



STADSONTWIKKELING HILVERSUM	
nr. 80307129	afd.
kl. -177-212	MOA.
ingek.	17 JUN 2003
advies	
kennissn.	

Geuzenweg te Hilversum

juni 2002

DEFINITIEF

Geuzenweg 27- 29

**Actualiserend
grondwateronderzoek**

NH 175/0035/202

DHV Milieu en Infrastructuur BV

Laan 1914, nr. 35

Postbus 1076

3800 BB Amersfoort

Telefoon (033) 468 27 00

Telefax (033) 468 28 01

DHV Milieu en Infrastructuur BV maakt deel uit van de DHV Groep en heeft vestigingen in Amersfoort, Arnhem, Breda, Den Haag, Groningen, Hengelo, Maastricht, Zaandam

Geuzenweg te Hilversum

DEFINITIEF

Geuzenweg 27- 29

**Actualiserend
grondwateronderzoek**

NH 175/0035/202

dossier S2040-80-002

datum 17 juni 2002

registratienummer MI-NH2002-193

versie 1



© DHV Milieu en Infrastructuur BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu en Infrastructuur BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV Milieu en Infrastructuur BV is gecertificeerd volgens NEN ISO 9001.

INHOUD	BLAD
1 ALGEMEEN	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Aanleiding	4
1.3 Doelstelling	4
1.4 Leeswijzer	5
2 HISTORISCHE GEGEVENS	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Overzicht historische onderzoeken en bronvermeldingen	6
2.3 Samenvatting relevante historische informatie	7
2.3.1 Bedrijfsactiviteiten en herindeling van de straatnamen en perceelsnummering	7
2.3.2 Gebruikte stoffen en bedrijfsvoering	8
2.3.3 Opslag van Per op de Geuzenweg	8
2.3.4 Riolerings	9
2.3.5 Grondwateronttrekkingen	9
2.4 Kerngegevens historisch onderzoek	10
3 LOCATIEBESCHRIJVING	11
3.1 Terreinbeschrijving	11
3.2 Bodemopbouw en geohydrologie	11
3.2.1 Bodemopbouw	11
3.2.2 Geohydrologie	12
3.3 Overzicht voorgaande onderzoeken	12
3.4 Algemene beschrijving verontreinigings situatie in 1997 en 1998.	13
3.4.1 Verontreinigings situatie grond	13
3.4.2 Verontreiniging grondwater	14
3.5 Samenloop met verontreinigingen stroomopwaarts	15
4 ONDERZOEKSSTRATEGIE	16
4.1 Algemeen	16
4.2 Beschrijving methoden veldwerkzaamheden	17
4.3 Onderzoeksopzet	18
4.3.1 Actualisatieonderzoek	18
4.3.2 Vervolgonderzoek	19
5 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	22
5.1 Inleiding	22
5.2 Toetsingscriteria	22
5.3 Resultaten van de veldmetingen	24
5.4 Resultaten en interpretatie van de analyses en veldwerkgegevens	25
5.4.1 Stroomopwaarts	25
5.4.2 Kerngebied	26
5.4.3 Stroomafwaarts	28
5.4.4 Verontreiniging aan de westzijde van de locatie (Samenloop met Larenseweg 7)	31

5.5	Potentie voor de biologische afbraak	32
6	BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE	34
6.1	Beoordeling van de aanwezige vrachten	34
6.1.1	Grond	34
6.1.2	Grondwater	34
6.2	Binnenluchtonderzoek Omegam aan de Geuzenweg 27-29	34
6.2.1	Samenvatting binnenluchtonderzoek	34
6.2.2	Conclusie binnenluchtonderzoek	35
6.3	Beoordeling actuele locatie specifieke risico's	35
6.3.1	Humane risico's: blootstelling via inhalatie van binnenlucht	35
6.3.2	Verspreidingsrisico's	38
6.4	Geohydrologische modellering voor het bepalen van de stabiele eindsituatie	38
6.4.1	Uitgangspunten voor een stabiele eindsituatie	39
6.4.2	Situatie over 10 en 30 jaar zonder maatregelen	40
6.4.3	Modelmatige berekening van volumes na 10 en 30 jaar	40
7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	42
7.1	Conclusie	42
7.2	Aanbevelingen	43
8	COLOFON	45

BIJLAGEN

1	Regionale ligging
2	Verontreinigingsituatie
3	Overzichtskaart van de voormalige en huidige situatie van het terrein
4	Dwarsdoorsnede verontreiniging
5	Overzicht resultaten grondwateranalyses periode 1994-2002
6	Risico beoordeling met SUS
7	Analyse certificaten
8	Rapportage bodemluchtonderzoek
9	Waterpassing
10	Resultaten modelberekeningen
11	Sonderingen
12	Overzicht grondanalyses en kaart grondverontreiniging periode 1994-1998
13	Overzicht met huidige en voormalige gebruikers van de onderzoekslocatie

1 ALGEMEEN

1.1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Hilversum heeft DHV Milieu & Infrastructuur BV in 2001 en 2002 een grondwater- en een bodemluchtonderzoek uitgevoerd op de locatie aan de Geuzenweg 27-29 te Hilversum. De locatie is weergegeven op de overzichtstekening (regionale ligging) die is opgenomen als bijlage 1.

1.2 Aanleiding

Op de Geuzenweg is gedurende een periode van circa 100 jaar de chemische wasserij en ververij Hammann in bedrijf geweest. In deze periode is Per gebruikt en is een sterke bodemverontreiniging ontstaan van met name tetrachlooretheen (Per). Ook kwik is in vorige onderzoeken in het grondwater aangetroffen. De kwikverontreiniging is afkomstig van een fotolaboratorium (mogelijk Davelaar op Geuzenweg 31).

In voorgaande jaren zijn op de onderhavige locatie al verscheidene historische, verkennende en nadere onderzoeken uitgevoerd. Met deze onderzoeken is echter nog geen volledig inzicht verkregen in de ernst en omvang van het geval. Derhalve is besloten de bekende gegevens te actualiseren en waar nodig aan te vullen met nieuwe gegevens. Dit betreft grondwatermetingen en bodemluchtmetingen.

1.3 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de verontreinigings situatie van het grondwater rond de kern en in de pluim en de mate van grondverontreiniging in het kerngebied. Hierbij is specifiek gekeken naar tetrachlooretheen (Per), trichlooretheen (Tri) en cis-dichlooretheen (Cis) en kwik. Deze gidsparameters (hierna als groep: CKW en kwik) zijn gekozen op basis van het gebruik van deze stoffen door de chemische wasserij (Per) en het fotolaboratorium (kwik).

Hieruit zijn nieuwe twee doelstellingen afgeleid, namelijk:

1. Wat zijn de risico's in de huidige verontreinigings situatie;
2. Hoe is de situatie over 20 tot 30 jaar na dato.

Om deze vraag te beantwoorden zijn de volgende aspecten nader onderzocht:

1. Selecteren van de relevante peilfilters op basis van historische gegevens en voorgaande onderzoeken;
2. Inventarisatie en herbemonstering van de geselecteerde peilfilters.
3. De verontreinigingsbron(nen) in de grond van de kern op de onderzoekslocatie;
4. Uitkarteren van de verontreinigingspluim in de lengterichting (stroomafwaarts);
5. Uitkarteren van de verontreinigingspluim in de breedte (loodrecht op de stromingsrichting van het grondwater);

6. Afbakening van het geval en de samenloop met de grondwaterverontreiniging ten westen van de onderzoekslocatie afkomstig van de Larenseweg 7;
7. De omstandigheden en potenties voor natural attenuation;
8. Het snijpunt van de interventiewaardecontour met de ondergrens van 30 m-mv *;
9. Het beoordelen van de actuele risico's met het programma SUS;
10. Toetsing van de toekomstige situatie aan de definitie van een stabiele eindsituatie.

*De ondergrens van 30 m-mv is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld. De reden hiervoor is dat de verontreinigingssituatie onder 30 m-mv in het kader van het Masterplan Gooi (vaststellen van het regionale beeld) in kaart wordt gebracht

De onderzoeksresultaten zijn in de onderhavige rapportage beschreven en weergegeven op kaarten en dwarsprofielen van de verontreinigingssituatie. Voorts zijn bijlagen opgenomen met het grondwatermodel met stoftransport en is de situatie over 20 tot 30 jaar beschreven.

Daarnaast zijn de resultaten van de deelonderzoeken zoals de sondeerprofielen en bodemluchtonderzoek als aparte bijlagen opgenomen.

1.4 Leeswijzer

De uitvoering van het onderzoek bestaat uit twee onderdelen, namelijk het actualiserend en het vervolgonderzoek. Het vervolgonderzoek is opgesplitst in twee fasen. In de rapportage wordt geen onderscheid gemaakt tussen de twee fasen van het vervolgonderzoek.

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 1: Algemeen;
- Hoofdstuk 2: Voormalige en historische onderzoeken;
- Hoofdstuk 3: Locatiebeschrijving;
- Hoofdstuk 4: Onderzoeksopzet;
- Hoofdstuk 5: Resultaten van het onderzoek;
- Hoofdstuk 6: Beschrijving van de huidige situatie;
- Hoofdstuk 7: Conclusies en aanbevelingen

2 HISTORISCHE GEGEVENS

2.1 Inleiding

Op deze locatie zijn hiervoor al diverse historische onderzoeken verricht. De gegevens bleken echter tamelijk ad hoc te zijn verzameld waarbij met name is verzuimd een verband te leggen met de financieel-juridische aspecten zoals aansprakelijkheid. Dit is in dit actualiserend onderzoek alsnog toegevoegd.

De door DHV uitgevoerde actualisatie van het historisch onderzoek heeft dus een tweeledig doel:

1. Informatie voor het kunnen bepalen van de precieze bronlocaties van de verontreiniging en het verder stroomlijnen van de onderzoeksstrategie;
2. Informatie voor het kunnen bepalen van de financieel-juridische kaders (vaststellen aansprakelijkheid, schuldige eigenaar e.d.) en de urgentie (ernst en ouderdom) van de bodemsanering

Een uitputtend overzicht van de beschikbare gegevens over de (huidige en voormalige) eigenaren, gebruikers en de diverse activiteiten zijn opgenomen in tabelvorm in bijlage 13.

2.2 Overzicht historische onderzoeken en bronvermeldingen

In deze paragraaf is een samenvatting opgenomen van de historische onderzoeken die zijn uitgevoerd door de Afdeling Milieubeheer van de Gemeente Hilversum. De uitgevoerde onderzoeken zijn;

1. Historisch onderzoek voormalige ververij en chemische wasserij Hamman, Geuzenweg 27 Hilversum (juli 1993). Dit rapport gaat voornamelijk in op de onderzoekslocatie zelf. De onderzoekslocatie is hierin omschreven als de percelen Geuzenweg 27-29, 31 en Korte Noorderweg 32, 34 en 36. Het rapport bevat kaartmateriaal met plattegronden van de periode 1906 tot 1976.
2. Aanvullend historisch onderzoek Geuzenweg 27-29 (juli 1997). In dit rapport wordt ingegaan op de bodembedreigende activiteiten in de omgeving.

Voorts zijn gegevens gebruikt uit de historische overzichten in diverse bodemonderzoeken die op deze locatie zijn uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn in § 3.3 van dit rapport beschreven. Ter aanvulling op deze twee rapportages is heeft DHV een aanvullend historisch onderzoek uitgevoerd.

De in de onderzoeken vermelde bronnen zijn tevens nogmaals door DHV geraadpleegd en betreffen:

1. Bestand inventarisatie historisch grondgebruik Hilversum;
2. Vervallen hinderwetarchief;
3. Wet Milieubeheerarchief;
4. Bouwarchief;
5. Provinciaal archief met betrekking tot grondwateronttrekkingen.

Daarbij zijn gedurende de uitvoering van het onderzoek tevens diverse personen ad hoc geïnterviewd.

Bepaalde informatie waaronder gegevens over een plaatselijke grondwateronttrekking kon niet worden ontsloten. Mogelijk is dit een gevolg van een hernummering in het begin van de jaren 1980. De hernummering is uitgevoerd in het kader van de aanleg van het zuidelijke deel van de Korte Noorderweg. Voor die tijd besloeg de Geuzenweg zowel de huidige Geuzenweg als een noordelijk deel van de Korte Noorderweg.

In het aanvullende onderzoek is met name informatie geverifieerd en aangevuld over de eigendomssituatie en de bronlocaties.

Wat betreft de bron van de verontreiniging, zijn de volgende aspecten van belang, namelijk:

1. Plaats van de opslagtank van Per
2. Ligging riolering
3. Plaats chemische wasserij
4. Diepwell

Deze aspecten worden hierna in de huidige situatie besproken. Waar nodig wordt verwezen naar de vroegere indeling van de Geuzenweg.

2.3 Samenvatting relevante historische informatie

2.3.1 Bedrijfsactiviteiten en herindeling van de straatnamen en perceelsnummering

Uit de hinderwetarchieven van de Gemeente Hilversum blijkt dat sinds 1885 de chemische wasserij J.F. Hammann aan de Geuzenweg 27-31 gevestigd is. In de loop van de jaren zijn ook de panden aan de Korte Noorderweg 29 en 31 in gebruik geweest.

De locaties aan de Korte Noorderweg 29 en 31 (huidige kadastrale nummer R5671) zijn volgens het bouwarchief uitsluitend in gebruik geweest als ververij en opslag van goederen. Hierbij is echter niet vermeld welke goederen en/of stoffen dit betrof. In 1989 is deze locatie verkocht aan Hito b.v. De kousenfabriek Hito b.v. heeft het pand echter zeer kort geleden verkocht aan een nog onbekende partij.

De chemische wasserij was in de panden aan huidige Geuzenweg 27-31 ondergebracht. De voormalige locatie Geuzenweg 27-31 bestaat nu uit de percelen aan de Geuzenweg 27, 31 en Korte Noorderweg 32, 34 en 36 met de huidige kadastrale nummering R5668, R5669 en R5682.

De firma Hammann had naast de chemische wasserij ook een ververij op deze locatie in gebruik. De ververij was in ieder geval aan het begin van de vorige eeuw nog in gebruik. Het is niet bekend wanneer met deze bedrijfsactiviteit is gestopt. De ververij is mogelijk in de periode van 1959/1960, tijdens de grootscheepse verbouwing, ontmanteld. In 1976 was in ieder geval alleen de chemische wasserij nog in bedrijf. Verontreiniging van het grondwater is als gevolg van deze activiteiten niet aangetoond. Aan het eind van de jaren tachtig is het noordelijk deel van de onderzoekslocatie gesloopt en is op die locatie een bedrijfsverzamelgebouw gerealiseerd. Volgens de sloper is toen geen (verontreinigde) grond afgevoerd. Het noordelijk deel van de onderzoekslocatie ligt op de (huidige) percelen aan de Korte Noorderweg 32, 34 en 36.

In 2001 is gestart met de sloop van de opstallen en de nieuwbouw van een moskee op het perceel aan de Geuzenweg 27. Het gebouw op het perceel aan de Geuzenweg 31 is nog intact.

2.3.2 Gebruikte stoffen en bedrijfsvoering

Uit de rapportages van de historische onderzoeken van de gemeente Hilversum blijkt dat in het begin van de 20^{ste} eeuw gebruik is gemaakt van benzine en white spirit als reinigingsmiddel. Waarschijnlijk is vanaf de Tweede Wereldoorlog gereinigd met Per.

In de historische onderzoeken van de gemeente zijn kaarten opgenomen uit 1909, 1916, 1920, 1936 en 1976. In de periode 1909-1936 worden de ververij en de chemische wasserij uitgebreid hierin blijft de bedrijfsindeling globaal hetzelfde. Wel wordt in 1920 vergunning aangevraagd voor de bouw van een geheel vernieuwde ververij.

In het bouwarchief wordt er in de vergunning uit 1940 gesproken over 4 white spirit tanks. In een volgende bouwvergunning uit 1953 voor een nieuwe bedrijfsruimte wordt alleen gesproken over een chemische wasserij waarbij is het gebruikte reinigingsmiddel niet wordt genoemd. In 1959/1960 vindt een volgende verbouwing plaats waarbij het gehele terrein is aangepakt.

Op een overzichtstekening van het bedrijf uit 1976, wordt pas voor het eerst 'Perchloorethyleen' specifiek vermeld. De gegevens uit het vervallen hinderwetarchief bieden geen bruikbare informatie over het moment dat wordt overgeschakeld op het gebruik van Per of het gebruik van andere wasserijvloeistoffen. Vanaf het begin van de jaren '50 zijn echter de meeste chemische wasserijen overgeschakeld op Per als wasserijvloeistof. Vanaf de jaren 1950 tot 1960 kan worden aangenomen dat ook op deze locatie hoofdzakelijk Per is gebruikt.

Hierna wordt verder ingegaan op de specifieke bronlocaties bij de wasserij en de wijze waarop de verontreiniging met Per is ontstaan.

2.3.3 Opslag van Per op de Geuzenweg

Uit de beschikbare gegevens komt naar voren dat Per werd opgeslagen in een tank op de Geuzenweg. Uit deze gegevens valt echter niet op te maken of de Per-opslagtank ondergronds of bovengronds was geplaatst. De inhoud van de tank bedroeg slechts 1.500 liter.

Tijdens het veldonderzoek is tevens mondelinge informatie verkregen van een voormalige medewerker van een leverancier van Per. Deze chauffeur vertelde hoe Per werd afgeleverd bij

wasserijen. Zo werd tijdens het lossen, Per uit de vrachtwagen via een slang naar de bovengrondse opslagtank gepompt. De vrachtwagen kon alleen voor of naast het pand aan de Geuzenweg 31 lossen. Hiertoe werd Per overgepompt middels een slang van de vrachtwagen naar de Per-opslagtank. De chauffeur is getuige geweest van morsverliezen doordat de slang uit de Per-opslagtank schoot en Per over de vloer stroomde. De gemorste vloeistof werd ruwweg naar buiten geveegd waar het door de open bestrating de bodem in kon lopen.

Ook met het oprollen van de slang werd het restant aan Per op de straat geloosd. Dit zal de belangrijkste oorzaak van de grondwaterverontreiniging onder de Geuzenweg zijn. Gezien de vermoedelijke grote hoeveelheden puur product betreft dit de bulk van de oorspronkelijke verontreiniging.

De tank is in de huidige situatie niet meer aanwezig. Het tijdstip van verwijderen van de tank kon echter niet worden achterhaald. Vermoedelijk is de tank bij de sloop van gebouwen eind jaren 1980 verwijderd.

Op de situatieschets met verontreinigingscontouren (bijlage 2) is de ligging van de wasserij en de per-opslagtank in de huidige terreinsituatie weergegeven, op basis van de oude tekeningen uit onder andere 1950.

2.3.4 Rioleringen

De vroegere ligging van de riolering is beschreven in de bijlagen 5a en 6a van het historisch onderzoek van de gemeente Hilversum uit 1993. Hieruit blijkt dat het riooltracé voornamelijk onder het pand aan de Korte Noorderweg 36 heeft gelegen en in de richting van de Geuzenweg afstroomde (waarschijnlijk via het riool langs het pand op Geuzenweg 31). Het riool is eind jaren 1980 tezamen met de overige verbouwingen deels vernieuwd.

De riolering kan een bron van verontreiniging vormen door lekkages of defecten in het afvoerstelsel. In dat geval zal afvalwater de bodem in lekken. Het afvalwater is geen puur produkt en zal in vergelijking met de hiervoor beschreven morsingen met Per weinig aan de vracht bijdragen.

2.3.5 Grondwateronttrekkingen

In het verleden heeft de wasserij een eigen grondwateronttrekking in bedrijf gehad ('diepwell'). Op een tekening van de situatie uit 1936 waarin de ligging van de is getekend. De exacte ligging van de deepwell in de huidige situatie is echter niet meer precies te achterhalen als gevolg van veranderingen in de bedrijfsindeling en perceelsnummering.

Uit de grondwatergegevens van de provincie Noord-Holland blijkt dat de Firma Hammann een bron in gebruik had met een onttrekkingsfilter op een diepte van 28-30 m-mv. Uit de enige gegevens die bij de provincie bekend zijn bleek dat in 1973 circa 3.000 m³ grondwater is opgepompt en in 1984 niets meer. Waarschijnlijk is de bron in de periode ergens tussen 1973 en 1984 buiten gebruik gesteld. Of de onttrekking ook is verwijderd is niet bekend. In het veld is de onttrekking niet gevonden.

Naar aanleiding van het aantreffen van Tri in een put van het pompstation in Hilversum in 1977, zijn bij een aantal particuliere grondwateronttrekkingen monsters genomen om de herkomst van de verontreiniging te achterhalen. Tijdens een controle bij de firma Hammann wordt in het grondwater een concentratie van 580 $\mu\text{g/l}$ aangetroffen. Het is niet duidelijk of het een eenmalige meting betrof of een periodieke controle.

Opvallend is dat de Per-verontreiniging op de lokatie zelf op grote diepte aanwezig is dan op basis van de ouderdom en bodemopbouw werd verwacht. Gezien de goede doorlatendheid was meer horizontaal dan verticaal transport verwacht. Voor deze verticale migratie zijn in relatie tot de voornoemde bronnering twee mogelijke oorzaken:

- Versterken van de dichtheidsstroming van puur product door onttrekking op grotere diepte
- Bij het slaan van de bron is de verontreiniging verticaal verplaatst en is mogelijk een preferente (verticale) stroombaan ontstaan.

2.4 Kerngegevens historisch onderzoek

In de rapporten met historisch onderzoek staan onvoldoende gegevens voor een duidelijk historisch beeld te krijgen. Nader historisch onderzoek was dus ook noodzakelijk. Combineren van de verzamelde gegevens levert de volgende conclusie op:

1. De firma Hammann is vanaf 1900 tot heden eigenaar van de percelen aan de Geuzenweg 31 en de Korte Noorderweg 32-36. Het perceel aan de Geuzenweg 27 is eigendom geweest van de firma Hammann in de periode 1900-1986;
2. In de beginperiode (1900-1955) van de chemische wasserij is gebruik gemaakt van benzine en white spirit als reinigingsmiddel;
3. Vanaf de periode 1950-1960 is vermoedelijk begonnen met het gebruik van Per als reinigingsmiddel;
4. De chemische wasserij zelf heeft direct achter het pand aan de Geuzenweg 31 gestaan, de Per-opslagtank lag hier direct achter; richting het midden van het perceel Korte Noorderweg 36. De eigenaar heeft aangegeven dat na een brand in 1974 het gebruik van de tank is gestaakt en men is overgestapt op jerrycans met Per;
5. De bulk van de Per-verontreiniging is ontstaan door mors- en lekverliezen rond de Per-opslagtank;
6. Het riooltracé kan eveneens een oorzaak zijn van de verspreiding van de verontreiniging in de bodem en mogelijk nog een relatief kleine bijdrage aan de totale vracht aan Per in bodem hebben geleverd;
7. De Firma Hammann heeft grondwateronttrekking in gebruik gehad. Het onttrekkingsfilter bevond zich op een diepte van 28-30 m-mv. Uit de enige bij de provincie bekende gegevens blijkt dat in 1973 is 3.000 m³ opgepompt en 1984 niets meer;
8. Op het perceel Korte Noorderweg 29-31 zijn geen wasserijactiviteiten geweest.

3 LOCATIEBESCHRIJVING

3.1 Terreinbeschrijving

De onderzoekslocatie ligt op een bedrijventerrein in het centrum van Hilversum ten noordoosten van het station. De onderzoekslocatie is een voormalige chemische wasserij en ververij, gevestigd op de percelen aan de Geuzenweg 27/29 en de Korte Noorderweg 29. Op het bedrijventerrein zijn nog diverse andere bedrijven gevestigd, zoals een autohandel, een meubelhandel, een koerier en danscentrum.

Op het gedeelte van de onderzoekslocatie zelf wordt op het perceel Geuzenweg 27 een nieuwe moskee gebouwd. Op het moment van schrijven is deze nog niet af en zeker niet in gebruik. Op het perceel Geuzenweg 29 staat een oud pand dat sinds mei 2002 in gebruik is als reclamedrukkerij. Aan de achterzijde van de locatie ligt de Korte Noorderweg 29 en 31. Op dit perceel staat een de kousenfabriek Hito BV.

Ten zuiden van de onderzoekslocatie ligt de Larenseweg. Op de Larenseweg 7 is ook een onderzoekslocatie gelegen, kenmerk NH 175/0107/200. deze locatie is ook door DHV onderzocht. Tussen deze twee onderzoekslocaties in ligt de busremise van Hilversum. Aan de kant van de Geuzenweg tegenover en naast de onderzoekslocatie staan woonhuizen. Aan de westzijde van de onderzoekslocatie ligt de Noorderweg, langs het spoor.

Ten noorden van de locatie (in stroomafwaartse richting) gaat het bedrijventerrein over in een woonwijk. Het bedrijventerrein eindigt tussen het noordwestelijke deel van de Korte Noorderweg en de meer noordelijk gelegen Hoge Larenseweg. De Hoge Larenseweg is het begin van de woonwijk. De woonwijk loopt door in noordelijke richting.

3.2 Bodemopbouw en geohydrologie

3.2.1 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De locatie ligt in het gebied dat deel uitmaakt van het stuwwallencomplex van de Utrechtse Heuvelrug en het Gooi. Het watervoerend pakket strekt zich uit vanaf het maaiveld (circa 5 meter + NAP) tot circa 160 meter – NAP. Een overzicht van de regionale bodemopbouw is in tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 3.1: Overzicht regionale bodemopbouw

Globale diepte	Geohydrologische Schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
(m-mv)			
0 – 65	1 ^{ste} en 2 ^{de} watervoerend pakket	Formatie van Urk en Twente, Enschede en Strerksel.	Matig tot zeer grove zanden, tot circa 50 m-mv. Gestuwd materiaal.
65 – 70	2 ^{de} scheidende laag	Formatie van Kedichem	Siltige en kleïge afzettingen
70 – 160	3 ^{de} watervoerend pakket	Formatie van Harderwijk	Grof zand
> 160	3 ^{de} scheidende laag	Formatie van Tegelen	Siltige en kleïge afzettingen

Locale bodemopbouw

Het maaiveld is verhard met klinkers of beton en ligt op een hoogte van circa 5 m+NAP. De bodem bestaat grotendeels uit matig fijn tot grof zand. Tijdens de veldwerkzaamheden is een leemlaag geconstateerd op een diepte variërend tussen de 2,0 -5,0 m-v. De leemlaag heeft een dikte van maximaal 0,5 meter en bevindt zich boven de grondwaterspiegel.

Eigenlijk bestaat de leemlaag op de onderzoekslocatie uit meerdere (dunne) leemlenzen. De leemlenzen zijn dunne leemlaagjes die veelal gestapeld op elkaar liggen. Doordat deze leemlaagjes gestapeld liggen zijn er zandbanen tussen de leemlenzen aanwezig. Hierdoor wordt de leemlaag gekarakteriseerd als sterk zandige leem. De zandbanen transporteren de verontreiniging door de hele leemlaag. Met als resultaat dat de hele leemlaag verontreinigd raakt. Een ander gevolg hiervan is dat de leem onderbroken is, waardoor een verontreiniging in verticale richting kan verspreiden.

Ten tijde van de voorgaande onderzoeken is een grondwaterstand gemeten tussen 5,0 en 6,0 m-mv.

3.2.2 Geohydrologie

Uit voorgaande onderzoeken is gebleken dat er in de omgeving van Hilversum sprake is van infiltratie. Uit deze onderzoeken blijkt dat de grondwaterstroming tot een diepte van circa 20 m-mv grotendeels verticaal is gericht. Op deze diepte stroomt het grondwater in westelijke richting.

In het ondiepe grondwater (1^{ste} watervoerend pakket) is de horizontale stroming gering en bedraagt ongeveer 5 tot 10 meter per jaar. De grondwaterstroming in het ondiepe grondwater is noord-noordwestelijk. Tijdens de bemonsteringsronde van het actualisatie-onderzoek is een grondwaterstand gemeten tussen 5 en 6 m-mv.

3.3 Overzicht voorgaande onderzoeken

De voormalige ververij en chemische wasserij Hammann, gelegen tussen de Korte Noorderweg en de Geuzenweg. Op deze locatie zijn in een periode van 10 jaar diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Een overzicht is in tabel 3.2. weergegeven.

Tabel 3.2: Overzicht uitgevoerde onderzoeken

Bedrijf	Status onderzoek	Fase	Onderzoekslocatie	Periode
Tauw	Verkennd onderzoek		Geuzenweg 27, 29 en 31	1988
Tauw	Nader onderzoek	Fase 1	Geuzenweg 27, 29 en 31	1988
CSO	Nader onderzoek	Fase 2a	Geuzenweg 27, 29 en 31	1995
CSO	Nader onderzoek	Fase 2b	Geuzenweg 27, 29 en 31	1998
CSO	Oriënterend onderzoek		Korte Noorderweg 29, 31, 34 en 36	1998

3.4 Algemene beschrijving verontreinigings situatie in 1997 en 1998.

De uitgangssituatie voor het huidige onderzoek is de kwaliteit van de grond en het grondwater zoals deze in de periode 1997 en 1998 is vastgesteld door CSO. Onderstaand wordt een samenvatting van deze resultaten gegeven. Vervolgens wordt er een overzicht gegeven van de verontreinigings situatie van grond en het grondwater voor de parameters CKW (chloorkoolwaterstoffen) en kwik. In de onderstaande tekst wordt naar diverse boringen verwezen, de kaart met de boorpunten zijn te vinden in bijlage 3.

3.4.1 Verontreinigings situatie grond

- De CKW verontreiniging bestaat uit twee kernen:
kern 1: kerngebied rond de boringen 102, 136 en 137;
kern 2: kerngebied rond de boringen 115 en 117.
- Kwik verontreiniging:
kerngebied rond de boringen 5, 108, 112 en 113.

Opgemerkt wordt dat de boringen niet op de kaarten in de bijlagen zijn weergegeven. De boringen zijn wel weergegeven op de kaarten in de bijlagen van het CSO rapport.

Met de gegevens uit het onderzoek van CSO is niet te zeggen welke van de twee kernen de grootste verontreiniging heeft veroorzaakt. Het waarschijnlijk dat in beide gevallen de verontreinigingen door puur product zijn veroorzaakt. De plaatselijk zeer hoge concentraties CKW in de grond duiden niet op weggelekt afvalwater van de reinigingsinstallatie.

Verontreinigings situatie grond CKW

Kern 1: kerngebied rond de boringen 102, 136 en 137:

Uit de voormalige indeling van de wasserij blijkt dat zich hierboven de reinigingsinstallatie bevond. Dit kan mogelijk verontreiniging tot gevolg hebben gehad door morsen en/of lekkage van de reinigingsinstallatie. Verder is het niet uit te sluiten ook dat het oude riooltracé naar de Geuzenweg een indirecte bron van verontreiniging geweest kan zijn.

Onder de locatie bevindt zich een leemlaag op circa 4-4,5 m-mv. In een analyse op een leemmonster (B 136) werd een sterke Per (tetrachlooretheen) verontreiniging aangetoond en een minimale hoeveelheid aan Tri en Cis (trichlooretheen Cis en 1,2-dichlooretheen). Tri en Cis zijn afbraakproducten van Per. Het zand net boven de leemlaag (B102 en B137) is zeer sterk

verontreinigd met Per en ook hier zijn de gehalten aan deze afbraakproducten gering. Van de grond onder de leemlaag (verzadigde zone) zijn geen analyseresultaten bekend.

Kern 2: kerngebied rond de boringen 115 en 117:

De verontreiniging op deze locatie is mogelijk ontstaan door morsen/lekkage van de Per-opslagtank en/of door lekkage van de riolering. De verontreiniging is in dat geval mogelijk via het oude riooltracé verspreid.

De leemlaag is sterk zandig en bevindt zich hier op een diepte van 3,5-4,5 m-mv. In voorgaande onderzoeken zijn geen monsters van de leem en het zand net boven de leem onderzocht. De grondwaterspiegel ligt hier op een diepte van circa 6,4 m-mv. De grond net onder de grondwaterspiegel (B115; 6,6-6,8 m-mv) is zeer sterk verontreinigd met Per en bevat geen afbraakproducten. Iets dieper (B115; 7,0-7,5 m-mv) is nog maar een zeer geringe hoeveelheid Per aangetroffen en wederom geen afbraakproducten. Rond B117 (7,0-7,5 m-mv) is wel weer een zeer sterke verontreiniging aangetroffen en ook hier geen afbraakproducten.

Verontreinigings situatie grond kwik

In de toplaag tot 1,0 m-mv rond de boringen 5, 108, 112 en 113 is kwik aan getroffen boven de streefwaarde. De kwikverontreiniging manifesteert zich met name in het grondwater.

3.4.2 Verontreiniging grondwater

Verontreiniging grondwater CKW

Stroomopwaarts

Aan de zuidzijde van de Geuzenweg is in het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) in één peilfilter (peilfilter 159) een sterke Per verontreiniging gemeten. Dit peilfilter ligt dicht bij het oude riooltracé van de voormalige wasserij. Het oude riooltracé kan de oorzaak zijn van de interventiewaarde overschrijding in het grondwater in dit peilfilter. In de peilfilters die wat verder van de locatie (lees: riooltracé) liggen, worden zeer lichte verontreinigingen aangetroffen.

Over het diepe grondwater is aan de stroomopwaartse zijde niets bekend. De onderzoekslocatie aan de Larenseweg 7 is in de rapportage van CSO niet vermeld.

Kern

In de kern van het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) zijn twee contouren vastgesteld en op de kaart weergegeven: de interventiewaarde-contour (vanaf de peilfilters 159, 6, 124, 149 en verder in de noord-noordwestelijke richting) en de 100*interventiewaarde contour (rond de peilfilters 9, 16, 6 en 8). De 100 * interventiewaarde contour geeft de bronlocatie goed weer. De interventiewaarde contour geeft het kerngebied en het begin van de pluim weer. Ter plaatse van de verontreinigingskernen in de grond zijn zeer hoge concentraties Per in het grondwater gemeten.

De maximaal gemeten concentratie is 60.000 µg/l (peilbuis 9). Omdat er tegenwoordig op de onderzoekslocatie geen Per meer wordt gebruikt, vindt de nalevering plaats vanuit de sterk verontreinigde leemlaag. De hoge waarden in het grondwater stroomafwaarts onder het pand

aan de Korte Noorderweg 29 duiden gezien de zeer hoge concentraties in het brongebied op nalevering. De pluim is nog niet in horizontale en verticale richting begrensd.

In het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) wordt in de gehele kern per, Tri en Cis, boven de interventiewaarde gemeten. In het ondiepe grondwater vindt duidelijk afbraak plaats van per. Ook direct stroomafwaarts en in de pluim worden de afbraakproducten aangetroffen. De mate van afbraak wisselt echter sterk per filter.

In het diepe(re) grondwater (peilfilters 125 en 126) worden tot 40 m-mv per, Tri en Cis tot boven de interventiewaarde aangetroffen. Het aantal metingen op vinylchloride is beperkt. Alleen het grondwater uit peilfilter 126 (20 m-mv) is vinylchloride aangetroffen.

Het is opvallend dat in de bron tot op grote diepte overschrijding van de interventiewaarde plaatsvindt. Dit kan 3 oorzaken hebben:

1. dichtheidstroming van puur product
2. geen goede afdichting in de peilbuizen 125 en 126. Hierdoor kan mogelijk ondiep verontreinigd grondwater via de peilbuizen naar grotere diepte stromen
3. de invloed van de bronnen die op het terrein aanwezig zijn geweest is niet bekend. In het rapport van CSO (1998) is aangegeven dat in het verleden een deepwell aanwezig is geweest waarvan de onderzijde van het filter zich op 30 m-mv bevond. In deze deepwell zijn in de periode 1973-1978 verhoogde concentraties Per, Tri en tetrachloorethaan gemeten. De exacte ligging van de bron is niet bekend en bovendien is niet bekend hoe de bron buiten werking is gesteld (getrokken, gevuld met grond of bentoniet e.d.).

Stroomafwaarts

Stroomafwaarts in het ondiepe grondwater is Per alleen in de meest noordelijke peilfilter (152) boven interventiewaarde aangetroffen. In de andere stroomafwaarts gelegen peilfilters (153, 154, 155 en 156) is éénmaal een tussenwaarde- en driemaal een streefwaarde overschrijding gemeten. De Per-verontreiniging is hier op grotere diepte aanwezig. Stroomafwaarts zijn geen diepe peilbuizen aanwezig.

Verontreiniging grondwater kwik

In het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) is kwik boven de interventiewaarde aangetroffen rond de peilfilters 7 t/m 10. Over het diepe grondwater is niets bekend (geen metingen).

3.5 Samenloop met verontreinigingen stroomopwaarts

Stroomopwaarts van de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg 29-31 ligt de onderzoekslocatie Larenseweg 7. Tijdens het onderzoek in 2001 zijn geen verontreinigingen meer aangetroffen in de grond en in het grondwater. De verontreiniging die niet meer in het grondwater van de Larenseweg 7 zijn aangetroffen passeren de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg aan de westzijde. Deze verontreinigingen worden in het diep grondwater gemeten.

4 ONDERZOEKSSTRATEGIE

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de activiteiten beschreven die tijdens dit onderzoek zijn uitgevoerd. Het eerste deel van het onderhavige onderzoek is hiervoor tussentijds gerapporteerd in de brief met het kenmerk RA-MN20013551 (10 oktober 2001). Deze rapportage betreft het gehele actualiserende onderzoek.

De veldwerkzaamheden bestaan uit verschillende technieken om de verontreinigingssituatie goed in beeld te krijgen. In paragraaf 3.2 zijn deze uitgewerkt. Hieronder volgt een overzicht van de technieken met de firma's die het heeft uitgevoerd:

- Bodemonderzoek: Sialtech uit Bunnik;
- Bodemonderzoek met slagfilters: SMA uit s'Heerenhoek;
- Bodemluchtonderzoek: Inventerra uit Dordrecht;
- Sonderingonderzoek: Fugro uit Leidschendam.

De bovenstaande firma's zijn allen gecertificeerd. Het veldonderzoek is uitgevoerd conform de geldende NVN(NEN)-normen, zo nodig aangevuld met de 'Voorlopige Praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreinigingonderzoek' (VPR) van het ministerie van VROM (1993).

De grondwateranalyses zijn uitgevoerd door Analytico. Analytico is een laboratorium dat door de Nederlandse Stichting voor de Erkenning van Laboratoria (Sterlab) is gecertificeerd voor de uitvoering van milieuanalyses. Alle grondwateranalyses die in dit rapport worden besproken vallen onder de genoemde certificatie. De analysecertificaten van alle grondwateranalyses zijn opgenomen in bijlage 7.

De bodemluchtanalyses zijn on-site uitgevoerd door een mobiele gaschromatograaf. De analysecertificaten van de bodemluchtanalyses staan in het rapport van Inventerra vof. Dit rapport is opgenomen in bijlage 8.

DHV heeft voor het uitvoeren van de onderzoeken de eigenaren en huurders van de panden geïnformeerd over de werkzaamheden rond hun pand. Verder heeft DHV tijdens de uitvoering van de onderzoeken toezicht gehouden om de kwaliteit te waarborgen en vaart in het onderzoek te houden.

