



VERKENNEND BODEMONDERZOEK & VER-
KENNEND ONDERZOEK ASBEST IN BODEM

GROTE LOEF 2

TE MALDEN



Bodem



Rapportage verkennend bodemonderzoek & verkennend onderzoek asbest in bodem

Grote Loef 2 te Malden

Opdrachtgever	Buro SRO Sweerts de Landasstraat 50 6814 DG Arnhem
Rapportnummer	5014.001
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	12 december 2017
Vestiging	Zuid-Holland Max Euwelaan 21-29 3062 MA Rotterdam 010 - 7640828 rotterdam@econsultancy.nl
Opsteller	ing. E.M. Hoogstraten
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ir. F.F.J.M. Top
Paraaf	



Kwaliteitszorg

Econsultancy is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). De VKB is een vereniging van bodemadvies- en -onderzoeksbureaus en heeft als doel kwaliteitsborging en continue verbetering van de dienstverlening van haar leden op het gebied van bodembeheer. Het VKB keurmerk geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de VKB aan haar leden stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteitssysteem, zoals beschreven in het kwaliteitshandboek. Ons kwaliteitssysteem is gecertificeerd volgens de kwaliteitsborgingsnormen van de NEN-EN-ISO 9001:2008.

Betrouwbaarheid

Dit bodemonderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid echter uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een bodemonderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Daarnaast betreft het bodemonderzoek een momentopname. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde bodemonderzoek neemt.

In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	VOORONDERZOEK	1
2.1	Geraadpleegde bronnen	1
2.2	Afbakening onderzoekslocatie vooronderzoek	2
2.3	Historisch en huidig gebruik onderzoekslocatie	2
2.4	Calamiteiten	2
2.5	Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie	3
2.6	Belendende percelen/terreindelen	3
2.7	Terreininspectie	3
2.8	Toekomstige situatie	3
2.9	Informatie lokale of regionale achtergrondgehalten	4
2.10	Bodemopbouw	4
2.11	Geohydrologie	4
3	CONCLUSIES VOORONDERZOEK (ONDERZOEKSOPZET)	4
4	VELDWERK	4
4.1	Algemeen	4
4.2	Grondonderzoek	5
4.2.1	Visuele inspectie toplaag/maaiveld	5
4.2.2	Uitvoering veldwerk	5
4.2.3	Zintuiglijke waarnemingen/algemene bodemopbouw	6
4.2.4	Visuele inspectie onderlaag	6
4.3	Grondwateronderzoek	7
4.3.1	Uitvoering veldwerk	7
4.3.2	Bemonstering	7
5	LABORATORIUMONDERZOEK	8
5.1	Uitvoering analyses	8
5.2	Toetsingskader	9
5.3	Resultaten	10
6	SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Foto's onderzoekslocatie
- 3a. - Profielen asbestinspectiegaten en boringen
- 3b. - Foto's asbestinspectiegaten, opgegraven en gezeefd materiaal
- 4a. - Analysecertificaten
- 4b. - Getoetste analyseresultaten
5. - Toetsingskader Circulaire bodemsanering
6. - Geraadpleegde bronnen
7. - Eerder uitgevoerd bodemonderzoek

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek aan de Grote Loef 2 te Malden. Op 2 november 2017 heeft Econsultancy tevens opdracht gekregen voor het uitvoeren van een verkennend onderzoek asbest in bodem op deze locatie.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

Aanleiding voor het verkennend onderzoek asbest in bodem zijn de bijmengingen met bodemvreemd materiaal (voornamelijk puin) die tijdens onderhavig verkennend bodemonderzoek (NEN5740) zijn aangetroffen.

Het verkennend bodemonderzoek heeft tot doel met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op de onderzoekslocatie een grond- en/of grondwaterverontreiniging aanwezig is, teneinde te bepalen of er milieuhygiënische belemmeringen zijn voor de nieuwbouw op de onderzoekslocatie, alsmede de bestemmingsplanwijziging. Het verkennend onderzoek asbest in bodem heeft tot doel om met een relatief geringe onderzoeksinspanning na te gaan of de verdenking van verontreiniging van de bodem met asbest terecht is en een indicatieve uitspraak te doen over het asbestgehalte in de bodem.

Het vooronderzoek is verricht conform de NEN 5725:2009 "Bodem - Landbodemonderzoek - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek". Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740+A1:2016 "Bodem - Landbodemonderzoek - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond". Het verkennend onderzoek asbest in bodem is uitgevoerd conform de NEN 5707+C1:2016 "Bodem – Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond".

Het veldwerk en de bemonstering zijn verricht onder certificaat op grond van de BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek", protocollen 2001, 2002 en 2018. De visuele inspectie is uitgevoerd door medewerkers die gekwalificeerd zijn voor het protocol 2018 van de BRL SIKB 2000.

De analyseresultaten van het verkennend bodemonderzoek zijn getoetst aan het toetsingskader uit de Circulaire bodemsanering en aan de achtergrondwaarden voor grond uit de Regeling bodemkwaliteit (bijlage B, tabel 1). De analyseresultaten van het verkennend onderzoek asbest in bodem zijn conform de NEN 5707 getoetst aan de helft van de interventiewaarde.

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor de protocollen 2001, 2002 en 2018 van de BRL SIKB 2000. In dat kader verklaart Econsultancy geen eigenaar van de onderzoekslocatie te zijn of te worden.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Geraadpleegde bronnen

De informatie over de onderzoekslocatie is gebaseerd op de bij de gemeente Heumen aanwezige informatie (contactpersoon mevrouw T. Kuijpers) en informatie verkregen uit de op 22 september 2017 uitgevoerde terreininspectie.

Van de locatie en de directe omgeving zijn uit verschillende informatiebronnen gegevens verzameld over:

- Het historische, huidige en toekomstige gebruik;
- Eventuele calamiteiten;
- Eventueel eerder uitgevoerde bodemonderzoeken;
- De bodemopbouw en geohydrologie;
- Verhardingen, kabels en leidingen.

Bijlage 6 geeft een overzicht van de geraadpleegde bronnen.

2.2 Afbakening onderzoekslocatie vooronderzoek

Het vooronderzoek omvat de onderzoekslocatie en de direct hieraan grenzende percelen en/of terreindelen binnen een afstand van 25 meter. De onderzoekslocatie ($\pm 934 \text{ m}^2$) ligt aan de Grote Loef 2, circa 0,7 kilometer ten zuiden van de kern van Malden (zie bijlage 1). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Heumen, sectie H, nummers 1607 en 1732.

Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl), zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 187.177$, $Y = 420.864$. Het maaiveld bevindt zich op een hoogte van circa 11,7 m +NAP.

2.3 Historisch en huidig gebruik onderzoekslocatie

Volgens historisch kaartmateriaal uit de periode 1900 was de locatie, evenals de omgeving ervan, destijds in agrarisch gebruik en werd extensief bewoond. De onderzoekslocatie zelf is onbebouwd en is momenteel in gebruik als grasveld. De onderzoekslocatie ligt in de wijk Hoogenhof, waar een grondwaterverontreiniging aanwezig is. Deze pluim van deze grondwaterverontreiniging bereikt de onderzoekslocatie echter niet.

In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven. Bijlage 2b bevat enkele foto's van de onderzoekslocatie.

Voor zover bij de opdrachtgever en de gemeente Heumen bekend, heeft er op de onderzoekslocatie nimmer opslag van oliehoudende producten in ondergrondse of bovengrondse tanks plaatsgevonden. Ook zijn er geen gegevens bekend omtrent overige potentieel bodembedreigende activiteiten op de onderzoekslocatie.

Uit bestudering van luchtfoto's en historisch kaartmateriaal blijkt dat de verkaveling sinds 1900 niet veranderd is. Verder blijkt uit de geraadpleegde bronnen geen aanwezigheid van ophogingen, dempingen of stortingen. De onderzoekslocatie is geheel onbebouwd en onverhard. Voor zover bekend is de onderzoekslocatie nimmer bebouwd.

2.4 Calamiteiten

Voor zover bij de opdrachtgever bekend hebben zich op de onderzoekslocatie in het verleden geen calamiteiten met een bodembedreigend karakter voorgedaan. Ook uit informatie van de gemeente Heumen blijkt niet dat er zich in het verleden bodembedreigende calamiteiten hebben voorgedaan.

2.5 Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie

Op de onderzoekslocatie zijn, voor zover bekend, geen bodemonderzoeken uitgevoerd.

2.6 Belendende percelen/terreindelen

In bijlage 6 zijn de geraadpleegde informatiebronnen voor de belendende percelen opgenomen. Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- Aan de noordzijde bevinden zich bomen en struiken;
- Aan de oost- en westzijde bevinden zich woonhuizen met bijbehorende siertuinen;
- Aan de zuidzijde bevindt zich een weg (Grote Loef).

Ten zuiden van de onderzoekslocatie is in 2009 door Tauw een actualiserend onderzoek uitgevoerd (projectnummer 4618824, zie bijlage 7). De aanwezige CKW-verontreiniging is veroorzaakt door de voormalige wasserij aan de Rijksweg 209 in Malden. Het onderzoek heeft zich gericht op het actualiseren van de verontreinigingssituatie en het beantwoorden van specifieke onderzoeksvragen in relatie tot het saneringsonderzoek.

Er is sprake van een pluim van verontreiniging in het grondwater in WVP1a die zich uitstrekt van de voormalige wasserij aan de Rijksweg 209 tot het Maas-Waalkanaal. Ter hoogte van het Maas-Waalkanaal heeft de pluim een breedte van circa 450 m. In WVP1b is eveneens verontreiniging aangetroffen. De omvang van de verontreiniging in WVP1b is niet volledig in beeld gebracht.

De verontreiniging in WVP1a draineert volledig in het Maas-Waalkanaal. De verontreiniging in WVP1b draineert deels in het Maas-Waalkanaal, maar op basis van de geohydrologische modelleringen stroomt het water dieper dan 45 m -mv onder het kanaal door richting de Maas. Via deze route kan de verontreiniging na 900-3.000 jaar de Maas bereiken. De verontreinigingssituatie leidt nu en in de toekomst niet tot onaanvaardbare humane of ecologische risico's. Modelmatig is er in WVP1b sprake van verspreidingsrisico's. Er worden echter geen kwetsbare objecten bedreigd.

Op dit moment wordt er een sanering/monitoring uitgevoerd om de grondwaterverontreiniging te saneren.

De huidige eigenaar van de onderzoekslocatie is niets bekend betreffende potentieel bodembedreigende activiteiten op aangrenzende percelen. Er vinden geen industriële activiteiten in de directe omgeving van de onderzoekslocatie plaats.

2.7 Terreininspectie

Voorafgaand aan het bodemonderzoek is er een terreininspectie uitgevoerd. Deze is gericht op de identificatie van bronnen, die mogelijk hebben geleid of kunnen leiden tot een grond- en/of grondwaterverontreiniging.

De tijdens de terreininspectie aangetroffen situatie komt overeen met de locatiegegevens, zoals deze zijn opgenomen in paragraaf 2.3. Op de onderzoekslocatie zijn geen mogelijke bronnen voor een grond- en/of grondwaterverontreiniging aangetroffen.

2.8 Toekomstige situatie

De initiatiefnemer is voornemens een woonhuis op de locatie te bouwen.

2.9 Informatie lokale of regionale achtergrondgehalten

In 2012 zijn de bodemkwaliteitskaarten voor de regio MARN (Milieusamenwerking en Afvalverwerking Regio Nijmegen) opgesteld (kenmerk: 11J023, d.d. 26-10-2011). De bodemkwaliteitskaarten zijn opgesteld voor het 'nieuwe' stoffenpakket: barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, minerale olie, molybdeen, nikkel, zink, PAK en PCB. Uit deze bodemkwaliteitskaarten blijkt onder meer dat de bovengrond van de onderzoekslocatie is gelegen in de kwaliteitszone 'wonen' en de ondergrond is gelegen in de kwaliteitszone 'landbouw/natuur'.

2.10 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland uit hoge bruine enkeerdgronden, die voornamelijk is opgebouwd uit grof zand.

2.11 Geohydrologie

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 8,1$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 3,6$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, in noordwestelijke richting.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

3 CONCLUSIES VOORONDERZOEK (ONDERZOEKSOPZET)

Uit het vooronderzoek blijkt dat er geen sprake is van bodembelasting, anders dan een regionale of landelijke diffuse achtergrondbelasting in de grond en het grondwater. Op de locatie worden geen verontreinigende stoffen verwacht in gehalten boven de landelijk of regionaal geldende achtergrondwaarde voor grond en/of de streefwaarde voor grondwater. Dit geldt zowel voor natuurlijke achtergrondgehalten als voor "antropogene" achtergrondgehalten, waarvan de oorzaak niet eenduidig is aan te wijzen.

Op basis van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie "onverdacht" (ONV). Bij onverdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem niet verontreinigd is.

4 VELDWERK

4.1 Algemeen

Het veldwerk van het verkennend bodemonderzoek omvat het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen worden hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende monsternamenpunten worden op kaart vastgelegd. Dit is beschreven in paragraaf 4.2. De zintuiglijke beoordeling van de grond vormt de basis van de keuzes bij de inzet van de chemische analyse, zoals beschreven in hoofdstuk 5. Voor de bemonstering van grondwater, ten behoeve van chemische analyse, wordt gebruik gemaakt van te plaatsen peilbuizen. De wijze waarop de grondwatermonsters worden verkregen is beschreven in paragraaf 4.3.

Tijdens het opstellen van het onderzoeksplan is rekening gehouden met de doelstellingen en de richtlijnen, die geformuleerd zijn in de inleiding. Daarnaast is rekening gehouden met de gegevens voortvloeiend uit het vooronderzoek en de ligging van kabels en leidingen. Bijlage 2a bevat de locatieschets met daarop aangegeven de situering van de asbestinspectiegaten, de boringen en de peilbuis. In bijlage 3a zijn de bodemprofielen van de asbestinspectiegaten en de boringen opgenomen. Bijlage 3b bevat enkele foto's van de asbestinspectiegaten en het opgegraven en opgeboorde bodemmateriaal.

4.2 Grondonderzoek

4.2.1 Visuele inspectie toplaag/maaiveld

Er zijn op het maaiveld geen asbestverdachte/asbesthoudende materialen aangetroffen. In tabel I zijn enkele algemene gegevens met betrekking tot de visuele inspectie van de toplaag opgenomen.

Tabel I. *Visuele inspectie toplaag*

Aandachtsgebied	Opmerking
Oppervlakte van geïnspecteerde locatie	± 934 m ²
Conditie toplaag	Vochtig
Beperkingen van de inspectie	Begroeiing
Weersomstandigheden	Neerslag < 10 mm/dag Zicht > 50 m
Zand, klei/leem en/of veen	Zand
Los of (deels) vastgereden	Niet van toepassing
Geen/matige vegetatie	Volledige vegetatie
Geschatte inspectie-efficiëntie (tabel 2 NEN 5707)	10-20 %
Asbestverdacht materiaal op maaiveld aangetroffen?	Nee

4.2.2 Uitvoering veldwerk

Verkennd bodemonderzoek

Het veldwerk is op 28 september en 9 oktober 2017 uitgevoerd onder kwaliteitsverantwoordelijkheid van respectievelijk de heren R.J.H. Denessen en M.J.M. Schalk. Deze medewerkers van Econsultancy staan geregistreerd als ervaren veldwerkers voor het protocol 2001 van de BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".

In het totaal zijn er met behulp van een edelmanboor 7 boringen geplaatst; 4 boringen tot 0,5 m -mv, 2 boringen tot 2,0 m -mv en 1 boring tot 5,2 m -mv. Deze diepe boring is afgewerkt als peilbuis, teneinde de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater te kunnen bepalen. Tijdens de bemonstering van het grondwater bleek dat de geplaatste peilbuis verwijderd was. Derhalve is er een nieuwe peilbuis geplaatst tot 5,0 m -mv. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt en zijn er grondmonsters genomen over trajecten van ten hoogste 0,5 m, waarbij bodemlagen met verontreinigingskenmerken of een afwijkende textuur gescheiden bemonsterd zijn.

Verkennd onderzoek asbest in bodem

Het veldwerk is uitgevoerd onder kwaliteitsverantwoordelijkheid van de heer J.H.L. Vermorken. Deze medewerker van Econsultancy staat geregistreerd als ervaren veldwerker voor het protocol 2018 van de SIKB BRL 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".

De visuele inspectie is uitgevoerd op 1 december 2017. In het totaal zijn er met behulp van een schep 6 gaten gegraven met een afmeting van 30x30 cm tot een diepte van 0,5 m -mv. Vervolgens is met behulp van een edelmanboor (diameter 12 cm), 1 boring tot in de zintuiglijk schone laag geboord tot een maximale diepte van 2,0 m -mv. Van het opgegraven en opgeboorde materiaal is een beschrijving conform de NEN 5104 gemaakt en zijn er grondmonsters genomen over trajecten van ten hoogste 0,5 m, waarbij bodemlagen met verontreinigingskenmerken of een afwijkende textuur gescheiden bemonsterd zijn.

4.2.3 Zintuiglijke waarnemingen/algemene bodemopbouw

De bodem bestaat voornamelijk uit matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. De bovengrond is bovendien zwak humeus.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in de bodem, puin(resten) en/of andere asbestverdachte materialen aangetroffen.

Tabel II geeft een overzicht van de zintuiglijk waargenomen verontreinigingen, die in het opgeboorde materiaal zijn aangetroffen.

Tabel II. Zintuiglijk waargenomen verontreinigingen

Boornummer	Traject (m -mv)	Einddiepte boring (m -mv)	Waargenomen verontreinigingen
01	0,0-0,5	0,5	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
02	0,0-0,5	0,5	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
03	0,0-0,5	0,5	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
04	0,0-1,5	5,2	matig grindig, matig baksteenhoudend
04A	0,0-1,5	5,0	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
05	0,0-0,5	0,5	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
06	0,0-1,0	2,0	zwak puinhoudend, zwak grindhoudend
06	1,0-1,5	2,0	zwak grindhoudend

4.2.4 Visuele inspectie onderlaag

Ten behoeve van de visuele inspectie is het opgegraven materiaal gezeefd over een 20 mm zeef.

Tabel III geeft een overzicht van de zintuiglijk waargenomen verontreinigingen, die in het opgeboorde materiaal zijn aangetroffen.

Tabel III. Zintuiglijk waargenomen verontreinigingen

Gat-nummer	Traject (cm -mv)	Einddiepte boring (m -mv)	Waargenomen verontreinigingen	Asbestverdacht materiaal aangetroffen?
ASB-01	0,0-0,5	0,5	matig grindig, zwak aardewerkhoudend	nee
ASB-02	0,0-0,5	0,5	matig grindig, zwak baksteenhoudend	nee
ASB-03	0,0-0,5	0,5	matig grindig, zwak betonhoudend	nee
ASB-04	0,0-0,5 0,5-1,5	1,5	matig grindig, zwak baksteenhoudend matig grindig	nee
ASB-05	0,0-0,5	0,5	matig grindig, zwak baksteenhoudend	nee
ASB-06	0,0-0,5	0,5	matig grindig, zwak baksteenhoudend, zwak plastichoudend	nee

Tijdens de veldwerkzaamheden is van de bovengrond (0,0-0,5 m -mv) in totaal 1 mengmonster en van de ondergrond (0,5-1,0 m -mv) in totaal 1 mengmonster samengesteld. Tabel IV geeft een overzicht van het in het veld samengestelde (meng)monster en het analysepakket.

Tabel IV. Overzicht van de samenstelling van de (meng)monsters en het analysepakket

(Meng)-monster	Monsters (in cm -mv)	Analysepakket	Bijzonderheden
ASB-MM1	gat ASB-01 t/m ASB-06 (0-50)	asbest (kw antitatief) conform NEN 5707	matig grindig, zw ak aardewerkhoudend, zw ak baksteenhoudend, zw ak betonhoudend, zw ak plastichoudend

4.3 Grondwateronderzoek

4.3.1 Uitvoering veldwerk

Centraal op de onderzoekslocatie is een peilbuis (filterstelling 4,2-5,2 m -mv) geplaatst. In verband met vandalisme is later een nieuwe peilbuis geplaatst (filterstelling 4,0-5,0 m -mv). De filterstelling is bepaald op basis van de grondwaterstand, zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden op 28 september en 9 oktober 2017 zijn geschat. Het onderste gedeelte van de peilbuizen (de peilfilters) zijn geperforeerd en de ruimte tussen de wanden van de boorgaten en de peilfilters zijn opgevuld met filtergrind. Boven het filtergrind is een laag zwelklei aangebracht, zodat er géén verontreinigingen van bovenaf in de peilbuizen kunnen migreren. De peilbuizen zijn direct na plaatsing afgepompt en na een wachttijd van minimaal een week is het grondwater bemonsterd.

4.3.2 Bemonstering

De grondwaterbemonstering is op 17 oktober 2017 uitgevoerd door de heer M.J.M. Schalk. Deze medewerker van Econsultancy staat geregistreerd als ervaren veldwerker voor het protocol 2002 van de BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".

De bemonstering is uitgevoerd conform de eisen uit het protocol 2002 van de BRL SIKB 2000 en de NEN 5744:2011. De bemonstering heeft plaatsgevonden nadat de EGV een constante waarde had bereikt, met inachtneming van het voorgeschreven afpompvolume en afpompdebiet. Na afronding van het voerpompen is de troebelheid gemeten. Bij de bemonstering is gebruik gemaakt van schone kunststofslangen en is voorkomen dat er gas- of luchtballen in de monsters zijn gekomen. Het watermonster ten behoeve van de analyse op metalen is in het veld gefiltreerd. Tabel V geeft een overzicht van de grondwaterstand en de in het veld bepaalde waarde van de troebelheid.

Tabel V. Overzicht gegevens peilbuis en veldmetingen grondwater

Peilbuisnummer	Situering peilbuis	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	Elektrisch Geleidingsvermogen ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Troebelheid (NTU)
04A	centraal op onderzoekslocatie	4,0-5,0	3,72	581	36

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 Uitvoering analyses

Verkennd bodemonderzoek

Alle grond- en grondwatermonsters zijn aangeboden aan een laboratorium dat is erkend door de Raad voor Accreditatie en AS3000-geaccrediteerd is voor milieuhygiënisch bodemonderzoek. In het laboratorium zijn in totaal 2 grondmengmonsters samengesteld (1 grondmengmonster van de bovengrond en 1 grondmengmonster van de ondergrond). De zintuiglijk meest verontreinigde grondmonsters zijn gebruikt bij de samenstelling van de grondmengmonsters. De 2 grondmengmonsters en het grondwatermonster zijn geanalyseerd op de volgende pakketten:

- *standaardpakket grond:*
droge stof, lutum en organische stof, metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), polychloorbifenylen (PCB), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en minerale olie;
- *standaardpakket grondwater:*
metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), vluchtige aromaten (BTX), styreen, naftaleen, gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOX) en minerale olie.

Tabel VI geeft een overzicht van de samenstelling van de grondmengmonsters en de analysepakketten.

Tabel VI. Overzicht van de samenstelling van de grondmengmonsters en de analysepakketten

Grondmengmonster	Traject (cm -mv)	Analysepakket	Bijzonderheden
MM01	01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50) 04A (0-50) 05 (0-50) 06 (0-50)	standaardpakket + lutum en organische stof	bovengrond onderzoekslocatie (zwak puinhoudend, zwak grindhoudend)
MM02	04A (50-100) 04A (100-150) 06 (50-100)	standaardpakket + lutum en organische stof	ondergrond onderzoekslocatie (zwak puinhoudend, zwak grindhoudend)

Verkennd onderzoek asbest in bodem

De te analyseren mengmonsters zijn aangeboden aan een laboratorium dat is erkend door de Raad voor Accreditatie. In het laboratorium is in totaal 1 grondmengmonster geanalyseerd op de volgende componenten:

- *asbest (kwantitatief):*
droge stof, serpentijn asbest (chrysotiel), amfibool asbest (amosiet, crocidoliet, anthophylliet, tremoliet en actinoliet).

Tabel VII geeft een overzicht van de samenstelling de mengmonsters en het analysepakket.

Tabel VII. Overzicht van de samenstelling van de mengmonsters en het analysepakket

Mengmonster	Monsters (in m -mv)	Analysepakket	Bijzonderheden
ASB-MM1	gat ASB-01 t/m ASB-06 (0,0-0,5)	asbest (kwantitatief) conform NEN 5707	bovengrond

5.2 Toetsingskader

Verkennd bodemonderzoek

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader uit de Circulaire bodemsanering en aan de achtergrondwaarden voor grond uit de Regeling bodemkwaliteit (bijlage B, tabel 1). Dit toetsingskader voor de beoordeling van de gehalten en/of concentraties van verontreinigingen is gegeven in de toetsingstabel en bevat voor grond en grondwater elk drie te onderscheiden waarden met de verschillende niveaus:

- *achtergrondwaarde:*
deze waarde ("AW") geeft de gehalten aan zoals die op dit moment voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen;
- *streefwaarde:*
deze waarde ("S") geeft het milieukwaliteitsniveau aan voor grondwater, waarbij als nadelig te waarden effecten verwaarloosbaar worden geacht;
- *tussenwaarde:*
deze waarde ("T") is de helft van de som van de achtergrondwaarde (of in het geval van grondwater de streefwaarde) en de interventiewaarde. De tussenwaarde is de concentratiegrens waarboven in beginsel nader onderzoek moet worden uitgevoerd, omdat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging bestaat;
- *interventiewaarde:*
deze waarde ("I") geeft het niveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen, die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Bij gehalten en/of concentraties boven de interventiewaarde is er sprake van een sterke verontreiniging. Bij overschrijding van de interventiewaarde wordt vaak een nader onderzoek uitgevoerd om de ernst van de verontreiniging en de spoedeisendheid van de sanering te bepalen. Wanneer het boven de tussenwaarde of interventiewaarde gelegen gehalte een natuurlijke oorsprong heeft, is uitvoering van vervolgonderzoek meestal niet noodzakelijk.

In bijlage 5 is de toetsingstabel opgenomen uit de eerder genoemde circulaire. Deze bijlage bevat de achtergrondwaarden en de interventiewaarden voor een standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum). De gemeten gehalten zijn door middel van een BoToVa-toetsing, met behulp van de door het laboratorium bepaalde waarden voor het organische stof- en lutumgehalte, omgerekend naar gehalten in een standaardbodem en vervolgens getoetst.

De gebruikte analysetechnieken zijn weergegeven op de certificaten in bijlage 4a. Om de mate van verontreiniging aan te geven wordt de volgende terminologie gebruikt:

Grond:

- niet verontreinigd: $\text{gehalte} \leq \text{achtergrondwaarde}$ en/of detectielimiet;
- licht verontreinigd: $\text{gehalte} > \text{achtergrondwaarde}$ en $\leq \text{tussenwaarde}$;
- matig verontreinigd: $\text{gehalte} > \text{tussenwaarde}$ $\leq \text{interventiewaarde}$;
- sterk verontreinigd: $\text{gehalte} > \text{interventiewaarde}$.

Grondwater:

- niet verontreinigd: concentratie $\leq$ streefwaarde en/of detectielimiet;
- licht verontreinigd: concentratie $>$ streefwaarde en $\leq$ tussenwaarde;
- matig verontreinigd: concentratie $>$ tussenwaarde $\leq$ interventiewaarde;
- sterk verontreinigd: concentratie $>$ interventiewaarde.

Verkennd onderzoek asbest in bodem

De analyseresultaten zijn conform de NEN 5707 getoetst aan de helft van de interventiewaarde. Indien het asbestgehalte kleiner is dan de helft van de interventiewaarde is het statistisch aannemelijk dat ook in een nader onderzoekstraject de interventiewaarde niet zal worden overschreden. In deze gevallen geldt er geen noodzaak tot het uitvoeren van een nader onderzoek asbest. Bij een asbestgehalte groter dan de helft van de interventiewaarde is een nader onderzoek verplicht. De hoogste bepaalde waarde binnen een (deel)locatie is hiervoor bepalend.

5.3 Resultaten

Tabel VIII geeft een overzicht van de parameters in de grond die de geldende toetsingskaders overschrijden.

Tabel VIII. Overschrijdingen toetsingskaders grond

Grondmengmonster	Traject (cm -mv)	Gehalte $>$ AW (licht verontreinigd)	Gehalte $>$ T (matig verontreinigd)	Gehalte $>$ I (sterk verontreinigd)
MM01	01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50) 04A (0-50) 05 (0-50) 06 (0-50)	-	-	-
MM02	04A (50-100) 04A (100-150) 06 (50-100)	-	-	-

Tabel IX geeft een overzicht van de parameters in het grondwater die het geldende toetsingskader overschrijden.

Tabel IX. Overschrijdingen toetsingskader grondwater

Grondwater- monster	Situering peilbuis	Concentratie $>$ S (licht verontreinigd)	Concentratie $>$ T (matig verontreinigd)	Concentratie $>$ I (sterk verontreinigd)
04	centraal op de onderzoekslocatie	barium	-	-

Bijlage 4a bevat de door het laboratorium aangeleverde analysecertificaten. Bijlage 4b bevat de getoetste analyseresultaten.

In mengmonster ASB-MM1 (bovengrond, tabel VII) zijn geen verontreinigingen met hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest aangetoond.

6 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN ADVIES

Econsultancy heeft in opdracht van Buro SRO een verkennend bodemonderzoek & verkennend onderzoek asbest in bodem uitgevoerd aan de Grote Loef 2 te Malden.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

Verkennend bodemonderzoek (NEN 5740)

Op basis van het vooronderzoek is geconcludeerd dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie "onverdacht" (ONV). Bij onverdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem niet verontreinigd is.

De bodem bestaat voornamelijk uit matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. De bovengrond is bovendien zwak humeus. De bovengrond is plaatselijk zwak puinhoudend. Verder zijn er zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

Er zijn op basis van het vooronderzoek, tijdens de terreininspectie en bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden aanwijzingen gevonden, die aanleiding geven een asbestverontreiniging op de locatie te verwachten.

In de bovengrond zijn geen verontreinigingen geconstateerd. In de ondergrond zijn eveneens geen verontreinigingen geconstateerd.

Het grondwater is licht verontreinigd met barium. Deze metaalverontreinigingen zijn hoogstwaarschijnlijk te relateren aan regionaal verhoogde achtergrondconcentraties van metalen in het grondwater.

Verkennend onderzoek asbest in bodem (NEN 5707)

Uit de huidige informatie blijkt dat er sprake is van voormalige en/of huidige bodembelasting op de locatie, waardoor het vermoeden van bodemverontreiniging aanwezig is. Dit in verband met de bijmenging van bodemvreemd materiaal (voornamelijk puin). Verwacht wordt, dat er verspreid over de locatie wisselende gehalten aan verontreinigende stoffen voorkomen. De verwachte verontreinigende stof voor deze situatie is (niet-)hechtgebonden asbest.

Op basis van de huidige informatie is geconcludeerd, dat de onderzoekslocatie onderzocht dient te worden volgens de strategie voor een "verdachte locatie met diffuse bodembelasting en een heterogene verontreiniging op schaal van monsterneming" (VED-HE). Het doel van het onderzoek in deze situatie is vast te stellen of de verdenking al dan niet terecht is en in hoeverre de bepalingsgrens wordt overschreden.

Er zijn op het maaiveld geen asbestverdachte/asbesthoudende materialen aangetroffen.

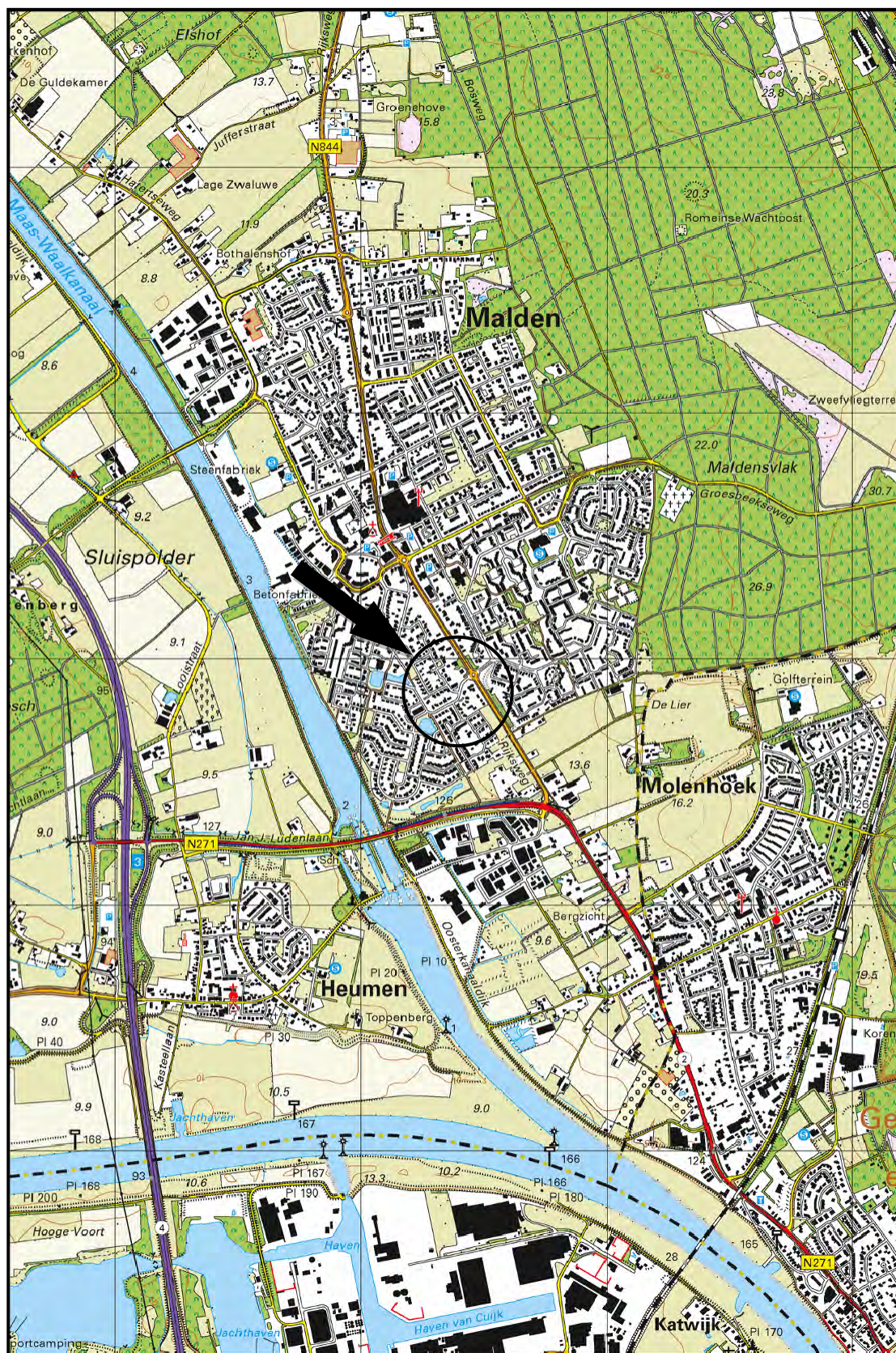
In de bodem is zowel zintuiglijk als analytisch géén hechtgebonden en niet-hechtgebonden asbest geconstateerd.

Met betrekking tot het verkennend bodemonderzoek kan - gelet op het regionale karakter van de lichte metaalverontreiniging in het grondwater en het ontbreken van verontreinigingen in de grond - de onderzoekslocatie als "onverdacht" ten opzichte van haar omgeving worden beschouwd. Met betrekking tot het verkennend onderzoek asbest in bodem, wordt de vooraf gestelde hypothese, dat de onderzoekslocatie als "verdacht" kan worden beschouwd, op basis van de onderzoeksresultaten, verworpen. Er bestaan volgens Econsultancy dan ook géén milieuhygiënische belemmeringen voor de voorgenomen bestemmingsplanwijziging van de onderzoekslocatie.

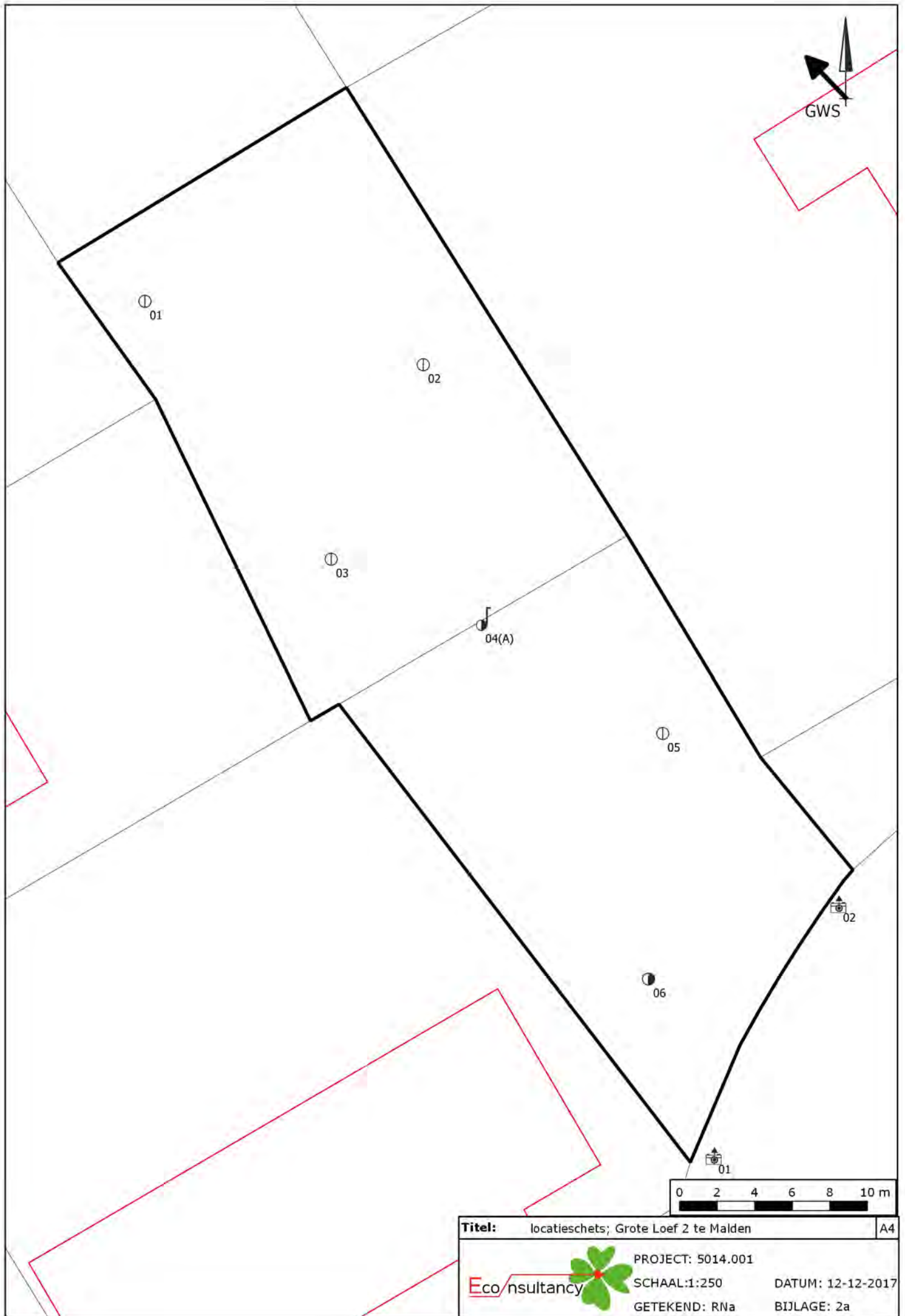
Indien er werkzaamheden plaatsvinden, waarbij grond vrijkomt, kan de grond niet zonder meer worden afgevoerd of elders worden toegepast. De regels van het Besluit Bodemkwaliteit zijn hierop mogelijk van toepassing.

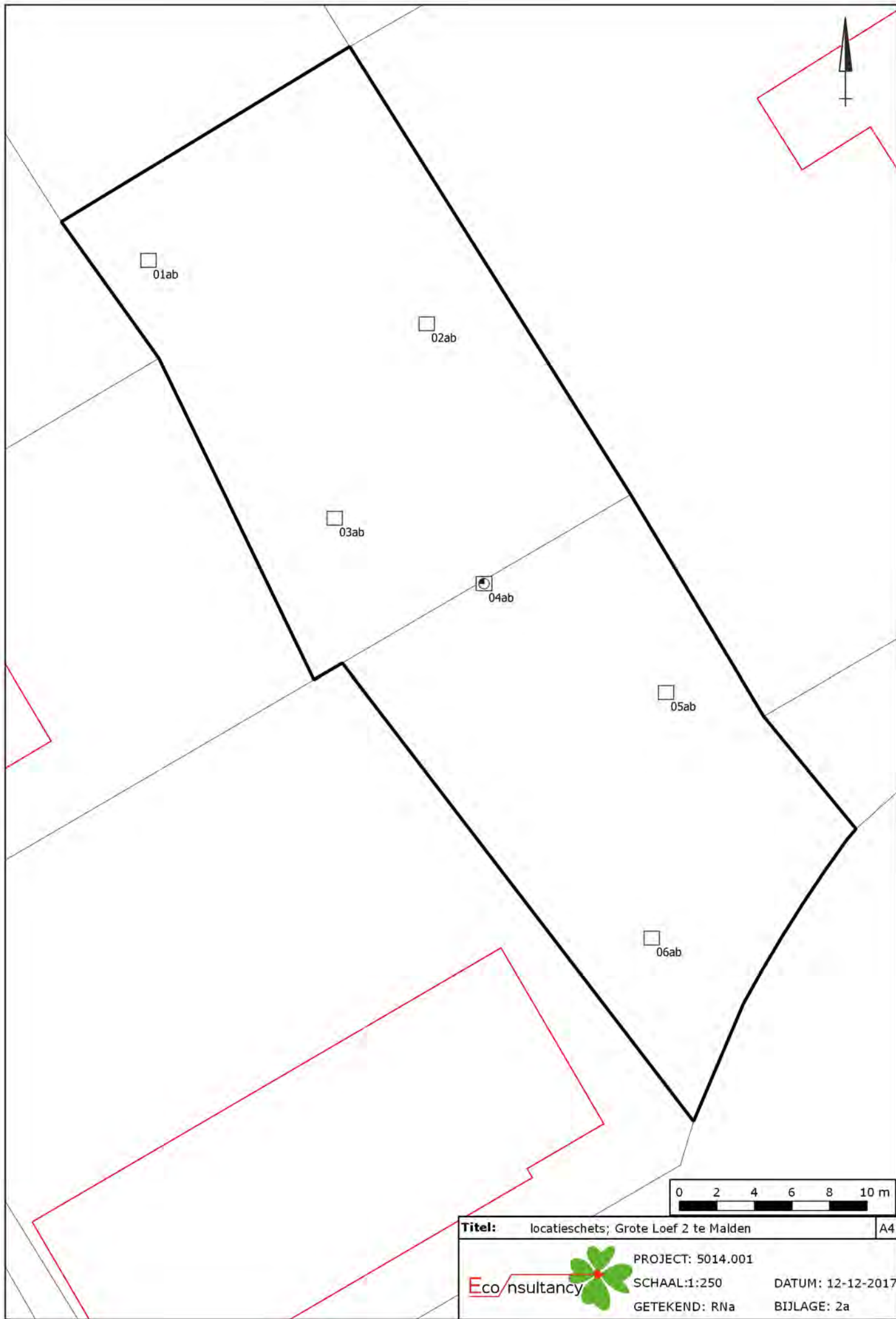
Econsultancy
Rotterdam, 12 december 2017

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht





Titel: locatieschets; Grote Loef 2 te Malden A4



PROJECT: 5014.001

SCHAAL: 1:250

GETEKEND: RNa

DATUM: 12-12-2017

BIJLAGE: 2a

Legenda

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Boring tot 0,5 m -mv	
Boring tot 1,0 m -mv	
Boring tot 1,5 m -mv	
Boring tot 2,0 m -mv	
Boring tot 2,5 m -mv	
Boring tot 3,0 m -mv	
Boring tot 3,5 m -mv	
Boring tot 4,0 m -mv	
Boring tot 4,5 m -mv	
Boring tot 5,0 m -mv	
Peilbuis	
Peilbuis (diep)	
Voorgaande boring tot 0,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 5,0 m -mv	
Voorgaande peilbuis	
Voorgaande peilbuis (diep)	
Kernboring 80 mm	
Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv	
Kernboring 120 mm	

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Asbestgat 30x30x50	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis (diep)	
Asbestgat 100x100x50	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis (diep)	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 0,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 5,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis (diep)	

Symbolen	
Omschrijving	Symbool
Asfalt	
Beton	
Boom	
Bos	
Braak	
Depothoogte	
Fotoname	
Mangat	
Gras	
Grind	
Haag	
Klinker	
Oliefetafscheider	
Ontgravingsdiepte	
Ontluchtingspunt	
Onverhard	
Parkeerplaats	
Pomp	
Puinverharding	
Sleuf 200x40x50cm	
Spoorbaan	
Stelconplaat	
Struik	
Talud	
Tegel	
Vloestofdichte vloer	
Vulpunt	
Water	
Zeshoek tegel	
Zinkput	
Asbestverdacht plaatmateriaal op maaiveld	
Hekwerk	
Toekomstige bebouwing	
Voormalige bebouwing	
Bebouwing	
Locatiegrens	

Verontreiniging	
Omschrijving	Symbool
Ontgravingsvak	
Niet verontreinigd	
AW/S-waarde contour	
T-waarde contour	
I-waarde contour	
Niet verontreinigd	
Licht verontreinigd	
Matig verontreinigd	
Sterk verontreinigd	
Verspreiding verontreiniging onbekend	

Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie



Foto 1.



Foto 2.

Bijlage 3a Profielen asbestinspectiegaten en boringen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

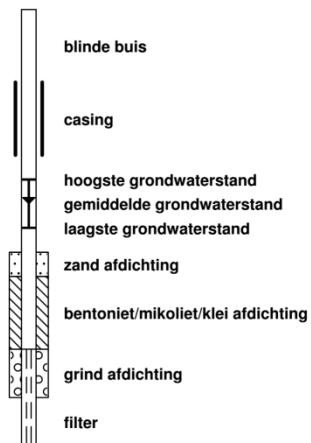
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

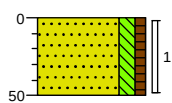
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand (tijdens veldwerk)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

- slib
- water

peilbuis

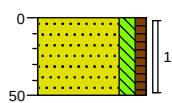


Boring: 01



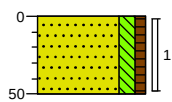
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring: 02



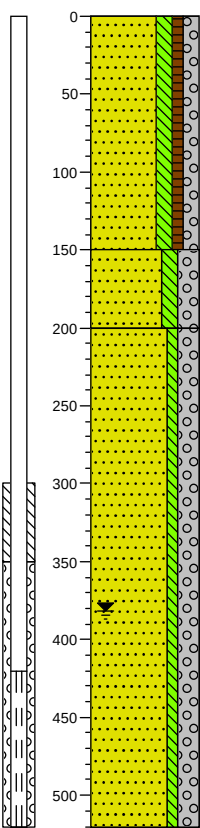
0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring: 03



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50

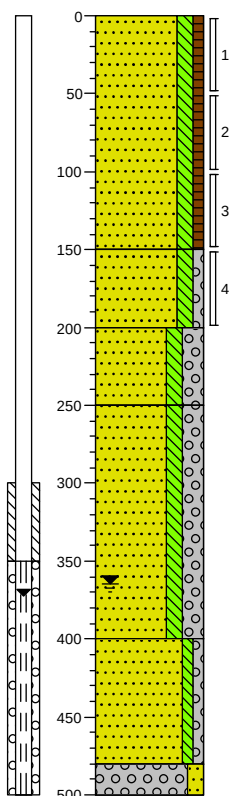
Boring: 04



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, matig baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, bopb25cm+mv
150
Zand, matig fijn, matig siltig, sterk grindig, bruinbeige, River
200
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruinbeige, River
520

Boring:

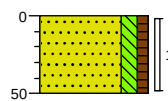
04A



0	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor, BOPB: 5 CM-MV
150	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, geelbeige, Edelmanboor
200	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, geelbeige, Edelmanboor
250	Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, lichtbeige, River
400	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbeige, Zuigerboor handmatig
480	Grind, matig grof, matig zandig, lichtbeige, Zuigerboor handmatig
500	

Boring:

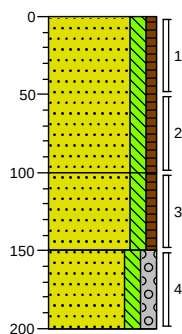
05



0	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
50	

Boring:

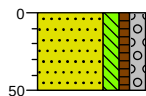
06



0	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, beigebruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
150	Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, geelbeige, Edelmanboor
200	

Boring:

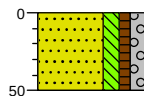
01ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak aardewerkhoudend, Schep
50

Boring:

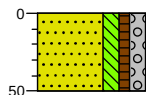
02ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak baksteenhoudend, Schep
50

Boring:

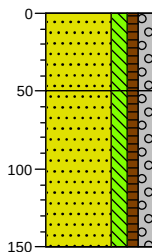
03ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak betonhoudend, Schep
50

Boring:

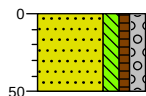
04ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak baksteenhoudend, Schep
50 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd
150

Boring:

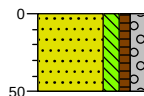
05ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak baksteenhoudend, Schep
50

Boring:

06ab



0 braak
▲ Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak baksteenhoudend, zwak plastischhoudend, Schep
50

Bijlage 3b. Foto's asbestinspectiegaten, opgegraven en gezeefd materiaal

Foto's veldwerk d.d. 1 december 2017



Foto 1. Asbestinspectiegat 01



Foto 2. Asbestinspectiegat 02



Foto 3. Asbestinspectiegat 03



Foto 4. Asbestinspectiegat 04



Foto 5. Asbestinspectiegat 05



Foto 6. Asbestinspectiegat 06

Bijlage 4a Analysecertificaten

Econsultancy
T.a.v. E.M. Hoogstraten
Delftseplein 27 B II
3013 AA ROTTERDAM
NETHERLANDS

Analysecertificaat

Datum: 18-Oct-2017

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2017133711/1
Uw project/verslagnummer	5014.001
Uw projectnaam	
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	09-Oct-2017

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 5014.001

Uw projectnaam

Uw ordernummer

Monsternemer

Monstermatrix Grond (AS3000)

Certificaatnummer/Versie 2017133711/1
 Startdatum 10-Oct-2017
 Rapportagedatum 18-Oct-2017/08:05
 Bijlage A,B,C
 Pagina 1/2

Analyse	Eenheid	1	2
Voorbehandeling			
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses			
S Droge stof	% (m/m)	87.5	88.0
S Organische stof	% (m/m) ds	2.6	2.7
Gloeirest	% (m/m) ds	97.1	96.9
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4.0	4.6
Metalen			
S Barium (Ba)	mg/kg ds	23	<20
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.20	<0.20
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
S Koper (Cu)	mg/kg ds	7.5	7.8
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4.0	4.5
S Lood (Pb)	mg/kg ds	17	19
S Zink (Zn)	mg/kg ds	26	30
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3.1	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	5.8	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	13
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB			
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 101	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 118	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010

Nr. Monsteromschrijving

1 MM01 01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50) 04A (0-50) 05 (0-50) 06 (0-50)
 2 MM02 04A (50-100) 04A (100-150) 06 (50-100)

Datum monstername Monster nr.

09-Oct-2017 9755895
 09-Oct-2017 9755896

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPA NL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



TESTEN
 RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 5014.001

Uw projectnaam

Uw ordernummer

Monsternemer

Monstermatrix

Grond (AS3000)

Certificaatnummer/Versie

Startdatum

Rapportagedatum

Bijlage

Pagina

2017133711/1

10-Oct-2017

18-Oct-2017/08:05

A,B,C

2/2

Analyse	Eenheid	1	2
S PCB 138	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 153	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 180	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0049 ¹⁾	0.0049 ¹⁾
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ¹⁾	0.35 ¹⁾

Nr. Monsteromschrijving

1	MM01 01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50) 04A (0-50) 05 (0-50) 06 (0-50)
2	MM02 04A (50-100) 04A (100-150) 06 (50-100)

Datum monstername

Monster nr.

09-Oct-2017

9755895

09-Oct-2017

9755896

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPA NL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

VA



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2017133711/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9755895	01	1	0	50	0534203034	MM01 01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50)
9755895	02	1	0	50	0534203033	
9755895	03	1	0	50	0534203035	
9755895	04A	1	0	50	0534203039	
9755895	05	1	0	50	0534203037	
9755895	06	1	0	50	0534203045	
9755896	04A	2	50	100	0534203036	MM02 04A (50-100) 04A (100-150)
9755896	04A	3	100	150	0534203032	
9755896	06	2	50	100	0534203041	

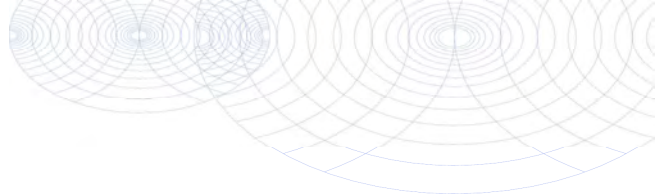
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPA NL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2017133711/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV
en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2017133711/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Cryogeen malen AS3000	W0106	Voorbehandeling	Cf. AS3000
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703
PCB (7)	W0271	GC-MS	Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Econsultancy
T.a.v. E.M. Hoogstraten
Delftseplein 27 B II
3013 AA ROTTERDAM
NETHERLANDS

Analysecertificaat

Datum: 24-Oct-2017

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2017138743/1
Uw project/verslagnummer	5014.001
Uw projectnaam	Grote Loef 2, Malden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	17-Oct-2017

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 5014.001
Uw projectnaam Grote Loef 2, Malden
Uw ordernummer

Certificaatnummer/Versie 2017138743/1
Startdatum 19-Oct-2017
Rapportagedatum 24-Oct-2017/18:12
Bijlage A,B,C
Pagina 1/2

Monsternemer
Monstermatrix Water (AS3000)

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
S Barium (Ba)	µg/L	70
S Cadmium (Cd)	µg/L	0.35
S Kobalt (Co)	µg/L	<2.0
S Koper (Cu)	µg/L	3.5
S Kwik (Hg)	µg/L	<0.050
S Molybdeen (Mo)	µg/L	<2.0
S Nikkel (Ni)	µg/L	<3.0
S Lood (Pb)	µg/L	<2.0
S Zink (Zn)	µg/L	15
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
S Benzeen	µg/L	<0.20
S Toluene	µg/L	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10
S m,p-Xyleen	µg/L	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020
S Styreen	µg/L	<0.20
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen		
S Dichloormethaan	µg/L	<0.20
S Trichloormethaan	µg/L	<0.20
S Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10
S Trichlooretheen	µg/L	<0.20
S Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.20
S 1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S 1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10
S cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10

Nr. **Monsteromschrijving**
1 04A-1-1 04A (350-500)

Datum monstername 17-Oct-2017
Monster nr. 9771684

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPA NL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 5014.001
Uw projectnaam Grote Loef 2, Malden
Uw ordernummer

Certificaatnummer/Versie 2017138743/1
Startdatum 19-Oct-2017
Rapportagedatum 24-Oct-2017/18:12
Bijlage A,B,C
Pagina 2/2

Monsternemer
Monstermatrix Water (AS3000)

Analyse	Eenheid	1
S trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
CKW (som)	µg/L	<1.6
S Tribroommethaan	µg/L	<0.20
S Vinylchloride	µg/L	<0.10
S 1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0.10
S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0.14 ¹⁾
S 1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S 1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0.20
S Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0.42
Minerale olie		
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50

Nr. **Monsteromschrijving**
1 04A-1-1 04A (350-500)

Datum monstername 17-Oct-2017
Monster nr. 9771684

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS SIKB erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2017138743/1

Pagina 1/1

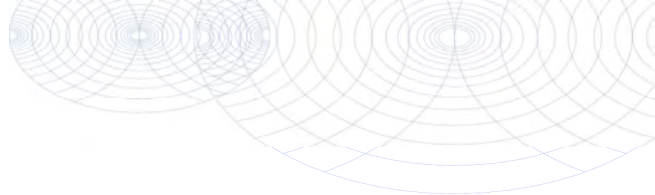
Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9771684		1			0800572899	04A-1-1 04A (350-500)
9771684		2			0680252885	
9771684		3			0680252878	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2017138743/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \times RG$

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV
en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2017138743/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Barium (Ba)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0421	ICP-MS	Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Styreen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
VOC (11)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Tribroommethaan (Bromoform)	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Vinylchloride	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichlooretheen	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChEtheen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,1-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,2-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
1,3-Dichloorpropaan	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
DiChlprop. som AS3000	W0254	HS-GC-MS	Cf. pb 3130-1
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	Cf. pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Econsultancy
T.a.v. E.M. Hoogstraten
Delftseplein 27 B II
3013 AA ROTTERDAM
NETHERLANDS

Analysecertificaat

Datum: 11-Dec-2017

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2017163392/1
Uw project/verslagnummer	5014.001
Uw projectnaam	Grote Loef 2, Malden
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	01-Dec-2017

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer 5014.001
 Uw projectnaam Grote Loef 2, Malden
 Uw ordernummer
 Monsternemer Vermorken
 Monstermatrix Asbestverdachte grond

Certificaatnummer/Versie 2017163392/1
 Startdatum 04-Dec-2017
 Rapportagedatum 11-Dec-2017/12:39
 Bijlage A,B,C
 Pagina 1/1

Analyse	Eenheid	1
Bodemkundige analyses		
Droge stof (uitbesteed)	% (m/m)	87.8 ¹⁾
Uitbesteed / Overig onderzoek		
In behandeling genomen hoeveelheid	kg	16.2 ²⁾
Asbest fractie 0,5-1mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest fractie 1-2mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest fractie 2-4mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest fractie 4-8mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest fractie 8-20mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest fractie >20mm	mg	0.0 ²⁾
Asbest (som)	mg	<2.8 ²⁾
Asbest in grond	mg/kg ds	<0.2 ²⁾
Gemeten Asbestconcentratie	mg/kg ds	<0.2 ²⁾
Gemeten concentratie Chrysotiel	mg/kg ds	<0.2 ²⁾
Gemeten concentratie Amfibool	mg/kg ds	0.0 ²⁾
Totaal asbest hechtgebonden	mg/kg ds	0.0 ²⁾
Totaal asbest niet hechtgebonden	mg/kg ds	0.0 ²⁾

Nr. Monsteromschrijving
 1 ASB-MM1 ASB-MM1 (0-50)

Datum monstername Monster nr.
 01-Dec-2017 9847957

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPA NL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS SIKB erkende verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 CP

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2017163392/1

Pagina 1/1

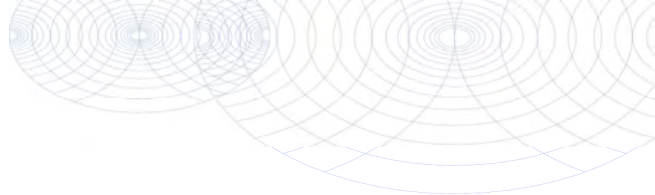
Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
9847957	ASB-MM1	1	0	50	0053496MG	ASB-MM1 ASB-MM1 (0-50)

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2017163392/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Deze bepaling is uitbesteed bij L086.

