt. De bodemluchtmonsters zijn opgevangen in een geëvacueerde 50 ml container, afgesloten met een crimpcap met septum, waarop een overdruk werd aangebracht. Hiermee kan eventuele lekkage van de container worden gecontroleerd. Elk monster is in duplo genomen. Voorts is een tripblanco in duplo genomen van de buitenlucht ter plaatse van de locatie. De tripblanco kan worden gebruikt om eventuele achtergrondconcentraties te bepalen, en om ongerechtigheden vaststellen als gevolg van monstername, monsterbehandeling en transport. De monsters zijn bij kamertemperatuur bewaard om het ontstaan van condens in de container te voorkomen.

De monsters zijn op het laboratorium van Crylas B.v.b.a te Wingene (B) geanalyseerd op vluchtige aromaten en vluchtige halogeenkoolwaterstoffen. Crylas B.v.b.a. is STERlab gecertificeerd.

3.3. Onderzoeksresultaten

In geen van de zes geanalyseerde bodemluchtmonsters is sprake van de aanwezigheid van vluchtige verbindingen in concentraties hoger dan 0,1 µg/l lucht. In de tripblanco zijn eveneens geen ongerechtigheden geconstateerd.

3.4. Conclusies en aanbevelingen

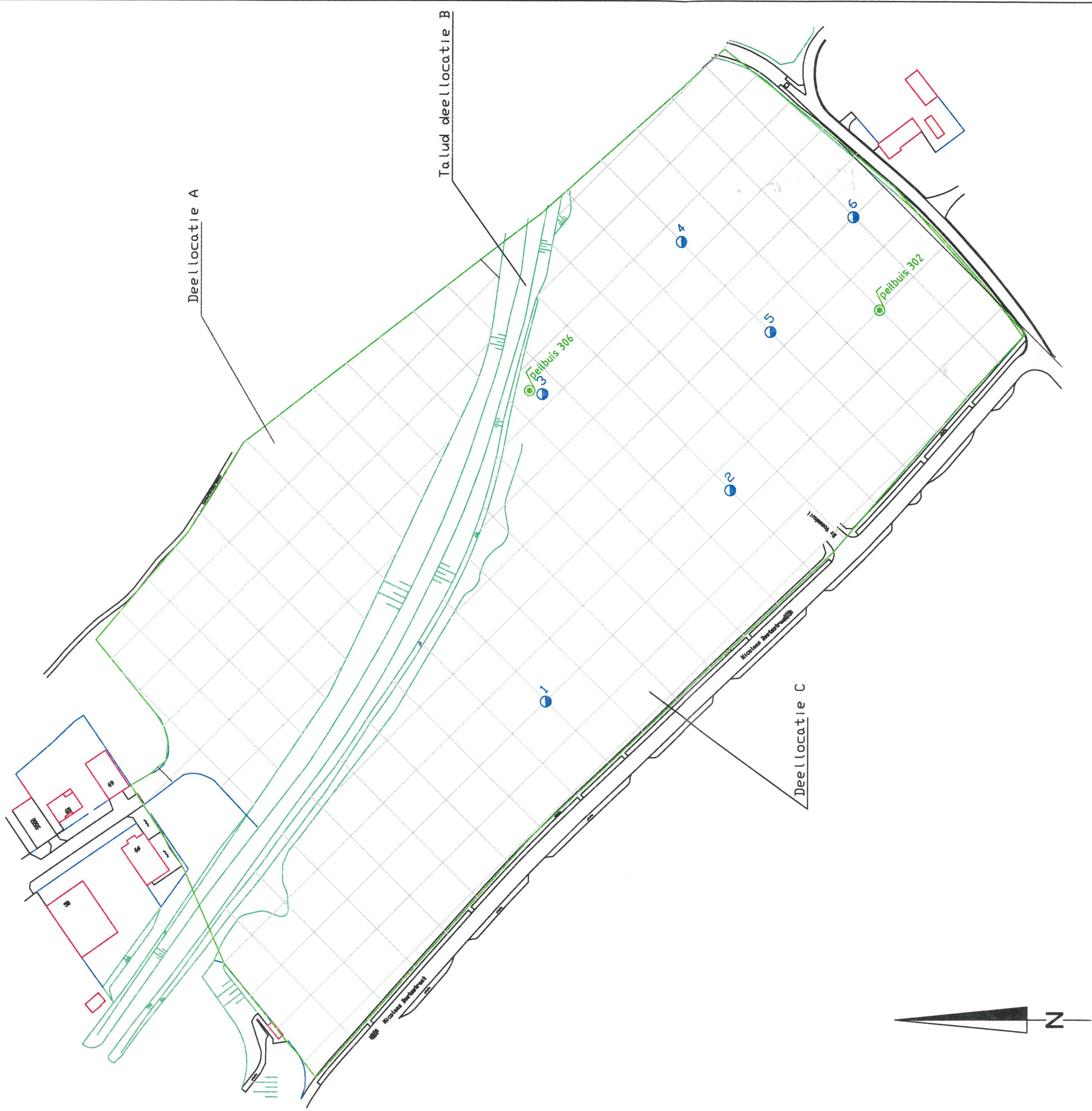
Uit de resultaten van het onderzoek kan geconcludeerd worden dat de in het grondwater aanwezige vluchtige verbindingen zich niet via de bodemlucht in de richting van het maaiveld hebben verspreid. Derhalve is er geen aantoonbaar risico met betrekking tot humane blootstelling via de lucht met het oog op de toekomstige bestemming van het terrein (bijvoorbeeld via kruipruimtes). Ook heeft het onderzoek geen bron aangetoond die verantwoordelijk is voor de aangetoonde benzeenverontreiniging in het grondwater van peilbuis 306. Derhalve kan gesteld worden dat een eventuele bron hiervan lokaal is en zeer beperkt van omvang is.