4.2 Beschrijving methoden veldwerkzaamheden

In deze paragraaf worden de veldwerkmethoden beschreven bij:

- Vaststellen van de plaatselijke bodemopbouw met sonderingen.
- Bodemonderzoek met behulp van slagfilters;
- Uitvoeren van bodemluchtonderzoek;

Sonderingen

Voordat er begonnen is met het uitvoeren van de slagfiltermonsternamen, zijn er sonderingen uitgevoerd. De sonderingen hebben als doel het bodemprofiel op de locatie in kaart te brengen. Een sondering is een meting die de weerstand van de bodemopbouw meet. Tijdens deze meting is in een aantal gevallen ook de waterspanning in het bodemprofiel gemeten. Met het meten waterspanning wordt een indruk verkregen van onder andere de anisotropie en eventuele schijnwaterspiegels. Deze gegevens zijn van belang omdat het de informatie verschaft over de goeddoorlatende lagen van het bodemprofiel. Bemonstering van het grondwater in deze lagen vergroot de kans om de verontreiniging te traceren.

Bodemonderzoek met behulp van slagfilters

Het slagfilter of grondwatersonde wordt gebruikt voor het direct bemonsteren van het grondwater. De grondwatersonde wordt machinaal naar de gewenste diepte 'geslagen'. Door op de sonde holle verlengstangen te schroeven kan de gewenste diepte worden bereikt. Op diepte wordt de sonde ontmanteld zodat het filter vrijkomt. Het filter is een holle buis waarin sleuven zijn gemaakt. Het grondwater stroomt door de sleuven het filter in en wordt bemonsterd. De bemonstering van het grondwater geschiedt conform de geldende NVN(NEN)-normen, op dezelfde wijze als gewone peilfilters.

De sterke punten van de slagfiltermethode zijn de eenvoud (een diepe meting is snel en makkelijk te herhalen), de snelheid en het tegengaan van contaminatie en transport van verontreinigingen naar de diepte. Het nadeel is dat hiermee geen informatie over de bodemopbouw wordt verkregen.

Bodemluchtonderzoek

Bodemluchtmetingen zijn uitgevoerd om de CKW-verontreiniging in de grond te traceren. Er is gekozen voor deze methode boven het nemen van grondmonsters en de daarbij behorende analyses. Het bodemluchtonderzoek heeft drie voordelen ten opzichte van het traditionele bodemonderzoek, namelijk:

1. De concentratie CKW's wordt in-situ gemeten. Hierdoor is het probleem van het vervluchtigen van stoffen ondervangen en kan de werkelijk aanwezige concentratie worden bepaald;
2. Geen moeilijke selectie van grondmonsters op basis van de bevindingen van de monsternemer. Het is erg lastig om de aanwezigheid van CKW's in de grond te kunnen constateren doordat CKW's zeer vluchtig zijn en daardoor niet of nauwelijks waarneembaar zijn in het veld;
3. Door een grotere monsternamegebied van de meting in lengte en breedte richting is de kans groter om een verontreiniging te ontdekken. Het zandige bodemprofiel van Hilversum leent zich prima voor deze methode.

Op basis van de vorige rapportages en de historische gegevens is er een selectie gemaakt van sublocaties op de onderzoekslocatie waar bodemluchtmetingen zijn uitgevoerd. Op de geselecteerde sublocaties is een sonde op verschillende diepten geslagen. Door op deze diepte de bodemlucht aan te zuigen wordt de concentratie specifieke verontreiniging in de bodemlucht gemeten. De CKW-concentraties zijn in dit onderzoek on-site gemeten met een gaschromatograaf (specifiek) en een PID-meter (totaal).

4.3 Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet bestaat uit twee onderdelen, namelijk:

1. Actualisatieonderzoek;
2. Vervolgonderzoek.

4.3.1 Actualisatieonderzoek

Actualisatieonderzoek

Het actualiserend grondwateronderzoek heeft als doel in kaart brengen van de verontreinigings situatie aan het begin van het onderzoek. Het actualisatieonderzoek is uitgevoerd in september 2001. In onderstaande tabellen zijn de monsternamen en de daarbijbehorende analyses weergegeven.

Tabel 4.1: Overzicht van de sublocaties en bijbehorende veldwerkzaamheden.

Sublocatie	Peilfilters ondiep (< 10 m-mv)	Peilfilters diep (10-50 m-mv)
Stroomopwaarts	157, 158, 159, 160	
Kerngebied	1, 5, 6, 7, 8, 9	125 (3x), 126
Stroomafwaarts	123, 124, 145, 146, 149, 152, 153, 154, 155, 156	

Tabel 4.2: Overzicht van de sublocaties met peilfilters en bijbehorende analyses.

Sublocatie	CKW	Vinylchloride	Kwik
Stroomopwaarts	157, 158, 159, 160		
Kerngebied	1, 5, 6, 7, 8, 9	7, 8, 9	7, 9, 125 (3x)
Stroomafwaarts	123, 124, 145, 146, 149, 152, 153, 154, 155, 156	149	123, 149

4.3.2 Vervolgonderzoek

Na de actualisatie zijn een aantal punten naar voren gekomen die nader onderzocht zijn, hieronder zijn deze weergegeven tezamen met de aanpak:

1. Het gedetailleerder vaststellen van het kerngebied van de grondverontreiniging door bodemluchtmetingen;
2. Uitkarteren van de verontreinigingspluim in de lengterichting (stroomafwaarts);
3. Uitkarteren van de verontreinigingspluim in de breedte (loodrecht op de stromingsrichting van het grondwater) door het uitvoeren van slagfilterbemonsteringen een sonderingsonderzoek;
4. Afbakening van het geval door het uitvoeren van slagfilterbemonsteringen en een sonderingsonderzoek;
5. Het vaststellen van omstandigheden en potenties voor natural attenuation door geochemische en afbraakproducten te meten en te beoordelen met de Wiedemeijer-reeks;
6. Bepalen van de stromingsrichting van het diepe en ondiepe grondwater door waterpassingen ten behoeve van de geohydrologische modelering;
7. het bepalen van het snijpunt van de interventiewaardecontour met de ondergrens van 30 m-mv.

Het vervolgonderzoek is uitgevoerd in november 2001 en januari/februari 2002. Voorafgaande aan het vervolgonderzoek zijn een aantal peilfilters gewaterpast. Hiermee is de stromingsrichting van het grondwater bepaald. In de onderstaande tabel zijn de overige werkzaamheden en het doel per sublocatie beschreven.

Tabel 4.3: Overzicht van de sublocaties en bijbehorende werkzaamheden en doelstelling.

Sublocatie	Werkzaamheden	Diepte	Doel
Stroomopwaarts	Plaatsen slagfilters SI 1, SI 2	15, 20	Verticale uitkartering
Kerngebied	Bemonstering peilfilter 125	10	Gegevens voor Wiedemijerreeks
	Bemonstering peilfilter 125	20	Gegevens voor Wiedemijerreeks
	Bemonstering peilfilter 126	30	Gegevens voor Wiedemijerreeks
	Plaatsen slagfilters SI 3	15, 20, 25	Vaststellen riool als bron
	Bodemluchtmetingen kern	divers	Bevestigen en uitkarteren kern
	Bodemluchtmetingen Geuzenweg	divers	Verticale uitkartering
Stroomafwaarts	Bemonstering peilfilter 110	8	Gegevens voor Wiedemijerreeks
	Bemonstering peilfilter 152	8	Gegevens voor Wiedemijerreeks
-oostelijk	Slagfilters SI 4 t/m SI 6SI 24	7, 20, 24	AfPerking horizontaal en verticaal
-noordelijk	Slagfilters SI 7 t/m SI 10	7, 10, 15, 25	AfPerking horizontaal en verticaal
	SI 21 t/m SI 23	15, 20, 15	AfPerking horizontaal en verticaal
-westelijk	Bemonstering peilfilters 601	8, 15, 20, 25	
	Bemonstering peilfilters 602	7.5, 16, 25	
	Slagfilters SI 25 t/m SI 27	8, 16	Vaststellen bijdrage aan CKW afkomstig van de Larenseweg 7
		15, 20, 25	

Waterpassingen

In voorgaande rapporten is de hoogte van peilfilters ten opzichte van NAP niet eenduidig. Dit is echter wel nodig voor een goede geohydrologische modellering. Daarom zijn alsnog waterpassingen op de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg uitgevoerd. In totaal zijn 18 peilfilters gewaterpast ten opzichte van een vast punt. Van de 20 peilfilters zijn 7 diepe (> 10 m-mv) en 13 ondiepe (< 10 m-mv) bemonsterd. Met deze gegevens is de stromingsrichting van het diepe en ondiepe grondwater berekend. Tevens is er nagegaan of er kwel of infiltratie plaatsvindt.

Grondwaterbemonsteringen

Van alle grondwatermonsters in het actualisatie- en het vervolgonderzoek zijn tijdens de monsternamen de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) gemeten. Tijdens de monsternamen van de vijf grondwatermonsters waarin de parameters van de Wiedemeijer-reeks zijn bepaald, zijn tevens de zuurstofconcentratie (O²), de temperatuur (T) en de redoxpotentiaal (mV) gemeten.

De grondwatermonsters uit alle slagfilters en uit de peilfilters 601 en 602 zijn geanalyseerd op CKW's.

Wiedemeijerreeks

Voor het bepalen van de mogelijkheden voor biologische afbraak zijn een aantal chemische en fysische parameters getoetst aan de methode voor natural attenuation (Wiedemeijer '96). Per parameter kan een bepaalde score worden gehaald. Een hoge score is een indicatie voor een goed verlopend afbraakproces zonder aanvullende saneringsmaatregelen. De scoringstabel is weergegeven bij de toetsingscriteria in paragraaf 4.1.

De Wiedemeijer-reeks is in aantal geselecteerde peilfilters bepaald. Deze reeks parameters geeft inzicht in de mate van de natuurlijke afbraak van de in dit geval parameter Per. De Wiedemeijer-reeks bestaat uit de volgende parameters:

- CKW-reeks van 11 vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (waaronder de hier in dit rapport besproken gidsparameters Per, Tri en Cis);
- vinylchloride (VC);
- alifatische koolwaterstoffen: ethaan, etheen, methaan;
- macrochemische parameters:
 - sulfaat;
 - ammonium;
 - nitraat;
 - ijzer (totaal);
 - DOC (opgelost organische koolstof).

Sonderingsonderzoek:

Voordat de slagfilterboringen gezet zijn, zijn er sonderingen uitgevoerd. Er zijn vier sonderingen uitgevoerd, verdeeld over de locatie. Uit de gegevens van de sonderingen zijn de goed doorlatende lagen voor bemonstering geselecteerd.

Bodempluchtmetingen

Op basis van historische informatie, vorige onderzoeken en de recente bemonsteringsronde zijn twee sublocaties geselecteerd voor bodempluchtmetingen, namelijk:

1. De ligging van de voormalige Per tank en de ligging van het oude riool of regenafvoer;
2. Het riool of de leemlaag aan de Geuzenweg.

Uit historische informatie is de ligging van de voormalige Per-opslagtank en de ligging van het oude riool of regenafvoer achterhaald. Met deze informatie, gegevens uit vorige onderzoeken en deze bemonsteringsronde is het kerngebied gedefinieerd. Op deze sublocatie zijn 14 bodempluchtmetingen verricht in 11 boringen. Het doel van de bodempluchtmetingen op deze sublocatie is het indicatief vaststellen van de brondiepte en omvang van de vlek in de grond.

De andere sublocatie is geselecteerd omdat het vermoeden is ontstaan dat het riool of de leemlaag aan de Geuzenweg de veroorzaker is van de hoge waarde aan Per in het grondwater van peilfilter 159. Op deze sublocatie zijn drie boringen en metingen verricht in de Geuzenweg en één nabij peilfilter 159. Door het uitvoeren van bodempluchtmetingen kan dit vermoeden worden bevestigd of worden ontkracht.

De boringen zijn tot een diepte variërend van 2,0 tot 4,0 m-mv doorgezet. Bij alle metingen zijn de concentraties aan CKW's met de PID meter bepaald. In totaal zijn er vijf bodempluchtanalyses met de gaschromatograaf uitgevoerd. Hiermee zijn de concentraties Per en de afbraakproducten, Tri en Cis, nauwkeurig bepaald.

5 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

1. Toetsingscriteria van het grondwater, de bodemluchtmetingen en de potenties voor natuurlijke afbraak;
2. Resultaten van de veldmetingen: de waterpassingen en het sonderingsonderzoek;
3. De verontreinigingssituatie stroomopwaarts;
4. De verontreinigingssituatie in het kerngebied;
5. De verontreinigingssituatie stroomafwaarts;
6. Verontreiniging aan de westzijde van de locatie (Samenloop met Larenseweg 7);
7. Potenties voor de natuurlijke afbraak.

In dit hoofdstuk wordt verwezen naar de kaarten met peilbuizen, de concentraties en met de verontreinigingscontouren en de kaart met het dwarsprofiel. De kaarten van de verontreinigingssituatie (< en > 10 m-mv) zijn opgenomen in, respectievelijk, bijlagen 2a en 2b. De kaart met het dwarsprofiel is opgenomen in bijlage 4.

Aan het einde van de paragrafen 3 tot en met 7 is in kaders een samenvatting van de resultaten opgenomen.

5.2 Toetsingscriteria

Grondwater

De analyseresultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden, zoals opgenomen in de Wet bodembescherming, laatste aanpassing 4 februari 2000 (ministeries van VROM en Verkeer en Waterstaat). In de Wet bodembescherming worden de volgende toetsingsnormen gehanteerd:

- Streefwaarden (S-waarden) geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit;
- Interventiewaarden (I-waarden) geven het verontreinigingsniveau aan waarboven sprake kan zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- het criterium voor een nader bodemonderzoek is de zogenaamde tussenwaarde (T-waarde), gedefinieerd als $\frac{1}{2} \times (I\text{-waarde} + S\text{-waarde})$.

In onderstaande tabel staan de streef-, tussen- en interventiewaarde voor de relevante parameters in het grondwater vermeld. Voor het aanduiden van de mate van verontreiniging worden de volgende termen gebruikt:

- *niet verontreinigd* -concentratie onder de streefwaarde
- *licht verontreinigd* -concentratie tussen de streef- en de tussenwaarde
- *matig verontreinigd* -concentratie tussen de tussen- en de interventiewaarde
- *sterk of ernstig verontreinigd* -concentratie boven de interventiewaarde

Tabel 5.1: Overzicht toetsingswaarden relevante parameters.

Parameter	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
PER (tetrachlooretheen)	0,01	20	40
TRI (trichlooretheen)	24	262	500
Cis-dichlooretheen	0,01	10	20
Vinylchloride	0,01	2,5	5
Kwik	0,01	0,15	0,3

Bodemluchtmetingen

Er zijn geen toetsingscriteria voor bodemlucht. Bodemluchtmetingen hebben ook uitsluitend tot doel een verontreinigingsbron aan te tonen hoewel uit de verdeling van de verontreiniging over de verschillende fasen in de bodem wel een indicatie geeft van de mate van verontreiniging. Een meting met een zeer hoge waarde (> 20 ppm) in de luchtfase duidt op een sterke bodemverontreiniging. Indien er weinig of een spoortje (< 20 ppm) wordt aangetroffen is er sprake van een (zeer) lichte bodemverontreiniging.

Biologische afbraak

In tabel 5.2 is de interpretatie van de totaal score voor de natuurlijke afbraak weergegeven. Voor het aanduiden van de potentie voor de natuurlijke afbraak worden de volgende termen gebruikt:

Tabel 5.2: Totaal score natural attenuation**Resultaten**

Score (totaal)	Interpretatie
0 tot 5	Onvoldoende bewijs voor biologische afbraak van CKW's
6 tot 14	BePerkt bewijs voor biologische afbraak van CKW's
15 tot 20	Voldoende bewijs voor biologische afbraak van CKW's
>20	Sterk bewijs voor biologische afbraak van CKW's

De lijst met parameters en het aantal te behalen punten, behorende bij dit protocol, zijn in tabel 5.3 weergegeven.

Tabel 5.3: Scorelijst natural attenuation

Parameter	Toetsingsgehalte in meest verontreinigde zone	Maximale score
Zuurstof	<0,5 mg/l	3
Zuurstof	>1 mg/l	-3
Nitraat	<1 mg/l	2
Ijzer(II)	> 1 mg/l	3
Sulfaat	< 20 mg/l	2
Sulfide	> 1 mg/l	3
Methaan	> 0,1 mg/l	2
Methaan	> 1 mg/l	3
Methaan	< 1 mg/l	-
redox tov Ag/AgCl	< 50 mV	1
	< -100 mV	2
PH	5<pH<9	-
DOC	> 20 mg/l	2
Temperatuur	> 20 oC	1
PER	j/n	-
TRI	j/n	2/0
Dichlooretheen	j/n	2/0
Vinylchloride	j/n	2/0
Etheen/ethaan	> 0,01 mg/l	2
Etheen/ethaan	> 0,1 mg/l	3
Chloorethaan	j/n	2/0
1,1,1-trichloorethaan		-
1,1-dichlooretheen		-

5.3 Resultaten van de veldmetingen

Waterpassingen

De resultaten van de waterpassingen (stijghoogtemetingen ten opzichte van elkaar) zijn weergegeven in bijlage 9. De waterpassing is uitgevoerd ten opzichte van een vast punt. Dit vaste punt is een putdeksel in het midden van de Geuzenweg geweest. Uit de gegevens van de waterpassing blijkt dat de grondwaterstroming van het ondiepe en diepe grondwater noord-noordwestelijk is. Er zijn nauwelijks verschillen gemeten tussen de hoogten van de waterkolom in het ondiepe en het diepe grondwater, hieruit volgt dat de peilfilters in hetzelfde grondwaterpakket staan en er geen storende lagen tussen aanwezig. Dit komt overeen met de veldwerkgegevens uit vorige onderzoeken.

Sonderingsonderzoek

Uit de vier sonderingen komen vrij eenduidige bodemprofielen naar voren. Gemiddeld genomen ziet het bodemprofiel er als volgt uit:

Diepte (m-mv)	Matrix
0 – 3	Zand, matig fijn tot grof
3 - 4	Zand met een sterk zandige leenlenzen (dikte circa 0,2 - 0,5 m)
4 - 25	Zand, matig fijn tot grof

De leenlenzen komen niet overal voor en variëren in dikte. De diepte waarop de leenlenzen voorkomen is tussen de 3 en 4 m-mv. Dit komt overeen met de boorprofielen uit voorgaande rapporten (Tauw en CSO). De gekozen diepten om grondwatermonsters te nemen met slagfilters vallen niet in slecht doorlatende lagen. De enige slecht doorlatende laag op de onderzoekslocatie is de leemlaag. Deze bevindt zich circa 2 meter boven de grondwaterspiegel. Uit de waterspanningsmetingen kwamen geen afwijkende waarden naar voren.

De gegevens van deze vier sonderingen zijn relatief gelijk en worden als representatief beschouwd voor de hele locatie.

5.4 Resultaten en interpretatie van de analyses en veldwerkgegevens

5.4.1 Stroomopwaarts

Ondiep grondwater; de laag tot 10 m-mv

Ter plaatse van de Geuzenweg is in het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) in één peilfilter (B159) een sterke Per verontreiniging gemeten. Opvallend is dat de concentratie Per sterk is afgenomen in vergelijking met het onderzoek in 1997 en 1998. In de peilfilters die wat verder van de locatie (peilfilters 157, 158 en 160) afliggen worden zeer lichte verontreinigingen aangetroffen. In deze peilfilters zijn de concentraties eveneens afgenomen in de afgelopen drie jaar.

Verder stroomopwaarts (zuid-oostelijk van de locatie) zijn, aan de Larenseweg, min of meer dezelfde lage concentraties Per gevonden. Deze lage concentraties aan CKW's zijn mogelijk de achtergrondwaarden van het grondwater in Hilversum.

Diep grondwater; de laag van 10 m-mv tot 30 m-mv

Het diepe grondwater uit de slagfilters S11 en S12 op de Geuzenweg geeft weer dat op 20 m-mv nabij peilfilter 159 een interventiewaarde overschrijding plaatsvindt. Opmerkelijk is dat er op 15 m-mv 'slechts' een streefwaarde overschrijding is gemeten. Peilfilter 159 en slagfilter S12 liggen vlakbij het gedeelte dat vroeger werd gebruikt als losplaats van de vrachtwagen die Per aanvoerde. De vrachtwagen pompte Per via slangen naar de opslagtank. Indien tijdens het lossen van Per een calamiteit heeft plaatsgevonden, kan dit de oorzaak zijn van de hoge concentraties Per in het grondwater op deze specifieke plaats.

Het diepe grondwater dat is gemeten op de locatie aan de Larenseweg vertoont gemiddeld een zeer licht streefwaarde overschrijding. Deze overschrijdingen zijn min of meer gelijk aan de achtergrondwaarden van het grondwater in Hilversum.

Stroomopwaarts is het grondwater ondiep en diep niet of nauwelijks verontreinigd met CKW's. De CKW-concentraties van het grondwater stroomopwaarts is min of meer gelijk aan de achtergrondconcentraties van het grondwater in Hilversum. In het diepe grondwater is geen hoge Per-concentratie gemeten. Hoge concentraties Per in het grondwater zijn stroomopwaarts zeer lokaal.

5.4. Kerngebied

5.4.2.1 Grond, bodemluchtonderzoek

Er zijn op twee locaties bodemluchtmetingen uitgevoerd door Inventerra VOF. In bijlage 8 is de rapportage van dit onderzoek opgenomen. In dit rapport is een overzichtstekening met boorpunten en de resultaten van de metingen en analyses opgenomen.

1. De leemlaag ter plaatse van de voormalige Per-opslagtank en de ligging van het oude riool of regenafvoer;
2. Het riool of de leemlaag aan de Geuzenweg.

De ligging van de voormalige Per-opslagtank en de ligging van het oude riool of regenafvoer

De resultaten van het bodemluchtonderzoek bevestigen het vermoeden dat de leemlaag ter plaatse van de voormalige Per-opslagtank en de ligging van het oude riool of regenafvoer als verontreinigingsbron fungeert.

Op circa 3–4 m-mv zijn er zeer hoge concentraties CKW's in de bodemlucht gemeten. Op deze diepte bevindt zich ook de leemlaag. Hieruit wordt geconcludeerd dat de leemlaag sterk verontreinigd is en fungeert als verontreinigingsbron. Gezien de concentraties CKW in de bodemlucht mag geconcludeerd worden dat puur product aanwezig is. De analyse met de gaschromatograaf toont aan dat de CKW in kwestie Per is. De afbraakproducten van Per, Tri en Cis, zijn nauwelijks gemeten.

Hieruit volgt dat er in de kern niet of nauwelijks afbraak van Per plaatsvindt. De grootte van het kerngebied is niet met zekerheid vast te stellen, omdat er onder de gebouwen niet gemeten kan worden. Omdat de gemeten waarden in de bodemlucht in het kerngebied net boven de leemlaag (op een diepte van circa 3 m-mv) constant hoog zijn gaat het waarschijnlijk om één kerngebied. Dit strekt zich uit van de Korte Noorderweg tot aan de Geuzenweg met boring 1 van het bodemluchtonderzoek als middelpunt.

Het riool of de leemlaag aan de Geuzenweg

Van de vier metingen is alleen in de meting (6), geplaatst in het verlengde van het oude riooltracé naar de Geuzenweg, een waarde aangetroffen die duidt op sterke verontreiniging.

In de drie andere metingen zijn geen hoge waarden aangetoond. Het vermoeden dat het riool of de leemlaag aan de Geuzenweg de veroorzaker is van de hoge waarde Per in het grondwater van peilfilter 159 is door dit onderzoek ontkracht.

De bodemluchtmeting die naast peilfilter 159 is uitgevoerd (7) toont aan dat hier van een verontreinigingskern geen sprake is. Uit bodemluchtmetingen blijkt dat de leemlaag of het riooltracé aan de Geuzenweg is in ieder geval niet de veroorzaker van de hoge concentratie in peilfilter 159.

5.4.2.2 Grondwateronderzoek

Verontreiniging in het grondwater: Kwik

Ter plaatse van de voormalige wasserij is tijdens het actualisatieonderzoek in het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) geen kwik meer aangetroffen. De verontreiniging heeft zich waarschijnlijk zodanig verdund dat de concentratie niet meer te traceren is. Er is geen bron voor kwik meer aanwezig. Opgemerkt wordt dat de eerder gemeten concentraties al laag waren (maximaal gemeten concentratie 1,8 µg/l).

Verontreiniging in het ondiepe en diepe grondwater: CKW

Onder de gebouwen tussen de Geuzenweg 27-31 en de Korte Noorderweg 32-36 ligt het kerngebied van de CKW-verontreiniging. De bron van de Per-verontreiniging is de leemlaag ter plaatse van de voormalige Per-tank en de ligging van het oude riool of regenafvoer in het midden van de onderzoekslocatie. Zoals hiervoor is beschreven zijn aanzienlijke morsverliezen bij de Per-tank in de bodem terechtgekomen.

In het ondiepe grondwater in het brongebied zijn zeer hoge concentraties Per gemeten (maximaal 130.000 µg/l). Uit de resultaten blijkt dat de concentraties in het brongebied in de loop de jaren niet afnemen. Plaatselijk is juist sprake van een toename. Onder het pand aan de Korte Noorderweg 29 (peilfilters 123 en 124) worden nu zeer hoge concentraties Per gemeten. Deze zijn 70 tot 100 keer hoger dan de metingen van CSO in 1997 en 1998. Uit de toename van de concentraties Per volgt dat puur product in en op de leemlaag doorlekt naar het grondwater.

Tijdens het actualisatieonderzoek in het kerngebied, is in het diepe grondwater (peilfilters 125 en 126) tot 40 m-mv Per en de afbraakproducten Tri en Cis aangetroffen. Ook in het vervolgonderzoek zijn Tri en Cis aangetroffen. De concentraties Tri en Cis in deze twee peilfilters zijn min of meer gelijk gebleven in de periode tussen het actualisatie- en het vervolgonderzoek. In geen van de analyses op vinylchloride van het ondiepe als het diepe grondwater is iets aangetroffen.

Slagfilter SI3 vertoont min of meer dezelfde concentraties in het traject 10-30 m-mv. Hieruit wordt geconcludeerd dat het ondiepe verontreinigd grondwater niet via de peilbuizen naar grotere diepte stroomt. De in de tussentijdse rapportage gegeven oorzaak dat de peilbuizen 125 en 126 geen goede afdichting hebben is dus niet juist.

In vergelijking met vorige onderzoeken zijn in de peilfilters van 125 en 126 een aantal verschillen te zien. In het traject van 9-10 m-mv is de Per concentratie sterk afgenomen en in het traject van 19-20 ongeveer gelijk gebleven. Op 30 m-mv is de Per-concentratie weer fors hoger. Op 40 m-mv zijn geen metingen uitgevoerd en op 50 m-mv is de Per-concentratie hoger geworden. De fluctuerende concentraties in het grondwater worden doorgaans door dichtheidstroming en kleine verschillen in de doorlatendheid van het zandpakket veroorzaakt.

Een andere op deze locatie mogelijke oorzaak van de verontreiniging van het grondwater op dieptes van meer dan 40 m-mv, kan een eerder beschreven deepwell zijn. In het rapport van CSO (1998) is aangegeven dat in het verleden een deepwell aanwezig is geweest waarvan de onderzijde van het filter zich op 30 m-mv bevond. Of deze deepwell daadwerkelijk aan de verspreiding heeft bijgedragen is onduidelijk. Via de provincie en gemeente is slechts summiere informatie gevonden over de deepwell zelf, kwaliteit van het grondwater op onttrekkingsdiepte en de debieten. De gevonden gegevens zijn in het historisch onderzoek opgenomen.

In de bodem van het kerngebied zit een verontreinigingsbron met als middelpunt de ligging van de voormalige Per-opslagtank en het oude riool of regenafvoer. Zoals hiervoor is beschreven zijn aanzienlijke morsverliezen bij de Per-opslagtank in de bodem terechtgekomen. Het is mogelijk dat de bijdrage tenminste het tienvoudige van de overige bronnen bedraagt.

Uit bodemluchtmetingen blijkt dat de verontreinigingsbron de leemlaag is waarop en waarin zich puur product (Per) heeft verzameld. Hierdoor fungeert de leemlaag in de huidige situatie als verontreinigingsbron. De leemlaag bevindt zich op een diepte van circa 3 m-mv. De leemlaag in het hele noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie fungeert als de verontreinigingsbron.

Deze verontreinigingsbron lekt Per naar het grondwater. Het grondwater ligt circa twee meter onder de leemlaag. Het ondiepe grondwater van de hele onderzoekslocatie is hierdoor zeer sterk verontreinigd geraakt. Plaatselijk is het diepe grondwater op 50 m-mv nog sterk verontreinigd.

Vanuit het kerngebied stromen de hoogste concentraties Per tussen de 10-15 meter onder de Korte Noorderweg door. De Per verontreiniging verspreidt zich dus in verticale richting. De dwarsdoorsnede (bijlage 4) geeft dit ook weer.

5.4.3 Stroomafwaarts

Naast de overzichtstekeningen in de bijlagen 1 t/m 3 is in de dwarsdoorsnede de verontreiniging in beeld gebracht. In deze dwarsdoorsnede is de bulk in het kerngebied en het verloop van de pluim goed te zien. Ook geeft de tekening met de dwarsdoorsnede goed weer waar de interventiewaardecontour met de einddiepte van 30 m-mv snijdt. De tekening met de dwarsdoorsnede is opgenomen in bijlage 4.

Begin van de pluim

Onder het pand aan de Korte Noorderweg 29, aan het begin van de pluim, zijn in het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) concentraties gemeten tot 12.000 µg/l. Ook in de richting haaks op deze peilfilters zijn concentraties tot 1.000 µg/l gemeten. Hieruit blijkt dat de pluim vanaf het begin al uitwaaiert in zuid-westelijk tot noord-oostelijke richting.

Stroomafwaarts van de pluim

Aan de achterzijde van de Korte Noorderweg, ten noorden van de onderzoekslocatie, zijn over de breedte van de pluim een viertal slagfilterbemonsteringen uitgevoerd met een maximale diepte van 25 m-mv.

De twee slagfilters die het meest in de stromingsrichting van het grondwater zijn geplaatst zijn op een diepte van 15 m-mv zeer sterk verontreinigd (maximaal 15000 µg/l). De interventiewaarde wordt tot einddiepte, circa 25 m-mv, ruimschoots overschreden. Opmerkelijk is dat in de tussenliggende grondwatermonsters (genomen op 20 m-mv) een veel lagere concentratie is gemeten. Een oorzaak kan de plaatselijke bodemopbouw zijn. Het grondwater uit de twee andere slagfilters, SI 9 en SI 10, bevat duidelijk minder hoge CKW-concentraties, al overschrijden zij de interventiewaarde nog ruimschoots.

In het verlengde van de stromingsrichting van het grondwater zijn nog eens op drie plaatsen slagfilterbemonsteringen op diverse diepten (raai van in totaal zo'n 300 meter t.o.v. de onderzoekslocatie, maximaal 25 m-mv) uitgevoerd. Twee slagfilterbemonsteringen op de Hoge Larenseweg en één slagfilterbemonstering op de Leeuwenhoekstraat. Op 160 meter vanaf de onderzoekslocatie is SI 22 geplaatst. Verder stroomafwaarts zijn SI 21 en SI 23 geplaatst, op respectievelijk 175 en 230 meter van de Geuzenweg.

Het ondiepe grondwater uit het slagfilter SI 22, geplaatst op de Hoge Larenseweg, is zeer sterk verontreinigd (1100 µg/l) met Per. Het diepere grondwater is op 20 en 25 m-mv nog zeer sterk verontreinigd (maximaal 5200 µg/l). Op het meetpunt SI 21 is alleen het diepere grondwater (15-25 m-mv) nog sterk verontreinigd. Het ondiepe grondwater (tot 8 m-mv) is zeer licht verontreinigd.

De meest verre slagfilterboring is SI 23 en is geplaatst in de Leeuwenhoekstraat. Opmerkelijk op dit punt is dat alleen het diepe grondwatermonster (23,5 m-mv) sterk is verontreinigd. De andere twee grondwatermonsters, genomen op 15 en 20 m-mv, bevatten dezelfde CKW-concentraties als de achtergrondwaarden in Hilversum. Hieruit volgt op dit punt de pluim onder de einddiepte van 30 m-mv zal wegzakken. Voorts blijkt dat tussen dit punt en de bronlocatie op de Geuzenweg geen andere CKW-bronnen aanwezig zijn.

Noordoostelijke gedeelte van de pluim

Aan de noordoostzijde van de Korte Noorderweg is het grondwater van de slagfilters SL 5 en SI 6 tot 15 m-mv sterk verontreinigd. Waarbij de concentratie aan CKW's in het grondwater van slagfilter SI 5 beduidend lager is dan de concentratie aan CKW's in het grondwater van slagfilter SI 6.

Het grondwater van de slagfilters SI 24 en SI 4 zijn niet of nauwelijks verhoogd in vergelijking met het grondwater uit de slagfilters SI 5 en SI 6. De rand of grens van de pluim ligt tussen de punten SI 5 en SI 24.

Westelijke gedeelte van de pluim (samenloop met het geval' Larenseweg 7')

De twee meest westelijke meetpunten aan de achterzijde van de Korte Noorderweg zijn de slagfilters SI 9 en SI 10. Op beide meetpunten is het grondwater tot een diepte van 25 m-mv sterk verontreinigd (maximaal 600 µg/l) met Per.

In het grondwater uit de drie slagfilters aan de Noorderweg, SI 25 t/m 27, en de peilfilters 601 en 602 zijn ook hoge concentraties Per aangetroffen. Aangezien de peilfilters 601, 602 en SI 25 haaks op de stromingsrichting van het grondwater staan, kan deze verontreiniging niet van de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg 27-29 afkomstig zijn. Deze monsterpunten liggen wel in de stromingsrichting van de onderzoekslocatie aan de Larenseweg 7.

In het verleden heeft ook op de Larenseweg 7 een chemische wasserij gezeten. De relatie van de verontreiniging van de Geuzenweg met de Larenseweg 7 wordt in hoofdstuk 4.9 besproken. Wel is duidelijk dat er twee pluimen in elkaar overgaan ter hoogte van SI 26.

Vergelijking vorige onderzoeken

In vergelijking met vorige onderzoeken zijn de CKW-concentraties in de pluim fors gestegen. Alleen de concentratie Per in het ondiepe grondwater (tot 10 m-mv) van het meest zuidelijke peilfilter ligt nog onder de tussenwaarde. Hieruit mag geconcludeerd worden dat de waaier van de pluim breder is geworden in de afgelopen drie jaar. Het breder worden van de pluim blijkt ook uit de sterke toename van de concentratie Per in het grondwater uit bijvoorbeeld peilbuis 146 en de slagfilterbemonsteringen aan de oostzijde van de pluim. Aan de westzijde zijn geen metingen van het grondwater in het traject tot 10 m-mv uitgevoerd.

In het ondiepe grondwater worden er zowel in het begin van de pluim als verder stroomafwaarts tot (100 meter) zeer hoge CKW-concentraties aangetroffen. Deze concentraties zijn soms hoger dan 100* interventiewaarde. Het ondiepe grondwater verder stroomafwaarts is "slechts" licht verontreinigd.

Het diepe grondwater is aan het begin van de pluim aan de rand van het kerngebied gemeten. Hieruit blijkt dat de verontreiniging zich snel naar het diepe grondwater verplaatst. Metingen van het dieper gelegen grondwater zijn 100 tot 250 meter vanaf het kerngebied uitgevoerd. Op circa 100 meter van het kerngebied aan de achterzijde van de Korte Noorderweg worden zeer hoge concentraties gemeten. Verder stroomafwaarts zakt de verontreiniging al snel naar het diepere grondwater. Op zo'n 500 meter afstand van de bronlocatie Geuzenweg zijn de concentraties in het ondiepe grondwater sterk afgenomen.

Het front van de interventiewaardecontour van de verontreiniging snijdt de gestelde ondergrens van 30 m-mv op circa 270 meter van het kerngebied. Verder blijkt uit de tekening met de dwarsdoorsnede dat de interventiewaardecontour de 30 metergrens onder de onderzoekslocatie snijdt. De verontreiniging zakt snel in verticale richting.

De verontreinigingspluim zakt naar het diepere grondwater en wordt al snel heel breed. Het ondiepe grondwater heeft hierdoor een lagere concentratie dan het diepere grondwater.

Verder vermengt het diepere grondwater van de verontreinigingspluim van de Geuzenweg 27-29 zich met een andere verontreinigingspluim aan de kant van de Noorderweg. Deze verontreiniging is afkomstig van de vroegere chemische wasserij aan de Larenseweg 7.

5.4.4 Verontreiniging aan de westzijde van de locatie (Samenloop met Larenseweg 7)

Ten zuiden van de onderzoekslocatie (stroomopwaarts) ligt de Larenseweg. Op de Larenseweg 7 is ook een onderzoekslocatie gelegen, kenmerk NH 175/0107/200. Deze locatie is eveneens door DHV onderzocht. Op de onderzoekslocatie zelf is de verontreiniging niet meer teruggevonden en is het vermoeden ontstaan dat de verontreiniging zich verder stroomopwaarts heeft verplaatst.

Daarom zijn de stroomopwaarts van de Larenseweg 7 gelegen peilfilters 601 en 602 meegenomen in de laatste bemonsteringsronde. De peilfilters 601 en 602 liggen zodanig zuidelijk van de verontreinigingslocatie van de voormalige wasserij aan de Geuzenweg 27-29 dat een aangetoonde verontreiniging niet kan zijn veroorzaakt door deze bronlocatie, maar afkomstig moet zijn van de locatie aan de Larenseweg. Op de kaart met de verontreinigingssituatie (bijlage 2a en 2b) is dit beeld goed te zien.

Uit de resultaten bleek dat het ondiepe grondwater in de peilfilters 601 en 602 tot 10 m-mv nauwelijks verontreinigd is, de concentraties komen overeen met de achtergrondwaarden in het Hilversumse grondwater. In het diepe grondwater wordt op diepten tussen de 15-25 m-mv de interventiewaarde voor Per overschreden.

Verder stroomafwaarts is het diepe grondwater (15-25 m-mv) bemonsterd in de slagfilters SI 25, 26 en 27. Het diepe grondwater van de drie slagfilters aan de Noorderweg, SI 25 t/m 27, is op één na, in alle bemonsteringspunten sterk verontreinigd. Slagfilter SI 25 is hierop een uitzondering, die Per dan 15 m-mv zijn geen verontreinigingen meer gemeten.

Hieruit blijkt dat de verontreiniging van de Larenseweg 7 zich op een diepte van circa 15 m-mv vermengt met de verontreiniging vanaf de Geuzenweg. Beide pluimen vallen samen ter hoogte van SI 26. De verontreiniging van de Geuzenweg heeft wel een dieper pakket bereikt dan de verontreiniging van de Larenseweg. Dit is te zien in de metingen in slagfilter 25.

De verontreiniging die door het grondwater is meegevoerd vanaf de Larenseweg 7 is aangetroffen in het diepe grondwater aan de westzijde van de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg 27-29. De beide pluimen lopen in elkaar over ter hoogte van SI 26. Verder stroomafwaarts is in de pluim geen verschil tussen beide oorspronkelijke verontreinigingen te onderscheiden.

5.5 Potentie voor de biologische afbraak

In totaal zijn er vijf grondwatermonsters geselecteerd voor de bepaling van de potentie voor biologische afbraak. De resultaten van de analyses zijn getoetst aan het protocol voor natural attenuation (Wiedemeijer '96). In tabel 4.3 zijn de meetresultaten en de scores van de grondwatermonsters weergegeven. Per parameter is de score weergegeven onderaan de tabel staat het eindresultaat van de score.

De basis waarop deze monsters zijn geselecteerd is ligging en diepte. Er zijn drie grondwatermonsters in het kerngebied op een diepte van 10-, 20- en 30 m-mv genomen en geanalyseerd. Stroomafwaarts zijn twee grondwatermonster op een diepte van 8 m-mv genomen en geanalyseerd.