Opmerking 2)

Deze bepaling is uitbesteed bij L086.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPNL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2017163392/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Droge stof (uitbesteed)	W0004	Uitbesteed	Uitbesteding
Asbest Grond NEN5898 2016	W0004	Microscopie	Cf NEN 5898

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2016.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
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-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 722372
 Project omschrijving : 2017163392-5014.001
 Opdrachtgever : Eurofins Analytico B.V.

Monstercode : 5557340
 Uw referentie : ASB-MM1 ASB-MM1 (0-50)
 Opgegeven bemonsteringsdatum : 01/12/2017

Asbestonderzoek

Initialen analist : K.R.
 Datum geanalyseerd : 11-12-2017

Analyse is uitgevoerd conform NEN 5898 (S).

Massa aangeleverde monster : 16180 g
 Droge massa aangeleverde monster : 14206 g
 Percentage droogrest : 87,8 m/m %
 Type zeving : nat

zeeffractie (mm)	massa zeeffractie (gram)	percentage zeeffractie (m/m %)	massa onderzocht (gram)	percentage onderzocht (m/m %)	aantal asbest (deeltjes)	massa asbest (mg)
<0,5 mm	13178,7	94,7	21,3	0,16	n.v.t.	n.v.t.
0,5-1 mm	65,1	0,5	12,1	18,59	0	0,0
1-2 mm	21,3	0,2	13,3	62,44	0	0,0
2-4 mm	51,0	0,4	51,0	100,00	0	0,0
4-8 mm	251,3	1,8	251,3	100,00	0	0,0
8-20 mm	339,5	2,4	339,5	100,00	0	0,0
>20 mm	9,4	0,1	9,4	100,00	0	0,0
Totaal	13916,3	100,0	697,9		0	0,0

zeeffractie (mm)	asbest totaal			serpentiin asbest			amfibool asbest		
	gehalte asbest (mg/kg ds)	ondergrens (mg/kg ds)	bovengrens (mg/kg ds)	gehalte asbest (mg/kg ds)	ondergrens (mg/kg ds)	bovengrens (mg/kg ds)	gehalte asbest (mg/kg ds)	ondergrens (mg/kg ds)	bovengrens (mg/kg ds)
<0,5 mm	-								
0,5-1 mm	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
1-2 mm	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
2-4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4-8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8-20 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
>20 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	<0,2	0,0	0,2	<0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0

Aangetroffen type asbest : Geen
 Bijzonderheden waargenomen : Geen

Serpentiin asbest is chrysotiel.
 Amfibool asbest is amosiet, crocidoliet, actinoliet, anthophylliet en tremoliet.

De bepalingsgrens is bepaald voor de zeeffracties kleiner dan 4 mm. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties te sommeren.
 Het materiaal is middels polarisatiemicroscopie onderzocht, de analyse is uitgevoerd conform NEN 5896.

gebondenheid	serpentiin asbest	amfibool asbest	totaal afgerond
hecht	0,0	0,0	0,0
niet hecht	0,0	0,0	0,0
totaal afgerond	0,0	0,0	

Gewogen concentratie (serpentiinasbestconcentratie vermeerderd met 10 maal de amfiboolasbestconcentratie) is: **<0,2 mg/kg ds**

De gewogen asbestconcentratie wordt berekend uit de niet-afgeronde gehalten aan serpentiin en amfibool asbest. De weergegeven resultaten zijn afgerond.

Verklaring kwalitatief onderzoek zeeffractie <0,5 mm:
 - : geen asbest waargenomen

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 722372
Project omschrijving : 2017163392-5014.001
Opdrachtgever : Eurofins Analytico B.V.

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Asbest

Individuele monsters van dit project zijn als asbest verdacht gekwalificeerd. De analysedeelmonsters zijn met beschermende maatregelen in het laboratorium in behandeling genomen.

Opmerking bij project:

- Eurofins Omegam heeft het asbestonderzoek in dit/deze monster(s) uitgevoerd volgens de NEN 5898, en zoals beschreven in een aparte bijlage als onderdeel van dit analysecertificaat. Voor de analyseresultaten van het asbestonderzoek geldt dat Eurofins Omegam de analyse heeft uitgevoerd in de monsters die de opdrachtgever, zoals deze staan vermeld in de koptekst van dit analysecertificaat, zelf heeft genomen of laten nemen en aan Eurofins Omegam heeft aangeboden. Eurofins Omegam draagt geen verantwoordelijkheid inzake de herkomst en representativiteit alsmede de veiligheid tijdens de monsterneming.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 722372
Project omschrijving : 2017163392-5014.001
Opdrachtgever : Eurofins Analytico B.V.

Barcodeschema's

<i>Monstercode</i>	<i>Uw referentie</i>	<i>monster</i>	<i>diepte</i>	<i>barcode</i>
5557340	ASB-MM1 ASB-MM1 (0-50)	ASB-MM1	0-.5	0053496MG

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 722372
Project omschrijving : 2017163392-5014.001
Opdrachtgever : Eurofins Analytico B.V.

Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000

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

Asbestonderzoek : Conform AS3070 prestatieblad 1 en NEN 5898

Bijlage 4b Getoetste analyseresultaten

BoToVa T12 Toetsing Wbb grond

Projectnummer 5014.001
 Datum monsternamen 09-10-2017
 Certificaatnummer 2017133711
 Startdatum 10-10-2017
 Rapportagedatum 18-10-2017

Analyse	Eenheid	1	GSSD	Oordeel	RG	AW	T	I
Bodemtype correctie								
Organische stof		2,6						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		4						
Voorbehandeling								
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	87,5	87,5					
Organische stof	% (m/m) ds	2,6	2,6					
Gloeirest	% (m/m) ds	97,1						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4	4					
Metalen								
Barium (Ba)	mg/kg ds	23	71,3		20	190	555	920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2277	-	0,2	0,6	6,8	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	6,058	-	3	15	103	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,5	14,24	-	5	40	115	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,0484	-	0,05	0,15	18,1	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4	10	-	4	35	67,5	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	17	25,53	-	10	50	290	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	26	55,24	-	20	140	430	720
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	3,1	11,92					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	13,46					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	5,8	22,31					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	29,62					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5,0	13,46					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	16,15					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	94,23	-	35	190	2600	5000
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0026					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0188	-	0,007	0,02	0,51	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAH								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40

Legenda

Nr. Analytico-nr Monster
 1 9755895 MM01 01 (0-50) 02 (0-50) 03 (0-50) 04A (0-50) 05 (0-50) 06 (0-50)

Eindoordeel: Voldoet aan Achtergrondwaarde

Gebruikte afkortingen

- kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
 * groter dan Achtergrondwaarde
 ** groter dan Tussenwaarde
 *** groter dan Interventiewaarde

GSSD Gestandaardiseerd gehalte
 RG Vereiste Rapportagegrens
 AW Achtergrondwaarde
 T Tussenwaarde
 I Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

BoToVa T12 Toetsing Wbb grond

Projectnummer 5014.001
 Datum monsternamen 09-10-2017
 Certificaatnummer 2017133711
 Startdatum 10-10-2017
 Rapportagedatum 18-10-2017

Analyse	Eenheid	2	GSSD	Oordeel	RG	AW	T	I
Bodemtype correctie								
Organische stof		2,7						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)		4,6						
Voorbehandeling								
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd						
Bodemkundige analyses								
Droge stof	% (m/m)	88	88					
Organische stof	% (m/m) ds	2,7	2,7					
Gloeirest	% (m/m) ds	96,9						
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	4,6	4,6					
Metalen								
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20	40,94		20	190	555	920
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,20	0,2248	-	0,2	0,6	6,8	13
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<3,0	5,748	-	3	15	103	190
Koper (Cu)	mg/kg ds	7,8	14,49	-	5	40	115	190
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,050	0,048	-	0,05	0,15	18,1	36
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5	1,05	-	1,5	1,5	95,8	190
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	4,5	10,79	-	4	35	67,5	100
Lood (Pb)	mg/kg ds	19	28,18	-	10	50	290	530
Zink (Zn)	mg/kg ds	30	61,9	-	20	140	430	720
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3,0	7,778					
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5,0	12,96					
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5,0	12,96					
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	28,52					
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	13	48,15					
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6,0	15,56					
Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	90,74	-	35	190	2600	5000
Polychloorbifenylen, PCB								
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	0,0025					
PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,0049	0,0181	-	0,007	0,02	0,51	1
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAH								
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fenantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0,050	0,035					
PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0,35	0,35	-	0,35	1,5	20,8	40

Legenda

Nr. Analytico-nr Monster
 2 9755896 MM02 04A (50-100) 04A (100-150) 06 (50-100)

Eindoordeel: Voldoet aan Achtergrondwaarde

Gebruikte afkortingen

- kleiner dan of gelijk aan Achtergrondwaarde
 * groter dan Achtergrondwaarde
 ** groter dan Tussenwaarde
 *** groter dan Interventiewaarde

GSSD Gestandaardiseerd gehalte
 RG Vereiste Rapportagegrens
 AW Achtergrondwaarde
 T Tussenwaarde
 I Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

BoToVa T13 Toetsing Wbb grondwater (ondiep)

Projectnummer 5014.001
 Projectnaam Grote Loef 2, Malden
 Datum monsternamen 17-10-2017
 Certificaatnummer 2017138743
 Startdatum 19-10-2017
 Rapportagedatum 24-10-2017

Analyse	Eenheid	1	GSSD	Oordeel	RG	S	T	I
Metalen								
Barium (Ba)	µg/L	70	70	*	20	50	338	625
Cadmium (Cd)	µg/L	0,35	0,35	-	0,2	0,4	3,2	6
Kobalt (Co)	µg/L	<2,0	1,4	-	2	20	60	100
Koper (Cu)	µg/L	3,5	3,5	-	2	15	45	75
Kwik (Hg)	µg/L	<0,050	0,035	-	0,05	0,05	0,175	0,3
Molybdeen (Mo)	µg/L	<2,0	1,4	-	2	5	153	300
Nikkel (Ni)	µg/L	<3,0	2,1	-	3	15	45	75
Lood (Pb)	µg/L	<2,0	1,4	-	2	15	45	75
Zink (Zn)	µg/L	15	15	-	10	65	433	800
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen								
Benzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,2	15,1	30
Tolueen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	504	1000
Ethylbenzeen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	4	77	150
o-Xyleen	µg/L	<0,10	0,07					
m,p-Xyleen	µg/L	<0,20	0,14					
Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0,21	0,21	-	0,2	0,2	35,1	70
BTEX (som)	µg/L	<0,90						
Naftaleen	µg/L	<0,020	0,014	-	0,02	0,01	35	70
Styreen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6	153	300
Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen								
Dichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	0,01	500	1000
Trichloormethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	6	203	400
Tetrachloormethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5	10
Trichlooretheen	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	24	262	500
Tetrachlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	20	40
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	454	900
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0,20	0,14	-	0,2	7	204	400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	65	130
cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
trans 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07					
CKW (som)	µg/L	<1,6						
Tribroommethaan	µg/L	<0,20	0,14					630
Vinylchloride	µg/L	<0,10	0,07	-	0,2	0,01	2,5	5
1,1-Dichlooretheen	µg/L	<0,10	0,07	-	0,1	0,01	5	10
1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7	µg/L	0,14	0,14	-	0,2	0,01	10	20
1,1-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,2-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
1,3-Dichloorpropaan	µg/L	<0,20	0,14					
Dichloorpropanen som factor 0.7	µg/L	0,42	0,42	-	0,6	0,8	40,4	80
Minerale olie								
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10	7					
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10	7					
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10	7					
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15	10,5					
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10	7					
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10	7					
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50	35	-	50	50	325	600
Extra parameters								
som 16 aromatische oplosmiddelen	µg/L		0,77	Geen oordeel mogelijk				

Legenda

Nr. Analytico-nr Monster
 1 9771684 04A-1-1 04A (350-500)

Eindoordeel: Overschrijding Streefwaarde

Gebruikte afkortingen

- kleiner dan of gelijk aan Streefwaarde
 * groter dan Streefwaarde
 ** groter dan Tussenwaarde
 *** groter dan Interventiewaarde

GSSD Gestandaardiseerd gehalte
 RG Vereiste Rapportagegrens
 S Streefwaarde
 T Tussenwaarde
 I Interventiewaarde

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

AW = achtergrondw aarde

S = streefw aarde

I = interventiew aarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

Stof/niveau	voorkomen in:		Grondwater (µg/l opgelost, tenzij anders vermeld)	
	Grond/sediment (mg/kg droge stof)			
	AW	I	S	I
I. Metalen				
antimoon (Sb)	4,0	22	-	20
arsen (As)	20	76	10	60
barium (Ba)	-	920*	50	625
cadmium (Cd)	0,60	13	0,4	6
chrom (Cr)	55	-	1	30
chrom III	-	180	-	-
chrom VI	-	78	-	-
cobalt (Co)	15	190	20	100
koper (Cu)	40	190	15	75
kwik (Hg)	0,15	-	0,05	0,3
kwik (anorganisch)	-	36	-	-
kwik (organisch)	-	4	-	-
lood (Pb)	50	530	15	75
molybdeen (Mo)	1,5	190	5	300
nikkel (Ni)	35	100	15	75
tin (Sn)	6,5	-	-	-
vanadium (V)	80	-	-	-
zink (Zn)	140	720	65	800
II. Anorganische verbindingen				
chloride	-	-	100 (mg/l)	-
cyaniden-vrij	3	20	5	1500
cyaniden-complex	2,5	50	10	1500
thiocynaat	0,0	20	-	1500
III. Aromatische verbindingen				
benzeen	0,20	1,1	0,2	30
ethylbenzeen	0,20	110	4	150
tolueen	0,20	32	7	1000
xylene	0,45	17	0,2	70
styreen (vinylbenzeen)	0,25	86	6	300
fenol	0,25	14	0,2	2000
cresolen (som)	0,30	13	0,2	200
dodecylbenzeen	0,35	-	-	-
aromatische oplosmiddelen (som)	2,5	-	-	-
IV. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
naftaleen	-	-	0,01	70
antraceen	-	-	0,0007	5
fenantheen	-	-	0,003	5
fluoranteen	-	-	0,003	1
benzo(a)antraceen	-	-	0,0001	0,5
chryseen	-	-	0,003	0,2
benzo(a)pyreen	-	-	0,0005	0,05
benzo(ghi)perylene	-	-	0,0003	0,05
benzo(k)fluoranteen	-	-	0,0004	0,05
indeno(1,2,3cd)pyreen	-	-	0,0004	0,05
PAK (som 10)	1,5	40	-	-
V. Gechloreerde koolwaterstoffen				
vinylchloride	0,10	0,1	0,01	5
dichloormethaan	0,10	3,9	0,01	1000
1,1-dichloorethaan	0,20	15	7	900
1,2-dichloorethaan	0,20	6,4	7	400
1,1-dichlooretheen	0,30	0,3	0,01	10
1,2-dichlooretheen (cis- en trans-)	0,30	1	0,01	20
dichloorpropanen	0,80	2	0,8	80
trichloormethaan (chloroform)	0,25	5,6	6	400
1,1,1-trichloorethaan	0,25	15	0,01	300
1,1,2-trichloorethaan	0,3	10	0,01	130
trichlooretheen (Tri)	0,25	2,5	24	500
tetrachloormethaan (Tetra)	0,30	0,7	0,01	10
tetrachlooretheen (Per)	0,15	8,8	0,01	40
monochloorbenzeen	0,20	15	7	180
dichloorbenzenen	2,0	19	3	50
trichloorbenzenen	0,015	11	0,01	10
tetrachloorbenzenen	0,0090	2,2	0,01	2,5
pentachloorbenzeen	0,0025	6,7	0,003	1
hexachloorbenzeen	0,0085	2,0	0,0009	0,5
monochloorfenolen(som)	0,045	54	0,3	100
dichloorfenolen (som)	0,20	22	0,2	30
trichloorfenolen (som)	0,0030	22	0,03	10
tetrachloorfenolen (som)	0,015	21	0,01	10
pentachloorfenol	0,0030	12	0,04	3
PCB's (som 7)	0,020	1	0,01	0,01
chloornaftaleen (som)	0,070	23	-	6
monochlooranilinen (som)	0,20	50	-	30
dioxine (som I-TEQ)	0,000055	0,00018	-	-
pentachlooraniline	0,15	-	-	-

* De norm voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene bodemverontreiniging. Voor overige situaties is de norm voor barium tijdelijk buiten werking gesteld.

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

Stof/niveau	voorkomen in:	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l opgelost, tenzij anders vermeld)		
		AW	I	S	I	
VI.	Bestrijdingsmiddelen					
	chlooraan	0,0200	4	0,02 ng/l	0,2	
	DDT (som)	0,20	1,7	-	-	
	DDE (som)	0,10	2,3	-	-	
	DDD (som)	0,020	34	-	-	
	DDT/DDE/DDD (som)	-	-	0,004 ng/l	0,01	
	aldrin	-	0,32	0,009 ng/l	-	
	dieldrin	-	-	0,1 ng/l	-	
	endrin	-	-	0,04 ng/l	-	
	drins (som)	0,015	4	-	0,1	
	α-endosulfan	0,00090	4	0,2 ng/l	5	
	α-HCH	0,0010	17	33 ng/l	-	
	β-HCH	0,0020	1,6	8 ng/l	-	
	γ-HCH (lindaan)	0,0030	1,2	9 ng/l	-	
	HCH-verbindingen (som)	-	-	0,05	1	
	heptachloor	0,00070	4	0,005 ng/l	0,3	
	heptachloorepoxide (som)	0,0020	4	0,005 ng/l	3	
	hexachloorbutadieen	0,003	-	-	-	
	organochloorhoudende bestrijdingsmiddelen(som landbodem)	0,40	-	-	-	
	azinfos-methyl	0,0075	-	-	-	
	organotin verbindingen (som)	0,15	2,5	0,05-16 ng/l	0,7	
	tributyltin (TBT)	0,065	-	-	-	
	MCPA	0,55	4	0,02	50	
	atracine	0,035	0,71	29 ng/l	150	
	carbutyl	0,15	0,45	2 ng/l	50	
	carbofuran	0,017	0,017	9 ng/l	100	
	4-chloormethylfenolen (som)	0,60	-	-	-	
	niet-chloorhoudende bestr.mid. (som)	0,090	-	-	-	
	VII.	Overige verontreinigingen				
		asbest	-	100	-	-
		cyclohexanon	2,0	150	0,5	15000
		dimethyl ftalaat	0,045	82	-	-
		diethyl ftalaat	0,045	53	-	-
di-isobutylftalaat		0,045	17	-	-	
dibutyl ftalaat		0,070	36	-	-	
butyl benzylftalaat		0,070	48	-	-	
dihexyl ftalaat		0,070	220	-	-	
di(2-ethylhexyl)ftalaat		0,045	60	-	-	
ftalaten (som)		-	-	0,5	5	
minerale olie		190	5000	50	600	
pyridine		0,15	11	0,5	30	
tetrahydrofuran		0,45	7	0,5	300	
tetrahydrothiofeen		1,5	8,8	0,5	5000	
tribroommethaan		0,20	75	-	630	
ethyleenglycol		5,0	-	-	-	
diethyleenglycol		8,0	-	-	-	
acrylonitril		2,0	-	-	-	
formaldehyde		2,5	-	-	-	
isopropanol (2-propanol)		0,75	-	-	-	
methanol		3,0	-	-	-	
butanol (1-butanol)		2,0	-	-	-	
butylacetaat		2,0	-	-	-	
ethylacetaat		2,0	-	-	-	
methyl-tert-butyl ether (MTBE)		0,20	-	-	-	
methylethylketon		2,0	-	-	-	

Bodemtypecorrectie

Anorganische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{a + b * \% \text{ lut.} + c * \% \text{ org.st.}}{a + b * 25 + c * 10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); **Lst** is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg); **% lut.** is gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem; **% org. st.** is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem; **A, B en C** zijn constanten afhankelijk van de stof. Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij achtergrondwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door achtergrondwaarde.

Bijlage 5 Toetsingskader Circulaire bodemsanering

STOF	a	b	c
arsen	15	0,4	0,4
barium	30	5	0
beryllium	8	0,9	0
cadmium	0,4	0,007	0,021
chrom	50	2	0
cobalt	2	0,28	0
koper	15	0,6	0,6
kwik	0,2	0,0034	0,0017
lood	50	1	1
nikkel	10	1	0
tin	4	0,6	0
vanadium	12	1,2	0
zink	50	3	1,5

Organische verbindingen

$$Lb = Lst * \frac{\% \text{ org. st.}}{10}$$

Lb is interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg); **Lst** is interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg); **% org. st.** is gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem; Voor bodems met gemeten organisch stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2%, worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden. Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij achtergrondwaarden wordt in de bovenstaande formule de interventiewaarde vervangen door achtergrondwaarde.

Nader onderzoek

De tussenwaarde (T) is het toetsingscriterium ten behoeve van een nader onderzoek. Wordt de tussenwaarde overschreden, dan is een nader onderzoek, op korte termijn, noodzakelijk.

$$T = 0,5 * (AW + I)$$

T is de tussenwaarde; **AW** is de achtergrondwaarde en I is de interventiewaarde.

Bijlage 6 Geraadpleegde bronnen

Informatiebron	Geraadpleegd (ja/nee)	Toelichting		
		Datum kaartmateriaal		Opmerkingen
Informatie uit kaartmateriaal etc.				
Historische topografische kaart	ja	1900-2016		http://topotijdreis.nl/
Luchtfoto	ja	2017		https://www.google.nl/maps
Informatie uit themakaarten		Datum bron/ kaartmateriaal		Opmerkingen
Bodemkaart Nederland	ja	2017		http://maps.bodemdata.nl
Grondwaterkaart Nederland	ja	1995		Dienst Grondwaterverkenning TNO
Bodemloket.nl	ja	2017		
Informatie van eigenaar / terreingebruiker / opdrachtgever		Datum uitgevoerd	Contactpersoon	Opmerkingen
Historisch gebruik locatie	ja	1 september 2017	Buro SRO	
Huidig gebruik locatie	ja			
Huidig gebruik belendende percelen (vanuit onderzoekslocatie)	ja			
Toekomstig gebruik locatie	ja			
Calamiteiten/resultaten voorgaande bodemonderzoeken	ja			
Verhardingen/kabels en leidingen locatie	ja			
Informatie van gemeente		Datum uitgevoerd	Contactpersoon	Opmerkingen
Archief Bouw- en woningtoezicht	ja	25 september 2017	Mev r. T. Kuijpers	'Actualiserend onderzoek CKW-verontreiniging Rijksweg 209 te Malden', 21 december 2009 door Tauw, projectnummer 4618824
Archief Wet milieubeheer en Hinderwet	ja			'Risicoanalyse CKW-verontreiniging woonwijk Hoogenhof te Malden', 4 januari 2011 door Tauw, projectnummer 4704992
Archief ondergrondse tanks	ja			
Archief bodemonderzoeken	ja			
Gemeenteambtenaar milieuzaken	ja			
Informatie uit terreininspectie		Datum uitgevoerd		Opmerkingen
Historisch gebruik locatie	ja	22 september 2017	ir. F.F.J.M. Top	
Huidig gebruik locatie	ja			
Huidig gebruik belendende percelen (vanuit onderzoekslocatie)	ja			
Verhardingen	ja			

Bijlage 7 Uitgevoerde bodemonderzoeken



Tauw

319

Actualiserend onderzoek CKW-verontreiniging Rijksweg 209 te Malden



21 december 2009

**Actualiserend onderzoek
CKW-verontreiniging Rijksweg 209
te Malden**



Verantwoording

Titel	Actualiserend onderzoek CKW-verontreiniging Rijksweg 209 te Malden
Opdrachtgever	Provincie Gelderland
Projectleider	Martijn Mekking
Auteur(s)	Meinie Naus en Arno Velthorst
Uitvoering veldwerk	Henk Onstenk, Jos Richaerts, Jos Marsman (certificaatnummer RQA 657400)
Projectnummer	4618824
Aantal pagina's	54 (exclusief bijlagen)
Datum	21 december 2009
Handtekening	



Colofon

Tauw bv
afdeling Bodem & Milieu
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- VCA**-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra
- Er zijn analyses uitgevoerd door het NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West
- De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens BRL SIKB 2000 inclusief de van toepassing zijnde onderliggende protocollen voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding	9
2 Voorinformatie	11
2.1 Historie en huidige gebruik	11
2.2 Bodemopbouw en geohydrologie	11
2.3 Verontreinigingssituatie	12
3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden	17
3.1 Fase 1	17
3.1.1 Bodem- en binnenluchtmetingen	17
3.1.2 Grondwaterbemonstering	18
3.1.3 Oppervlaktewater en waterbodemonderzoek	19
3.2 Fase 2	19
3.3 Fase 3	23
3.4 Geohydrologische modellering	23
3.5 Kwaliteit	24
4 Resultaten	25
4.1 Toetsingskader	25
4.2 Bodemopbouw	26
4.3 Grond	26
4.4 Grondwater	27
4.5 Bodem- en binnenlucht	33
4.6 Oppervlaktewater en waterbodem	33
5 Geohydrologische modellering	37
5.1 Hydrologie	37
5.1.1 Stroming watervoerend pakket 1a	37
5.1.2 Stroming watervoerend pakket 1b	37
5.1.3 Stroombanen	38
5.2 Stoftransport	39
5.2.1 Watervoerend pakket 1a	39
5.2.2 Watervoerend pakket 1b	42
5.2.3 Verspreidingsgebied	42

5.3	Effect peilverhoging Maas-Waalkanaal.....	43
6	Interpretatie verontreinigingssituatie	45
6.1	Brongebied.....	45
6.2	Pluim.....	46
6.3	Verspreidingsgebied	47
6.4	Risicobeoordeling	49
6.4.1	Humaan	49
6.4.2	Ecologie	50
6.4.3	Verspreiding.....	51
7	Conclusies en aanbevelingen.....	53

Bijlage(n)

1. Regionale ligging onderzoekslocatie
2. Ligging monsterpunten
3. Boorprofielen en sondeergrafieken
4. Verontreinigingssituatie WVP1a en WVP1b
5. Conceptueel model
6. Grondwaterbemonsteringsdata
7. Lozings- en zuiveringsparameters op basis van oude gegevens
8. Locatiespecifieke STI-waarden
9. Analysecertificaten
10. Rapportage binnenluchtonderzoek
11. Modellerings grondwaterstroming en stoftransport
12. Beschikbare onderzoeken
13. Uitdraai Sedisoil

1 Inleiding

In opdracht van de provincie Gelderland heeft Tauw een nader onderzoek uitgevoerd naar de verontreiniging met chloorhoudende koolwaterstoffen (CKW) die als gevolg van activiteiten van de voormalige chemische wasserij aan de Rijksweg 209 in Malden in de bodem aanwezig is.

In de wasserij werd in het verleden tetrachlooretheen (Per) toegepast als ontvettingsmiddel. Vanuit een bezinkvijver en een grindput waarin de riolering van de wasserij uitkwam is deze stof in de grond en het grondwater terecht gekomen en heeft een bodemverontreiniging veroorzaakt. Onder invloed van natuurlijke grondwaterstroming en onttrekkingen is de verontreiniging verspreid richting het Maas-Waalkanaal en de wijk Hoogenhof.

In 2001 zijn de kernen van verontreiniging door middel van ontgraving en persluchtinjectie aangepakt. De provincie onderzoekt momenteel de mogelijkheden voor de aanpak van de pluim. Om tot een goede afweging van verschillende saneringsmethoden te kunnen komen is de verontreinigingssituatie geactualiseerd en aanvullend onderzoek uitgevoerd.

Het actualiserend onderzoek heeft tot doel de verontreinigingssituatie dusdanig in beeld te brengen dat een weloverwogen keuze voor een saneringstechniek kan worden gemaakt.

Kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V02-NL

2 Voorinformatie

In dit hoofdstuk is de uitgangssituatie beschreven op basis van de informatie zoals beschikbaar voorafgaand aan het onderzoek (bijlage 12). In figuur 2.1 is deze informatie verwerkt in een conceptueel model. Het conceptueel model bevat informatie over de verontreinigingssituatie, de bodemopbouw, de geohydrologie en de omgeving. Aan de hand van het conceptueel model wordt duidelijk welke informatie ontbreekt. Het conceptueel model wordt gebruikt om invulling te geven aan de onderzoeksstrategie.

2.1 Historie en huidig gebruik

Op Rijksweg 209 in Malden was sinds de jaren '60 een chemische wasserij gevestigd, in 2001 zijn de activiteiten van de wasserij gestaakt. De wasserij maakte tussen 1965 en 1982 gebruik van het oplosmiddel tetrachlooretheen. Als gevolg van de bedrijfsactiviteiten is het oplosmiddel in de bodem terecht gekomen. Er zijn twee bronnen van verontreiniging te onderscheiden, de bezinkvijver onder en naast de voormalige wasserij en de grindput aan de Bosweg waarin de riolering van de wasserij uitkwam.

Momenteel is er een wintersportzaak gevestigd in het pand van de voormalige wasserij. Een deel van het pand is tevens in gebruik als woonhuis. Het buitenterrein is verhard en wordt gebruikt als parkeerplaats.

2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

Ter plaatse van de voormalige wasserij is sprake van een fijnzandige deklaag met een dikte van circa 2 m. Het freatische pakket (watervoerend pakket (WVP) 1a) bestaat uit grof zand en grind en bevat naar de diepte toe meer stenen. Op circa 20 m -mv bevindt zich een leemlaag met een wisselende dikte. De maximale dikte is 6 m, maar plaatselijk ontbreekt de leemlaag ook volledig. Op de leemlaag wordt een veenlaag met een wisselende dikte van maximaal 1,5 m aangetroffen. Onder de leemlaag bevindt zich een watervoerende laag bestaande uit fijn zand (WVP1b). Op circa 40 m -mv bevindt zich een slecht doorlatend pakket dat bestaat uit glauconiethoudend fijn zand. Onder dit pakket bevinden zich tot op grote diepte fijne slibhoudende zanden en klei. Er zijn daarin geen watervoerende pakketten aanwezig.

De grondwaterstroming is lokaal westelijk gericht en bedraagt in WVP1a circa 35 m/jr. De grondwaterstroming is in het verleden beïnvloed door omvangrijke bemalingen bij het aanleggen van een sluizencomplex in het Maas-Waalkanaal en bij het aanleggen en peilbeheer van de vijvers in de wijk Hoogenhof.

Het peil in het Maas-Waalkanaal is op dit moment lager dan de grondwaterstand. Hierdoor is ter plaatse van het kanaal sprake van een kwelsituatie (drainerende werking van het kanaal). Er zijn plannen om het peil in het kanaal in de toekomst te gaan verhogen waardoor mogelijk een infiltratiesituatie ontstaat. Het peil in de vijvers in de wijk Hoogenhof is tot 2001 kunstmatig laag gehouden waardoor ook hier sprake was van een kwelsituatie (drainerende werking van de vijvers). Na 2001 zijn de bemalingen gestopt. Onduidelijk is of hiermee ook de drainerende werking van de vijvers opgeheven is.



Figuur 2.1 Weergave situatie

2.3 Verontreinigingssituatie

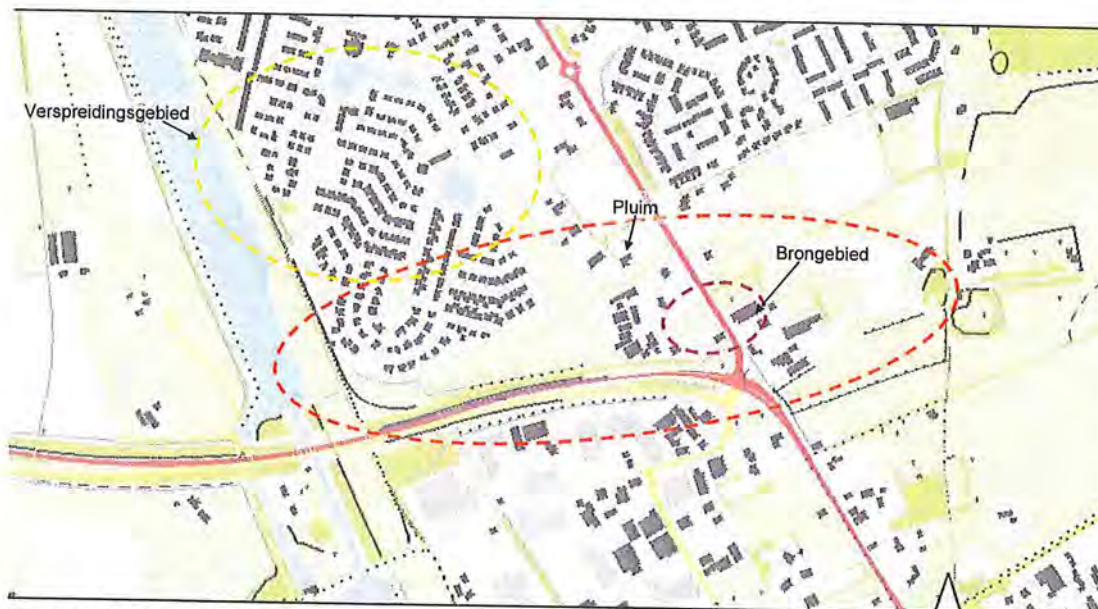
Er zijn in het verleden diverse onderzoeken naar de verontreiniging uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de bezinkvijver ter plaatse van de voormalige wasserij en de grindput de belangrijkste bronnen van de verontreiniging met Per zijn. Er is het verleden tevens onderzoek gedaan naar mogelijke secundaire bronnen van verontreiniging ter plaatse van de riolering en ter plaatse van een gedempte sloot waar onder andere afval van de wasserij is gestort. Op beide locaties zijn geen omvangrijke verontreinigingen in de grond aangetoond. In het grondwater worden wel sterk verhoogde concentraties Per in het grondwater gemeten, maar deze kunnen zijn veroorzaakt door verspreiding vanuit de bronnen bij de voormalige wasserij en de grindput.

Vanuit de bronnen heeft de verontreiniging zich met het grondwater in westelijke richting verspreid waardoor er een omvangrijke verontreiniging in het grondwater is ontstaan. Afbraakproducten van Per worden niet of nauwelijks aangetroffen. Eerdere onderzoeken wijzen uit dat de condities ter plaatse zeer ongunstig zijn voor natuurlijke afbraak van de verontreiniging, met name doordat het grondwater rijk is aan zuurstof en nitraat.

In 2000 - 2001 is een sanering uitgevoerd ter plaatse van de voormalige bezinkvijver bij de wasserij en ter plaatse van de grindput ten oosten van de wasserij waar in het verleden de riolering van de wasserij in uitmondde. Door middel van ontgraving en persluchtinjectie is de onverzadigde zone op deze locaties gesaneerd. Bij de grindput is verontreinigde grond verwijderd door middel van ontgraving tot maximaal 3,0 m -mv. Lokaal zijn in de putwanden en putbodem licht verhoogde gehalten aan Per in de grond achtergebleven. Ter plaatse van de voormalige bezinkvijver is verontreinigde grond verwijderd door middel van ontgraving tot maximaal 3 m -mv. Ter plaatse van het overige wasserij-terrein is een sterk verontreinigde humeuze laag (circa 0,5-1 m -mv) verwijderd door middel van ontgraving. Na de ontgraving is op het terrein van de voormalige wasserij een in situ sanering uitgevoerd met behulp van persluchtinjectie. De injectiefilters hadden een diepte van circa 9,5 m -mv en bevonden zich deels onder de bebouwing.

Na de sanering zijn nog verhoogde concentraties Per gemeten in de binnenlucht van de woning winkel ter plaatse van de voormalige wasserij (beneden TCL).

De verontreiniging kan in drie deelgebieden worden verdeeld: het brongebied bij de voormalige wasserij, de pluim stroomafwaarts van de grindput en het verspreidingsgebied ter plaatse van de wijk Hoogenhof en de vijvers.



Figuur 2.2 Schematische weergave indeling verontreiniging

Brongebied

Onder het brongebied wordt het gebied ter plaatse en direct stroomafwaarts van de voormalige wasserij verstaan, waar oorspronkelijk zeer hoge concentraties aan Per werden aangetroffen. In het grondwater werden concentraties Per aangetroffen tot maximaal 33.000 µg/l. Het brongebied heeft een oppervlakte van circa 4 ha. De verontreiniging is naar de diepte niet afgeperkt.

In het verleden uitgevoerde onderzoeken bieden geen uitsluitsel over de gehalten aan verontreinigingen in de veen / leemlaag ter plaatse van het brongebied. Indien in deze bodemlaag hoge gehalten verontreiniging zijn geabsorbeerd is deze laag een potentiële bron van langdurige nalevering aan het grondwater.

Gezien de zeer hoge concentraties in het grondwater op 40 m -mv is het mogelijk dat op deze diepte eveneens verhoogde gehalten in de grond voorkomen. Hier is in het verleden geen onderzoek naar gedaan.

Pluim

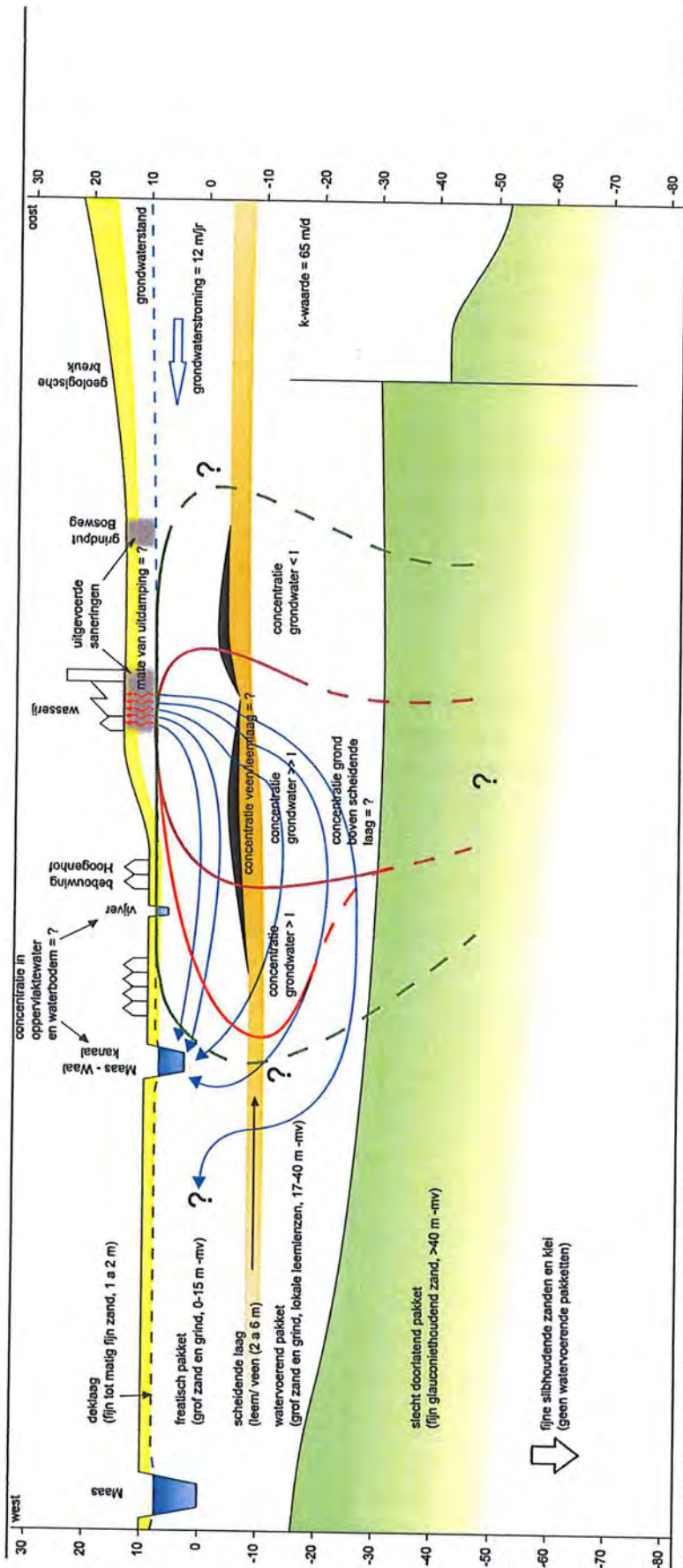
Onder de pluim wordt het gebied verstaan waar de verontreiniging zich als gevolg van natuurlijke grondwaterstroming naartoe heeft verspreid. De verontreiniging verspreidt zich in westelijke richting, naar het Maas-Waalkanaal. In de pluim komen concentraties aan Per tot maximaal 2.000 µg/l voor. De oppervlakte van de pluim in WVP 1a (0 - 14 / 20 m -mv) is circa 35 ha, de horizontale verspreiding van de pluim is afgeperkt tot op de toetsingswaarde. De omvang van de verontreiniging in WVP1b is niet volledig in beeld.

Verspreidingsgebied

Het verspreidingsgebied is het deel van de verontreiniging in het grondwater dat door niet natuurlijke grondwaterstroming van de wasserij is veroorzaakt. De verontreiniging is hier terecht gekomen als gevolg van verspreiding uit mogelijke secundaire bronnen (lekkage in riolering) en als gevolg van de bemalingen (onder andere ten behoeve van het aanleggen van de vijvers in de wijk Hoogenhof).

De ligging van eventuele secundaire bronnen is niet precies te traceren. Op basis van de bekende gegevens zijn er geen secundaire bronnen van waaruit omvangrijke nalevering naar het grondwater te verwachten is. Ter plekke van de huidige wijk Hoogenhof zijn in het verleden diverse bemalingen uitgevoerd, onder andere ten behoeve van de aanleg van de wijk en de vijvers. Onder invloed van deze bemalingen heeft de verontreiniging zich verspreid richting de wijk.

Als gevolg van de verspreiding in de richting van de wijk Hoogenhof worden in het oppervlaktewater van de vijvers verhoogde concentraties Per aangetroffen. Tot voor kort (2001) werd het peil in de vijvers laag gehouden door water vanuit de vijvers in het Maas-Waalkanaal te pompen. Hierdoor en door natuurlijke stroming kan de verontreiniging in de vijvers terecht zijn gekomen.



Figuur 2.3 Conceptueel model op basis van eerste screening beschikbare gegevens

3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden

Het veldwerk is uitgevoerd in twee fasen. Door het saneringsonderzoek deels parallel aan de onderzoekswerkzaamheden op te stellen, heeft het onderzoek zich kunnen richten op de onderzoeksvragen die cruciaal zijn om verschillende saneringsmethoden tegen elkaar te kunnen afwegen. De onderzoeksstrategie van fase 2 is derhalve gebaseerd op de resultaten van fase 1 en de randvoorwaarden die door de verschillende belanghebbenden aan de sanering zijn gesteld.

3.1 Fase 1

In de eerste veldwerkronde zijn de werkzaamheden uitgevoerd die onafhankelijk zijn van de uit te werken saneringsvarianten en die gericht zijn op het actualiseren van de verontreinigingssituatie en het inventariseren van mogelijke risico's: bemonsteren bestaande peilbuizen, bodemlucht- en binnenluchtonderzoek, oppervlaktewater- en waterbodemonderzoek. De situering van de monsterpunten is opgenomen in bijlage 2.

3.1.1 Bodem- en binnenluchtmetingen

Bij het woonhuis en de winkel in het voormalige wasserijgebouw zijn in 2008 verhoogde concentraties Per gemeten in de bodemlucht en de binnenlucht. Er zijn toen geen dusdanige concentraties gemeten dat er sprake was van onaanvaardbare humane risico's. Omdat luchtmetingen seizoensafhankelijk zijn en de concentraties dus door het jaar heen kunnen wisselen, kunnen risico's het beste worden beoordeeld op basis van een reeks aan metingen. Om deze reden zijn in dit onderzoek nieuwe metingen gedaan.

Bodemluchtmetingen

Op 20 januari 2009 zijn langs de gevel van de woning en winkel aan de Rijksweg 209 tien bodemluchtmetingen uitgevoerd (2000 tot en met 2010). De metingen zijn verricht op circa 1 m -mv met een PID-meter (verloren punt methode). De locaties van de bodemluchtmetingen zijn gekozen op basis van de ontgravingscontour van de sanering die in 2002 is uitgevoerd en de resultaten van de vorige binnenluchtmetingen, waarbij de meeste metingen zijn gedaan op de meest verdachte plekken.

Binnenluchtmetingen

Van 20 tot en met 26 maart 2009 zijn binnenluchtmetingen uitgevoerd in de woning en winkel aan de Rijksweg 209 in Malden. De binnenluchtmetingen zijn verricht op de drie plekken waar bij voorgaand binnenluchtonderzoek verhoogde concentraties zijn gemeten. Tevens is een referentiemeting in de buitenlucht uitgevoerd. De monsters zijn geanalyseerd op CKW inclusief VC. In bijlage 10 is de rapportage van de resultaten van het binnenlucht onderzoek opgenomen.

3.1.2 Grondwaterbemonstering

De nog aanwezige peilbuizen uit voorgaand onderzoek zijn op 20 en 21 januari 2009 bemonsterd. In het veld zijn de zuurgraad (pH), de elektrische geleidbaarheid (EC) en de grondwaterstand bepaald. De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op CKW inclusief VC. Om alle peilbuizen in ons GIS-systeem te kunnen invoeren, is de oude nummering vervangen door een nieuwe nummering. In tabel 3.1 zijn de bemonsterde peilbuizen en de omnummering weergegeven.

Tabel 3.1 Uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden

Nieuwe nummering (filtertraject m -mv)	Oude nummering	Opmerking
1000 (6,9-7,9)	219	
1001 (5,9-6,9)	602/603	
1002 (7,0-8,0)	218	
1003 (8,8-9,8)	GR4-1	
1003 (16,0-17,0)	GR4-2	
1003 (23,8-24,8)	GR4-3	
1004 (15,6-16,6)	803-1	
1004 (18,1-19,1)	803-2	
1004 (25,7-26,7)	803-3	
1005 (12,4-13,4)	GR5-1	
1005 (21,1-22,1)	GR5-2	
1005 (29,0-30,0)	GR5-3	
1006 (10,75-11,75)	211	
1007 (6,7-7,7)	817	
1008 (11,85-12,85)	801-1	
1008 (19,0-20,0)	801-2	
1008 (49,0-50,0)	801-3	
1009 (20,0-21,0)	M86-1	Peilbuis niet bereikbaar / niet aangetroffen
1009 (27,0-28,0)	M86-2	Peilbuis niet bereikbaar / niet aangetroffen
1010 (7,5-8,5)	GR20-1	
1010 (16,0-17,0)	GR20-2	
1010 (29,0-30,0)	GR20-3	
1011 (8,5-9,5) ¹⁾	GR10	
1012 (11,0-12,0)	GR09-1	
1012 (20,0-21,0)	GR09-2	

Nieuwe nummering (filtertraject m -mv)	Oude nummering	Opmerking
1013 (5,7-6,7)	804-1	
1013 (8,4-9,4)	804-2	
1013 (14,0-15,0)	804-3	
1014 (11,8-12,8)	GR7-1	
1014 (15,4-16,4)	GR7-2	
1014 (28,8-29,8)	GR7-3	
1015 (8,7-9,7)	GR8	

3.1.3 Oppervlaktewater en waterbodemonderzoek

Op 13 februari 2009 zijn de waterbodem en het oppervlaktewater van de twee vijvers in de wijk Hoogenhof bemonsterd. Op 26 februari 2009 zijn de waterbodem en het oppervlaktewater van het Maas-Waalkanaal bemonsterd.

Oppervlaktewateronderzoek

In beide vijvers is één monster genomen van het oppervlaktewater. Ter plaatse van het Maas-Waalkanaal zijn op 100 m stroomopwaarts van de sluis en op 50 m en 600 m stroomafwaarts van de sluis oppervlaktewatermonsters genomen. De monsters zijn genomen op een diepte van circa 1,0 m onder het wateroppervlak.

Waterbodemonderzoek

Per vijver zijn een tiental gultsboringen geplaatst tot circa 0,5 m in de vaste waterbodem. Van het opgeboorde materiaal zijn per vijver twee mengmonsters (één van het slib en één van de onderliggende bodem) samengesteld en geanalyseerd op CKW.

In het Maas-Waalkanaal zijn 50 m stroomopwaarts van de sluis en 300 meter stroomafwaarts van de sluis drie steken geplaatst waaruit één mengmonster is samengesteld. Voorgesteld was om op 100 en 200 m stroomafwaarts van de sluis tevens drie steken te plaatsen waaruit één mengmonster samengesteld zou worden. Echter gezien de grote hoeveelheid aan vaarbewegingen ten tijde van de bemonstering was het veiligheidshalve niet verantwoord om deze metingen uit te voeren.

3.2 Fase 2

Op basis van de resultaten van fase 1 en de geohydrologische modellering is het conceptueel model aangepast. Naar aanleiding van het nieuwe model en de randvoorwaarden die door de verschillende belanghebbenden aan de sanering zijn gesteld zijn, in overleg met de opdrachtgever, een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. De tweede veldwerkronde heeft zich gericht op het beantwoorden van deze onderzoeksvragen. Hieronder zijn de onderzoeksvragen en de bijbehorende werkzaamheden verwoord. De peilbuizen zijn geplaatst in juni 2009 en bemonsterd op 6 juli 2009.

In het veld zijn de zuurgraad (pH), de elektrische geleidbaarheid (EC) en de grondwaterstand bepaald. De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op CKW inclusief VC. De situering van de monsterpunten is weergegeven in bijlage 2.

Welke concentraties stromen er op dit moment het kanaal in en over welke breedte?

Om de actuele verspreiding van de verontreiniging naar het kanaal in de saneringsvariant mee te kunnen nemen, moet de omvang van de verontreiniging ter hoogte van het kanaal in beeld worden gebracht. Parallel aan het kanaal zijn daarom over de breedte van de pluim vier peilbuizen (2005 tot en met 2008) geplaatst. De filterdieptes zijn in het veld bepaald aan de hand van de bodemopbouw. In tabel 3.2 zijn de filterdieptes per peilbuis en hun positie ten opzichte van de veen / leemlaag weergegeven. De filters zijn weggedrukt om er zeker van te zijn dat er geen beïnvloeding (lekstromen) tussen de filters kan plaatsvinden.

Tabel 3.2 Filterdieptes en positie ten opzichte van veen/ leemlaag

Peilbuis	Filterdieptes (m -mv)	Bodemopbouw op basis van sonderingen (m -mv)	
2005	7-8	0-11	Grof zand/ grind
	15,5-16,5	11-15	Leem
	18,5-19,5	15-19,5	Grof zand/ grind
		19,5-21	Veen/ leem
2006	7,5-8,5	0-11	Grof zand/ grind
	13-14	3,5-4,5	Leem
	20-21	4,5-6,5	Grof zand/ grind
		6,5-7,5	Leem
		7,5-15,5	Grof zand/ grind
		15,5-17	Leem
		17-21	Grof zand/ grind
2007	7-8	0-3,5	Grof zand/ grind
	13-14	3,5-4,5	Lemig zand
	20-21	4,5-21	Grof zand/ grind
2008	7-8	0-4	Grof zand/ grind
	13-14	4-5,5	Leem
	20-21	5,5-20	Grof zand/ grind

Wat is de kwaliteit van het diepe grondwater (watervoerende pakket 1b)?

Op basis van een eerste geohydrologische modellering wordt nauwelijks verspreiding in WVP1b voorspeld. In het verleden zijn echter wel hoge concentraties stroomafwaarts gemeten. Om uit te sluiten dat deze waarnemingen het gevolg zijn van lekstromen tussen filters op verschillende diepten, zijn de hoge concentraties gemeten in WVP1b (peilbuizen 1017 en 1014) geverifieerd.

Hiervoor zijn, in de buurt van deze bestaande (of verdwenen) peilbuizen twee nieuwe peilbuizen (2003 en 2004) geplaatst tot onder de leemlaag. In tabel 3.3 zijn de filterdieptes per peilbuis en hun positie ten opzichte van de veen / leemlaag weergegeven.

Tabel 3.3 Filterdieptes en positie ten opzichte van veen/ leemlaag

Peilbuis	Filterdieptes (m -mv)	Bodemopbouw op basis van saneringen (m -mv)	
2003	28,7-29,7	0-11	Grof zand / grind
		11-12,5	Veen
		12,5-17,5	Leem
		17,5-19	Grof zand / grind (tussenzandlaag)
		19-20	Leem
		20-30	Fijn zand
2004	29-30	0-5,5	Grof zand / grind
		5,5-6	Leem
		6-11	Grof zand / grind
		11-14	Veen
		14-15,5	Grof zand / grind (tussenzandlaag)
		15,5-18	Leem
		18-19,5	Grof zand / grind (tussenzandlaag)
		19,5-21	Leem
		21-30	Fijn zand

Hoeveel vracht is er geadsorbeerd aan de veen / leemlaag en hoeveel nalevering is ervan uit deze laag te verwachten?

Om het gedrag van de pluim te kunnen voorspellen moet een inschatting worden gemaakt van de nalevering uit de veen / leemlaag. Hiervoor is inzicht nodig in de gehalten aan Per in deze laag. De gehalten in de veen / leemlaag zijn op twee plaatsen (boringen 2000 en 2001) bepaald: ter plaatse van het brongebied (oude bezinkvijver) en circa 100 m stroomafwaarts van het brongebied ter plaatse van in het verleden aangetroffen hoge concentraties (peilbuis 1008). Met behulp van sonic drilling zijn ongestoorde monsters van de veen / leemlaag genomen met behulp van liners. Per boring zijn drie monsters geanalyseerd. Direct onder en boven de veen / leemlaag zijn tevens filters geplaatst, tussen de filters is een afdichting met bentoniet aangebracht. In tabel 3.4 zijn de filterdieptes per peilbuis en hun positie ten opzichte van de veen / leemlaag weergegeven

Tabel 3.4 Filterdieptes en positie ten opzichte van veen/ leemlaag

Peilbuis	Filterdieptes (m -mv)	Bodemopbouw (m -mv)	
2000	15-16	0-16	Grof zand / grind met lemige laagjes
	21-22	16-17	Lemig zand
		17-18	Grof zand
		18-21	Leem
		21-22	Grof zand
2001	13-14	0-14	Grof zand / grind met lemige laagjes
	20-21	14-17	Veen
		17-20	Leem
		20-21	Grof zand

Wat zijn de actuele concentraties (grond en grondwater) in het brongebied?

Om het gedrag van de pluim te kunnen voorspellen moet een inschatting worden gemaakt van de nalevering uit het brongebied. Hiervoor is inzicht nodig in de actuele concentraties in grond en grondwater. In het brongebied (oude bezinkvijver) zijn drie monsters genomen van de bodem op verschillende diepten boven de veen / leemlaag. De werkzaamheden zijn uitgevoerd in combinatie met de monsternamen in de veen/ leemlaag (boring 2000). Direct stroomafwaarts van het brongebied is een peilbuis (2002) geplaatst met filters op 7-8 en 13-14 m -mv. De bodem bestaat tot 14 m -mv uit grof zand en grind. Op 11 m -mv bevindt zich een fijnzandig laagje met een dikte van circa 0,5 m.

Stroomt de verontreiniging onder het kanaal door?

Tot nu toe is aangenomen dat het Maas-Waalkanaal een drainerende werking heeft op de verontreiniging. Deze hypothese wordt getoetst door na te gaan of de verontreiniging zich onder het kanaal door heeft verspreid. Aan de westzijde van het Maas-Waalkanaal is een peilbuis geplaatst (2009) met filters op 7-8, 13-14 en 20,5-21,5 m -mv (WVP1a). De bodem ter plaatse bestaat tot 19 m -mv uit grof zand en grind. Van 19-20,5 m -mv is lemig zand aangetroffen, van 20,5 tot 21,5 m -mv fijn zand en op 21,5 m -mv leem.

Met welke retardatie moet gerekend worden?

Voor het voorspellen van de verspreiding van de verontreiniging is het van belang te weten in welke mate retardatie optreedt. Om een betere inschatting te kunnen maken van de retardatie zijn twee monsters uit WVP1a geanalyseerd op organische stof. Hiervoor is gebruik gemaakt van de monsters uit boring 2000.

Saneringsparameters

Om de haalbaarheid en kosten van verschillende saneringstechnieken te kunnen beoordelen is inzicht nodig in de redoxcondities en zuiverings- en lozingsparameters. Er zijn acht redoxmetingen uitgevoerd op basis waarvan de redoxcondities in beide watervoerende pakketten kan worden bepaald. Lozings- en zuiveringsparameters zijn over het algemeen constant in de tijd. Om deze reden zijn de gegevens uit oude onderzoeken opgezocht.

Overig

Op verzoek van een bewoner van de wijk Hoogenhof (Grote Loef 73) is een filter (73) dat wordt gebruikt voor het besproeien van de tuin meegenomen in de bemonstering.

3.3 Fase 3

Met de resultaten van de eerste twee onderzoeksfasen is geen volledige horizontale afperking in zuidelijke richting bereikt. Voor het dimensioneren van de saneringsmaatregelen is het echter van belang een goede inschatting te kunnen maken van de omvang van de verontreiniging. Om deze reden is een derde fase onderzoek uitgevoerd om de verontreiniging aan de zuidzijde af te perken. Hiervoor zijn twee nieuwe peilbuizen geplaatst en is bestaande peilbuis 805 (filters op 4; 8,5; 19 en 21,5 m -mv) bemonsterd. In onderstaande tabel is de bodemopbouw ter plaatse van de twee nieuwe peilbuizen weergegeven.