Op grond van de resultaten is verder onderzoek naar vervluchtiging van vluchtige verbinding uit het grondwater, niet noodzakelijk.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Situatieschets met bodemluchtmonsterpunten en peilbuizen



LEGENDA
 bodem lucht meetpunt

| | | | |
|-----------------|------------------------------|--------------|------------------|
| Opdrachtgever | Gemeente Heerlen | | |
| Object | Kissel Voskuilen - Locatie E | | |
| Onderdeel | Overzichtstekening | | |
| Schaal 1: 2.000 | Formaat A3 | Getekend PGe | d.d. 10 mei 2000 |
| Projectnummer | 98146 | Tekening | KVe |

Lyons Business Support B.V.
 Doktersweg 23a, Postbus 265 6101 AG ECHT
 Tel. 0475-481811 Fax. 0475-487184

BIJLAGE II

Analyserapport

Lyons Business Support B.V.
Doktersweg 23a
6161 GA Echt

Wingene, 15-Sep-2000

projectleider E. Hol
project 98146-BL Vinex lokatie KV-E

opdracht 002403 bodemlucht d.d.07-Sep-2000

| | | |
|------------|---------------------|------------|
| SA00900226 | BL1.1 = BA651 | bodemlucht |
| SA00900227 | BL2.1 = BA631 | bodemlucht |
| SA00900228 | BL3.1 = BA629 | bodemlucht |
| SA00900229 | BL4.1 = BA641 | bodemlucht |
| SA00900230 | BL5.1 = BA642 | bodemlucht |
| SA00900231 | BL6.1 = BA644 | bodemlucht |
| SA00900232 | BLANCO TRIP = BA643 | bodemlucht |

| Eenheid | SA00900226 | SA00900227 | SA00900228 | SA00900229 | SA00900230 |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|

vluchtige aromaten

| | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| benzeen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| tolueen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| ethylbenzeen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| meta,para-xyleen | µg/l | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| ortho-xyleen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |

VOCl

| | | | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| dichloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| trichloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| tetrachloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| 1,1-dichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| 1,2-dichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| 111-trichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| 112-trichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| c 12-dichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| t 12-dichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| trichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| tetrachlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| 1,2-dichloorpropaan | µg/l | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |

| Eenheid | SA00900231 | SA00900232 |
|---------|------------|------------|
|---------|------------|------------|

vluchtige aromaten

| | | | |
|------------------|------|------|------|
| benzeen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| tolueen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| ethylbenzeen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| meta,para-xyleen | µg/l | <0.5 | <0.5 |

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
Fortis 280-0416790-18 · Dexia 068-2276783-26
e-mail: crylas@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



QUALIFIED
BY STERLAB

Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. L331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

projectleider E. Hol
project 98146-BL Vinex lokatie KV-E
opdracht 002403 bodemlucht d.d.07-Sep-2000

| | Eenheid | SA00900231 | SA00900232 |
|---------------------------|---------|------------|------------|
| <u>vluchtige aromaten</u> | | | |
| ortho-xyleen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| <u>VOC1</u> | | | |
| dichloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| trichloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| tetrachloormethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| 1,1-dichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| 1,2-dichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| 111-trichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| 112-trichloorethaan | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| c 12-dichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| t 12-dichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| trichlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| tetrachlooretheen | µg/l | <0.2 | <0.2 |
| 1,2-dichloorpropan | µg/l | <0.2 | <0.2 |

Opmerking rapportage

De gerapporteerde analyseresultaten hebben betrekking op door u aangeleverde monsters en voorzien van uw referenties. Het rapport mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd tenzij met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Crylas BVBA.

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

J.J.J.H. van Kammen
directeur

P. Ghyssaert
hoofd laboratorium

Crylas BVBA

Verrekijker 10 · B-8750 Wingene
tel. +32 (0)51 65 62 97 · fax +32 (0)51 65 62 98
Fortis 280-0416790-18 · Dexia 068-2276783-26
e-mail: crylas@skynet.be

HR Brugge 90.356 · BTW BE 465.624.150



Ingeschreven in het
STERLAB register
voor testlaboratoria
onder nr. L331 voor
gebieden zoals
nader beschreven in
de accreditatie

BIJLAGE III

Fotoreportage