In het veld is tijdens de monsternamen de temperatuur, de zuurstof concentratie, de zuurgraad en het redoxpotentiaal gemeten. De overige gegevens zijn in het laboratorium gemeten.

In het kerngebied is alleen op een diepte van 30 m-mv methaan aangetroffen. Uit de scores van de meet- en analysegegevens volgt dat de scores van de drie grondwatermonsters niet of slechts in een zeer beperkte mate duiden op biologische afbraak van Per. Alleen de lage zuurstofconcentratie en de aanwezigheid van enkele afbraakproducten draagt bij aan de potentie van een eventuele sanering middels biologische afbraak.

Stroomafwaarts worden de omstandigheden niet gunstiger. Ook hier zijn het de lage zuurstofconcentratie en de aanwezigheid van enkele afbraakproducten die de scores bepalen.

Er zijn geen gunstige omstandigheden voor biologische afbraak in het ondiepe en het diepe grondwater.

Tabel 5.4: Resultaten van de analyses met veldwaarnemingen en score volgens de Wiedemeijerreeks

Parameter	125 (10 m-mv)		125 (20 m-mv)		126 (30 m-mv)		110 (8 m-mv)		152 (8 m-mv)	
	Meting	Score	Meting	Score	Meting	Score	Meting	Score	Meting	Score
Zuurstof	0,3	3	0,5	3	0,2	3	0,3	3	0,2	3
Redox	403	-	382	-	164	-	248	-	386	-
Temperatuur	13	-	11,8	-	11,5	-	12	-	13	-
pH	5,4	-	5,1	-	5,1	-	5,5	-	4,4	-
Ijzer (totaal)	0,28	-	< 0,20	-	< 0,20	-	< 0,20	-	< 0,20	-
nitraat	48	-	110	-	88	-	87	-	63	-
DOC	6	-	3	-	< 1	-	13	-	8	-
Methaan	< 2	-	< 2	-	35	3	1,1	-	1,2	-
Etheen/ethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
PER	2000	-	240	-	110	-	7300	-	2200	-
TRI	300	1	91	1	15	1	1300	1	460	1
Dichlooretheen	200	1	190	1	32	1	3300	1	1100	1
Vinylchloride	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-
Eindtotalen		5		5		8		5		5

6 BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE

6.1 Beoordeling van de aanwezige vrachten

In de navolgende berekeningen en modellering is strikt uitgegaan van de beschikbare metingen in dit onderzoek. Hierdoor zijn de resultaten geldig voor de laag tot maximaal 30 m-mv.

6.1.1 Grond

De totale vracht op en in de leemlaag is op basis van de beschikbare gegevens niet goed te schatten. Bodemluchtmetingen bevestigen de zeer sterke verontreiniging van deze laag. De metingen in het grondwater en vooral de toename in de pluim duiden op nalevering uit deze laag. Metingen in ongeroerde grondmonsters zouden meer duidelijkheid scheppen.

6.1.2 Grondwater

De aanwezige vracht Per in het grondwater is berekend met behulp van:

1. De omvang van het gebied met concentraties Per groter dan interventiewaarde;
2. De porositeit van de grond (35%) in relatie tot het watergehalte.

Met deze gegevens is de vracht bepaald op 201 kg Per. Overigens is dit een ruwe indicatie van de hoeveelheid Per in deze specifieke verontreiniging. De bepaling is gebaseerd op schattingen waarmee de inhoud van het verontreinigingsgebied bepaald is. Voorts is aangenomen dat de bijdrage van de Larenseweg 7 verwaarloosbaar is.

Van de voorgaande jaren zijn diverse gehalten in zowel de grond als het grondwater bekend. Voor een vrachtberekening zijn deze metingen echter te summier en door de vluchtigheid van CKW's, verspreiding en de aanvulling uit de leemlaag, evenmin bruikbaar.

6.2 Binnenluchtonderzoek Omegam aan de Geuzenweg 27-29

6.2.1 Samenvatting binnenluchtonderzoek

In opdracht van de Gemeente Hilversum heeft Omegam-lucht luchtmetingen uitgevoerd op en rond de onderzoekslocatie Geuzenweg 27-29 (doc. Nr. 02-1019.Jvi, d.d. 20 maart 2002). In bijlage 8 is het rapport van Omegam opgenomen.

Omegam heeft in twee perioden (oktober 2001 en januari 2002) de kwaliteit van de binnenlucht gemeten. Het doel van het binnenluchtonderzoek is het bepalen van de invloed van de Per-verontreiniging op de kwaliteit van de binnenlucht door uitdamping naar de bovengestegen bebouwing. Omegam heeft in de woningen tegenover, op en naast de onderzoekslocatie luchtmetingen uitgevoerd.

Volgens het onderzoek van Omegam zijn in de woningen aan de Geuzenweg 28 (direct tegenover de onderzoekslocatie) en de Geuzenweg 45 (circa 45 meter oostelijk van de onderzoekslocatie) alleen spoortjes Per gemeten. De gemeten concentraties Per overschrijden niet de MTR-norm (Maximaal Toelaatbaar Risico) voor binnenlucht.

Net naast de onderzoekslocatie aan de Geuzenweg 33 zijn metingen in de kelder en in de woning zelf uitgevoerd. In de kelder zijn twee metingen uitgevoerd die beide keren hoge concentraties (650 en $580 \mu\text{g}/\text{m}^3$) laat zien. De concentraties Per overschrijden in beide metingen de TCL-normwaarde van $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De meting in de woning zelf laat een waarde zien van $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2.2 Conclusie binnenluchtonderzoek

Alleen in de kelder van de woning aan de Geuzenweg 33 is een MTR-normwaarde overschrijding geconstateerd, in de overige woningen waarin metingen zijn verricht wordt de MTR-normwaarde niet overschreden. In de panden op de onderzoekslocatie zelf is alleen in de kelder van de Geuzenweg 31 een luchtmeting uitgevoerd.

6.3 Beoordeling actuele locatie specifieke risico's

6.3.1 Humane risico's: blootstelling via inhalatie van binnenlucht

De risicobeoordeling van de huidige situatie is uitgevoerd met het programma Systeem Urgentie Systematiek (SUS), versie 2.2. Het programma SUS beoordeeld de humane-, de ecologische- en de verspreidingsrisico's. In deze risicobeoordeling is alleen getoetst op humane risico's. De ecologische risico's zijn in dit geval niet relevant en de verspreidingsrisico's worden in beeld gebracht door de modellering voor het bepalen van de stabiele eindsituatie.

Verder is met het programma Volasoil (RIVM) de concentratie Per uit de bodemlucht metingen omgerekend naar gehalten in de binnenlucht die vervolgens in SUS zijn ingevoerd. Volasoil biedt hiervoor een meer betrouwbaar formularium dan SUS. In bijlage 6 zijn de risicobeoordelingen met SUS en de berekeningen met Volasoil opgenomen. In tabel 6.1 zijn de norm- of toetsingswaarden weergegeven zoals die in overleg met de Provincie Noord-Holland door de gemeente Hilversum gebruikt worden. De TCL-waarden van Per verschilt daardoor van de waarde die in SUS en Volasoil gebruikt wordt.

Tabel 6.1: Norm- of toetsingswaarden

		Tetrachlooretheen (Per)	Trichlooretheen (Tri)	Cis-dichlooretheen (Cis)
MAC-waarde	mg/m^3	240	190	20
MTR-waarde	$\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	16	540	16
TCL-waarde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	250	1900	30

Waarin:

MAC-waarde	Maximaal aanvaardbare concentratie van een gas, damp nevel of stof (= TGG-8 uur Per dag waarde; TGG staat voor "tijdgewogen gemiddelde");
MTR-waarde	Maximaal toelaatbaar risico; een maat voor actueel risico dat wordt bepaald uit de som van de totale blootstelling per dag het is een wetenschappelijk afgeleide waarde waaronder geen nadelige effecten te verwachten zijn voor de mens en milieu, of deze zo gering zijn dat ze aanvaardbaar worden geacht;
TCL	Toelaatbare concentratie in binnenlucht; de TCL is een toetsingswaarde dat een potentieel risico aangeeft in de binnenlucht

In tabel 6.2 zijn de invoergegevens met de resultaten van de Geuzenweg 27-29 voor het programma Voilasoil weergegeven. Voor de TCL-waarde is de norm gebruikt die Hilversum hanteert, deze wijkt af van de norm die Volasoil gebruikt. De volgende twee situaties zijn als case gebruikt:

1. de bodemluchtmeting van 450 ppm Per;
2. de aanwezigheid van puur product Per.

Uit de berekening van de twee cases komt naar voren dat in beide gevallen de TCL-waarde wordt overschreden. In het geval van de aanwezigheid van puur product Per zelfs 957 maal.

Tabel 6.2: Invoergegevens Voilasoil (berekening Per via bodemlucht naar binnenlucht)

Case	1) via bodemlucht	2) via puur product
Concentratie bodemlucht (ppm)	450	
Concentratie bodemlucht (mg/m ³)	3.112,5	
Diepte verontreiniging (m-mv)	2,5	2,5
Diepte grondwaterspiegel (m-mv)	5	5
Volume gebouw (m ³)	400 (10*10*4)	400 (10*10*4)
Volume kruipruimte (m ³)	1	1
Diepte kruipruimte (m)	0,01 (niet aanwezig)	0,01 (niet aanwezig)
Ventilatie kruipruimte (m ³ /h)	0	0
TCL (µg/m ³)	250	250
Concentratie binnenlucht (µg/m ³)	8.512,55	239.246,84
Overschrijdingsfactor (Cb/TCL)	34,1	957,0
Conclusie	TCL-waarde overschrijding	TCL-waarde overschrijding

Tevens zijn er met Voilasoil berekeningen gemaakt om de bijdrage van Tri en Cis in het grondwater op de onderzoekslocatie in de binnenlucht te bepalen. Uit deze berekeningen blijkt dat de TCL-waarde voor deze parameters niet wordt overschreden. Verder is de binnenlucht in een (fictieve) woning aan de Korte Noorderweg ter plaatse van peilfilter 152 berekend voor Per, Tri en Cis. In deze (fictieve) woning wordt de TCL-waarde niet overschreden. Ook de Volasoil-berekeningen zijn opgenomen in bijlage 6.

In tabel 6.3 zijn de invoergegevens met de resultaten voor het programma SUS weergegeven. Als uitgangssituatie zijn de drie voornoemde scenario's doorgerekend:

1. Korte Noorderweg 36, de bronlocatie, waarbij uitgegaan is van de gegevens van peilfilter 9, de twee berekende binnenluchtwaarden voor Per (via bodemlucht en puur product) en voor Tri en Cis (via het grondwater) met behulp van Volasoil;
2. Korte Noorderweg, stroomafwaarts van de locatie, waarbij uitgegaan is van de gegevens van peilfilter 152 en de berekende binnenluchtwaarden van Per, Tri en Cis;
3. Geuzenweg 33, naast de onderzoekslocatie, waarbij uitgegaan is van de gegevens uit het Omegam rapport "binnenluchtonderzoek Geuzenweg 27-29 te Hilversum".

Na het toetsen van de drie scenario's blijkt dat er op de onderzoekslocatie in twee gevallen een actueel humaan risico aanwezig is. Stroomafwaarts is echter geen sprake van een actueel humaan risico. Er is wel een humaan risico uit de SUS-berekeningen gekomen voor de woningen aan de Geuzenweg 33 en het kantoorpand Geuzenweg 36. Uit het uitgevoerde binnenluchtonderzoek blijkt echter dat er geen ontoelaatbare humane risico's ter plaats van de woning Geuzenweg 33 aanwezig zijn. Ter plaatse van Korte Noorderweg 36 zijn geen binnenluchtmetingen uitgevoerd.

Tabel 6.3: Invoergegevens SUS (toetsing op actuele humane risico's)

	Korte Noorderweg 36 (bronlocatie)	Korte Noorderweg (stroomafwaarts)	Geuzenweg 33 (binnenluchtmeting)
Conc. Per in gw ($\mu\text{g/l}$)	130.000	2.200	
Conc. Tri in gw ($\mu\text{g/l}$)	3.100	460	
Conc. Cis in gw ($\mu\text{g/l}$)	1.900	1.100	
Diepte verontreiniging (m-mv)	7	7	
Drijfslag aanwezig	Nee	Nee	
Dichtheidsstroming	Ja	Nee	
Transport onverzadigde zone	Ja	Nee	
Ernstige gw-verontreiniging	Ja	Ja	
Conc. Per binnenlucht 1 ($\mu\text{g/m}^3$)	8.512,55*	0,4.	650***
Conc. Per binnenlucht 2 ($\mu\text{g/m}^3$)	239.246,84**	N.v.t.	110****
Conc. Tri binnenlucht ($\mu\text{g/m}^3$)	0,64	0,09	
Conc. Cis binnenlucht ($\mu\text{g/m}^3$)	0,46	0,26	
Vormen van bodemgebruik	Werken/Industrie	Wonen met tuin	Wonen met tuin
Blootgestelde personen	Volwassenen	Volwassenen + kinderen	Volwassenen + kinderen
Conclusie SUS (1)	Humane risico's	Geen humane risico's	Humane risico's
Conclusie SUS (2)	Humane risico's		
Conclusie binnenluchtmetingen			Geen humane risico's

* berekend met VOLASOIL via bodemluchtmeting

** berekend met VOLASOIL via puur product

*** gemeten door Omegam in de kelder van de woning

**** gemeten door Omegam in de kamer van de woning

6.3.2 Verspreidingsrisico's

Op de locatie zijn actuele verspreidingsrisico's aanwezig doordat er op de onderhavige locatie sprake is van een dik en aaneengesloten goeddoorlatend zandpakket waarin verspreiding zonder belemmering kan plaatsvinden. Uit het onderzoek kwam verder naar voren dat de migratie van de verontreinigingen naar het grondwater wordt gebufferd door een leemlaag in de onverzadigde zone.

Voorts bleek dat een voormalige grondwateronttrekking, direct aan de westzijde van de bronlocatie, de verticale verspreiding van de verontreiniging heeft versterkt.

Door meerdere onbekende variabelen uit de periode van ruwweg 1950 tot 1990 kan de precieze configuratie niet met behulp van het grondwatermodel worden gesimuleerd. Deze onbekenden variabelen zijn:

1. instromende mors- en lekverliezen uit de wasserij en de Per-tank;
2. de invloed van de onttrekking;
3. de invloed van de leemlaag.

Een ruwe schatting van de volumetoename aan Per binnen de interventiewaarde-contour, over een periode van een jaar, bedraagt in ieder geval meer dan 30.000 m³. In het geval van verstoring van de zeer sterk vervuilde grond of het grondwater onder de bronlocatie bestaat het risico op plotselinge sprongen in concentratie door het vrijkomen van puur produkt.

Uit de resultaten van het grondwater na de risicobeoordeling (SUS) komt naar voren dat in de huidige situatie voor de bronlocatie Geuzenweg 27-29 geldt dat hier sprake is van actuele humane risico's als gevolg van inhalatie van de vluchtige stoffen. Op basis van de actuele risico's is het ernstige geval Geuzenweg 27-29 tevens urgent (saneren binnen 4 jaar na beschikking nader onderzoek). Stroomafwaarts ter hoogte van de Korte Noorderweg is er geen risico meer aanwezig. In het pand naast de onderzoekslocatie is er een humaan risico aanwezig.

6.4 Geohydrologische modellering voor het bepalen van de stabiele eindsituatie

Het model is gegenereerd in ModFlow 2.8.1.78. De modellering heeft als primair doel de huidige te extrapoleren naar een situatie over circa 30 jaar. Hieruit kan worden afgeleid of na 30 jaar sprake zal zijn van een stabiele eindsituatie.

De modeldimensies zijn tezamen met enkele overzichtstekeningen beschreven in bijlage 10.

6.4.1 Uitgangspunten voor een stabiele eindsituatie

De stabiele eindsituatie is beschreven in het eindrapport project doorstart A-5 van 2 juli 2001. Voor de hierna gehanteerde begrippen en definities wordt verwezen naar dit eindrapport.

Een stabiele eindsituatie is het restant van de verontreiniging over 30 jaar dat in omvang en hoeveelheid stabiliseert waardoor alleen registratie van het restant noodzakelijk is. Voorwaarde voor het mogen uitgaan van een stabiele eindsituatie bij het vaststellen van mogelijke saneringsvarianten, is dat in de tussenliggende periode geen ontwikkelingen plaatsvinden die de thans voorspelde verspreiding van de verontreiniging verstoort en de verspreiding in die periode geen kwetsbare objecten bedreigt. In deze bespreking is uitgegaan van de huidige situatie voor een scenario zonder sanerende maatregelen.

In de locatiespecifieke situatie op de Geuzenweg heeft zich in de loop der jaren puur product op en in de leemlaag van de onverzadigde zone verzameld. Door de nalevering van deze ophoping van Per in de grond aan het onderliggende grondwater, is een stabiele eindsituatie per definitie uitgesloten. Deze situatie vereist op grond van zowel actuele humane als verspreidingsrisico's op korte termijn (< 4 jaar) actieve maatregelen.

Globale verkenning van mogelijke saneringsvarianten

In de locatiespecifieke situatie zijn de volgende randvoorwaarden van belang voor het kiezen van een passende saneringsvariant:

- onverzadigde zone: accumulatie van Per op de leemlaag;
- verzadigde zone: goed doorlatend zandpakket maar weinig tot geen biologische afbraak;
- huidige bebouwing zal naar verwachting in de komende jaren niet worden gesloopt.

Hieruit volgen drie opties voor saneringsvarianten:

- fysische afbraak middels bodemlucht:
 - bodemluchtexttractie met persluchtinjectie;
 - elektroreclamatie (opwarmen van de bodem) met bodemluchtexttractie;
- chemische afbraak:
 - een nieuwe methode is afbraak middels injectie van waterperoxide (H_2O_2) met als bijproducten CO_2 en water. Dit is een bijzonder snelle methode waarbij al binnen enkele weken een sterke afname kan worden behaald. Risico van deze methode is mogelijk aantasting van bijvoorbeeld de leemlaag waardoor verzakkingen kunnen optreden.

De mogelijke varianten kunnen wellicht in combinatie worden toegepast. Het doel van de sanering is in eerste aanleg het verwijderen van het pure product op de leemlaag. Vervolgens zouden de zeer sterk verhoogde gehalten in de pluim kun invloed van de nen worden aanpakt. Het dan achterblijvende restant zal moeten leiden tot een stabiele eindsituatie.

Gezien het grondwatermodel en de achtergrondwaarden zal in het huidige verspreidingsgebied een verdeling van sterk verontreinigd (tot interventiewaarde) in de kern tot licht aan de randen acceptabel zijn en passief kunnen worden beheerst.

6.4.2 Situatie over 10 en 30 jaar zonder maatregelen

Aan de hand van het grondwatermodel is een extrapolatie gemaakt van de verspreiding van Per over een periode van maximaal 30 jaar. Het eindresultaat van de modellering; de situatie over 30 jaar is maatgevend voor de beoordeling van de stabiele eindsituatie.

In bijlage 10 zijn de overzichtstekeningen opgenomen waarin de meest waarschijnlijke verspreiding van Per over een periode van 10 en van 30 jaar is weergegeven. Onafhankelijk van de gebruikte invoerwaarden voor het modelleren van de nalevering uit de leemlaag (kleine en grote hoeveelheden puur product), blijkt dat over een periode van dertig jaar nog steeds sprake is van concentraties boven 100*interventiewaarde.

De vlek en met name de voornoemde contour verplaatst zich als geheel wel in de richting van de Korte Noorderweg. In termen van de stabiele eindsituatie is de situatie zonder sanerende maatregelen een verontreinigingsgeval in trede 5; grote restverontreiniging met concentraties ruim boven de interventiewaarde waarvoor een actieve zorg ook na 30 jaar nog noodzakelijk is.

6.4.3 Modelmatige berekening van volumes na 10 en 30 jaar

In deze paragraaf zijn de volumes van de grondwaterverontreiniging (binnen de contouren >I, >10*I en >100*I) bepaald voor de voornoemde tijdstippen van 1, 10 en 30 (T3) jaar na heden. Hieruit is de vracht op die tijdstippen afgeleid. De modellering betreft alleen de afname door verdunning en natuurlijke afbraak.

Bij de berekening kon niet worden uitgegaan van het slechtste geval. Het probleem is dat de grondverontreiniging en de concentraties op een grotere diepte dan 30 m-mv niet voldoende in kaart zijn gebracht. Met name nalevering van puur product uit de onverzadigde zone heeft zeer hoge gehalten in de kern in het grondwater tot gevolg. Derhalve is gekozen voor een kwalitatieve modelmatige benadering waarmee het rendement van de natuurlijke afbraak wordt nagegaan.

De volumes van de verontreinigingspluim in het grondwater zijn per tijdstap berekend op basis van de vorm van een halve ellipsoïde volgens de formule:

$$V = 0,5 \times \frac{4}{3} \pi \times A \times B \times C \quad (A, B \text{ en } C: \text{ stralen van de ellipsoïde in resp. } x, y \text{ en } z \text{ richting})$$

Voor de stralen is de doorsnede gekozen waarbij de pluimomvang maximaal is.

Tabel 6.4: Volumes verontreinigde grond en grondwater volgens modelberekeningen

Tijdstip	Contour	Volume grond + water (m ³)	Volume water* (m ³)
na 1 jaar (2003)	> I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 125 * 40 * 32 =$	335103
	> 10*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 65 * 36 * 30 =$	147027
	> 100*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 50 * 26 * 20 =$	54454
na 10 jaar (2012)	> I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 142 * 81 * 44 =$	1059948
	> 10*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 114 * 41 * 33 =$	323044
	> 100*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 64 * 20 * 29 =$	50936
na 30 jaar (2032)	> I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 214 * 79 * 54 =$	1912024
	> 10*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 179 * 39 * 33 =$	482492
	> 100*I	$V = 0.5 * 4/3\pi * 92 * 14 * 14 =$	37766

* op basis van een porositeit van 0.35

Met behulp van de bepaalde volumes kan vervolgens berekend worden wat de vrachten verontreiniging zijn op de tijdstippen. Om dit te doen zijn met behulp van de gegevens uit bovenstaande tabel de volumes water voor de intervallen I tot 10*I, 10*I tot 100*I en >100*I bepaald, en op basis van de resultaten van de modelberekeningen is een inschatting gemaakt van de gemiddelde concentratie binnen deze intervallen. Hiermee is vervolgens de vracht voor deze intervallen berekend.

Tabel 6.5: Vrachten per tijdstip op basis van de modelberekeningen

Tijdstip	Interval	Gemiddelde concentratie (µg/l)	Volume water (m ³)	Vracht (kg)
na 1 jaar (2003)	I tot 10*I	150	65827	10
	10*I tot 100*I	1500	32400	49
	> 100*I	7500	19059	<u>143</u>
	Totaal			202
na 10 jaar (2012)	I tot 10*I	115	257917	30
	10*I tot 100*I	1100	95238	105
	> 100*I	4700	17827	<u>84</u>
	Totaal			218
na 30 jaar (2032)	I tot 10*I	100	500336	50
	10*I tot 100*I	800	155654	125
	> 100*I	4500	13218	<u>59</u>
	Totaal			234

De resultaten van deze berekeningen komen overeen met de resultaten uit de vrachtberekeningen op basis van de meetwaarden. Hiermee kan dus gesteld worden dat het model als representatief voor de werkelijke situatie gezien kan worden. Er blijkt dus een toename van de totale vracht op te treden. Dit is het gevolg van de aanname dat er nalevering blijft plaatsvinden vanuit de lemlagen in de kern van de verontreiniging. De toename als gevolg van de nalevering is dus groter dan de afname als gevolg van de afbraak van Per. Hierdoor kan er geen sprake zijn van een stabiele eindsituatie.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusie

De “Chemische wasserij en ververij Hammann” is gedurende een periode van circa 100 jaar op de Geuzenweg 27-29 in bedrijf geweest. In deze periode heeft de chemische wasserij een ernstige bodemverontreiniging van met name tetrachlooretheen (Per) veroorzaakt.

In het huidige onderzoek is in vergelijking tot de resultaten van vorige onderzoeken een snelle verspreiding van zeer sterk verhoogde gehalten aan CKW's, in horizontale en verticale richting aangetoond.

Hieronder is de huidige verontreinigingssituatie kort weergegeven:

1. Stroomopwaarts zijn in het ondiepe grondwater geen verontreinigingen geconstateerd die de locatie binnenstromen. Wel vermengt het diepere grondwater aan de westzijde van de verontreinigingpluim van de Geuzenweg 27-29, zich met de verontreiniging afkomstig van de vroegere chemische wasserij aan de Larenseweg 7.
2. In het kerngebied is de leemlaag de verontreinigingsbron en de oorzaak van de zeer hoge concentraties Per in het grondwater. De leemlaag is zeer sterk verontreinigd met puur product. De oorzaken van puur product in de leemlaag zijn overwegend mors- en lekverliezen tijdens het vullen en gebruik van de Per-opslagtank. De oppervlakte van het kerngebied van de verontreiniging is de hele onderzoekslocatie.
3. Stroomafwaarts zijn tot een afstand van 250 meter van de onderzoekslocatie verontreinigingen aangetroffen die afkomstig zijn van het geval Geuzenweg. Aan het begin van de pluim worden zeer hoge concentraties (groter dan 100* de interventiewaarde) gemeten. De verontreiniging zakt snel naar het diepere waardoor op een afstand van 250 meter de bron de hoogste concentraties in het diepe grondwater worden gemeten. Het front van de interventiewaardecontour van de verontreiniging snijdt de gestelde ondergrens van 30 m-mv op circa 270 meter van het kerngebied. Verder blijkt uit de tekening met de dwarsdoorsnede dat de interventiewaardecontour onder de onderzoekslocatie eveneens dieper ligt dan 30 m-mv.

Samengevat blijkt dat de verontreiniging met Per in het grondwater niet overal volledig is afgeperkt. Met name de verspreiding in westelijke richting en deels in oostelijke richting, alsmede het punt waar op 30 m-mv geen of nauwelijks verhoogde gehalten worden gemeten, is nog niet met metingen vastgesteld. De onderzoeksresultaten geven echter vooralsnog voldoende inzicht in de vlek in het grondwater om onder meer een passende saneringsvariant te kunnen ontwerpen. Met dit onderzoek is zeker 80% van bulk in kaart gebracht. De overige 20% (is de streefwaardecontour) kan grotendeels middels extrapolatie (o.a. grondwatermodel) worden vastgelegd.

In de vrachtberekening is bepaald dat binnen de interventiewaardecontour circa 201 kg Per in het grondwater aanwezig is. Het is onbekend hoeveel Per zich nog boven de grondwaterspiegel in de grond bevindt.

Het op en in de leemlaag onder de bronlocatie aanwezige puur product zal zeker nog jaren naleveren. Gelet op de uitkomsten van de geohydrologische modellering is over dertig jaar nog steeds sprake van gehalten aan Per in het kerngebied van meer dan 10 tot 100*interventiewaarde. De indicatieve berekening van de omvang van de ernstige verontreiniging over een periode van 10 en 30 jaar na dit onderzoek bevestigt de geringe afname of zelfs toename in de toekomst.

Uit toetsing volgens Systeem Urgentie Systematiek (SUS) blijkt dat er actuele humane risico's zijn als gevolg van uitdamping en de aanwezigheid van puur product op en in de leemlaag in de onverzadigde zone. Recente metingen in de binnenlucht van de kelders en opstallen op de Geuzenweg bevestigen de mogelijkheid tot uitdamping van Per naar de binnenlucht. Overschrijdingen van de TCL-waarde in de woonruimtes zijn echter niet gemeten. Er is dus geen actueel risico voor de bewoners.

De actuele verspreidingsrisico's zijn evident. Uit de risicobeoordeling volgt dat sprake is van een zeer ernstig en urgent geval van bodemverontreiniging.

Een stabiele eindsituatie is zonder sanerende maatregelen niet haalbaar binnen dertig jaar. Actieve zorg blijft noodzakelijk. De oorzaak hiervan is voornamelijk de aanwezigheid van puur product in de onverzadigde zone.

7.2 Aanbevelingen

Actuele humane risico's in de huidige situatie

We bevelen aan op de Korte Noorderweg 36 een luchtonderzoek uit te voeren omdat hier mogelijk de MAC-waarde overschreden wordt. Op Geuzenweg 33 is in de kelder een overschrijding van zowel de MAC-, de MTR- als de TCL-waarde gemeten en in de woonkamer niet. Monitoring van de concentraties aan Per in de binnenlucht is daarom aan te bevelen.

Als de resultaten van het binnenluchtonderzoek overschrijdingen van de normen laten zien of als sprake is van hinder door stankoverlast wordt aanbevolen op korte termijn tijdelijke beveiligingsmaatregelen te nemen. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een horizontale drainage of vergelijkbare onttrekking van bodemlucht onder de bedreigde objecten.

Omdat het probleem met name een gevolg is van het aanwezige puur product op en in de leemlaag onder de bronlocatie kan ook worden gekozen voor het in-situ reinigen van de onverzadigde zone. Diverse recente in-situ technieken zijn hiervoor geschikt zonder dat bebouwing moet worden gesloopt of dat de bedrijfsactiviteiten voor een bepaalde periode moeten worden gestaakt.

Aanvullend grondwateronderzoek

Zoals hiervoor is gesteld is aanvullend grondwateronderzoek niet direct noodzakelijk. Op basis van de beschikbare gegevens kunnen de nog ontbrekende begrenzingen redelijk betrouwbaar worden geschat.

Aanvullend grondonderzoek

Wat nog wel onduidelijk is, is de precieze vracht in de grond en in het bijzonder ter plaatse van de leemlaag onder de voormalige Per-tank. Met dit gegeven zou de schatting van de ligging van de streefwaarde-contour en het grondwatermodel sterk in betrouwbaarheid en realiteit toenemen.


Hiertoe wordt aanbevolen om op de locatie enkele ongeroerde grondmonsters uit de leemlaag en de onder- en bovenliggende zandlaag te nemen. In totaal zullen naar verwachting vier tot vijf boringen tot op de grondwaterspiegel of ca. 5 m-mv voldoende inzicht geven. Van iedere boring worden 3 grondmonsters genomen uit de voornoemde trajecten en onderzocht op het gehalte aan CKW's.

Saneringsonderzoek/-plan

Uit de tijdstipbepaling voor de urgentie in SUS alsmede de beschouwing van de stabiele eindsituatie blijkt dat actieve maatregelen nu en in de toekomst noodzakelijk zijn. In het saneringsonderzoek zal aandacht moeten besteed aan varianten gebaseerd op fysische of chemische afbraak. Biologische afbraak zal in deze bodem niet of nauwelijks plaatsvinden.

8 COLOFON

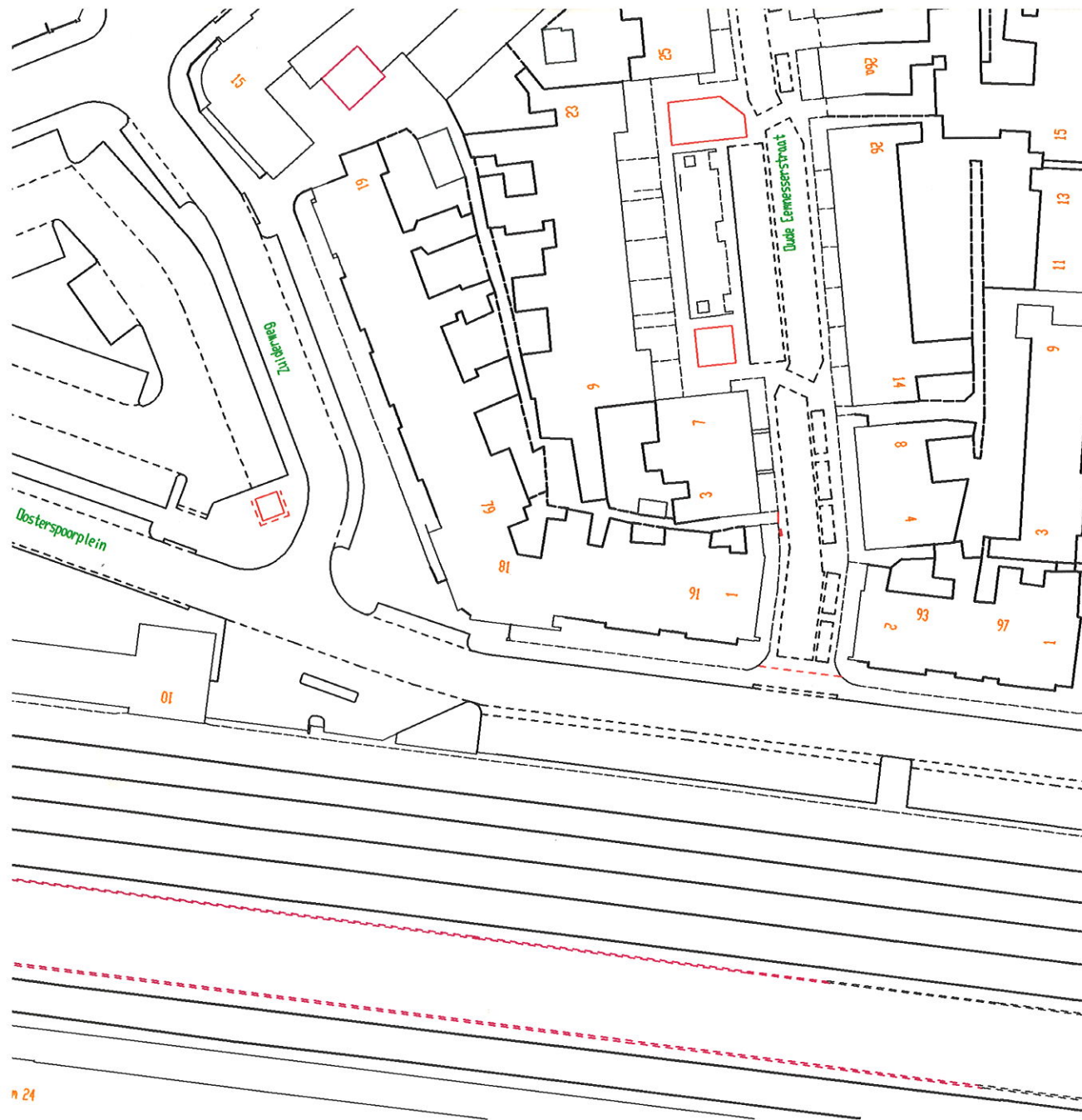
Opdrachtgever	: Gemeente Hilversum	
Project	: Actualiserend bodemonderzoek Geuzenweg 27-29 te Hilversum	
Dossier	: S2040-80-002	
Omvang rapport	: 45 pagina's	
Auteur	: R. van Bruchem	
Bijdrage	: drs. B. Groeneveld, drs. A. Schouten, drs. A. de Vries	
Projectleider	: drs. J.R.A. Kattenberg	
Projectmanager	: ir. T. de Bree	
Datum	: 17 juni 2002	
Naam/Paraaf	:	ir. T. de Bree



BIJLAGE 1 Regionale ligging

Regionale ligging tekeningnummer
Formaat

Geuzenweg.cdr
A4



ig wijzigingen	gez.	tek.	datum	wijz.
----------------	------	------	-------	-------

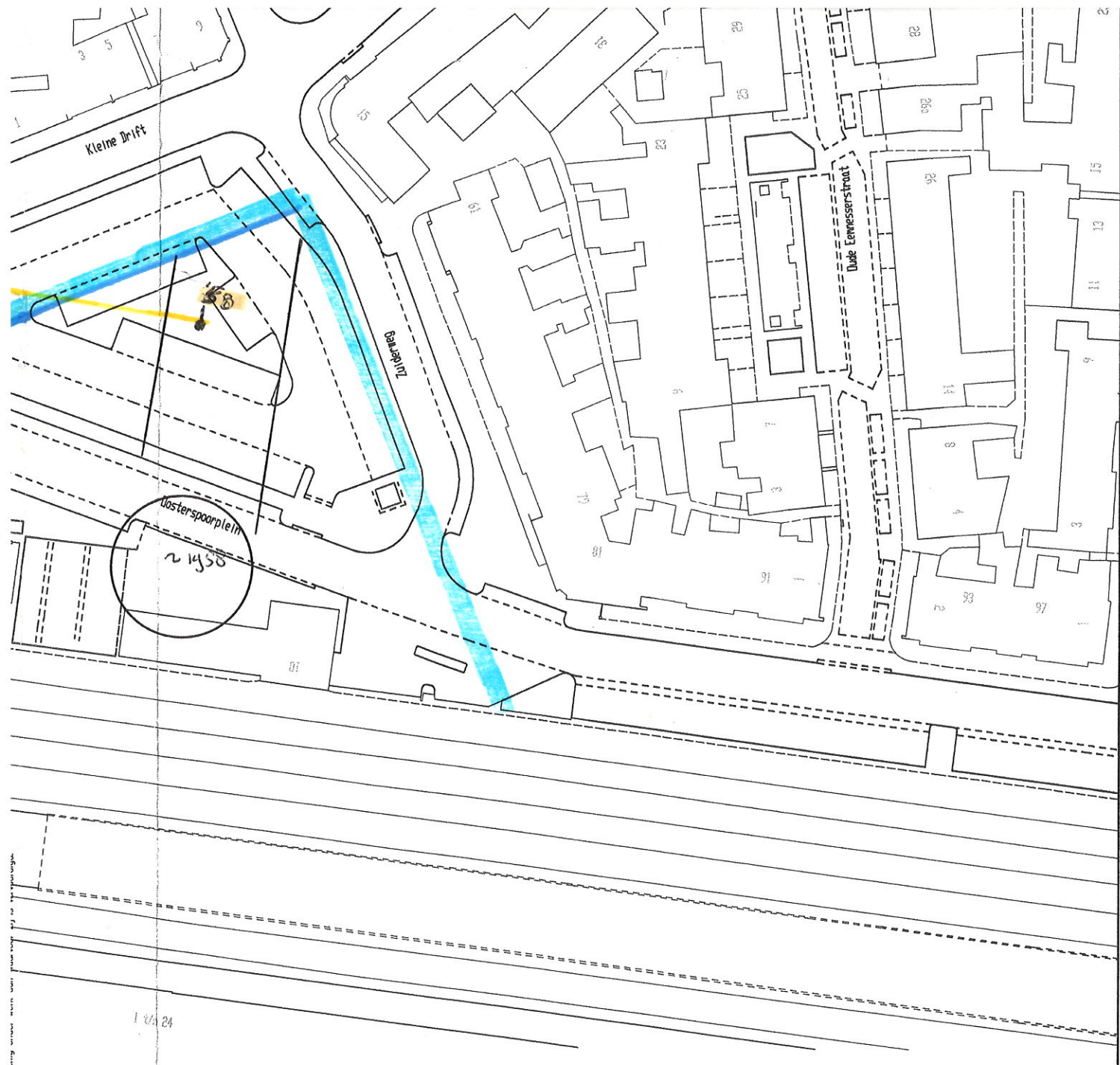
ZENWEG HILVERSUM

eente Hilversum


Bijlage 2a
Verontreinigingssituatie
PER (tot 10m-mv)



tekeningnr.	Geuz-08-04-02.01	formaat	
datum	08-04-02	get.	AK
schaal	1:750	gecontroleerd/ geautoriseerd	
dossiernummer	S2040-80-002		RK