Tabel 3.5 Filterdieptes en positie ten opzichte van veen / leemlaag

Peilbuis	Filterdieptes (m -mv)	Bodemopbouw (m -mv)	
2010	7-8	0-17	Grof zand
	13-14	17-24	Lemig zand en leem
	20-21		
2011	7-8	0-5	Leem
	14-15	5-13,5	Grof zand
	20-21	13,5-14,5	Leem
		14,5-20	Grof zand
		20-21	Fijn zand

3.4 Geohydrologische modellering

Er zijn berekeningen uitgevoerd met het geohydrologische model ModFlow om de grondwaterstroming in beeld te brengen. Deze berekeningen zijn vervolgens gecontroleerd met het I-mod model 'Rivierenland'. Daarnaast is het stoftransportmodel C-Flow ingezet om de stabiliteit van de pluim te berekenen. De modelopbouw en uitgangspunten zijn weergegeven in bijlage 11.

3.5 Kwaliteit



De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens BRL SIKB 2000 inclusief de van toepassing zijnde onderliggende protocollen (2001 en/of 2002) voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek.

De analyses zijn conform AS3000 uitgevoerd door het NEN-EN-ISO / IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West.

4 Resultaten

De resultaten van de twee onderzoeksfases zijn in dit hoofdstuk verwoord. In bijlage 3 zijn de boorprofielen en sondeergrafieken opgenomen. De kaarten met de getoetste analyseresultaten vindt u in bijlage 4.

4.1 Toetsingskader

De analyseresultaten voor grond en grondwater zijn getoetst aan de toetsingswaarden uit de Circulaire bodemsanering 2009 en het Besluit bodemkwaliteit ingegaan per 1 juli 2008. Dit toetsingskader bestaat uit Achtergrondwaarden (AW) voor grond, Streefwaarden voor grondwater en Interventiewaarden voor grond en grondwater. De Tussenwaarden zijn gedefinieerd als $T = \frac{1}{2}(AW + I)$ voor grond en $T = \frac{1}{2}(S + I)$ voor grondwater.

De wijze van weergave in de navolgende tabellen staat vermeld in het onderstaande overzicht.

Tabel 4.1 Overzicht toetsingskader

Concentratieniveau voor een stof	Weergave in tabellen
$\leq AW/S$ -waarde (of $<$ rapportagegrens)	-
$> AW/S$ -waarde $\leq T$ -waarde	+
$> T$ -waarde $\leq I$ -waarde	++
$> I$ -waarde	+++

De waterbodemmonsters zijn getoetst aan de achtergrondwaarden voor bagger uit het Besluit bodemkwaliteit. In de tabellen wordt een gehalte kleiner dan de achtergrondwaarde weergegeven met << en een gehalte groter dan de achtergrondwaarde met >>.

De oppervlaktewatermonsters zijn getoetst aan de streefwaarden voor oppervlaktewater. Voor Cis zijn geen streefwaarden vastgesteld. In de tabellen wordt een concentratie kleiner dan de streefwaarde weergegeven met << en een concentratie groter dan de streefwaarde met >>.

Bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem worden de toetsingswaarden voor standaardbodem omgerekend naar de toetsingswaarden voor het locatiespecifieke bodemtype. Hierbij is gebruik gemaakt van de gemeten gehalten aan organische stof (humus) en lutum (kleifractie). De berekende locatiespecifieke toetsingswaarden en verdere bijzonderheden zijn weergegeven in een locatiespecifieke toetsingstabel. Deze tabel vindt u in bijlage 8 De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 9.

4.2 Bodemopbouw

Ter plaatse van de geplaatste peilbuizen is de bodemopbouw bepaald met behulp van sonderingen of boorbeschrijvingen. De sondeergrafieken en boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3. In onderstaande tabel is de bodemopbouw nabij de voormalige wasserij en bij het Maas-Waalkanaal globaal weergegeven.

Watervoerend pakket 1a bestaat uit grof zand en grind waarin lemige lagen (lemig zand, leem) voorkomen. De dikte van deze lemige lagen varieert van enkele decimeters tot enkele meters. De veen/ leemlaag wordt nabij de voormalige wasserij vanaf circa 14 m -mv aangetroffen. De veenlaag heeft een maximale dikte van 3 m, maar ontbreekt lokaal ook volledig. De leemlaag wordt onderbroken door een tussenzandlaag (grof zand) met een dikte van circa 1 m. Deze tussenzandlaag is niet in alle boringen aangetroffen. Ter hoogte van het Maas-Waalkanaal wordt de veen/ leemlaag pas aangetroffen vanaf 20 m -mv, lokaal is de laag ook volledig afwezig of bevindt deze zich dieper dan 21 m -mv. Watervoerend pakket 1b bestaat uit fijn zand.

Tabel 4.2 Globale bodemopbouw ter hoogte van de voormalige wasserij en ter hoogte van het Maas-Waalkanaal

Voormalige wasserij		Maas-Waalkanaal	
0-14	Grof zand en grind met lemige laagjes	0-4	Grof zand en grind
14-16	Veen (dikte van veenlaag varieert van 0 tot 3 m)	4-5	Leem / lemig zand
16-18	Leem	5-19	Grof zand en grind met lokale leemlaagjes
18-19	Grof zand (tussenzandlaag, niet overal aanwezig)	19-21	Veen / leem (deze laag is slechts in één boring aangetroffen, vermoedelijk bevindt de laag zich in de andere boringen dieper dan 21 m -mv)
19-21	Leem		
>21	Fijn zand		

4.3 Grond

Tijdens de tweede veldwerkronde zijn ter plaatse van de voormalige bezinkvijver bij de wasserij monsters genomen op verschillende dieptes. Daarnaast is de veen/ leemlaag bemonsterd ter plaatse van de voormalige bezinkvijver en circa 150 m stroomafwaarts hiervan nabij een peilbuis waar in het verleden hoge concentraties aan Per in het grondwater zijn gemeten. In onderstaande tabel zijn de analyseresultaten en interpretatie weergegeven. Aangezien er voor deze monsters geen lutum- en humusgehalten zijn bepaald zijn de volgende aannames gedaan gebaseerd op literatuur gegevens:

- Watervoerend pakket 1a: 0,1 % humus, 1 % lutum
- Leemlaag: 5 % humus, 10 % lutum
- Veenlaag: 25 % humus, 5 % lutum

Tabel 4.3 Analyseresultaten grond (mg/kg d.s.) en interpretatie

Monsternummer	Per	Tri	Cis
Diepte (m -mv)			
<i>Watervoerend pakket 1a ter plaatse van de voormalige bezinkvijver</i>			
2000 (6-7)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
2000 (10-10.7)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
2000 (10.7-11.7)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
<i>Leemlaag ter plaatse van de voormalige bezinkvijver</i>			
2000 (16-17)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
2000 (19-20)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
2000 (20-21)	<0,010 -	<0,050 -	n.a.
<i>Veenlaag ter plaatse van peilbuis 1008</i>			
2001 (13.8-14)	7,5 +	<0,20 -	n.a.
<i>Leemlaag ter plaatse van peilbuis 1008</i>			
2001 (17-18)	0,052 -	<0,050 -	n.a.
2001 (19-20)	<0,20 -	<0,050 -	n.a.

Ter plaatse van de voormalige bezinkvijver zijn geen verhoogde gehalten aangetoond in watervoerend pakket 1a en in de leemlaag. Stroomafwaarts is een licht verhoogd gehalte aan Per aangetroffen in de veenlaag. In de onderliggende leemlaag is het gehalte aan Per verhoogd tot boven de detectiegrens. De afbraakproducten Tri en Cis worden in geen van de monsters in verhoogde gehalten aangetroffen.

4.4 Grondwater

Veldmetingen

Tijdens de bemonstering van het grondwater zijn de pH, de geleidbaarheid (EC) en de grondwaterstand gemeten. Deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 6.

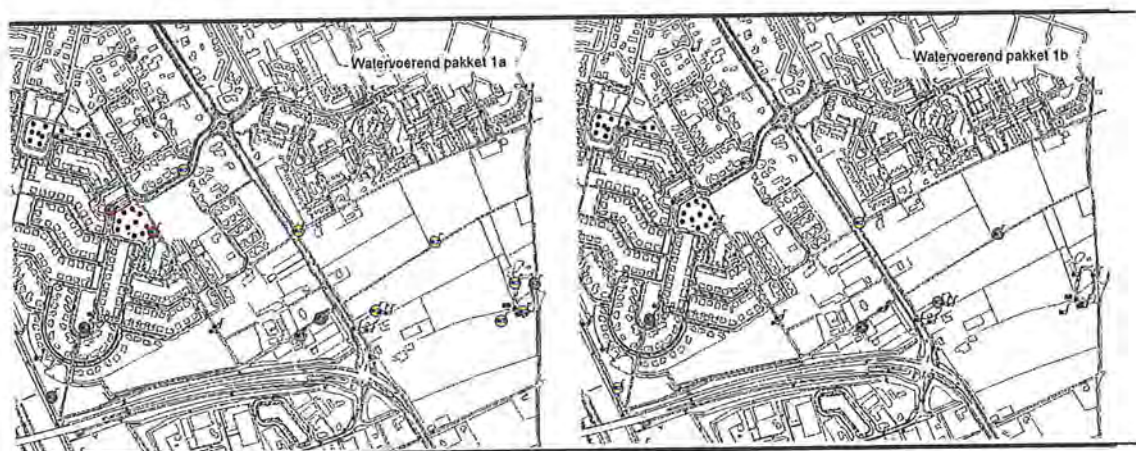
Chemische analyses

Tabel 4.4 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het grondwater en de interpretatie voor de eerste onderzoeksfase.

Tabel 4.4 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie - onderzoeksfase 1

Peilbuis	Per		Tri		Cis		VC	
Filterdiepte (m -mv)								
Grindput								
1000 (6,9-7,9)	0,25	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1001 (5,9-6,9)	1,5	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1002 (7,0-8,0)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Brongebied								
1004 (15,6-16,6)	5,0	+	<0,60	-	1,1	+	<0,10	-
1004 (18,1-19,1)	4,4	+	<0,60	-	0,59	+	<0,10	-
1004 (25,7-26,7)	29	++	1,8	-	5,4	+	<0,10	-
1006 (10,75-11,75)	170	+++	1,0	-	0,91	+	0,12	+
1007 (6,7-7,7)	43	+++	<0,60	-	1,5	+	0,11	+
1008 (11,85-12,85)	24	++	<0,60	-	0,45	+	<0,10	-
1008 (19,0-20,0)	460	+++	3,8	-	4,6	+	<0,60	-
1008 (49,0-50,0)	820	+++	7,9	-	21	+++	0,65	+
Pluim								
1003 (8,8-9,8)	2,2	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1003 (16,0-17,0)	4,8	+	0,75	-	2,9	+	<0,10	-
1003 (23,8-24,8)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1005 (12,4-13,4)	5,2	+	<0,60	-	0,17	+	<0,10	-
1005 (21,1-22,1)	7,4	+	<0,60	-	0,18	+	<0,10	-
1005 (29,0-30,0)	17	+	1,6	-	6,3	+	<0,10	-
1010 (7,5-8,5)	0,77	+	<0,60	-	7,2	+	0,60	+
1010 (16,0-17,0)	99	+++	3,1	-	2,1	+	<0,10	-
1010 (29,0-30,0)	0,45	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1014 (11,8-12,8)	400	+++	6,9	-	4,4	+	<0,10	-
1014 (15,4-16,4)	550	+++	9,6	-	6,9	+	<0,60	-
1014 (28,8-29,8)	170	+++	2,7	-	2,0	+	<0,10	-
Verspreidingsgebied								
1011 (8,5-9,5)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
1012 (11,0-12,0)	3,9	+	<0,60	-	n.a.		<0,20	-
1012 (20,0-21,0)	0,80	+	<0,60	-	n.a.		<0,20	-
1013 (5,7-6,7)	5,3	+	<0,60	-	n.a.		<0,20	-
1013 (8,4-9,4)	62	+++	0,68	-	0,86	+	<0,20	-
1013 (14,0-15,0)	<0,10	-	<0,60	-	1,6	+	0,68	+
1015 (8,7-9,7)	130	+++	2,2	-	3,7	+	<0,10	-
n.a.: niet aantoonbaar								

Op basis van de actualiserende grondwaterbemonstering zijn de verontreinigingscontouren vergelijkbaar met de metingen uit 2001. De concentraties aan Per liggen over de gehele linie veel lager. Hiervoor is geen concrete verklaring te geven, mogelijk is er sprake van een verschil in wijze van bemonsteren.



Figuur 4.1 Grondwaterkwaliteit gemeten in eerste onderzoeksrunde (getoetst aan STI)

Tabel 4.5 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het grondwater en de interpretatie voor de tweede onderzoeksfase

Tabel 4.5 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie - onderzoeksfase 2

Peilbuis	Per	Tri	Cis	VC
Filterdiepte (m -mv)				
<i>Ter plaatse van de voormalige bezinkvijver</i>				
Pb 2000 F(15-16)	5,5 +	0,68 -	1,3 +	<0,10 -
Pb 2000 F(21-22)	34 ++	2,9 -	5,7 +	<0,10 -
<i>Veen / leemlaag ter plaatse van peilbuis 1008</i>				
Pb 2001 F(12.8-13.8)	280 +++	6,7 -	6,3 +	<0,10 -
Pb 2001 F(20-21)	270 +++	2,5 -	2,4 +	<0,10 -
<i>Direct stroomafwaarts van de voormalige bezinkvijver</i>				
Pb 2002 F(7-8)	6,0 +	<0,60 -	0,32 +	<0,10 -
Pb 2002 F(13-14)	7,4 +	<0,60 -	0,34 +	<0,10 -
<i>Watervoerend pakket 1b</i>				
Pb 2003 F(29-30)	6600 +++	120 +	240 +++	<1,5 -
Pb 2004 F(29-30)	0,88 +	<0,60 -	n.a.	<0,10 -

Verontreinigingssituatie langs het Maas-Waalkanaal

Peilbuis	Per		Tri		Cis		VC	
Filterdiepte (m -mv)								
Pb 2005 F(7-8)	2,1	+	<0,60	-	0,16	+	<0,10	-
Pb 2005 F(13-15)	2,3	+	<0,60	-	3,1	+	<0,10	-
Pb 2005 F(19-20)	1,9	+	<0,60	-	3,4	+	<0,10	-
Pb 2006 F(7-8)	1,6	+	<0,60	-	1,5	+	<0,60	-
Pb 2006 F(13-14)	170	+++	5,1	-	1,8	+	<0,10	-
Pb 2006 F(19-20)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2007 F(7-8)	<0,10	-	<0,60	-	1,0	+	<0,10	-
Pb 2007 F(13-14)	400	+++	13	-	12	++	<0,10	-
Pb 2007 F(19-20)	880	+++	13	-	9,9	+	<0,60	-
Pb 2008 F(7-8)	0,15	+	0,71	-	1,1	+	<0,10	-
Pb 2008 F(13-14)	36	++	1,7	-	0,98	+	<0,10	-
Pb 2008 F(19-20)	660	+++	18	-	18	++	<0,60	-
Overzijde (westzijde) Maas-Waalkanaal								
Pb 2009 F(7-8)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2009 F(13-14)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2009 F(19-20)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Particuliere bron								
Pb 73 F(7-8)	95	+++	3,1	-	2,3	+	<0,10	-
n.a.:	niet aantoonbaar							

Ter plaatse van de voormalige bezinkvijver is direct boven de leemlaag een licht verhoogde concentratie Per gemeten. Direct onder de leemlaag is een matig verhoogde concentratie Per gemeten. Direct stroomafwaarts van de voormalige bezinkvijver zijn in WVP 1a licht verhoogde concentraties Per gemeten. Ter plaatse van peilbuis 1008, waar in het verleden zeer hoge concentraties Per zijn gemeten, zijn zowel onder als boven de veen / leemlaag sterk verhoogde concentraties Per gemeten. Afbraakproducten worden slechts in licht verhoogde concentraties aangetroffen.

In WVP1b is in peilbuis 2003 een sterk verhoogde concentratie Per gemeten. Opvallend is dat ook een hoge concentratie van het afbraakproduct Cis is aangetoond. In peilbuis 2004 zijn slechts licht verhoogde concentraties gemeten. De verontreiniging is in WVP1b zowel horizontaal als verticaal niet afgeperkt.

Langs het kanaal worden sterk verhoogde concentraties aan Per gemeten in het grondwater dieper dan 13 m -mv. Opvallend is dat in peilbuizen 2007 en 2008 die in de stroombaan van de pluim staan de hoogste concentraties op circa 20 m -mv worden gemeten, terwijl in peilbuis 2006 de hoogste concentratie op 14 m -mv voorkomt. Met peilbuis 2005 is de breedte van de pluim in noordelijke richting afgeperkt. In zuidelijke richting is de pluim breder dan verwacht, hier is met peilbuis 2008 geen afperking bereikt.

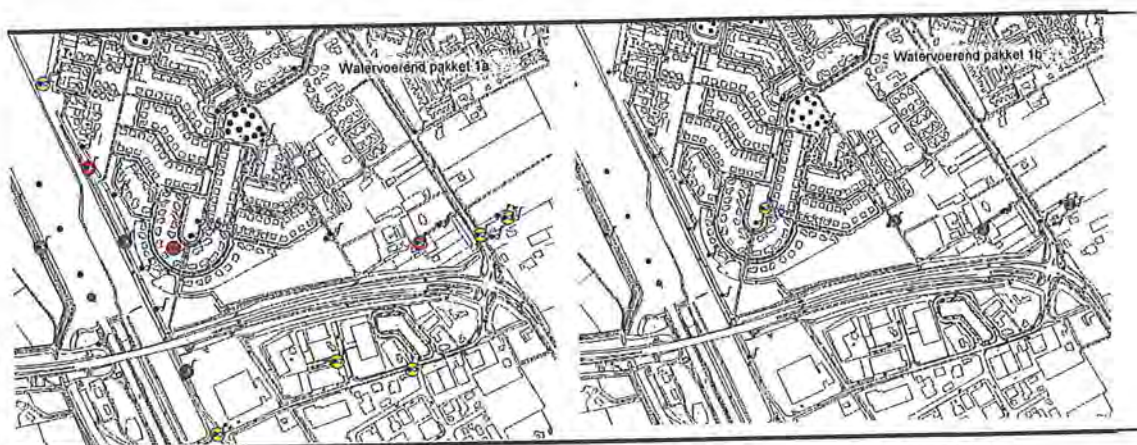
Aan de overzijde van het Maas-Waalkanaal zijn geen concentraties aan CKW boven de detectiegrens gemeten.

Om in WVP1a horizontale afperking aan de zuidzijde van de pluim te bereiken is een derde onderzoeksfase uitgevoerd. De resultaten van de derde onderzoeksfase zijn weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analyseresultaten grondwater (µg/l) en interpretatie - onderzoeksfase 3

Peilbuis	Per		Tri		Cis		VC	
Filterdiepte (m -mv)								
Pb 805 F(3-4)	0,87	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 805 F(7.5-8.5)	4,0	+	0,65	-	0,53	+	<0,10	-
Pb 805 F(14-19)	<0,10	-	<0,60	-	0,28	+	<0,10	-
Pb 805 F(20.5-21.5)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2010 F(7-8)	5,4	+	0,70	-	0,51	+	<0,10	-
Pb 2010 F(14-15)	11	+	1,2	-	1,3	+	<0,10	-
Pb 2010 F(20-21)	<0,10	-	<0,60	-	0,14	+	<0,10	-
Pb 2011 F(7-8)	<0,10	-	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2011 F(14-15)	0,97	+	<0,60	-	n.a.		<0,10	-
Pb 2011 F(20-21)	8,6	+	1,5	-	1,2	+	<0,60	-
n.a.:	niet aantoonbaar.							

Aan de zuidzijde van de pluim zijn slechts licht verhoogde concentraties aan CKW gemeten. Hiermee is de pluim afgeperkt.



Figuur 4.2 Grondwaterkwaliteit gemeten in tweede en derde onderzoeksronde (getoetst aan STI)

Redoxcondities

Tabel 4.7 biedt een overzicht van de analyseresultaten redoxparameters in het grondwater.

Tabel 4.7 Analyseresultaten redoxparameters

Peilbuis	1002	2002	2002	2003	2007	2007	2007	2001
Filterdiepte	(7-8)	(7-8)	(13-14)	(29-30)	(7-8)	(13-14)	(19-20)	(20-21)
(m -mv)								
Locatie	Stroom- opwaarts van wasserij	Direct (10 m) stroom- afwaarts van wasserij	Direct (10 m) stroom- afwaarts van wasserij	Circa 300 m stroom- afwaarts van wasserij	Bij het Maas- Waalkanaal	Bij het Maas- Waalkanaal	Bij het Maas- Waalkanaal	Circa 150 m stroom- afwaarts van wasserij
Watervoerende laag	WVP1a	WVP1a	WVP1a	WVP1b	WVP1a	WVP1a	WVP1a	WVP1a
Nitraat (mg N/l)	17	11	18	<0,50	<0,50	4,5	12	15
DOC (mg DOC/l)	2,4	4,2	1,9	0,99	15	10	4,5	2,4
Sulfaat (mg/l)	50	45	48	82	<5,0	68	120	66
Ethaan (µg/l)	<2,0	<2,0	<2,0	8,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Etheen (µg/l)	<2,0	<2,0	<2,0	9,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Methaan (µg/l)	<2,0	15	5,9	14	1800	280	3,2	2,3
pH (-)	6,1	6,3	6,2	6,5	6,4	6,3	6,3	6,5
EC (µS/cm)	369	316	376	355	484	652	645	503
Zuurstof (mg/l)	5,6	2,6	2,6	2,7	2,5	2,4	3,7	2,9

Op basis van de redoxparameters is het WVP1a volledig aëroob. De condities in de pluim (peilbuizen 2001, 2002 en 2007) zijn vergelijkbaar met de condities stroomopwaarts (peilbuis 1002). In de bovenste filters (7-8 en 13-14) van peilbuis 2007 wordt een hoge concentratie methaan gemeten. Deze peilbuis is gesitueerd langs het kanaal en de gemeten waarden doen vermoeden dat het grondwater ter plaatse wordt beïnvloedt door het oppervlaktewater. Ook in het WVP1b (peilbuis 2003) sprake van een aërobe situatie. De condities voor natuurlijke afbraak zijn iets gunstiger dan in WVP1a omdat er geen nitraat in het grondwater aanwezig is.

4.5 Bodem- en binnenlucht

Bodemlucht

Rondom het pand van de voormalige wasserij zijn bodemluchtmetingen gedaan met behulp van een PID-meter. De locatie van de metingen is weergegeven in bijlage 2. In tabel 4.8 zijn de resultaten van deze metingen weergegeven.

Tabel 4.8 Uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden

Boringnummer	Gemeten waarde (ppm)
5001	2,7
5002	4,6
5003	6,1
5004	7,8
5005	2,0
5006	2,9
5007	7,3
5008	4,7
5009	3,5
5010	3,0

In de bodem rond het pand zijn vluchtige koolstofverbindingen aangetoond, maar de gemeten waarden zijn niet zo hoog dat deze duiden op de aanwezigheid van zeer hoge concentraties aan CKW. De gemeten waarden zijn voor alle metingen vergelijkbaar.

Binnenlucht

De resultaten van de binnenluchtmetingen zijn verwoord in de rapportage 'Binnenluchtonderzoek Rijksweg 209 te Malden' d.d. 4 juni 2009, kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V02-NL01-NL, welke is opgenomen in bijlage 10. In de binnenlucht zijn verhoogde concentraties aan Per gemeten. De gemeten concentraties zijn vergelijkbaar met de concentraties zoals gemeten in 2008 en liggen beneden de TCL-waarden.

4.6 Oppervlaktewater en waterbodem

Oppervlaktewater

Tabel 4.9 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het oppervlaktewater van de twee vijvers. Ter vergelijking zijn de analyseresultaten van metingen uit vorige onderzoeken ook weergegeven.

Tabel 4.9 Analyseresultaten oppervlaktewater vijvers ($\mu\text{g/l}$) en interpretatie

Locatie	Datum monstername	Per	Tri	Cis	VC
Vijver aan de Grote Loef	februari 2009	19 >>	0,5 <<	0,7	n.a. <<
	juni 2002	140 >>	1,2 <<	3	-
	februari 2002	40 >>	0,3 <<	0,3	-
	januari 2001	320 >>	2,3 <<	2,3	-
	juni 1998	380 >>	3,2 <<	8,3	-
	mei 1997	91 >>	0,9 <<	1,3	-
	juni 1996	18 >>	0,4 <<	0,3	-
Vijver aan de Korte Loef	februari 2009	2,6 <<	n.a. <<	n.a.	n.a. <<
	juni 2002	14 >>	0,3 <<	0,39	-
	februari 2002	1,1 <<	<0,1 <<	n.a.	-
	januari 2001	240 >>	1,6 <<	1,6	-
	juni 1998	140 >>	1,2 <<	2,8	-
	mei 1997	26 >>	0,3 <<	0,5	-
	juni 1996	370 >>	<0,2 <<	0,4	-

n.a.: niet aantoonbaar

In het oppervlaktewater van de vijver aan de Grote Loef zijn concentraties aan Per, Tri en Cis gemeten die verhoogd zijn boven de detectiegrens. In het oppervlaktewater van de vijver aan de Korte Loef is de concentratie aan Per verhoogd boven de detectiegrens. De concentraties in het oppervlaktewater zijn sterk afgenomen ten opzichte van de metingen in de periode 1996-2002

Tabel 4.10 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het oppervlaktewater van het Maas-Waalkanaal.

Tabel 4.10 Analyseresultaten oppervlaktewater ($\mu\text{g/l}$) en interpretatie

Locatie	Per	Tri	Cis	VC
Maas-Waalkanaal 50 m voor de sluis	0,2 <<	n.a. <<	n.a.	n.a. <<
Maas-Waalkanaal 50 m na de sluis	1,2 <<	n.a. <<	0,1	n.a. <<
Maas-Waalkanaal 600 m na de sluis	0,9 <<	n.a. <<	n.a.	n.a. <<

n.a.: niet aantoonbaar

In het oppervlaktewater van het Maas-Waalkanaal zijn concentraties aan Per gemeten die verhoogd zijn boven de detectiegrens. In één van de monsters is tevens een verhoogde concentratie Cis gemeten.

Waterbodem

Tabel 4.11 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het waterbodemonderzoek in de twee vijvers. Ter vergelijking zijn de analyseresultaten van metingen uit vorige onderzoeken ook weergegeven. De gehalten uit voorgaande onderzoeken zijn niet getoetst omdat de lutum- en humusgehalten van deze monster niet konden worden achterhaald.

Tabel 4.11 Analyseresultaten waterbodem (mg/kg) en interpretatie

Locatie	Datum monsternamen	Per	Tri	Cis	VC
Vijver aan de Grote Loef (zand)	februari 2009	0,12	<< n.a.	<< n.a.	<< n.a.
Vijver aan de Grote Loef (slib)	februari 2009	n.a.	<< n.a.	<< n.a.	<< n.a.
	juni 2001	1,5	0,43	0,45	-
	juni 2001	1,4	0,12	0,06	-
Vijver aan de Korte Loef (zand)	februari 2009	n.a.	<< n.a.	<< n.a.	<< n.a.
Vijver aan de Korte Loef (slib)	februari 2009	n.a.	<< n.a.	<< n.a.	<< n.a.
	juni 2001	0,12	0,01	0,01	-
	juni 2001	0,32	0,01	0,04	-
	juni 2001	<0,01	0,02	<0,01	-

n.a.: niet aantoonbaar

In de sliblaag van beide vijvers zijn geen verhoogde gehalten aan CKW gemeten. In de onderliggende zandbodem is in de vijver aan de Grote Loef een verhoogd gehalte Per gemeten. Dit gehalte ligt onder de achtergrondwaarde voor hergebruik uit het Besluit bodemkwaliteit. De gehalten in de waterbodem zijn net als de concentraties in het oppervlaktewater afgenomen ten opzichte van het vorige onderzoek.

Tabel 4.12 biedt een overzicht van de analyseresultaten van het waterbodemonderzoek in het Maas-Waalkanaal.

Tabel 4.12 Analyseresultaten waterbodem (mg/kg) en interpretatie

Locatie	Per	Tri	Cis	VC
Maas-Waalkanaal 50 m voor de sluis	0,038 <<	n.a. <<	n.a. <<	n.a. <<
Maas-Waalkanaal 300 m na de sluis	n.a. <<	n.a. <<	n.a. <<	n.a. <<

n.a.: niet aantoonbaar

In de waterbodem van het Maas-Waalkanaal is een verhoogd gehalte Per gemeten. Dit gehalte ligt onder de achtergrondwaarde voor hergebruik uit het Besluit bodemkwaliteit.

Kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V02-NL

5 Geohydrologische modellering

Om het gedrag van de verontreiniging te kunnen voorspellen is een geohydrologische modellering uitgevoerd. Met het programma ModFlow is eerst de hydrologie in beeld gebracht, waarna met het stoftransportmodel C-Flow de verspreiding van de verontreiniging is berekend. Ter controle van de ModFlow resultaten is een aanvullende berekening met het I-mod model 'Rivierenland' uitgevoerd. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de modellering besproken. In bijlage 11 is een uitgebreide beschrijving van de gebruikte modellen opgenomen.

5.1 Hydrologie

Met behulp van het model ModFlow is de stroming in WVP1a en WVP1b in beeld gebracht. De uitkomsten van het model zijn vergeleken met de grondwaterpeilen zoals gemeten door Grontmij in 2001. Vervolgens zijn de resultaten gecontroleerd door een aanvullende berekening met het I-mod model.

5.1.1 Stroming watervoerend pakket 1a

De berekende en gemeten grondwaterpeilen in WVP1a komen vrij goed met elkaar overeen, maar er is sprake van een systematisch verschil. De gemeten peilen bij de voormalige wasserij en bij het Maas-Waalkanaal zijn circa 0,35 m hoger dan de berekende waarden. Het systematische verschil kan worden veroorzaakt door seizoensinvloeden.

Het berekende verhang ligt in dezelfde ordegrootte ligt als het gemeten verhang. Op basis van dit verhang (uitgaande van gelijke K-waarden en bij een effectieve porositeit van $0,35 \text{ m}^3/\text{m}^3$) wordt de stroomsnelheid van het grondwater in WVP1a geschat op van 35 m/jaar.

Nabij de vijvers wijkt de relatie tussen de berekende en gemeten waarde af. Mogelijk is dit een gevolg van het drainerend effect van de vijvers ten tijde van de meting. Dit eventuele drainerende effect is niet meegenomen in het model.

5.1.2 Stroming watervoerend pakket 1b

De berekende waarden voor het grondwaterpeil en het verhang in WVP1b komen goed overeen met de gemeten waarden. Het verhang in het diepe grondwater is veel minder dan in het ondiepe grondwater. De stroomsnelheid van het grondwater in WVP1b wordt geschat op circa 3 m/jaar.

De berekende peilen in WVP1b zijn hoger dan die in WVP1a. Het peilverschil met WVP1a loopt op van 0,20 m bij het brongebied naar 0,35 m bij het Maas-Waalkanaal. Op basis van de gemeten grondwaterstanden is het verschil tussen de peilen van WVP1a en WVP1b slechts enkele centimeters. Het gemeten verschil is daarmee veel kleiner dan het berekende verschil.

Dit kan een seizoenseffect zijn, maar kan er ook op duiden dat de weerstand van de veen / leemlaag of het drainerende effect van het Maas-Waalkanaal veel kleiner is dan in het model aangenomen. Een andere mogelijkheid is dat de afdichting tussen de filters in een boorgat en met name ter hoogte van de veen/ leemlaag onvoldoende is.

5.1.3 Stroombanen

Met het ModFlow zijn de stroombanen berekend vanaf het brongebied. In bijlage 11 zijn de berekende stroombanen voor verschillende modellagen in figuren weergegeven. In onderstaande tabel zijn de stroombanen tot 45 m -mv samengevat. Dieper dan 45 m -mv voorspelt het I-mod model dat het grondwater onder het Maas-Waalkanaal doorstroomt richting de Maas.

Tabel 5.11 Samenvatting stroombaanberekeningen

Modellaag	Diepte (m -mv)	Tijd nodig voor bereiken Maas- startpunt Waalkanaal (circa 700 m) (jaar)	Horizontale stroomsnelheid veen-leemlaag (m/jaar)	Tijd voor passeren (jaar)
Laag 2 (watervoerend pakket 1a)	3,5	20	35	n.v.t.
Laag 5 (tussenzandlaag)	15	32	22	n.v.t.
Laag 9 (watervoerend pakket 1b)	45	75	9,3 ^{*1}	Circa 10

*1) Dit is de gemiddelde snelheid van verschillende pakketten die de stroombaan doorkruist

De met ModFlow berekende stroombanen in WVP1a gaan rechtstreeks naar het Maas-Waalkanaal en komen overeen met de bekende verspreidingscontouren. Met een gemiddelde stroomsnelheid van 35 m/jaar duurt het circa 20 jaar voor het water uit het brongebied het Maas-Waalkanaal bereikt. De resultaten worden bevestigd door het I-mod model 'Rivierenland'.

In WVP1b is de gemiddelde horizontale stroomsnelheid veel kleiner dan in WVP1a, namelijk circa 9 m/jaar ter plaatse van de wasserij en circa 3 m/jaar verder stroomafwaarts. Op basis van het ModFlow model stroomt het water geleidelijk naar boven, passeert daarbij de slecht doorlatende laag en mondt uit in het Maas-Waalkanaal. Het duurt circa 10 jaar voor het grondwater de slecht doorlatende veen/ leemlaag is gepasseerd. In totaal duurt het circa 75 jaar eer een waterdruppel vanaf het brongebied bij het Maas-Waalkanaal aankomt. De berekende stroombanen laten zien dat het water uit WVP1b vanaf het brongebied uitmondt op dezelfde plek als het water uit WVP1a.

Op basis van het I-mod model stroomt het water in WVP1b slechts gedeeltelijk naar het Maas-Waalkanaal. Het water dieper dan 45 m -mv stroomt onder het kanaal door en komt uiteindelijk (na 900-3.000 jaar) in de Maas terecht.

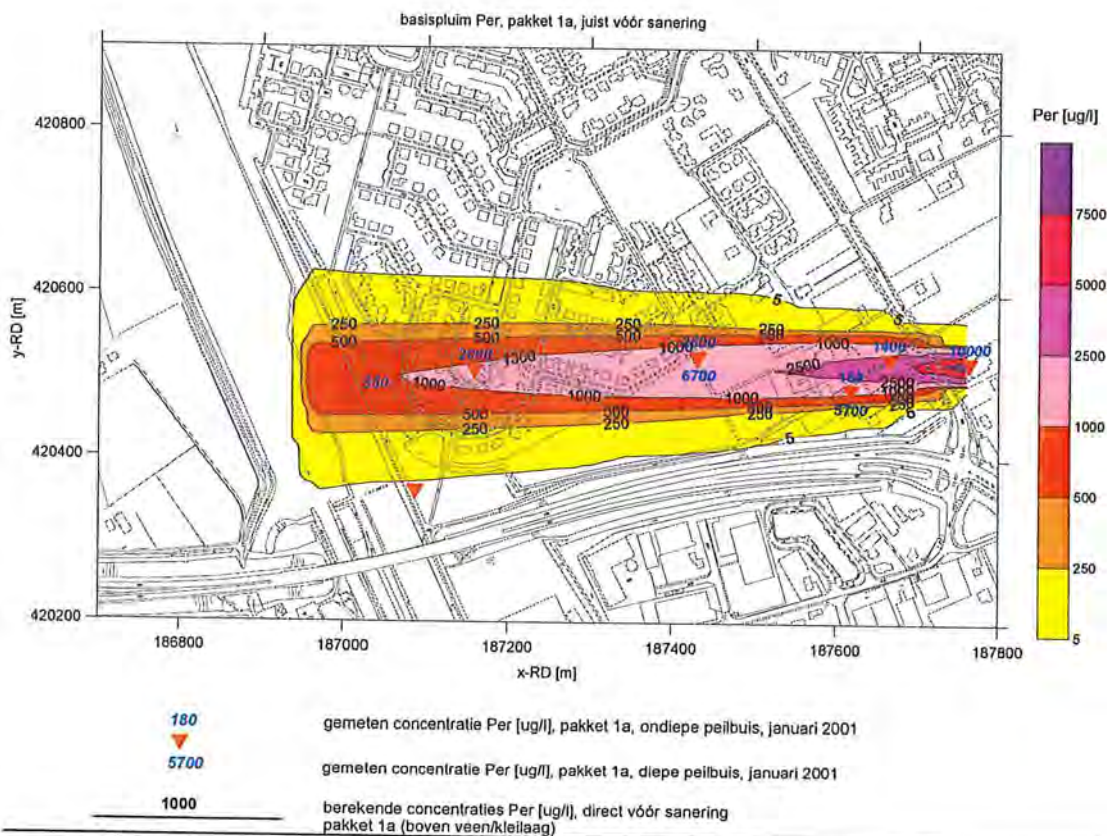
5.2 Stoftransport

Met het model C-Flow zijn stoftransportberekeningen uitgevoerd die de verspreiding van de verontreiniging in het grondwater voorspellen. Bij de berekeningen is onderscheid gemaakt in de situatie zoals deze zou zijn geweest indien er geen bronsanering zou zijn uitgevoerd en de situatie zoals deze na de bronsanering is. Het model is geijkt op de gemeten concentraties. Hierbij is aangenomen dat de concentraties gemeten door Grontmij representatief zijn voor de situatie voor de sanering en de concentraties uit het huidige onderzoek voor de situatie na sanering.

5.2.1 Watervoerend pakket 1a

Zonder bronsanering

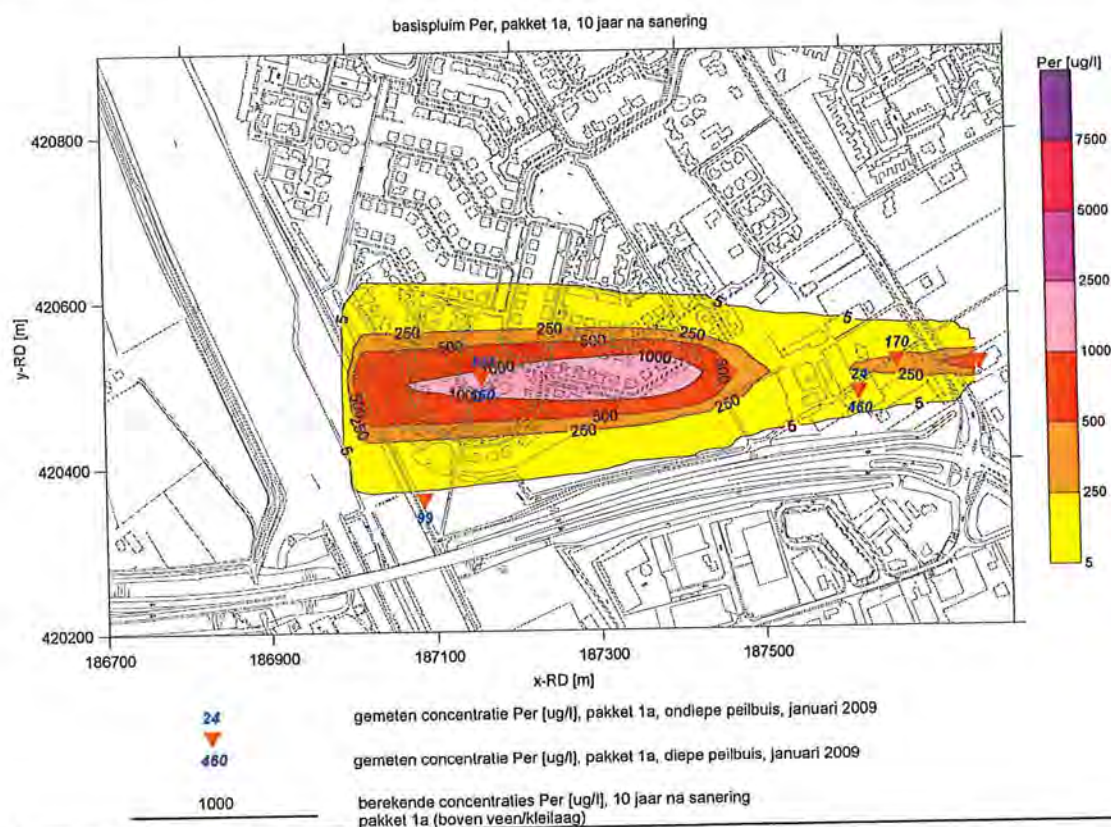
Bij een extrapolatie van het geijkte model blijkt, dat 30 jaar na het ontstaan van de verontreiniging een stationaire situatie moet zijn ontstaan, die gelijk is aan de situatie juist vóór de sanering. De jaarlijkse vracht aan Per die door natuurlijke lozing in het Maas-Waalkanaal terecht komt in deze situatie 50 à 100 kg/jaar. De concentraties in de pluim liggen ruim boven de interventiewaarde. In onderstaande figuur is de berekende situatie vóór de bronsanering weergegeven.



Figuur 5.1 Berekening C-Flow, pluim WVP1a vóór sanering brongebied

Met bronsanering (voorspelling/ijking)

Bij de berekeningen voor de situatie na de bronsanering is verondersteld, dat de meetwaarden uit fase 1 van dit onderzoek representatief zijn voor de situatie circa 10 jaar na de sanering. Er is gerekend met een restverontreiniging in de bron van maximaal 800 µg/l. In figuur 5.2 is de berekende situatie 10 jaar na de bronsanering weergegeven.



Figuur 5.2 Berekening C-Flow, pluim WVP1a na sanering brongebied

De concentraties in het brongebied zijn op basis van de metingen sterk gedaald ten opzichte van de gegevens van voor de sanering. Het model is geijkt op basis van de lagere bronconcentraties vanaf 2001.

Volgens de berekening is het gebied tussen peilbuis 1008 en het Maas-Waalkanaal nog niet doorspoeld waardoor hier concentraties van ordegrootte 1.000 µg/l Per worden verwacht. De berekende concentraties zijn aanzienlijk hoger dan de gemeten concentraties. Dit is mogelijk het gevolg van het feit dat de gemeten concentraties over de gehele linie lager liggen.

Een verdere voorspellingsberekening laat zien, dat er zonder retardatie op het tijdstip 17 jaar na de sanering (2017) een nieuwe stationaire situatie wordt bereikt, behorende bij de verlaagde bronconcentratie. De daarbij behorende concentraties nemen logaritmisch af tussen 800 µg/l Per in het brongebied tot 80 µg/l bij het Maas-Waalkanaal (aannemende dat de bronconcentratie van 800 µg/l permanent is). In deze situatie neemt de jaarlijkse vracht aan Per die door natuurlijke lozing in het Maas-Waalkanaal terecht komt af tot 5 à 10 kg/jaar.

5.2.2 Watervoerend pakket 1b

De stoftransportberekeningen hebben zich gericht op dat deel van WVP1b dat niet draineert in het Maas-Waalkanaal maar eronderdoor stroomt richting de Maas (> 45 m -mv). De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de volgende aannames:

- Het brongebied is 20 m breed en 20 m diep
- Tussen de jaren 1965 en 2000 bedroeg de bronconcentratie $10.000 \mu\text{g/l}$ en daarna $0 \mu\text{g/l}$. Met andere woorden: door de uitgevoerde sanering is de pluim afgesneden van het brongebied.
- Het betreffende water stroomt onder het Maas-Waalkanaal door, naar de Maas. Het traject tussen bron en het Maas-Waalkanaal bedraagt circa 800 m en het traject tussen brongebied en de Maas bedraagt ruim 3.000 m
- De stroomsnelheid tussen het brongebied en peilbuizen 1008/2001 en 1017/2003 bedraagt circa 9 m/jaar en verder benedenstrooms 3 m/jaar
- De verontreiniging met Per breekt niet af en adsorbeert niet aan de vaste fase

Er zijn twee scenario's doorgerekend, namelijk een 'worst case' met kleine horizontale en verticale dispersielengten van respectievelijk 0,1 m en 0,1 m en een 'bad case' met iets grotere dispersielengten, namelijk respectievelijk 0,5 en 0,3 m.

In het 'worst case' scenario zijn er over circa 150 jaar onder het Maas-Waalkanaal concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van $2.500 \mu\text{g/l}$ en over circa 900 jaar bij de Maas concentraties in de ordegrootte van $250 \mu\text{g/l}$. In het 'bad case' scenario zijn over circa 150 jaar onder het Maas-Waalkanaal concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van $750 \mu\text{g/l}$ en over circa 900 jaar bij de Maas in de ordegrootte van $60 \mu\text{g/l}$.

De verplaatsingsnelheid van Per in pakket 1b is onzeker maar laag. Er is gerekend met een snelheid van 3 m/jaar, terwijl het I-mod model 'Rivierenland' een snelheid van slechts circa 1 m/jaar geeft. Bij een snelheid van 1 m/jaar zou het zelfs een kleine 3.000 jaar duren eer de Maas wordt bereikt. Daarnaast is de grootte van de dispersie (verdunning) onzeker. De concentraties als functie van de afstand zijn berekend bij een aangenomen bronconcentratie van $10.000 \mu\text{g/l}$ Per. Als de concentratie bij de bron lager zou zijn, zijn de uitkomsten van de berekeningen evenredig lager.

5.2.3 Verspreidingsgebied

Voor het verspreidingsgebied is berekend hoe de verontreiniging die hier naartoe getrokken is zich in de toekomst zal gedragen. In het verspreidingsgebied zijn concentraties van maximaal $400 \mu\text{g/l}$ Per gemeten. Bij de berekening zijn de parameters voor WVP1a (stroomsnelheid 35 m/jaar). Er is aangenomen, dat de verontreiniging rond de vijvers niet of nauwelijks adsorptiemogelijkheden heeft. In dat geval zal het gebied tussen de vijvers en het Maas-Waalkanaal in circa 12 jaar na het stopzetten van de bemaling van de vijvers worden schoongespoeld met bovenstrooms aangevoerd schoon grondwater.

5.3 Effect peilverhoging Maas-Waalkanaal

Rijkswaterstaat heeft plannen om het peil van de Maas tussen Grave en Sanbeek met 0,3 m te verhogen. Hierbij wordt tevens rekening gehouden met een variant waarbij ook het peil in het Maas-Waalkanaal met 0,3 m wordt verhoogd. Met ModFlow is berekend welke invloed deze peilverhoging zou hebben op de verontreiniging.

Uit de modelberekeningen blijkt dat het grondwaterstand nabij het Maas-Waalkanaal als gevolg van de peilverhoging toeneemt. De invloed van de peilverhoging neemt af met toenemende afstand tot het kanaal. De verwachte grondwaterstandsverhoging bij het kanaal bedraagt circa 0,25 m, terwijl bij de voormalige wasserij en verhoging van circa 0,15 m wordt verwacht. Het is denkbaar dat het effect van de verhoging van het kanaal op grotere afstand ervan wat wordt overdreven, omdat in het model geen interacties zijn opgenomen met kleinere oppervlaktewateren (sloten en dergelijke). Voor de verontreiniging betekent dit, dat het verhang tussen brongebied en het Maas-Waalkanaal met 0,10 m afneemt, ofwel met circa 12 %. Dit houdt in dat de stroomsnelheid in het grondwater in WVP1a met circa 12 % zal afnemen. Dit mag als een gering effect worden beschouwd.

Op basis van het model verandert de drainerende werking van het Maas-Waalkanaal niet wezenlijk als gevolg van de peilverhoging. Het model geeft aan dat ook in deze situatie het grondwater tot vrijwel de basis van WVP1b gedraineerd wordt door het Maas-Waalkanaal.

6 Interpretatie verontreinigingssituatie

Op basis van de resultaten van het veldwerk is het conceptueel model geactualiseerd. In dit hoofdstuk wordt op basis van het conceptueel model een beschrijving gegeven van de verontreinigingssituatie. Het conceptueel model op basis van de onderzoeksresultaten is weergegeven in figuur 6.1.

6.1 Brongebied

Voor het dimensioneren van een grondwatersanering is het van belang een inschatting te kunnen maken van de te verwachten nalevering uit het brongebied. Ter plaatse van de bezinkvijver bij de voormalige wasserij zijn in WVP1a en geen verhoogde gehalten CKW in de grond gemeten. Omdat WVP1a uit grof zand en grind bestaat, wordt ook geen sterke adsorptie van verontreiniging verwacht. De concentraties in het grondwater ter plaatse van en direct stroomafwaarts van de voormalige wasserij zijn sterk afgenomen sinds de uitgevoerde sanering in 2001. Er worden nu nog slechts streefwaarde-overschrijdingen aan Per gemeten, terwijl voor de sanering concentraties van enkele duizenden µg/l werden aangetroffen. Verder stroomafwaarts worden weer hogere concentraties aan Per (>I) gemeten. Op basis van deze gegevens lijkt de pluim (> I) lijkt zich los te maken van het oorspronkelijke brongebied. Dit impliceert dat nog slechts beperkte nalevering vanuit het brongebied plaatsvindt.

Bij CKW-verontreinigingen is het van belang na te gaan of er sprake is van een zaklaag, omdat hieruit veel nalevering kan plaatsvinden. In de leemlaag ter plaatse van de voormalige wasserij zijn geen verhoogde gehalten CKW in de grond gemeten. Circa 150 m stroomafwaarts van de voormalige wasserij is in de veen/ leemlaag een licht verhoogd gehalte Per gemeten. De gemeten gehalten duiden niet aanwezigheid van een zaklaag op de veen / leemlaag (basis van WVP1a), of grootschalige adsorptie aan de veen / leemlaag. De verwachte nalevering vanuit deze laag is beperkt.

Er is geen onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van een zaklaag aan de basis van WVP1b. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat zich hier een zaklaag kan hebben gevormd terwijl dit aan de basis van WVP1a niet het geval is. Het product zou dan door een 'gat' in de veen / leemlaag naar beneden moeten zijn gesijpeld. Omdat ter plaatse van de voormalige bezinkvijver in meerdere onderzoeken een leemlaag is aangetoond, is dit niet aannemelijk.

6.2 Pluim

Vanuit het brongebied heeft de verontreiniging zich in opgeloste vorm met het grondwater verspreid in westelijke richting. Hierdoor is een verontreinigingspluim gevormd. In WVP1a (0-14 m -mv bij voormalige wasserij, 0-20 m -mv bij Maas-Waalkanaal) komen tussen de voormalige wasserij en het Maas-Waalkanaal sterk verhoogde concentraties aan Per voor (200-800 µg/l). Afbraakproducten van Per worden nauwelijks gemeten (maximaal > S). Het Maas-Waalkanaal heeft een drainerende werking op het grondwater in WVP1a. De verontreiniging verspreidt zich met het grondwater naar het Maas-Waalkanaal. Als gevolg van deze verspreiding is Per in zeer licht verhoogde concentraties in de waterbodem en het oppervlaktewater van het Maas-Waalkanaal terecht gekomen.

Ter hoogte van de het Maas-Waalkanaal heeft de pluim in WVP1a een breedte van circa 450 m. Aan de overzijde (westzijde) van het Maas-Waalkanaal zijn in WVP1a geen concentraties aan CKW boven de detectiegrens gemeten. Dit bevestigt de drainerende werking van het kanaal.

Ook in WVP1b heeft de verontreiniging zich met het grondwater verspreid. De gemeten concentraties in WVP1b zijn hoger dan de concentraties in WVP1a (800-6.600 µg/l). De verontreiniging is in WVP1b aangetoond tot circa 350 m stroomafwaarts van de voormalige wasserij. Op basis van de resultaten lijkt de verontreiniging in WVP1b het Maas-Waalkanaal nog niet te hebben bereikt. De verontreiniging in WVP1b is horizontaal en verticaal niet afgeperkt. Op basis van het geohydrologische model is voor WVP1b een stromingssnelheid van circa 3 m/jr voorspeld. Op basis van deze stroomsnelheid kan de verontreiniging in WVP1b zich maximaal 150 m vanaf de bron hebben verspreid. De berekende verspreiding komt hier dus niet overeen met de gemeten verspreiding. Er zijn een aantal mogelijke verklaringen:

- De stromingssnelheid in WVP1b wordt door het model onderschat
- De gemeten verontreinigingen zijn niet ontstaan door verspreiding rechtstreeks vanuit de bron maar door verspreiding via WVP1a door het plaatsen van peilbuizen of gaten in de veen / leemlaag

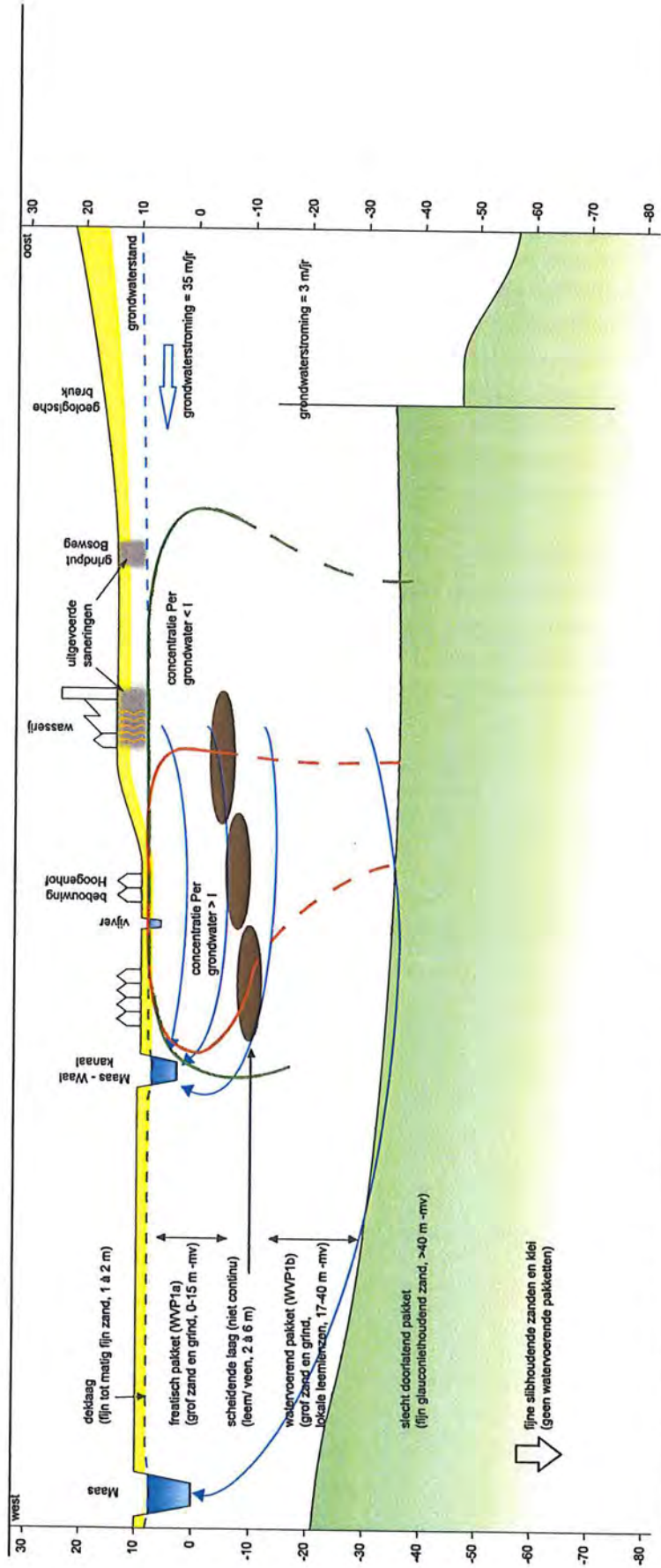
Doordat in het huidige onderzoek slechts een beperkte onderzoeksinspanning in WVP1b is gedaan, zijn er nog een aantal onzekerheden over de verontreinigingssituatie in deze bodemlaag. Er is gekozen voor deze beperkte onderzoeksinspanning omdat dit voldoende is voor het uitvoeren van het saneringsonderzoek. De verontreiniging in het WVP1b veroorzaakt namelijk geen humane of ecologische risico's (zie paragraaf 6.4) en bevindt zich in een bodemlaag met een lage stromingssnelheid.

De concentratie Cis die in WVP1b is gemeten duidt op het optreden van (beperkte) natuurlijke afbraak. De afbraak lijkt echter te stagneren bij Cis, want er zijn geen verhoogde concentraties aan VC gemeten. De redoxcondities in WVP1a zijn niet geschikt voor het optreden van natuurlijke afbraak. De condities in WVP1b zijn iets beter, maar ook hier wordt geen significante natuurlijke afbraak verwacht.

6.3 Verspreidingsgebied

In het verspreidingsgebied, ter plaatse van de vijvers aan de Grote en de Korte Loef zijn sterk verhoogde concentraties aan Per (60-130 µg/l) gemeten. De verontreiniging bevindt zich op circa 10 m -mv. Stroomafwaarts van het verspreidingsgebied ter hoogte van het Maas-Waalkanaal worden tevens verhoogde concentraties Per in het grondwater gemeten. De verontreiniging heeft zich in het verspreidingsgebied minder naar de diepte verspreid dan in de pluim. Ter hoogte van het Maas-Waalkanaal wordt de verontreiniging aangetroffen op een diepte van circa 15 m -mv. Naar het noorden toe is het verspreidingsgebied is langs het Maas-Waalkanaal afgeperkt op de streefwaarde ter hoogte van de vijver aan de Korte Loef.

In de vijver aan de Grote Loef zijn licht verhoogde concentraties Per in waterbodem en oppervlaktewater gemeten. In de vijver aan de Korte Loef zijn licht verhoogde concentraties Per in het oppervlaktewater gemeten. De gemeten concentraties in de waterbodem zijn afgenomen ten opzichte van de metingen in 2001. De concentraties in het oppervlaktewater zijn sterk afgenomen sinds de metingen in de periode 1997-2001.



Figuur 6.1 Conceptueel model op basis van onderzoeksresultaten

6.4 Risicobeoordeling

6.4.1 Humaan

Voor de volgende situaties is beoordeeld of er humane risico's zijn:

- Binnenlucht in de voormalige wasserij
- Binnenlucht in woonwijk Hoogenhof
- Vijvers in de wijk Hoogenhof
- Gebruik opgepompt grondwater

Binnenlucht voormalige wasserij

Een risicobeoordeling met Sanscrit is uitgevoerd op basis van de binnenluchtmetingen die in 2009 zijn uitgevoerd. Dit is beschreven in de rapportage 'Binnenluchtonderzoek Rijksweg 209 te Malden' (Tauw, 4 juni 2009, kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL), die is opgenomen in bijlage 10 van dit rapport. Op basis van de gestelde uitgangspunten voorspelt het model geen onaanvaardbare humane risico's bij de gemeten concentraties in de binnenlucht.