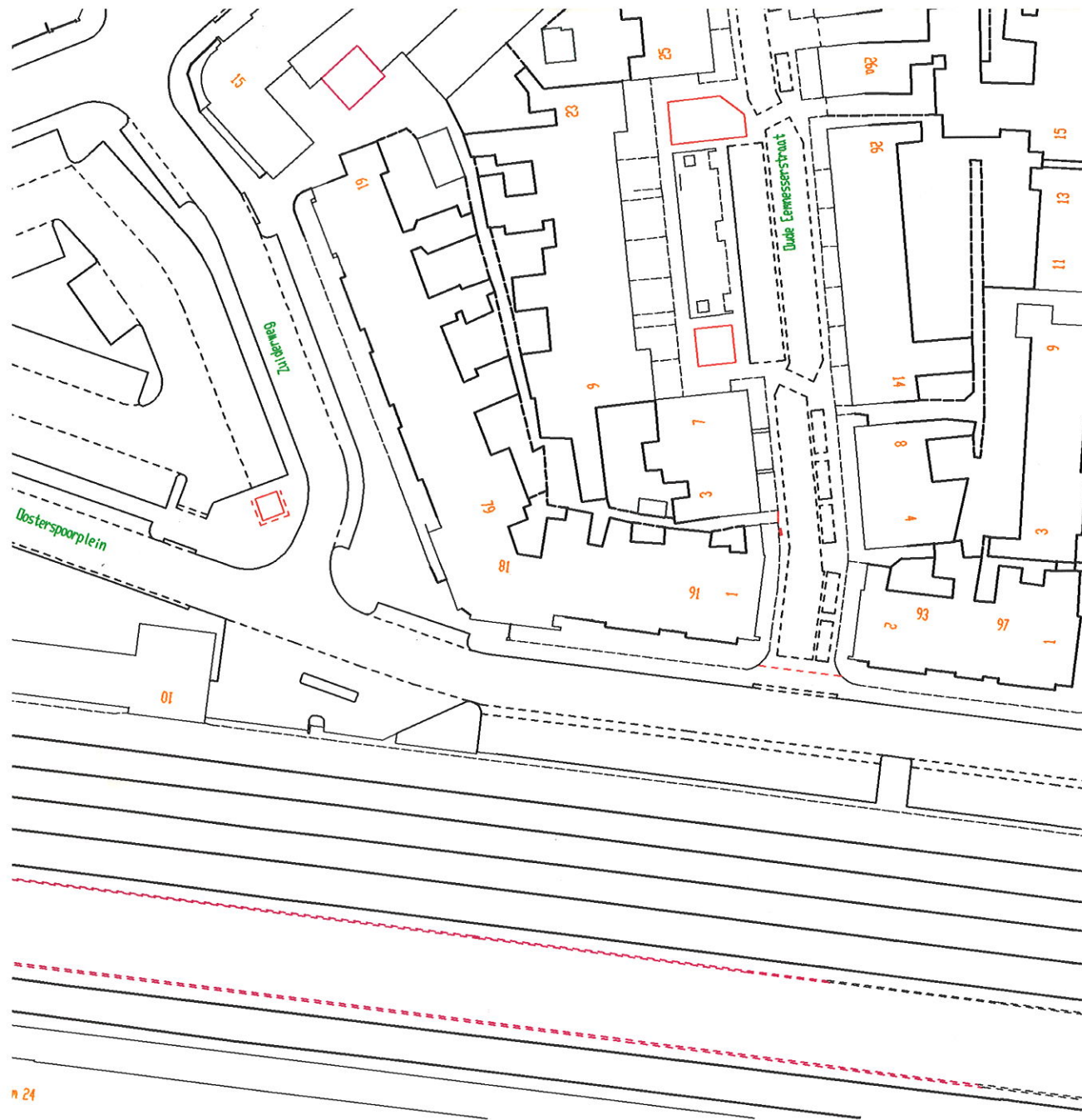


1/1/24

omschrijving wijzigingen		gez.	tek.	datum	wijz.	
GEUZENWEG HILVERSUM						
Gemeente Hilversum			Bijlage 2b Verontreinigingssituatie PER (10-30m-mv)			
		tekeningnr. GeuzHOEKST06		formaat		
		datum 10-06-02	get. AK	A1		
		schaal 1:750	gecontroleerd/ geautoriseerd			
		dossiernummer S2040-80-002	RK			

BIJLAGE 2 Verontreinigingsituatie

Verontreinigingsituatie Per \leq 10 m-mv tekeningnummer	Geuz-08-04-02.01
Verontreinigingsituatie Per $>$ 10 m-mv tekeningnummer	Geuz-08-04-02.02
Formaat	A1



ig wijzigingen	gez.	tek.	datum	wijz.
----------------	------	------	-------	-------

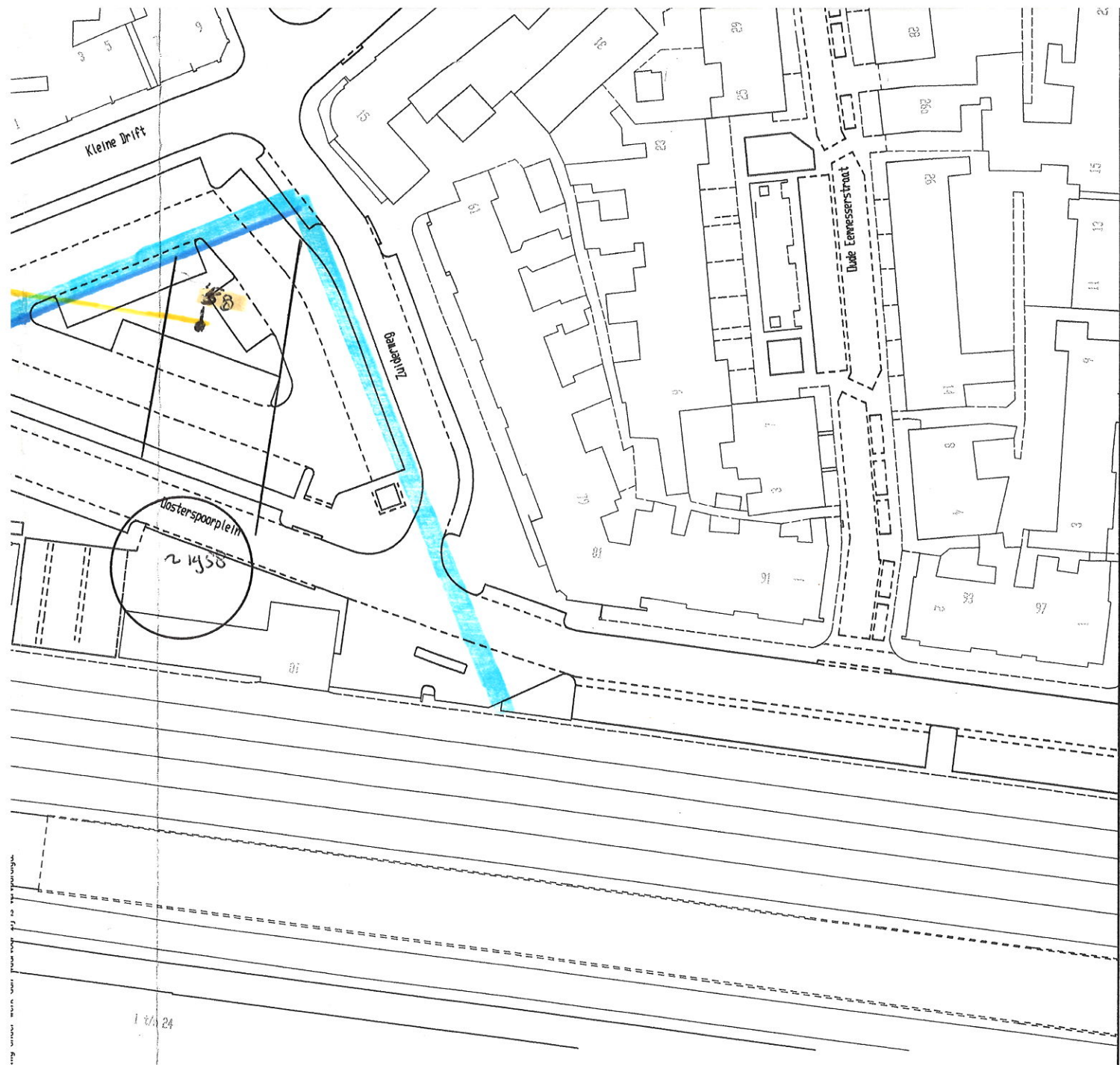
ZENWEG HILVERSUM


eente Hilversum

Bijlage 2a
Verontreinigingssituatie
PER (tot 10m-mv)



tekeningnr.	Geuz-08-04-02.01	formaat
datum	08-04-02	get. AK
schaal	1:750	gecontroleerd/ geautoriseerd
dossiernummer	S2040-80-002	
		RK



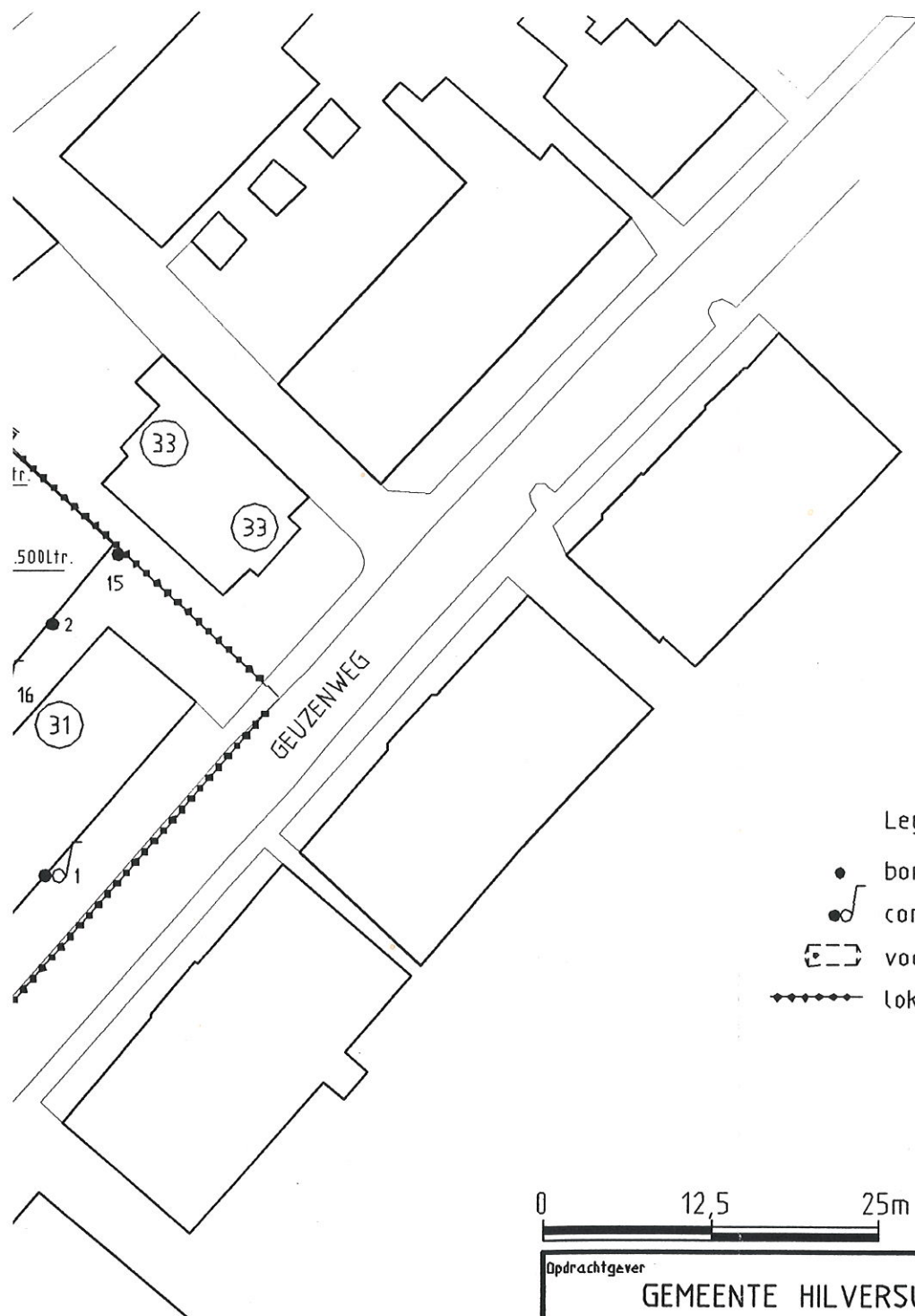
omschrijving wijzigingen		gez.	tek.	datum	wijz.
GEUZENWEG HILVERSUM					
Gemeente Hilversum			Bijlage 2b Verontreinigingssituatie PER (10-30m-mv)		
			tekeningnr. GeuzHOEKST06		formaat
			datum 10-06-02	get. AK	A1
			schaal 1:750	gecontroleerd/ geautoriseerd	
			dossiernummer S2040-80-002	RK	

BIJLAGE 3 Overzichtskaart van de voormalige en huidige situatie van het terrein

De overzichtskaart komt uit het rapport van Tauw (1995)
Formaat A3

SITUERING MONSTERPUNTEN

Bijlage 1, Blad 1



Legenda

- boring
- /— combinatie boring/peilbuis
- ⊞ voormalige ondergrondse tank
- ◆◆◆◆◆ lokatiegrens

0 12,5 25m

Opdrachtgever	GEMEENTE HILVERSUM	Schaal	1:500	Formaat	A3u
Project	GEUZENWEG HILVERSUM	Projectnr.	3376575		
Onderdeel	SITUERING MONSTERPUNTEN	Datum	28-11-'94	Tekeningnr. 100	
		Gefek.	MKR		
		Gewijz.	16/12/1994/PNB		
		Gezien			

3 cm
2
1
0

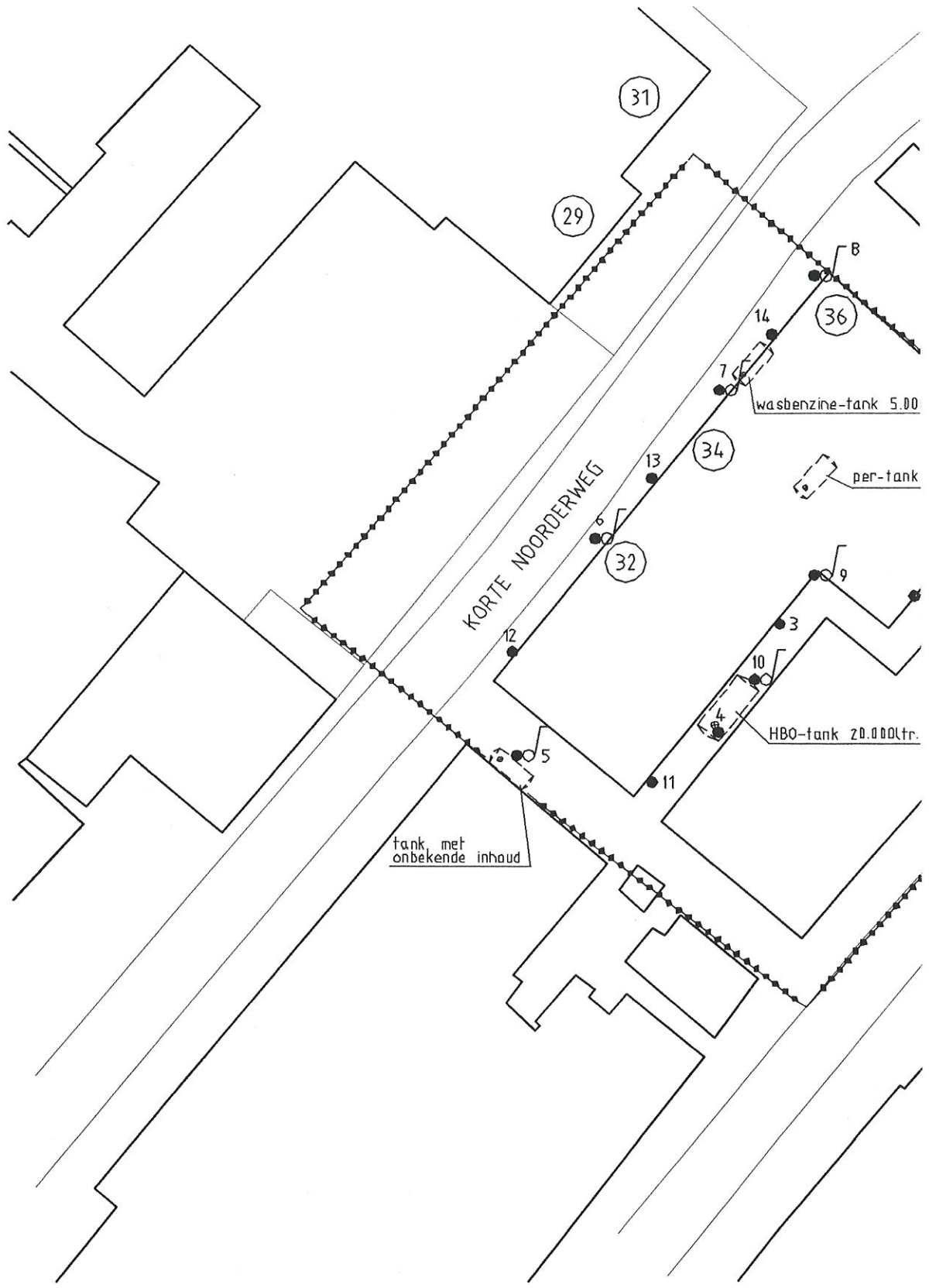
Papierschaal 3cm 2 1 0

M94 02959 | 1=0.50



TauwMilieu

Postbus 133, 7400 AC Deventer



BIJLAGE 5 Overzicht resultaten grondwateranalyses periode 1994-2002

Overzicht van de resultaten van de grondwater analyses in de periode 1994-2002

Hilversum, Geuzenweg 27 / 29

Opdrachtgever	Gemeente Hilversum
Dossiernummer	S2040-01-001
Onderwerp	Gegevens grondwater ($\mu\text{g/L}$)
Rapport	Tauw 1995
	CSO 1998
	DHV 2001
	DHV 2002

Stroomopwaarts								
Peilbuis/ slagfilter	Diepte (m-mv)	Datum	PER	TRI	CIS	VC	Methaan	Ethaan/ Etheen
157	7-8	okt-98	4.5 *	----	----			
	7-8	sep-01	3 *	----	----			
158	7-8	okt-98	2.6 *	0.2	----			
	7-8	sep-01	0.72 *	----	----			
159	6,5-7,5	okt-98	220 ***	3.3	----			
	6,5-7,5	sep-01	42 ***	0.38	0.6 *			
160	6,5-7,5	okt-98	12.5 *	0.4	----			
	6,5-7,5	sep-01	0.77 *	----	----			
160***	7-8	okt-98	16.5 *	0.3	----			

Kerngebied							
Peilbuis/ slagfilter	Diepte (m-mv)	Datum	PER	TRI	CIS	VC	
1	6-7	nov-94	1000 ***	29 *	-----		
	6-7	sep-01	1200 ***	20	4.6 *		
B1 (hoek)	6-7	jul-98	550 ***	7.5	-----		
5	6-7	nov-94	11 *	-----	-----		
	6-7	sep-01	3100 ***	90 *	42 ***		
6	6-7	nov-94	10000 ***	240 *	-----		
	6-7	okt-98					
	6-7	sep-01	24000 ***	1300 ***	-----		
7	6-7	nov-94	20000 ***	2400	6700 ***		
	6-7	dec-97	34000 ***	2600 ***	5900 ***	----	
	6-7	okt-98					
	6-7	sep-01	24000 ***	4200 ***	19000 ***	----	
8	6-7	nov-94	6900 ***	1300 ***	14000 ***		
	6-7	okt-98					
	6-7	sep-01	7400 ***	4900 ***	12000 ***		
9	6-7	nov-94	59000 ***	2300 ***	6500 ***		
	6-7	dec-97	60000 ***	1600 ***	2400 ***	----	
	6-7	sep-01	130000 ***	3100 ***	1900 ***	----	
10	6-7	nov-94	31000	1200 ***	-----		
	6-7	dec-97	3100 ***	185 *	430 ***	----	
	6-7	okt-98					
16	6-7	nov-94	23000 ** *	800 ***	-----		
	6-7	okt-98					

Stroomafwaarts										
Peilbuis/ slagfilter	Diepte (m-mv)	Datum	PER	TRI	CIS	VC	Methaan	Ethaan/ Etheen		
110	6-7	jan-02	7300 ***	1300 ***	3300 ***	----	1.1	----		
123	7-8	feb-98	280 ***	21	12.5 **					
	6-7	sep-01	12000 ***	370 **	590 ***					
124	7-8	feb-98	280 ***	11						
	7-8	sep-01	7800 ***	480 **	520 ***					
135	6,5-7,5	okt-98	1.2 *	----	----					
145	7-8	okt-98	9.3 *	6.4	----					
	7-8	sep-01	16 *	13	----					
146	5,8-6,8	okt-98	6.7 *	0.4	0.1 *					
	5,8-6,8	sep-01	1000 ***	29 *	----					
149	7-8	okt-98	1700 ***	780 ***	2700 ***					
	7-8	sep-01	900 ***	120 *	200 ***	----				
152	7-8	okt-98	400 ***	6.8	5.7 *					
	7-8	sep-01	1100 ***	180 *	470 ***					
	7-8	jan-02	2200 ***	460 **	1100 ***	----	1.2	----		
153	7-8	okt-98	14.5 *	0.7	0.2 *					
	7-8	sep-01	25 **	1.1	0.26 *					
154	7-8	okt-98	15 *	1.6	0.2 *					
	7-8	sep-01	410 ***	11	3.1 *					
155	7-8	okt-98	24 **	12.5	0.5 *					
	7-8	sep-01	39 **	6.4	0.17 *					
156	7-8	okt-98	3.9 *	0.9	0.3 *					
	7-8	sep-01	15 *	9.9	0.11 *					
SL04	6-7	nov-01	39 **	3.7	0.11 *					
SL05	6-7	nov-01	120 ***	22	49 ***					
SL06	6-7	nov-01	300 ***	96 *	300 ***					
SL22	6-7	jan-02	11 *	0.16	0.16 *					

Stroomafwaarts (vervolg)								
Peilbuis/ slagfilter	Diepte (m-mv)	Datum	PER	TRI	CIS	VC	Methaan	Ethaan/ Etheen
SL24	6-7	jan-02	2 *	0.16	-----			
SL21	7-8	jan-02	1.1 *	0.11	-----			
SL23	7-8	jan-02	0.4 *	-----	-----			

West-zijde stroomopwaarts								
Peilbuis/ slagfilter	Diepte (m-mv)	Datum	PER	TRI	CIS	VC	Methaan	Ethaan/ Etheen
601	6,5-7,5	jan-02	17 *	8.8	0.1 *			
602	7-8	jan-02	3.2 *	0.13	-----			

Legenda								
		PER	TRI	CIS	VC	Methaan	Ethaan/ Etheen	
-----	< detectiegrens							
	niet geanalyseerd							
*	> streefwaarde	0.01	24	0.01	0.01			
**	> tussenwaarde	20						
***	> interventiewaarde	40	500	20	5			

BIJLAGE 6 Risico beoordeling met SUS

Beoordeling actuele locatie specifieke risico's met SUS 2.2

Beoordeling actuele locatie specifieke risico's met VOILASOIL

Gegevens afkomstig uit SUS-bestand (versie 2.2): G27-450P.SUS

==== Rapport gedeelte locatie =====

Naam: Geuzenweg 27-29

Codering: S2040-80-002

Informatie:

Toetsing onderzoekslocatie (geuzenweg 27-29):

-grondwatergegevens peilbuis 9

-binnenluchtgegevens berekent met Volasoil op basis van bodemlucht (450 ppm)

Soort bodem

Landbodem: ja

Waterbodem: nee

==== Rapport gedeelte eenvoudige toetsing =====

Humaan

Direct contact: nee

Gewasteelt: nee

Vluchtige verbindingen: ja

Permeatie drinkwaterleiding: ja

Conclusie eenvoudige toetsing

Humaan

- er zijn vluchtige verbindingen aangetoond

- de combinatie kunststof drinkwaterleidingen én organische verbindingen kan leiden tot permeatie

Hieruit volgt dat:

de actuele humane risico's dienen te worden afgeleid

==== Rapport gedeelte afleiding actuele humane risico's =====

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

1,2-dichlooretheen(cis,trans)

concentratie in grondwater bedekt deel	1900	µg/l
--	------	------

concentratie in grondwater onbedekt deel	0	µg/l
--	---	------

concentratie in binnenlucht	4,6E-7	g/m3
-----------------------------	--------	------

tetrachlooretheen

concentratie in grondwater bedekt deel	1,3E5	µg/l
--	-------	------

concentratie in grondwater onbedekt deel	0	µg/l
--	---	------

concentratie in binnenlucht 0,0085 g/m3

trichlooretheen

concentratie in grondwater bedekt deel 3100 µg/l

concentratie in grondwater onbedekt deel 0 µg/l

concentratie in binnenlucht 6,4E-7 g/m3

Toetsing: werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Tabel

Stof	dosis mg/(kg.d)	dosis/MTR -	actuele risico's	type
1,2-dichlooretheen(cis,trans)	3,5E-5	0,0022	geen	-
tetrachlooretheen	0,65	40,38	wel	TCLm
trichlooretheen	4,9E-5	9E-5	geen	-

Stof	Cia g.m3	Cia/TCL -
1,2-dichlooretheen(cis,trans)	4,6E-7	0,0092
tetrachlooretheen	0,0085	3,4
trichlooretheen	6,4E-7	0,00034

1,2-dichlooretheen(cis,trans)

blootstelling route: in mg.kg-1.d-1 in % van totaal

inhalatie binnenlucht	3,5E-5	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

tetrachlooretheen

blootstelling route: in mg.kg-1.d-1 in % van totaal

inhalatie binnenlucht	0,65	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

trichlooretheen

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1 in % van totaal	
inhalatie binnenlucht	4,9E-5	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

Combinatietoxiciteit werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Stofgroep	som(dosis/MTR)	actuele risico's
vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen	40,38	wel

Conclusie afleiding actuele risico's: werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR < 1 en Cia/TCL < 1 (geen actuele humane risico's):

1,2-dichlooretheen(cis,trans)
trichlooretheen

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR >= 1 of Cia/TCL >= 1 (wel actuele humane risico's):

tetrachlooretheen

Voor de volgende stofgroepen bij combinatietoxiciteit som (dosis/MTR) >= 1 (wel actuele humane risico's):

vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen

Op basis van de afleiding van de actuele humane risico's kan geconcludeerd worden dat er wel actuele risico's zijn.

==== Rapport gedeelte parameters humaan ====

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Blootgestelde personen: volwassenen en kinderen

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

Tijdsindeling parameters

	Volwassene		Kind	
Tijd buiten	1	u/d	1	u/d
Blootstellingsfrequentie buiten	350	d/j	350	d/j

Tijd binnen	6	u/d	6	u/d
Blootstellingsfrequentie binnen	350	d/j	350	d/j

Verantwoording

bulkdichtheid landbodem

1,5 kg grond.dm-3 defaultwaarde

volumefractie vaste fase landbodem

0,6 - defaultwaarde

ventilatievoud

1,25 u-1 defaultwaarde

fractie bijdrage kruipruimte

0,1 - defaultwaarde

organische stofgehalte landbodem

3 %

verantwoording:

Gemiddelde voorgaande onderzoeken

gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer(uitdamping binnenlucht)

7 m

verantwoording:

Diepte van peilfilter

gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld(uitdamping buitenlucht)

7 m

verantwoording:

Diepte peilfilter

hoogte kruipruimte

0,01 m

verantwoording:

Geen kruipruimte aanwezig

zuurgraad landbodem

6 - defaultwaarde

Gewijzigde stofparameters:

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde

==== Rapport gedeelte overwegingen ====

Humaan

Overschrijding warenwetnormen: niet relevant

Acute risico's: niet relevant

Overschrijding van de warenwetnormen voor op de locatie geteelde landbouwproducten is niet relevant

Op basis van de eenvoudige toetsing zijn er volgens de systematiek geen actuele risico's te verwachten en kan de afleiding niet plaatsvinden. Het is niet relevant optreden van acute effecten op de volksgezondheid mee te nemen.

===== Rapport gedeelte tijdstipbepaling =====

Tijdstipbepaling Humaan

Actuele risico's zijn aanwezig op basis van:

TCL-overschrijding
tetrachlooretheen
MTR-overschrijding (combitox)

Op grond van de actuele humane risico's is voor het onderdeel humaan in de tijdstipbepaling categorie 1 vastgesteld.

Tijdstipbepaling Conclusie

Voor de tijdstipbepaling is categorie 1 vastgesteld.

Op grond hiervan dient binnen 4 jaar na afgeven beschikking 'Ernst en urgentie' met de sanering begonnen te worden.

Vastgesteld op grond van de actuele humane risico's.

Gegevens afkomstig uit SUS-bestand (versie 2.2): G27-PPRO.SUS

==== Rapport gedeelte locatie ====

Naam: Geuzenweg 27-29

Codering: S2040-80-002

Informatie:

Toetsing onderzoekslocatie (geuzenweg 27-29):

-grondwatergegevens peilbuis 9

-binnenluchtgegevens berekent met Volasoil op basis van puurproduct

Soort bodem

Landbodem: ja

Waterbodem: nee

==== Rapport gedeelte eenvoudige toetsing ====

Humaan

Direct contact: nee

Gewasteelt: nee

Vluchtige verbindingen: ja

Permeatie drinkwaterleiding: ja

Conclusie eenvoudige toetsing

Humaan

- er zijn vluchtige verbindingen aangetoond

- de combinatie kunststof drinkwaterleidingen én organische verbindingen kan leiden tot permeatie

Hieruit volgt dat:

de actuele humane risico's dienen te worden afgeleid

==== Rapport gedeelte afleiding actuele humane risico's ====

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

1,2-dichlooretheen(cis,trans)

concentratie in grondwater bedekt deel	1900	µg/l
--	------	------

concentratie in grondwater onbedekt deel	0	µg/l
--	---	------

concentratie in binnenlucht	4,6E-7	g/m3
-----------------------------	--------	------

tetrachlooretheen

concentratie in grondwater bedekt deel	1,3E5	µg/l
--	-------	------

concentratie in grondwater onbedekt deel	0	µg/l
--	---	------

concentratie in binnenlucht	0,24	g/m3
trichlooretheen		
concentratie in grondwater bedekt deel	3100	µg/l
concentratie in grondwater onbedekt deel	0	µg/l
concentratie in binnenlucht	6,4E-7	g/m3

Toetsing: werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Tabel

Stof	dosis mg/ (kg.d)	dosis/MTR -	actuele risico's	type
1,2-dichlooretheen(cis,trans)	3,5E-5	0,0022	geen	-
tetrachlooretheen	18,24	1140	wel	TCLm
trichlooretheen	4,9E-5	9E-5	geen	-

Tabel (vervolg)

Stof	Cia g.m3	Cia/TCL -
1,2-dichlooretheen(cis,trans)	4,6E-7	0,0092
tetrachlooretheen	0,24	96
trichlooretheen	6,4E-7	0,00034

1,2-dichlooretheen(cis,trans)

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
inhalatie binnenlucht	3,5E-5	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

tetrachlooretheen

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
inhalatie binnenlucht	18,24	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0

dermaal contact bij douchen 0 0

 trichlooretheen

 blootstelling route: in mg.kg-1.d-1 in % van totaal

 inhalatie binnenlucht 4,9E-5 100
 inhalatie buitenlucht 0 0
 ingestie drinkwater 0 0
 inhalatie dampen bij douchen 0 0
 dermaal contact bij douchen 0 0

Combinatietoxiciteit werken/industrie/maatschappelijk cultureel

 Stofgroep som(dosis/MTR) actuele risico's

 vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen 1140 wel

Conclusie afleiding actuele risico's: werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR < 1 en Cia/TCL < 1 (geen actuele humane risico's):

1,2-dichlooretheen(cis,trans)
 trichlooretheen

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR >= 1 of Cia/TCL >= 1 (wel actuele humane risico's):

tetrachlooretheen

Voor de volgende stofgroepen bij combinatietoxiciteit som (dosis/MTR) >= 1 (wel actuele humane risico's):

vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen

Op basis van de afleiding van de actuele humane risico's kan geconcludeerd worden dat er wel actuele risico's zijn.

==== Rapport gedeelte parameters humaan ====

werken/industrie/maatschappelijk cultureel

Blootgestelde personen: volwassenen en kinderen

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

Tijdsindeling parameters

	Volwassene	Kind	
Tijd buiten	1	u/d 1	u/d

Blootstellingsfrequentie buiten	350	d/j	350	d/j
Tijd binnen	6	u/d	6	u/d
Blootstellingsfrequentie binnen	350	d/j	350	d/j

Verantwoording

bulkdichtheid landbodem

1,5 kg grond.dm-3 defaultwaarde

volumefractie vaste fase landbodem

0,6 - defaultwaarde

ventilatievoud

1,25 u-1 defaultwaarde

fractie bijdrage kruipruimte

0,1 - defaultwaarde

organische stofgehalte landbodem

3 %

verantwoording:

Gemiddelde voorgaande onderzoeken

gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer(uitdamping binnenlucht)

7 m

verantwoording:

Diepte van peilfilter

gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld(uitdamping buitenlucht)

7 m

verantwoording:

Diepte peilfilter

hoogte kruipruimte

0,01 m

verantwoording:

Geen kruipruimte aanwezig

zuurgraad landbodem

6 - defaultwaarde

Gewijzigde stofparameters:

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde

==== Rapport gedeelte overwegingen ====

Humaan

Overschrijding warenwetnormen: niet relevant

Acute risico's: niet relevant

Overschrijding van de warenwetnormen voor op de locatie geteelde landbouwproducten is niet relevant

Op basis van de eenvoudige toetsing zijn er volgens de systematiek geen actuele risico's te verwachten en kan de afleiding niet plaatsvinden. Het is niet relevant optreden van acute effecten op de volksgezondheid mee te nemen.

==== Rapport gedeelte tijdstipbepaling ====

Tijdstipbepaling Humaan

Actuele risico's zijn aanwezig op basis van:

- TCL-overschrijding
- tetrachlooretheen
- MTR-overschrijding (combitox)

Op grond van de actuele humane risico's is voor het onderdeel humaan in de tijdstipbepaling categorie 1 vastgesteld.

Tijdstipbepaling Conclusie

Voor de tijdstipbepaling is categorie 1 vastgesteld.

Op grond hiervan dient binnen 4 jaar na afgeven beschikking 'Ernst en urgentie' met de sanering begonnen te worden.

Vastgesteld op grond van de actuele humane risico's.

Gegevens afkomstig uit SUS-bestand (versie 2.2): G33KAMER.SUS

==== Rapport gedeelte locatie ====

Naam: Geuzenweg 27-29

Codering: S2040-80-002

Informatie:

Toetsing woning naast de onderzoekslocatie (Geuzenweg 33):

-binnenluchtgegevens gebruikt uit Omegamonderzoek (110 ug/m3 gemeten in kamer, 650 ug/m3 gemeten in kelder)

Soort bodem

Landbodem: ja

Waterbodem: nee

==== Rapport gedeelte eenvoudige toetsing ====

Humaan

Direct contact: nee

Gewasteelt: nee

Vluchtige verbindingen: ja

Permeatie drinkwaterleiding: ja

Conclusie eenvoudige toetsing

Humaan

- er zijn vluchtige verbindingen aangetoond

- de combinatie kunststof drinkwaterleidingen én organische verbindingen kan leiden tot permeatie

Hieruit volgt dat:

de actuele humane risico's dienen te worden afgeleid

==== Rapport gedeelte afleiding actuele humane risico's ====

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:

wonen met tuin

wonen met tuin

tetrachlooretheen

concentratie in grondwater bedekt deel 0 µg/l

concentratie in grondwater onbedekt deel 0 µg/l

concentratie in kruipruimtelucht 0,00065 g/m3

concentratie in binnenlucht 0,00011 g/m3

Toetsing: wonen met tuin

Tabel

Stof	dosis mg/ (kg.d)	dosis/MTR -	actuele risico's	type
tetrachlooretheen	0,032	1,97	wel	MTR

Tabel (vervolg)

Stof	Cia g.m3	Cia/TCL -
tetrachlooretheen	0,00011	0,044

tetrachlooretheen

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
inhalatie binnenlucht	0,032	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

Combinatietoxiciteit niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot een stofgroep behoren

Conclusie afleiding actuele risico's: wonen met tuin

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR ≥ 1 of Cia/TCL ≥ 1 (wel actuele humane risico's):

tetrachlooretheen

Op basis van de afleiding van de actuele humane risico's kan geconcludeerd worden dat er wel actuele risico's zijn.

==== Rapport gedeelte parameters humaan ====

wonen met tuin

Blootgestelde personen: volwassenen en kinderen

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

Tijdsindeling parameters

Volwassene Kind

Tijd buiten	1,14	u/d	2,86	u/d
Blootstellingsfrequentie buiten	350	d/j	350	d/j
Tijd binnen	22,86	u/d	21,14	u/d
Blootstellingsfrequentie binnen	350	d/j	350	d/j

Verantwoording

bulkdichtheid landbodem

1,5 kg grond.dm-3 defaultwaarde

volumefractie vaste fase landbodem

0,6 - defaultwaarde

ventilatievoud

1,25 u-1 defaultwaarde

fractie bijdrage kruipruimte

0,1 - defaultwaarde

organische stofgehalte landbodem

3 %

verantwoording:

Gemiddelde uit voorgaande onderzoeken

gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer(uitdamping binnenlucht)

3 m

verantwoording:

hier geen meting verricht, daarom is het grondwaterniveau als diepte gebruikt

gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld(uitdamping buitenlucht)

5 m

verantwoording:

hier geen meting verricht, daarom is het grondwaterniveau als diepte gebruikt

hoogte kruipruimte

2 m

verantwoording:

geen kruipruimte

zuurgraad landbodem

6 - defaultwaarde

Gewijzigde stofparameters:

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde

==== Rapport gedeelte tijdstipbepaling ====

Tijdstipbepaling Humaan

Actuele risico's zijn aanwezig op basis van:

MTR-overschrijding (individuele stof)

tetrachlooretheen

Op grond van de actuele humane risico's is voor het onderdeel humaan in de tijdstipbepaling categorie 1 vastgesteld.

Tijdstipbepaling Conclusie

Voor de tijdstipbepaling is categorie 1 vastgesteld.

Op grond hiervan dient binnen 4 jaar na afgeven beschikking 'Ernst en urgentie' met de sanering begonnen te worden.

Vastgesteld op grond van de actuele humane risico's.