Binnenlucht woonwijk Hoogenhof

Tijdens dit onderzoek zijn humane risico's ter plaatse van de woonwijk Hoogenhof niet opnieuw beoordeeld. Binnenluchtmetingen hebben in 1998 uitgewezen dat er geen onaanvaardbare risico's zijn als gevolg van uitdamping naar de binnenlucht van vier onderzochte woningen (resultaten binnenluchtonderzoek, Iwaco, 1998). Opgemerkt wordt dat in de kruipruimtes van de betreffende woningen bij de bouw een folie is aangebracht ter voorkoming van eventuele uitdamping. De verontreinigingssituatie in het freatisch grondwater is naar verwachting gelijk gebleven of, door infiltratie van regenwater, verminderd.

Vijvers woonwijk Hoogenhof

Uit een risicobeoordeling met Sedisoil zijn er bij de huidige concentraties aan Per in de waterbodem en het oppervlaktewater van de vijvers geen onaanvaardbare humane risico's. Uitgegaan is van 'water met mogelijkheden voor visvangst en recreatie' (zie bijlage 13).

Gebruik opgepompt grondwater

Ofschoon voor het oppompen van grondwater een gebruiksbeperking geldt, gebeurt dit in de praktijk hier en daar toch. In tabel II van het Waterleidingbesluit (het Waterleidingbesluit is de Nederlandse implementatie van de normen voor drinkwater uit 98/83/EG met een aantal toevoegingen) staat voor de som van Tri en Per een kwaliteitseis van 10 µg/l. De World Health Organisation (WHO) geeft iets minder strenge kwaliteitseisen, namelijk een richtwaarde van 40 µg/l voor Per. De risicogrenswaarde voor het drinken van ongezuiverd grondwater ligt uitgaande van het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) uit de Circulaire bodemsanering 2009 bij circa 500 µg/l. Ter vergelijking: de interventiewaarde van Per in grondwater is 40 µg/l.

In principe leidt het oppompen van verontreinigd grondwater als sproeiwater echter niet tot onaanvaardbare humane risico's, mits dit de enige blootstellingsroute is. Op basis van de stoffeigenschappen van CKW (vluchtigheid) is het aannemelijk dat een groot gedeelte van de verontreiniging naar de omgevingslucht uitdampst tijdens het sproeien en snel verdund wordt.

Uit proeven¹ is gebleken dat planten een klein deel van de in sproeiwater aanwezige CKW (minder dan 5 %) opnemen, het overgrote gedeelte van de CKW komt in de lucht terecht. Het is echter niet goed mogelijk de te verwachten plantgehalten in te schatten op basis van literatuurgegevens.

Binnen de verontreinigingscontour wordt het gebruik van het grondwater uit particuliere bronnen als sproeiwater uit voorzorg afgeraden, omdat de gemeten concentratie Per duidelijk hoger is dan kwaliteitscriteria voor drinkwater.

Bij de bemonsterde particuliere bron is een concentratie Per gemeten van 95 µg/l. Dit is circa 10 keer hoger dan de kwaliteitseis uit het Waterleidingbesluit en ruim twee keer hoger dan de WHO richtwaarde (en de interventiewaarde). Desondanks is er naar verwachting geen sprake van onaanvaardbare humane risico's, vanwege het genoemde effect van uitdamping tijdens het sproeien.

6.4.2 Ecologie

Voor de volgende situaties is beoordeeld of er ecologische risico's zijn:

- Waterbodembij Hoogenhof
- Waterbodembij Maas-Waalkanaal
- Landbodem

Waterbodembij Hoogenhof

De aangetroffen gehalten in de waterbodem van de vijver Grote Loef ligt onder de achtergrondwaarde voor Per. In de vijver Korte Loef zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen. Derhalve zijn er geen onaanvaardbare ecologische risico's.

Waterbodembij Maas-Waalkanaal

De aangetroffen gehalten in de waterbodem van het Maas-Waalkanaal ligt onder de achtergrondwaarde voor Per. Er is in de huidige situatie geen sprake van onaanvaardbare ecologische risico's. Er bestaat een evenwicht tussen de concentraties in de waterbodem en de concentraties in het grondwater. Omdat de variatie in concentraties binnen de pluim beperkt is, verwachten wij dat de concentraties in het grondwater in de toekomst niet zullen wijzigen.

¹ Figge et al. 1986. Kinetic distribution model for chemicals based on results from a standard environmental system. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 11: 320-338.

Als gevolg van het evenwicht tussen de concentraties in het grondwater en de waterbodem is dus in de toekomst geen toename van de concentraties in de waterbodem te verwachten. Op basis hiervan zullen ook in de toekomst geen ecologische risico's optreden.

Landbodem

Voor de landbodem zijn er geen onaanvaardbare ecologische risico's, omdat de verontreiniging zich niet in de bovenste halve meter bevindt.

6.4.3 Verspreiding

Voor de volgende situaties is beoordeeld of er verspreidingsrisico's zijn op basis van de Sanscrit-systematiek:

- Volumetoename grondwaterverontreiniging
- Onbeheersbare situatie
- Bedreiging kwetsbare objecten

Volumetoename grondwaterverontreiniging

De grondwaterverontreiniging bedraagt $> 6.000 \text{ m}^3$ bodemvolume boven de interventiewaarde. De jaarlijkse toename van het bodemvolume met concentraties boven de interventiewaarde is circa $> 1.000 \text{ m}^3$, zo blijkt uit de meetreeks. Dit geldt voor de bodem dieper dan 45 m -mv, aangezien het ondiepe deel van de pluim (tot 45 m -mv) naar het Maas-Waalkanaal draineert en dus niet langer wordt. Dit betekent dat er voor de diepere bodem wel onaanvaardbare verspreidingsrisico's zijn.

Onbeheersbare situatie

Geconcludeerd wordt dat er geen zaklaag aanwezig is. Er is derhalve geen onbeheersbare situatie.

Bedreiging kwetsbare objecten

Geen van de in de Circulaire bodemsanering 2009 genoemde mogelijke kwetsbare objecten liggen binnen de of nabij de gevals grens. Opgemerkt wordt dat het Maas-Waalkanaal niet als een kwetsbaar object wordt beschouwd, aangezien het geen beschermde status heeft voor natuur of ecologie. Ook in het gebied tussen het Maas-Waalkanaal en de Maas zijn geen kwetsbare objecten aanwezig.

Geconcludeerd kan worden dat er volgens de Sanscrit-systematiek wel onaanvaardbare verspreidingsrisico's zijn, maar dat er geen kwetsbare objecten bedreigd worden.

Kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V02-NL

7 Conclusies en aanbevelingen

Tauw heeft in opdracht van de provincie Gelderland een actualiserend onderzoek uitgevoerd naar de CKW-verontreiniging in Malden die is veroorzaakt door de voormalige wasserij aan de Rijksweg 209 in Malden. Het onderzoek heeft zich gericht op het actualiseren van de verontreinigingssituatie en het beantwoorden van specifieke onderzoeksvragen in relatie tot het saneringsonderzoek.

Conclusies

Er is sprake van een pluim van verontreiniging in het grondwater in WVP1a die zich uitstrekt van de voormalige wasserij aan de Rijksweg 209 tot het Maas-Waalkanaal. Ter hoogte van het Maas-Waalkanaal heeft de pluim een breedte van circa 450 m. In WVP1b is eveneens verontreiniging aangetroffen. De omvang van de verontreiniging in WVP1b is niet volledig in beeld gebracht.

De verontreiniging in WVP1a draineert volledig in het Maas-Waalkanaal. De verontreiniging in WVP1b draineert deels in het Maas-Waalkanaal, maar op basis van de geohydrologische modelleringen stroomt het water dieper dan 45 m -mv onder het kanaal door richting de Maas. Via deze route kan de verontreiniging na 900-3.000 jaar de Maas bereiken. De verontreinigingssituatie leidt nu en in de toekomst niet tot onaanvaardbare humane of ecologische risico's. Modelmatig is er in WVP1b sprake van verspreidingsrisico's. Er worden echter geen kwetsbare objecten bedreigd.

Aanbevelingen

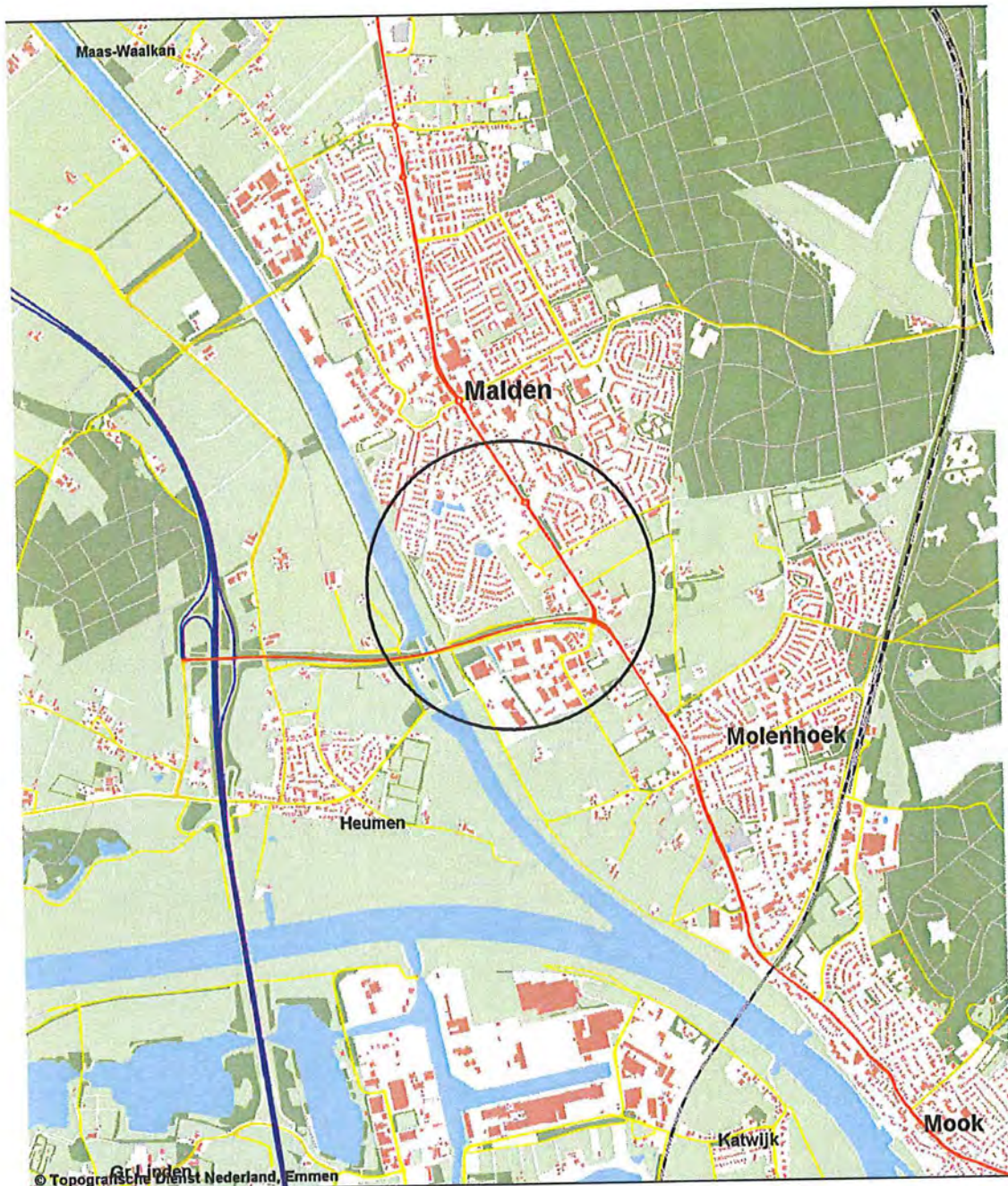
Wij bevelen aan een saneringsafweging te maken om te komen tot een gedragen saneringsvariant en de voorkeursvariant vervolgens uit te werken in een saneringsplan.

Kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V02-NL

1

Bijlage

Regionale ligging onderzoekslocatie

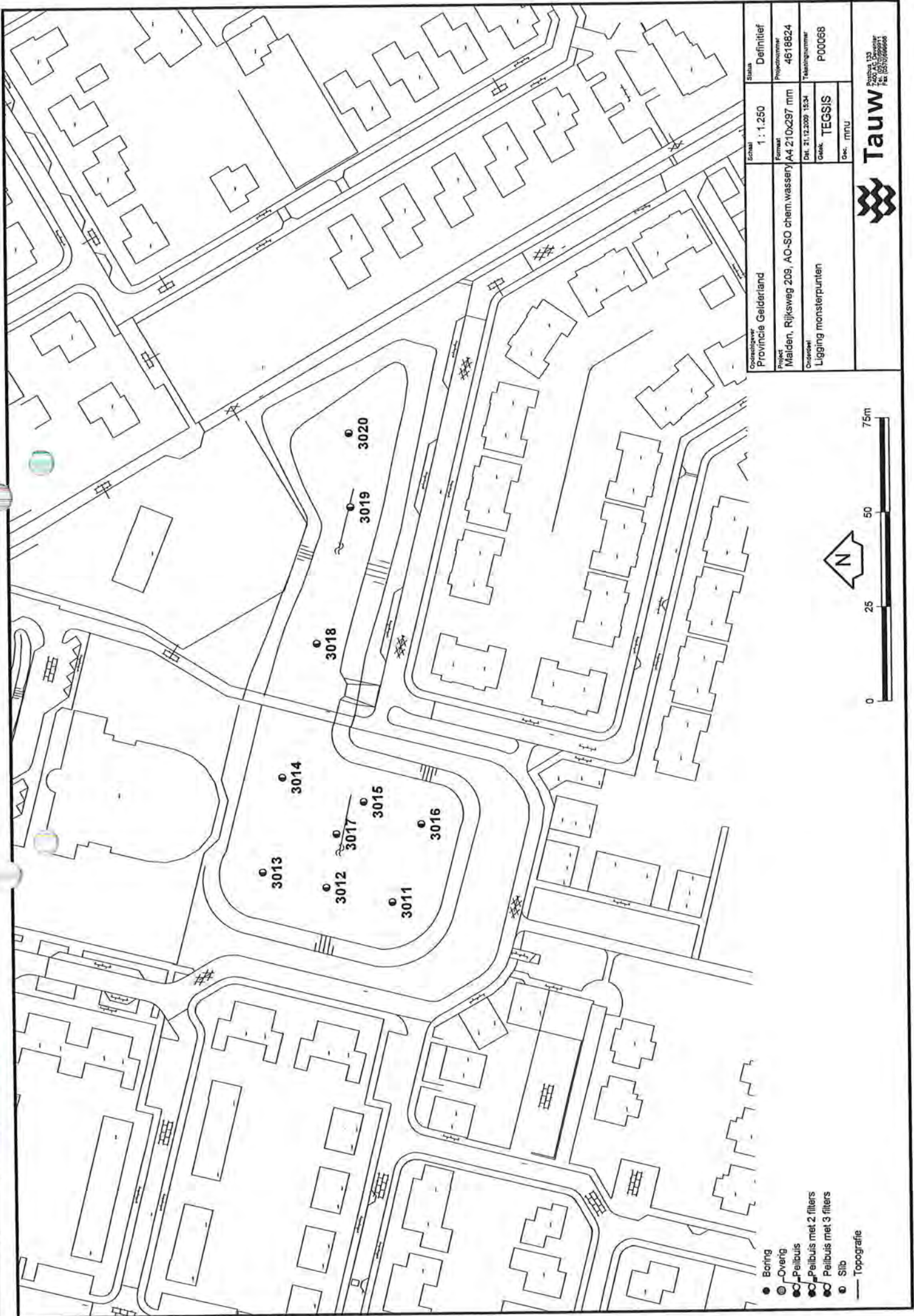


Figuur b1.1 Regionale ligging onderzoekslocatie



Bijlage

Ligging monsterpunten

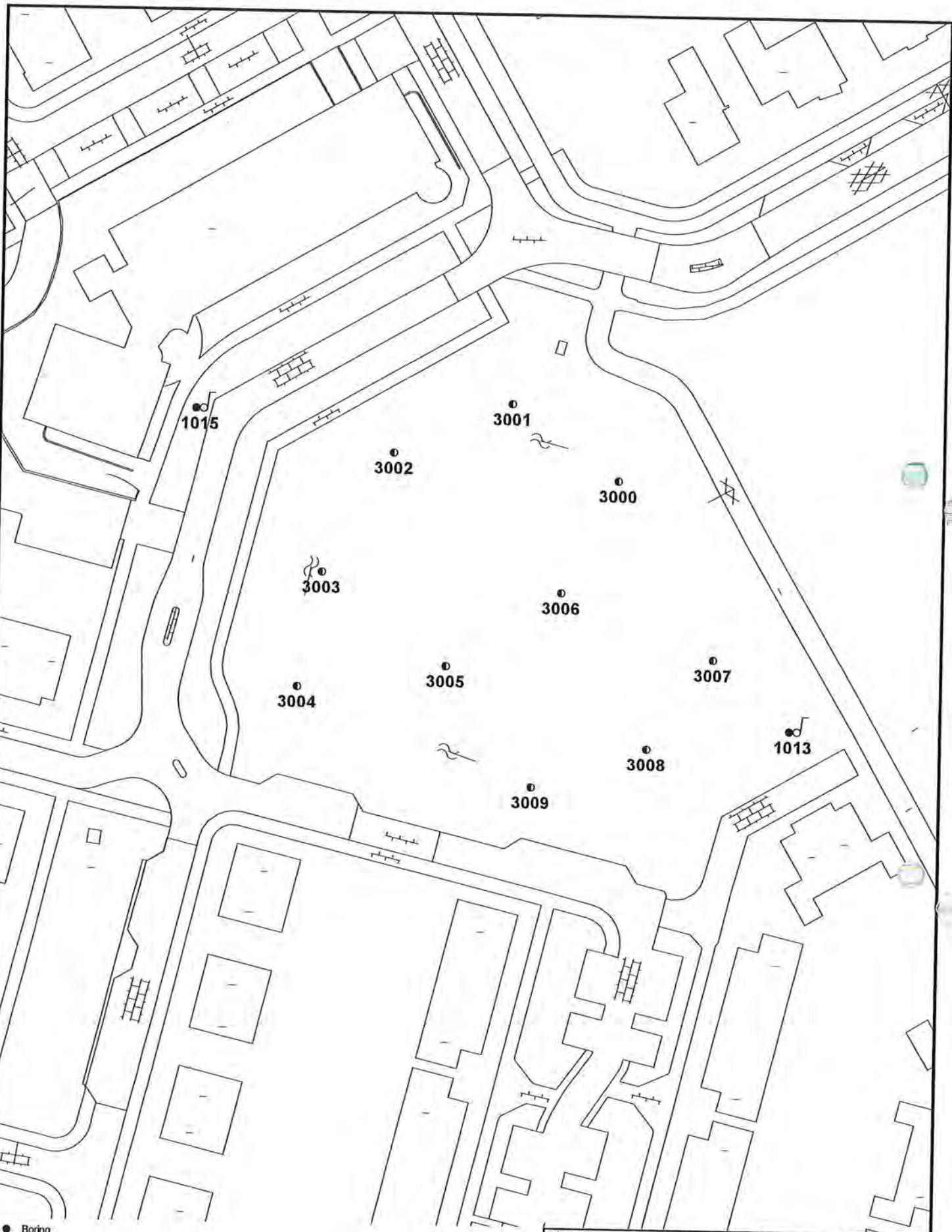


Opdrachtgever Provincie Gelderland	Schaal 1 : 1.250	Status Definitief	
		Projectnummer 4818824	
		Project Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery A4 210x297 mm	
Ondersaai Ligging monsterpunten	Datum 21.12.2009 15:34		TEGSI P00068
	Taal Nederlands		
	Ondersaai		

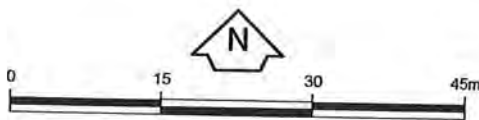
**Tauw**

Plaat 133
7-200 A3 D-energie
P. 1051/090000





- Boring
- Overig
- Peilbuis
- Peilbuis met 2 filters
- Peilbuis met 3 filters
- Slib
- Topografie



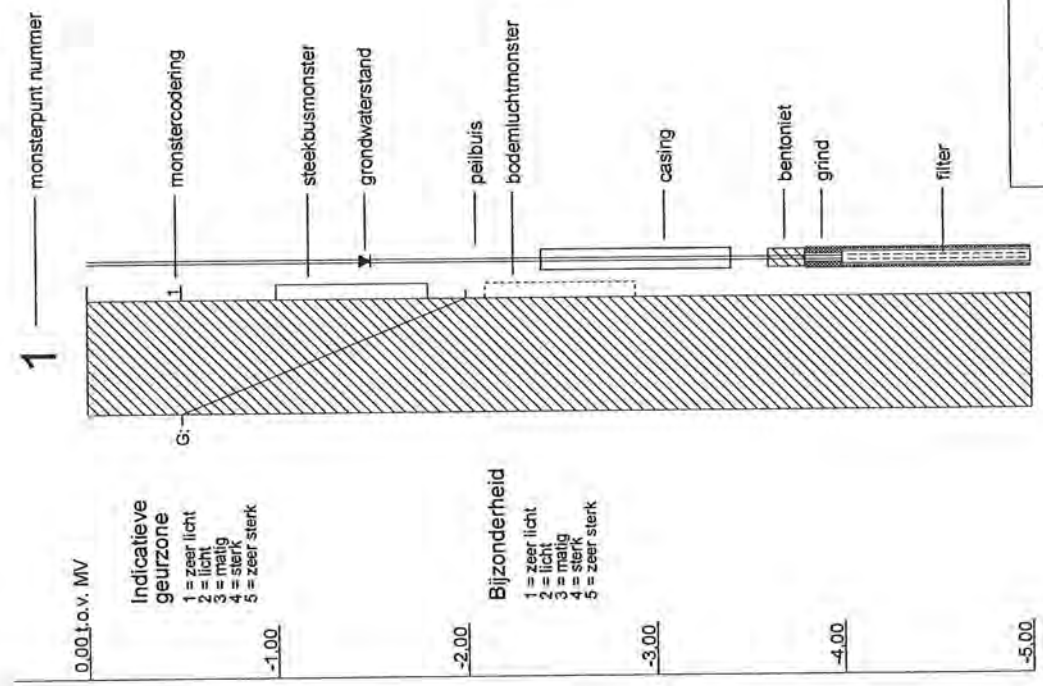
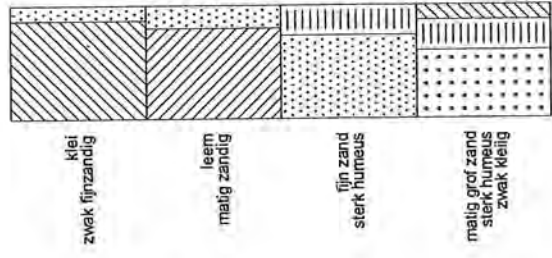
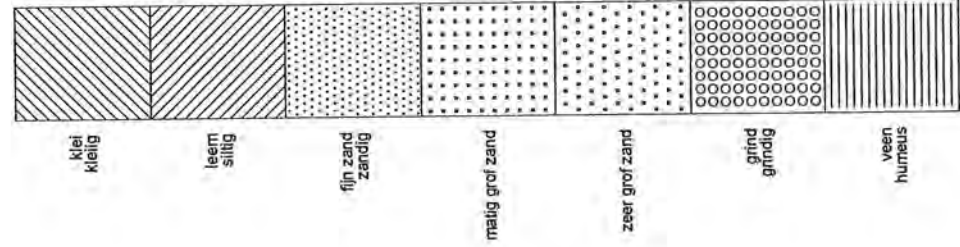
Opdrachtgever Provincie Gelderland		Schaal 1 : 750	Status Concept
Project Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery		Formaat	Projectnummer 4618824
Onderdeel Ligging monsterpunten		Dat. 21.12.2009 15:35	Tekeningnummer P00069
		Gesl. TEGSIS	
		Dec. mnu	

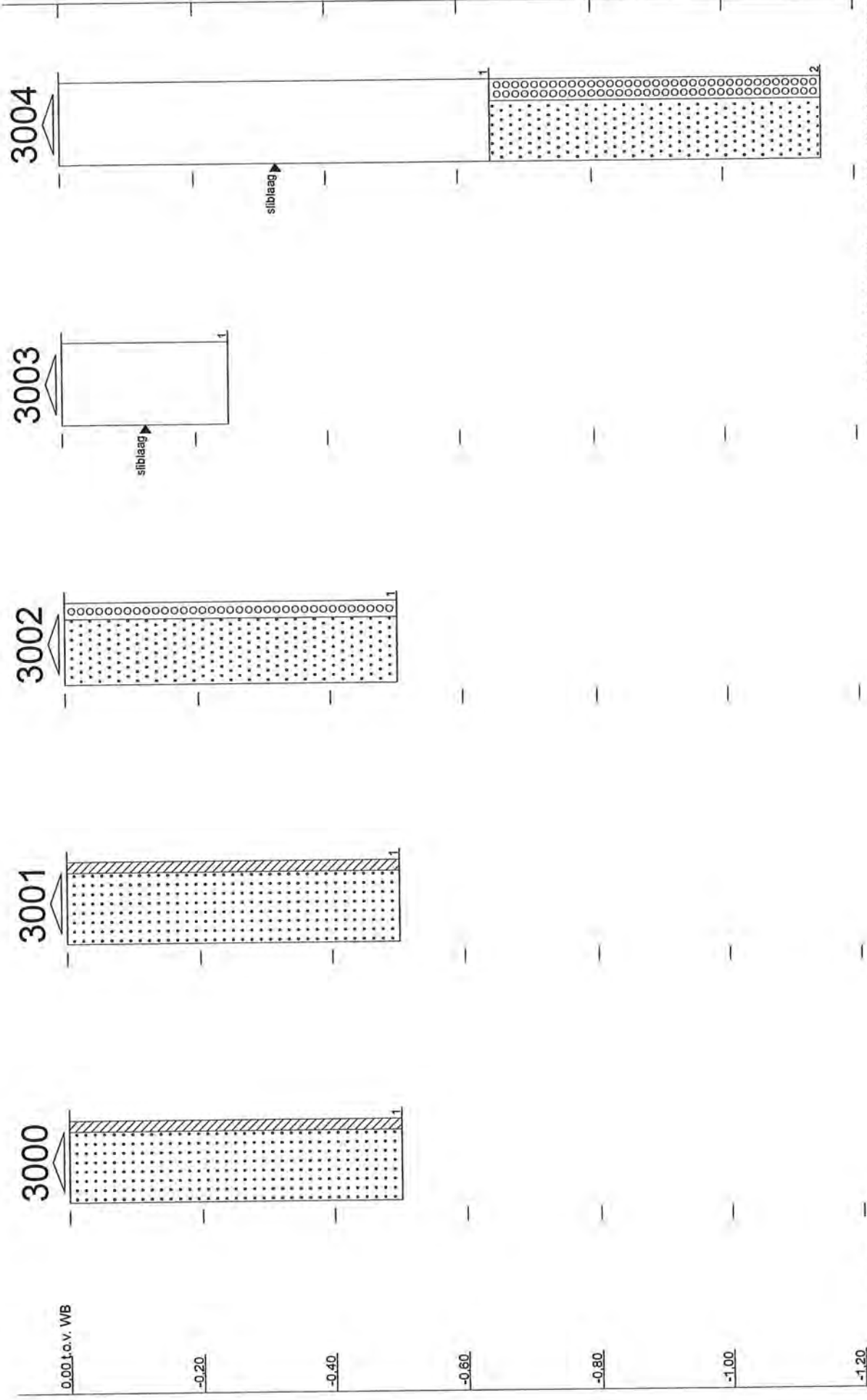
3

Bijlage

Boorprofielen en sondeergrafieken

Legenda boorprofielen

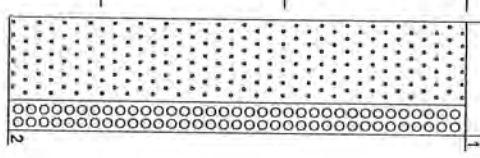




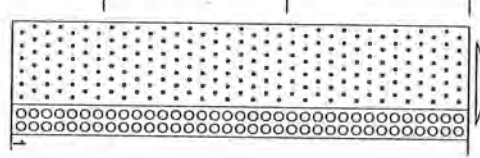
0.00 t.o.v. WB

3005

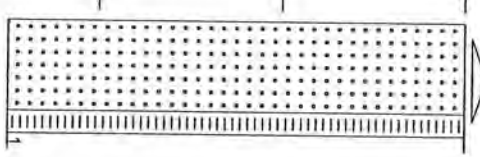
stblaag



3006

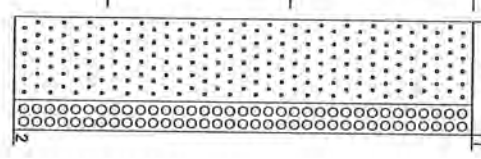


3007



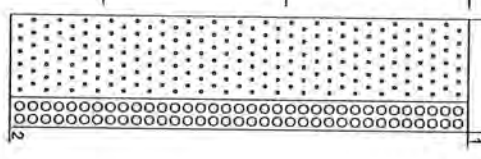
3008

stblaag



3009

stblaag



-1.20

-1.00

-0.80

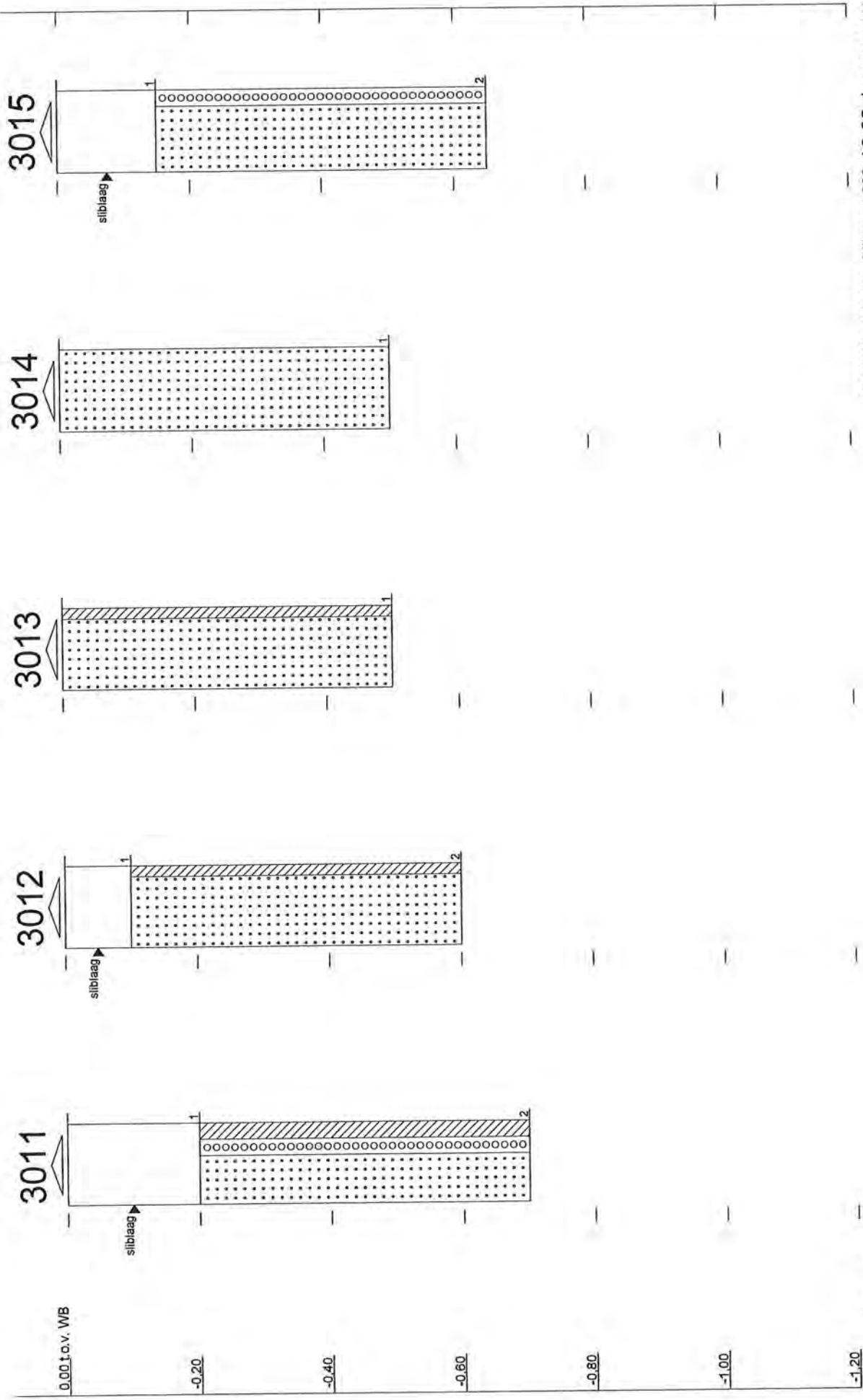
-0.60

-0.40

-0.20

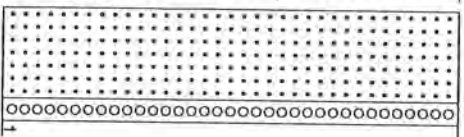
Profielen conform NEN 5104

4618824 : Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery

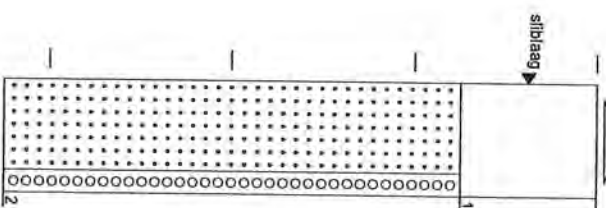


0.00 t.o.v. WB

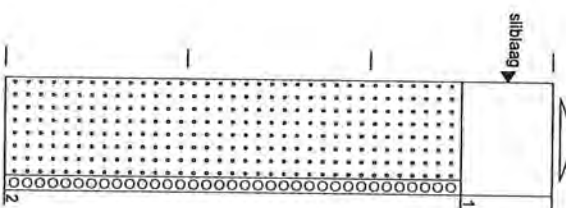
3016



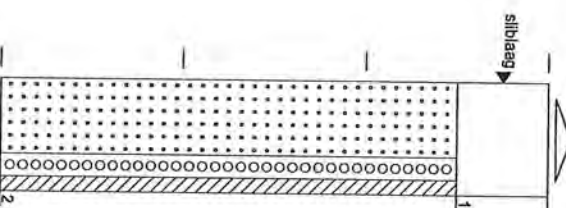
3017



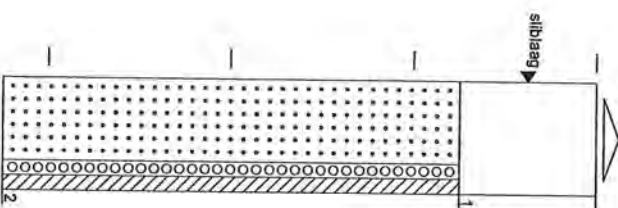
3018



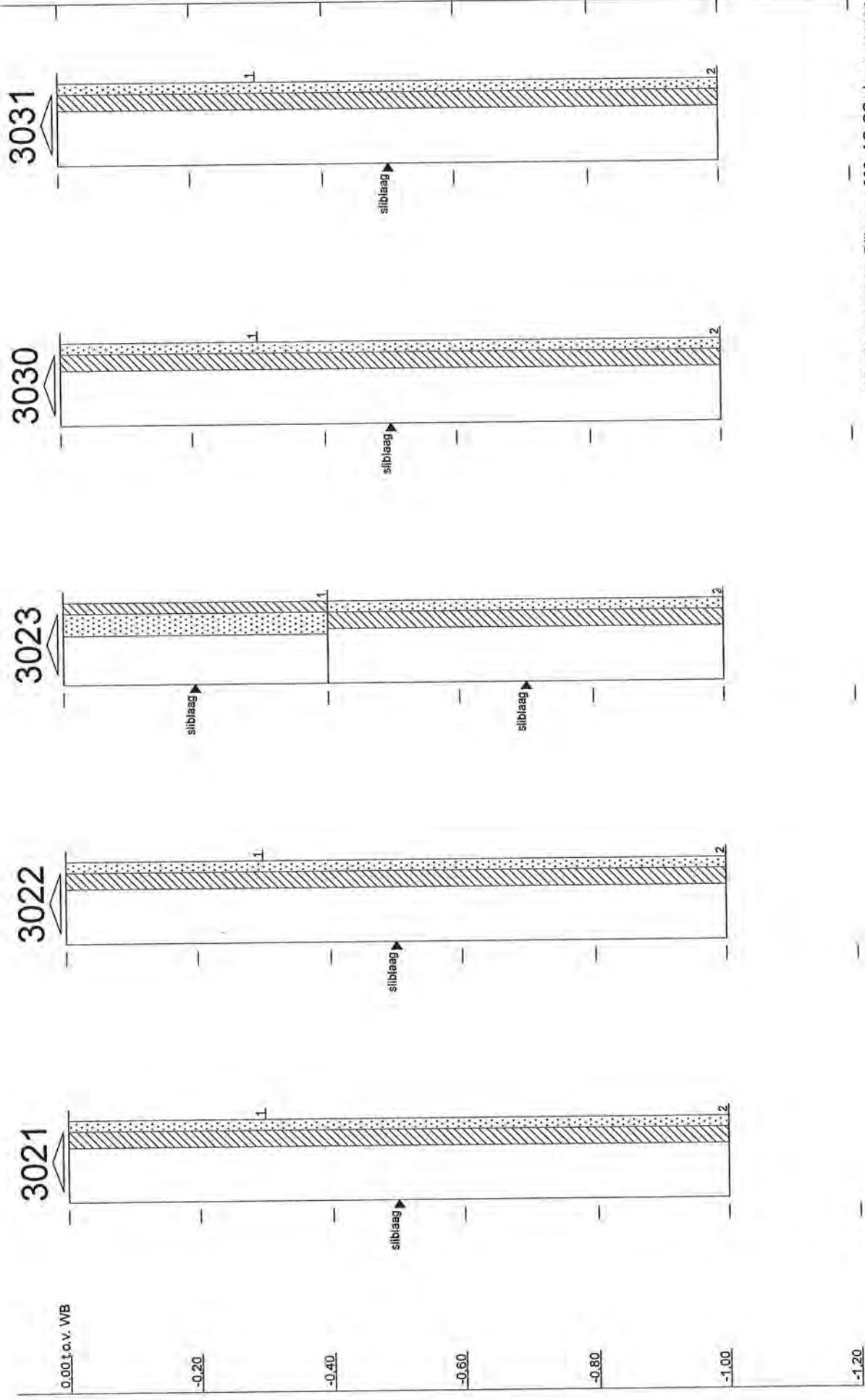
3019

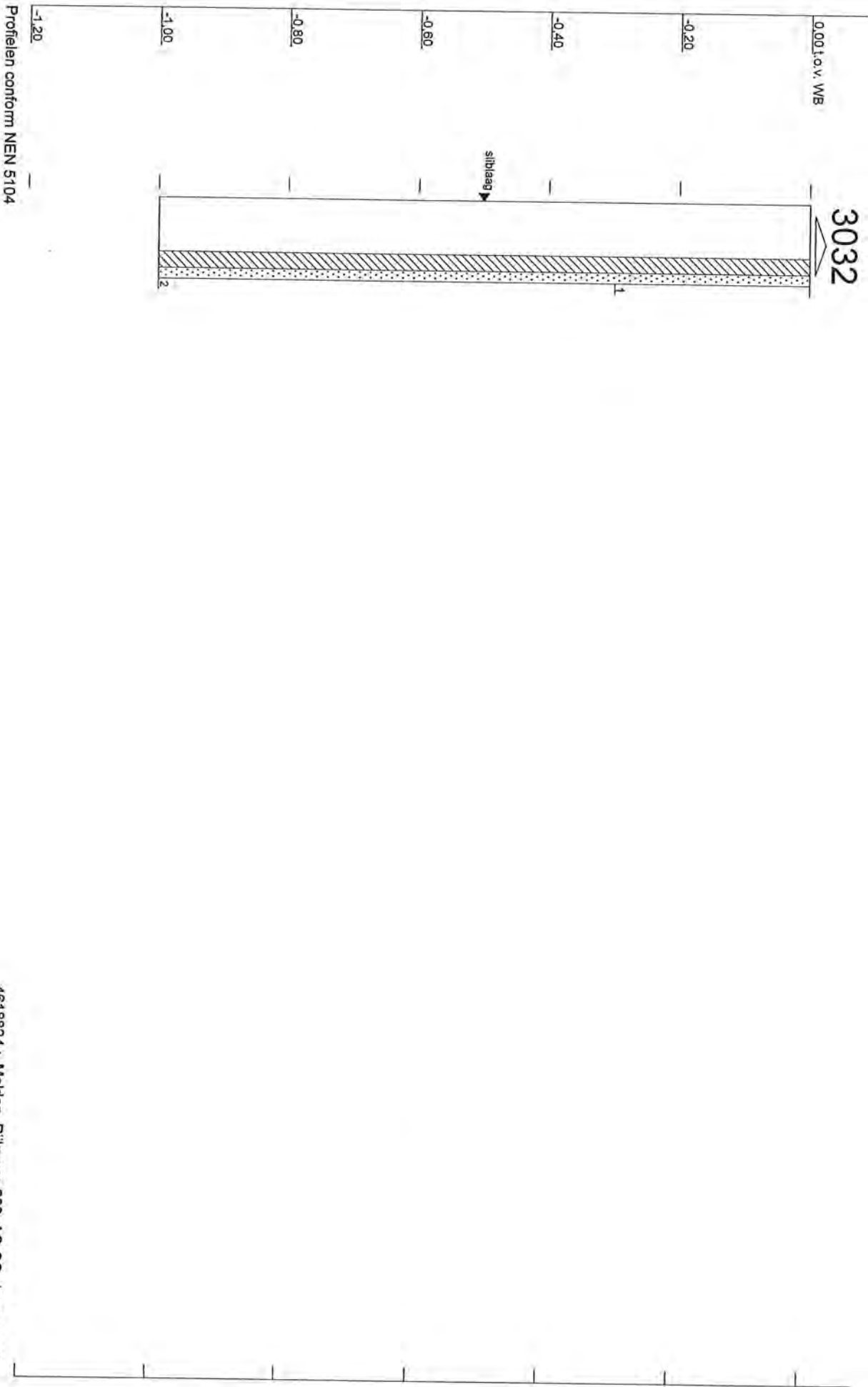


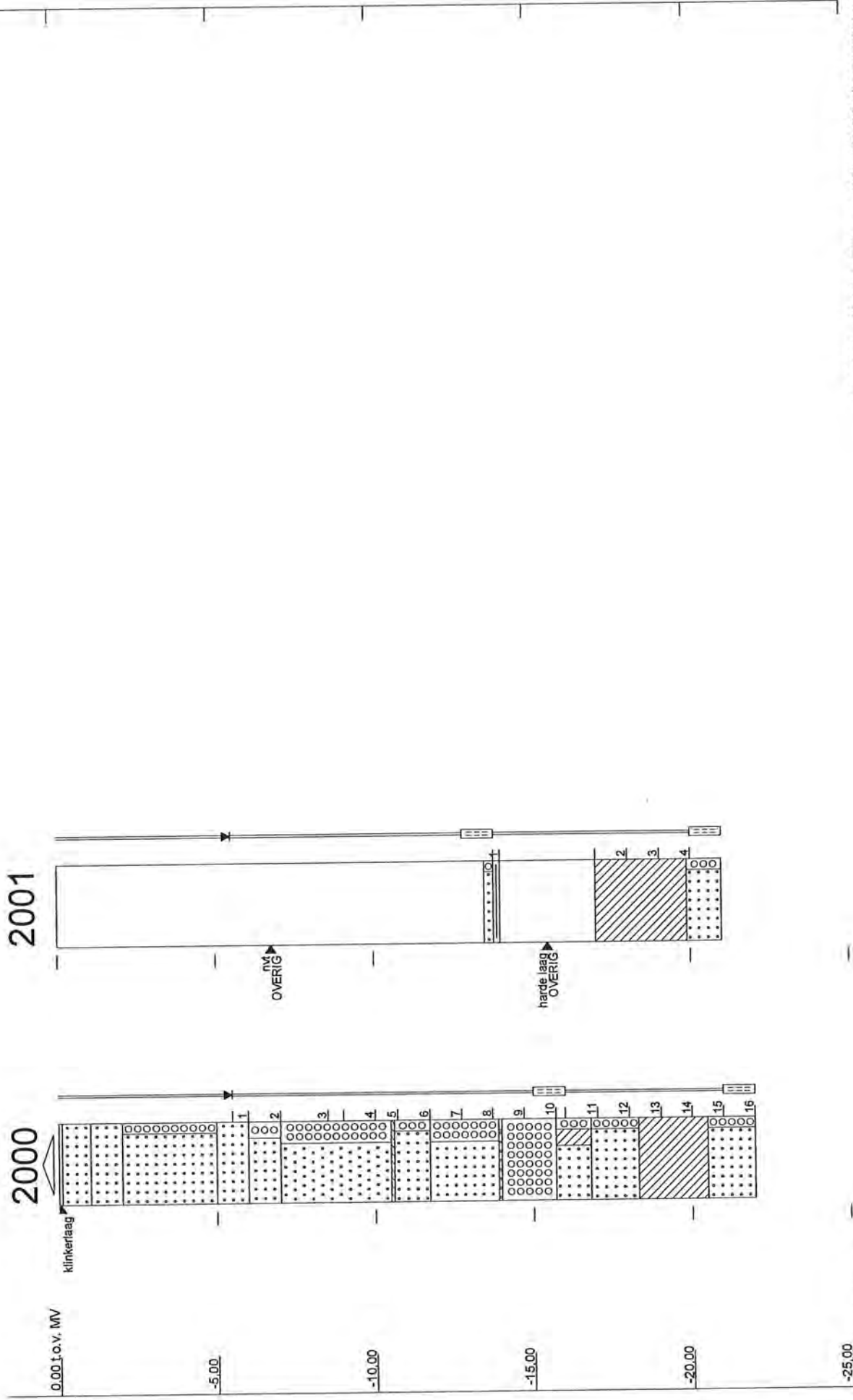
3020



Profielen conform NEN 5104











**Veldrapport betreffende
grondonderzoek ten behoeve van:
project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
te Malden**

Opdrachtnr. : HA-07051/4618824

Datum rapport : 9 juli 2009



**Veldrapport betreffende
grondonderzoek ten behoeve van:
project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
te Malden**

Opdrachtnr. : HA-07051/4618824

Datum rapport : 9 juli 2009

Datum veldonderzoek : 24 juni 2009

Opdrachtgever : Tauw Deventer
Handelskade 11
Deventer

Bijlagen :

- classificatie grondsoort
- situatietekening
- filterstaat
- sondeergrafieken 02 t/m 11
- boorstaat A t/m H



opdrachtnummer: HA-07051/4618824

Inleiding

Op 17 juni 2009 ontvingen wij van u de opdracht voor het plaatsen van filters ten behoeve van het project om en nabij de Jan J. Ludenlaan te Malden. In de vorm van dit rapport doen wij u de resultaten toekomen.

Veldwerkzaamheden

Het grondonderzoek heeft bestaan uit het plaatsen van een 19-tal filters. De resultaten zijn gepresenteerd op bijgaande filterstaat.

Het plaatsen van de filters is gedaan na het maken van 10 sonderingen. De resultaten van de sonderingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken 02 t/m 11. Bij alle sonderingen werd behalve de conusweerstand tevens de plaatselijke mantelwrijving gemeten. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van een nabij gelegen maaiveld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een **elektrische conus** overeenkomstig norm **NEN 5140**. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand levert een gedetailleerd beeld op van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de vastheid van de bodem maar tevens voor de aard c.q. de samenstelling van de aanwezige grondlagen. De verhouding tussen wrijvingsweerstand en de conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een specifieke waarde.

In verband met kabels en leidingen in de ondergrond zijn alle sonderingen en filterlocaties voorgeboord. De gemeten conus- c.q. wrijvingsweerstand dient over dit traject dan ook niet als representatief te worden beoordeeld. De boringen zijn tevens gebruikt ten behoeve van de bepaling van de grondwaterstand en van de classificatie van de bovenlagen. De resultaten zijn gepresenteerd op de handboorstaten A t/m H.

De filter- en sondeerlocaties zijn door de opdrachtgever aangegeven. De betreffende punten zijn aangegeven op de bijgevoegde situatietekening.

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij,

Met vriendelijke groet,
Hoogveld Sonderingen B.V.

Ing. A.T. van Dijk

Classificatie van grondsoorten op basis van sonderingen

In Nederland wordt op verschillende manieren onderzoek verricht naar de samenstelling van de bodem en de diverse eigenschappen van de verschillende grondlagen. Een algemeen geaccepteerde en veel toegepaste methode van bodemonderzoek is hierbij het sonderen. Bij het sonderen wordt de indringingsweerstand van een conus met een vastgesteld oppervlak bepaald, hetgeen informatie geeft over de vastheid van de bodemlagen. Naast de conusweerstand is het met behulp van de mantelconus mogelijk om de plaatselijke wrijving te meten.

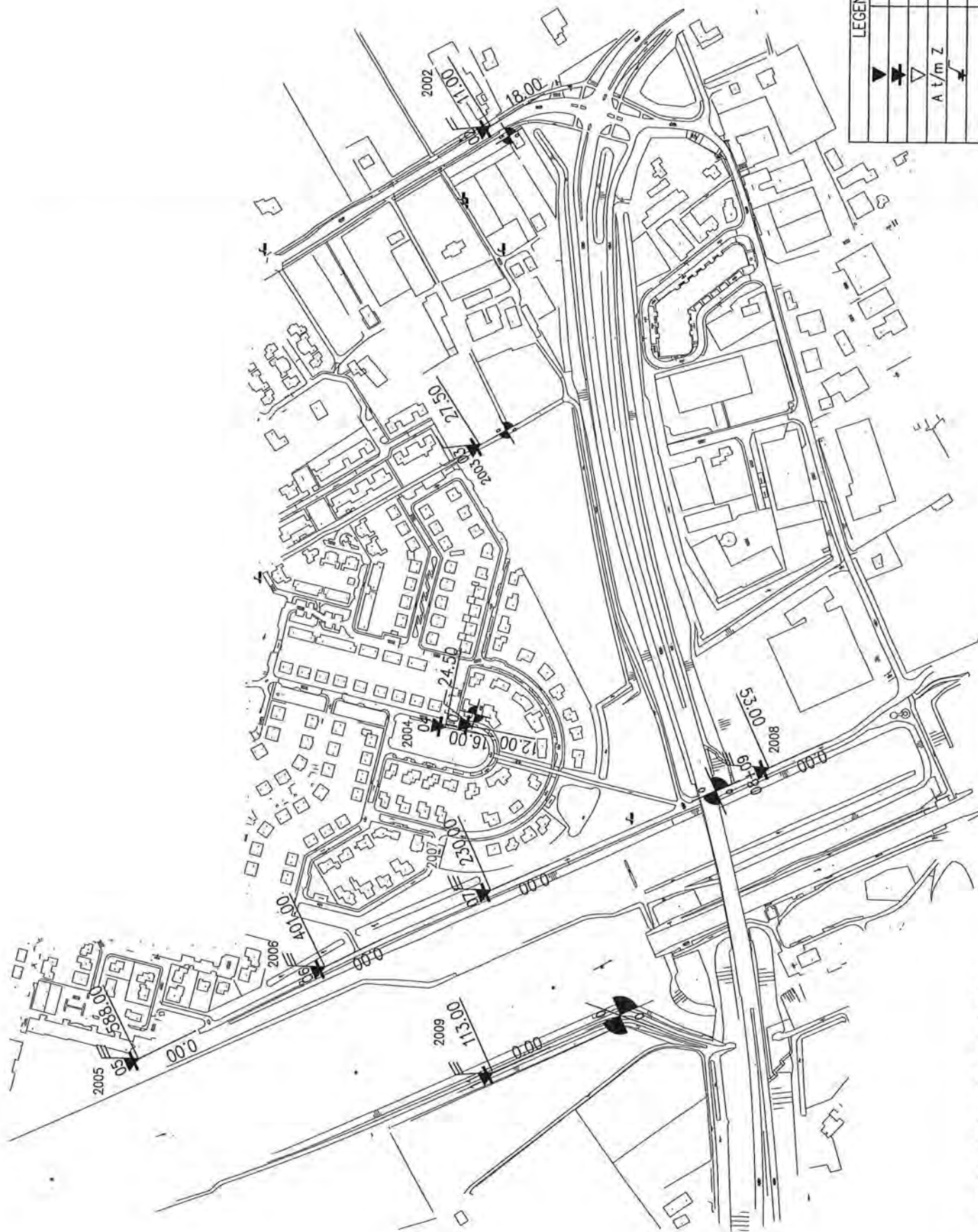
Vanuit deze sondeerresultaten is een goede classificatie mogelijk van de bodemopbouw alsmede de bepaling van diverse grondparameters. Opgemerkt wordt dat dit echter wel specialistisch kennis en ervaring vereist. Door de grote hoeveelheid uitgevoerde sonderingen en het vergelijk tussen sondeerresultaten en resultaten van diverse andere onderzoeksmethoden is voor de veel voorkomende bodemsoorten in Nederland, de onderstaande tabel tot stand gekomen waarmee de sondeerresultaten kunnen worden geïnterpreteerd. Hierbij wordt veelal een relatie weergegeven die gebaseerd is op de conusweerstand en het zogenaamde wrijvingsgetal. Dit wrijvingsgetal is de verhouding van de gemeten conusweerstand en de plaatselijke mantelwrijving op een bepaalde diepte, uitgedrukt in procenten, dus

$$\text{Wrijvingsgetal} = 100 \times f_s / q_c$$

Bij de metingen met behulp van sonderingen is in grondlagen die zich boven de grondwaterstand bevinden, een duidelijk waarneembare afwijkende meetresultaat tot stand gekomen. Hierdoor zijn de onderstaande relaties niet van toepassing voor bodemlagen die zich boven de grondwaterstand bevinden.

Tabel: classificatie grondsoorten

Grondsoort	Conusweerstand (MPa)	Wrijvingsgetal (in %)
Grind	> 10	0,2 – 0,5
Zand, grof	> 10	0,4 – 0,6
Zand	>5	0,6 – 1,0
Leem	1-3	2,0 – 4,0
Klei, vast	0-8	2,0 – 4,0
Klei, slap	0-2	4,0 – 6,0
Veen	0-4	5,0 – 10,0



LEGENDA	
▼	Diepsondering
➔	D. sand. met kleef
▽	Niet uitgevoerd
A t/m Z	Handboring
⚡	Sond. met kleef en filters
SCHAAL: SCHAAAL	DATUM: 03-07-2009
	OPDRACHT: HA-07051
	SITUATIE: 1

Peilmaten indicatief, niet gebruiken als uitgangshoogte

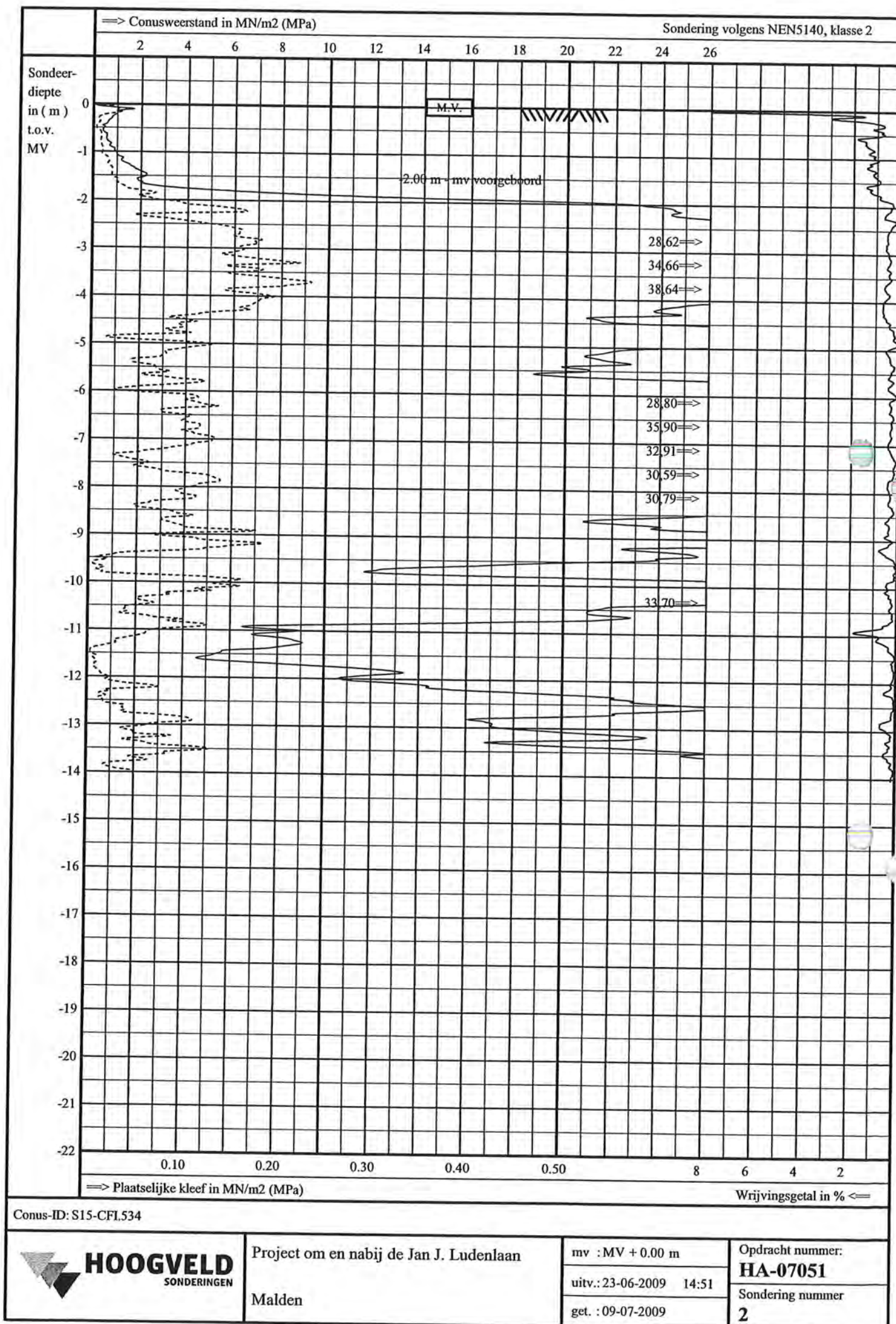
Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
te Malden

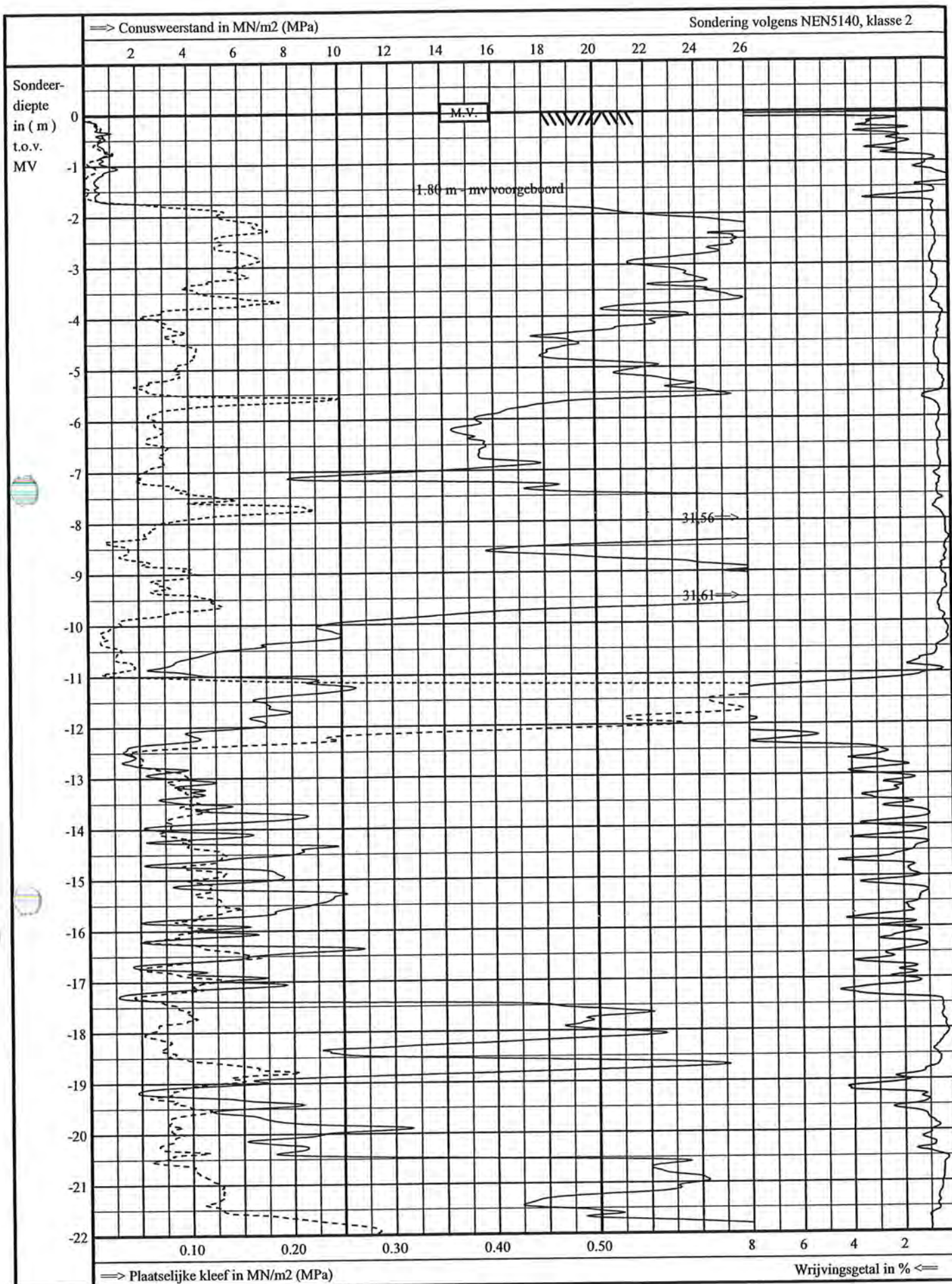


FILTERSTAAT

Opdrachtnummer : HA-07051/4618824
Projectomschrijving : Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan,
 te Malden

[illegible]





Conus-ID: S15-CFL534



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 23-06-2009 08:10

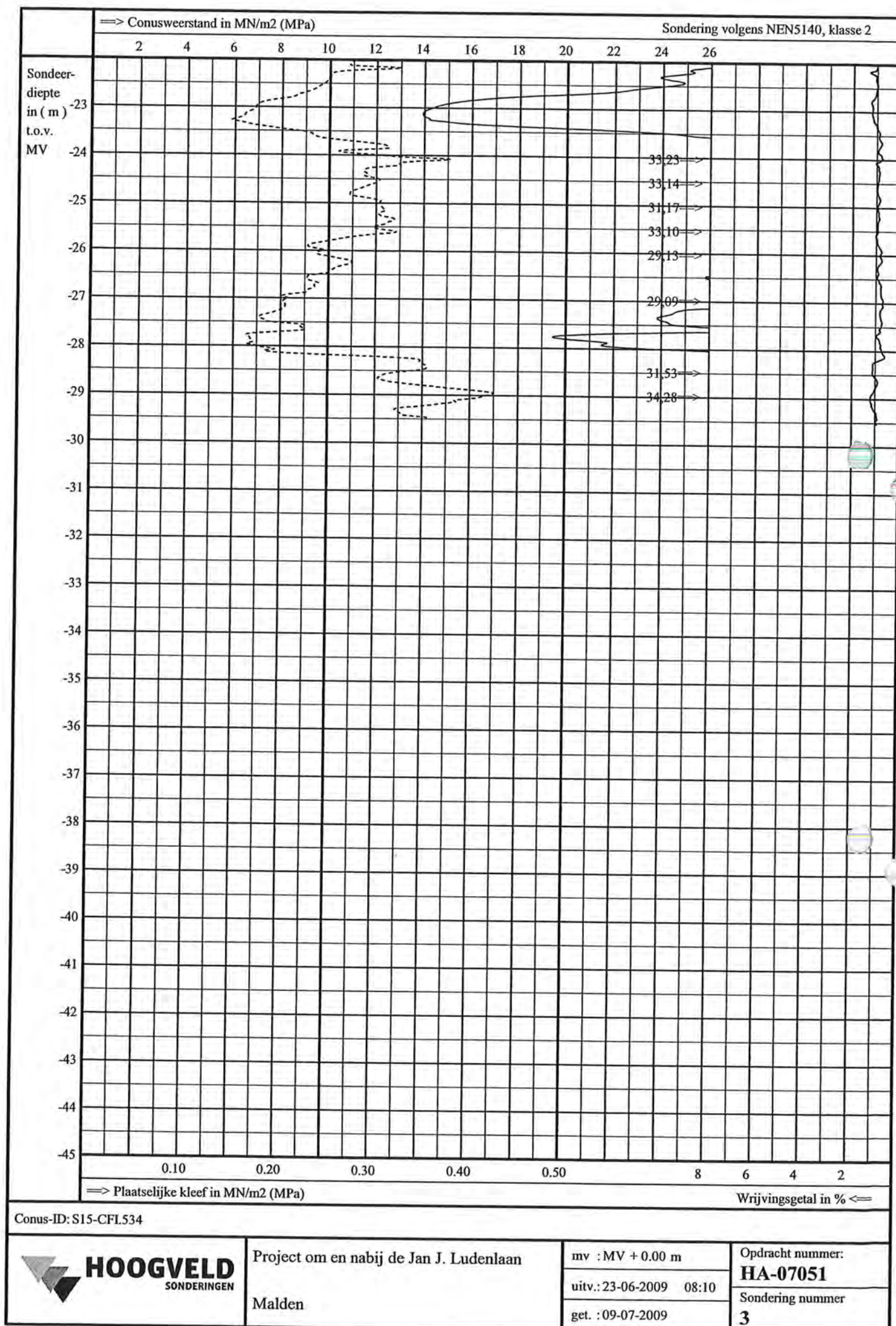
get. : 09-07-2009

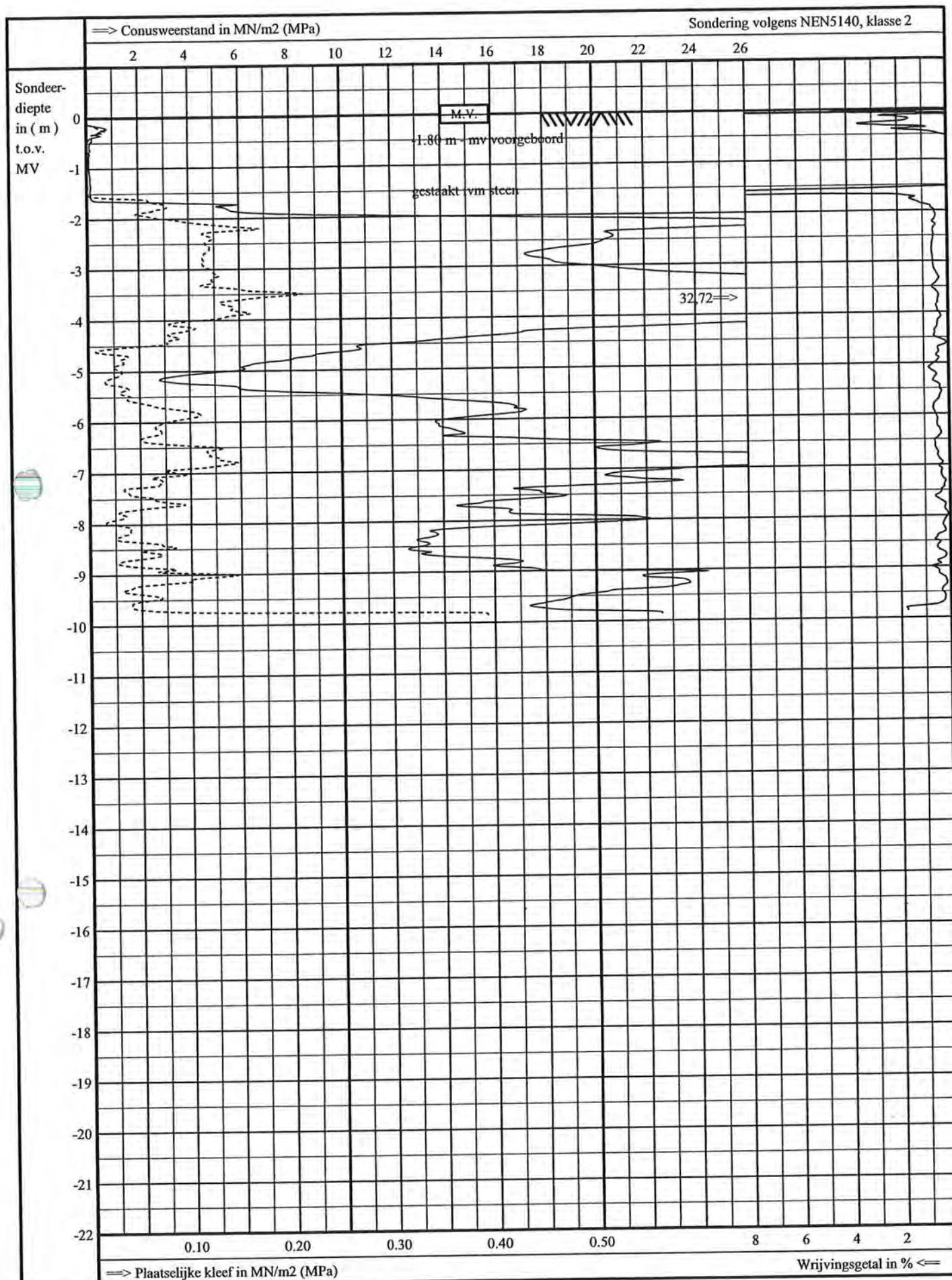
Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

3





Conus-ID: S15-CF1.534



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 23-06-2009 11:18

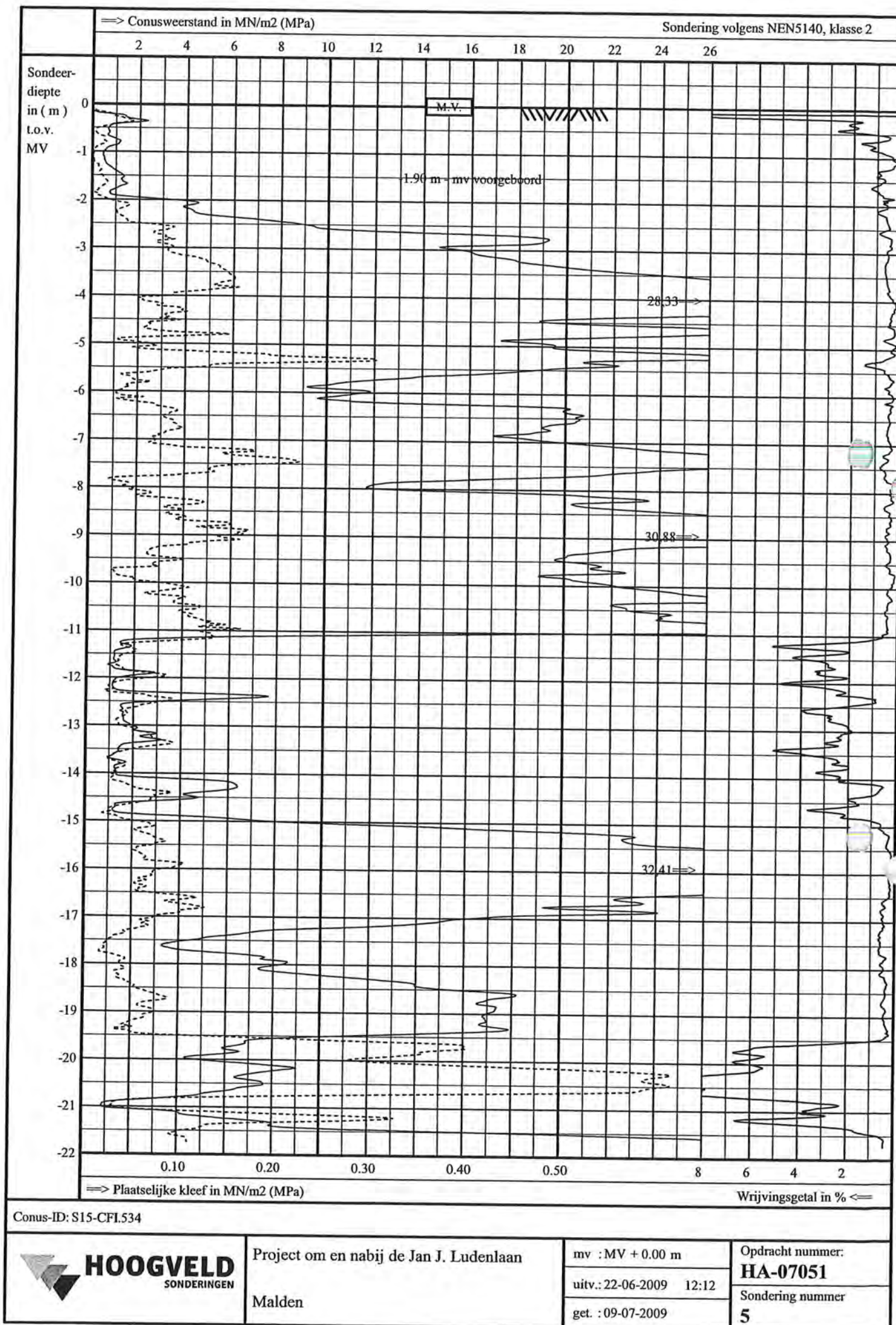
get. : 09-07-2009

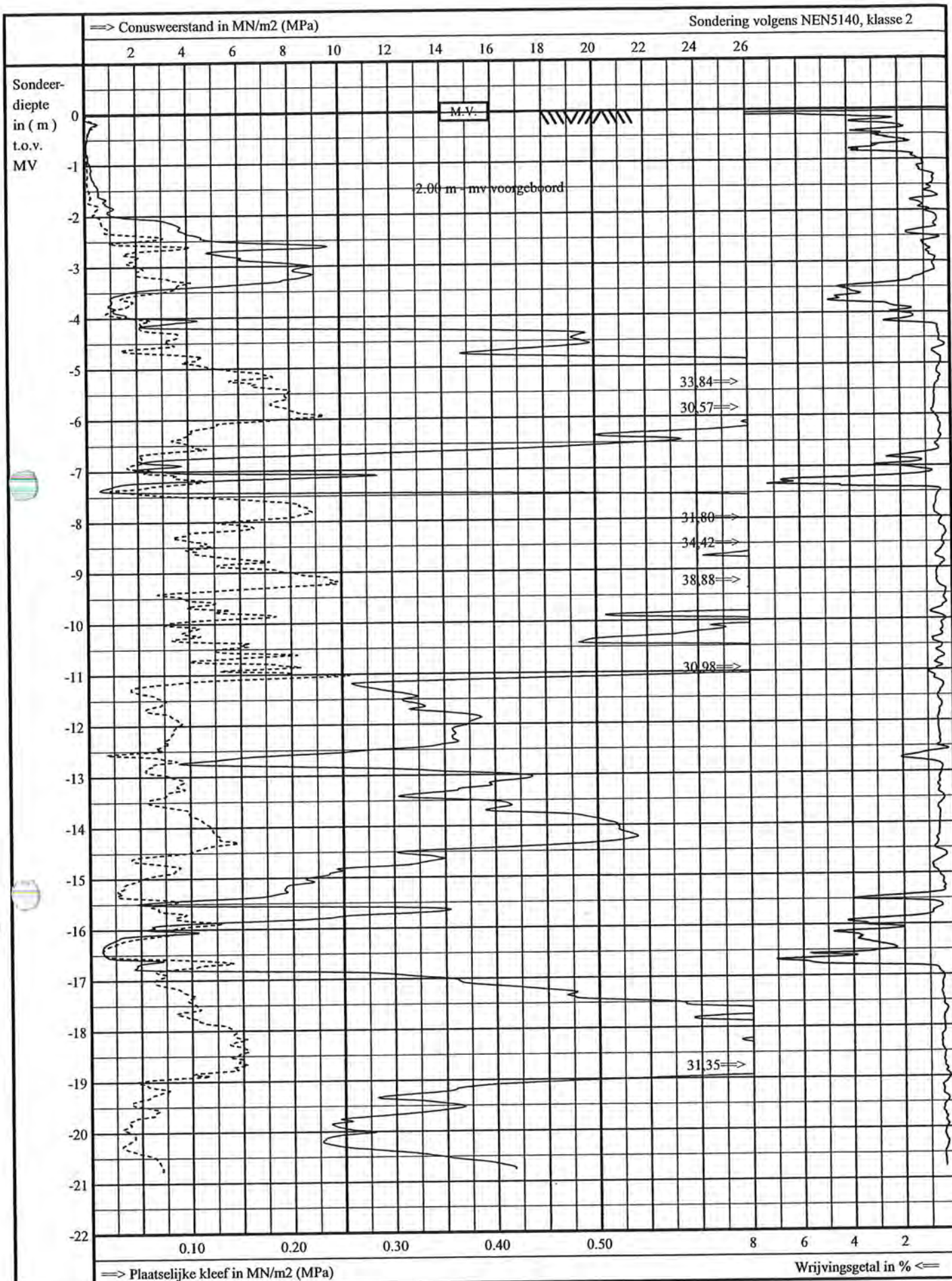
Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

4





Conus-ID: S10-CFL171



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 19-06-2009 13:28

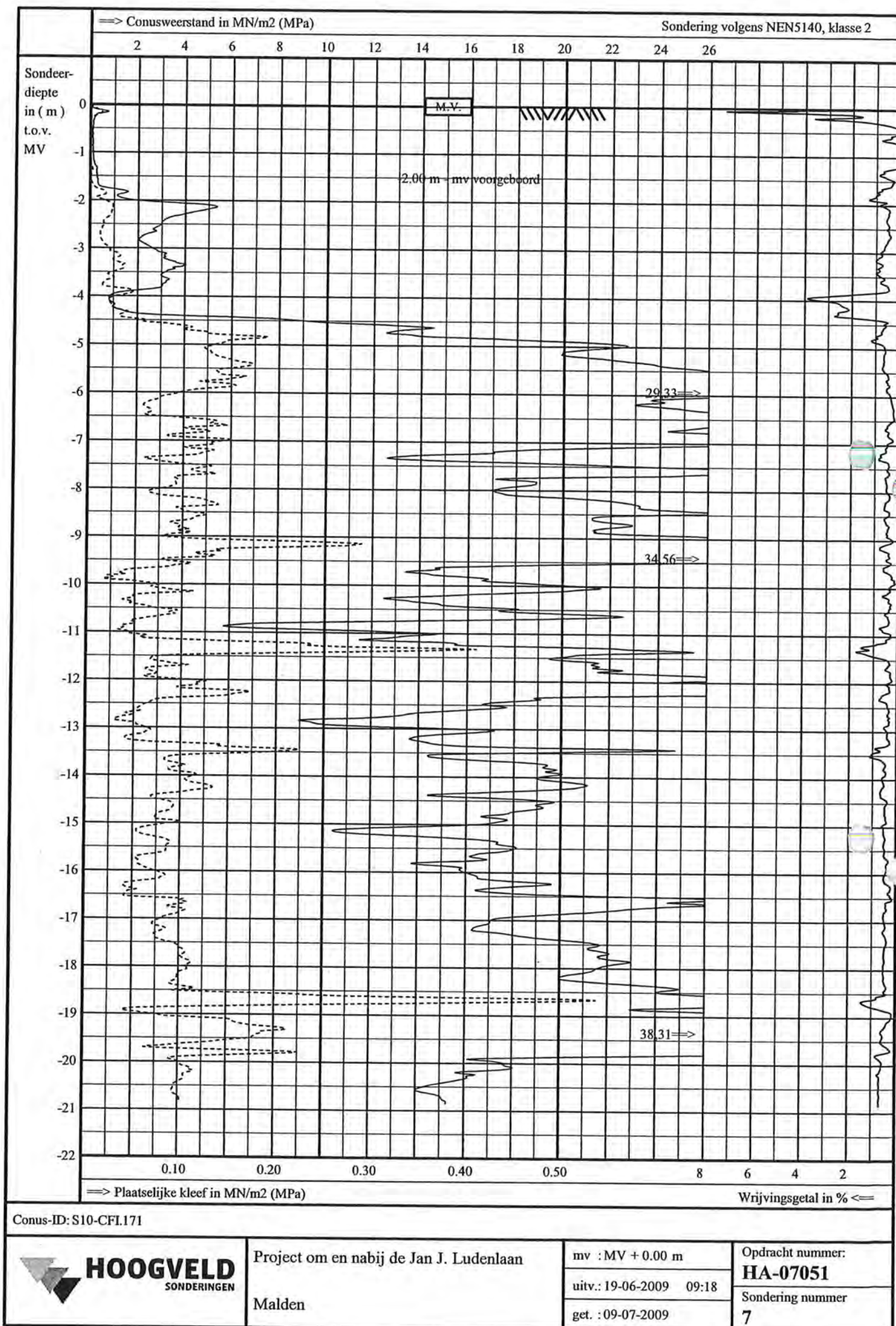
get. : 09-07-2009

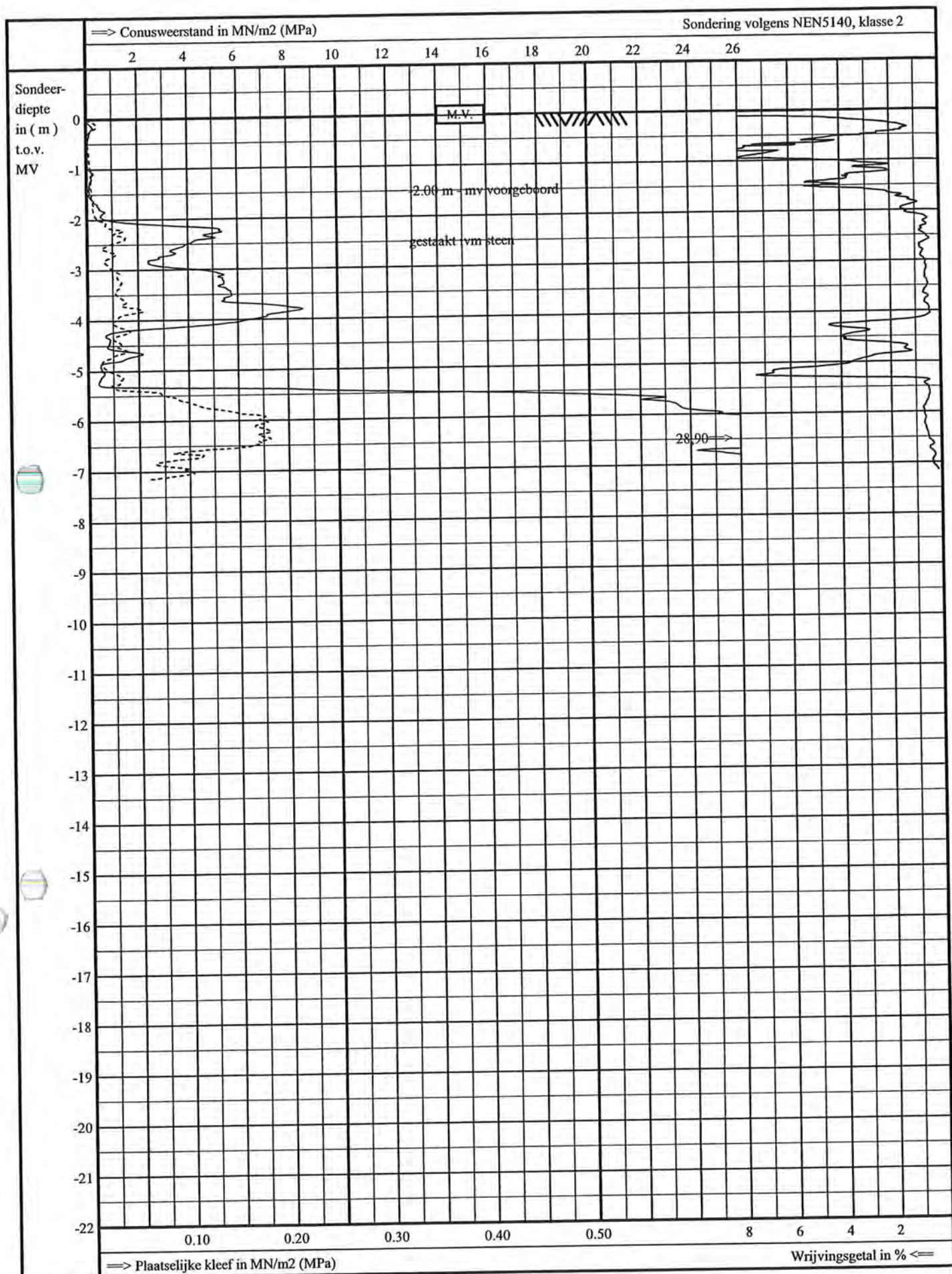
Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

6





Conus-ID: S10-CFI.171



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan

Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 18-06-2009 10:39

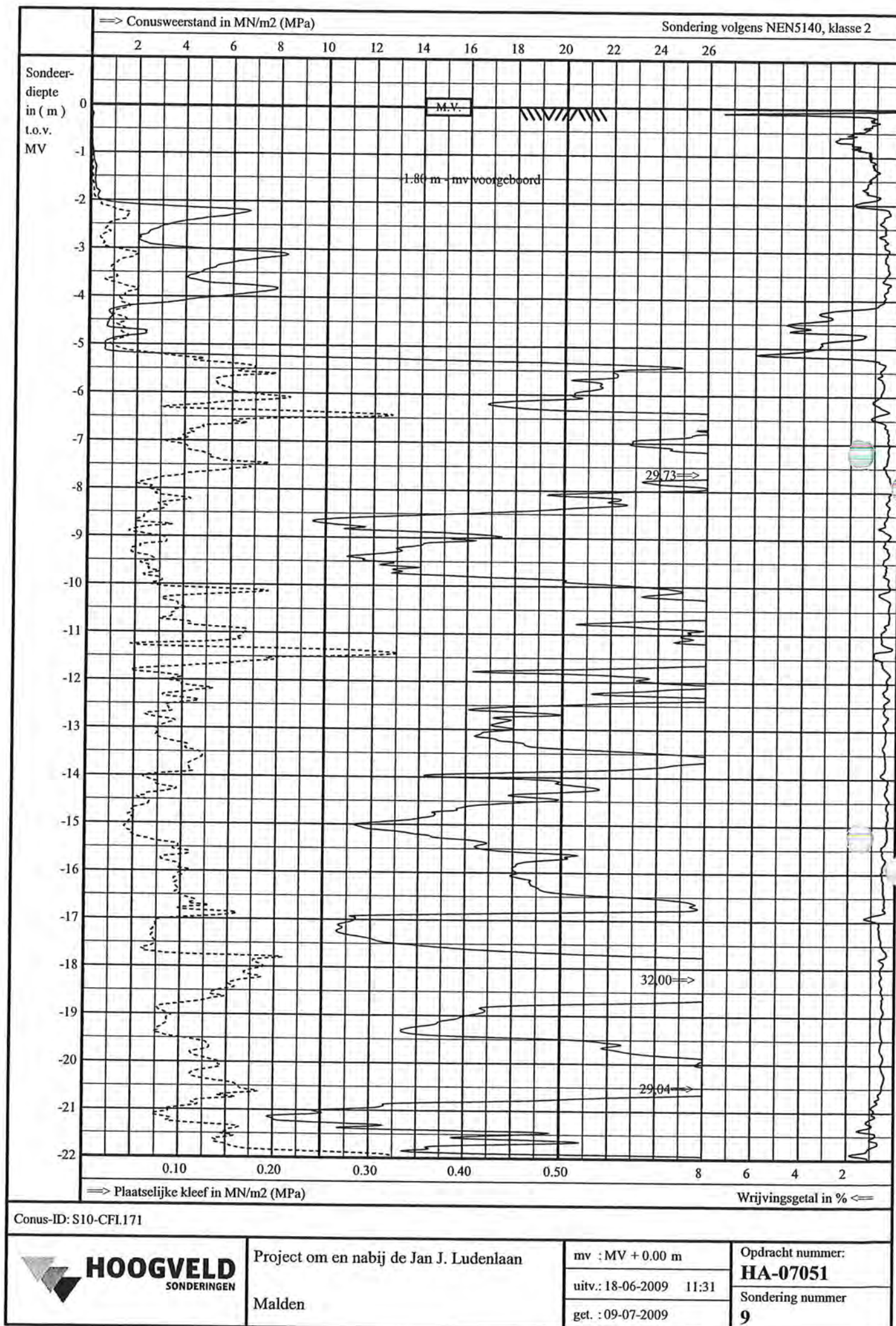
get. : 09-07-2009

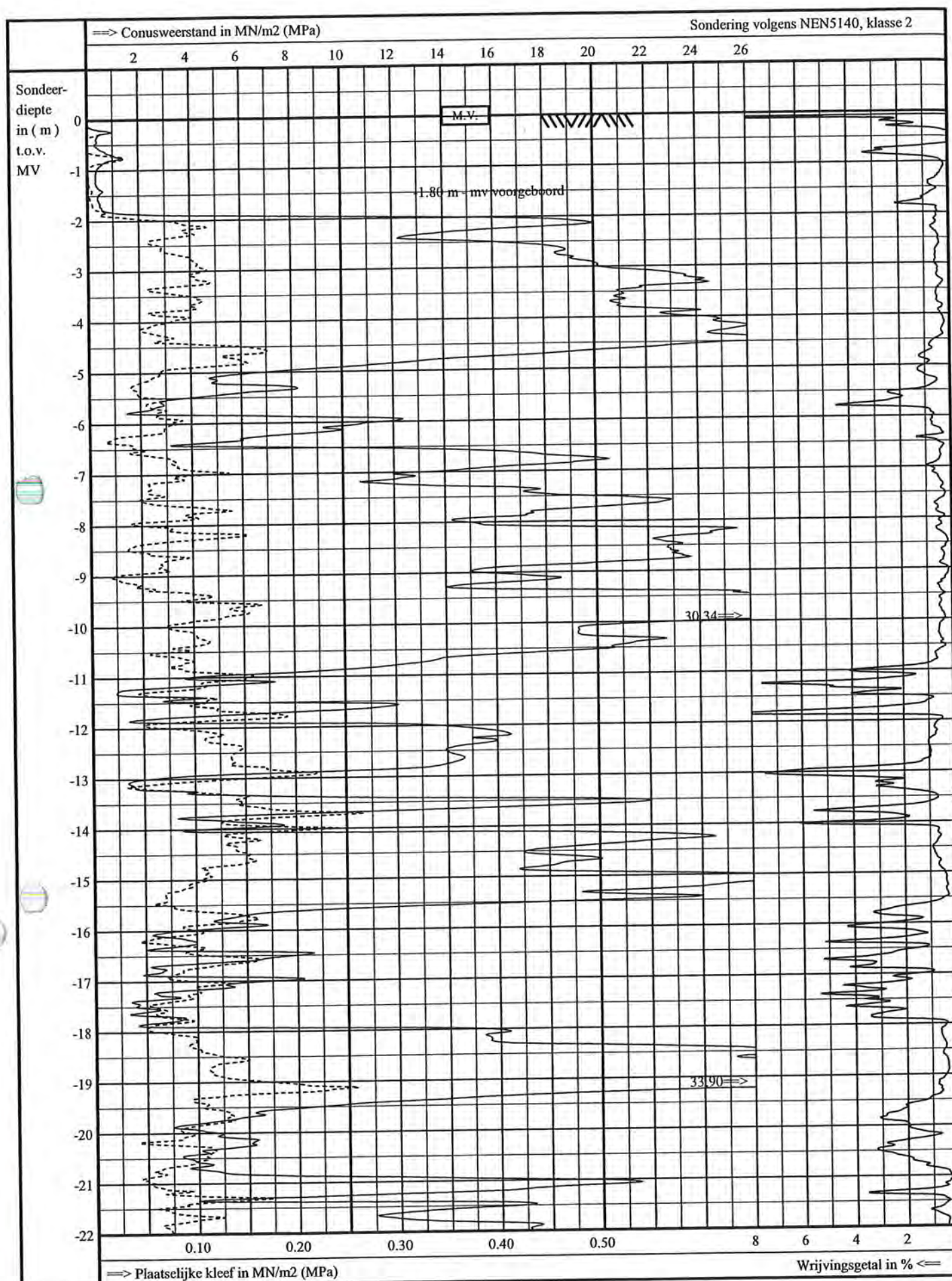
Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

8





Conus-ID: S15-CFL534



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan
Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 23-06-2009 12:44

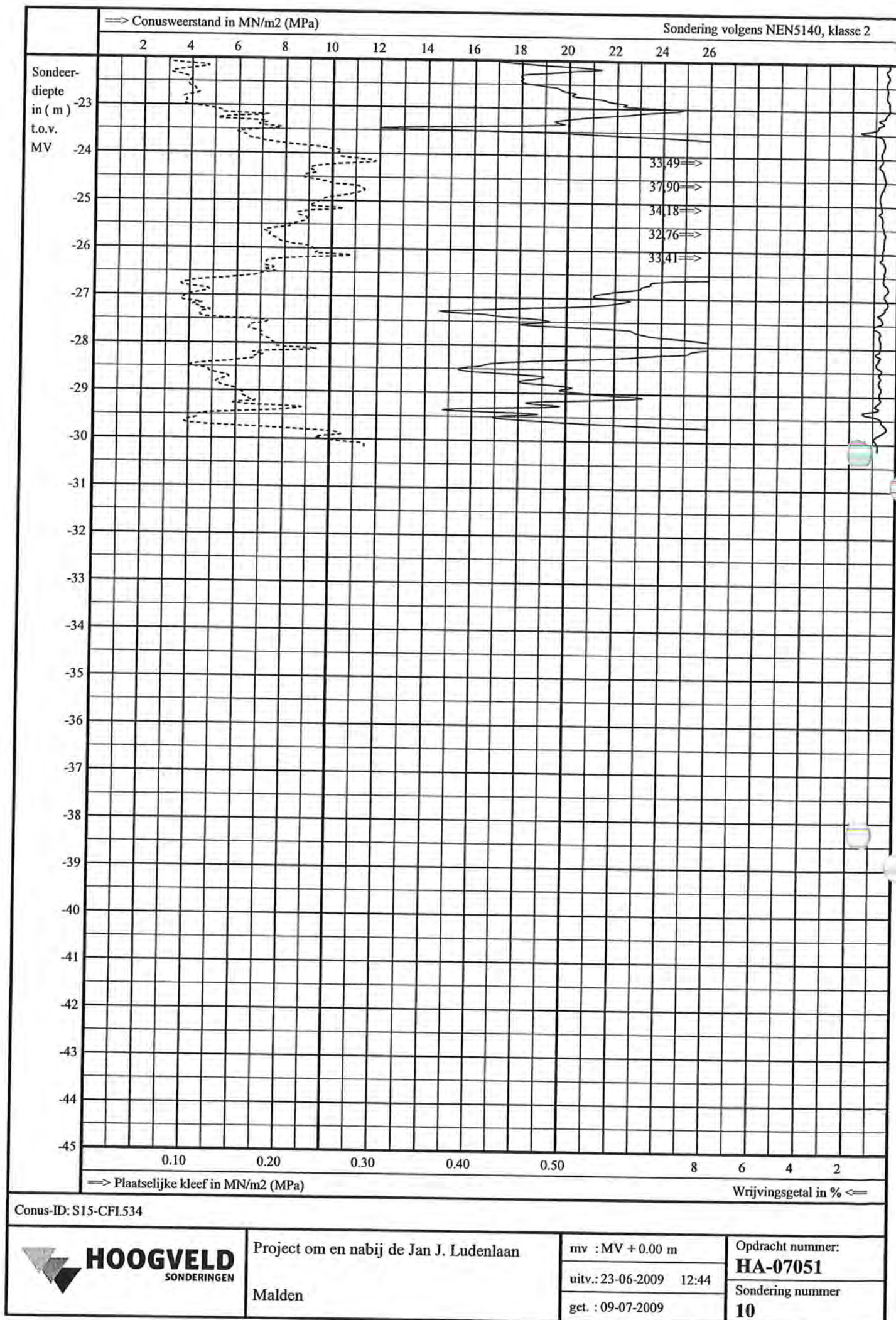
get. : 09-07-2009

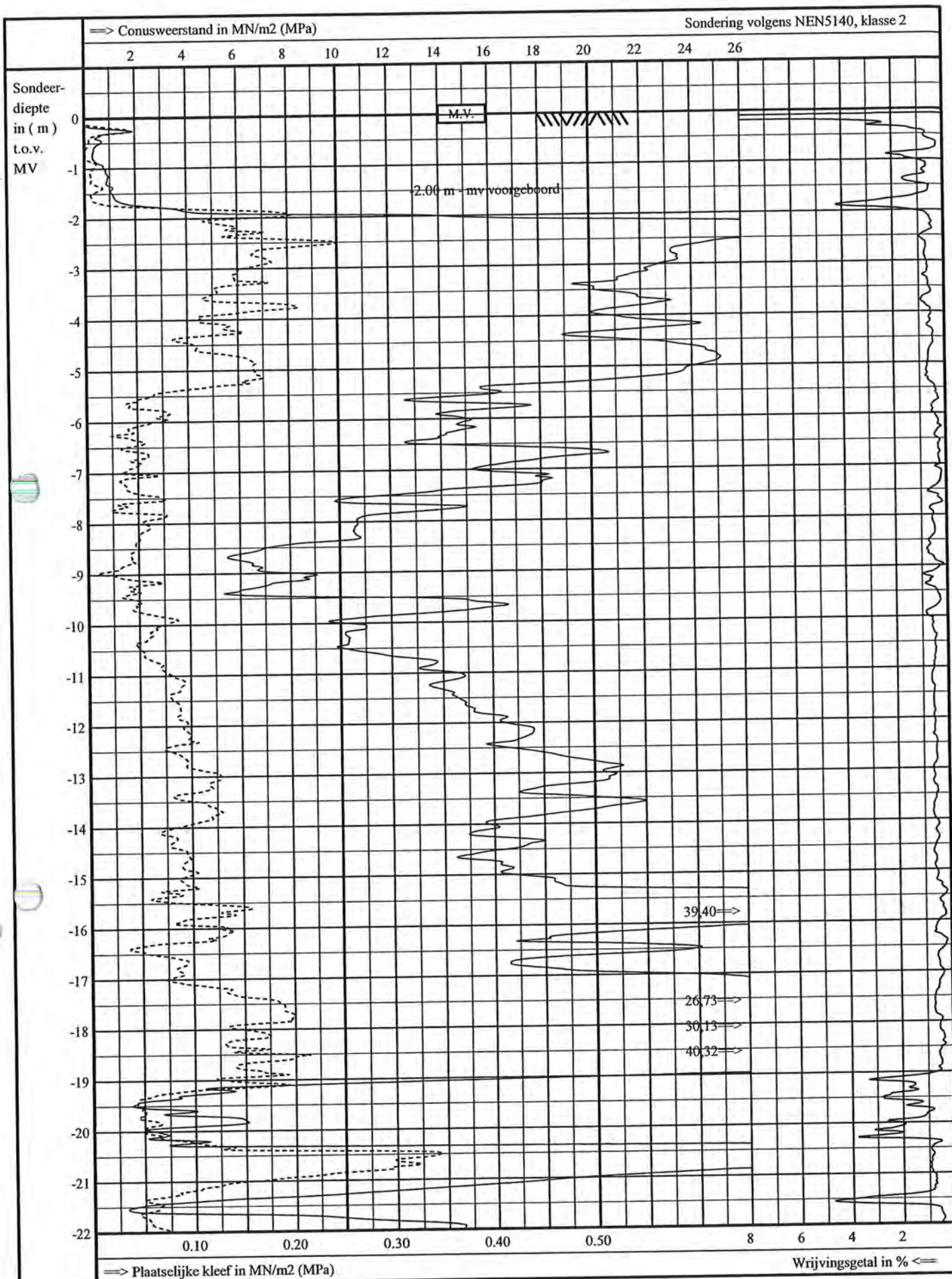
Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

10





Conus-ID: S15-CFI.534 A-mantel: 200 mm²



Project om en nabij de Jan J. Ludenlaan

Malden

mv : MV + 0.00 m

uitv.: 24-06-2009 11:41

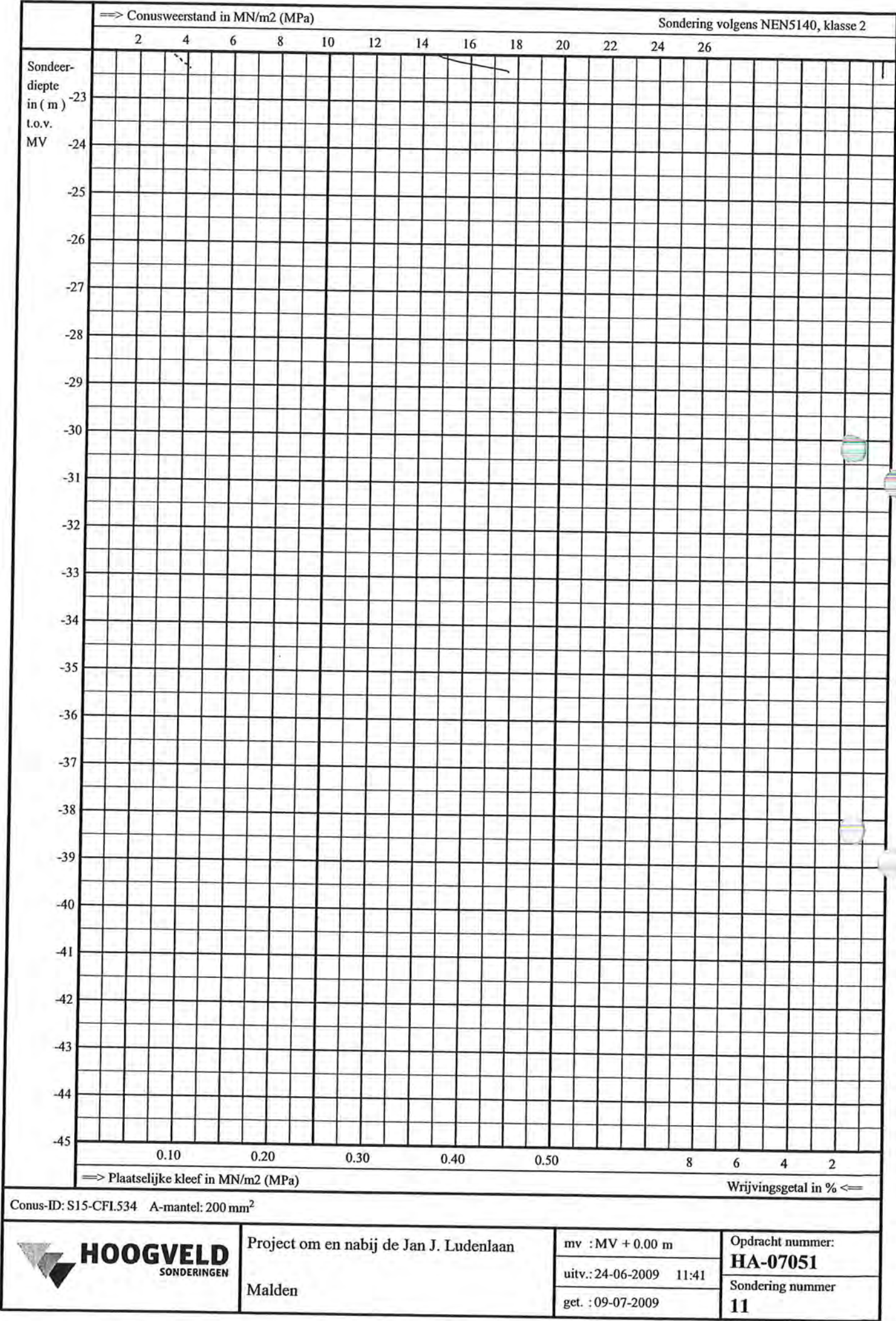
get. : 09-07-2009

Opdracht nummer:

HA-07051

Sondering nummer

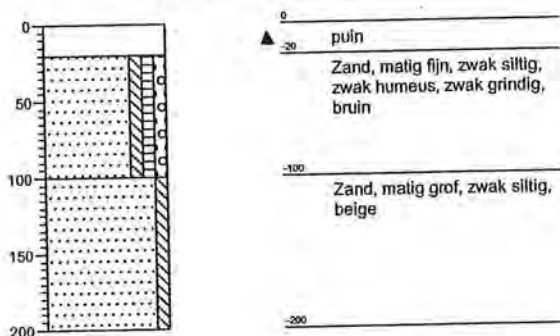
11



Boring A

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 02 + filterlocatie 2002
 Grondwater dieper dan 2,00 meter



Boring B

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 03 + filterlocatie 2003
 Grondwater dieper dan 2,00 meter



Boring C

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 04 + filterlocatie 2004
 Grondwater dieper dan 2,00 meter



Boring D

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 05 + filterlocatie 2005
 Grondwater dieper dan 2,00 meter



Boring E

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 06 + filterlocatie 2006
 Grondwater dieper dan 2,00 meter


Boring F

Datum: 24-06-2009
 GWS: 520 cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 07 + filterlocatie 2007


Boring G

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 08 + filterlocatie 2008
 Grondwater dieper dan 2,00 meter


Boring H

Datum: 24-06-2009
 GWS: cm - maaiveld
 Maaiveldhoogte: 0 m t.o.v. Maaiveld

Opmerking: T.p.v. sondering 11 + filterlocatie 2009
 Grondwater dieper dan 2,00 meter



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

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



**Veldrapport betreffende
grondonderzoek ten behoeve van:
project aan de Rijksweg 209
te Malden**

Opdrachtnr. : HA-07289/4618824

Datum rapport : 1 oktober 2009



**Veldrapport betreffende
grondonderzoek ten behoeve van:
project aan de Rijksweg 209
te Malden**

Opdrachtnr. : HA-07289/4618824

Datum rapport : 1 oktober 2009

Datum veldonderzoek : 22 september 2009

Opdrachtgever : Tauw Deventer
Handelskade 11
Deventer

Bijlagen :
- classificatie grondsoort
- situatietekening
- filterstaat
- sondeergrafieken 01 en 02
- boorstaat A en B



opdrachtnummer: HA-07289/4618824

Inleiding

Op 18 september 2009 ontvingen wij van u de opdracht voor het plaatsen van filters ten behoeve van het project aan de Rijksweg 209 te Malden. In de vorm van dit rapport doen wij u de resultaten toekomen.

Veldwerkzaamheden

Het grondonderzoek heeft bestaan uit het plaatsen van een 6-tal midifilters op 2 locaties. De resultaten zijn gepresenteerd op bijgaande filterstaat.

Het plaatsen van de filters is gedaan na het maken van 2 sonderingen. De resultaten van de sonderingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 en 02. Bij alle sonderingen werd behalve de conusweerstand tevens de plaatselijke mantelwrijving gemeten. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van een nabij gelegen referentiepunt.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een **elektrische conus** overeenkomstig norm **NEN 5140**. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand levert een gedetailleerd beeld op van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de vastheid van de bodem maar tevens voor de aard c.q. de samenstelling van de aanwezige grondlagen. De verhouding tussen wrijvingsweerstand en de conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een specifieke waarde.

In verband met kabels en leidingen in de ondergrond zijn beide sonderingen voorgeboord. De gemeten conus- c.q. wrijvingsweerstand dient over dit traject dan ook niet als representatief te worden beoordeeld. De boringen zijn tevens gebruikt ten behoeve van de bepaling van de grondwaterstand en van de classificatie van de bovenlagen. De resultaten zijn gepresenteerd op de handboorstaten A en B.

De sondeerlocaties zijn door de opdrachtgever aangewezen. De betreffende punten zijn aangegeven op de bijgevoegde situatietekening.

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij,

Met vriendelijke groet,
Hoogveld Sonderingen B.V.

Ing. A.T. van Dijk

Classificatie van grondsoorten op basis van sonderingen

In Nederland wordt op verschillende manieren onderzoek verricht naar de samenstelling van de bodem en de diverse eigenschappen van de verschillende grondlagen. Een algemeen geaccepteerde en veel toegepaste methode van bodemonderzoek is hierbij het sonderen. Bij het sonderen wordt de indringingsweerstand van een conus met een vastgesteld oppervlak bepaald, hetgeen informatie geeft over de vastheid van de bodemlagen. Naast de conusweerstand is het met behulp van de mantelconus mogelijk om de plaatselijke wrijving te meten.

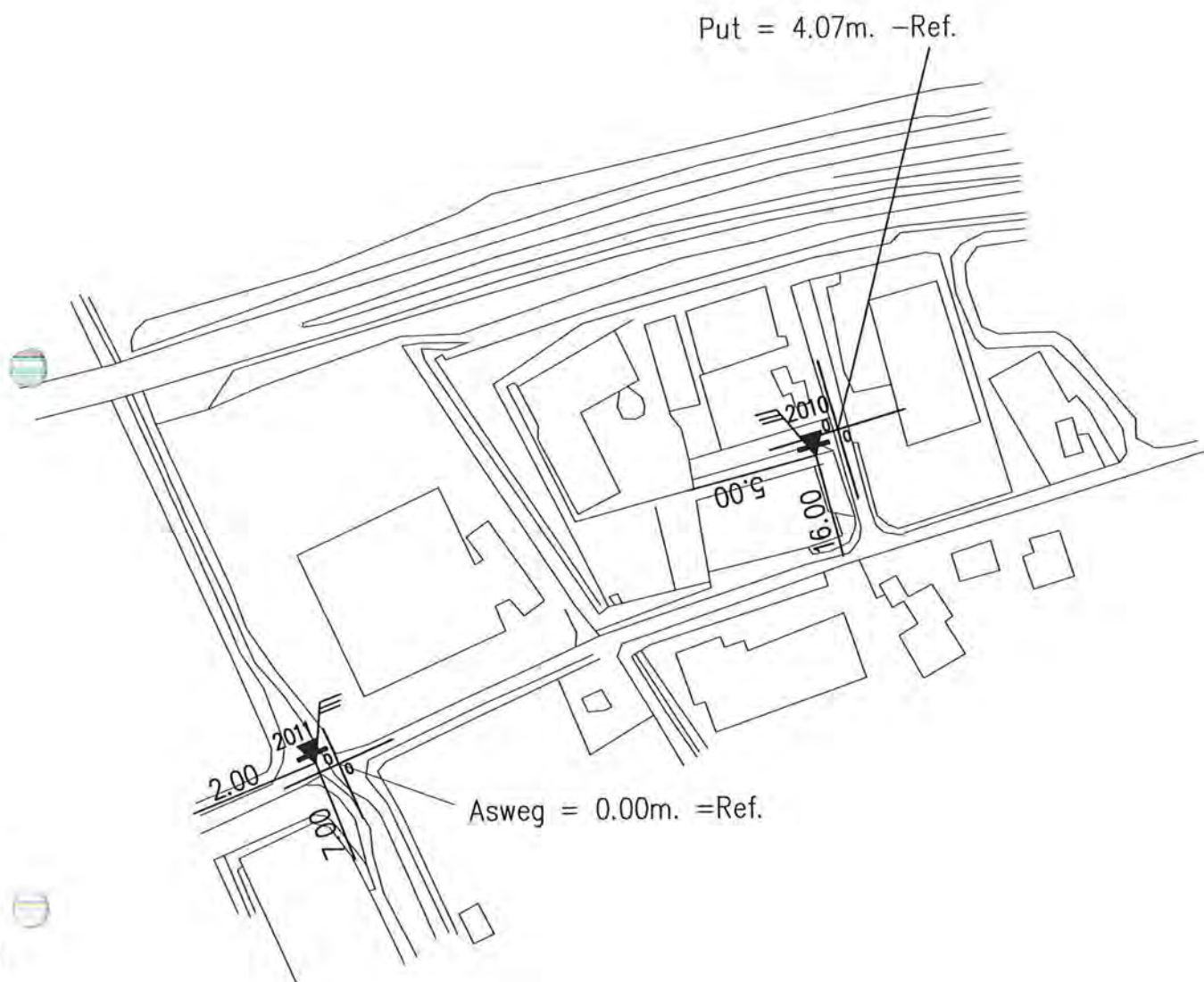
Vanuit deze sondeerresultaten is een goede classificatie mogelijk van de bodemopbouw alsmede de bepaling van diverse grondparameters. Opgemerkt wordt dat dit echter wel specialistisch kennis en ervaring vereist. Door de grote hoeveelheid uitgevoerde sonderingen en het vergelijk tussen sondeerresultaten en resultaten van diverse andere onderzoeksmethoden is voor de veel voorkomende bodemsoorten in Nederland, de onderstaande tabel tot stand gekomen waarmee de sondeerresultaten kunnen worden geïnterpreteerd. Hierbij wordt veelal een relatie weergegeven die gebaseerd is op de conusweerstand en het zogenaamde wrijvingsgetal. Dit wrijvingsgetal is de verhouding van de gemeten conusweerstand en de plaatselijke mantelwrijving op een bepaalde diepte, uitgedrukt in procenten, dus

$$\text{Wrijvingsgetal} = 100 \times f_s / q_c$$

Bij de metingen met behulp van sonderingen is in grondlagen die zich boven de grondwaterstand bevinden, een duidelijk waarneembare afwijkende meetresultaat tot stand gekomen. Hierdoor zijn de onderstaande relaties niet van toepassing voor bodemlagen die zich boven de grondwaterstand bevinden.