Gegevens afkomstig uit SUS-bestand (versie 2.2): KORTNOOR.SUS

==== Rapport gedeelte locatie ====

Naam: Geuzenweg 27-29
 Codering: s2040-80-002
 Informatie:
 Toetsing woning Korte Noorderweg (pluimgebied)
 -grondwatergegevens van peilbuis 152

Soort bodem
 Landbodem: ja
 Waterbodem: nee

==== Rapport gedeelte eenvoudige toetsing ====

Humaan
 Direct contact: nee
 Gewasteelt: nee
 Vluchtige verbindingen: ja
 Permeatie drinkwaterleiding: ja

Conclusie eenvoudige toetsing

Humaan
 - er zijn vluchtige verbindingen aangetoond
 - de combinatie kunststof drinkwaterleidingen én organische verbindingen kan leiden tot permeatie
 Hieruit volgt dat:
 de actuele humane risico's dienen te worden afgeleid

==== Rapport gedeelte afleiding actuele humane risico's ====

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:
 wonen met tuin

wonen met tuin
 1,2-dichlooretheen(cis,trans)
 concentratie in grondwater bedekt deel 1100 µg/l
 concentratie in grondwater onbedekt deel 0 µg/l
 concentratie in binnenlucht 2,6E-7 g/m3

tetrachlooretheen
 concentratie in grondwater bedekt deel 2200 µg/l
 concentratie in grondwater onbedekt deel 0 µg/l
 concentratie in binnenlucht 4E-7 g/m3

trichlooretheen		
concentratie in grondwater bedekt deel	460	$\mu\text{g}/\text{l}$
concentratie in grondwater onbedekt deel	0	$\mu\text{g}/\text{l}$
concentratie in binnenlucht	9,5E-8	g/m^3

Toetsing: wonen met tuin

Tabel

Stof	dosis mg/ (kg.d)	dosis/MTR -	actuele risico's	type
1,2-dichlooretheen (cis, trans)	7,6E-5	0,0047	geen	-
tetrachlooretheen	0,00012	0,0072	geen	-
trichlooretheen	2,7E-5	5E-5	geen	-

Tabel (vervolg)

Stof	Cia g.m3	Cia/TCL -
1,2-dichlooretheen (cis, trans)	2,6E-7	0,0053
tetrachlooretheen	4E-7	0,00016
trichlooretheen	9,5E-8	5E-5

1,2-dichlooretheen (cis, trans)

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
inhalatie binnenlucht	7,6E-5	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

tetrachlooretheen

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
inhalatie binnenlucht	0,00012	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

trichlooretheen

blootstelling route:	in mg.kg-1.d-1	in % van totaal
----------------------	----------------	-----------------

inhalatie binnenlucht	2,7E-5	100
inhalatie buitenlucht	0	0
ingestie drinkwater	0	0
inhalatie dampen bij douchen	0	0
dermaal contact bij douchen	0	0

 Combinatietoxiciteit wonen met tuin

Stofgroep	som(dosis/MTR)	actuele risico's
vluchtige gechlloreerde koolwaterstoffen	0,0073	geen

 Conclusie afleiding actuele risico's: wonen met tuin

Voor de volgende stoffen bij toetsing dosis/MTR < 1 en Cia/TCL < 1 (geen actuele humane risico's):

1,2-dichlooretheen(cis,trans)
 tetrachlooretheen
 trichlooretheen

Voor de volgende stofgroepen bij combinatietoxiciteit som (dosis/MTR) < 1 (geen actuele humane risico's):

vluchtige gechlloreerde koolwaterstoffen

Op basis van de afleiding van de actuele humane risico's kan geconcludeerd worden dat er geen actuele risico's zijn.

==== Rapport gedeelte parameters humaan ====

wonen met tuin

Blootgestelde personen: volwassenen en kinderen

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

Tijdsindeling parameters

	Volwassene		Kind	
Tijd buiten	1,14	u/d	2,86	u/d
Blootstellingsfrequentie buiten	350	d/j	350	d/j
Tijd binnen	22,86	u/d	21,14	u/d
Blootstellingsfrequentie binnen	350	d/j	350	d/j

Verantwoording

bulkdichtheid landbodem

1,5 kg grond.dm-3 defaultwaarde

volumefractie vaste fase landbodem

0,6	-	defaultwaarde
ventilatievoud		
1,25	u-1	defaultwaarde
fractie bijdrage kruipruimte		
0,1	-	defaultwaarde
organische stofgehalte landbodem		
3	%	
verantwoording:		
Gemiddelde voorgaande onderzoeken		
gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer(uitdamping binnenlucht)		
7	m	
verantwoording:		
Diepte peilfilter		
gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld(uitdamping buitenlucht)		
7	m	
verantwoording:		
Diepte peilfilter		
hoogte kruipruimte		
0,01	m	
verantwoording:		
uitgegaan van afwezigheid van kruipruimte		
zuurgraad landbodem		
6	-	defaultwaarde

Gewijzigde stofparameters:
 Alle stofparameters hebben de defaultwaarde

==== Rapport gedeelte overwegingen ====

Humaan
 Overschrijding warenwetnormen: niet relevant
 Acute risico's: niet relevant

Overschrijding van de warenwetnormen voor op de locatie geteelde landbouwproducten is niet relevant

Op basis van de eenvoudige toetsing zijn er volgens de systematiek geen actuele risico's te verwachten en kan de afleiding niet plaatsvinden. Het is niet relevant optreden van acute effecten op de volksgezondheid mee te nemen.

==== Rapport gedeelte tijdstipbepaling ====

Tijdstipbepaling Humaan

Actuele risico's zijn afwezig bij de afleiding van risico's voor landbodem.

Op grond van de afwezigheid van actuele humane risico's is voor het onderdeel humaan de tijdstipbepaling niet van toepassing en wordt geen categorie vastgesteld.

Tijdstipbepaling Conclusie

Voor de tijdstipbepaling is nog geen categorie vast te stellen.

De tijdstipbepaling is voor ecologie niet volledig.

De tijdstipbepaling is voor verspreiding niet volledig.

Op grond hiervan is het niet mogelijk een categorie voor de tijdstipbepaling vast te stellen.

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 15-5-2002

Location description:

Location: Geuzenweg

Project code: S2040-80-002

Compound: tetrachloroethene

Case: Measurement in soil air

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 165.8 [g.mol-1]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 1241 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 0.76327 [mol.m-3]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500 [ug.m-3]

Concentration in soil air at depth dp (Csa): 3112500 [ug.m-3] (=450 ppm)

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m2]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average depth of contaminant (dp): 2.5 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 400 [m3]

Volume of crawl space (Vc): 1 [m3]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m3.h-1]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m3.h-1]

Surface area of floor (Af): 50 [m2]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m2]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m3.mol-1.K-1]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h-1]
 Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h-1]
 Number of openings Per floor area (n): 0 [m-2]
 Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]
 Depth beneath crawl space for soil-air conc. in open capillary zone (do): 0 [m]
 Variables from RESULTS page

 Henry's constant (H): 1625.90 [Pa.m³.mol⁻¹]
 Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.69 [-]
 Concentration in soil air at depth of contaminant (Csa): 3.11 [g.m⁻³]
 Diffusion coefficient in free air (Da): 2.437E-02 [m².h⁻¹]
 Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 7.127E-04 [m².h⁻¹]
 Average depth of contaminant (dp): 2.50 [m]
 Length of soil column (Ls): 2.49 [m]
 Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]
 Air flux from soil to crawl space (Fsc): 4.284E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]
 Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 1.333E-02 [g.m².h⁻¹]
 Air-exchange rate of crawl space (vvc): 3.32 [h-1]
 Concentration in crawl space air (Cca): 0.20 [g.m⁻³]
 Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m-2]
 Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]
 Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]
 Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 1.333E-02 [g.m⁻².h⁻¹]
 Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.20 [h-1]
 Indoor-air concentration (Cia): 8.513E-03 [g.m⁻³]
 Tolerable Concentration in Air (TCA): 2.500E-03 [g.m⁻³]
 Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 3.41 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

 Case: Measurement in soil air
 Compound: tetrachloroethene
 Concentration in soil air at depth of contaminant (Csa): 3112500.00 [ug.m⁻³]
 Concentration in crawl space (Cca): 201061.99 [ug.m⁻³]
 Concentration in indoor-air (Cia): 8512.55 [ug.m⁻³]
 Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500.00 [ug.m⁻³]
 Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 3.41 [-]

 The indoor-air concentration exceeds the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 15-5-2002

Location description:

Location: Geuzenweg

Project code: S2040-80-001

Compound: tetrachloroethene

Case: Pure contaminant in open capillary zone

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 165.8 [g.mol-1]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 1241 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 0.76327 [mol.m-3]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500 [ug.m-3]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m2]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average depth of contaminant (dp): 2.5 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 400 [m3]

Volume of crawl space (Vc): 1 [m3]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m3.h-1]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m3.h-1]

Surface area of floor (Af): 50 [m2]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m2]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m3.mol-1.K-1]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h-1]
 Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h-1]
 Number of openings Per floor area (n): 0 [m-2]
 Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]
 Depth beneath crawl space for soil-air conc. in open capillary zone (do): 0 [m]

 Variables from RESULTS page

 Henry's constant (H): 1625.90 [Pa.m³.mol⁻¹]
 Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.69 [-]
 Concentration in soil air at depth of contaminant (Csa): 87.48 [g.m⁻³]
 Diffusion coefficient in free air (Da): 2.437E-02 [m².h⁻¹]
 Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 7.127E-04 [m².h⁻¹]
 Average depth of contaminant (dp): 2.50 [m]
 Length of soil column (Ls): 2.49 [m]
 Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]
 Air flux from soil to crawl space (Fsc): 4.284E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]
 Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 0.37 [g.m².h⁻¹]
 Air-exchange rate of crawl space (vvc): 3.32 [h⁻¹]
 Concentration in crawl space air (Cca): 5.65 [g.m⁻³]
 Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]
 Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]
 Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]
 Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 0.37 [g.m⁻².h⁻¹]
 Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.20 [h⁻¹]
 Indoor-air concentration (Cia): 0.24 [g.m⁻³]
 Tolerable Concentration in Air (TCA): 2.500E-03 [g.m⁻³]
 Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 95.70 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

 Case: Pure contaminant in open capillary zone
 Compound: tetrachloroethene
 Concentration in soil air at depth of contaminant (Csa): 87477364.10 [ug.m⁻³]
 Concentration in crawl space (Cca): 5650882.96 [ug.m⁻³]
 Concentration in indoor-air (Cia): 239246.84 [ug.m⁻³]
 Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500.00 [ug.m⁻³]
 Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 95.70 [-]

 The indoor-air concentration exceeds the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 21-5-2002

Location description:

Location: Geuzenweg 27-29

Project code: S2040-80-001

Remarks:

1:Tri 3100 ug/l bij peilbuis 9

End of remarks

Compound: trichloroethene

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 131.5 [g.mol-1]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 5309.2 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 7.0573 [mol.m-3]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1900 [ug.m-3]

Concentration in soil water at source depth in groundwater (Csw,gw): 3100 [ug.l]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m2]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average source depth of contaminant beneath groundwater table (ds,gw): 2 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 400 [m3]

Volume of crawl space (Vc): 1 [m3]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m3.h-1]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m3.h-1]

Surface area of floor (Af): 50 [m2]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m2]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

 INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h⁻¹]

Number of openings Per floor area (n): 0 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]

 Variables from RESULTS page

Henry's constant (H): 752.30 [Pa.m³.mol⁻¹]

Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.32 [-]

Diffusion coefficient in free air (Da): 2.737E-02 [m².h⁻¹]

Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 8.003E-04 [m².h⁻¹]

Length of soil column (Ls): 4.49 [m]

Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]

Air flux from soil to crawl space (Fsc): 2.376E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]

Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 9.998E-07 [g.m².h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 3.32 [h⁻¹]

Concentration in crawl space air (Cca): 1.508E-05 [g.m⁻³]

Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]

Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]

Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 9.998E-07 [g.m⁻².h⁻¹]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.20 [h⁻¹]

Indoor-air concentration (Cia): 6.383E-07 [g.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1.900E-03 [g.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 3.359E-04 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Compound: trichloroethene

Concentration in crawl space (Cca): 15.08 [ug.m⁻³]

Concentration in indoor-air (Cia): 0.64 [ug.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1900.00 [ug.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 3.359E-04 [-]

 The indoor-air concentration does not exceed the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 21-5-2002

Location description:

Location: Geuzenweg 27-29

Project code: S2040-80-002

Remarks:

1: CIS 1900 ug/l pb 9

End of remarks

Compound: cis-1.2-dichloroethene

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 96.95 [g.mol⁻¹]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 15461 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 8 [mol.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 30 [ug.m⁻³]

Concentration in soil water at source depth in groundwater (Csw,gw): 1900 [ug.l]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m²]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average source depth of contaminant beneath groundwater table (ds,gw): 2 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 400 [m³]

Volume of crawl space (Vc): 1 [m³]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m³.h⁻¹]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m³.h⁻¹]

Surface area of floor (Af): 50 [m²]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m²]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

 INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h⁻¹]

Number of openings Per floor area (n): 0 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]

 Variables from RESULTS page

Henry's constant (H): 1932.63 [Pa.m³.mol⁻¹]

Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.82 [-]

Diffusion coefficient in free air (Da): 3.187E-02 [m².h⁻¹]

Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 9.320E-04 [m².h⁻¹]

Length of soil column (Ls): 4.49 [m]

Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]

Air flux from soil to crawl space (Fsc): 2.376E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]

Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 7.138E-07 [g.m².h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 3.32 [h⁻¹]

Concentration in crawl space air (Cca): 1.076E-05 [g.m⁻³]

Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]

Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]

Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 7.138E-07 [g.m⁻².h⁻¹]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.20 [h⁻¹]

Indoor-air concentration (Cia): 4.557E-07 [g.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 3.000E-05 [g.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 1.519E-02 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Compound: cis-1,2-dichloroethene

Concentration in crawl space (Cca): 10.76 [ug.m⁻³]

Concentration in indoor-air (Cia): 0.46 [ug.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 30.00 [ug.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 1.519E-02 [-]

 The indoor-air concentration does not exceed the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 21-5-2002

Location description:

Location: Korte Noorderweg bij peilbuis 152

Project code: S2040-80-002

Remarks:

1:uitgegaan van afwezigheid kruipruimte

End of remarks

Compound: tetrachloroethene

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 165.8 [g.mol⁻¹]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 1241 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 0.76327 [mol.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500 [ug.m⁻³]

Concentration in soil water at source depth in groundwater (Csw,gw): 2200 [ug.l]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m²]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average source depth of contaminant beneath groundwater table (ds,gw): 2 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 150 [m³]

Volume of crawl space (Vc): 0.01 [m³]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m³.h⁻¹]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m³.h⁻¹]

Surface area of floor (Af): 50 [m²]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m²]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

 INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h⁻¹]

Number of openings Per floor area (n): 0 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]

 Variables from RESULTS page

Henry's constant (H): 1625.90 [Pa.m³.mol⁻¹]

Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.69 [-]

Diffusion coefficient in free air (Da): 2.437E-02 [m².h⁻¹]

Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 7.127E-04 [m².h⁻¹]

Length of soil column (Ls): 4.49 [m]

Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]

Air flux from soil to crawl space (Fsc): 2.376E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]

Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 6.320E-07 [g.m².h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 331.57 [h⁻¹]

Concentration in crawl space air (Cca): 9.531E-06 [g.m⁻³]

Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]

Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]

Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 6.320E-07 [g.m⁻².h⁻¹]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.52 [h⁻¹]

Indoor-air concentration (Cia): 4.035E-07 [g.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 2.500E-03 [g.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 1.614E-04 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Compound: tetrachloroethene

Concentration in crawl space (Cca): 9.53 [ug.m⁻³]

Concentration in indoor-air (Cia): 0.40 [ug.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 2500.00 [ug.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 1.614E-04 [-]

 The indoor-air concentration does not exceed the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 21-5-2002

Location description:

Location: Korte Noorderweg bij peilbuis 152

Project code: S2040-80-002

Remarks:

1:Tri

End of remarks

Compound: trichloroethene

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 131.5 [g.mol⁻¹]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 5309.2 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 7.0573 [mol.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1900 [ug.m⁻³]

Concentration in soil water at source depth in groundwater (Csw,gw): 460 [ug.l]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m²]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average source depth of contaminant beneath groundwater table (ds,gw): 2 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 150 [m³]

Volume of crawl space (Vc): 0.01 [m³]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m³.h⁻¹]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m³.h⁻¹]

Surface area of floor (Af): 50 [m²]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m²]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

 INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h⁻¹]

Number of openings Per floor area (n): 0 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]

 Variables from RESULTS page

Henry's constant (H): 752.30 [Pa.m³.mol⁻¹]

Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.32 [-]

Diffusion coefficient in free air (Da): 2.737E-02 [m².h⁻¹]

Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 8.003E-04 [m².h⁻¹]

Length of soil column (Ls): 4.49 [m]

Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]

Air flux from soil to crawl space (Fsc): 2.376E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]

Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 1.484E-07 [g.m².h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 331.57 [h⁻¹]

Concentration in crawl space air (Cca): 2.237E-06 [g.m⁻³]

Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]

Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]

Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 1.484E-07 [g.m⁻².h⁻¹]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.52 [h⁻¹]

Indoor-air concentration (Cia): 9.471E-08 [g.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1.900E-03 [g.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 4.985E-05 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Compound: trichloroethene

Concentration in crawl space (Cca): 2.24 [ug.m⁻³]

Concentration in indoor-air (Cia): 9.471E-02 [ug.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 1900.00 [ug.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 4.985E-05 [-]

 The indoor-air concentration does not exceed the TCA

OUTPUT VOLASOIL 2.0, 21-5-2002

Location description:

Location: Korte Noorderweg bij pb 152

Project code: S2040-80-002

Remarks:

1:Cis

End of remarks

Compound: cis-1.2-dichloroethene

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Variables from INPUTS pages

INPUTS [Compound]

Molecular weight (M): 96.95 [g.mol⁻¹]

Vapour pressure (Vp)(283 K): 15461 [Pa]

Solubility (S)(283 K): 8 [mol.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 30 [ug.m⁻³]

Concentration in soil water at source depth in groundwater (Csw,gw): 1100 [ug.l]

INPUTS [Soil]

Volume fraction air (Va): 0.2 [-]

Volume fraction water (Vw): 0.2 [-]

Volume fraction solids (Vs): 0.6 [-]

Air permeability of soil (kappa): 3.2E-11 [m²]

Height of capillary transition boundary above groundwater table (z): 0.5 [m]

Depth of groundwater table (dg): 5 [m]

Average source depth of contaminant beneath groundwater table (ds,gw): 2 [m]

INPUTS [Building]

Volume of indoor space (Vi): 150 [m³]

Volume of crawl space (Vc): 0.01 [m³]

Depth of crawl space beneath the soil surface (dc): 0.01 [m]

Basic ventilation rate of crawl space (horizontal ventilation) (vrcb): 0 [m³.h⁻¹]

Ventilation rate of indoor space (vri): 75 [m³.h⁻¹]

Surface area of floor (Af): 50 [m²]

Floor thickness (Lf): 0.1 [m]

Total area of openings in floor (Aof): 0.0005 [m²]

Total number of openings in floor (N): 10 [-]

Air pressure diff. between indoor space and crawl space (delta_pic): 2 [Pa]

Air pressure diff. between crawl space and soil (delta_pcs): 2 [Pa]

INPUTS [Constants, values cannot be changed]

Gas constant (R): 8.3114 [Pa.m³.mol⁻¹.K⁻¹]

Viscosity of air (eta): 6E-9 [Pa.h]

TemPerature (T): 283 [K]

 INPUTS [Additional, overrule calculated intermediate variables]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0 [h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 0 [h⁻¹]

Number of openings Per floor area (n): 0 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 0 [-]

 Variables from RESULTS page

Henry's constant (H): 1932.63 [Pa.m³.mol⁻¹]

Air-water partitioning constant or dimensionless Henry (Klw): 0.82 [-]

Diffusion coefficient in free air (Da): 3.187E-02 [m².h⁻¹]

Diffusion coefficient in soil air (Dsa): 9.320E-04 [m².h⁻¹]

Length of soil column (Ls): 4.49 [m]

Air conductivity of soil (Ks): 5.333E-03 [m².Pa⁻¹.h⁻¹]

Air flux from soil to crawl space (Fsc): 2.376E-03 [m³.m⁻².h⁻¹]

Total contaminant flux from soil to crawl space (J1): 4.133E-07 [g.m².h⁻¹]

Air-exchange rate of crawl space (vvc): 331.57 [h⁻¹]

Concentration in crawl space air (Cca): 6.232E-06 [g.m⁻³]

Number of openings Per floor area (n): 0.20 [m⁻²]

Fraction of openings in floor (gap fraction) (fof): 1.000E-05 [m².m⁻²]

Air flux from crawl space through the floor to indoor space (Fci): 6.631E-02 [m³.m⁻².h⁻¹]

Convective contaminant flux from crawl space to indoor (Jcci): 4.133E-07 [g.m⁻².h⁻¹]

Air-exchange rate of indoor space (vvi): 0.52 [h⁻¹]

Indoor-air concentration (Cia): 2.638E-07 [g.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 3.000E-05 [g.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air (Cia/TCA): 8.795E-03 [-]

 Variables from CONCLUSIONS page

Case: Contaminant source beneath groundwater table (a not well-mixed container)

Compound: cis-1,2-dichloroethene

Concentration in crawl space (Cca): 6.23 [ug.m⁻³]

Concentration in indoor-air (Cia): 0.26 [ug.m⁻³]

Tolerable Concentration in Air (TCA): 30.00 [ug.m⁻³]

Indoor-air concentration/Tolerable Concentration in Air: 8.795E-03 [-]

 The indoor-air concentration does not exceed the TCA

BIJLAGE 7 Analyse certificaten

Certificaatnummer2001058127 (5 pagina's)
Certificaatnummer2001066586 (4 pagina's)
Certificaatnummer2001068259 (1 pagina)
Certificaatnummer2001069869 (1 pagina)
Certificaatnummer2001069870 (2 pagina's)
Certificaatnummer2002004484 (3 pagina's)
Certificaatnummer2002004827 (3 pagina's)
Certificaatnummer2002008774 (2 pagina's)

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001058127
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	01-10-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	08-10-2001/16:05
Datum monstername	28-09-2001	Bijlage	1
Monsternemer	Sialtech	Pagina	1/5

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Metalen						
Q Kwik (Hg)	µg/L				<0.050	
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q Trichloormethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q Trichlooretheen	µg/L	20	90	1300	4200	4900
Q Tetrachlooretheen	µg/L	1200	3100	24000	24000	7400
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	4.6	42	<1000	19000	12000
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<1.0	<10	<1000	<100	<100
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	4.6	42	--	19000	12000
Q CKW (som)	µg/L	1200	3200	25000	47000	25000
Vluchtige organische koolwaterstoffen						
Q Vinylchloride	µg/L				<100	<100

Nr. Monsteromschrijving

1	pb 1 (6-7)	Analytico-nr.
2	pb 5 (6-7)	605883
3	pb 6 (6-7)	605884
4	pb 7 (6-7)	605885
5	pb 8 (6-7)	605886
		605887

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
YAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RYA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OYAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001058127
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	01-10-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	08-10-2001/16:05
Datum monstername	28-09-2001	Bijlage	1
Monsternemer	Sialtech	Pagina	2/5

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Metalen						
Q Kwik (Hg)	µg/L	<0.050				
Q Kwik (Hg)	µg/L		<0.050			
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q Dichloormethaan	µg/L		<100			
Q Trichloormethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q Trichloormethaan	µg/L		<100			
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q Tetrachloormethaan	µg/L		<100			
Q Trichlooretheen	µg/L	3100		480	13	29
Q Trichlooretheen	µg/L		370			
Q Tetrachlooretheen	µg/L		12000			
Q Tetrachlooretheen	µg/L	130000		7800	16	1000
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L		<100			
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L		<100			
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L		<100			
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	1900		520	<0.10	<10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L		590			
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<100		<100	<0.10	<10
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L		<100			
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	1900		520	--	--
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L		590			
Q CKW (som)	µg/L	130000		8800	29	1100
Q CKW (som)	µg/L		13000			
Vluchtige organische koolwaterstoffen						
Q Vinylchloride	µg/L	<100				

Nr. Monsteromschrijving

6 pb 9 (6-7)	Analytico-nr.
7 pb 123 (7-8)	605888
8 pb 124 (7-8)	605891
9 pb 145 (7-8)	605892
10 pb 146 (5, 8-6, 8)	605893
	605894

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

Analytico Milieu B.V.

Waldweg 44-46
1771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RVA Reg. No. L010

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001058127
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	01-10-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	08-10-2001/16:05
Datum monstername	28-09-2001	Bijlage	1
Monsternemer	Sialtech	Pagina	3/5

Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
Metalen						
Q Kwik (Hg)	µg/L	<0.050				
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	120	180	1.1	11	6.4
Q Tetrachlooretheen	µg/L	900	1100	25	410	39
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	200	470	0.26	3.1	0.17
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<10	<10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	200	470	0.26	3.1	0.17
Q CKW (som)	µg/L	1200	1700	27	430	46
Vluchtige organische koolwaterstoffen						
Q Vinylchloride	µg/L	<10				

Nr. Monsteromschrijving

11 pb 149 (7-8)	Analytico-nr.
12 pb 152 (7-8)	605895
13 pb 153 (7-8)	605896
14 pb 154 (7-8)	605897
15 pb 155 (7-8)	605898
	605899

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RYA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001058127
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	01-10-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	08-10-2001/16:05
Datum monstername	28-09-2001	Bijlage	1
Monsternemer	Sialtech	Pagina	4/5

Analyse	Eenheid	16	17	18	19	20
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	9.9	<0.10	<0.10	0.38	<0.10
Q Tetrachlooretheen	µg/L	15	3.0	0.72	42	0.77
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	0.11	--	--	--	--
Q CKW (som)	µg/L	25	3.0	0.72	42	0.77

Nr. Monsteromschrijving

16 pb 156 (7-8)	Analytico-nr.
17 pb 157 (7-8)	605900
18 pb 158 (7-8)	605901
19 pb 159 (6, 5-7, 5)	605902
20 pb 160 (6, 5-7, 5)	605903
	605904

Analytico Milieu B.V.

ildeweg 44-46
771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RvA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: RP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001058127
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	01-10-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	08-10-2001/16:05
Datum monstername	28-09-2001	Bijlage	1
Monsternemer	Sialtech	Pagina	5/5

Analyse	Eenheid	21	22	23	24	25
Metalen						
Q Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050		
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<1.0	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	0.15	<0.10	<0.10	<1.0	0.28
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<1.0	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	22	7.0	3.1	550	62
Q Tetrachlooretheen	µg/L	150	45	11	2800	200
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	0.70	1.6	0.38	<1.0	1.7
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<1.0	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	0.33	<0.10	<0.10	<1.0	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	60	31	17	440	110
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.31	0.14	0.11	2.7	0.46
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	60	32	17	440	110
Q CKW (som)	µg/L	230	86	32	3800	370

Nr. Monsteromschrijving

21 pb 125 (29-30)
 22 pb 125 (39-40)
 23 pb 125 (49-50)
 24 pb 126 (9-10)
 25 pb 126 (19-20)

Analytico-nr.

605905
 605906
 605907
 605908
 605909

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
 Pr.coörd.**

HA

Analytico Milieu B.V.

Wildeweg 44-46
 1771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. 1010

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001066586
Uw projectnaam	Geuzenweg 27-29 Hilversum	Startdatum	06-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	09-11-2001/16:50
Datum monstername	02-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/4

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	0.20	<0.10	<0.10	0.19
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	1.0	3.6	0.24	1.4	5.7
Q Tetrachlooretheen	µg/L	6.6	54	0.83	3.8	190
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	5.3	4.4	2.1	24	0.38
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	2.3	6.7	0.62	1.9	6.5
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	2.3	6.7	0.62	1.9	6.5
Q CKW (som)	µg/L	15	69	3.8	31	200

Nr. Monsteromschrijving

1 G-SL01-15
 2 G-SL01-20
 3 G-SL02-15
 4 G-SL02-20
 5 G-SL03-15

Analytico-nr.

638652
 638653
 638654
 638655
 638656

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001066586
Uw projectnaam	Geuzenweg 27-29 Hilversum	Startdatum	06-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	09-11-2001/16:50
Datum monstername	02-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	2/4

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	0.28	0.28	<0.10	<0.10	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	20	19	3.7	1.7	0.30
Q Tetrachlooretheen	µg/L	380	230	39	25	6.0
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.36
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	0.19	0.21	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	31	80	0.11	<0.10	<0.10
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.13	0.21	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	31	80	0.11	--	--
Q CKW (som)	µg/L	430	330	42	27	6.7

Nr. Monsteromschrijving

6 G-SL03-20
 7 G-SL03-24
 8 G-SL04-7
 9 G-SL04-10
 10 G-SL04-15

Analytico-nr.

638657
 638658
 638659
 638660
 638661

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KYK No. 09088623
 RvA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

R: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001066586
Uw projectnaam	Geuzenweg 27-29 Hilversum	Startdatum	06-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	09-11-2001/16:50
Datum monstername	02-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	3/4

Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.13	<10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q Trichlooretheen	µg/L	22	15	5.1	96	510
Q Tetrachlooretheen	µg/L	120	170	62	300	2000
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	49	13	1.4	300	1400
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.28	0.10	<0.10	0.98	<10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	49	13	1.4	300	1600
Q CKW (som)	µg/L	200	200	68	700	4500

Nr. Monsteromschrijving

11 G-SL05-7
 12 G-SL05-10
 13 G-SL05-15
 14 G-SL06-7
 15 G-SL06-10

Analytico-nr.

638662
 638663
 638664
 638665
 638667

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

R: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer S2040-80-001
Uw projectnaam Geuzenweg 27-29 Hilversum
Uw ordernummer S2040-80-001
Datum monstername 02-11-2001
Monsternemer SMA

Certificaatnummer 2001066586
Startdatum 06-11-2001
Rapportagedatum 09-11-2001/16:50
Bijlage 1
Pagina 4/4

Analyse **Eenheid** **16**

Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen

Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	20
Q Tetrachlooretheen	µg/L	230
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	53
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.21
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	53
Q CKW (som)	µg/L	300

Nr. Monsteromschrijving
16 G-SL06-15

Analytico-nr.
638668

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting
A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in
ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

Accoord
Pr.coörd.

HЯ

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQR, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001068259
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	12-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	20-11-2001/11:11
Datum monstername	12-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1	2	3
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen				
Q Dichloormethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q Trichloormethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q Trichlooretheen	µg/L	580	93	140
Q Tetrachlooretheen	µg/L	13000	3000	6500
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	2200	280	430
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<10	<10	<10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	2200	280	430
Q CKW (som)	µg/L	16000	3300	7100

Nr. Monsteromschrijving

1 G s107-15
 2 G s107-20
 3 G s107-25

Analytico-nr.

645003
 645004
 645005

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in

ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

**Accoord
 Pr.coörd.**

HA

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001069869
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	20-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	22-11-2001/16:53
Datum monstername	16-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1	2	3
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen				
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	0.65	0.15	0.15
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	9.8	34	48
Q Tetrachlooretheen	µg/L	410	290	110
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	0.46
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	0.24
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	38	92	67
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.16	0.22	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	38	92	67
Q CKW (som)	µg/L	460	420	230

Nr. Monsteromschrijving

1	GSL10 15 M-MV	Analytico-nr.
2	GSL10 20 M-MV	651152
3	GLS10 25 M-MV	651153
		651154

Analytico Milieu B.V.

Sildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
 Pr.coörd.**

SW

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001069870
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	20-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	23-11-2001/17:10
Datum monstername	16-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/2

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<100	<0.10	<10	<1.0	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<100	0.18	<10	<1.0	0.18
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<100	<0.10	<10	<1.0	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	460	23	48	19	31
Q Tetrachlooretheen	µg/L	15000	450	2300	660	430
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<100	<0.10	<10	<1.0	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<100	<0.10	<10	<1.0	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<100	0.84	<10	<1.0	0.45
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<100	<0.10	<10	<1.0	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	320	66	25	10	83
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<100	0.18	<10	<1.0	0.27
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	320	66	25	10	83
Q CKW (som)	µg/L	16000	540	2300	690	540

Nr. Monsteromschrijving

1	G-SL08 15 M-MV	Analytico-nr.
2	G-SL08 20 M-MV	651155
3	G-SL08 25 M-MV	651156
4	G-SL09 15 M-MV	651157
5	G-SL09 20 M-MV	651158
		651159

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KVK No. 09088623
RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2040-80-001	Certificaatnummer	2001069870
Uw projectnaam	Geuzenweg Hilversum	Startdatum	20-11-2001
Uw ordernummer	S2040-80-001	Rapportagedatum	23-11-2001/17:10
Datum monstername	16-11-2001	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	2/2

Analyse **Eenheid** **6**

Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen

Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	25
Q Tetrachlooretheen	µg/L	200
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	0.52
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	0.18
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	22
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	22
Q CKW (som)	µg/L	250

Nr. Monsteromschrijving

6 G-SL09 25 M-MV

Analytico-nr.

651160

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

R: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
Pr.coörd.**

SW

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004827
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	01-02-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	06-02-2002/11:42
Datum monstername	25-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/3

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Metalen						
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	<0.20	<0.20	<0.20		
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<10	<10	0.19	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<10	<10	0.11	<0.10	0.40
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	1300	460	15	8.8	2.9
Q Tetrachlooretheen	µg/L	7300	2200	110	17	86
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	0.13	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	0.15	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	3300	1100	32	0.10	3.6
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	12	<10	0.15	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	3300	1100	32	0.10	3.6
Q CKW (som)	µg/L	12000	3700	150	26	93
Vluchtige organische koolwaterstoffen						
Q Vinylchloride	µg/L	<10	<10	<0.10		
Dissolved Organic Carbon (DOC)	mg/L	13	8	<1		
Anorganische verbindingen & natte chemie						
Q Nitraat (NO ₃ -N)	mg N/L	20	14	20		
Q (NO ₃)	mg/L	87	63	88		
Overig onderzoek						
Ethaan (Uitbesteed)	µg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Etheen (Uitbesteed)	µg/L	< 0.2	< 0.2	< 0.2		
Methaan (Uitbesteed)	µg/L	1.1	1.2	35		

Nr. Monsteromschrijving

1	Pb 110 7 m-mv	Analytico-nr.
2	Pb 152 8 m-mv	705644
3	Pb 126 30 m-mv	705645
4	Pb 601 7,5 m-mv	705646
5	Pb 601 16 m-mv	705647
		705648

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 geaccrediteerde verrichting
 De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004827
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	01-02-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	06-02-2002/11:42
Datum monstername	25-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	2/3

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	0.16	0.28	<0.10	0.21
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	25	0.13	2.2	0.16	2.1
Q Tetrachlooretheen	µg/L	120	3.2	53	11	160
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	70	<0.10	1.3	0.16	1.4
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.23	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	70	--	1.3	0.16	1.4
Q CKW (som)	µg/L	210	3.5	57	11	160

Nr. Monsteromschrijving

6 Pb 601 25 m-mv
 7 Pb 602 8 m-mv
 8 Pb 602 16 m-mv
 9 SL 22 7 m-mv
 10 SL 22 10 m-mv

Analytico-nr.
 705649
 705650
 705651
 705652
 705653

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KYK No. 09088623
 RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004827
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	01-02-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	06-02-2002/11:42
Datum monstername	25-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	3/3

Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<10	<10	0.18	0.16	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	65	77	3.6	2.0	1.9
Q Tetrachlooretheen	µg/L	5200	4200	120	17	16
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<10	<10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	86	48	8.9	1.9	0.77
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<10	<10	0.11	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	86	48	9.0	1.9	0.77
Q CKW (som)	µg/L	5300	4300	140	21	19

Nr. Monsteromschrijving

11 SL 22 20 m-mv
 12 SL 22 25 m-mv
 13 SL25 15 m-mv
 14 SL 25 20 m-mv
 15 SL 25 25 m-mv

Analytico-nr.

705654
 705655
 705656
 705657
 705658

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Borneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Borneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

R: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
 Pr.coörd.**

SW

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004486
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	25-01-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	25-02-2002/09:20
Datum monstername	24-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/3

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Metalen						
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	0.28	<0.20			
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<10	0.21	<0.10	<0.10	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	300	91	0.16	0.30	0.28
Q Tetrachlooretheen	µg/L	2000	240	2.0	3.1	8.3
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<10	4.4	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	200	190	<0.10	<0.10	<0.10
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<10	0.61	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	200	190	--	--	--
Q CKW (som)	µg/L	2500	520	2.2	3.4	8.5
Vluchtige organische koolwaterstoffen						
Q Vinylchloride	µg/L	<0.10	<0.10			
Dissolved Organic Carbon (DOC)	mg/L	6	3			
Anorganische verbindingen & natte chemie						
Q Nitraat (NO3-N)	mg N/L	11	24			
Q (NO3)	mg/L	48	110			
Overig onderzoek						
Ethaan (Uitbesteed)	µg/L	< 0.2	< 0.2			
Etheen (Uitbesteed)	µg/L	< 0.2	< 0.2			
Methaan (Uitbesteed)	µg/L	< 2	< 2			

Nr. Monsteromschrijving

1 Pb 125 10 m-mv
 2 Pb 125 20 m-mv
 3 SL 24 7 m-mv
 4 SL 24 10 m-mv
 5 SL 24 15 m-mv

Analytico-nr.

704116
 704117
 704118
 704119
 704120

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RvA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004486
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	25-01-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	25-02-2002/09:20
Datum monstername	24-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	2/3

Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	0.19	0.21	<0.10	0.25
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	0.68	5.6	19	6.0	5.9
Q Tetrachlooretheen	µg/L	7.6	130	98	36	160
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.17	1.4	0.20	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	27	48	19	27
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	0.25	0.11	<0.10	0.36
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	--	27	48	19	27
Q CKW (som)	µg/L	8.2	160	170	62	190

Nr. Monsteromschrijving

6	SL 24 25 m-mv	Analytico-nr.
7	SL 27 15 m-mv	704121
8	SL 27 20 m-mv	704122
9	SL 27 25 m-mv	704123
10	SL 26 15 m-mv	704124
		704125

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RVA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002004486
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	25-01-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	25-02-2002/09:20
Datum monstername	24-01-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	3/3

Analyse	Eenheid	11	12
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen			
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	0.19	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	8.5	4.2
Q Tetrachlooretheen	µg/L	120	47
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	21	5.7
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	0.15	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	21	5.7
Q CKW (som)	µg/L	150	57

Nr. Monsteromschrijving

11 SL 26 20 m-mv
12 SL 26 25 m-mv

Analytico-nr.
704126
704127

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
YAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RYA Reg. No. L010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting
A: AP04 geaccrediteerde verrichting
De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
Pr.coörd.**
SW

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002008774
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	13-02-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	18-02-2002/16:54
Datum monstername	12-02-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	1/2

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen						
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	<0.10
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichlooretheen	µg/L	0.11	3.2	1.5	8.2	<0.10
Q Tetrachlooretheen	µg/L	1.1	270	120	300	0.40
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	0.16	0.20	<0.10	<0.10
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	1.1	0.20	1.1	<0.10
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	--	1.1	0.20	1.1	--
Q CKW (som)	µg/L	1.2	270	120	310	0.40

Nr. Monsteromschrijving

1	SL 21 8 m-mv	Analytico-nr.
2	SL 21 15 m-mv	722379
3	SL 21 20 m-mv	722380
4	SL 21 25 m-mv	722381
5	SL 23 8 m-mv	722382
		722383

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
YAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
KvK No. 09088623
RvA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

Analysecertificaat

Uw projectnummer	S2041-80-002	Certificaatnummer	2002008774
Uw projectnaam	Geuzenweg te Hilversum	Startdatum	13-02-2002
Uw ordernummer	S2041-80-002	Rapportagedatum	18-02-2002/16:54
Datum monstername	12-02-2002	Bijlage	1
Monsternemer	SMA	Pagina	2/2

Analyse	Eenheid	6	7	8
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen				
Q Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q Trichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	0.41
Q Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	0.16
Q Trichlooretheen	µg/L	0.12	0.24	2.5
Q Tetrachlooretheen	µg/L	0.43	1.5	43
Q 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	0.33
Q 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	0.40
Q trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Q 1,2-Dichloorethenen (som)	µg/L	--	--	0.40
Q CKW (som)	µg/L	0.55	1.7	47

Nr. Monsteromschrijving

6 SL 23 15 m-mv
 7 SL 23 20 m-mv
 8 SL 23 23,5 m-mv

Analytico-nr.

722384
 722388
 722390

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456
 VAT/BTW No. NL 8037.24.263.B06
 KvK No. 09088623
 RVA Reg. No. 1010

Q: door STERLAB geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

De toegepaste onderzoeksmethoden staan vermeld in ons overzicht "Specificaties Analysemethoden", juli 2001

**Accoord
 Pr.coörd.**

SW

The Analytico laboratories are EN 45001 accredited, ISO 9001 certified and qualified by STERLAB, Lloyd's RQA, OVAM and AMINAL and operate in compliance with the OECD-GLP principles. All offers and agreements are subject to our General Conditions directly available upon request.

BIJLAGE 8 Rapportage bodemluchtonderzoek

Rapportage van het bodemluchtonderzoek door Inventerra VOF

RAPPORT

**BODEMLUCHTONDERZOEK AAN DE GEUZENWEG
TE HILVERSUM**

RAPPORTNUMMER 7.591.001

OPDRACHTGEVER:

DHV Milieu en Infrastructuur b.v.
Postbus 1076
3800 BB AMERSFOORT

OPDRACHTNEMER:

Inventerra v.o.f.
Donker Duyvisweg 45
3316 BL DORDRECHT

LS/26-11-01

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
1.1 Algemeen	3
1.2 Doel van het onderzoek	3
1.3 Bodemopbouw	3
1.4 Verontreinigingssituatie	3
2. ONDERZOEKSMETHODE	4
3. VELDONDERZOEK	5
3.1 Uitvoering van het veldonderzoek	5
3.2 Resultaten van het veldonderzoek	5
3.3 Interpretatie resultaten	5
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	6

BIJLAGEN

1. Regionale overzichtskaart met ligging lokatie
2. Situatietekening met lokatie bodemluchtsonderingen
3. Analyserapport

1. INLEIDING

1.1 Algemeen

In opdracht van DHV te Amersfoort heeft Inventerra v.o.f te Dordrecht een bodemluchtonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie aan de Geuzenweg te Hilversum.

De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op de regionale overzichtskaart en de situatietekening (bijlagen 1 en 2).

De onderzoekslocatie is gelegen tussen de Geuzenweg en de Korte Noordenweg te Hilversum. Ter plaatse is in het verleden een chemische wasserij aanwezig geweest. Dientengevolge is er een verontreiniging met Per geconstateerd.

Het terrein is grotendeels bebouwd. Rondom de gebouwen is veelal een verharding aanwezig met klinkers of tegels.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het bodemluchtonderzoek is het zoveel mogelijk opzoeken en uitkarteren van bronnen van Per verontreiniging in de onverzadigde zone. Deze (potentiele) bronlocaties zijn door de opdrachtgever aangewezen. Ter plaatse van boorpunt 1 en boorpunt 11/12 zijn bekende bronlocaties aanwezig. Rondom deze punten dient zoveel mogelijk te worden uitgekarteerd. Voorts is er een hoge grondwaterconcentratie aanwezig ter plaatse van boorpunt 7, waarvoor dient te worden uitgezocht of er een bronlocatie aanwezig is.

1.3 Bodemopbouw

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is opgebouwd uit fijn tot middelfijn zand tot tenminste 7 m-maaiveld. Plaatselijk is het zand grindhoudend. Op verschillende diepten worden leemlensjes aangetroffen.

Het grondwater wordt aangetroffen op ca. 5,5 m-maaiveld.

1.4 Verontreinigingssituatie

Op grond van door de opdrachtgever aangeleverde boorbeschrijvingen en een overzicht van analyseresultaten kan worden geconcludeerd dat er op de onderzoekslocatie een Per verontreiniging aanwezig is in de grond tussen 4 en 7 m-maaiveld. Er wordt een maximum gehalte van 5200 mg/kg aangetroffen.

2. ONDERZOEKSMETHODE

Het bodemluchtonderzoek is zo opgezet dat in het veld gericht gezocht kan worden naar verontreinigingsbronnen. Meetgevens komen direct beschikbaar waardoor direct kan worden besloten in welke richting nadere meetgevens gewenst zijn. Op deze manier kan in principe in één fase een uitkartering worden verricht, waar dat met gebruikmaking van een centraal laboratorium veelal in meerdere fasen gebeurt.

Hiertoe wordt gebruik gemaakt van bodemluchtbemonstering met behulp van een bodemlucht sonde en veldmetingen van de bodemlucht met behulp van een mobiele GC. Parallel aan de metingen is een nieuw ontwikkelde sensor toegepast.

Bodemluchtbemonstering

Met behulp van een elektrische slaghamer wordt een verlengbare sondeerstang de grond in geramd. Onder aan de stang is een verloren punt aangebracht. Wanneer de punt op de gewenste diepte is gebracht wordt de sondeerstang 5 tot 10 cm getrokken waarbij de verloren punt achterblijft. vervolgens wordt met behulp van een verdringingspomp en een opschroefbare nippel lucht afgepompt door de holle sondeerstang heen. Hierbij wordt bodemlucht aangezogen. Daarbij wordt de onderdruk in het systeem gemeten. Indien er zich een duidelijke onderdruk opbouwt wordt geen meting uitgevoerd aangezien er geen of onvoldoende bodemlucht toestroomt. De oorzaak hiervoor kan zijn een ondoorlatend bodemtype of verstopping van het bemonsteringssysteem. In geval van geen vacuüm opbouw kan na enkele minuten worden gemeten.

Meting sensoren

De nieuw ontwikkelde sensoren zijn in staat tot het semi kwantitatief meten van organische verontreinigingen in de lucht. Deze sensor verkeerd voor deze toepassing nog in het test-stadium. Het apparaat is uitgerust met sensoren die min of meer groepsspecifiek reageren, waarmee een onderscheid wordt gemaakt tussen bijvoorbeeld methaan, gechloreerde koolwaterstoffen, niet-gechloreerde koolwaterstoffen etc.

Sensor 1: methaan

Sensor 2: gechloreerde koolwaterstoffen

Sensor 3: -

Sensor 4: koolwaterstoffen

Na zorgvuldig voorpompen wordt een aantal minuten over de sensor gepompt. De sensoren zijn elk uitgerust met 10 LED's, oplopend van 0 naar 100% verzadiging. Wanneer de uitslag stabiel is wordt de meting beëindigd.

Meting GC/PID

De mobiele GC is uitgerust met een aantal scheidingskolommen welke afhankelijk van het type verontreiniging kunnen worden gebruikt. De detectie vindt plaats met een PID detector.

De GC is voornamelijk in totaal VOC modus gebruikt. Daarbij wordt de PID detector gebruikt zonder voorafgaande scheiding van de verschillende componenten. Hierbij wordt een vaste hoeveelheid lucht naar de detector gestuurd. De gevonden waarden zijn daarbij in ppm weergegeven. Deze waarden zijn gerelateerd aan een standaard van 155 ppm isobuthyleen waarmee de GC gekalibreerd is. Andere componenten zoals PER zullen niet volledig dezelfde respons geven aan de detector, maar daar is niet voor gecorrigeerd.

Van een aantal monsternamenpunten is tevens een GC chromatogram opgenomen. De gevonden waarden zijn in verhoudings % weergegeven. Ook hierbij is geen rekening gehouden met eventuele verschillen in respons aan de detector.

3. VELDONDERZOEK

3.1 Uitvoering van het veldonderzoek

Het veldwerk is uitgevoerd conform de in hoofdstuk 2 beschreven methodiek.

D.d. 21 en 22 november 2001 zijn op 15 locaties in totaal 18 bodemluchtmetingen verricht. Er is in eerste instantie gemeten op diepten van 2, 3 en/of 4 m-maaiveld. Aangezien bleek dat vanwege de uiterst harde zandige bodem vanaf 2 m-maaiveld de sonderingen tot 4 m-maaiveld traag verliepen en bovendien bleek dat al op 3 m-maaiveld hoge concentraties werden gemeten is verder overal gemeten op 3 m-maaiveld.

Ter plaatse van boorpunt 1 is getracht m.b.v. een vaste sondeerpunt met filterstuk te werken. Het voordeel van dit systeem is dat er m.b.v. een sondering op meerdere diepten kan worden gemeten. Vanwege de harde bodem bleek dit filter te verstoppert en is verder overal met het verloren punt systeem gewerkt. De meting van punt 1 is derhalve niet betrouwbaar. De meting is niet overgedaan aangezien een zeer sterke Per lucht uit het sondeergat kwam, waaruit afgeleid kon worden dat ter plaatse zeer hoge gehalten aanwezig moeten zijn.

Ter plaatse van boorpunt 5 dient de meting op 4 m-maaiveld als onbetrouwbaar te worden bestempeld aangezien na het trekken van de stang bleek dat er verstopping had plaatsgevonden in de sondeerbuis. Vanwege het tijdsbeslag is besloten deze meting niet over te doen.

Op alle meetpunten is gebruik gemaakt van de PID detector en de sensoren. Op de meetpunten 2 (3 m-mv), 3 (4 m-mv), 4 (4 m-mv), 6 (3 m-mv) en 15 (3 m-mv) is tevens een GC-chromatogram gemaakt.

3.2 Resultaten van het veldonderzoek

De resultaten van de veldmetingen zijn weergegeven in bijlage 3.

3.3 Interpretatie resultaten

Uit de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De sensoren blijken te gevoelig of niet specifiek genoeg te reageren voor de betreffende verontreiniging in de betreffende concentraties. Deze resultaten zijn derhalve onbruikbaar voor verdere interpretatie;
- De uitslag van de PID-detector wordt voor ruim 90% bepaald door Per, Tri en Cis, waarbij het leeuwendeel door Per wordt bepaald. Dat betekent dat de PID-waarde een goede maat is voor de verontreiniging;
- Over de verticale verdeling van de verontreiniging kan op basis van de resultaten worden gesteld dat de verontreiniging tussen 2 en 4 m-maaiveld toeneemt met de diepte. Dit werd ook verwacht aangezien zintuiglijke waarnemingen in eerder bodemonderzoek uitwezen dat de verontreiniging met name werd waargenomen vanaf 4 m-maaiveld. De diepte 3 m-maaiveld is gekozen als uniforme diepte aangezien er relatief snelle metingen konden worden gedaan en er een voldoende indicatie voor de mate van verontreiniging was te meten op deze diepte.
- Ter plaatse van boorpunt 1 is een duidelijke bronlocatie aanwezig. Onderzocht is of deze verontreiniging zich in zuidelijke richting langs een riooltracé voortzet tot eventueel Geuzenweg. Dit blijkt niet het geval te zijn: de gehalten nemen af in de richting van de geuzenweg.
- Nabij de peilbuis aan de overkant van de Geuzenweg waar een hoge concentratie aan Per in het grondwater is gemeten blijkt in ieder geval geen verontreinigingskern aanwezig te zijn.
- Aan de Korte Noorderweg worden hoge gehalten gemeten pal langs het gebouw. Mogelijk is er sprake van een groot aaneengesloten brongebied vanaf boorpunt 1.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van DHV te Amersfoort heeft Inventerra v.o.f te Dordrecht een bodemluchtonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie aan de Geuzenweg te Hilversum.

De onderzoekslokatie is gelegen tussen de Geuzenweg en de Korte Noordenweg te Hilversum. Ter plaatse is in het verleden een chemische wasserij aanwezig geweest. Dientengevolge is er een verontreiniging met Per geconstateerd.

Het doel van het bodemluchtonderzoek is het zoveel mogelijk opzoeken en uitkarteren van bronnen van Per verontreiniging in de onverzadigde zone. Deze (potentiele) bronlocaties zijn door de opdrachtgever aangewezen: Ter plaatse van boorpunt 1 en boorpunt 11/12 zijn bekende bronlocaties aanwezig. Rondom deze punten dient zoveel mogelijk te worden uitgekarteerd. Voorts is er een hoge grondwaterconcentratie aanwezig ter plaatse van boorpunt 7, waarvoor dient te worden uitgezocht of er een bronlocatie aanwezig is.

Op grond van de beschikbare gegevens kan het volgende worden geconcludeerd:

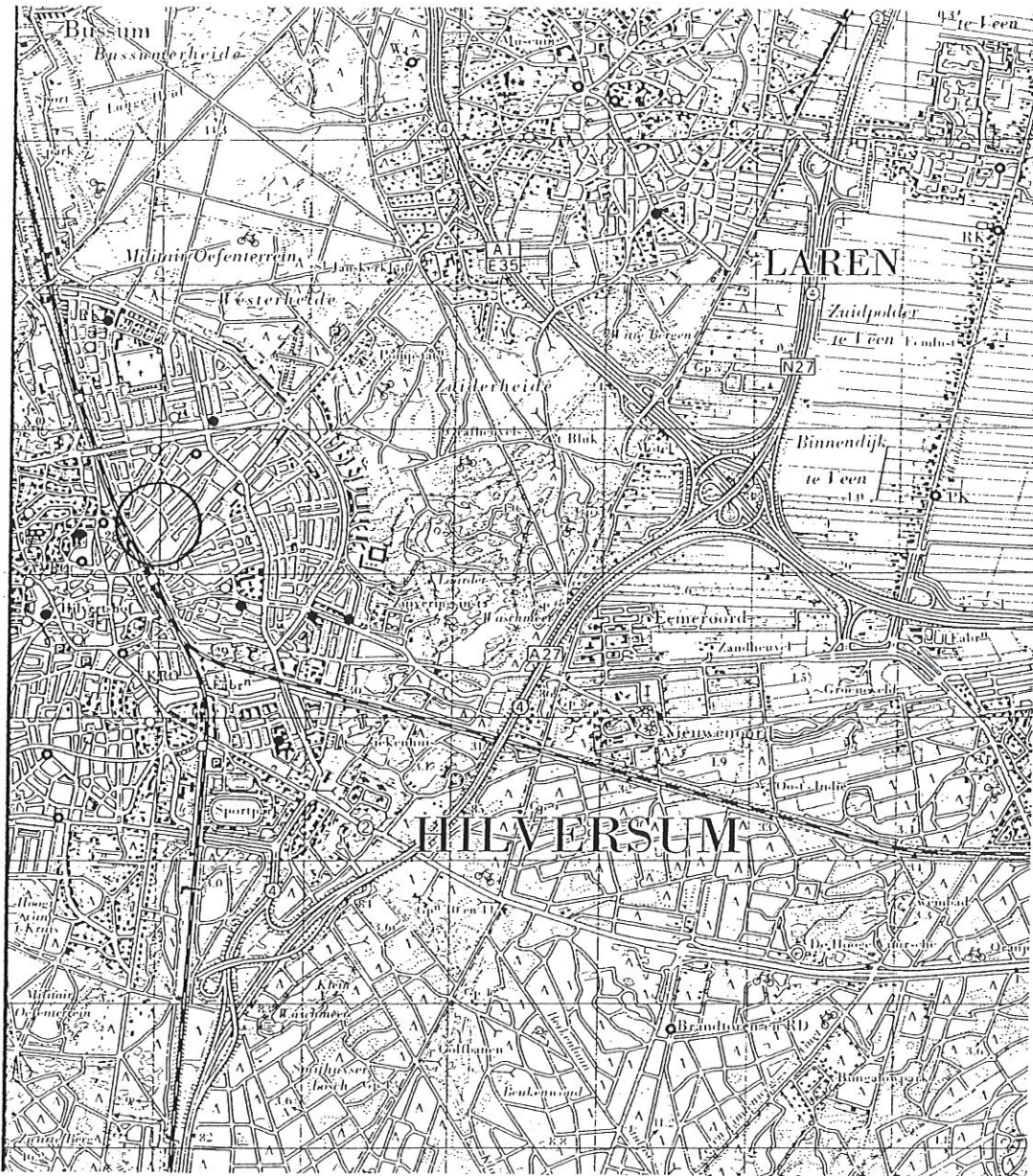
- De nieuwe sensoren blijken te gevoelig of niet specifiek genoeg te reageren voor de betreffende verontreiniging in de betreffende concentraties. Deze resultaten zijn derhalve onbruikbaar voor verdere interpretatie;
- De uitslag van de PID-detector wordt voor ruim 90% bepaald door Per, Tri en Cis, waarbij het leeuwendeel door Per wordt bepaald. Dat betekent dat de PID-waarde een goede maat is voor de verontreiniging;
- Over de verticale verdeling van de verontreiniging kan op basis van de resultaten worden gesteld dat de verontreiniging tussen 2 en 4 m-maaiveld toeneemt met de diepte. Dit werd ook verwacht aangezien zintuiglijke waarnemingen in eerder bodemonderzoek uitwezen dat de verontreiniging met name werd waargenomen vanaf 4 m-maaiveld. De diepte 3 m-maaiveld is gekozen als uniforme diepte aangezien er relatief snelle metingen konden worden gedaan en er een voldoende indicatie voor de mate van verontreiniging was te meten op deze diepte.
- Ter plaatse van boorpunt 1 is een duidelijke bronlocatie aanwezig. Onderzocht is of deze verontreiniging zich in zuidelijke richting langs een riooltracé voortzet tot eventueel Geuzenweg. Dit blijkt niet het geval te zijn: de gehalten nemen af in de richting van de Geuzenweg.
- Nabij de peilbuis aan de overkant van de Geuzenweg waar een hoge concentratie aan Per in het grondwater is gemeten blijkt in ieder geval geen verontreinigingskern aanwezig te zijn.
- Aan de Korte Noorderweg worden hoge gehalten gemeten pal langs het gebouw. Mogelijk is er sprake van een groot aaneengesloten brongebied vanaf boorpunt 1.

Mocht dit rapport aanleiding geven tot vragen, dan zijn wij altijd bereid mondeling of schriftelijk toelichting te geven.

Dordrecht
Inventerra v.o.f.

Rapport opgesteld door:

ir. L.H.R. Smolders



○ = ligging onderzoekslocatie

Getekend door
LS

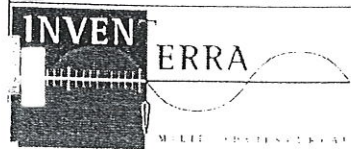
Gecontroleerd

Projectcode
7.591

Formaat
A4

Datum
26-11-2001

Schaal
1 : 50.000



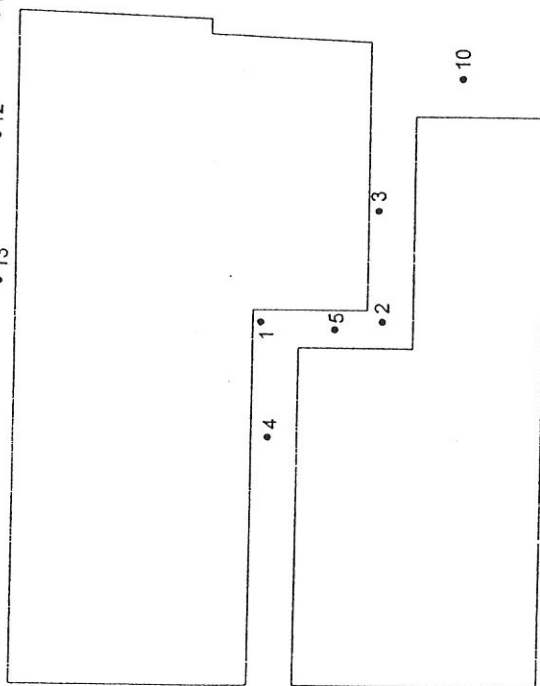
Regionale overzichtskaart met ligging locatie

Hilversum - Geuzenweg 27-29

Bijlage
1



KORTE NOORDERWEG



GEUZENWEG

LEGENDA

- Bodemluchtsondeerpunt

Getekend door LS	Gecontroleerd	Projectcode 7.591	Formaat A4	Datum 23-11-2001	Schaal 1 : 500
	Situatietekening met lokaties boringen en peilbuizen				
Hilversum - Geuzenweg 27-29					Bijlage 2

ANALYSERAPPORT on-site GC-PID metingen

Projectnummer	
Datum	21 en 22 november 2001
Waarnemer	F. Wijsmuiller
Opdrachtgever	Inventerra, Dhr L. Smolders
Uitvoeringslocatie	Hilversum
Bemonsteringstechniek	luchtbemonstering vanuit een in de grond geslagen monsterprobe.

Analyseresultaten monsters					
Locatie code	punt 1	punt 2	punt 3	punt 4	punt 4
Diepe MV-m.	3	3	4	2	4
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met sensordetectie (aantal brandende LED's)					
sensor 1	6	10	8	10	10
sensor 2	10	10	10	10	10
sensor 3	10	10	10	10	10
sensor 4	8	10	10	10	10
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met PID detectie. Concentratie in ppm.					
Totaal VOC	110	120	250	100	240
Analyse GC-PID verhouding van de componenten in %					
trans 1,2-dichlooretheen		1,4	0,1		0,1
cis 1,2-dichlooretheen		11,5	1,6		0,8
trichloorethyleen		10,1	4,1		2,0
perchloorethyleen		74,8	93,3		93,0
andere geïdentificeerde componenten aanwezig		nee	nee		nee
Zo ja, welke					

Opmerkingen:

De gevonden waarden voor totaal VOC zijn gerelateerd aan een standaard van 155 ppm isobutyleen

Bij monsterpunt 1 bleek na trekken van de probe de monsternamepunt verstopt te zitten.

De gevonden waarden voor totaal VOC zijn afgerond op gehele tientallen

Punt 3 is bovenop een leemlaag gemeten

ANALYSERAPPORT on-site GC-PID metingen

Projectnummer	
Datum	21 en 22 november 2001
Waarnemer	F. Wijsmuiller
Opdrachtgever	Inventerra, Dhr L. Smolders
Uitvoeringslocatie	Hilversum
Bemonsteringstechniek	luchtbemonstering vanuit een in de grond geslagen monsterprobe.

Analyseresultaten monsters					
Locatie code	punt 5	punt 5	punt 5	punt 6	punt 7
Diepe MV-m.	2	3	4	3	3
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met sensordetectie (aantal brandende LED's)					
sensor 1	9	10	2	5	6
sensor 2	10	10	6	10	10
sensor 3	10	10	4	9	10
sensor 4	10	10	0	9	10
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met PID detectie. Concentratie in ppm.					
Totaal VOC	140	250	60	30	8
Analyse GC-PID verhouding van de componenten in %					
trans 1,2-dichlooretheen				1,9	
cis 1,2-dichlooretheen				2	
trichloorethyleen				1,8	
perchloorethyleen				93,5	
andere geïdentificeerde componenten aanwezig				nee	
Zo ja, welke					

Opmerkingen:

Bij punt 5 op 4 m-mv bleek de monsternamebuis verstopt te zitten waardoor geen bodemlucht aangezogen werd.

ANALYSERAPPORT on-site GC-PID metingen

Projectnummer	
Datum	21 en 22 november 2001
Waarnemer	F. Wijsmuiller
Opdrachtgever	Inventerra, Dhr L. Smolders
Uitvoeringslocatie	Hilversum
Bemonsteringstechniek	luchtbemonstering vanuit een in de grond geslagen monsterprobe.

Analyseresultaten monsters					
Locatie code	punt 8	punt 9	punt 10	punt 11	punt 12
Diepe MV-m.	3	3	3	3	3
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met sensordetectie (aantal brandende LED's)					
sensor 1	5	6	6	10	10
sensor 2	10	10	10	10	10
sensor 3	9	10	10	10	10
sensor 4	9	10	10	10	10
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met PID detectie: Concentratie in ppm.					
Totaal VOC	10	15	50	450	320
Analyse GC-PID verhouding van de componenten in %					
trans 1,2-dichlooretheen					
cis 1,2-dichlooretheen					
trichlooretheen					
perchlooretheen					
andere geïdentificeerde componenten aanwezig					
Zo ja, welke					

Opmerkingen:

ANALYSERAPPORT on-site GC-PID metingen

Projectnummer	
Datum	21 en 22 november 2001
Waarnemer	F. Wijsmuiller
Opdrachtgever	Inventerra, Dhr L. Smolders
Uitvoeringslocatie	Hilversum
Bemonsteringstechniek	luchtbemonstering vanuit een in de grond geslagen monsterprobe.

Analyseresultaten monsters					
Locatie code	punt 13	punt 14	punt 15		
Diepe MV-m.	3	3	3		
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met sensordetectie (aantal brandende LED's)					
sensor 1	8	8	9		
sensor 2	10	10	10		
sensor 3	10	10	10		
sensor 4	10	10	10		
Analyse totaal vluchtig organisch (VOC) met PID detectie. Concentratie in ppm.					
Totaal VOC	270	150	50		
Analyse GC-PID verhouding van de componenten in %					
trans 1,2-dichlooretheen			0,5		
cis 1,2-dichlooretheen			0,8		
trichlooretheen			9,1		
perchlooretheen			84,6		
andere geïdentificeerde componenten aanwezig			nee		
Zo ja, welke					
-					
-					
-					
-					
-					
-					

Opmerkingen:

BIJLAGE 9 Waterpassing

Veldwerkgegevens van de waterpassing (1 pagina)

Peilfilter	Filterstelling	Bk. buis	Gws. tov.	Gws. tov.
	(m-mv)	tov. VP	Bk. buis	VP
5	5-6	9.97	5.48	4.49
7	5-6	9.86	5.42	4.44
9	5-6	9.89	5.35	4.54
110	6-7	9.62	5.12	4.5
145	6-7	9.91	5.41	4.5
146	5-6	9.84	5.34	4.5
149	6-7	9.8	5.28	4.52
152	6-7	10.21	5.73	4.48
154	6-7	10.03	5.55	4.48
156	6-7	9.95	5.53	4.42
158	6-7	9.92	5.38	4.54
160	6-7	9.56	4.94	4.62
601	6,5-7,5	9.84	5.33	4.51

Peilfilter	Filterstelling	Bk. buis	Gws. tov.	Gws. tov.
	(m-mv)	tov. VP	Bk. buis	VP
126	9-10	9.64	5.12	4.52
	19-20	9.62	5.1	4.52
125	29-30	9.6	5.09	4.51
	39-40	9.56	5.04	4.52
	49-50	9.54	5.03	4.51
601	15-16	9.85	5.35	4.5
	24-25	9.83	5.31	4.52

BIJLAGE 10 Resultaten modelberekeningen

Berekende verontreinigingscontouren dwarsdoorsnede na 10 en 30 jaar	Geuz dwarsdoor
Berekende verontreinigingscontouren 10 m-mv na 10 en 30 jaar	Geuzenweg NAP-81
Berekende verontreinigingscontouren 20 m-mv na 10 en 30 jaar	Geuzenweg NAP-201

Modellering grondwaterstroming en stoftransport

Om een beeld te krijgen van de verspreiding van de verontreinigingen is een geohydrologische modellering uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het programma Visual Modflow, waarmee grondwaterstroming en (reactief) stoftransport gemodelleerd kan worden.

Er is gekozen voor een relatief eenvoudig stationair grondwatermodel waarbij bodemopbouw en randvoorwaarde op een dusdanige manier gekozen zijn dat de locatie en omgeving goed gerepresenteerd worden. Er is geen aandacht besteed aan de geldigheid van het model buiten het aandachtsgebied.

De bodemopbouw is bepaald met behulp van gegevens uit boorprofielen van NITG-TNO (DINO) en sonderinggegevens en bodemprofielen afkomstig van de directe omgeving van de onderzoekslocatie. Op basis van deze bodemgegevens, peilbuisfilterstellingen en een inschatting van de verspreiding van de verontreiniging is een indeling in modellen gekozen. Het circa 100 meter dikke watervoerende pakket (Formaties van Urk, Twente, Enschede en Sterksel) is opgedeeld in tien modellen. De hydraulische eigenschappen die zijn toegekend aan de modellen zijn afgeleid uit analyseresultaten, TNO boorgegevens en literatuurwaarden. In tabel 1 zijn de geohydrologische eenheden en de hydraulische parameters ervan, zoals ingevoerd in het model, schematisch weergegeven.

Tabel 1: Bodemopbouw en geohydrologische parameters model Geuzenweg

Model laag	Bovenzijde (m+NAP)	Onderzijde (m+NAP)	Laagdikte	Bodemtype	Kh (m/d)	Kv (m/d)
1	5	-1	6	matig fijn zand	5	1.5
2	-1	-6	5	(matig) grof zand	15	5
3	-6	-11	5	(matig) grof zand	15	5
4	-11	-18	7	fijn zand	3	0.3
5	-18	-24	6	grof zand	30	10
6	-24	-24	2	fijn zand	3	1
7	-26	-30.5	4.5	(zeer) grof zand	40	13
8	-30.5	-35	4.5	(zeer) grof zand	40	13
9	-35	-40	5	fijn zand	3	1
10	-40	-90	50	overig zand	30	10

In het watervoerende pakket bevinden zich verspreid over het gebied enkele leemlenzen. Op basis van bodemgegevens en de verticale verspreiding van de verontreiniging zijn aannamen gedaan omtrent de aanwezigheid van deze leemlenzen. In het model is dit verwerkt door ter plaatse van deze leemlenzen de doorlatendheden hiervoor aan te passen.

De grondwaterstroming op en rond de locatie is bepaald met behulp van stijghoogtemetingen uit de geplaatste peilbuizen en stijghoogtegegevens van TNO-NITG (DINO) peilbuizen in en rond Hilversum. Op basis van deze gegevens is een grondwaterstromingsrichting vastgesteld van westnoordwest met een gemiddeld verhang van $4,2 \cdot 10^{-4}$ (m/m). Deze gegevens zijn gebruikt om de randvoorwaarden voor grondwaterstroming in te stellen en te calibreren.

Vervolgens is stoftransport toegevoegd aan het grondwatermodel. Initiële Per-concentraties zijn ingevoerd op basis van de analyseresultaten. Ook bodemparameters zijn bepaald op basis van de analyseresultaten. Uit deze analyses is gebleken dat natuurlijke afbraak slechts langzaam verloopt. Vanuit de leemlenzen die boven de grondwaterspiegel in de bodem voorkomen, vindt nalevering met puur product plaats. Deze nalevering is door middel van een bron van Per-verontreiniging in het model verdisconteerd. Hierbij wordt aangenomen dat de nalevering constant en gedurende de gehele rekenperiode van 30 jaar plaatsvindt.

De distributiecoëfficiënt K_d [dm^3/kg] van een stof geeft de verhouding weer tussen de hoeveelheid geadsorbeerde stof en de hoeveelheid opgeloste stof. Een hoge K_d betekent voor een verontreinigende stof derhalve een geringe mobiliteit. De afbraak van de Per-verontreiniging vindt plaats door specifieke bacteriën die in de bodem voorkomen. De afbraaksnelheid is, naast van de aanwezigheid van deze bacteriën, afhankelijk van de redox-potentiaal (lagere redox-potentiaal, hogere afbraaksnelheid) en de hoeveelheid koolstof (Dissolved Organic Carbon) als electronenbron. De afbraak is in de onderhavige situatie vrij laag, waardoor voor de afbraakconstante K_{afbr} de waarde 0,001 l/d wordt gehanteerd (Nederlands gemiddelde is 0,0023 l/d). De in het model gehanteerde waarden voor de stoftransportparameters zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Stoftransportparameters

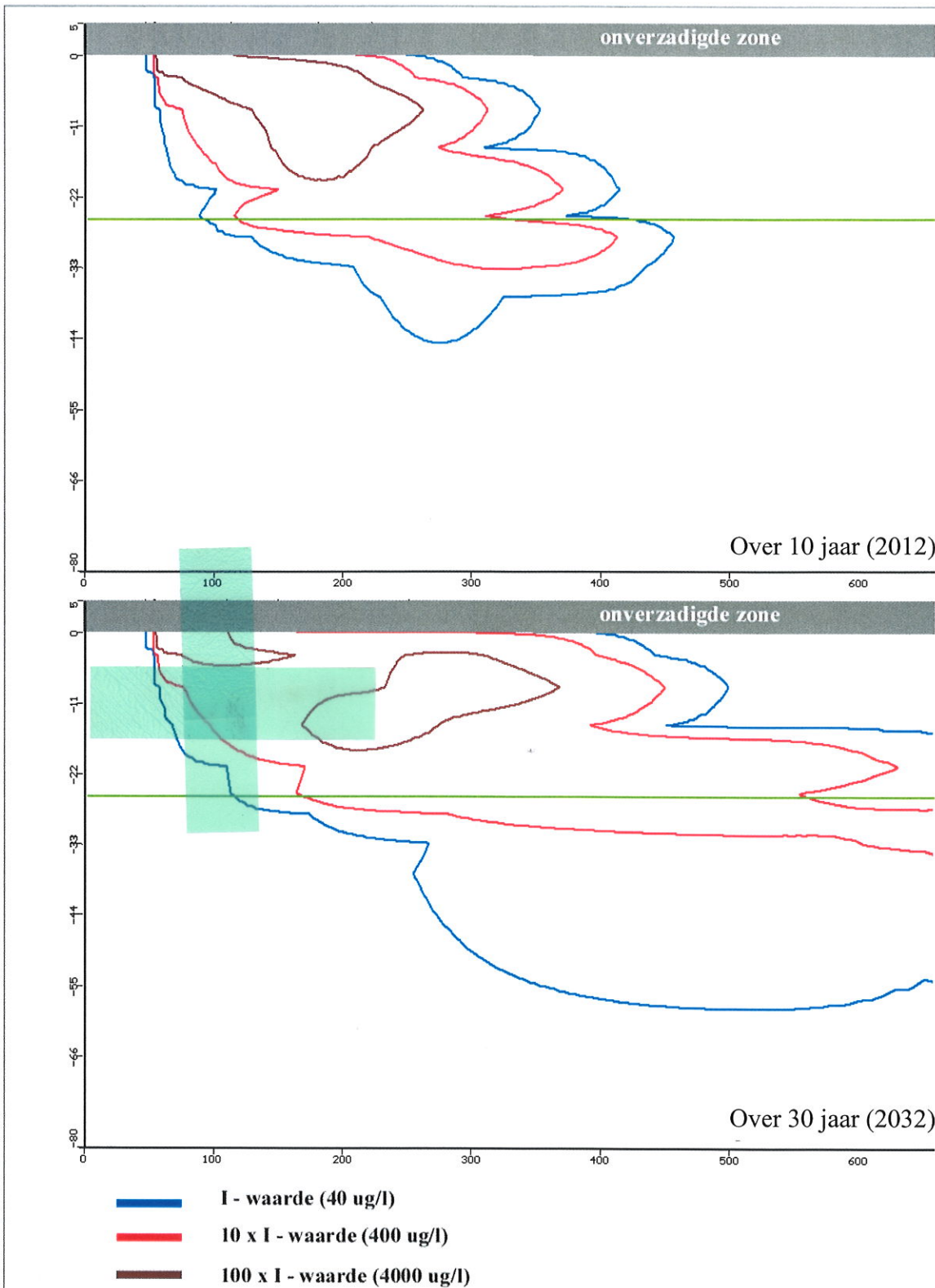
fractie organische stof (%)	<1.0
bulkdichtheid (kg/l)	1.7
porositeit (-)	0.35
doorlatendheid: k (m/d)	30
verhang: i (m/m)	$4,2 * 10^{-4}$
stroomsnelheid: v (m/d)	0.0326
Periode (jaar)	30
distributiecoëfficiënt K_d (l/kg)	2.11
afbraakconstante k_{afbr} (l/d)	0.001

Het transportmodel is voor 30 jaar doorgerekend, van 2002 tot 2032. De resultaten van de modelberekeningen voor de jaren 2012 en 2032 zijn opgenomen in de tekeningen in de bijlagen 10 a t/m c


De modelresultaten geven een algemene trend van de verplaatsing van de vervuiling weer in noordnoordwestelijke richting (in de richting van de grondwaterstroming) en een langzame verplaatsing naar de diepere bodemlagen. In de goed doorlatende lagen is een grotere horizontale verspreiding van de verontreiniging met de tijd zichtbaar dan in de slechter doorlatende lagen. In de slecht doorlatende lagen blijft de verontreiniging meer op dezelfde plek, maar is de verticale verspreiding wel groter. Door de tijd is te zien dat de concentraties in het centrum van de vervuiling langzaam afnemen, maar dat het totale volume vervuild grondwater toeneemt. Dat laatste is sterker zichtbaar in de diepere modellagen.

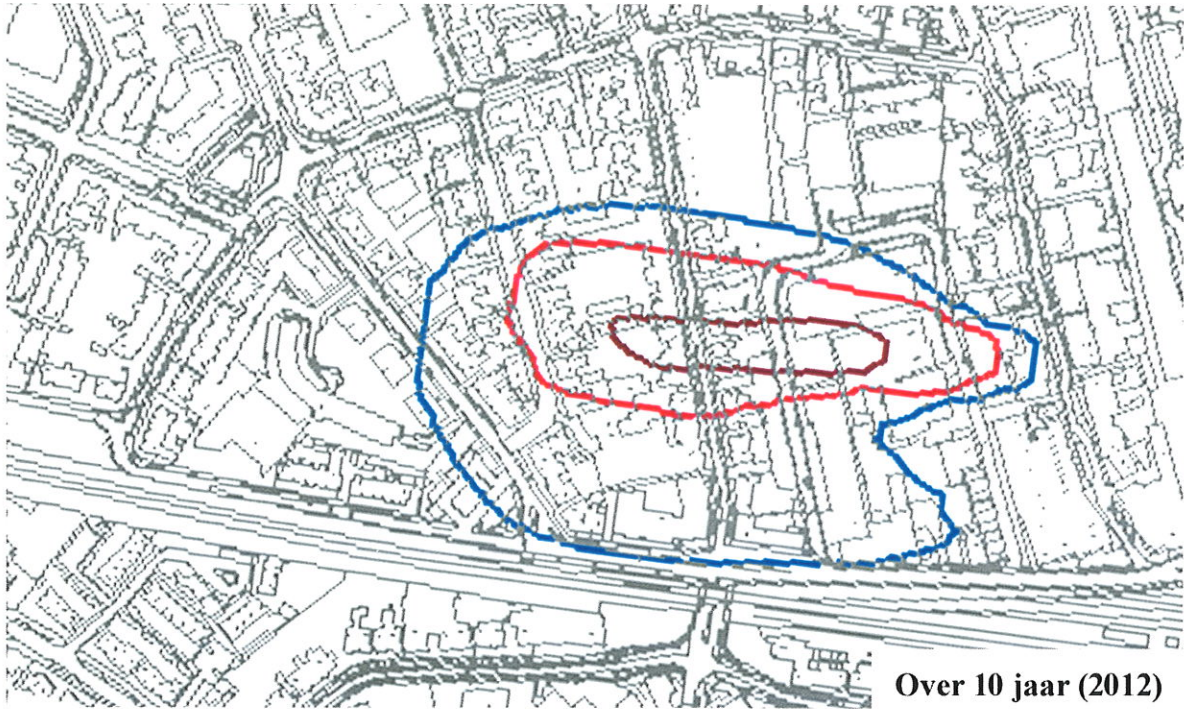
Na 30 jaar zijn de gemiddelde concentraties van de verontreiniging afgenomen, maar zijn er nog steeds Per-concentraties ver boven de interventiewaarde. Er is na 30 jaar dus geen sprake van een stabiele eindsituatie door middel van natuurlijke afbraak.

Op basis van de beschikbare gegevens is er een goede indicatie verkregen van de verontreinigings situatie over 30 jaar. Met behulp van kalibratie op basis van de analyseresultaten van eventuele toekomstige monitoringsronden kan een nauwkeuriger modelresultaat worden verkregen.