Tabel: classificatie grondsoorten

Grondsoort	Conusweerstand (MPa)	Wrijvingsgetal (in %)
Grind	> 10	0,2 – 0,5
Zand, grof	> 10	0,4 – 0,6
Zand	>5	0,6 – 1,0
Leem	1-3	2,0 – 4,0
Klei, vast	0-8	2,0 – 4,0
Klei, slap	0-2	4,0 – 6,0
Veen	0-4	5,0 – 10,0



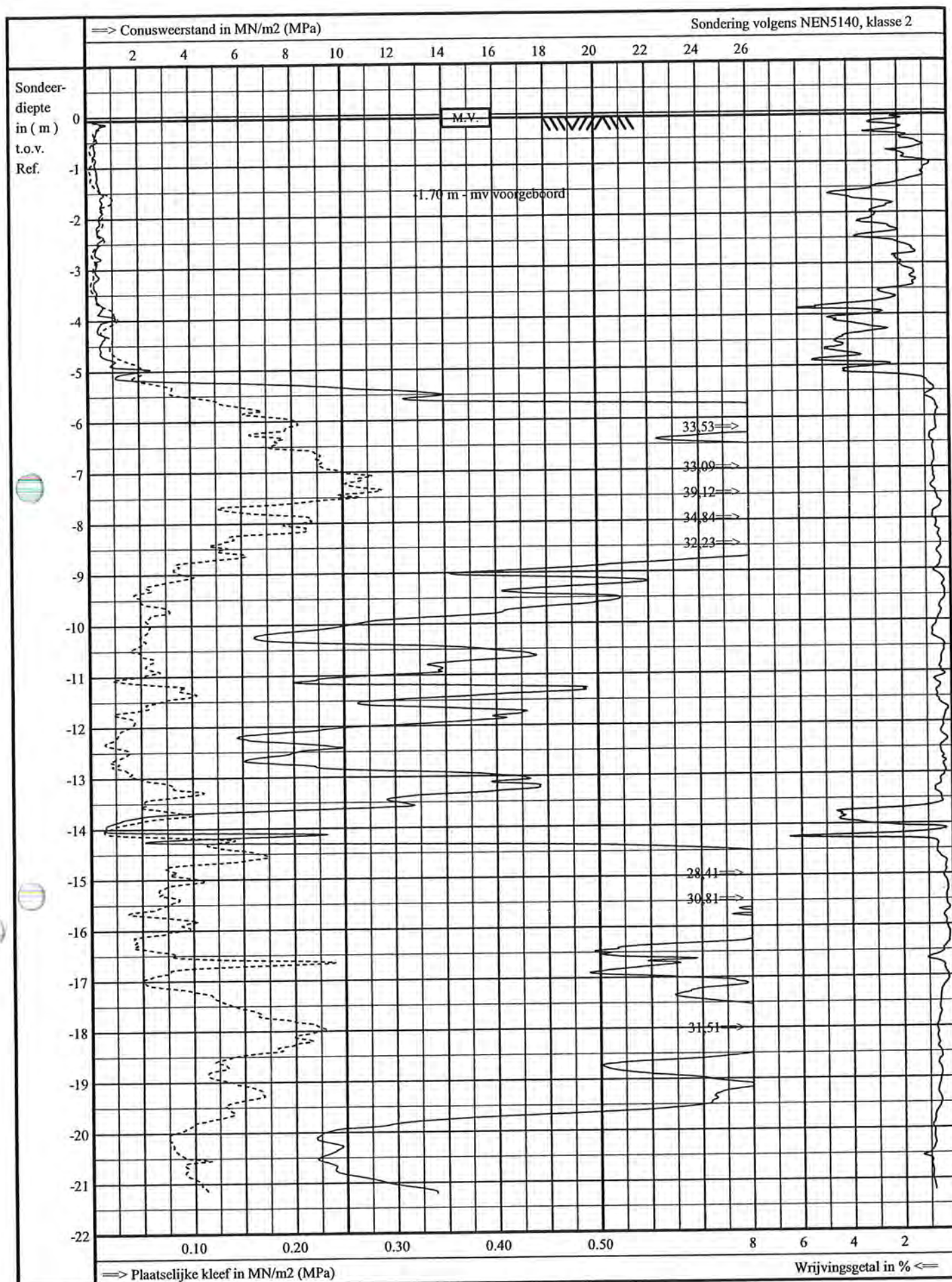
LEGENDA	
▼	Diepsondering
▼	D. sond. met kleef
▽	Niet uitgevoerd
A t/m Z	Handboring
⊕	Midifilter
SCHAAL: NVT	DATUM: 22-09-2009

Peilmaten indicatief, niet gebruiken als uitgangshoogte

FILTERSTAAT

Opdrachtnummer : HA-07289/4618824
Projectomschrijving : Project aan de Rijksweg 209 te Malden

[illegible]



Conus-ID: S15-CFI.148



Project aan de Rijksweg 209
Malden

mv : Ref. -0.07 m

uitv.: 22-09-2009 09:29

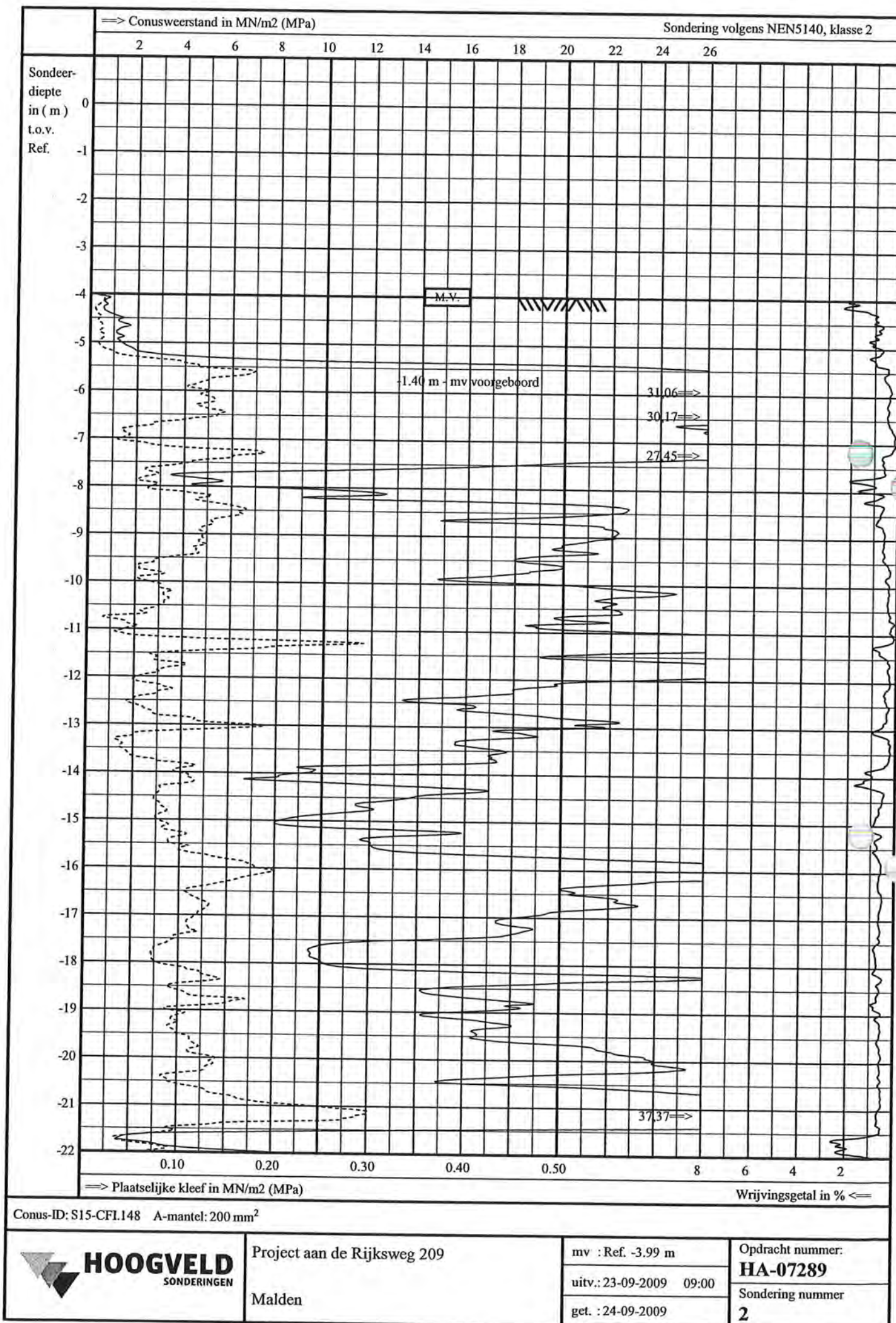
get. : 24-09-2009

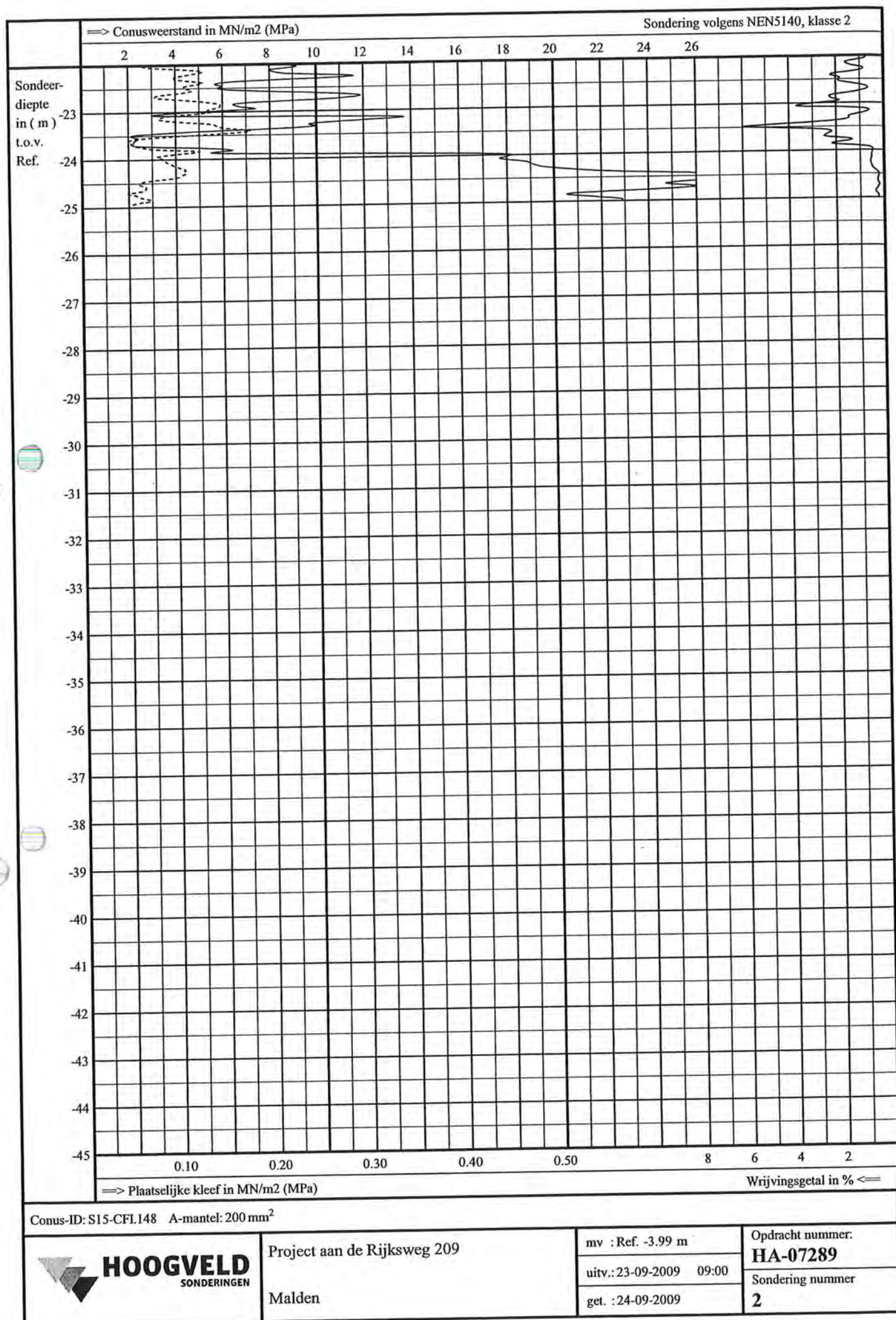
Opdracht nummer:

HA-07289

Sondering nummer

1





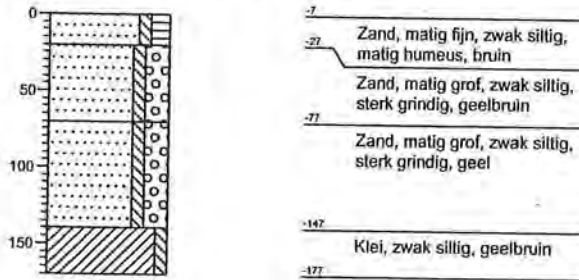


Boring A

Datum: 22-09-2009

Maaiveldhoogte: -0,07 m t.o.v. Ref.

Opmerking: T.p.v. sondering 01
Grondwater dieper dan 1,70 meter

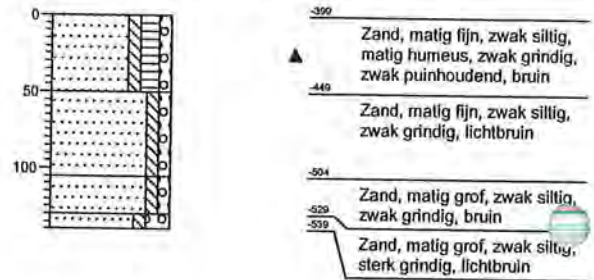


Boring B

Datum: 22-09-2009

Maaiveldhoogte: -3,99 m t.o.v. Ref.

Opmerking: T.p.v. sondering 02
Grondwater dieper dan 1,40 meter



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

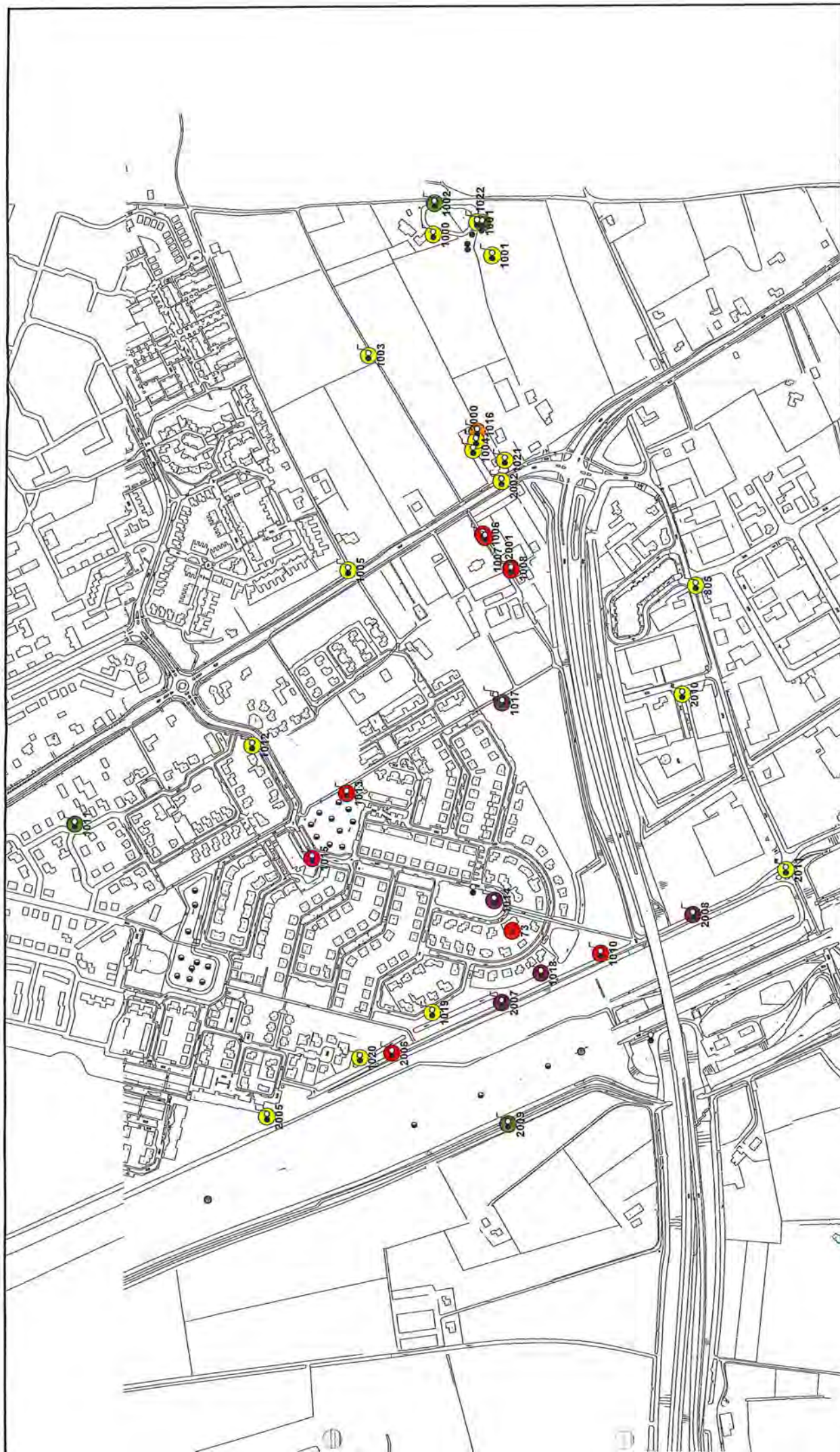
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water



Bijlage

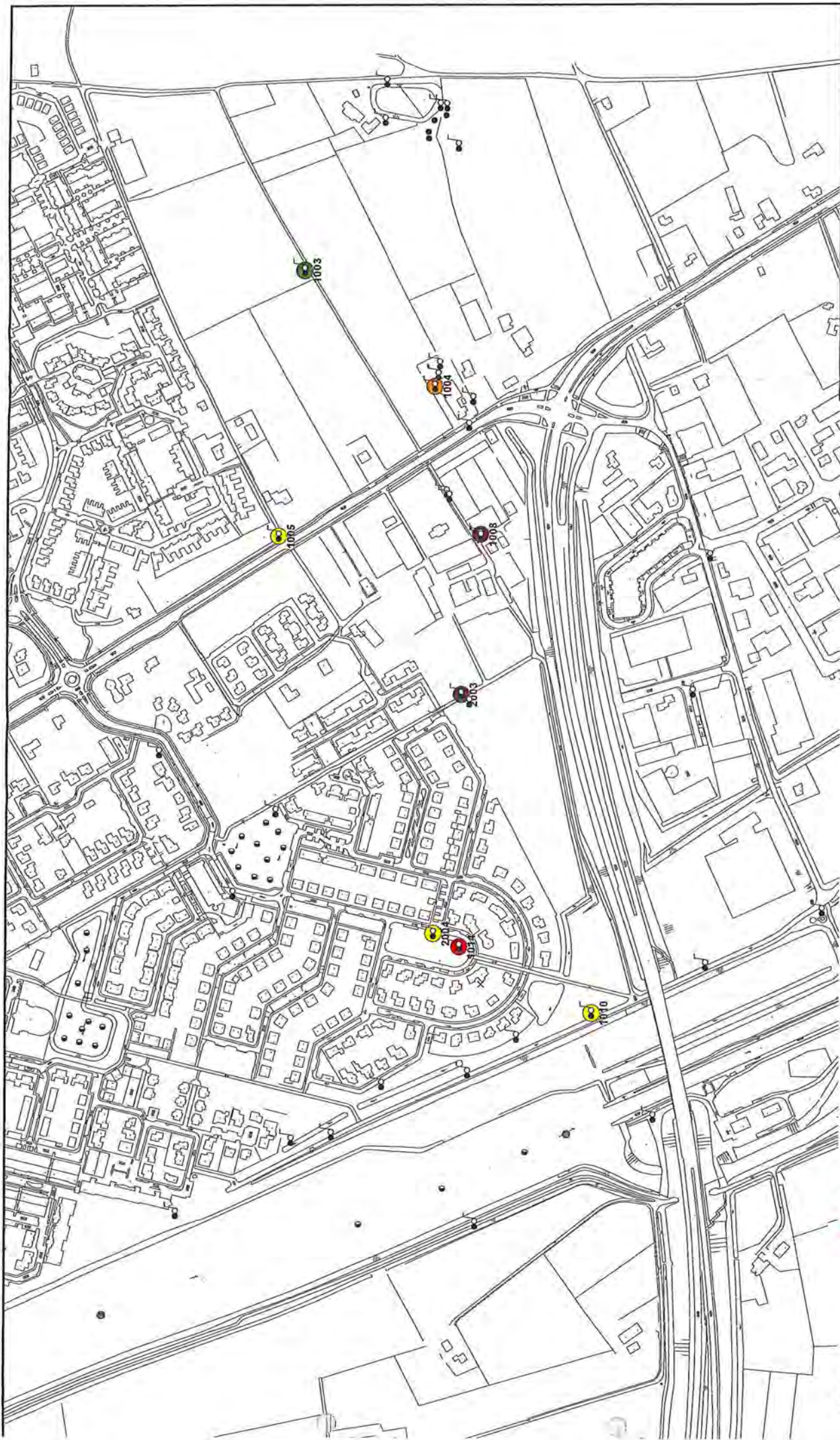
Verontreinigingssituatie WVP1a en WVP1b



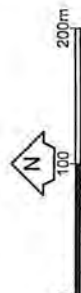
Opdrachtgever Provincie Gelderland	Schaal	1 : 5.000	Status	Definitief
	Project	Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery	Projectnummer	4618824
	Geek	TEGSS	Tekeningnummer	P00066
	Geek	mmu		
Datum: 21.12.2009 15:14 WVP's: meest recente concentraties Per. 0-20 m				



P. J. J. J. J. J.
 Tel. (0570) 699111
 Fax (0570) 699166



Opdrachtgever Provincie Gelderland	Schaal 1 : 4.000	Status Definitief
Project Malden, Rijksweg 208, AQ-SO chem.wassery	Formaat A3 297x420	Projectnummer 4618824
Opdracht WVPR16 concentratie Per, >22 m	Dat. 21.12.2008 15:20	Tekeningnummer P00057
	Geek. TEGSIS	
	Sec. mtlu	



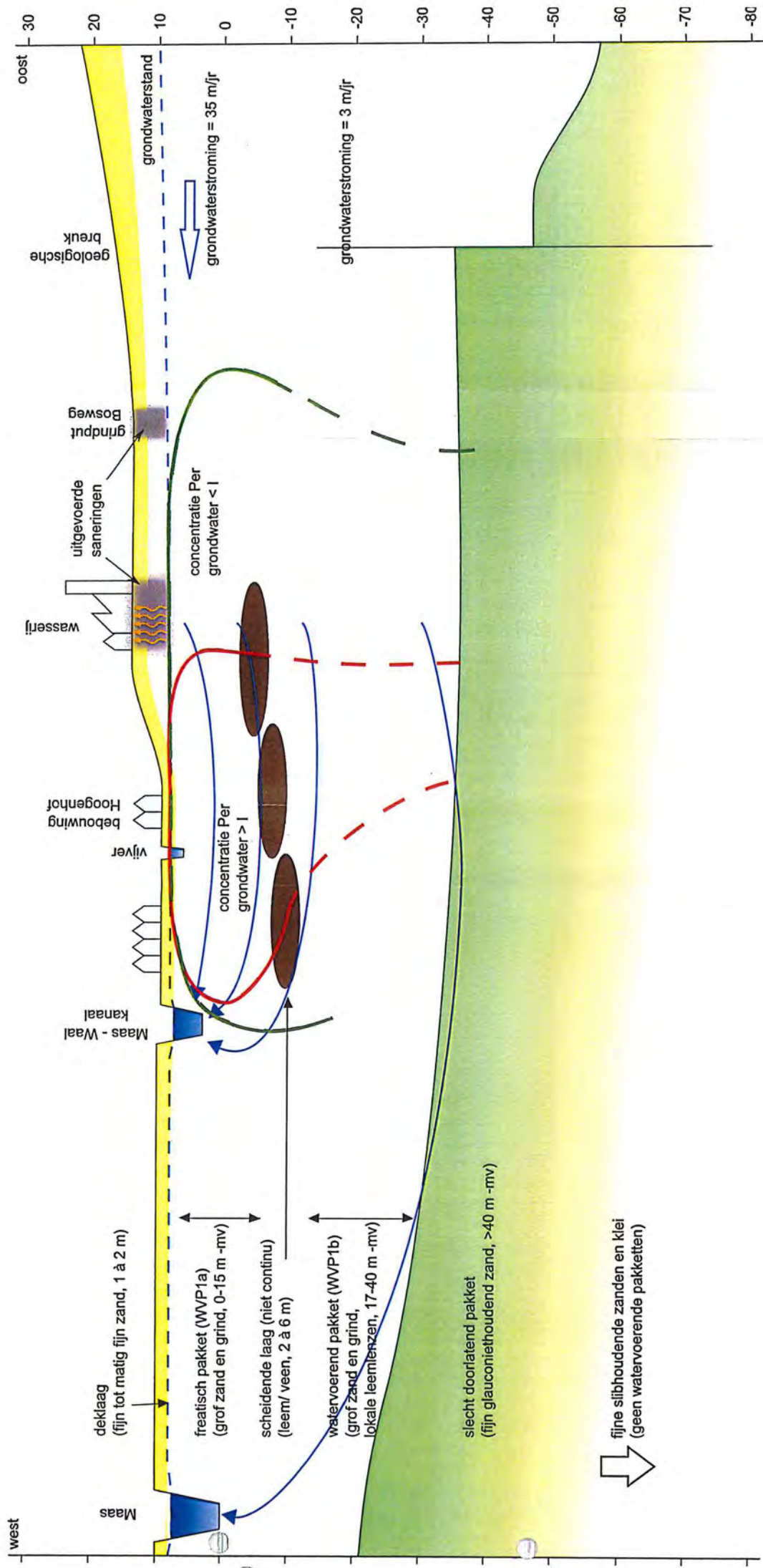
- Boring
- Overig
- Pelbuis
- Pelbuis met 2 filters
- Pelbuis met 3 filters
- Silb
- Geen boetsingskader
- <S/AW
- >S/AW ; <T
- >T ; <I
- >I ; <10 * I
- >10 * I
- Topografie



Tauw
Postbus 133
7200 AD, Deventer
Tel. (0570) 699911
Fax (0570) 699960

Bijlage

Conceptueel model



Bijlage

Grondwaterbemonsteringsdata

Tabel b6.1 Grondwaterbemonsteringsgegevens fase 1

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)			Datum	GWS (m -bp)	pH (-)	EC (µS/cm)
1000	6,90	-	7,90	21.01.2009	6,42	5,53	410
1001	5,90	-	6,90	21.01.2009	5,83	5,73	340
1002	7,00	-	8,00	21.01.2009	6,46	5,75	295
1003	8,80	-	9,80	21.01.2009	6,52	6,19	286
	16,00	-	17,00	21.01.2009	6,44	6,53	295
	23,80	-	24,80	21.01.2009	6,38	7,03	130
1004	15,60	-	16,60	20.01.2009	5,03	6,46	325
	18,10	-	19,10	20.01.2009	5,03	6,21	304
	25,70	-	26,70	20.01.2009	5,01	6,55	291
1005	12,40	-	13,40	20.01.2009	4,26	5,80	321
	21,10	-	22,10	20.01.2009	4,22	5,86	355
	29,00	-	30,00	20.01.2009	4,18	6,15	297
1006	10,75	-	11,75	20.01.2009	4,43	5,59	355
1007	6,70	-	7,70	20.01.2009	4,40	5,78	272
1008	11,85	-	12,85	20.01.2009	4,44	5,86	325
	19,00	-	20,00	20.01.2009	4,45	5,84	404
	49,00	-	50,00	20.01.2009	4,44	5,84	259
1010	7,50	-	8,50	21.01.2009	5,40	6,21	524
	16,00	-	17,00	21.01.2009	5,35	5,96	529
	29,00	-	30,00	21.01.2009	5,28	6,42	117
1011	8,50	-	9,50	21.01.2009	3,36	5,88	341
1012	11,00	-	12,00	20.01.2009	3,52	5,94	377
	20,00	-	21,00	20.01.2009	3,49	6,30	222
1013	5,70	-	6,70	20.01.2009	2,17	6,32	327
	8,40	-	9,40	20.01.2009	2,23	5,80	351
	14,00	-	15,00	20.01.2009	2,13	6,00	461
1014	11,80	-	12,80	21.01.2009	2,38	6,19	498
	15,40	-	16,40	21.01.2009	2,33	6,09	481
	28,80	-	29,80	21.01.2009	2,30	6,36	213
1015	8,70	-	9,70	21.01.2009	2,40	6,82	489

Tabel b6.2 Grondwaterbemonsteringsgegevens fase 2

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Datum	GWS (m-bp)	pH (-)	EC (µS/cm)
2000	15,00 - 16,00	06.07.2009	5,06	6,61	427
	21,00 - 22,00	06.07.2009	5,03	6,61	505
2001	12,80 - 13,80	06.07.2009	4,07	6,46	630
	20,00 - 21,00	06.07.2009	4,02	6,44	503
2002	7,00 - 8,00	06.07.2009	4,32	6,26	316
	13,00 - 14,00	06.07.2009	4,25	6,23	376
2003	29,00 - 30,00	06.07.2009	1,96	6,53	355
2004	29,00 - 30,00	06.07.2009	2,34	6,69	86
2005	7,00 - 8,00	07.07.2009	2,83	6,69	86
	13,00 - 15,00	07.07.2009	2,80	6,59	412
	19,00 - 20,00	07.07.2009	-	6,90	300
2006	7,00 - 8,00	07.07.2009	4,37	6,36	603
	13,00 - 14,00	07.07.2009	4,34	6,40	625
	19,00 - 20,00	07.07.2009	4,20	6,76	280
2007	7,00 - 8,00	06.07.2009	5,09	6,40	484
	13,00 - 14,00	06.07.2009	5,10	6,34	652
	19,00 - 20,00	06.07.2009	5,12	6,28	645
2008	7,00 - 8,00	07.07.2009	5,08	6,30	703
	13,00 - 14,00	07.07.2009	5,07	6,21	481
	19,00 - 20,00	07.07.2009	5,14	6,40	511
2009	7,00 - 8,00	07.07.2009	2,53	5,92	415
	13,00 - 14,00	07.07.2009	2,58	6,55	200
	19,00 - 20,00	07.07.2009	-	6,71	126

Tabel b6.3 Grondwaterbemonsteringsgegevens fase 3

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Datum	GWS (m-bp)	pH (-)	EC ($\mu\text{S/cm}$)	Spoelwater
805	3,00 - 4,00	02.10.2009	2,06	5,90	753	6
	7,50 - 8,50	02.10.2009	2,04	6,36	541	15
	14,00 - 19,00	02.10.2009	2,01	7,09	248	25
	20,50 - 21,50	02.10.2009	1,98	7,15	231	50
2010	7,00 - 8,00	02.10.2009	1,64	6,26	537	15
	14,00 - 15,00	02.10.2009	1,62	6,28	500	25
	20,00 - 21,00	02.10.2009	1,66	6,88	214	50
2011	7,00 - 8,00	02.10.2009	5,66	6,26	754	6
	14,00 - 15,00	02.10.2009	5,68	6,36	611	25
	20,00 - 21,00	02.10.2009	5,71	6,48	568	50



100

Bijlage

Lozings- en zuiveringsparameters op basis van oude gegevens

Tabel b7.1 Lozings- en zuiveringsparameters

Stof (mg/l)	Concentratie
Ammonium	0,29
Chloride	18
IJzer	0,67
Mangaan	1
Sulfaat	60
EGV	400
pH	7,1



Bijlage

Locatiespecifieke STI-waarden

Grond

Humus: 0,1%

Lutum: 1%

	AW	T	I
GECHLOREERDE KWS			
Dichloormethaan	0,020	0,40	0,78
trichloormethaan (chloroform)	0,050	0,58	1,1
tetrachloormethaan	0,060	0,10	0,14
11-dichloorethaan	0,040	1,5	3,0
12-dichloorethaan	0,040	0,66	1,3
111-trichloorethaan	0,050	1,5	3,0
112-trichloorethaan	0,060	1,0	2,0
vinylchloride	0,020	0,020	0,020
11-dichlooretheen	0,060	0,060	0,060
12-dichlooretheen (c&t)	0,060	0,13	0,20
dichloorpropanen (som)	0,16	0,28	0,40
trichlooretheen	0,050	0,28	0,50
tetrachlooretheen	0,030	0,89	1,8

Humus: 5%

Lutum: 10%

	AW	T	I
GECHLOREERDE KWS			
dichloormethaan	0,050	1,0	2,0
trichloormethaan (chloroform)	0,13	1,5	2,8
tetrachloormethaan	0,15	0,25	0,35
11-dichloorethaan	0,10	3,8	7,5
12-dichloorethaan	0,10	1,6	3,2
111-trichloorethaan	0,13	3,8	7,5
112-trichloorethaan	0,15	2,6	5,0
vinylchloride	0,050	0,050	0,050
11-dichlooretheen	0,15	0,15	0,15
12-dichlooretheen (c&t)	0,15	0,32	0,50
dichloorpropanen (som)	0,40	0,70	1,0
trichlooretheen	0,13	0,69	1,25
tetrachlooretheen	0,075	2,2	4,4

AW T I: Achtergrond-, Tussen- en Interventiewaarden grond [mg/kg ds]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering 2009 (Staatscourant 17 april 2009, 67)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform de Staatscourant 2007, 247

Humus: 25%

Lutum: 5%

	AW	T	I
GECHLOREERDE KWS			
dichloormethaan	0,25	5,0	9,8
trichloormethaan (chloroform)	0,63	7,3	14
tetrachloormethaan	0,75	1,25	1,8
11-dichloorethaan	0,50	19	38
12-dichloorethaan	0,50	8,3	16
111-trichloorethaan	0,63	19	38
112-trichloorethaan	0,75	13	25
vinylchloride	0,25	0,25	0,25
11-dichlooretheen	0,75	0,75	0,75
12-dichlooretheen (c&t)	0,75	1,6	2,5
dichloorpropanen (som)	2,0	3,5	5,0
trichlooretheen	0,63	3,4	6,3
tetrachlooretheen	0,38	11	22

AW T I: Achtergrond-, Tussen- en Interventiewaarden grond [mg/kg ds]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering 2009 (Staatscourant 17 april 2009, 67)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform de
Staatscourant 2007, 247

Grondwater

	So	To	Io
GECHLOREERDE KWS			
dichloormethaan	0,010	500	1000
trichloormethaan (chloroform)	6,0	203	400
tetrachloormethaan	0,010	5,0	10
11-dichloorethaan	7,0	454	900
12-dichloorethaan	7,0	204	400
111-trichloorethaan	0,010	150	300
112-trichloorethaan	0,010	65	130
vinylchloride	0,010	2,5	5,0
11-dichlooretheen	0,010	5,0	10
12-dichlooretheen (c&t)	0,010	10	20
dichloorpropanen (som)	0,80	40	80
trichlooretheen	24	262	500
tetrachlooretheen	0,010	20	40

	Ad	Sd	Td	Id
GECHLOREERDE KWS				
dichloormethaan	-	0,010	500	1000
trichloormethaan (chloroform)	-	6,0	203	400
tetrachloormethaan	-	0,010	5,0	10
11-dichloorethaan	-	7,0	454	900
12-dichloorethaan	-	7,0	204	400
111-trichloorethaan	-	0,010	150	300
112-trichloorethaan	-	0,010	65	130
vinylchloride	-	0,010	2,5	5,0
11-dichlooretheen	-	0,010	5,0	10
12-dichlooretheen (c&t)	-	0,010	10	20
dichloorpropanen (som)	-	0,80	40	80
trichlooretheen	-	24	262	500
tetrachlooretheen	-	0,010	20	40

So To Io: Streef-, Tussen- en Interventiewaarden grondwater [µg/l]

Ad Sd Td Id: Achtergrond-, Streef-, Tussen- en Interventiewaarden diep grondwater [µg/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire

Bodemsanering 2009 (Staatscourant 17 april 2009, 67)



Bijlage

Analysecertificaten



TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 28.01.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 116762
Blad 1 van 4

ANALYSERAPPORT

Opdracht 116762 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 22.01.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 116762 Water

Blad 2 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
686050	Pb 1000 F(6.9-7.9)	21.01.2009	
686051	Pb 1001 F(5.9-6.9)	21.01.2009	
686052	Pb 1002 F(7-8)	21.01.2009	
686053	Pb 1003 F(8.8-9.8)	21.01.2009	
686054	Pb 1003 F(16-17)	21.01.2009	

Eenheid

686050

686051

686052

686053

686054

Pb 1000 F(6.9-7.9)

Pb 1001 F(5.9-6.9)

Pb 1002 F(7-8)

Pb 1003 F(8.8-9.8)

Pb 1003 F(16-17)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,25	1,5	<0,10	2,2	4,8
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	0,75
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	2,9
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,9 ^{x)}





AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 4

Opdracht 116762 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
686055	Pb 1003 F(23.8-24.8)	21.01.2009	
686056	Pb 1010 F(7.5-8.5)	21.01.2009	
686057	Pb 1010 F(16-17)	21.01.2009	
686058	Pb 1010 F(29-30)	21.01.2009	
686059	Pb 1011 F(8.5-9.5)	21.01.2009	

Eenheid	686055	686056	686057	686058	686059
	Pb 1003 F(23.8-24.8)	Pb 1010 F(7.5-8.5)	Pb 1010 F(16-17)	Pb 1010 F(29-30)	Pb 1011 F(8.5-9.5)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

		686055	686056	686057	686058	686059
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	0,77	99	0,45	<0,10
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	3,1	<0,60	<0,60
Vinylchloride	µg/l	<0,10	0,60	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	7,2	2,1	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	7,2 ^{xj}	2,1 ^{xj}	n.a.	n.a.





AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 116762 Water

Blad 4 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
686060	Pb 1014 F(11.8-12.8)	21.01.2009	
686061	Pb 1014 F(15.4-16.4)	21.01.2009	
686062	Pb 1014 F(28.8-29.8)	21.01.2009	
686063	Pb 1015 F(8.7-9.7)	21.01.2009	

Eenheid	686060	686061	686062	686063
	Pb 1014 F(11.8-12.8)	Pb 1014 F(15.4-16.4)	Pb 1014 F(28.8-29.8)	Pb 1015 F(8.7-9.7)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	400	550	170	130
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	6,9	9,6	2,7	2,2
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,80 ^{m)}	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	4,3	6,9	2,0	3,7
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	4,4	6,9 ^{x)}	2,0 ^{x)}	3,7 ^{x)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform AS 3000: Tetrachlooretheen (Per) Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) 1,1-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan
1,1,2-Trichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Vinylchloride Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform)
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen



**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 29.01.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 116609
Blad 1 van 5

ANALYSERAPPORT**Opdracht 116609 Water**

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 21.01.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 116609 Water

Blad 2 van 5

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
685493	Pb 1004 F(15.6-16.6)	20.01.2009	
685494	Pb 1004 F(18.1-19.1)	20.01.2009	
685495	Pb 1004 F(25.7-26.7)	20.01.2009	
685496	Pb 1005 F(12.4-13.4)	20.01.2009	
685497	Pb 1005 F(21.1-22.1)	20.01.2009	

Eenheid	685493	685494	685495	685496	685497
	Pb 1004 F(15.6-16.6)	Pb 1004 F(18.1-19.1)	Pb 1004 F(25.7-26.7)	Pb 1005 F(12.4-13.4)	Pb 1005 F(21.1-22.1)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	5,0	4,4	29	5,2	7,4
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	1,8	<0,60	<0,60
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,1	0,59	5,4	0,17	0,18
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,1 ^{x)}	0,59 ^{x)}	5,4 ^{x)}	0,17 ^{x)}	0,18 ^{x)}





AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 5

Opdracht 116609 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
685498	Pb 1005 F(29-30)	20.01.2009	
685499	Pb 1006 F(10.75-11.75)	20.01.2009	
685500	Pb 1007 F(6.7-7.7)	20.01.2009	
685501	Pb 1008 F(11.85-12.85)	20.01.2009	
685502	Pb 1008 F(19-20)	20.01.2009	

Eenheid	685498 Pb 1005 F(29-30)	685499 Pb 1006 F(10.75-11.75)	685500 Pb 1007 F(6.7-7.7)	685501 Pb 1008 F(11.85-12.85)	685502 Pb 1008 F(19-20)
---------	----------------------------	----------------------------------	------------------------------	----------------------------------	----------------------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	17	170	43	24	460
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	1,6	1,0	<0,60	<0,60	3,8
Vinylchloride	µg/l	<0,10	0,12	0,11	<0,10	<0,60 ^{m)}
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,70 ^{m)}
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	6,1	0,91	1,5	0,45	4,6
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	6,3	0,91 ^{x)}	1,5 ^{x)}	0,45 ^{x)}	4,6 ^{x)}





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 116609 Water

Blad 4 van 5

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
685503	Pb 1008 F(49-50)	20.01.2009	
685504	Pb 1012 F(11-12)	20.01.2009	
685505	Pb 1012 F(20-21)	20.01.2009	
685506	Pb 1013 F(5.7-6.7)	20.01.2009	
685507	Pb 1013 F(8.4-9.4)	20.01.2009	

Eenheid

685503
Pb 1008 F(49-50)685504
Pb 1012 F(11-12)685505
Pb 1012 F(20-21)685506
Pb 1013 F(5.7-6.7)685507
Pb 1013 F(8.4-9.4)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-Trichloorethaan	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	μg/l	820	3,9	0,80	5,3	62
Tetrachloormethaan (Tetra)	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	μg/l	7,9	<0,60	<0,60	<0,60	0,68
Vinylchloride	μg/l	0,65	<0,20 ^{m)}	<0,20 ^{m)}	<0,20 ^{m)}	<0,20 ^{m)}
Dichloormethaan	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	μg/l	21	<0,10	<0,10	<0,10	0,86
trans-1,2-Dichlooretheen	μg/l	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	μg/l	21 ^{*)}	n.a.	n.a.	n.a.	0,86 ^{*)}





AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 5 van 5

Opdracht 116609 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
685508	Pb 1013 F(14-15)	20.01.2009	

Eenheid 685508
Pb 1013 F(14-15)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60
Vinylchloride	µg/l	0,68
Dichloormethaan	µg/l	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,6
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,6 ²⁾

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

n) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform AS 3000: Tetrachlooretheen (Per) Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) 1,1-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan
1,1,2-Trichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Vinylchloride Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform)
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen







TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 05.03.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 122008
Blad 1 van 2

ANALYSERAPPORT

Opdracht 122008 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 27.02.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

 Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 122008 Water

Blad 2 van 2

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
708221	4010	26.02.2009	
708222	4011	26.02.2009	
708223	4012	26.02.2009	

Eenheid	708221 4010	708222 4011	708223 4012
---------	----------------	----------------	----------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichloorethaan	µg/l	0,2	0,2	0,2
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	0,1	<0,1
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichlooretheen (trans)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	0,1 ^{x)}	n.a.
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,2	1,2	0,9

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751

Klantenservice**Toegepaste methoden**

conform NEN-EN-ISO 10301: Dichloormethaan Tetrachloormethaan (Tetra) Trichloormethaan (Chloroform) 1,1-Dichloorethaan

1,2-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per)

eigen methode (analyse conform NEN-EN-ISO 10301): Vinylchloride Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen



TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 19.02.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 120032
Blad 1 van 2

ANALYSERAPPORT

Opdracht 120032 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 13.02.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

☐ Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 120032 Water

Blad 2 van 2

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
700231	4000	13.02.2009	
700232	4001	13.02.2009	

Eenheid	700231 4000	700232 4001
---------	----------------	----------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,6 ^{m)}
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,71	<0,60 ^{m)}
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,2-Dichlooretheen (trans)	µg/l	<0,1	<0,60 ^{m)}
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,7 ⁿ⁾	n.a.
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	0,5	<0,6 ^{m)}
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	19	2,6

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform NEN-EN-ISO 10301: Dichloormethaan Tetrachloormethaan (Tetra) Trichloormethaan (Chloroform) 1,1-Dichloorethaan

1,2-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per)

eigen methode (analyse conform NEN-EN-ISO 10301): Vinylchloride Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen



TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 06.03.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 122053
Blad 1 van 3

ANALYSERAPPORT

Opdracht 122053 Waterbodem

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 27.02.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 122053 Waterbodem

Blad 2 van 3

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
708480	26.02.2009	3021 (0.3-1) + 3022 (0.3-1) + 3023 (0.4-1)
708481	26.02.2009	3030 (0.3-1) + 3031 (0.3-1) + 3032 (0.3-1)

Eenheid

708480	708481
3021 (0.3-1) + 3022 (0.3-1) + 3023 (0.4-1)	3030 (0.3-1) + 3031 (0.3-1) + 3032 (0.3-1)

Algemene monstervoorbehandeling

AS3200 Waterbodem-voorbehandeling	++	++
Mengmonster samenstellen (3 monsters)	++	++
Droge stof (Ds)	%	45,2
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	9,3 ^{x)}	9,5 ^{x)}
-----------------	------	-------------------	-------------------

Fracties

Fractie < 2 µm	% Ds	24	21
----------------	------	----	----

Chloorhoudende koolwaterstoffen

1,1,1-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}
1,1,2-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}
1,1-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}
1,2-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}
Tetrachlooretheen (Per)	mg/kg Ds	0,038	<0,20 ^{ts)}
Tetrachloormethaan (Tetra)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}
Trichlooretheen (Tri)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}
Vinylchloride	mg/kg Ds	<0,10	<0,20 ^{ts)}
Dichloormethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}
Trichloormethaan (Chloroform)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}
Cis-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}
trans-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	n.a.	n.a.

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

ts) De bepalingsgrens is verhoogd vanwege het lage droge stofgehalte.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 3

Opdracht 122053 Waterbodem

Toegepaste methoden

Grond

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN 5719:AS3200 Waterbodem-voorbehandeling

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN 6966:IJzer (Fe_2O_3)

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN-EN 12880:Droge stof (Ds)

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Tetrachlooretheen (Per) Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) Vinylchloride
1,1-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Fractie $< 2 \mu\text{m}$

conform AS 3000 en NEN 5754; WaBo: NEN-EN-12879:Organische stof

eigen methode: Mengmonster samenstellen (3 monsters)





TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 19.02.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 120031
Blad 1 van 3

ANALYSERAPPORT

Opdracht 120031 Waterbodem

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 13.02.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 120031 Waterbodem

Blad 2 van 3

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
700227	13.02.2009	3000 (0-0.5) + 3001 (0-0.5) + 3002 (0-0.5) + 3006 (0-0.5) + 3007 (0-0.5)
700228	13.02.2009	3003 (0-0.25) + 3004 (0-0.65) + 3005 (0-0.4) + 3008 (0-0.2) + 3009 (0-0.2)
700229	13.02.2009	3011 (0-0.2) + 3012 (0-0.1) + 3015 (0-0.15) + 3017 (0-0.15) + 3018 (0-0.1) + 3019 (0-0.1) + 3020 (0-0.15)
700230	13.02.2009	3013 (0-0.5) + 3014 (0-0.5) + 3016 (0-0.5)

Eenheid		700227	700228	700229	700230
		3000 (0-0.5) + 3001 (0-0.5) + 3002 (0-0.5) + 3006 (0-0.5) + 3007 (0-0.5)	3003 (0-0.25) + 3004 (0-0.65) + 3005 (0-0.4) + 3008 (0-0.2) + 3009 (0-0.2)	3011 (0-0.2) + 3012 (0-0.1) + 3015 (0-0.15) + 3017 (0-0.15) + 3018 (0-0.1) + 3019 (0-0.1) + 3020 (0-0.15)	3013 (0-0.5) + 3014 (0-0.5) + 3016 (0-0.5)
Algemene monstervoorbehandeling					
Mengmonster samenstellen (3 monsters)		--	--	--	++
Mengmonster samenstellen (5 monsters)		++	++	--	--
Mengmonster samenstellen (7 monsters)		--	--	++	--
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Klassiek Chemische Analyses					
Organische stof	% Ds	0,7 ^{x)}	5,7 ^{x)}	6,7 ^{x)}	<0,1 ^{x)}
Droge stof (Ds)	%	83,4	48,1	35,6	85,7
Fracties					
Fractie < 2 µm	% Ds	3,8	18	47	<1,0
Chloorhoudende koolwaterstoffen					
1,1,1-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,050
1,1,2-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,050
1,1-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,50
1,2-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,50
Tetrachlooretheen (Per)	mg/kg Ds	0,12	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,010
Tetrachloormethaan (Tetra)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,050
Trichlooretheen (Tri)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,050
Vinylchloride	mg/kg Ds	<0,10	<0,040 ^{ts)}	<0,040 ^{ts)}	<0,10
Dichloormethaan	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,50
Trichloormethaan (Chloroform)	mg/kg Ds	<0,050	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,050
Cis-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,50
trans-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	<0,20 ^{ts)}	<0,20 ^{ts)}	<0,50
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

ts) De bepalingsgrens is verhoogd vanwege het lage droge stofgehalte.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Drs. Bertil Nijhof, Tel. 0570/699751
Klantenservice





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 3

Opdracht 120031 Waterbodem

Toegepaste methoden

Grond

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN 6966:IJzer (Fe_2O_3)

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN-EN 12880:Droge stof (Ds)

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Tetrachlooretheen (Per) Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) Vinylchloride
1,1-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Fractie $< 2 \mu\text{m}$

conform AS 3000 en NEN 5754; WaBo: NEN-EN-12879:Organische stof

eigen methode: Mengmonster samenstellen (3 monsters) Mengmonster samenstellen (5 monsters) Mengmonster samenstellen (7 monsters)





TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 14.07.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 141641
Blad 1 van 4

ANALYSERAPPORT

Opdracht 141641 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 07.07.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 141641 Water

Blad 2 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
800372	Pb 2005 F(7-8)	07.07.2009	
800373	Pb 2005 F(13-15)	07.07.2009	
800374	Pb 2005 F(19-20)	07.07.2009	
800375	Pb 2006 F(7-8)	07.07.2009	
800376	Pb 2006 F(13-14)	07.07.2009	

Eenheid

800372
Pb 2005 F(7-8)

800373
Pb 2005 F(13-15)

800374
Pb 2005 F(19-20)

800375
Pb 2006 F(7-8)

800376
Pb 2006 F(13-14)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

		800372	800373	800374	800375	800376
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,60 ^{m)}	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	0,14	<0,60 ^{m)}	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,16	3,1	3,4	1,5	1,8
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,20 ^{m)}	<0,60 ^{m)}	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,16 ^{x)}	3,1 ^{x)}	3,4 ^{x)}	1,5 ^{x)}	1,8 ^{x)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,23 ⁿ⁾	3,2 ⁿ⁾	3,5 ⁿ⁾	1,9 ⁿ⁾	1,9 ⁿ⁾
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	5,1
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	2,1	2,3	1,9	1,6	170



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 4

Opdracht 141641 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
800377	Pb 2006 F(19-20)	07.07.2009	
800378	Pb 2008 F(7-8)	07.07.2009	
800379	Pb 2008 F(13-14)	07.07.2009	
800380	Pb 2008 F(19-20)	07.07.2009	
800381	Pb 2009 F(7-8)	07.07.2009	

Eenheid	800377	800378	800379	800380	800381
	Pb 2006 F(19-20)	Pb 2008 F(7-8)	Pb 2008 F(13-14)	Pb 2008 F(19-20)	Pb 2009 F(7-8)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

		800377	800378	800379	800380	800381
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,60 ^{m)}	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	0,10	0,63	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	0,93	0,87	18	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	0,12	0,11	<0,60 ^{m)}	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	1,1	0,98	18 ^{x)}	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{y)}	1,1	0,98	18 ^{y)}	0,14 ^{y)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	0,71	1,7	18	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	0,15	36	660	<0,10



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 141641 Water

Blad 4 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
800382	Pb 2009 F(13-14)	07.07.2009	
800383	Pb 2009 F(19-20)	07.07.2009	

Eenheid	800382	800383
	Pb 2009 F(13-14)	Pb 2009 F(19-20)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#)}	0,14 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,10

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform AS 3000: Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Trichlooretheen (Tri)
Tetrachlooretheen (Per)

conform AS 3000: Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)



TAUW DEVENTER
Arno Velthorst
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 11.07.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 141364
Blad 1 van 5

ANALYSERAPPORT

Opdracht 141364 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 06.07.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 141364 Water

Blad 2 van 5

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
798912	Pb 73 F(7-8)	06.07.2009	
798913	Pb 1002 F(7-8)	06.07.2009	
798914	Pb 2000 F(15-16)	06.07.2009	
798915	Pb 2000 F(21-22)	06.07.2009	
798916	Pb 2001 F(12.8-13.8)	06.07.2009	

Eenheid

798912
Pb 73 F(7-8)798913
Pb 1002 F(7-8)798914
Pb 2000 F(15-16)798915
Pb 2000 F(21-22)798916
Pb 2001 F(12.8-13.8)

Klassiek Chemische Analyses

DOC	mg/l	--	2,4	--	--	--
Nitraat (als N)	mg/l	--	17	--	--	--
Sulfaat	mg/l	--	50	--	--	--

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	--	<0,20	<0,30 ^{m)}	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	--	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	--	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	--	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	--	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	--	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,20 ^{m)}	--	<0,10	<0,20 ^{m)}	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	--	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	2,3	--	1,3	5,5	6,1
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	--	<0,10	0,20	0,16
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	2,3 ^{x)}	--	1,3 ^{x)}	5,7	6,3
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	2,4 ⁿ⁾	--	1,4 ⁿ⁾	5,7	6,3
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	3,1	--	0,68	2,9	6,7
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	95	--	5,5	34	0

Alifatische Verbindingen

Etheen	µg/l	--	<2,0	--	--	--
Ethaan	µg/l	--	<2,0	--	--	--
Methaan	µg/l	--	<2,0	--	--	--



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 5

Opdracht 141364 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
798917	Pb 2001 F(20-21)	06.07.2009	
798918	Pb 2002 F(7-8)	06.07.2009	
798919	Pb 2002 F(13-14)	06.07.2009	
798920	Pb 2003 F(29-30)	06.07.2009	
798921	Pb 2004 F(29-30)	06.07.2009	

Eenheid	798917	798918	798919	798920	798921
	Pb 2001 F(20-21)	Pb 2002 F(7-8)	Pb 2002 F(13-14)	Pb 2003 F(29-30)	Pb 2004 F(29-30)

Klassiek Chemische Analyses

DOC	mg/l	2,4	4,2	1,9	0,99	--
Nitraat (als N)	mg/l	15	11	18	<0,50	--
Sulfaat	mg/l	66	45	48	82	--

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<1,5 ^{m)}	<0,30 ^{m)}
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<1,5 ^{m)}	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<1,5 ^{m)}	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<1,5 ^{m)}	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<1,5 ^{m)}	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<1,5 ^{m)}	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<1,5 ^{m)}	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<1,5 ^{m)}	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	2,4	0,32	0,34	240	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	2,2	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	2,4 ^{x)}	0,32 ^{x)}	0,34 ^{x)}	240	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	2,5 ^{y)}	0,39 ^{y)}	0,41 ^{y)}	240	0,14 ^{y)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	2,5	<0,60	<0,60	120	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	270	6,0	7,4	6600	0,88

Alifatische Verbindingen

Etheen	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	9,0	--
Ethaan	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	8,1	--
Methaan	µg/l	2,3	15	5,9	14	--



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 893, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 141364 Water

Blad 4 van 5

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
798922	Pb 2007 F(7-8)	06.07.2009	
798923	Pb 2007 F(13-14)	06.07.2009	
798924	Pb 2007 F(19-20)	06.07.2009	

Eenheid	798922	798923	798924
	Pb 2007 F(7-8)	Pb 2007 F(13-14)	Pb 2007 F(19-20)

Klassiek Chemische Analyses

DOC	mg/l	15	10	4,5
Nitraat (als N)	mg/l	<0,50	4,5	12
Sulfaat	mg/l	<5,0	68	120

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	0,50
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60 ^{m)}
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,0	12	9,9
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	0,12	<0,60 ^{m)}
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,0 ^{x)}	12	9,9 ^{x)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	1,1 ^{#)}	12	10 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	13	13
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	400	880

Alifatische Verbindingen

Etheen	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Ethaan	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Methaan	µg/l	1800	280	3,2

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens, dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 5 van 5

Opdracht 141364 Water

Toegepaste methoden

conform AS 3000: Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Trichlooretheen (Tri)
Tetrachlooretheen (Per)

conform AS 3000: Nitraat (als N) Sulfaat Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)

conform NEN-EN 1484: DOC

eigen methode: n)Eltheen Ethaan Methaan

n) Niet geaccrediteerd





TAUW DEVENTER
Meinie Naus
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 15.06.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 137067
Blad 1 van 4

ANALYSERAPPORT

Opdracht 137067 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 10.06.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 137067 Bodem / Eluaat

Blad 2 van 4

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
775189	09.06.2009	2000 (6-7)
775190	09.06.2009	2000 (7-8.5)
775191	09.06.2009	2000 (10-10.7)
775192	09.06.2009	2000 (10.7-11.7)
775193	09.06.2009	2000 (16-17)

Eenheid		775189 2000 (6-7)	775190 2000 (7-8.5)	775191 2000 (10-10.7)	775192 2000 (10.7-11.7)	775193 2000 (16-17)
Algemene monstervoorbehandeling						
Voorbehandeling conform AS3000		++	++	++	++	++
Droge stof (Ds)	%	93,9	93,3	83,8	92,2	88,1
Klassiek Chemische Analyses						
Totaal organisch koolstof (TOC)	% Ds	--	<0,20	--	<0,20	--
Chloorhoudende koolwaterstoffen						
1,1,1-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
1,1,2-Trichloorethaan	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
1,1-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	--	<0,50	<0,50	<0,50
1,2-Dichloorethaan	mg/kg Ds	<0,50	--	<0,50	<0,50	<0,50
Tetrachlooretheen (Per)	mg/kg Ds	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010
Tetrachloormethaan (Tetra)	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
Trichlooretheen (Tri)	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
Dichloormethaan	mg/kg Ds	<0,50	--	<0,50	<0,50	<0,50
Trichloormethaan (Chloroform)	mg/kg Ds	<0,050	--	<0,050	<0,050	<0,050
Cis-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	--	<0,50	<0,50	<0,50
trans-1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	<0,50	--	<0,50	<0,50	<0,50
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	mg/kg Ds	n.a.	--	n.a.	n.a.	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,70 ^{aj}	--	0,70 ^{aj}	0,70 ^{aj}	0,70 ^{aj}



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 4

Opdracht 137067 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
775194	09.06.2009	2000 (19-20)
775195	09.06.2009	2000 (20-21)
775196	09.06.2009	2001 (13.8-14)
775197	09.06.2009	2001 (17-18)
775198	09.06.2009	2001 (19-20)

Eenheid	775194 2000 (19-20)	775195 2000 (20-21)	775196 2001 (13.8-14)	775197 2001 (17-18)	775198 2001 (19-20)
Algemene monstervoorbehandeling					
Voorbehandeling conform AS3000	++	++	++	++	++
Droge stof (Ds) %	75,9	75,8	48,1	75,7	77,3

Klassiek Chemische Analyses					
Totaal organisch koolstof (TOC) % Ds	--	--	--	--	--

Chloorhoudende koolwaterstoffen					
1,1,1-Trichloorethaan mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050
1,1,2-Trichloorethaan mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050
1,1-Dichloorethaan mg/kg Ds	<0,50	<0,50	<0,20 ^(ts)	<0,50	<0,50
1,2-Dichloorethaan mg/kg Ds	<0,50	<0,50	<0,20 ^(ts)	<0,50	<0,50
Tetrachlooretheen (Per) mg/kg Ds	<0,010	<0,010	7,5	0,052	<0,20 ^(m)
Tetrachloormethaan (Tetra) mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050
Trichlooretheen (Tri) mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050
Dichloormethaan mg/kg Ds	<0,50	<0,50	<0,20 ^(ts)	<0,50	<0,50
Trichloormethaan (Chloroform) mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,20 ^(ts)	<0,050	<0,050
Cis-1,2-Dichlooretheen mg/kg Ds	<0,50	<0,50	<0,20 ^(ts)	<0,50	<0,50
trans-1,2-Dichlooretheen mg/kg Ds	<0,50	<0,50	<0,20 ^(ts)	<0,50	<0,50
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen mg/kg Ds	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) mg/kg Ds	0,70 ^(#)	0,70 ^(#)	0,28 ^(#)	0,70 ^(#)	0,70 ^(#)

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens, dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

ts) De bepalingsgrens is verhoogd vanwege het lage droge stofgehalte.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 137067 Bodem / Eluaat

Blad 4 van 4

Toegepaste methoden

Grond

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN 5719: Voorbehandeling conform AS3000

conform AS 3000 / WaBo: conform NEN-EN 12880: Droge stof (Ds)

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Tetrachlooretheen (Per) Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) 1,1-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Dichloormethaan
Trichloormethaan (Chloroform) Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen

conform AS 3000 / WaBo: eigen methode: Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)

conform ISO 10694 / NEN-EN 13137: Totaal organisch koolstof (TOC)



TAUW DEVENTER
Meinie Naus
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 09.10.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 153273
Blad 1 van 3

ANALYSERAPPORT

Opdracht 153273 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4618824 Malden, Rijksweg 209, AO-SO chem.wassery
Opdrachtacceptatie 02.10.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek. De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 153273 Water

Blad 2 van 3

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
871829	Pb 805 F(3-4)	02.10.2009	
871830	Pb 805 F(7.5-8.5)	02.10.2009	
871831	Pb 805 F(14-19)	02.10.2009	
871832	Pb 805 F(20.5-21.5)	02.10.2009	
871833	Pb 2010 F(7-8)	02.10.2009	

Eenheid

871829
Pb 805 F(3-4)

871830
Pb 805 F(7.5-8.5)

871831
Pb 805 F(14-19)

871832
Pb 805 F(20.5-21.5)

871833
Pb 2010 F(7-8)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

		871829	871830	871831	871832	871833
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	0,53	0,28	<0,10	0,51
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	n.a.	0,53 ^{xj}	0,28 ^{xj}	n.a.	0,51 ^{xj}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#j}	0,60 ^{#j}	0,35 ^{#j}	0,14 ^{#j}	0,58 ^{#j}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	0,65	<0,60	<0,60	0,70
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,87	4,0	<0,10	<0,10	5,4



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 3

Opdracht 153273 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
871834	Pb 2010 F(14-15)	02.10.2009	
871835	Pb 2010 F(20-21)	02.10.2009	
871836	Pb 2011 F(7-8)	02.10.2009	
871837	Pb 2011 F(14-15)	02.10.2009	
871838	Pb 2011 F(20-21)	02.10.2009	

Eenheid	871834 Pb 2010 F(14-15)	871835 Pb 2010 F(20-21)	871836 Pb 2011 F(7-8)	871837 Pb 2011 F(14-15)	871838 Pb 2011 F(20-21)
---------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,60 ^{m)}
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Vinylchloride	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,3	0,14	<0,10	<0,10	1,2
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,60 ^{m)}
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,3 ^{*)}	0,14 ^{*)}	n.a.	n.a.	1,2 ^{*)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	1,4 ^{*)}	0,21 ^{*)}	0,14 ^{*)}	0,14 ^{*)}	1,6 ^{*)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	1,2	<0,60	<0,60	<0,60	1,5
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	11	<0,10	<0,10	0,97	8,6

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

*) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens, dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557

Klantenservice

Toegepaste methoden

conform AS 3000: Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Trichlooretheen (Tri)
Tetrachlooretheen (Per)

conform AS 3000: Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)





Bijlage

10

Rapportage binnenluchtonderzoek

**Binnenluchtonderzoek
Rijksweg 209 te Malden**

4 juni 2009



**Binnenluchtonderzoek
Rijksweg 209 te Malden**

Verantwoording

Titel	Binnenluchtonderzoek Rijksweg 209 te Malden
Opdrachtgever	Provincie Gelderland
Projectleider	Martijn Mekking
Auteur(s)	Niels Leerling, Meinie Naus
Uitvoering veldwerk	Thorsten Render
Projectnummer	4618824
Aantal pagina's	16 (exclusief bijlagen)
Datum	4 juni 2009
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
afdeling Milieu & Veiligheid
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- Er zijn analyses uitgevoerd door het NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West

Kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon.....	5
1 Inleiding	9
2 Opzet en uitvoering van het onderzoek.....	11
3 Resultaten van het onderzoek	13
4 Interpretatie en conclusie	15
4.1 Toetsing van de meetresultaten aan grenswaarden.....	15
4.2 Risicobeoordeling	15
4.3 Conclusie	16

Bijlage(n)

1. Regionale ligging onderzoekslocatie
2. Plattegrond met monsterpunten
3. Weergegevens KNMI-station Volkel
4. Bemonsteringsgegevens
5. Analyseresultaten
6. Uitdraai Sanscrit

Kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL

1 Inleiding

In opdracht van Provincie Gelderland heeft Tauw een onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van gechloreerde koolwaterstoffen (CKW), inclusief vinylchloride (VC) in de binnenlucht bij Austria Sports, gelegen aan de Rijksweg 209 te Malden. Op de locatie is een wintersportwinkel met woonhuis gevestigd.