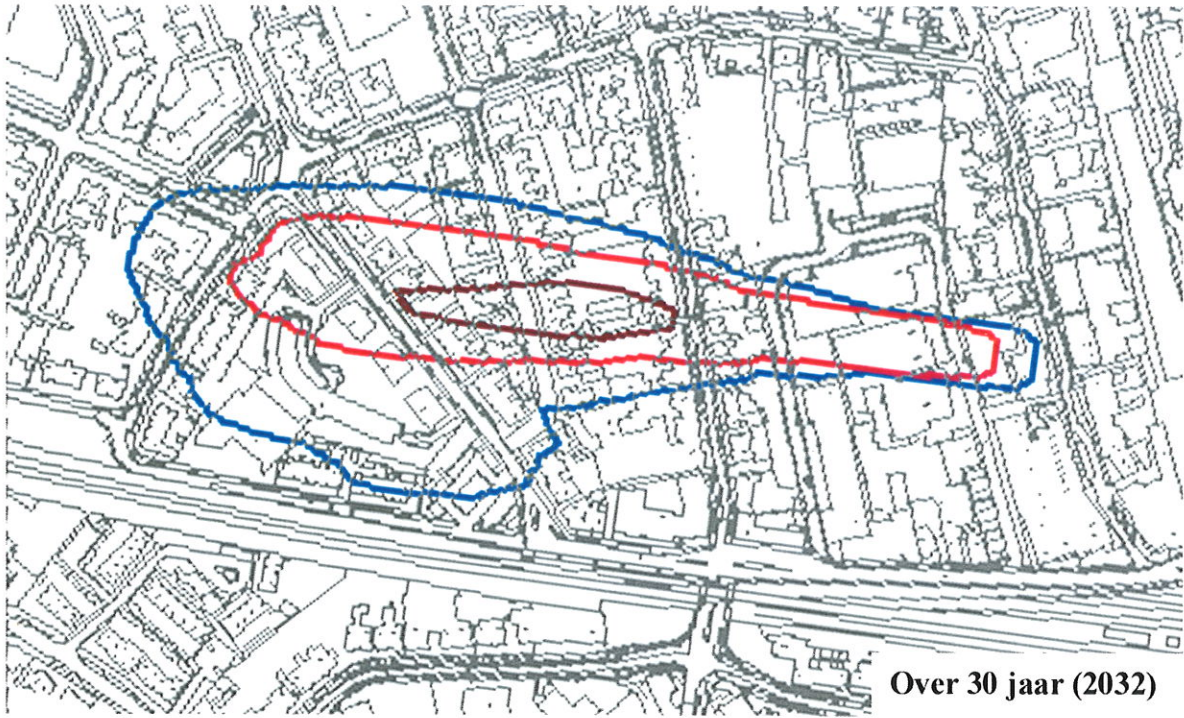


© DHV Milieu & Infrastructuur BV
 Deze tekening mag niet worden verspreid of openbaar gemaakt dmv druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu & Infrastructuur BV noch mag deze zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.

gez.	Geuzenweg Hilversum			
get.	Gemeente Hilversum			
wtg.		Bijlage 10a: Berekende verontreinigingscontouren in dwarsdoorsnede na 10 en 30 jaar.	tekeningnummer Geuz dwarsdoor	formaat
datum			datum 12-04-02 schaal dossiernummer S2040-80-002	get. gecontroleerd/ geautoriseerd RK

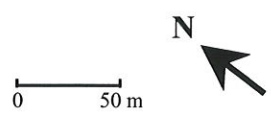


Over 10 jaar (2012)




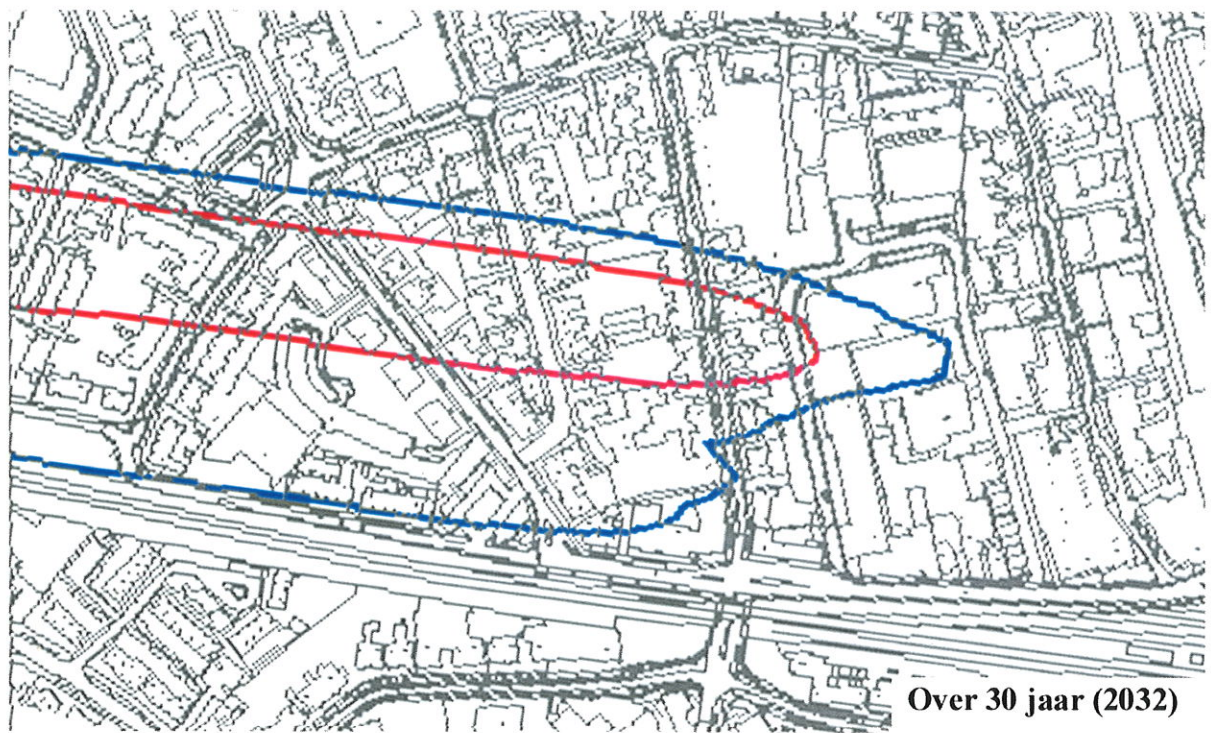
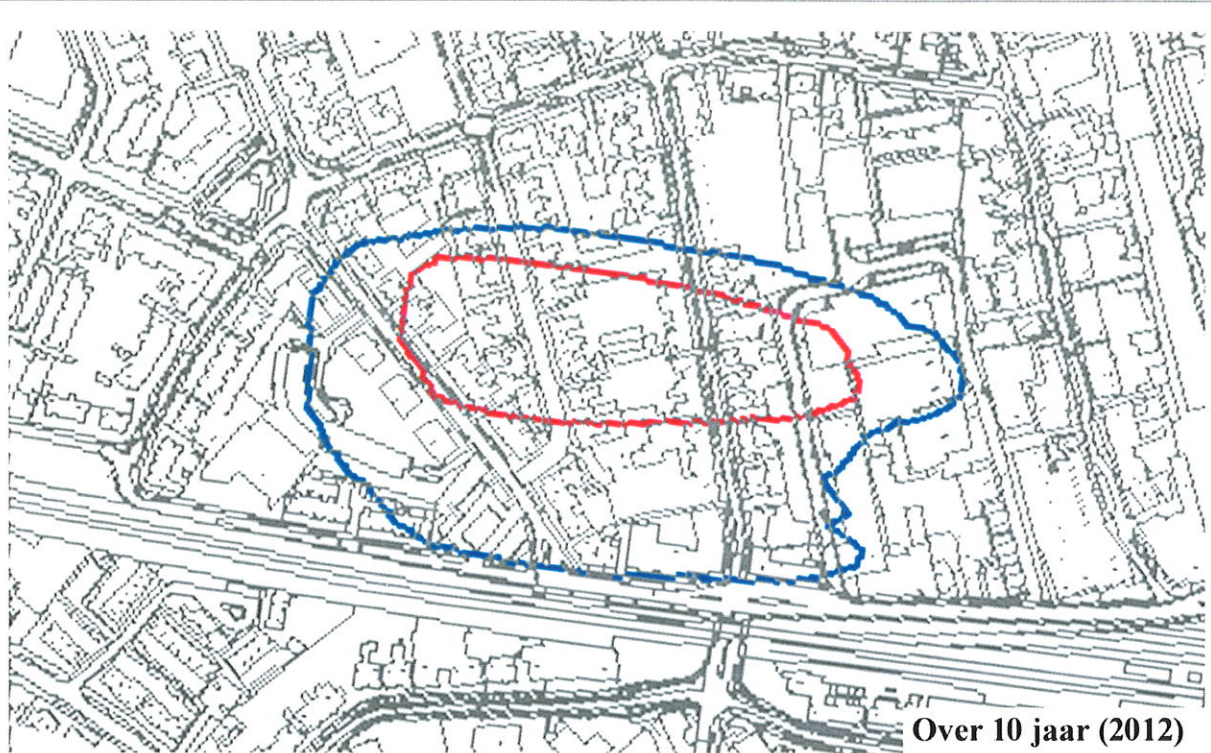
Over 30 jaar (2032)

- 1 - waarde (40 ug/l)
- 10 x 1 - waarde (400 ug/l)
- 100 x 1 - waarde (4000 ug/l)

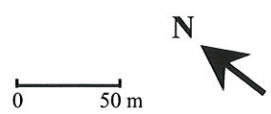


© DHV Milieu & Infrastructuur BV
 Deze tekening mag niet worden verspreid of openbaar gemaakt in druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu & Infrastructuur BV noch mag deze zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.

gez.		Geuzenweg Hilversum	
get.		Gemeente Hilversum	
ultg. datum		Bijlagenummer 10b: Berekende verontreinigingscontouren op een diepte van ca. 8 m-NAP na 10 en 30 jaar.	
		tekeningnummer Geuzenweg NAP-81 datum 12-04-02 schaal dossiernummer S2040-80-002	formaat A4 get. gecontroleerd/geautoriseerd RK



- I - waarde (40 ug/l)
- 10 x I - waarde (400 ug/l)

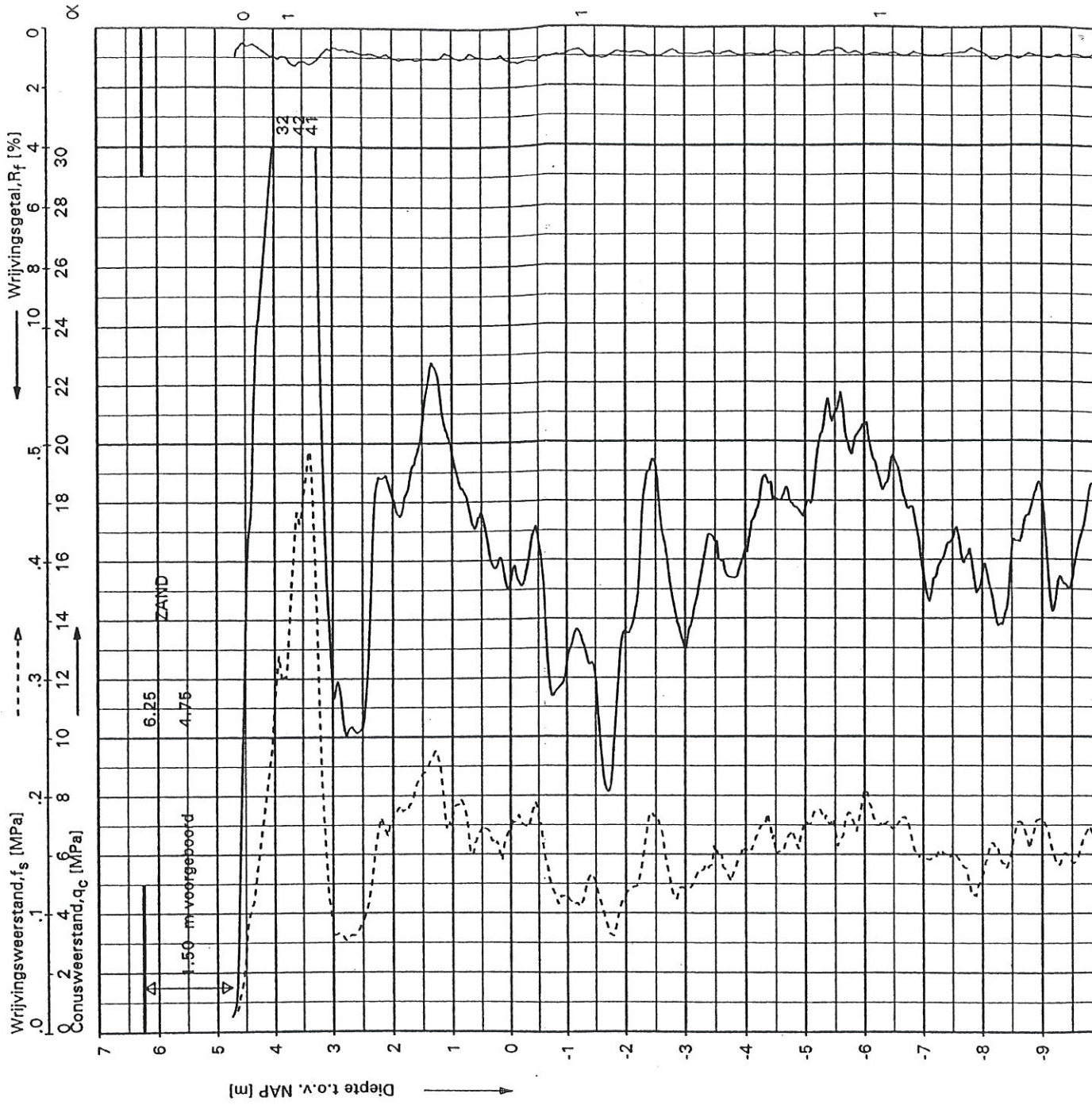


© DHV Milieu & Infrastructuur BV
Deze tekening mag niet worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt door druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu & Infrastructuur BV noch mag deze zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.

	gez.	Geuzenweg Hilversum							
	get.	Gemeente Hilversum							
	ultg. datum		Bijlagenummer 10c: Berekende verontreinigingscontouren op een diepte van ca. 20 m-NAP na 10 en 30 jaar.		tekeningnummer Geuzenweg NAP-201		formaat		
					datum 12-04-02		get.		A4
				schaal		gecontroleerd/geautoriseerd		<div style="font-size: 2em; font-family: cursive;">RK</div>	
				dossiernummer S2040-80-002					

BIJLAGE 11 Sonderingen

Sonderingen 4 pagina's





Sondering volgens norm NEN 5140
conusje cyndrisch elektrisch
Ox. afwijking van de vertikaal

X =

Y =

conus: F7,5CKE/V

m

MV = NAP +6.25

d.d. 26-Oct-2001

d.d. 02-nov-2001

Opg.: CS/RJ

Get.: YFN

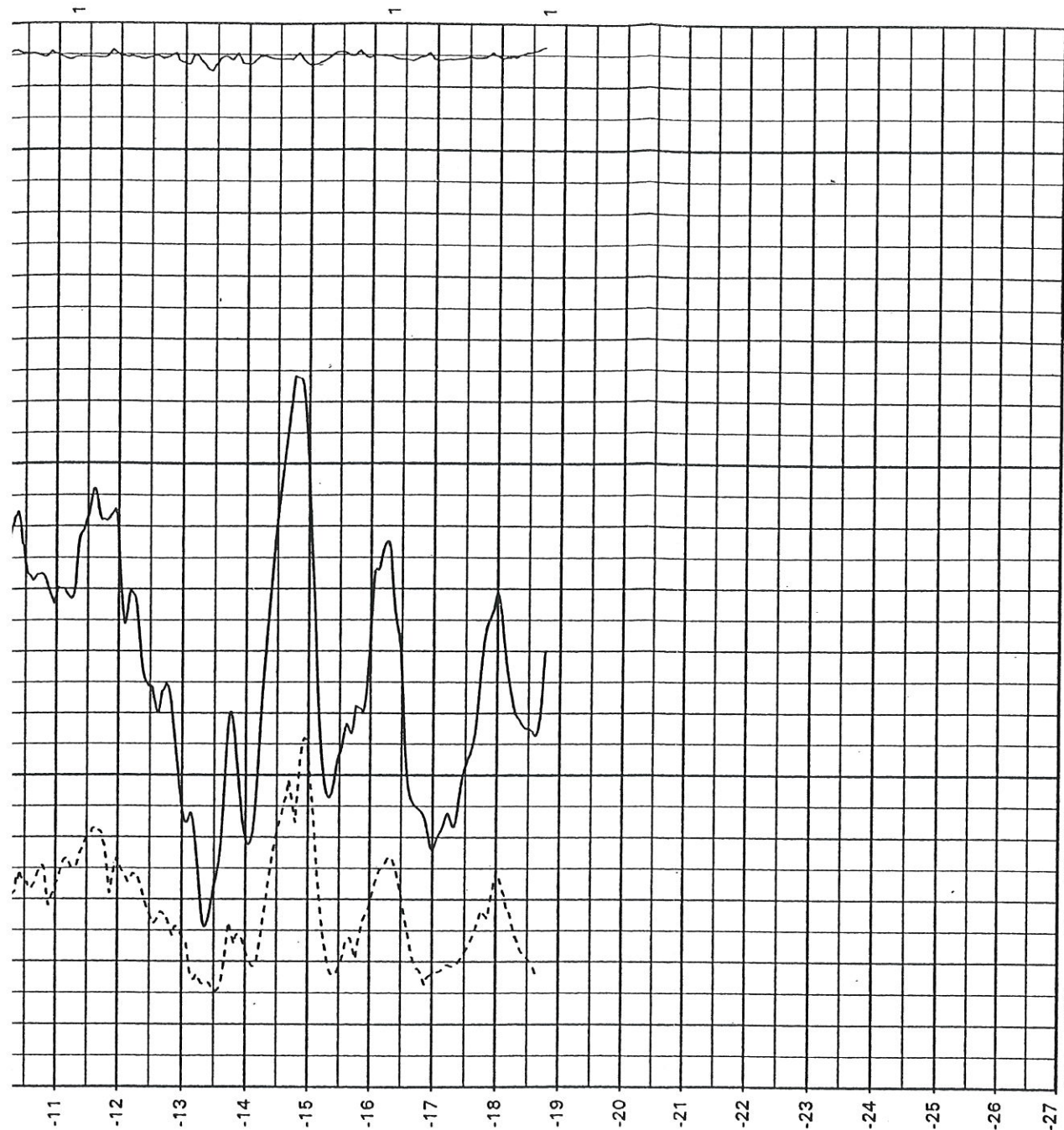
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

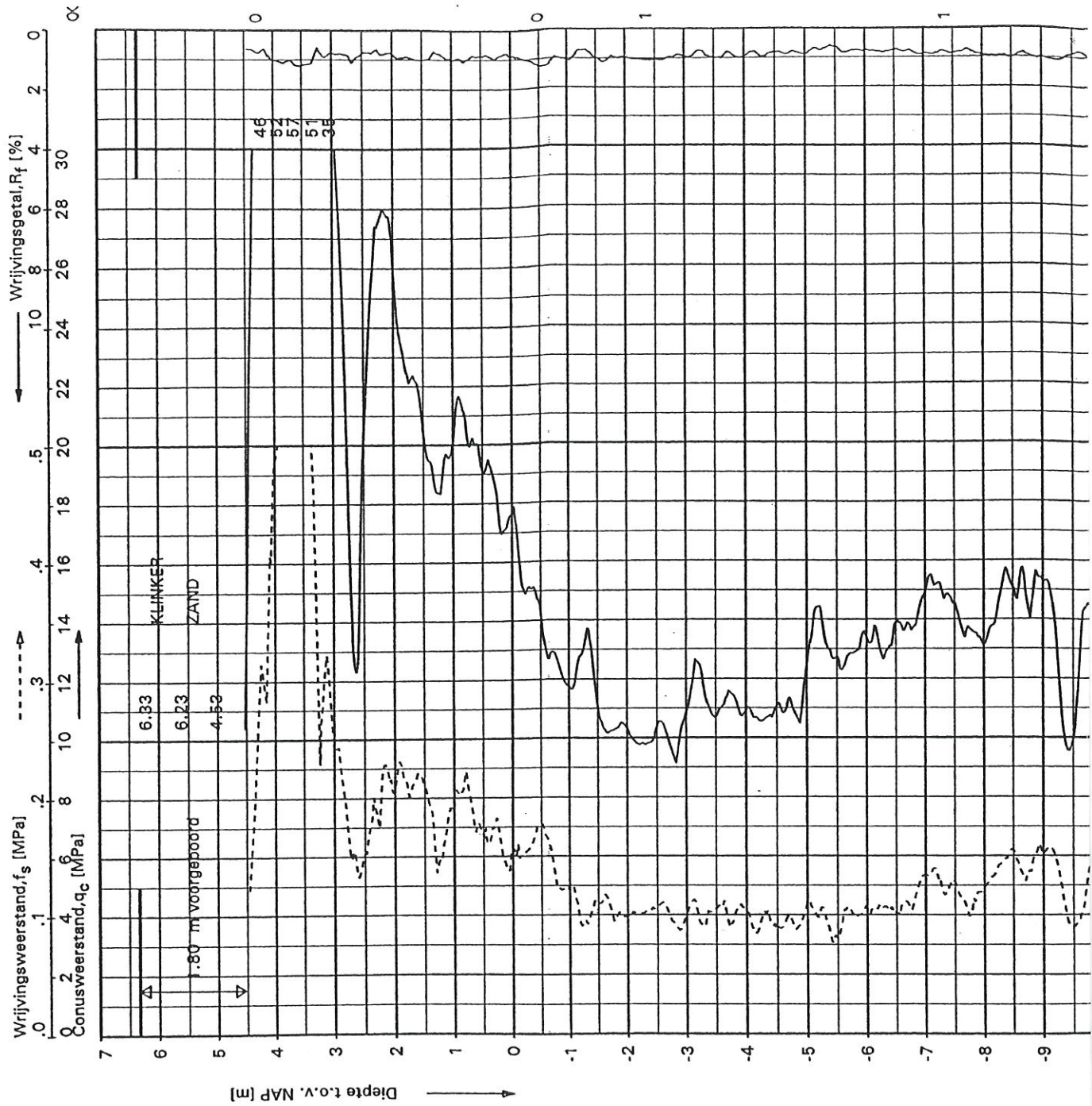
GRONDWATERONTREINIGING A/D GEUZENSTRAAT TE HILVERSUM

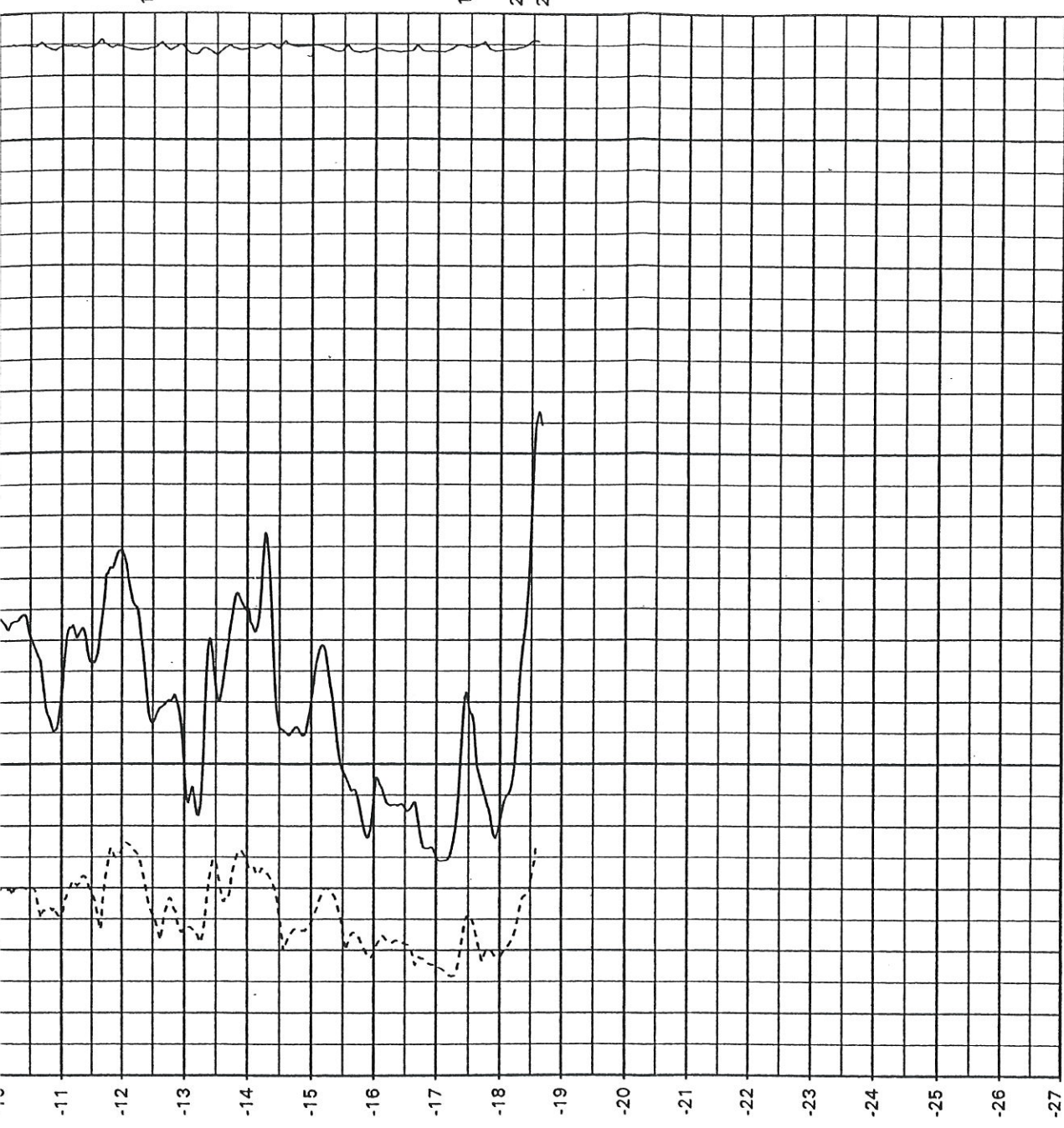
(DOSSIERNO.: S1266-80-001)

Opdr. D-10515

Sond. DKM 7







Sondering volgens norm NEN 5140
 Sonus type cilindrisch elektrisch
 Of afwijking van de vertikaal

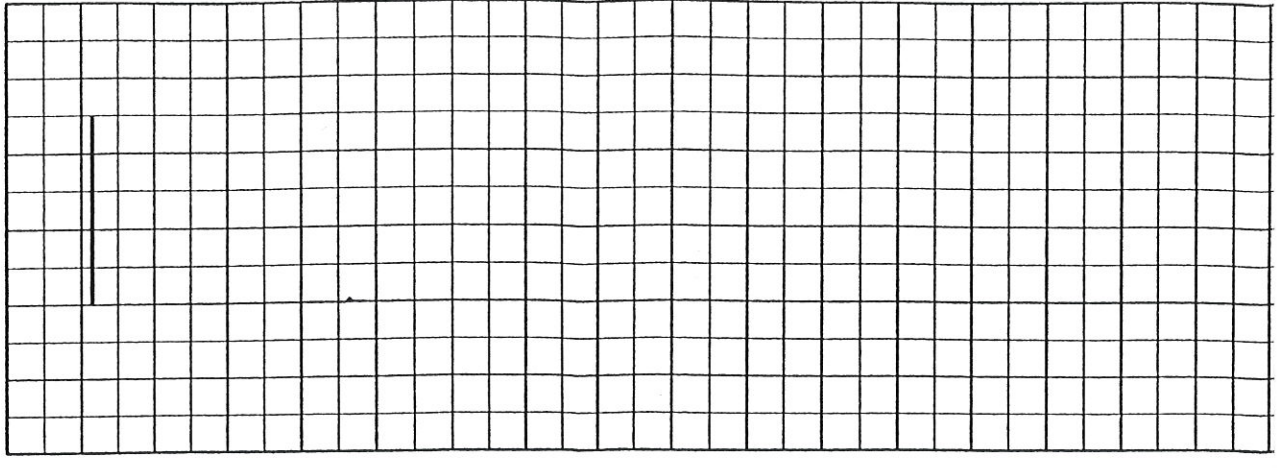
Opg.: CS/RJ d.d. 26-Oct-2001 X =
 Get.: YFN d.d. 02-nov-2001 Y =
 conus : F7.5CKEV X =
 MV = NAP +6.33 m Y =

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
 GRONDWATERVERONTREINIGING A/D GEUZENSTRAAT TE HILVERSUM
 (DOSSIERNO.: S1266-80-001)

Opdr. D-10515
 Sond. DKM 8

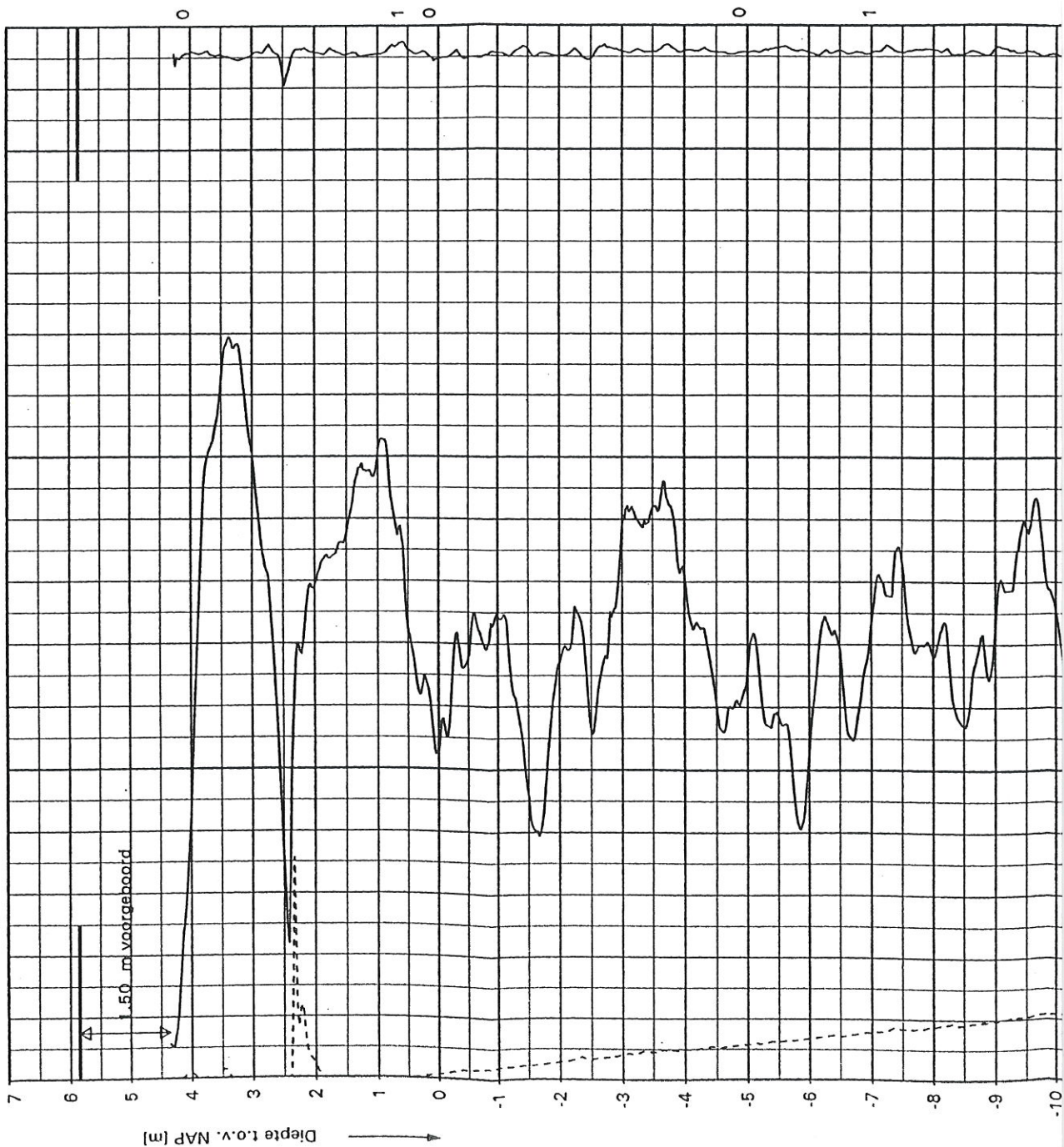
Wateroverspanningsindex, B_{q_1} [-]

-1.0 -0.5 0.0 0.5 1.0 1.5 2.0



Wrijvingsgetal, R_f [%]

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30

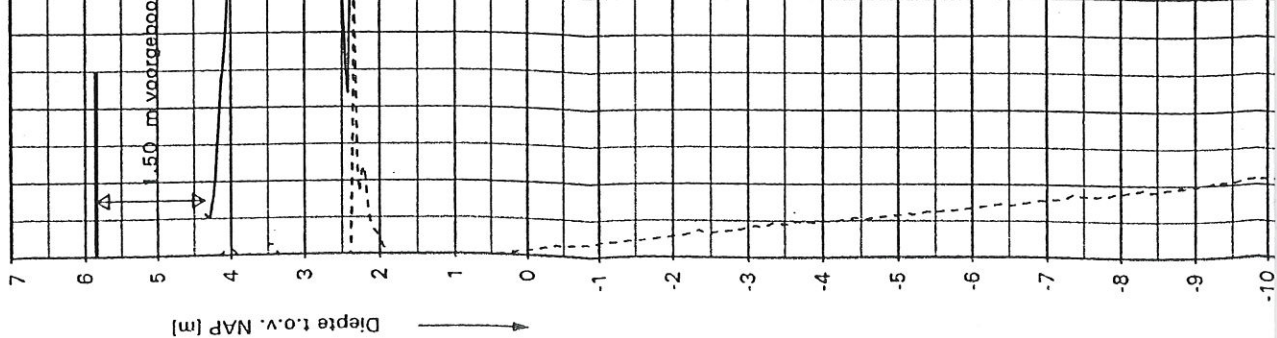


Waterspanning, u_1 [MPa]

0 2 4 6

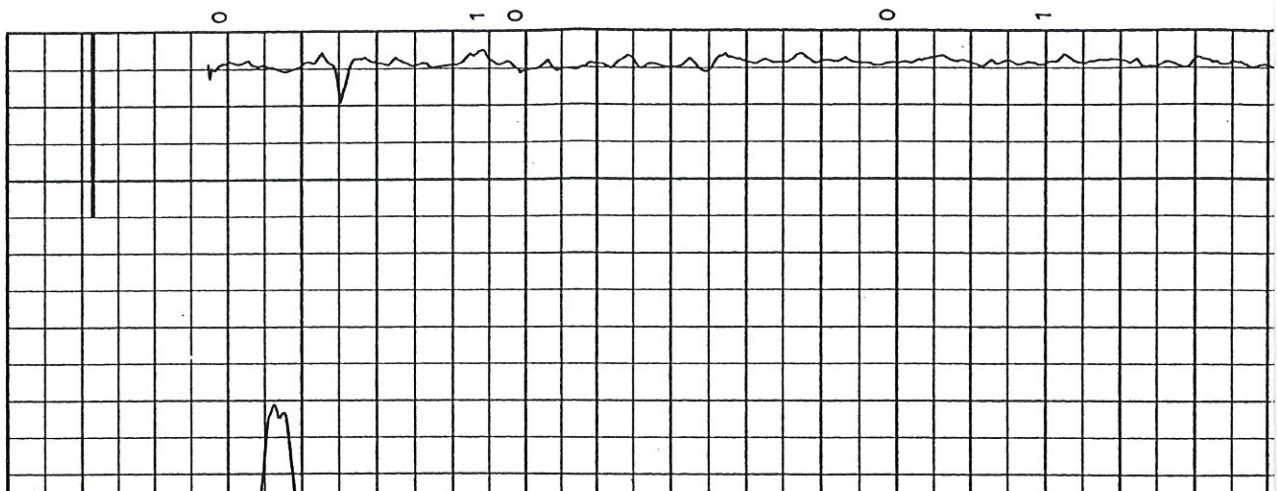
Conusweerstand, q_c [MPa]

0 2 4 6



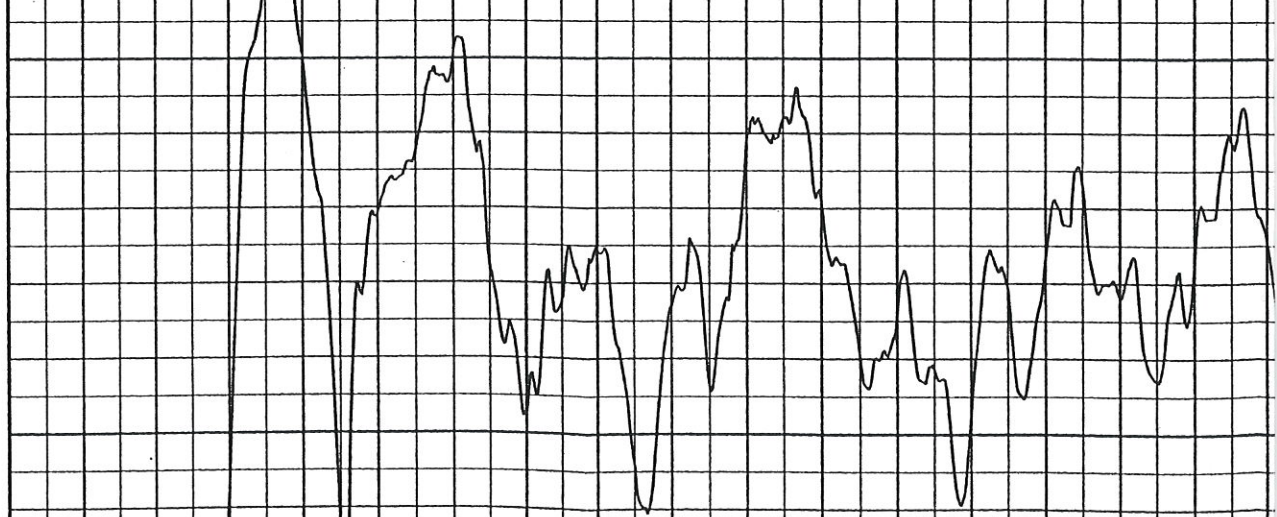
Diepte t.o.v. NAP [m]