Aanleiding voor het onderzoek is de bodemverontreiniging met CKW, die door de voormalige bedrijfsactiviteiten in het pand veroorzaakt is. In de periode 2000-2001 is een bronsanering onder het pand uitgevoerd met behulp van ontgraving en persluchtinjectie. Bij metingen in september 2008 zijn verhoogde concentraties CKW (met name tetrachlooretheen (Per)) in de binnenlucht gemeten. De concentraties overschreden de TCL-waarden niet. De gemeten waarden zijn niet getoetst aan de TDI-waarde.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de actuele concentraties in de binnenlucht. Op basis van de metingen is een risicobeoordeling uitgevoerd om te bepalen of er sprake is van onaanvaardbare humane risico's op korte of lange termijn.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. In hoofdstuk 4 volgt de interpretatie en de conclusie.

Kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL

2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

Om inzicht te krijgen van de concentraties aan CKW zijn metingen verricht in de kelder, in de woonkamer en in de berging van het pand Austria Sports aan de Rijksweg 209 te Malden. Ter referentie is een buitenluchtmeting verricht om een beeld te krijgen van de buitenluchtconcentratie in de nabijheid van het pand. De metingen zijn zoveel mogelijk op dezelfde locaties uitgevoerd als de metingen van het onderzoek uit 2008, zodat de resultaten met elkaar kunnen worden vergeleken.

De CKW-metingen hebben plaatsgevonden gedurende een periode van circa één week (vrijdag 20 maart tot en met donderdag 26 maart 2009). De metingen naar VC zijn uitgevoerd op vrijdag 26 maart 2009 gedurende één periode van drie uur. De meetlocaties zijn weergegeven op de plattegrond in bijlage 2. Monsterneming en analyse zijn gebaseerd op de NVN 2793; 2006.

Voor de monsterneming is gebruik gemaakt van een constante flow-luchtpomp waaraan een actief kooladsorptiebuisje (100/50 mg) verbonden is. Door dit buisje wordt lucht met een constante snelheid aangezogen. De aanzuigsnelheid bedroeg circa 100 ml/minuut. De adsorptiebuisjes zijn gekoeld naar het laboratorium van AL-West getransporteerd. De analyse op CKW heeft plaatsgevonden met behulp van gaschromatografie met massaspectrometrie (GC/MS). Het laboratorium van AL-West is voor deze analyse STERLAB geaccrediteerd.

In verband met de specifieke eigenschappen van VC (erg vluchtig) is de monsternaming hiervan uitgevoerd volgens een door Tauw, in opdracht van het ministerie van VROM, ontwikkeld protocol voor monsterneming van VC. In de binnenlucht van het pand is over één periode van drie uur een actieve meting uitgevoerd, met een aanzuigsnelheid van 200 ml/min. De buisjes zijn eveneens geanalyseerd met behulp van gaschromatografie met massaspectrometrie (GC/MS).

In verband met kwaliteitscontrole is, voor zowel CKW als VC, een blanco-bepaling (analyse van een niet-bemonsterd adsorptiebuisje) meegenomen en is eenmalig de doorslag bepaald (analyse van het tweede compartiment van het buisje).

Naast bovengenoemde metingen zijn de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid in de onderzochte ruimten bepaald en zijn de weersomstandigheden vastgelegd (bron KNMI, zie bijlage 3).

Kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL

3 Resultaten van het onderzoek

Op grond van de monsternemingsgegevens (bijlage 4) en de analyseresultaten (bijlage 5) zijn de luchtconcentraties berekend. In tabel 3.1 zijn de luchtconcentraties vermeld, samen met de geldende Toelaatbare Concentratie in de Lucht (TCL-waarden volgens Circulaire Bodemsanering 2009).

De temperatuur was 14 tot 20 °C en de relatieve luchtvochtigheid rond de 40 % (gemeten op 20 maart 2009, bij aanvang van de meting).

In de blanco's (monstercodes ckw-005 en vc-005) zijn geen verontreinigingen aangetroffen boven de bepalingsgrens. In het tweede compartiment (monstercodes ckw-001 en vc-001) zijn eveneens geen verontreinigingen aangetroffen. Er heeft dus geen doorbraak plaatsgevonden.

Tabel 3.1 Luchtconcentraties Rijksweg 209 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Component	Luchtconcentraties [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				TCL-waarde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	Kelder	Woonkamer	Berging (washok)	Buiten (referentie)	
	ckw-001	ckw-002	ckw-003	ckw-004	
Dichloormethaan	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3.000
1,2-Dichlooretheen (trans)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	60
1,1-Dichloorethaan	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	370
1,2-Dichlooretheen (cis)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	30
Trichloormethaan (Chloroform)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	100
1,2-Dichloorethaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	48
1,1,1-Trichloorethaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	380
Tetrachloormethaan (tetra)	0,57	0,58	0,58	0,50	60
Trichlooretheen (tri)	0,28	0,50	0,69	< 0,2	200
1,1,2-Trichloorethaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	17
Tetrachlooretheen (per)	11	35	59	0,38	250
Vinylchloride (VC)	< 3	< 3	< 3	< 3	3,6

Kenmerk R001-4618824MNU-cmn-V01-NL

4 Interpretatie en conclusie

4.1 Toetsing van de meetresultaten aan grenswaarden

De verkregen resultaten geven een beeld van de luchtkwaliteit in de onderzochte ruimten. Door wisselende klimaatomstandigheden, als gevolg van activiteiten of eventuele omgevingsfactoren (zoals bodemtemperatuur) en schommelingen van het grondwaterniveau, zullen de concentraties niet constant zijn. Het is niet te verwachten dat de weersomstandigheden een bijzonder effect hebben gehad op de meetresultaten. Ook hebben zich voor zover bekend tijdens de metingen geen bijzonderheden voorgedaan, die van invloed geweest kunnen zijn op de gemeten concentraties. Binnen het bedrijf wordt niet meer gewerkt met CKW-houdende stoffen.

De TCL is gedefinieerd als die hoeveelheid van een stof in de lucht, welke gedurende het hele leven dagelijks door de mens kan worden opgenomen bij inhalatoire blootstelling (blootstelling via de ademhalingswegen), zonder dat schadelijke effecten op de gezondheid te verwachten zijn. Bij de afleiding van de TCL-waarden is rekening gehouden met gevoelige bevolkingsgroepen.

De in onderhavig rapport gebruikte TCL-waarden zijn de door het RIVM voorgestelde waarden (Baars, Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/Sediment and Groundwater, RIVM report 711701023, februari 2001), welke voor CKW's zijn overgenomen in de Circulaire Bodemsanering 2009.

De concentraties Tetra in de binnenlucht liggen op het niveau van de achtergrond (concentratie in de buitenlucht). Voor Per liggen de concentraties in de binnenlucht duidelijk hoger dan de achtergrond. Voor Tri geldt dit in mindere mate. Er van uitgaande dat er binnen het bedrijf geen bron voor Per en Tri meer aanwezig is, worden de verhoogde concentraties veroorzaakt door uitdamping uit de bodem.

De gemeten concentraties zijn vergelijkbaar met de concentraties die in september 2008 zijn gemeten. De concentraties liggen lager dan de TCL-waarden.

4.2 Risicobeoordeling

Op basis van de binnenluchtmetingen is een risicobeoordeling uitgevoerd met de Risicotoolbox (onderdeel Sanscrit). Bij deze beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De beoordeling heeft zich uitsluitend gericht op humane risico's
- De beoordeling is uitgevoerd op basis van de binnenluchtconcentraties zoals beschreven in dit rapport

- Om een expertbeoordeling (stap 3 in Sanscrit) uit te kunnen voeren, is bij stap 2 een grondwaterconcentratie ingevoerd die modelmatig tot risico's leidt. Hiervoor is uitgegaan van de concentratie in het grondwater gemeten direct na uitvoering van de grondsanering (peilbuis GR16 - 6700 µg/l, bron: Evaluatierapport grondsanering)
- Op de locatie is een winkel met woonhuis aanwezig. De risico's zijn bepaald voor de gebruiksfuncties 'Wonen met tuin' en 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie'
- In stap 3 van de risicobeoordeling is de blootstellingsroute 'gewasconsumptie' uitgezet, omdat deze is gebaseerd op de verouderde grondwatergegevens en dus een onbetrouwbare voorspelling berekent

In bijlage 6 is een uitdraai van de risicobeoordeling opgenomen.

Op basis van de gestelde uitgangspunten voorspelt het model geen onaanvaardbare humane risico's bij de gemeten concentraties in de binnenlucht.

4.3 Conclusie

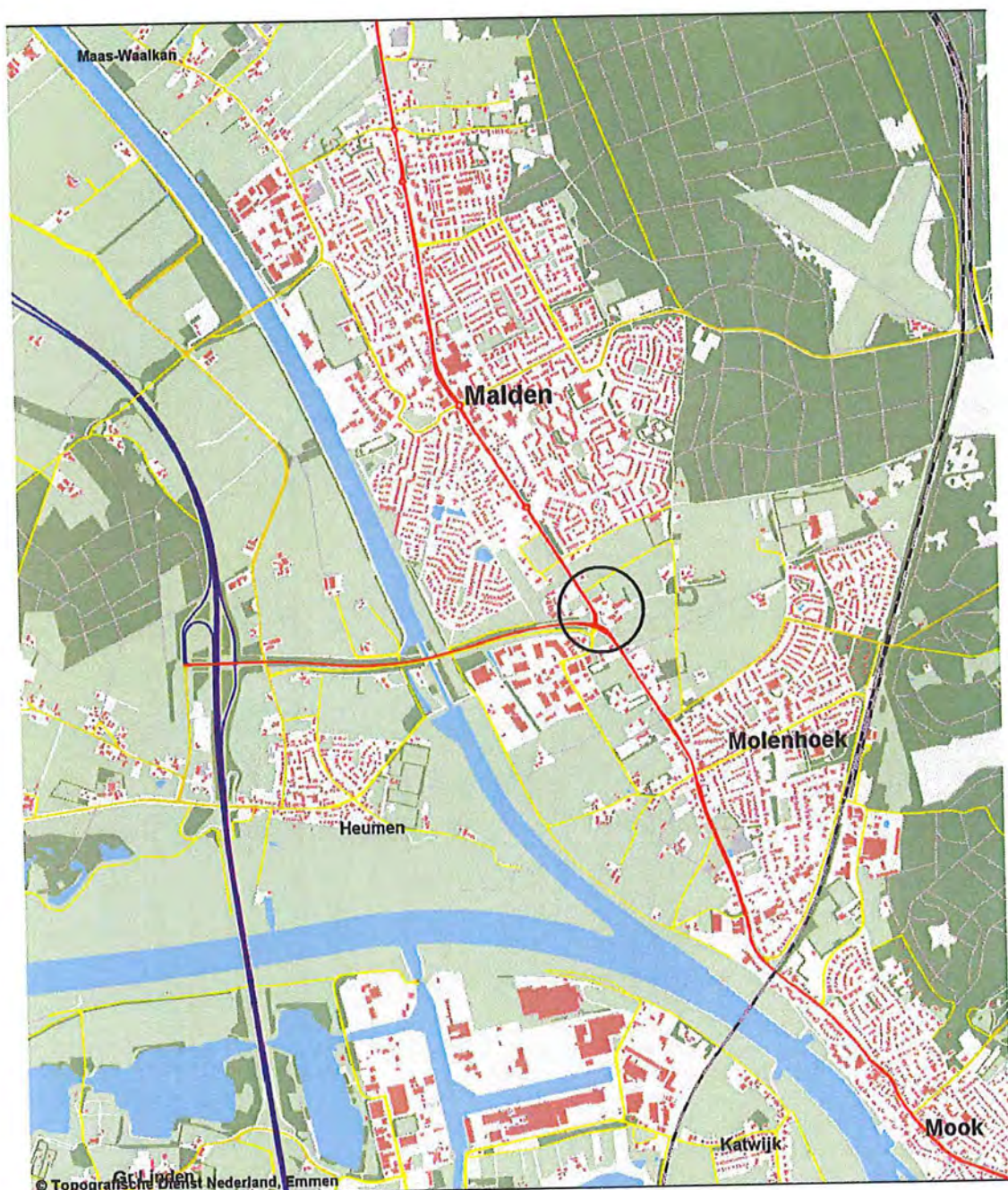
Op basis van de verrichte metingen kan geconcludeerd dat er geen sprake is van onaanvaardbare humane risico's op de Rijksweg 209 in Malden als gevolg van de verontreinigingssituatie met CKW. De binnenluchtconcentraties zijn echter verhoogd tot ruim boven de achtergrondconcentratie. Wij adviseren daarom een monitoringsplan voor de binnenlucht op te stellen, als onderdeel van het nazorgplan, zodat kan worden aangetoond dat zich ook op lange termijn geen humane risico's voordoen.

Bijlage

1

Regionale ligging onderzoekslocatie





© Topografische Dienst Nederland, Emmen

Figuur b1.1 Regionale ligging onderzoekslocatie



Bijlage

2

Plattegrond met monsterpunten





Bijlage

3

Weergegevens KNMI-station Volkel



Datum	Windrichting *	Windsnelheid * (m/s)	Temperatuur (°C)		Neerslag (mm)
			Minimum	Maximum	
20-03-09	o	5	-1	10	0
21-03-09	w	2	-4	11	0
22-03-09	nw	5	6	10	0
23-03-09	w	9	3	9	3,6
24-03-09	n	7	2	6	1,5
25-03-09	wnw	5	3	7	3,5
26-03-09	zzw	6	3	9	2,0

* Om 12:00 UT (wintertijd = UT + 1 uur, zomertijd = UT + 2 uur)



Bijlage

4

Bemonsteringsgegevens



BEREKENING VAN DE LUCHTCONCENTRATIE
VERSIE 1.0 18/04/1999

DATUM : 15-04-09
TIJD : 08:29

Organische gassen									
algemene gegevens									
projectnaam	: Bilu Malden								
projectnummer (NL)	: 4644856								
projectcode	: D09-041								
uitgewerkt door	: mt								
bemonsteringsgegevens									
locatie	meting								
	1	2	3	4	5	6	7	8	10
	: Kelder	: Woonkamer	: Berging (wasruimte)	: Buiten	: Kelder	: Woonkamer	: Berging (wasruimte)	: Buiten	
monstercode	: ckw/001	: ckw/002	: ckw/003	: ckw/004	: vc/001	: vc/002	: vc/003	: vc/004	
monstermedium	: ak	: ak	: ak	: ak	: ak	: ak	: ak	: ak	
gewenste eenheid resultaten	: u	: u	: u	: u	: u	: u	: u	: u	
datum-tijd aanvang	: 20-03-09 10:36	: 20-03-09 10:44	: 20-03-09 10:50	: 20-03-09 11:00	: 26-03-09 10:19	: 26-03-09 10:23	: 26-03-09 10:27	: 26-03-09 10:36	
datum-tijd einde	: 26-03-09 10:14	: 26-03-09 10:20	: 26-03-09 10:24	: 26-03-09 10:33	: 26-03-09 13:31	: 26-03-09 13:33	: 26-03-09 13:36	: 26-03-09 13:39	
onderbreking	[µg typ u, mg typ m]								
atmosferische druk	: 1,013	: 1,013	: 1,013	: 1,013	: 1,013	: 1,013	: 1,013	: 1,013	
gemiddelde gasflow	: 100,0	: 100,0	: 100,0	: 100,0	: 200,0	: 200,0	: 200,0	: 200,0	
gemiddelde temperatuur flowmeter	: 20	: 20	: 20	: 20	: 20	: 20	: 20	: 20	
berekening diverse parameters									
afgezogen volume	[m³ bij 101,3 kPa en 293 K]								
	: 0,8616	: 0,8614	: 0,8612	: 0,8611	: 0,0384	: 0,0380	: 0,0378	: 0,0366	: 0,0000



Bijlage

Analyseresultaten





Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW DEVENTER
Thorsten Render
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 30.03.2009
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 126114
Blad 1 van 4

ANALYSERAPPORT

Opdracht 126114 Gas/Lucht

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4644856 D-4618824-Malden binnenlucht
Opdrachtacceptatie 26.03.09
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025, tenzij anders vermeld bij toegepaste methoden en uitgevoerd overeenkomstig de onderzoeksmethoden die worden genoemd in de meest actuele versie van onze verrichtingenlijst van de Raad voor Accreditatie, accreditatienummer L005.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 126114 Gas/Lucht

Blad 2 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
725906	ckw-001	26.03.2009	
725907	ckw-001 2de compartiment	26.03.2009	
725908	ckw-002	26.03.2009	
725909	ckw-003	26.03.2009	
725910	ckw-004	26.03.2009	

Eenheid

725906
ckw-001

725907
ckw-001 2de
compartiment

725908
ckw-002

725909
ckw-003

725910
ckw-004

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/buis	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Vinylchloride	µg/buis	--	--	--	--	--
Dichloormethaan	µg/buis	<0,50	<0,50	<0,50	0,64	<0,50
1,2-Dichlooretheen (trans)	µg/buis	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1-Dichloorethaan	µg/buis	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/buis	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/buis	<0,20	<0,20	0,22	0,33	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/buis	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/buis	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/buis	0,49	<0,20	0,50	0,50	0,43
Trichlooretheen (Tri)	µg/buis	0,27	<0,20	0,43	0,59	<0,20
1,1,2-Trichloorethaan	µg/buis	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/buis	9,6	<0,20	30	51	0,33



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 4

Opdracht 126114 Gas/Lucht

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
725911	ckw-005	26.03.2009	
725912	vc-001	26.03.2009	
725913	vc-001 2de compartiment	26.03.2009	
725914	vc-002	26.03.2009	
725915	vc-003	26.03.2009	

Eenheid	725911 ckw-005	725912 vc-001	725913 vc-001 2de compartiment	725914 vc-002	725915 vc-003
---------	-------------------	------------------	--------------------------------------	------------------	------------------

Chloorhoudende koolwaterstoffen

		n.a.	--	--	--	--
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/buis	n.a.	--	--	--	--
vinylchloride	µg/buis	--	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/buis	<0,50	--	--	--	--
1,2-Dichlooretheen (trans)	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
1,1-Dichloorethaan	µg/buis	<0,50	--	--	--	--
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
1,2-Dichloorethaan	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
1,1,1-Trichloorethaan	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
Trichlooretheen (Tri)	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
1,1,2-Trichloorethaan	µg/buis	<0,20	--	--	--	--
Tetrachlooretheen (Per)	µg/buis	<0,20	--	--	--	--



AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 126114 Gas/Lucht

Blad 4 van 4

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
725916	vc-004	26.03.2009	
725917	vc-005	26.03.2009	

Eenheid

725916
vc-004

725917
vc-005

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/buis	--	--
Vinylchloride	µg/buis	<0,10	<0,10
Dichloormethaan	µg/buis	--	--
1,2-Dichlooretheen (trans)	µg/buis	--	--
1,1-Dichloorethaan	µg/buis	--	--
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/buis	--	--
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/buis	--	--
1,2-Dichloorethaan	µg/buis	--	--
1,1,1-Trichloorethaan	µg/buis	--	--
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/buis	--	--
Trichlooretheen (Tri)	µg/buis	--	--
1,1,2-Trichloorethaan	µg/buis	--	--
Tetrachlooretheen (Per)	µg/buis	--	--

Verklaring: "<" of n.a. betekent kleiner dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

++ Deze handeling is uitgevoerd.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Peter Wijers, Tel. +31/570699557
Klantenservice

Toegepaste methoden

eigen methode: Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Vinylchloride Dichloormethaan 1,1-Dichloorethaan Trichloormethaan (Chloroform)
1,2-Dichloorethaan 1,1,1-Trichloorethaan Tetrachloormethaan (Tetra) Trichlooretheen (Tri) 1,1,2-Trichloorethaan
Tetrachlooretheen (Per)

Bijlage

6

Uitdraai Sanscrit



Rapportage Sanscrit.nl

Instrument ter bepaling van spoedeisendheid van saneren

V. Sanscrit 2.0/12.0
V. rapport 2.08

Algemeen

Naam dossier: Malden Rijksweg 209
Code: 4618824
Beoordelaar: mmk@tauw.nl
Datum rapport: woensdag 20 mei 2009
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

- Ernstige bodemverontreiniging
- Ernstige grondwaterverontreiniging
- Gevoelige situatie(s) aanwezig

	Stap2: Standaardbeoordeling	Stap 3: Uitgebreide beoordeling
Humaan	✓	✓
Ecologisch	✓	—
Verspreiding	✓	X
✓ = voltooid	X = niet uitgevoerd	— = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

Opmerkingen bij dossier:

Over Sanscrit

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

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

Uitgangspunten

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

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

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

Eindconclusie

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:

- onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot een kwetsbaar object (op basis van stap 2)
- onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot een onbeheersbare situatie (op basis van stap 2)

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie			
Tetrachlooretheen	1,81e-3	1,60e-2	0,11
Wonen met tuin			
Tetrachlooretheen	5,40e-3	1,60e-2	0,34

Combinatietoxicologie

Stofgroep	Risico-index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	
VOCLs	0,11
Wonen met tuin	
VOCLs	0,34

Hinder - toetsing aan geurdrempel

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	Geurdrempel [ug/m3]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie		
Tetrachlooretheen	3,80e-1	1,00e5
Wonen met tuin		
Tetrachlooretheen	5,90e1	1,00e5

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Wonen met tuin	Nee
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	Nee

Toelichting:

Toetsing TCL's

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	TCL [ug/m3]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie		
Tetrachlooretheen	3,80e-1	2,50e2
Wonen met tuin		
Tetrachlooretheen	5,90e1	2,50e2

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	
Tetrachlooretheen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.09
Dermale opname tijdens baden	50.52
Ingestie grond	0.29
Inhalatie dampen tijdens douchen	6.80
Inhalatie van binnenlucht	1.49
Inhalatie van buitenlucht	0.82
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	39.98
Wonen met tuin	
Tetrachlooretheen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	5.21
Ingestie grond	0.15
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.70
Inhalatie van binnenlucht	89.68
Inhalatie van buitenlucht	0.13
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	4.12

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]		C-grondwater [µg/l]	
	Geheel	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie				
Tetrachlooretheen				6700,00
Wonen met tuin				
Tetrachlooretheen				6700,00

Parameters

Functie	Berekening blootstelling lood:	Diepte verontreiniging [m]		
		OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Wonen met tuin	Als kind	2,00	7,00	8,00
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	Als kind	2,00	7,00	8,00

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Blootstellingsroute

Blootstellingsroute	Status
Wonen met tuin	
Verantwoording:	Aanname: geen groententuin. Uitgangspunt (grondwaterverontreiniging op 8 m -mv) betreft verouderde gegevens, dus afgeleide daarvan - gewasconsumptie - niet meegenomen.
Ingestie gewas	Uitgeschakeld

Concentraties in contactmedia en stofparameters

Stof	Parameter	Waarde	Eenheid	Verantwoording
Ander groen, bebouwing, infra: Tetrachlooretheen	Concentratie in binnenlucht	3,80e-1	ug/m3	gemeten waarde binnenluchtonderzoek Tauw (2009), buiten (referentie)
Wonen met tuin Tetrachlooretheen	Concentratie in binnenlucht	5,90e1	ug/m3	hoogst gemeten waarde binnenluchtonderzoek Tauw (2009)

Ecologische risicobeoordeling - standaard

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

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

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

Toelichting:

--



Bijlage

11

Modellering grondwaterstroming en stoftransport

Beschrijving van het grondwatermodel (MODFLOW)

Opzet grondwatermodel

Inleiding

Het grondwatermodel is overgenomen van Grontmij bv. Het model is opgezet onder de schil onder MODFLOW2000. Dit is omgezet naar MODFLOW96 en geschikt gemaakt voor bewerking onder de schil PMWIN.

De modelbeschrijving in de vorige rapporten van Grontmij en IWACO is zeer summier geweest. De onder gegeven modelbeschrijving is daarom grotendeels gebaseerd op data die in het model zijn af te lezen, namelijk de grootte van het modelgebied, de typen modelranden, de bodemopbouw en de bodemparameters, neerslag, rivieren en grondwateronttrekkingen.

Modelgebied en modelgrid

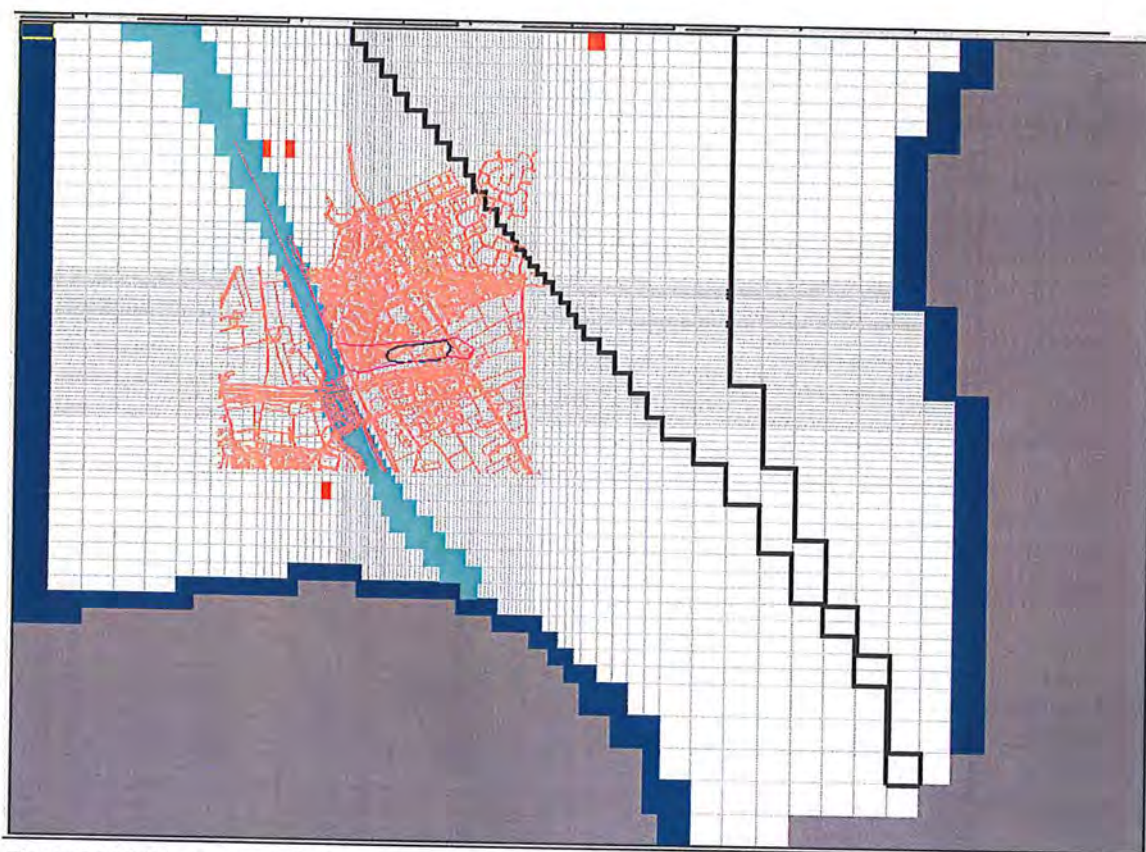
De omvang van het modelgebied en de grootte van de modelcellen (samen het modelgrid) is aangegeven in tabel b11.1. Het modelgebied en grid zijn tevens weergegeven in figuur b11.1.

Tabel b11.1 Afmetingen modelgebied en modelgrid

	Minimaal [m]	Maximaal [m]	Afstand [m]
Modelgebied			
X-coördinaat	185.000	192.000	7.000
Y-coördinaat	417.500	422.500	5.000
Celgrootte			
Basis: 200x100 m	Modelgebied		
Detail: 12,5 x 12,5 m	Zie figuur		
Brongebied wasserij			
X-coördinaat	187.500		
Y-coördinaat	420.500		

Uit tabel b11.1 blijkt het volgende:

- De grootte van het modelgebied bedraagt 7.000 x 5.000 m
- De basisgrootte van de cellen is 200 x 150 m. Plaatselijk is er een verfijning aangebracht, met als kleinste celgrootte 12,5 x 12,5 m
- De modelranden liggen ruim 2.000 m van het onderzoeksgebied



Figuur b11.1 Grondwatermodel: modelgebied, netwerk van cellen, inactieve cellen (grijs), vaste stijghoogten (donkerblauw), breuken (kartellijnen) en Maas-Waalkanaal (lichtblauw)

Modelranden

Een overzicht van de modelranden in het model is gegeven in tabel b11.2.

Tabel b11.2 Modelranden

Laag	Randvoorwaarde	Peil vaste stijghoogte		
		[m+NAP]		
		West	Zuid (Maas)	Oost
1,2	Dichte rand			
3 t/m 11	Dichte rand aan noordzijde			
3 t/m 6	Vaste stijghoogte	8 - 8,2 ¹⁾	8 - 8,2 ²⁾	12,1 - 13,1 ³⁾
6 t/m 11	Vaste stijghoogte	8 - 8,2 ¹⁾	8 - 8,2 ²⁾	9,35 - 9,6 ⁴⁾

¹⁾ peil westrand afnemend van noord naar zuid

²⁾ peil zuidrand afnemend van oost naar west

³⁾ peil oostrand afnemend van zuid naar noord

⁴⁾ peil oostrand afnemend van noord naar zuid

De Maas is als zuidrand voor het model gekozen en de Noordrand loopt dwars door pompstation Heumensoord. De oostrand ligt nabij de westelijke rand van het gestuwde gebied. De westrand is niet op specifieke hydrologische gronden gekozen.

Een tot twee kilometer westelijk van het brongebied zijn ook een tweetal breuken in globaal noord-zuid richting als 'horizontal flow barriers' opgenomen in het model. Ze vormen een weerstand tegen waterstroming richting het MWK.

Bodemopbouw en schematisatie in het model

De laagindeling van het model en een aantal parameters is gegeven in tabel b11.3. De dikte, de doorlaatfactor, het doorlatend vermogen en de leakance (= inverse van de hydraulische weerstand) kunnen over het modelgebied variëren. Een dwarsdoorsnede met laagindeling is gegeven in figuur b11.2.

Tabel b11.3 Laagindeling model en parameters

Laag	Samenstelling	Naam	Top	Basis	Dikte (D)	Doorlaatfactor kD Horizontaal (K _h)	Leak (K _h * D)	C-waarde (= D / k _v)	
							(≈ k _v / 0,5D)		
Nr.			[m+NAP]	[m+NAP]	[m]	[m/dag]	[m2/dag]	[1/dag]	[dag]
1	Grof zand	Wvp 1a	10	6	4	55	220	3	
2	Grindlaag	Wvp 1a	6	5	1	90	90	0.3	
3	Grof zand met kleilenzen	Wvp 1a	5	-2	7	55	385	0.3 ¹⁾	6.5 ¹⁾
4	Grof zand	Wvp 1a	-2	-6	4	55	220	3	
5	Grof zand	Wvp 1a	-6	-7	1	55	55	0.002	
6	Veenlaag	Scheidend 1a	-7	-8	1	0.001	0.001	0.002	1000
7	Grof zand	Tussen zandlaag	-8	-11	3 ²⁾	55	165	0.002	
8	Leemlaag	Scheidend 1b	-11	-12	1	0.001	0.001	0.002	1000
9	Matig grof zand	Wvp 1b	-12	-18	6	16.7	100 ³⁾	0.6	
10	Matig grof zand	Wvp 1b	-18	-20	2	12.5	25 ³⁾	0.000058	17250
11	Matig grof zand	Wvp 1b	-20	-53	33	18.2	600 ³⁾	3	

¹⁾ de leakance van laag 3 neemt in oostelijke richting af. Dit betekent dat de c-waarde, in oostelijke richting oploopt van 6,5 dag naar 200 dagen

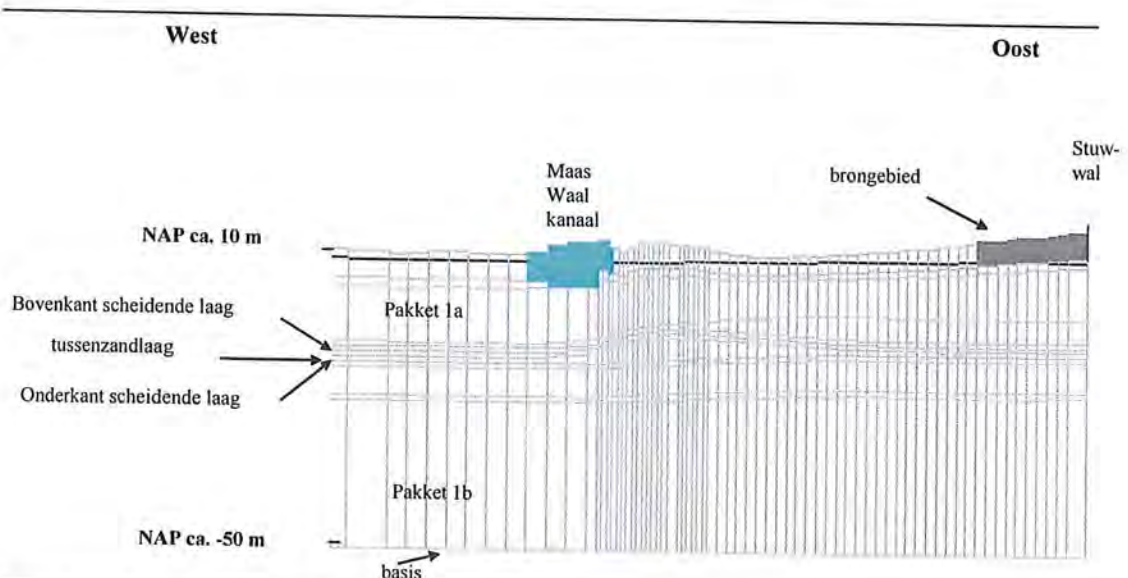
²⁾ de dikte van de tussenzandlaag (laag 7) bedraagt 1 m bij het brongebied en oostelijk daarvan. Westelijk van het brongebied, tot aan het Maas-Waalkanaal heeft deze laag een dikte van 3,5 à 4,7 m

³⁾ de kD waarden van de lagen 9, 10 en 11 nemen in het gebied oostelijk van het brongebied toe met circa een factor 4

k_h		= horizontale doorlaatfactor
k_v		= verticale doorlaatfactor
kD	$= k_h \cdot D$	= doorlatend vermogen van een laag
C-waarde	$= D/k_v$	= hydraulische weerstand $\approx 1/\text{leakance}$
leak	$\approx k_v/0,5 \cdot D$	= leakance = inverse van de hydraulische weerstand (c-waarde) tussen de middens van twee boven elkaar gelegen cellen. De weerstand van een slecht doorlatende laag wordt dus in tweeën gedeeld

Uit tabel b11.3 blijkt:

- Het watervoerend pakket 1a komt voor vanaf maaiveld (eigenlijk de grondwaterspiegel) op NAP 8 à 10 m tot de top van de veenlaag op circa NAP - 7 m. Het totale doorlatend vermogen van deze laag bedraagt circa 1.000 m²/dag. De dikte van WVP1a bedraagt circa 17 m en de gemiddelde doorlaatfactor bedraagt 59 m/dag
- Watervoerend pakket 1a en 1b worden van elkaar gescheiden door de veenlaag, een tussenzandlaag en de leemlaag. De totale dikte van deze lagen bedraagt circa 5 m en de totale hydraulische weerstand bedraagt circa 2.000 dagen
- Het watervoerend pakket 1b komt voor vanaf de onderzijde van de leemlaag op circa NAP - 7 m tot de basis van het pakket op circa NAP -53 m. Het totale doorlatend vermogen van deze laag bedraagt circa 700 m²/dag. De dikte van WVP1b bedraagt circa 46 m en de gemiddelde doorlaatfactor bedraagt circa 15 m/dag. Oostelijk van het brongebied is het doorlatend vermogen van pakket 1b veel groter, namelijk ordegrootte 2.250 m²/dag



Figuur b11.2 Grondwatermodel: Laagopbouw in west-oost dwarsdoorsnede

Oppervlaktewater

In het modelgebied is alleen het Maas-Waalkanaal gedefinieerd als oppervlaktewater. De Maas vormt de zuidrand van het model met een vaste stijghoogte zonder weerstand.

In tabel b11.4 is een overzicht gegeven van oppervlaktewater, peilen en hydraulische weerstanden in het model.

Tabel b11.4 Oppervlaktewater in het model

Oppervlaktewater	Peil [m+NAP]	Hydraulische weerstand [dagen]
Maas-Waalkanaal (in laag 1)	7,5	6,6
(Maas) ¹⁾	8,2 - 8	X

¹⁾ De Maas is in het model opgenomen als een vaste rand met een vast peil en niet als een rivier met een vast peil en een bodemweerstand

Neerslag

Een overzicht van de voeding door neerslag in het model is gegeven in tabel b11.5.

Tabel b11.5 Voeding door neerslag

	Neerslag [m/dag]	Neerslag [mm/jaar]
Onverhard (ook nieuwbouwwijk Hoogenhof)	0,0001370	50
Verhard gebied (niet nieuwbouwwijk Hoogenhof)	0,0000274	10

Deze neerslaghoeveelheden zijn kleiner dan gangbaar (veelal 200 en 100 mm/jaar). In het 'Voorlopig saneringsonderzoek' (IWACO juni 1998) wordt gesproken van een voeding van 200 mm/jaar in niet bebouwd gebied en 25 mm/jaar in bebouwd gebied.

Onttrekkingen

Een overzicht van de onttrekkingen is gegeven in tabel b11.6.

Tabel b11.6 Grondwateronttrekkingen in het model

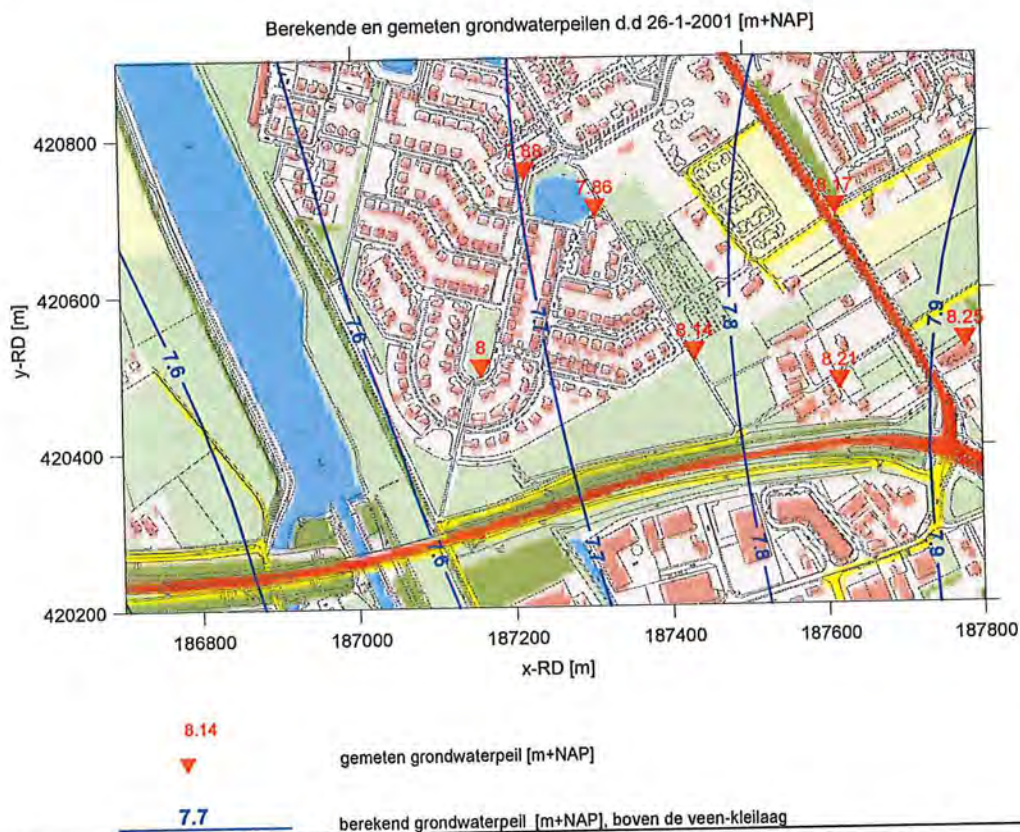
Onttrekking	X-RD	Y-RD	Debiet	modellagen
	[m]	[m]	[m ³ /dag]	
Ps Heumensoord (modellagen 3 t/m 9)	188.550	422.450	3700	3 t/m 9
?	186500	421750	4,6	2 en 3
?	186680	421750	23,3	3
?	186900	419650	16,2	3

Veruit de grootste onttrekking in het model is het pompstation Heumensoord. Deze onttrekking ligt direct aan de ondoorlatende noordelijke modelrand. Het is daarom aannemelijk dat de werkelijke onttrekking groter is (wellicht factor 2).

Uitkomsten van het grondwatermodel

Berekende grondwaterpeilen

Een beeld van de berekende grondwaterpeilen boven de veen / leemlaag (WVP1a, lagen 1 tot en met 5) is gegeven in figuur b11.3. In deze figuur zijn ook de gemeten grondwaterpeilen d.d 26 januari 2001 gegeven (uit 'sanerings- en bemalingsplan', Grontmij 104050, juli 2002).



Figuur b11.3 Grondwatermodel: berekende en gemeten grondwaterpeilen [m+NAP], pakket 1a (boven de veen / leemlaag).

In tabel b11.7 is een vergelijking gemaakt van grondwaterpeilen, verhang en stroomsnelheid van het grondwater tussen enerzijds de peilronde en anderzijds de uitkomsten van het model.

Tabel b11.7 Grondwaterpeil, verhang en stroomsnelheid grondwater

	Peil nabij Maas- Waalkanaal [m+NAP]	Peil bij brongebied [m+NAP]	Verhang [m/m]	Doorlaatfactor K [m/dag]	Stroomsnelheid V [m/jaar]
Ondiep					
Gemeten	8.00	8.25	0,0004	65 à 90	27 à 38
Model	7.65	7.92	0,00045	65 à 90	31 à 42
Diep					
Gemeten	8,06	8.19	0,002		2,6 à 3,8
Model	8,01	8.12	0,00018	12,5 à 18,2	2.4 à 3.4

Ondiepe grondwater

Uit tabel b11.7 blijkt, dat berekende en gemeten grondwaterpeilen in het ondiepe grondwater (boven de veenlaag) vrij goed met elkaar overeenkomen, al is er wel sprake van een systematisch verschil. De gemeten peilen nabij het brongebied en bij het Maas-Waalkanaal zijn circa 0,35 m hoger dan de berekende waarden. Het systematische verschil kan worden veroorzaakt door seizoensinvloeden.

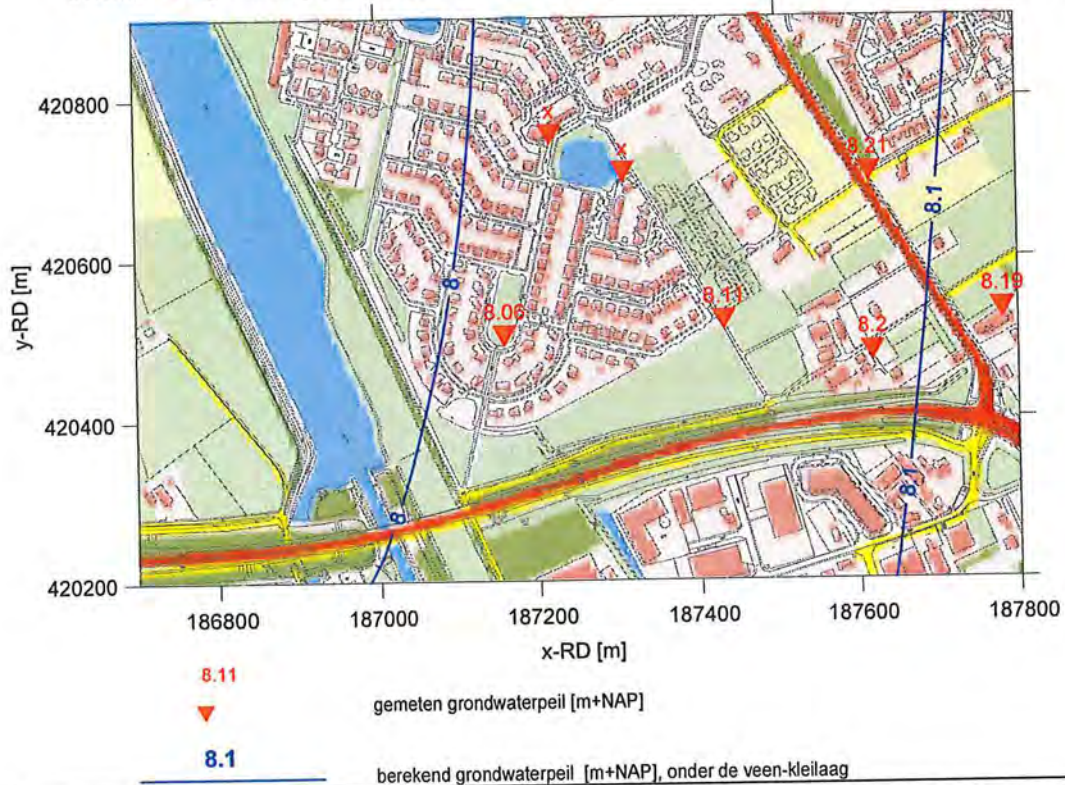
Uit tabel b11.7 blijkt verder, dat het berekende verhang in dezelfde ordegrootte ligt als het gemeten verhang. De uitkomsten van de stroomsnelheid van het grondwater zijn daaraan evenredig (uitgaande van gelijke k-waarden en bij een effectieve porositeit van $0,35 \text{ m}^3/\text{m}^3$). Uitgaande van de gegeven doorlaatfactoren zijn de stoftransportberekeningen met CFLOW uitgevoerd met een stroomsnelheid van het grondwater van 35 m/jaar.

Een uitzondering op de goede overeenkomst tussen gemeten en berekende peilen in het middengebied vormen twee peilbuizen nabij de vijver, waar de gemeten waarden slechts 0,10 à 0,20 m hoger zijn dan de berekende waarden. Mogelijk is dit een gevolg van het drainerend effect van de vijver ten tijde van de meting. Dit eventuele drainerende effect is niet meegenomen in het model.

Diepe grondwater

Een beeld van de berekende en gemeten grondwaterpeilen onder de veen / leemlaag (WVP1b, lagen 9 tot en met 12) is gegeven in figuur b11.4. Daaruit en uit tabel b11.7 blijkt, dat de berekende grondwaterpeilen en het berekende verhang goed overeen komen met de gemeten waarden. Verder blijkt dat het verhang in het diepe grondwater van 0,00018 m/m circa de helft is van dat in WVP1a. De stroomsnelheid van het grondwater is geschat op circa 3 m/jaar. Verder zijn de berekende diepe peilen hoger dan die in het ondiepe pakket 1a. Het peilverschil met laag 1a loopt op van 0,20 m bij het brongebied naar 0,35 m bij het Maas-Waalkanaal. De metingen daarentegen lijken er op te duiden, dat het gemeten verschil tussen de peilen van diep en ondiep grondwater slechts enkele centimeters bedraagt en daarmee veel kleiner is dan het berekende verschil. Dit kan een seizoenseffect zijn, maar kan er ook op duiden dat de weerstand van de veen / leemlaag veel kleiner is dan het model aanneemt, of dat het drainerende effect van het Maas-Waalkanaal veel kleiner is dan het model aanneemt. Nog een andere mogelijkheid is, dat de afdichting tussen de filters in een boorgat en met name ter hoogte van de veen/ leemlaag onvoldoende is (zie ook de geopperde mogelijkheid van kruiscontaminatie bij de stoftransportberekeningen).

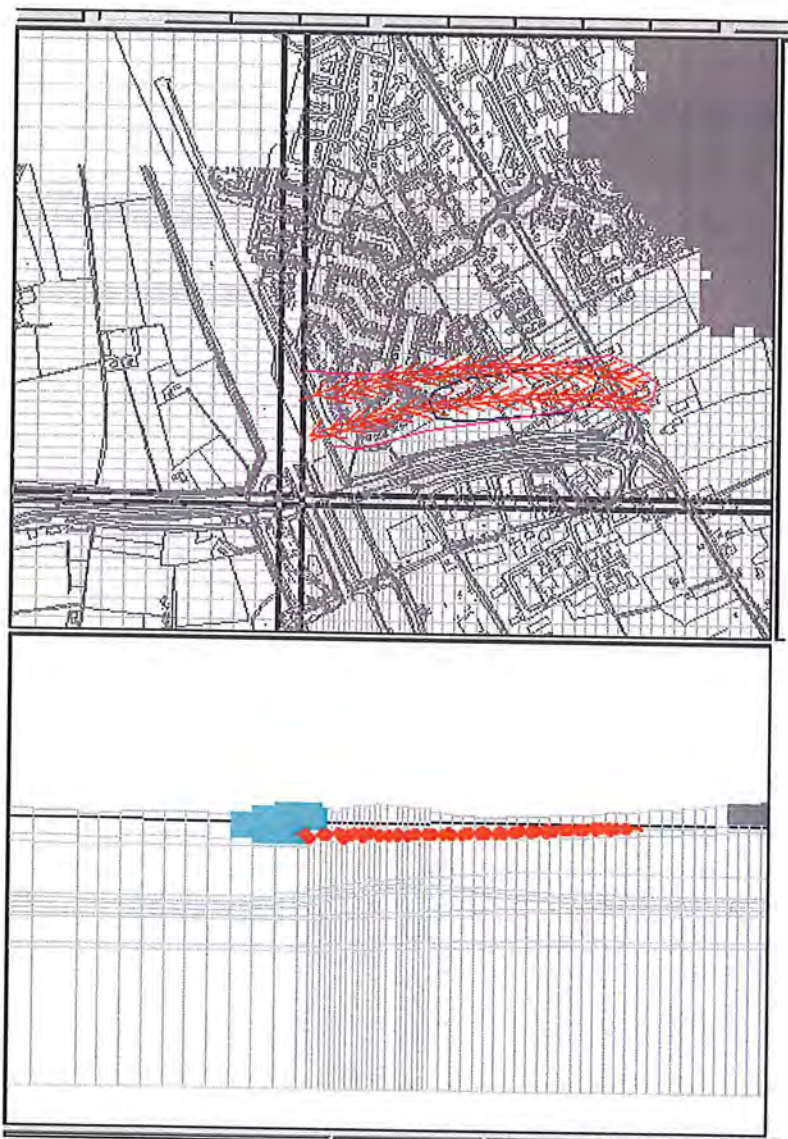
Berekende en gemeten grondwaterpeilen d.d 26-1-2002 [m+NAP] , onder de veen-kleilaag (modellaag 9)



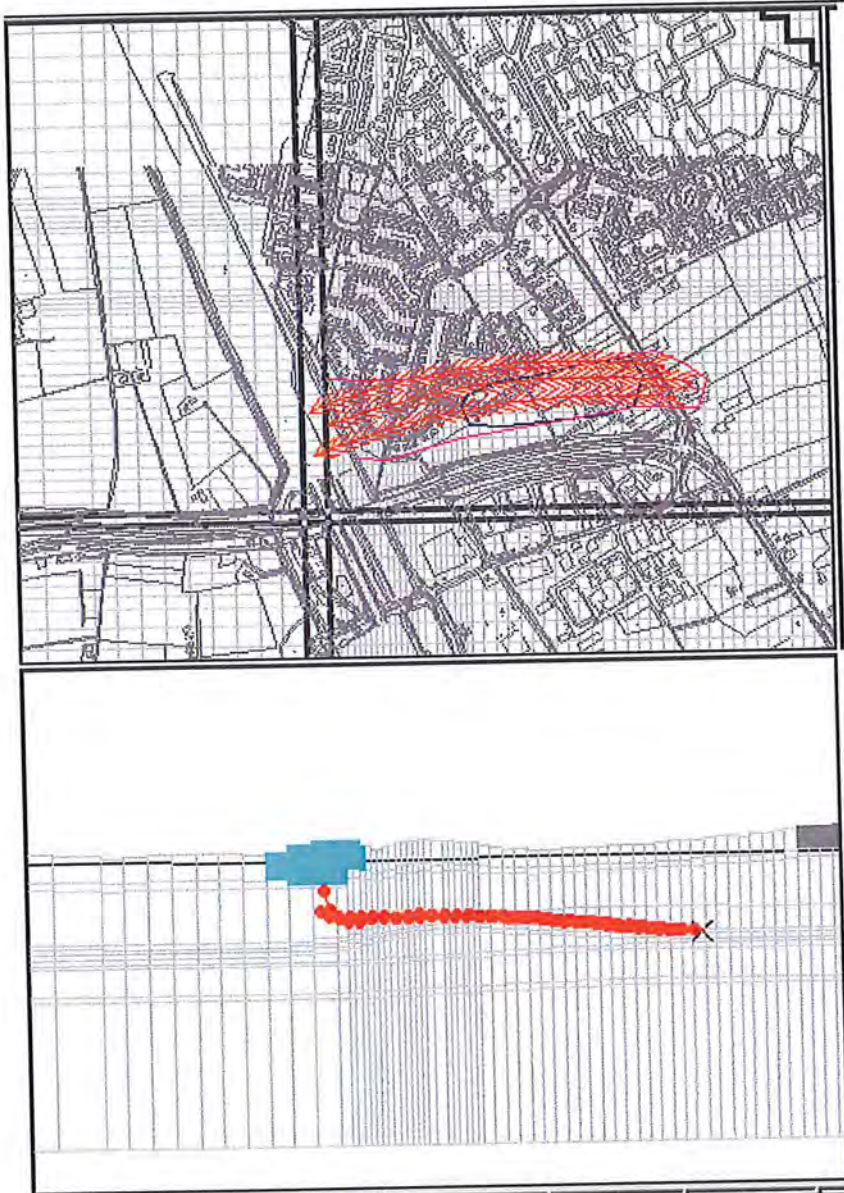
Figuur b11.4 Grondwatermodel: berekende en gemeten grondwaterpeilen [m+NAP], pakket 1b (onder de veen / leemlaag)

Berekende stroombanen

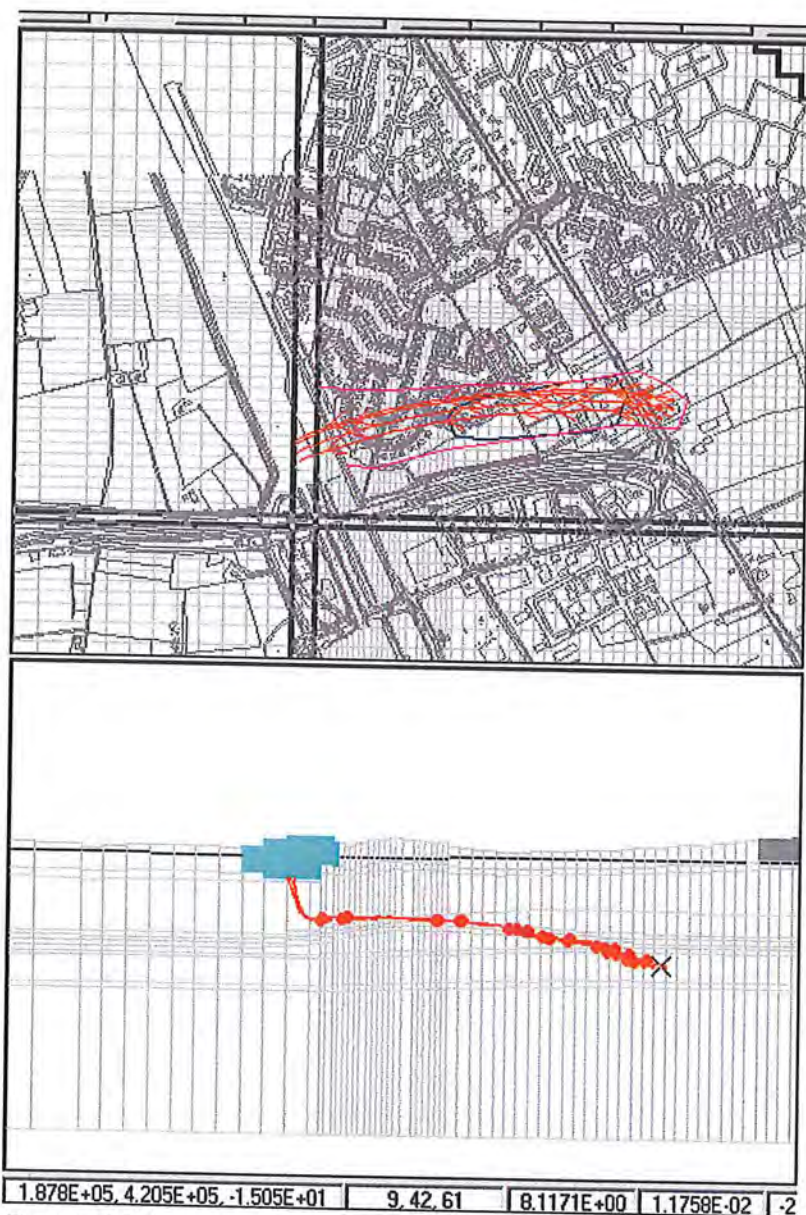
Met het model zijn stroombanen berekend vanaf het brongebied. De berekende stroombaanfiguren zijn gegeven in figuur b11.5 tot en met b11.8. Een aantal kenmerken is samengevat in tabel b11.8.