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30



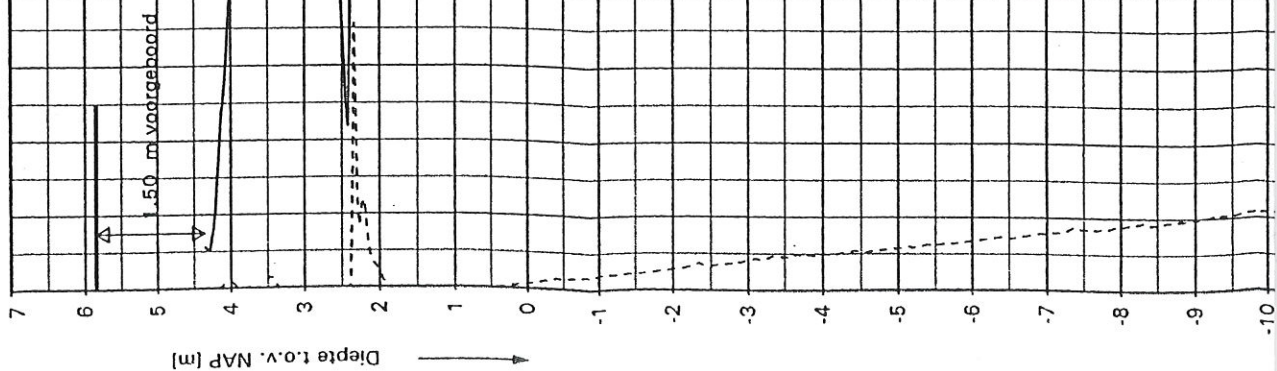
1.50 m voorgeboord

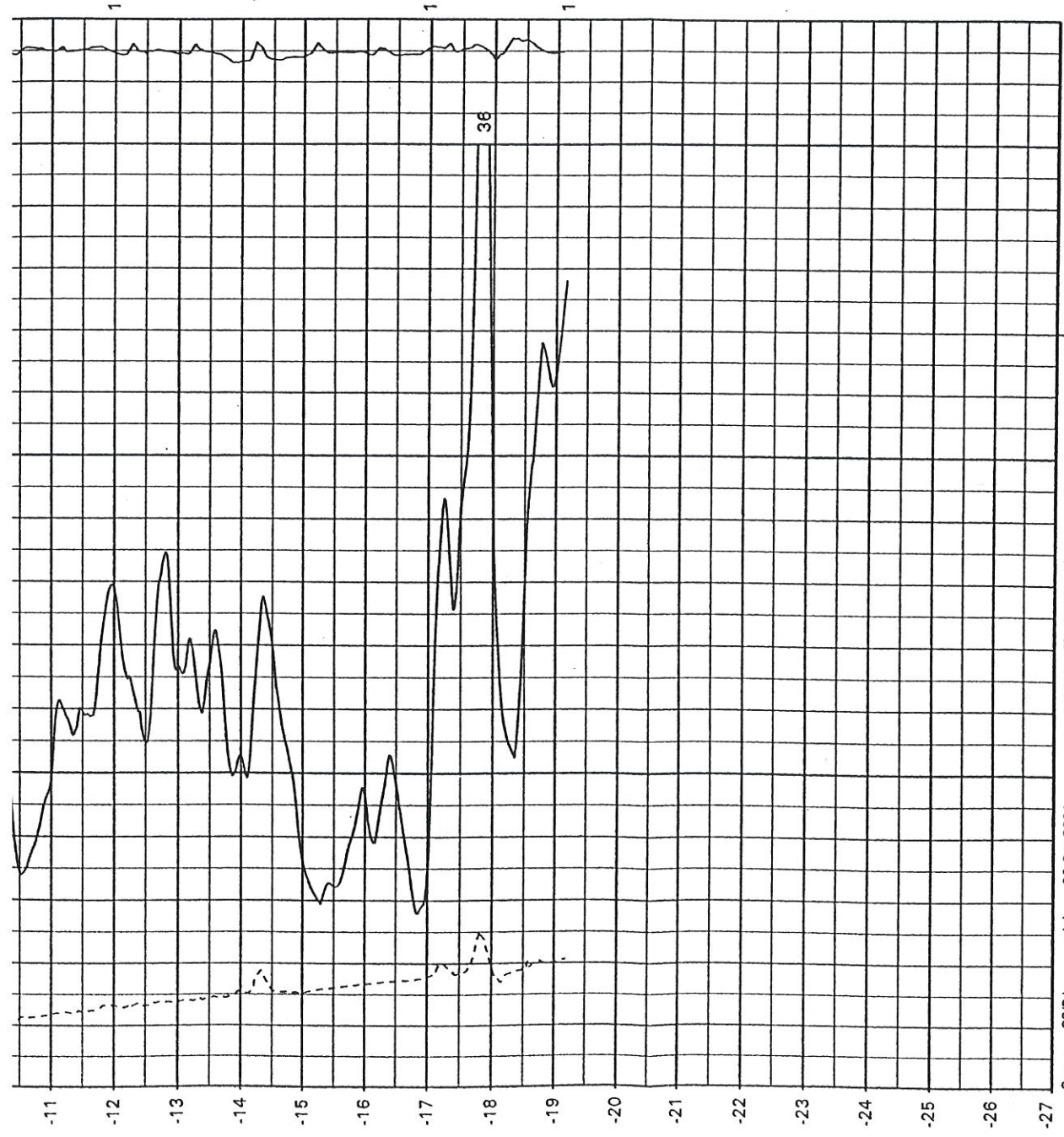
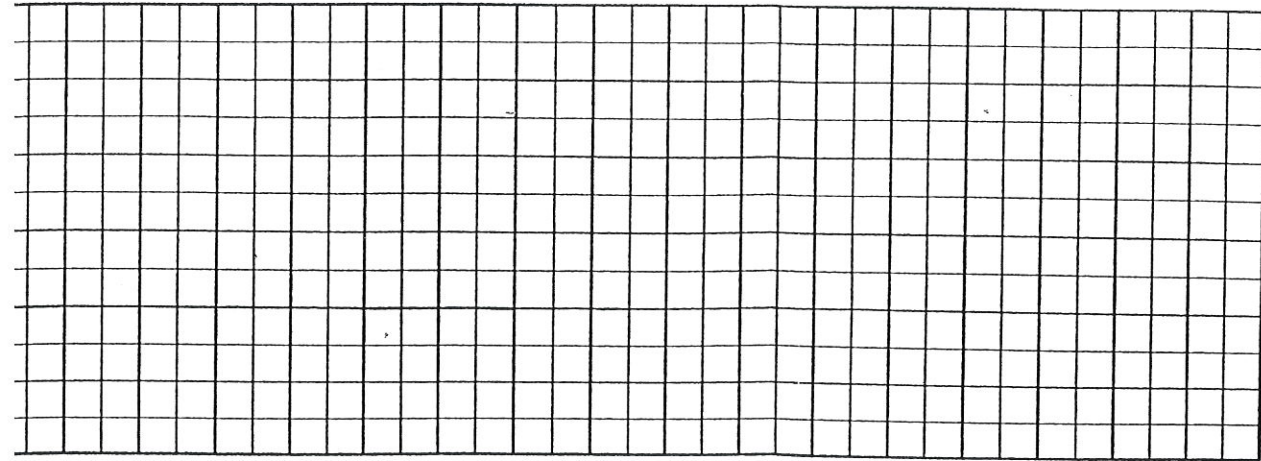
0 1 2 3 4 5 6



0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30





Opdr.: CS/RJ
 Get.: YFN

d.d. 26-Oct-2001
 d.d. 02-nov-2001

conus: F7,5CKEW₁/V
 MV = NAP +5.85 m

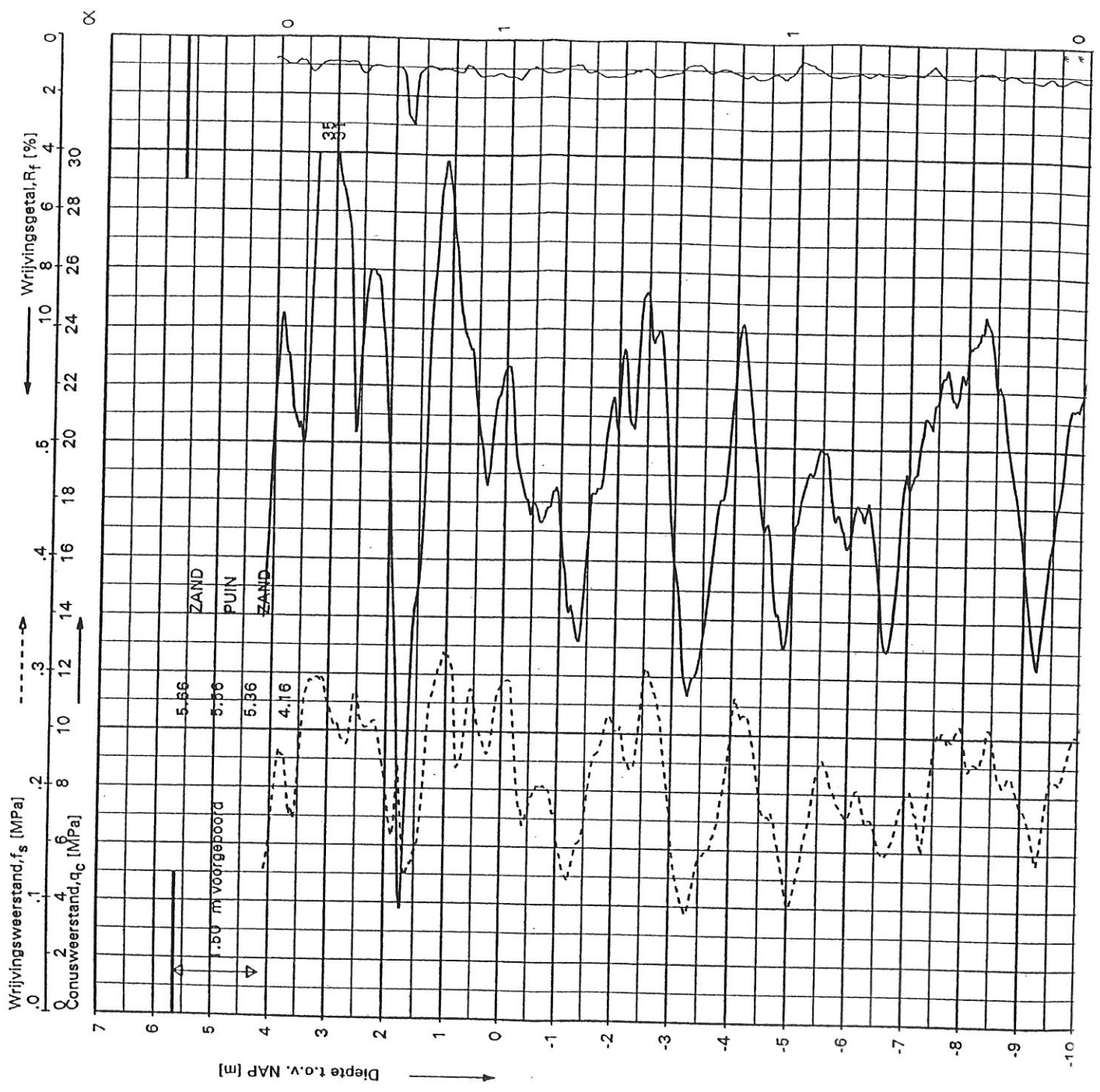
X =
 Y =



Sondering volgens norm NEN 5140
 conus type cilindrisch elektrisch
 OC: afwijking van de verticale

Opdr. D-10515
 Sond. DKMP 9

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
 GRONDWATERVERONTREINIGING A/D GEUZENSTRAAT TE HILVERSUM
 (DOSSIERNO.: S1266-80-001)



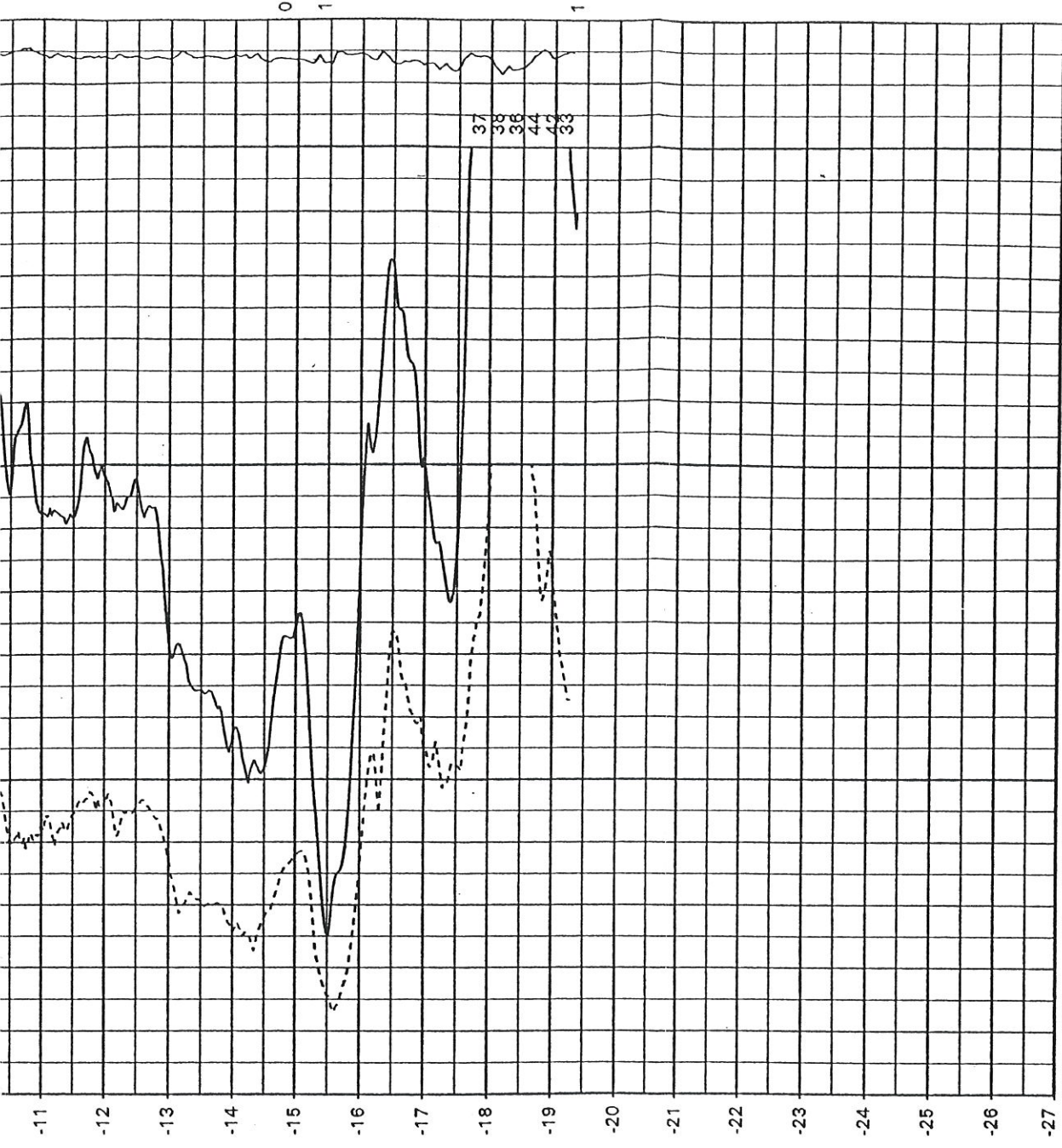


Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cilindrisch elektrisch
OC: afwijking van de verticale

Opdr. D-10515
Sond. DKM 10

Opp.: CS/RJ d.d. 26-Oct-2001 conus : F7,5CKEV X =
Get.: YFN d.d. 02-nov-2001 MV = NAP +5.66 m Y =

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
GRONDWATERONTREINIGING A/D GEUZENSTRAAT TE HILVERSUM
(DOSSIERNO.: S1266-80-001)



BIJLAGE 12 Overzicht grondanalyses en kaart grondverontreiniging periode 1994-1998

Het overzicht van de grondanalyses komen uit de rapporten van Tauw (1995) en CSO (1998).

De kaart komt uit het CSO-rapport “- Bijlagen- Bodemonderzoek voormalige ververij en chemische wasserij Hammann te Hilversum (december 1998)” en heeft als titel: Overzicht terrein Korte Noorderweg 29 en Geuzenweg 27-29 en ligging van de boorpunten en peilbuizen.

Opdrachtgever Gemeente Hilversum
 Dossiernummer S2041-01-001/002
 Onderwerp Gegevens grond; Vluchtige Gechloreerde Koolwaterstoffen (CKW)

Rapport Tauw 1995
 CSO 1998

Opmerking Kaart met boorpunten in beide rapporten

boring nummer	traject (m-mv)	Matrix	datum	PER		TRI		CIS	
5	0,1 - 0,5	Zand	nov-94	-----		-----		-----	
3	5,3 - 5,5	Zand	nov-94	13	***	-----		-----	
9	5,3 - 5,5	Zand	nov-94	-----		-----		-----	
10	5,3 - 5,5	Zand	nov-94	-----		-----		-----	
16	5,5 - 5,7	Zand	nov-94	-----		-----		-----	
102	4,0 - 4,5	Zand	dec-97	43	***	1,15	*	0,04	
114	6,6 - 6,8	Zand	dec-97	2,6	***	-----		-----	
115	6,6 - 6,8	Zand	dec-97	120	***	-----		-----	
115	7,0 - 7,5	Zand	dec-97	2,1	***	-----		-----	
117	7,0 - 7,5	Zand	dec-97	5200	***	-----		-----	
118	6,5 - 7,0	Zand	dec-97	1,35	***	0,11	*	0,07	
131	4,6 - 4,8	Zand	nov-97	0,5	**	-----		-----	
131	5,8 - 6,0	Zand	nov-97	0,33	*	0,03	*	-----	
133	1,8 - 2,0	Zand	nov-97	0,09	*	-----		-----	
134	1,8 - 2,0	Zand	nov-97	0,41	**	0,01	*	-----	
136	4,1 - 4,3	Leem	sep-98	40	***	0,8	*	0,13	**
137	4,1 - 4,3	Zand	sep-98	2100	***	15,5	***	-----	
138	4,1 - 4,3	Zand	sep-98	0,1	*	0,01	*	-----	
139	4,1 - 4,3	Zand	sep-98	0,06	*	-----		-----	
140	4,2 - 4,4	Zand	sep-98	0,10	*	-----		-----	
141	4,2 - 4,4	Zand	sep-98	0,01	*	-----		-----	
143	5,4 - 5,6	Zand	sep-98	2,8	***	0,2	*	-----	
144	5,4 - 5,6	Zand	sep-98	0,05	*	-----		-----	
147	10,5 - 11,0	Zand	sep-98	-----		-----		-----	
148	10,5 - 11,0	Zand	sep-98	10,5	***	-----		-----	

**BIJLAGE 13 Overzicht met huidige en voormalige gebruikers van de
onderzoekslocatie**

Drie tabellen (2 pagina's)

Tabel met overzicht eigenaren huidige situatie (2002)

Tabel met overzicht gebruikers huidige situatie (2002)

Tabel met overzicht eigenaren voormalige situatie (jaartal)

Tabel met overzicht percelen met activiteiten door de jaren heen

Tabel met overzicht eigenaren huidige situatie (2002)

Perceelnrs.	Adres	Eigenaar	Vanaf (jaar)
R 5668	Steegje tussen Geuzenweg en Korte Noorderweg	Firma Hammann	1900-heden
R 5669	Geuzenweg 27	Islamitische stichting Nederland	1986-heden
R 5682	Geuzenweg 31 en Korte Noorderweg 32-36	M.R. Laaper-Hammann	1900-heden
R 5671	Korte Noorderweg 29-31	Hito B.V.***	1989-????

***inmiddels verkocht

Tabel met overzicht gebruikers huidige situatie (2002)

Perceelnrs.	Adres	Gebruiker	Vanaf (jaar)
R 5668	Geuzenweg 27 (steegje)	N.v.t.	N.v.t.
R 5669	Geuzenweg 27	Moskee (in aanbouw)	1986-heden
R 5682	Geuzenweg 31	Reclame drukkerij ???	2002-heden
R 5682	Korte Noorderweg 32	Hamman B.V.	1985-heden
		Laaper Assurantiën	????
		Wespp Stichting Houtbewerking	1996-heden
R 5682	Korte Noorderweg 34	Selectvracht / De Haas Distributes	????-heden
R 5682	Korte Noorderweg 36	Hacon Internationaal Europe B.V.	????-heden
R 5671	Korte Noorderweg 29	Hagen Logistic B.V.	????-heden
R 5671	Korte Noorderweg 31	Hito Kousenfabriek B.V.	????-heden

Bron CD-PTT telefoongids

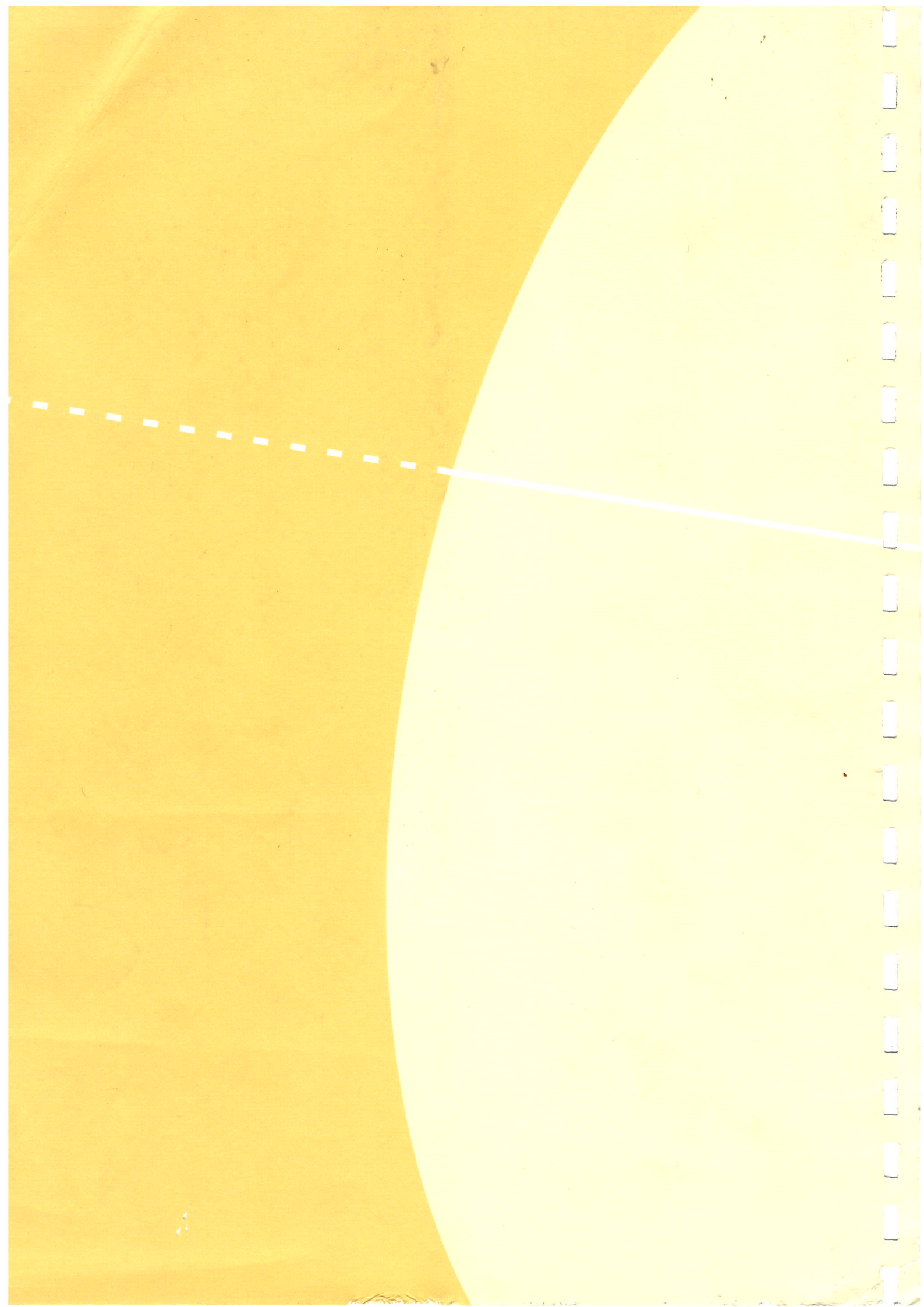
Tabel met overzicht eigenaren voormalige situatie (jaartal)

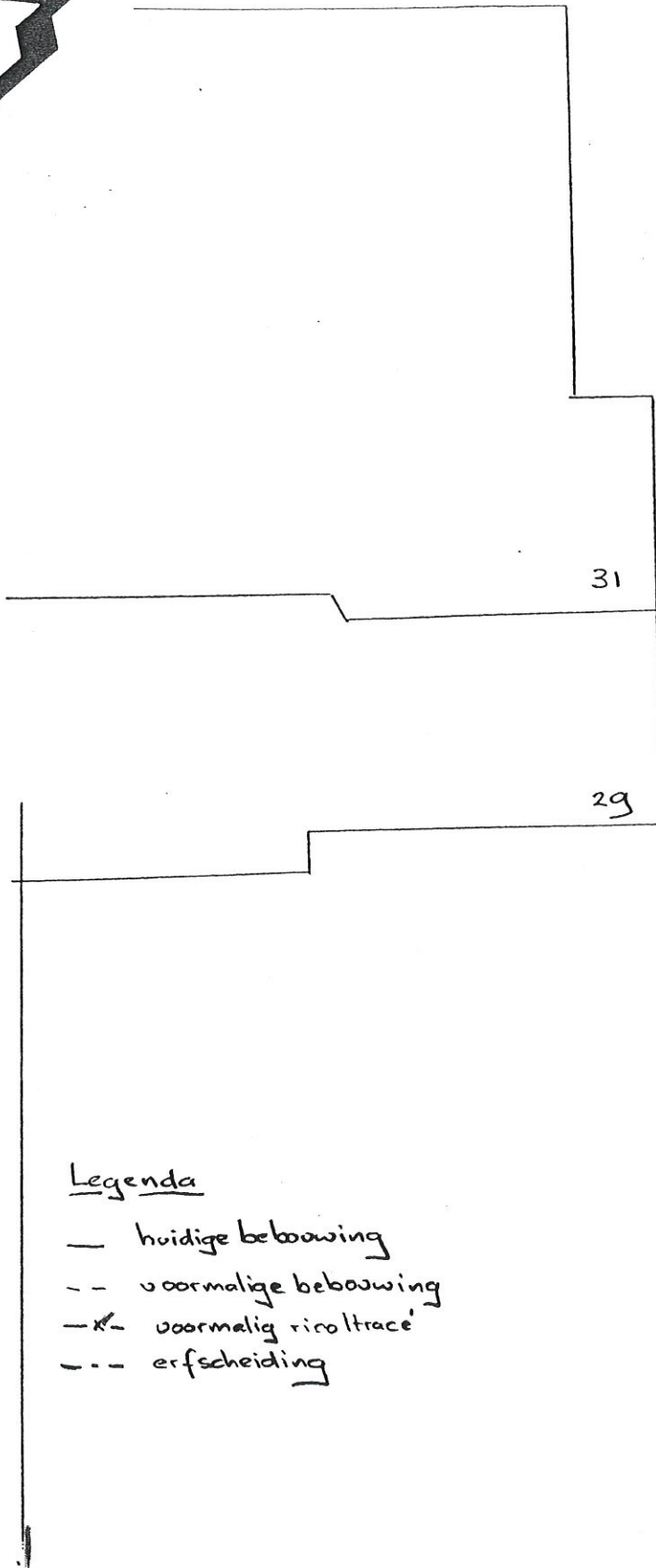
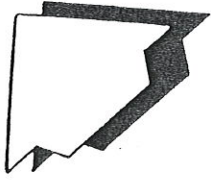
Perceelnrs.		Adres	Eigenaar
Huidig (2002)	Voormalig (XXX)	Huidig (2002)	
R 5682, R 5668, R 5669	E 5111 (1909)	Geuzenweg 27-31	J.F. Hammann
R 5682, R 5668, R 5669	E 5111 (1916)	Geuzenweg 27-31	J.F. Hammann
R 5682, R 5668, R 5669	E 5111 (1920)	Geuzenweg 27-31	J.F. Hammann
R 5682, R 5668, R 5669	E 7323 (1936)	Geuzenweg 27-31	J. Hammann
R 5682, R 5668, R 5669	R 3889(1976)	Geuzenweg 27-31	J. Hammann
R 5669	1986	Geuzenweg 27	Islamitische stichting Nederland
R 5671	C7802 (1938)	Korte Noorderweg 29-31	J. Hammann
R 5671	????-2002	Korte Noorderweg 29-31	Hito Kousenfabriek B.V.

Bron Bouwarchief, (vervallen) hinderwetarchief

Tabel met overzicht percelen met activiteiten door de jaren heen

Perceelnr.	Adres	Gebruiker	Periode)
R 5668	Geuzenweg 27 (steegje)	N.v.t.	1885-heden
R 5669	Geuzenweg 27	Chemische wasserij en ververij Hammann	1885-1983
		Benzine bewaarplaats Hammann	1932-< 1983
		Laaper Transportbedrijf Van Willegenburg	1978-1980
		Aannemersbedrijf Noord Holland	1978-1980
		Drukkerij Holland Zeefdruk	1980-1983
		<i>Kosmetische artikelen fabriek/groothandel Laaper</i>	<i>Onbekend</i>
R 5682	Geuzenweg 31	Chemische wasserij en ververij Hammann	1885-1983
		Verffabriek Knauf	1942-1970
		Fotolaboratorium Davelaar	1971-1980
		Chem-petrol Groothandel olieproducten	1973-1980
		Drukkerij VOF Densito	1981-onbekend
		Zakelijk dienstverleningsbedrijf Swedish Joinery	1982-1985
R 5682	Geuzenweg 29	Chemische wasserij en ververij Hammann	1885-1983
	(nu Korte Noorderweg 32, 34 en 36)	Autoplaatwerkerij Vd Weide	1963-1968
		Kunstofverwerkende fabriek Laaper/Hammann	1970-1981
		Groothandel in oude materialen en afvalstoffen De Man	1983-onbekend
	Korte Noorderweg 32	Tapijt en meubelreinigingsinrichting Hammann	1985-1989
		<i>Kosmetische fabriek Moara Shira</i>	<i>onbekend</i>
		Tapijtververij de Vries	<i>onbekend</i>



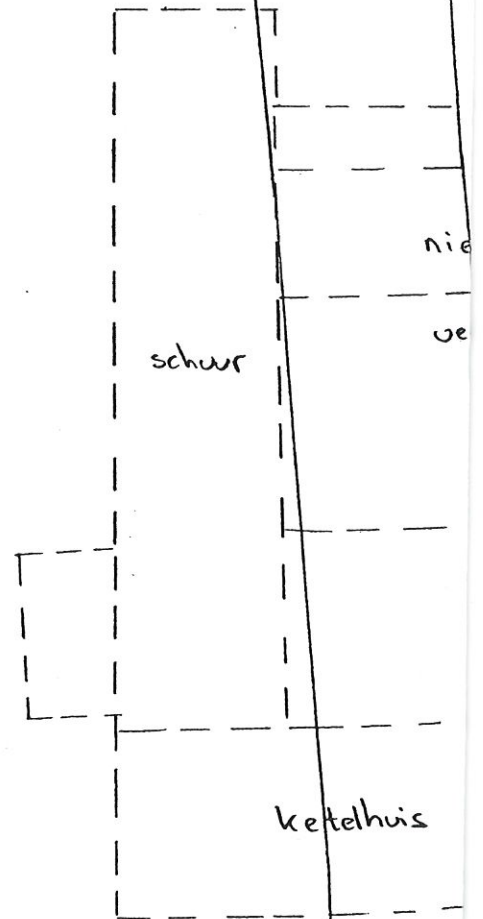



Legenda

- huidige bebouwing
- - - voormalige bebouwing
- x- voormalig riooltrace
- ... erfscheiding

KORTE NOORDERWEG

5000 ltr wasbenzi



Opdrachtgever Gemeente Hilversum	Schaal 1:200	Formaat A3
Project Geuzenweg 27-29	Projectnr. 3376578	
Onderdeel Historisch inrichting	Datum	23 11 93
	Getek.	MHD
	Gewijz.	
	Gezien	
situatie 1936		
 TauwMilieu Postbus 133, 7400 AC Deventer		

33

chemische
wasserij

Zwavel
kamer

expeditie

1500 ltr PER

36

34

31

ververij

bron

woonhuis /
kantoor

wasserij

20000 ltr HBO

ketelhuis

blekerij

27

32

schuur

schuur

GEUZENWEG

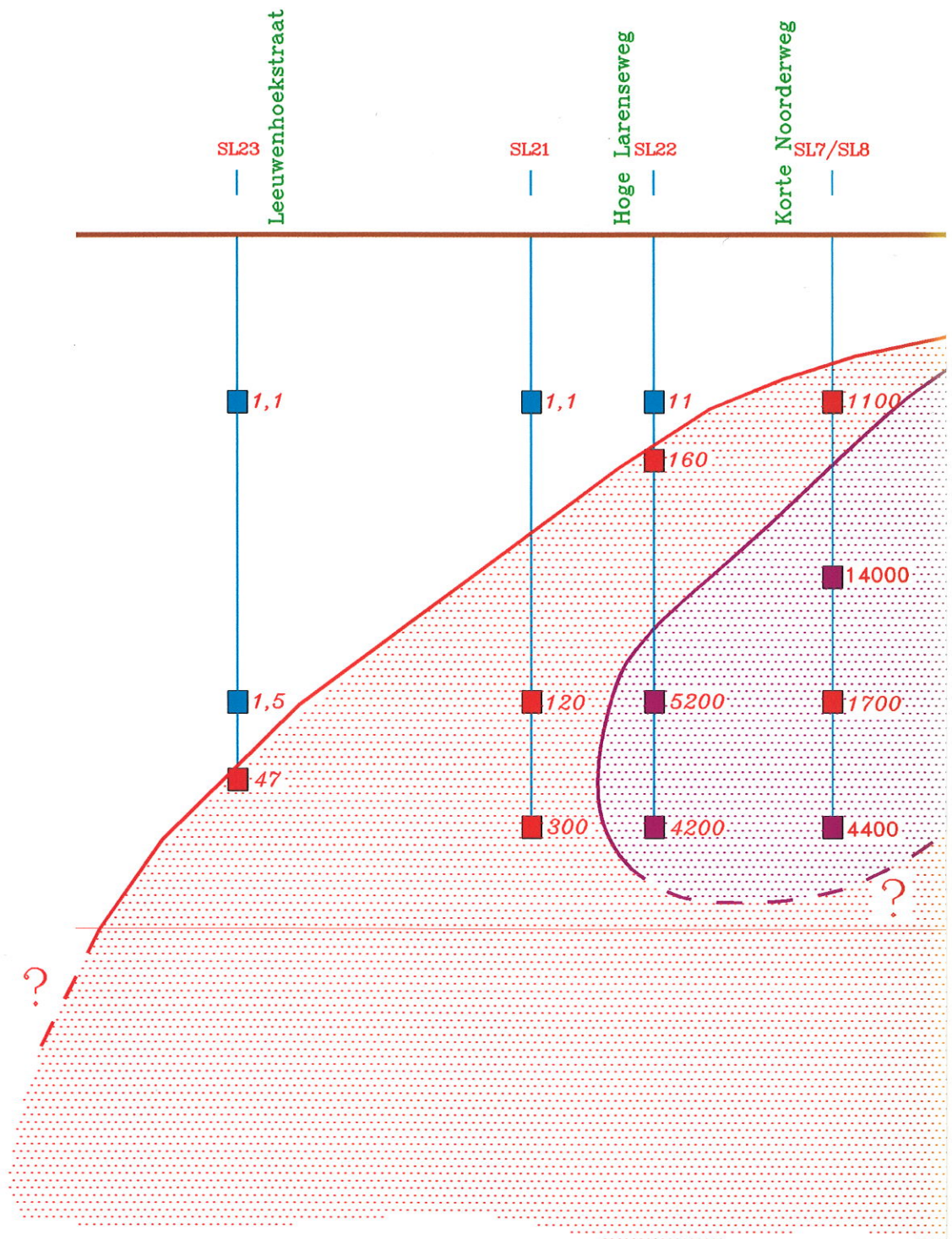
23

BIJLAGE 4 Dwarsdoorsnede verontreiniging

Dwarsdoorsnede tekeningnummer
Formaat

Doorsnede-Geuz.0hoekst01
A3

A'



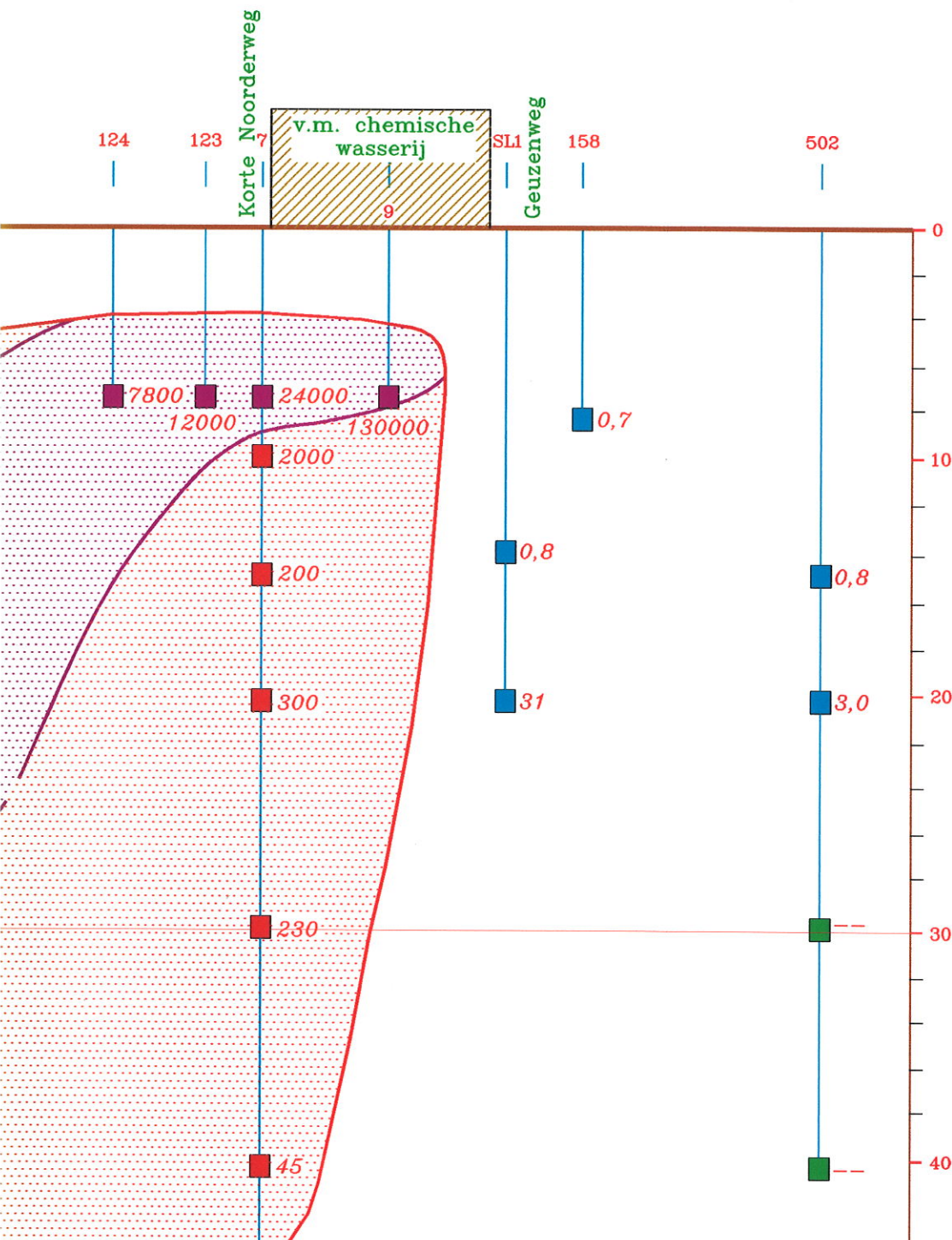
LEGENDA

- Concentratie <streefwaarde
- Concentratie >streefwaarde <tussenwaarde
- Concentratie >tussenwaarde <interventiewaarde
- Concentratie >interventiewaarde
- Concentratie 100 x >interventiewaarde

Verticaal 0 2 4 6

Horizontaal 0 10 20 30

A



omschrijving wijzigingen gez. tek. datum wijz.

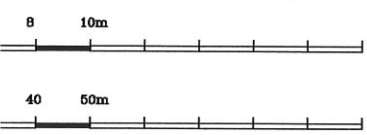
GEUZENWEG HILVERSUM

Gemeente Hilversum

Bijlage 4
Dwarsdoorsnede verontreiniging



tekeningnr.	Doorsnede-Geuz.01	formaat	
datum	21-03-02	get.	AK
schaal		gecontroleerd/ geautoriseerd	
dossiernummer	S2040-80-001		RK



opls. microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.