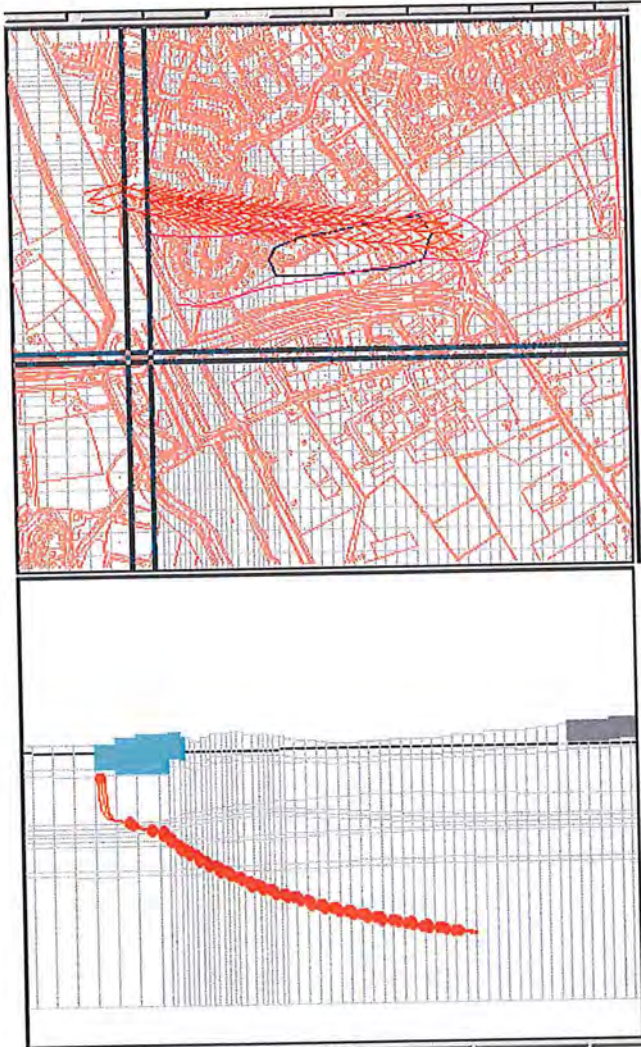
Figuur b11.5 Grondwatermodel: berekende stroombanen en reistijden in modellaag 2 (pakket 1a, boven de veen / leemlaag). Boven in bovenaanzicht en onder in west-oost dwarsdoorsnede. Interval symbolen is 1 jaar



Figuur b11.6 Grondwatermodel: berekende stroombanen en reistijden in modellaag 5 (zandlaag, juist boven de veen / leemlaag, pakket 1a). Boven in bovenaanzicht en onder in west-oost dwarsdoorsnede. Interval symbolen is 1 jaar



Figuur b11.7 Grondwatermodel: berekende stroombanen en reistijden in modellaag 9 (juist onder de veen / leemlaag, pakket 1b). Boven in bovenaanzicht en onder in west-oost dwarsdoorsnede. Interval symbolen is 10 jaar



Figuur b11.8 Grondwatermodel: berekende stroombanen en reistijden in modellaag 11 (onderste modellaag, onder de veen / leemlaag, pakket 1b). Boven in bovenaanzicht en onder in west-oost dwarsdoorsnede. Interval symbolen is 10 jaar

Tabel b11.8 Samenvatting stroombaanberekeningen

Laag	Diepte startpunt	Tijd nodig voor bereiken Maas- Waalkanaal (circa 700 m)	Horizontale stroomsnelheid	Tijd voor passeren veen/ leemlaag
	[m -mv]	[jaar]	[m/jaar]	[jaar]
Laag 2 (wvp 1a)	3,5	20	35	
Laag 5 (tussenzandlaag)	15	32	22	
Laag 9 (wvp 1b)	45	75	9,3 (3/22/35) ¹⁾	Circa 10

¹⁾ de diepe stroombaan gaat in het model maar over een relatief korte afstand door het diepe pakket, gaat vervolgens omhoog door de veen/ leemlaag en de tussenzandlaag om vervolgens door pakket 1a naar het Maas-Waalkanaal te stromen.

Uit de figuren b11.5 tot en met b11.8 en tabel b11.8 blijkt:

- De berekende stroombanen in watervoerend pakket 1a gaan rechtstreeks naar het Maas-Waalkanaal en komen overeen met de pluim van de CKW's, monden uit in de omgeving van peilbuis GR21, waar de hoogste concentraties ter hoogte van het Maas-Waalkanaal zijn gemeten. Het duurt circa 20 jaar eer het water uit het brongebied het Maas-Waalkanaal bereikt. Dit komt neer op een stroomsnelheid van 35 m/jaar.
- In laag 9 (watervoerend pakket 1b) is de gemiddelde horizontale stroomsnelheid veel kleiner dan die in wvp 1a, namelijk circa 9 m/jaar. Over een relatief korte afstand gaat de stroombaan echt door het pakket 1b met een snelheid van circa 3 m/jaar (tot de peilbuizen 1008 en 1007). Het water stroomt geleidelijk naar boven, passeert daarbij de slecht doorlatende laag en mondt uit in het Maas-Waalkanaal. Het duurt circa 10 jaar eer het grondwater de slecht doorlatende veen/ leemlaag is gepasseerd. In totaal duurt het circa 75 jaar eer een waterdruppel vanaf het brongebied bij het Maas-Waalkanaal aankomt. De berekende stroombanen laten zien dat het water vanaf het brongebied uiteindelijk vrijwel uitmondt bij peilbuis GR21, waar de hoogste concentraties ter hoogte van het Maas-Waalkanaal zijn gemeten.

Aan het model of aan de metingen kleven een aantal onzekerheden:

- Zoals boven is aangegeven zijn de gemeten grondwaterpeil in pakket 1b nauwelijks hoger dan die in het ondiepe grondwater (WVP1a). Het model daarentegen berekent 0,20 tot 0,35 m hogere grondwaterpeilen in het diepere pakket. Als mogelijke oorzaken zijn genoemd een kleinere werkelijke hydraulische weerstand van de veen/ leemlaag dan het model aanneemt of slechte afdichting tussen de filters in een boring. Een seizoenseffect is evenmin uit te sluiten. Het is daarom wenselijk om een beter beeld te krijgen van de waterpeilen in het diepere pakket (WVP1b), liefst in combinatie met de hydraulische weerstand van de scheidende laag.
- In het model zijn geen kleinere waterlopen opgenomen. Bij effectberekeningen kan daardoor het invloedsgebied van ingrepen worden overschat.

Stroombaanberekeningen met het I-mod model 'Rivierenland' (Fase 2)

Naast de beschreven berekeningen met het geleverde model is, ter controle, ook gekeken naar het model "Rivierenland". Dit is een I-mod model, wat inhoudt dat de kern wordt gevormd door het MODFLOW programma, met daaromheen een database met bodemeigenschappen in een groot gebied.

Vanuit het I-mod model is een uitsnede gemaakt rond het probleemgebied Malden. Met dit uitsnede model zijn stroombaanberekeningen uitgevoerd. De resultaten zijn weergegeven:

- Stroombanen in bovenaanzicht en ligging van het dwarsprofiel figuur b11.9
- Stroombanen in het dwarsprofiel figuur b11.10
- Stroombanen vanaf grotere diepte figuur b11.11

Uit de figuren b11.9 en b11.10 blijkt:

- Van het grondwater dat voorkomt onder het Maas-Waalkanaal stroomt al het grondwater ondieper dan NAP -35 m (= 45 m -mv) naar het Maas-Waalkanaal
- Het intrekgebied van het Maas-Waalkanaal westelijk van dit kanaal heeft een breedte tussen 0 en 400 m, afhankelijk van de beschouwde diepte. De grootste breedte van 400 m doet zich voor op een diepte van circa NAP -10 m (= 20 m -mv)
- Van het grondwater dat voorkomt onder het Maas-Waalkanaal stroomt al het grondwater dieper dan NAP -35 m (= 45 m -mv) onder het Maas-Waalkanaal door, richting de Maas. In het model is de watervoerend basis gelegd op NAP-55 m (65 m -mv), wat betekent, dat al het grondwater tussen 45 en 65 m -mv onder het Maas-Waalkanaal doorstroomt, richting de Maas. De afstand tussen het brongebied en de Maas bedraagt circa 3 km. Een waterdruppel doet er 1.000 à 3.000 jaar over om deze afstand te overbruggen
- De stroming dieper dan 65 m -mv wordt in het model Rivierenland als niet relevant beschouwd

In grote lijnen komt dit resultaat overeen met de uitkomsten van het geleverde model, behalve dat het model Rivierenland aangeeft dat het water op grotere diepte onder het Maas-Waalkanaal doorstroomt, terwijl in het geleverde model alles naar het kanaal toestroomt.

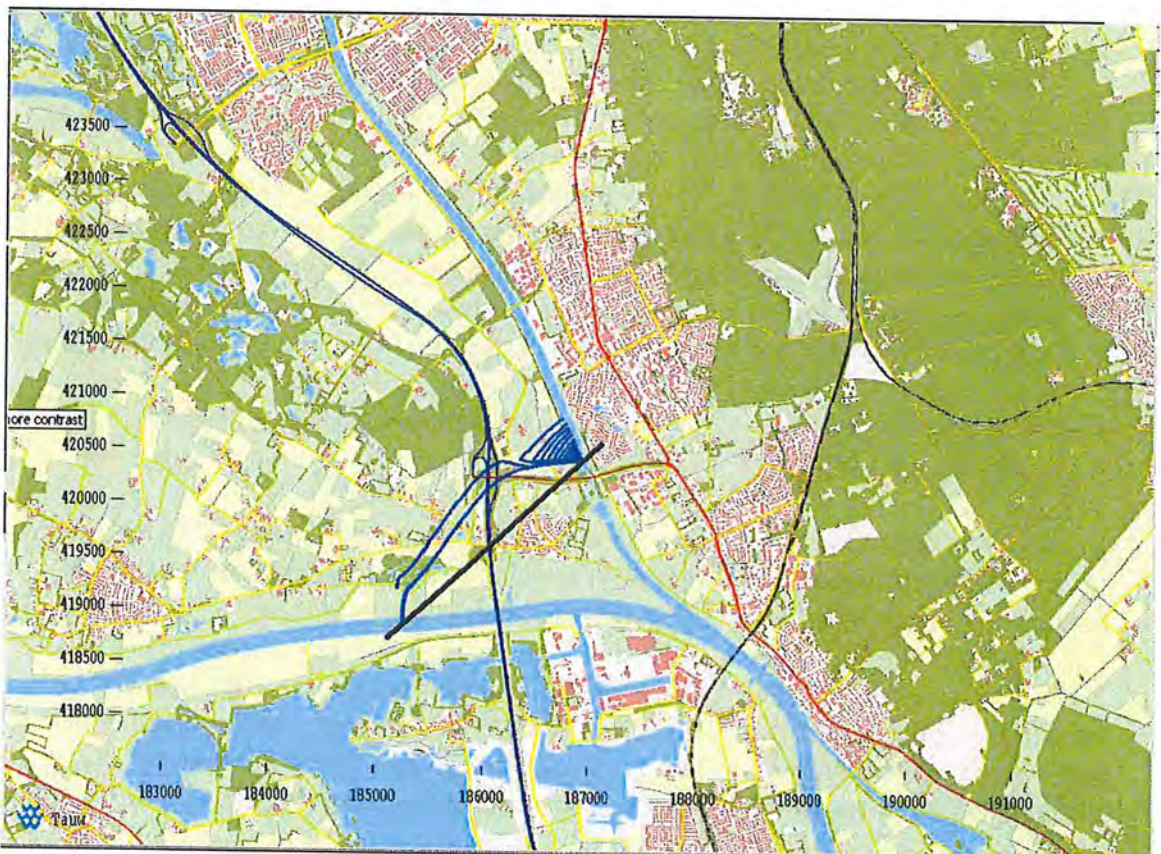
In figuur b11.11 zijn stroombanen gegeven die zijn berekend met het model 'Rivierenland'. De stroombanen zijn gestart bij de bron en bij peilbuis 2003, beide op een diepte van circa 60 m -mv. De berekende stroombanen geven aan, dat op grotere bovenstroomse afstand van het Maas Waalkanaal het grondwater van nog grotere diepte naar dit kanaal stroomt.

De conclusies hieruit zijn:

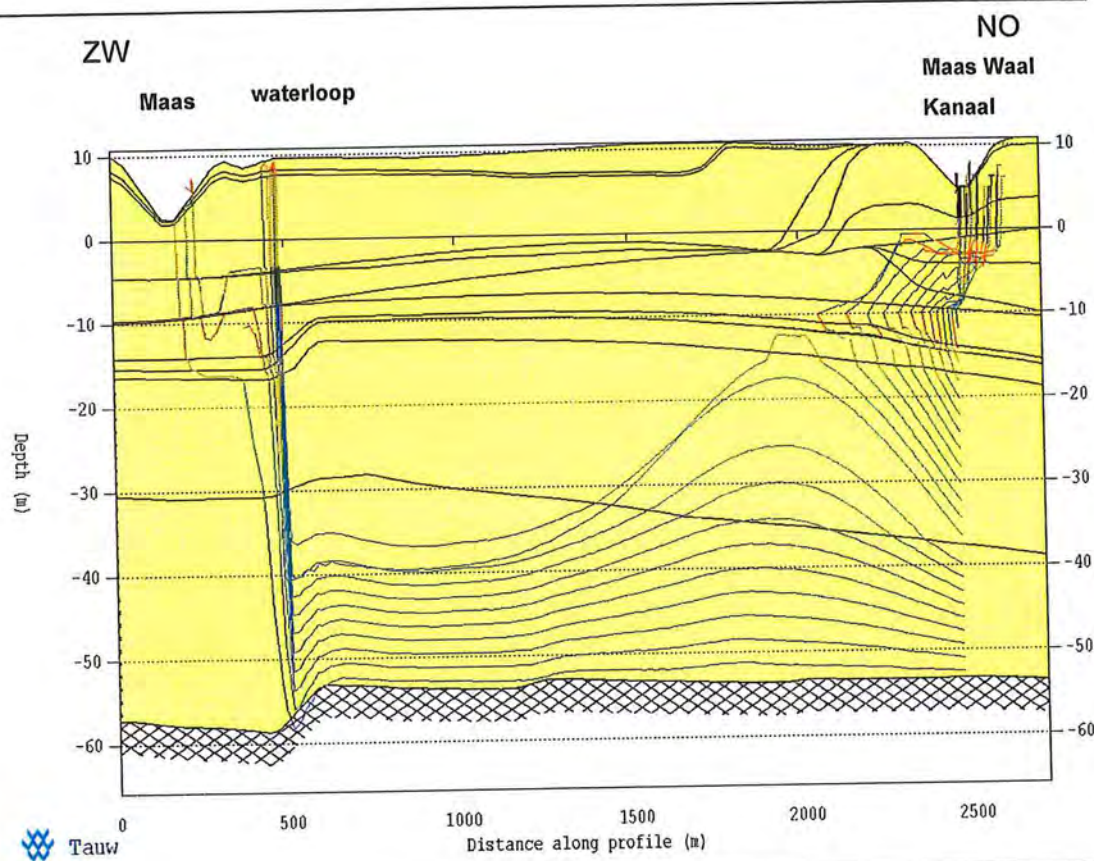
- Het eerste grofzandige pakket wordt volledig 'beheerst' door het Maas-Waalkanaal
- Van het diepere fijnzandige pakket wordt minimaal de bovenste helft 'beheerst' door het Maas-Waalkanaal

- Van het diepere fijnzandige pakket wordt maximaal de onderste helft niet "beheerst" door het Maas-Waalkanaal. Als er verontreiniging voorkomt in het diepere deel van pakket 1b, dat niet wordt beheerst door het Maas-Waalkanaal, doet de verontreiniging er minimaal 1.000 à 3.000 jaar over om de Maas te bereiken. In het gebied tussen het Maas-Waalkanaal en de Maas liggen geen onttrekkingen met een zodanig debiet, dat ze een bedreigd object vormen (alleen enkele berekeningen met een debiet van maximaal 5.000 m³/jaar, dit is maximaal 0,5 m³/uur).

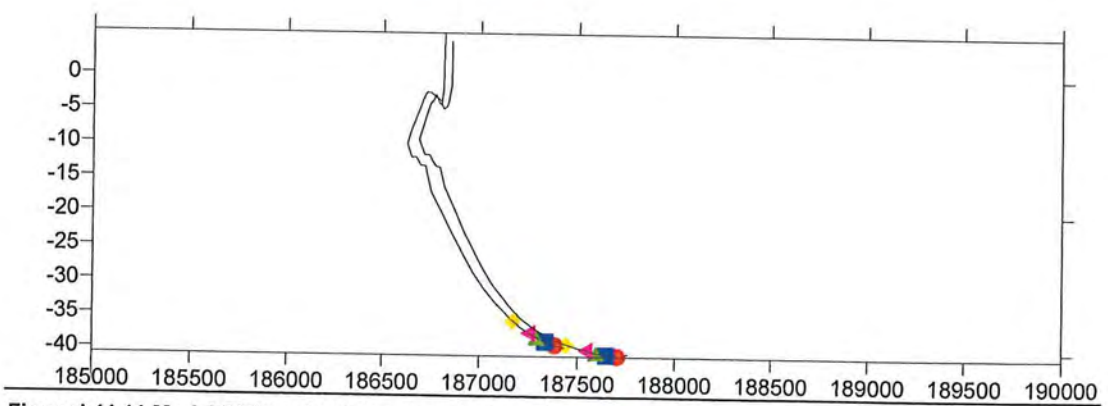
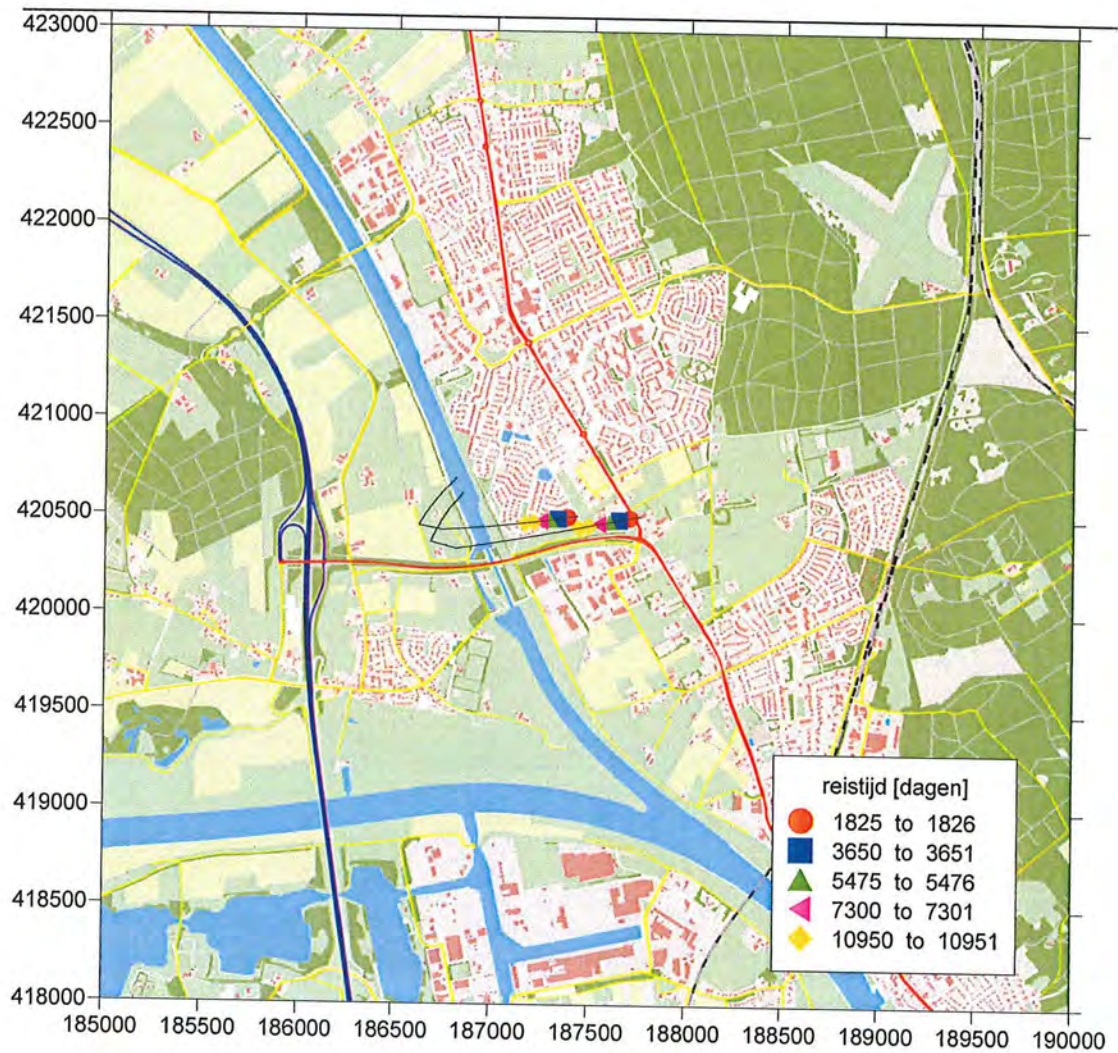
Op grond hiervan lijkt NLO (natuurlijke lozing op oppervlaktewater) voor het pakket 1a een volwaardig alternatief. Voor het niet beheerste diepere deel van pakket 1b lijkt 'niets doen' in principe een aanvaardbare oplossing.



Figuur b11.9 Model Rivierenland: berekende stroombanen in bovenaanzicht (blauw) en ligging dwarsprofiel (zwart)



Figuur b11.10 Model Rivierenland: berekende stroombanen in dwarsdoorsnede (blauw, groen en rood)



Figuur b11.11 Model Rivierenland: berekende stroombanen gestart op grotere diepte, in bovenaanzicht (bovenste figuur) en in dwarsdoorsnede (onderste figuur)

Stoftransportberekeningen met CFLOW

Inleiding

Er zijn verspreidingsberekeningen gemaakt met het programma CFLOW. Dit programma berekent de verspreiding van een pluim verontreinigd grondwater op basis van:

- Omvang bron en concentratie
- Grondwaterstroming. De grondwaterstroming in het model is uniform, namelijk met een constante richting en snelheid
- Stoftransportparameters als adsorptie, dispersie en natuurlijke afbraak

Doel van de berekeningen is om vast te stellen of de verspreiding van Per al dan niet zal resulteren in een stabiele pluim.

De toegepaste methode is, dat er eerst modellen zijn geijkt op de gemeten concentraties. Vervolgens zijn er met de geijkte modellen voorspellingsberekeningen uitgevoerd.

De volgende deelpluimen zijn onderscheiden:

- Basispluim ondiep. Hiermee wordt bedoeld de rechtstreekse pluim tussen het brongebied en het Maas-Waalkanaal in pakket 1a boven de veen/ leemlaag. In het verhaal is aangegeven, dat mogelijk ook de peilbuizen in de tussenzandlaag (tussen 16 en 23 m -mv) hier bij horen
- Basispluim diep. Hiermee wordt bedoeld de verontreiniging in de filters dieper dan 25 m -mv in het pakket 1b, met fijne tot matig grove zanden
- Pluim bij vijver, ondiep. Dit betreft de pluim tussen de basispluim en de vijvers, die in het verleden zijn bemalen

Een beschrijving van het model en de parameters waarmee is gerekend voor de basispluim ondiep is hieronder weergegeven. Dezelfde parameters zijn ook gebruikt voor de ondiepe pluim bij de vijvers. Voor de basispluim diep is een meer kwalitatieve benadering toegepast, vanwege de geringe stroomsnelheid van het grondwater in pakket 1b.

Basispluim, ondiep (boven veen / leemlaag)

In dit subhoofdstuk zijn de berekeningen beschreven die betrekking hebben op de ondiepe pluim tussen het brongebied en het Maas-Waalkanaal. Eerst zijn de belangrijkste parameters beschreven. Daarna is het model geijkt op meetgegevens. Bij de ijking is uitgegaan van de meetgegevens van vóór de bronsanering. Daarna zijn er voorspellingsberekeningen gedaan. Een deel van de voorspellingsberekeningen betreft een combinatie van voorspelling en ijking. Er is namelijk aangenomen, dat de meetgegevens van Tauw 2009 betrekking hebben op de pluim die is ontstaan uit de gesaneerde bron. Het is onzeker of deze aanname correct is.

Parameters in de stoftransportberekeningen

Een overzicht van de toegepaste parameters is gegeven in tabel b11.9.

Tabel b11.9 Overzicht toegepaste parameters in stoftransportberekeningen ondiepe basispluim (boven veen/ leemlaag)

Aspect en dimensie	Hoeveelheid	Toelichting
Verontreiniging		
Breedte [m]	20	
Dikte [m]	20	
Concentratie Per [$\mu\text{g/l}$]	10.000	Gemiddeld in brongebied. Gebaseerd op ijking
Ouderdom		Aanname: verontreiniging is in circa 1965 ontstaan
Stroomsnelheid grondwater		
Stroomsnelheid grondwater [m/jaar]	35	Uit het model
Adsorptie	Geen	Aanname dat gehalte organische stof in watervoerend pakketten verwaarloosbaar is
Afbraak		
1 ^e orde afbraaksnelheid [1/dag]	0	Het is direct duidelijk, dat Per niet of nauwelijks afbreekt, want er zijn nauwelijks afbraakproducten
Dispersie		
Toename longitudinale ¹⁾ dispersielengte met afgelegde weg [m/m]	0,01	Zo klein mogelijk gekozen. Is weinig relevant
Horizontale transversale ²⁾ dispersielengte [m]	1	Veel toegepast
Verticale transversale dispersielengte [m]	0,1	Veel toegepast

¹⁾ Longitudinaal = in de stromingsrichting

²⁾ Transversaal = loodrecht op stromingsrichting

Verontreinigingspluim

De afmetingen van de pluim zijn gebaseerd op de gemeten concentraties.

De maatgevende bronconcentratie is op basis van ijking gekozen op 10.000 $\mu\text{g/l}$ Per. Verder is aangenomen, dat de concentratie in de bron in de afgelopen 35 jaar constant is geweest.

Dispersie

Dispersie is het proces dat verdunning van verontreiniging in het pakket beschrijft. Verdunning of uitsmering ontstaat, doordat niet overal de stroomsnelheid van het grondwater gelijk is aan de gemiddelde stroomsnelheid (gelaagdheden, variatie in grofheid van het materiaal). De aangenomen dispersielengten worden veelvuldig toegepast, maar zijn in principe onzeker. Ze moeten eigenlijk per situatie door ijking van het model worden vastgesteld.

Meetwaarden

In tabel b11.10 is een overzicht gegeven van de meetwaarden die zijn gebruikt bij de ijking. De ondiepe peilbuizen zijn gebruikt bij de ijking van de ondiepe pluim. De peilbuizen die zijn aangeduid met ondiep/diep staan in de tussenzandlaag en passen niet helemaal bij de andere ondiepe peilbuizen, maar nog veel minder bij de diepe pluim. Er is aangenomen dat de metingen van Grontmij (2001) representatief zijn voor de situatie vóór de sanering en die van Tauw (2009) voor de situatie circa 10 jaar na de sanering.

Tabel b11.10 Meetwaarden Per bij ijking modellen

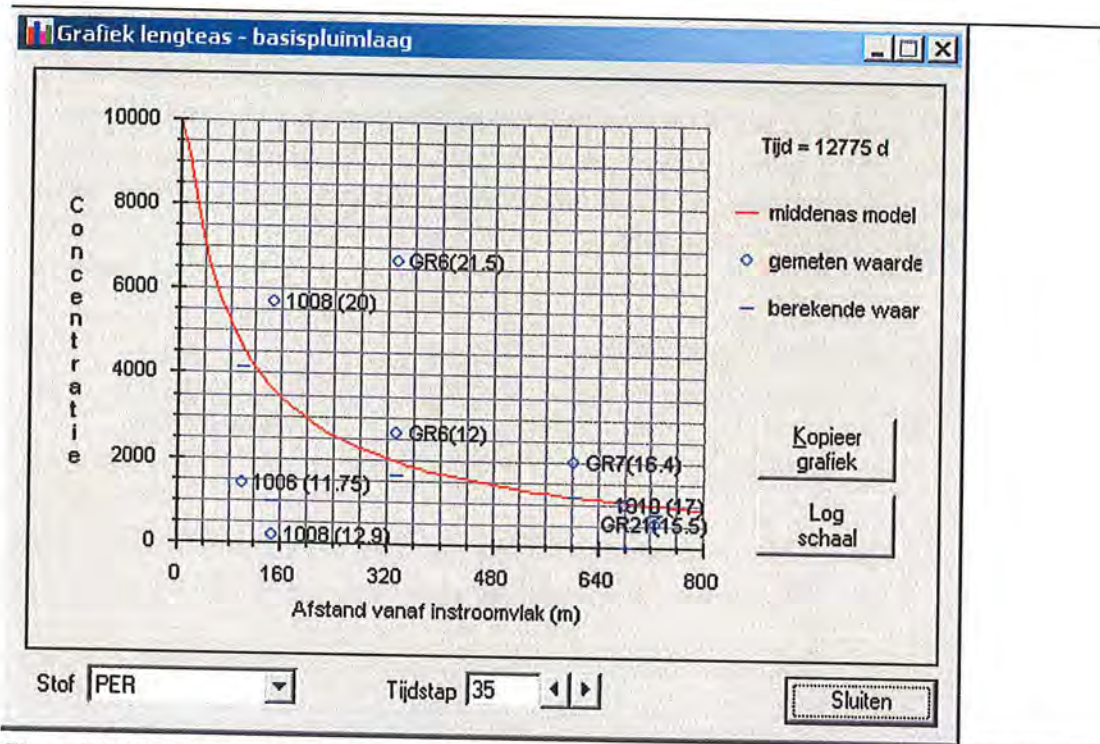
Naam en diepte filter	Per	Per	Diep of ondiep
	Vóór sanering	10 jaar na sanering	
	[µg/l]	[µg/l]	
1006 (11.75)	1400	170	Ondiep
1008 (12.9)	180	24	Ondiep
1008 (20)	5700	460	Ondiep / Diep
1010 (17)	1000	99	Ondiep / Diep
GR21(15.5)	550		Ondiep
GR7(16.4)	2000	550	Ondiep
GR6(12)	2600		Ondiep
GR6(21.5)	6700		Ondiep / Diep

IJking

In de ijking van het model op gemeten concentraties, zijn de parameters in het model zodanig gevarieerd, dat een zo goed mogelijke overeenkomst tussen gemeten en berekende concentraties is verkregen. Alleen de bronafmetingen en de transversale horizontale dispersielengte zijn gevarieerd.

De berekende concentraties zijn weergegeven in een aantal figuren. Het betreft de situatie juist vóór de sanering, circa het jaar 2000:

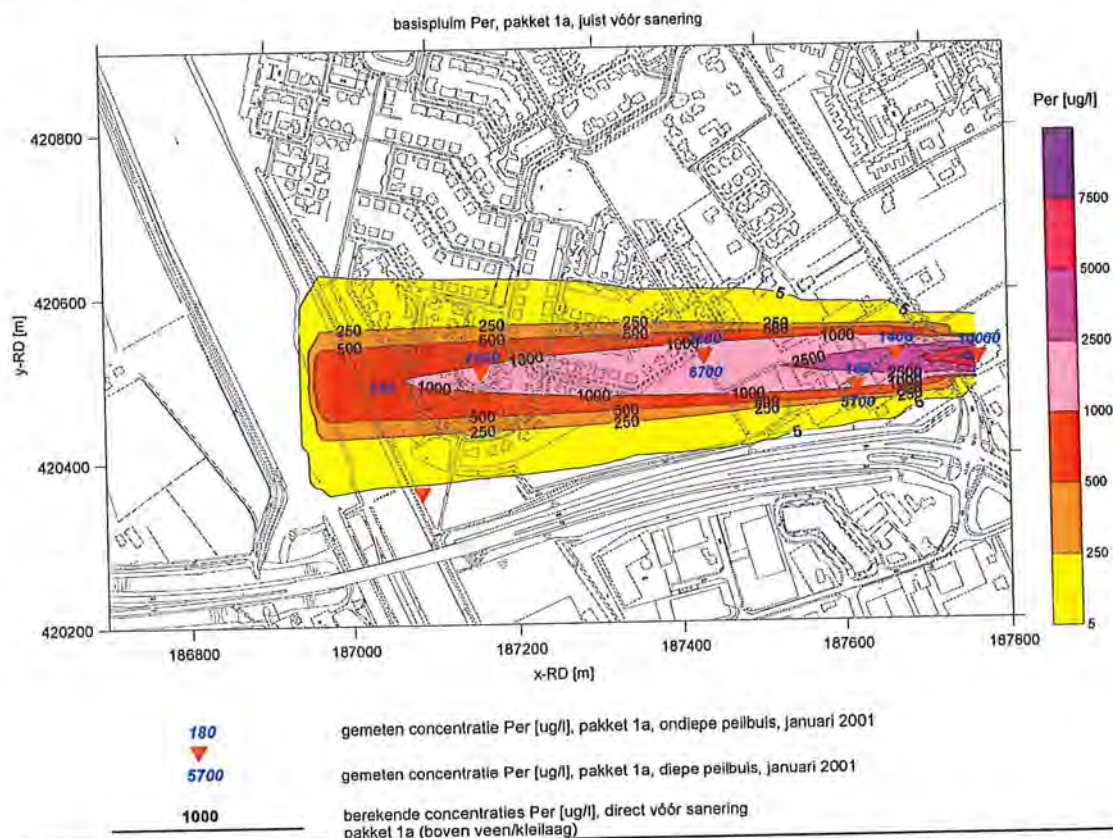
- Lengtedoorsnede samen met gemeten concentraties Per figuur b11.12
- Bovenaanzicht 2D figuur b11.13



Figuur b11.12 Berekening CFLOW, ondiepe basispluim vóór sanering brongebied, ijking: berekende en gemeten concentraties als functie van de afstand tot de bron. Meetpunt GR7 (16,4 m -mv) staat in de leemlaag boven de tussenzandlaag, de meetpunten 1008 (20 m -mv) en GR6 (21,5 m -mv) staan in de tussenzandlaag. De overeenkomst tussen gemeten en berekende concentraties is beter naarmate bolletje en streepje op een bepaalde afstand dicht bij elkaar liggen

In figuur b11.12 is een redelijke overeenkomst tussen berekende en gemeten concentraties verkregen (een goede overeenkomst is verkregen als het bolletje en het streepje op een bepaalde afstand tot de bron dicht bij elkaar liggen).

Wel is duidelijk, dat de ondiep/diepe peilbuizen (1008 (20 m -mv), GR6 (21,5 m -mv) en GR7 (16,5 m -mv) niet goed in dit patroon passen. Uit berekeningen voor het diepere pakket 1b blijkt echter, dat de CKW deze meetpunten binnen de gestelde periode van 35 jaar niet via diepe stroming kan hebben bereikt (stroomsnelheid in het diepe pakket bedraagt 3 m/jaar). De boorbeschrijvingen van de boringen GR5, GR6 en GR7 laten onder de leemlaag een grindlaag zien tussen circa 17,5 en 23,5 m -mv. In het model is deze laag aangegeven met een tussenzandlaag. Uit de boorbeschrijvingen van GR2, GR3 en GR4 is wel duidelijk, dat de genoemde grindlaag niet continu is. Filters GR7 (16,5 m -mv) staat in een leemlaag boven de grindlaag en de filters 1008 (20 m -mv), GR6(21,5 m -mv) staan in de grindlaag. De stroomsnelheid in de grindlaag / tussenzandlaag kan in dezelfde ordegrootte liggen als die boven de veen/ leemlaag, zodat de genoemde filters mogelijk wel zijn veroorzaakt door transport via deze grindlaag. Qua karakteristiek komen deze filters dan min of meer overeen met de filters boven de veen / leemlaag. Het is wel onduidelijk, waarom de concentraties in deze filters hoger is dan die in de ondiepe peilbuizen.



Figuur b11.13 Berekening CFLOW, ondiepe basispluim vóór sanering brongebied, ijking: berekende en gemeten concentraties als functie van de afstand tot de bron. Bij de metingen staan de filters in de leemlaag en in de tussenzandlaag apart aangegeven als 'pakket 1a, diepe peilbuis'

In het bovenaanzicht in figuur b11.13 is ook een pluim verkregen die redelijk overeenkomt met de meetwaarden. Wel zijn de concentraties van de ondiepe filters 1007 en 1008 lager dan berekend. Dit kan er op duiden dat er tussen 1990 en 2000 al een kwaliteitsverbetering van pakket 1a is opgetreden. Overigens kunnen ook verschillen in bemonstering- en analyse hieraan ten grondslag liggen. De concentraties in de ondiep / diepe filters in 1008 en GR6 zijn juist hoger dan berekend.

Voorspellingen

Zonder bronsanering

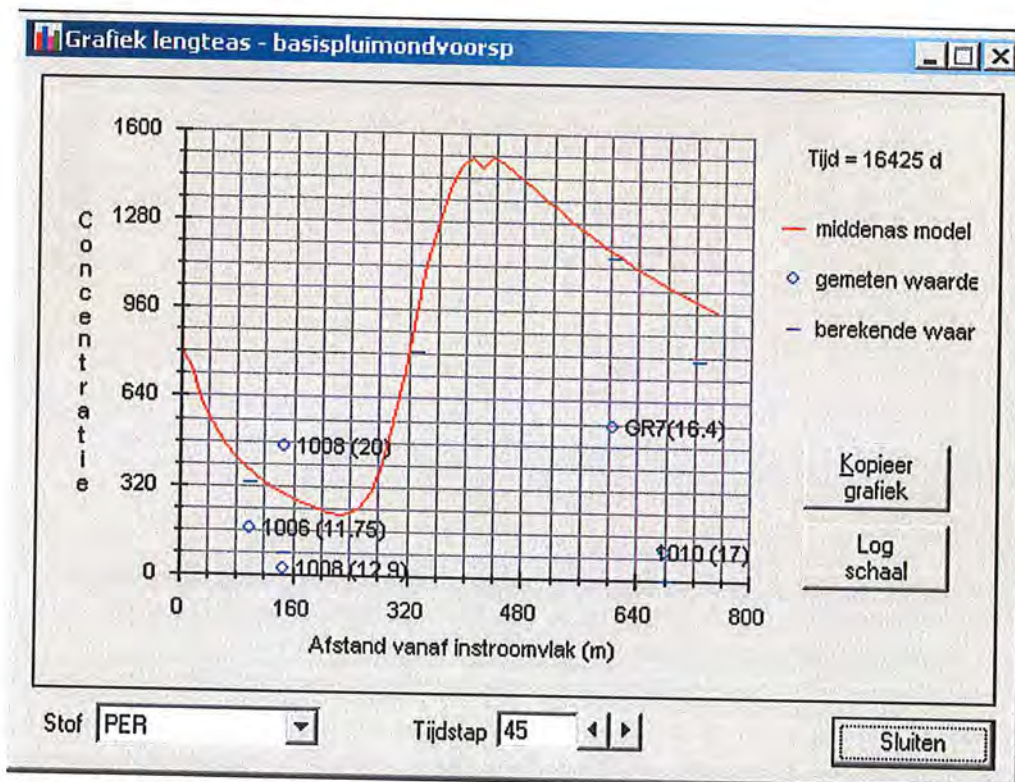
Bij een extrapolatie van het geijkte model blijkt, dat 30 jaar na het ontstaan van de verontreiniging een stationaire situatie moet zijn ontstaan, die gelijk is aan de situatie juist vóór de sanering. De jaarlijkse vracht op het MWK bedraagt voor deze situatie 50 à 100 kg/jaar. Deze stationaire pluim heeft daarmee wel concentraties die veel hoger zijn dan de I-waarde (= 40 µg/l Per). Het moment van stationariteit is afhankelijk van de retardatiefactor. Als de retardatiefactor 2 bedraagt, dan zal de stationaire situatie pas circa 60 jaar na het ontstaan worden bereikt, ofwel pas in 2025. In dat geval zal de jaarlijkse vracht Per op het MWK geleidelijk gaan toenemen naar 50 à 100 kg/jaar.

Met bronsanering (voorspelling/ijking)

Er is ook een voorspelling/ijking gemaakt voor de situatie na de bronsanering. Daarbij is verondersteld, dat de meetwaarden van Tauw (2009) representatief zijn voor de situatie circa 10 jaar na de sanering. Op grond van deze ijking is geconcludeerd dat de restverontreiniging in de bron circa 800 $\mu\text{g/l}$ moet hebben bedragen.

De berekende situatie 10 jaar na de bronsanering is weergegeven in:

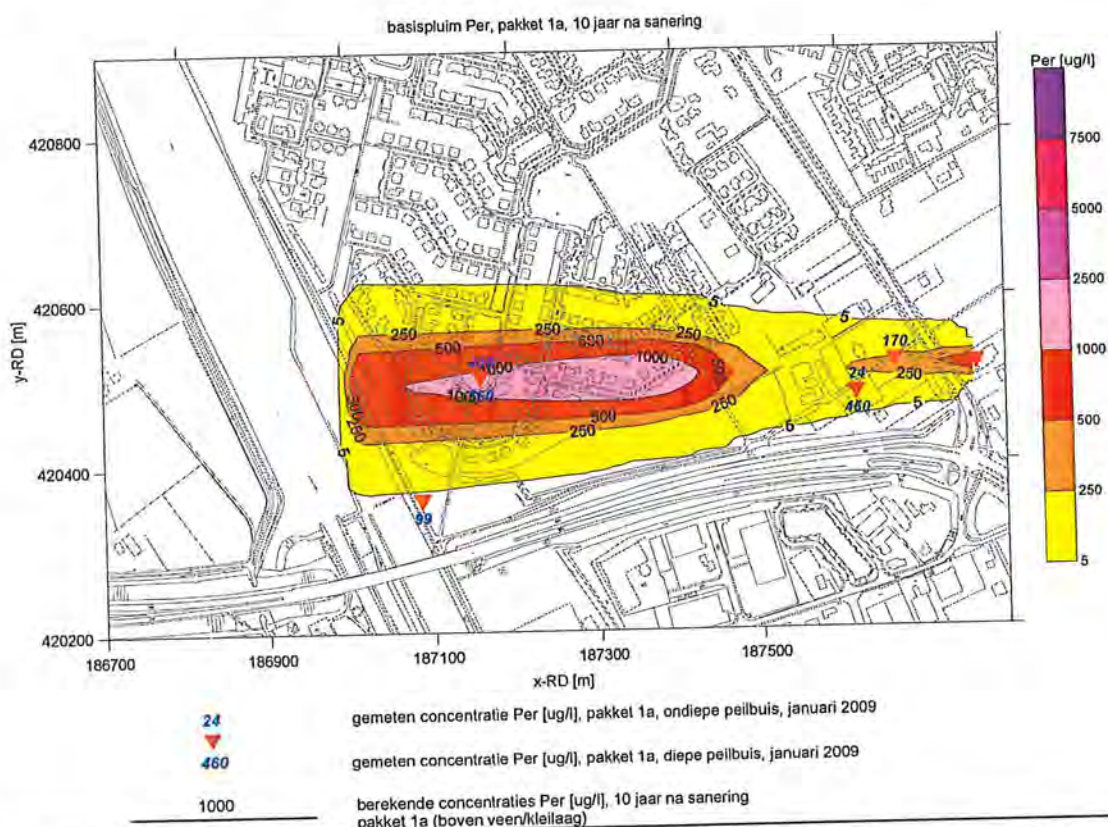
- Lengtedoorsnede samen met gemeten concentraties Per figuur b11.14
- Bovenaanzicht 2D figuur b11.15



Figuur b11.14 Berekening CFLOW, ondiepe basispluim na sanering brongebied, ijking en voorspelling: berekende en gemeten concentraties als functie van de afstand tot de bron. Meetpunt GR7(16,4 m -mv) staat in de leemlaag boven de tussenzandlaag, meetpunten 1008 (20 m -mv) staat in de tussenzandlaag. De overeenkomst tussen gemeten en berekende concentraties is beter naarmate bolletje en streepje op een bepaalde afstand dichter bij elkaar liggen. De berekende pluim tussen peilbuis 1008 en het Maas-Waalkanaal komt slecht overeen met de meting

De berekeningsuitkomsten voor de situatie 10 jaar na de sanering (circa 2009) geven aan, dat de concentraties in het gebied tussen brongebied en 1008 drastisch moeten zijn afgenomen, namelijk tot waarden tussen 800 $\mu\text{g/l}$ bij de bron en 150 $\mu\text{g/l}$ bij peilbuis 1008. De overeenkomst tussen metingen en berekening is bereikt door de bronconcentratie te verlagen. Volgens de berekening moet dan tussen peilbuis 1008 en het Maas-Waalkanaal nog een groot deel van de oude pluim aanwezig zijn met hogere concentraties, namelijk tussen 1.500 en 1.000 $\mu\text{g/l}$ Per. Dit gebied is dan nog niet doorspoeld.

De berekende concentraties in het laatste deel van de pluim zijn aanzienlijk hoger dan de meting van 550 µg/l Per in GR7(16,4 m -mv). Als deze meting klopt, zou dit kunnen zijn veroorzaakt of door een eerdere afname van de concentraties in het brongebied (al rond 1990) of door een grotere stroomsnelheid van het grondwater.



Figuur b11.15 Berekening CFLOW, ondiepe basispluim na sanering brongebied, ijking en voorspelling: berekende concentraties als functie van de afstand tot de bron. Bij de metingen staan de filters in de leemlaag en in de tussenzandlaag apart aangegeven 'pakket 1a, diepe peilbuis'. De berekende pluim tussen peilbuis 1008 en het MWK komt slecht overeen met de meting

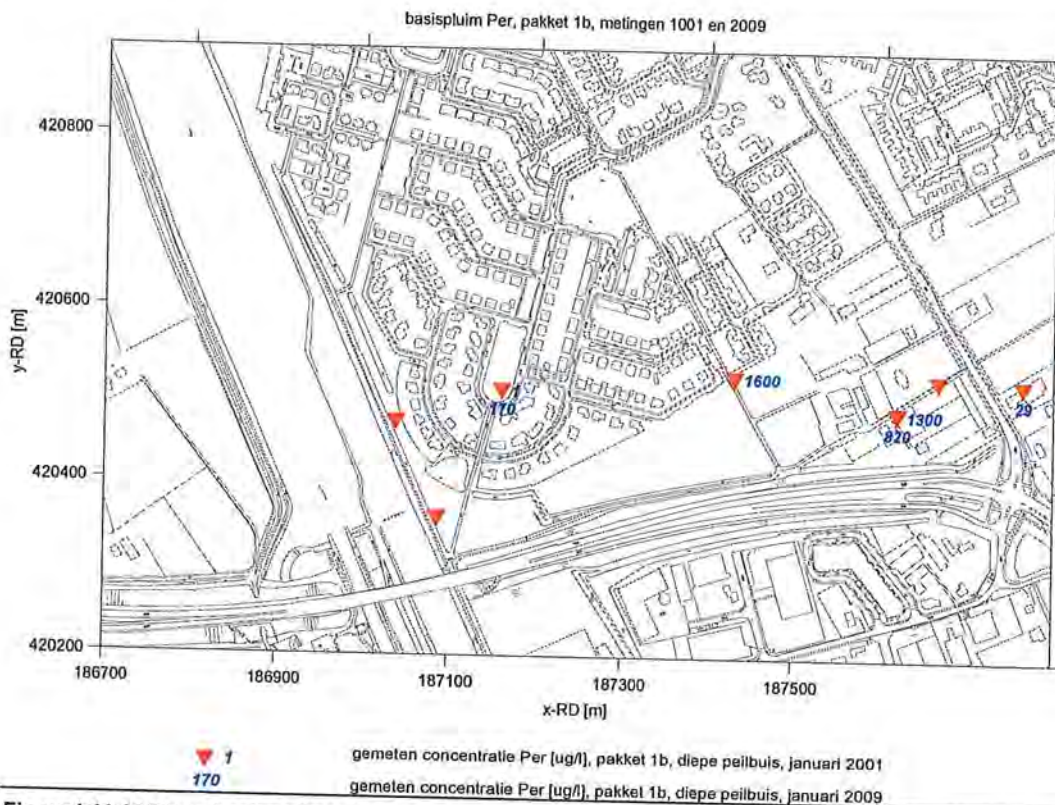
Een verdere voorspellingsberekening laat zien, dat er zonder retardatie op het tijdstip 17 jaar na de sanering (2017) een nieuwe stationaire situatie wordt bereikt, behorende bij de verlaagde bronconcentratie. De daarbij behorende concentraties nemen logaritmisches af tussen 800 µg/l Per in het brongebied tot 80 µg/l bij het Maas-Waalkanaal (aannemende dat de bronconcentratie van 800 µg/l permanent is). In dat geval zal de jaarlijkse vracht Per op het Maas-Waalkanaal geleidelijk gaan afnemen naar 5 à 10 kg/jaar.

Basispluim, diep (onder de veen/ leemlaag)

Parameters en resultaten

In enkele peilbuizen onder de veen / leemlaag zijn concentraties gemeten die niet passen in het beeld boven de veen / leemlaag (1008 (21,5 m -mv en 50 m -mv), GR6 (21,5 m -mv en 30 m -mv), GR7 (16,5 m -mv en 30 m -mv)).

Op grond van de boorbeschrijvingen en de grotere stroomsnelheid in de tussenzandlaag is aannemelijk gemaakt dat de filters (1008 (21,5 m -mv), GR6 (21,5 m -mv) en GR7 (16,5 m -mv)) toch meer bij pakket 1a horen dan bij pakket 1b.



Figuur b11.16 Diepe basispluim vóór sanering, peilbuizen dieper dan 25 m -mv: gemeten concentraties in 2001 en 2009 als functie van de afstand tot de bron

De gemeten concentraties in de diepere filters in pakket 1b zijn weergegeven in figuur B11.16. Daaruit blijkt, dat in 2001 de concentraties Per 1.300 $\mu\text{g/l}$ bedroeg in peilbuis 1008, 1.600 $\mu\text{g/l}$ in GR6 en 1 $\mu\text{g/l}$ in GR7. Bij de meting in 2009 bedroeg de concentratie 820 $\mu\text{g/l}$ Per in peilbuis 1008 en 170 $\mu\text{g/l}$ in peilbuis GR7.

Het model geeft aan, dat de stroomsnelheid in de fijne en matig grove zanden onder de veen / leemlaag veel kleiner is dan die erboven, vanwege de kleinere doorlaatfactor ervan. De stroomsnelheid van het grondwater in de diepere lagen is geschat op circa 3 m/jaar.

Dit geeft direct aan, dat de verplaatsing vanaf het brongebied in de richting van het Maas-Waalkanaal klein moet zijn geweest. De verplaatsing tot het jaar 2000 wordt geschat op circa 105 m en die tot 2009 op circa 135 m. Dit betekent, dat peilbuis 1008 misschien net zou kunnen zijn bereikt, maar niet de peilbuizen GR6 of GR7. Dit houdt in, dat in elk geval de verontreiniging in de diepere filters van deze peilbuizen (dieper dan 25 m -mv) niet kan zijn ontstaan door transport in het diepe pakket. Het meest aannemelijk is, dat ze zijn veroorzaakt door kruiscontaminatie tussen de verschillende filters van dezelfde boring.

Op grond daarvan is de hypothese opgesteld, dat het bij de filters dieper dan 25 m -mv niet gaat om een pluim aan verontreiniging, maar alleen om een aantal puntverontreinigingen direct rond de geplaatste boringen. Deze hypothese kan worden getoetst door het plaatsen van een nieuwe boring, tot circa 30 m -mv en een verloren casing tot circa 25 m -mv.

Als er geen sprake is van een pluim aan verontreiniging hoeft die ook niet gesaneerd te worden. Als zou blijken dat er wel sprake is van een diepe pluim aan verontreiniging, dan zal de natuurlijke verplaatsing gering zijn.

Verontreinigingen rond de vijver

De verontreinigingen in het gebied rond de vijver zijn waarschijnlijk ontstaan door bemaling van de vijvers. Er zijn concentraties gemeten van maximaal 400 µg/l Per. Er is gerekend met de parameters voor pakket 1a (stroomsnelheid 35 m/jaar). Er is aangenomen, dat de verontreiniging rond de vijver niet of nauwelijks adsorptiemogelijkheden heeft. In dat geval zal het gebied tussen de vijvers en het Maas-Waalkanaal in circa 12 jaar na het stopzetten van de bemaling van de vijvers worden schoongespoeld met bovenstrooms aangevoerd schoon grondwater.

Berekeningen voor het diepe pakket 1 b met het stoftransportprogramma CFLOW (Fase 2)

Volgens de stroombaanberekeningen zal het grondwater in het diepe deel van pakket 1b onbeheerst onder het Maas-Waalkanaal doorstromen. Er zijn berekeningen uitgevoerd met het programma CFLOW om te bepalen of er dan een stationaire pluim zal ontstaan. Met de berekeningen in fase 1 is geconcludeerd dat het niet logisch is, dat in het diepere pakket 1b verontreinigingen voorkomen. Gezien de geringe stroomsnelheid in dat pakket zouden de verontreinigingen deze meetpunten nog niet bereikt kunnen hebben. Op grond van de nieuwe geplaatste filters, namelijk peilbuis 2001 (bij peilbuis 1008, met 270 µg/l op 21 m -mv) en 2003 (bij peilbuis 1017, met 6.600 µg/l op 30 m -mv) kan de aanwezigheid van Per in dit pakket tot een afstand van 300 m van de bron niet helemaal worden weggeschreven. De verontreinigingssituatie in het traject 45 tot 65 m -mv is niet bepaald in fase 1 of fase 2 van dit onderzoek.

Om een indruk te krijgen van de concentratieontwikkeling van eventuele verontreinigingen die onder het Maas-Waalkanaal door zouden kunnen stromen zijn een aantal stoftransportberekeningen uitgevoerd (een 'what if' scenario).

Bij deze berekeningen zijn de volgende aannames gedaan:

- Het brongebied is 20 m breed en 20 m diep
- Tussen de jaren 1965 en 2000 heeft de bronconcentratie 10.000 µg/l bedragen en daarna circa 0 µg/l. Met andere woorden is het uitgangspunt, dat door de uitgevoerde sanering de pluim is afgesneden van de brongebied. Er zijn geen meetgegevens die dit uitgangspunt weerspreken

- In de peilbuizen 1008/2001 en 1017/2003 heeft de concentratie rond het jaar 2000 circa 6.000 µg/l per bedragen, ook op grotere diepte
- Het betreffende water stroomt onder het Maas-Waalkanaal door, naar de Maas. Het traject tussen bron en het Maas-Waalkanaal bedraagt circa 800 m en het traject tussen brongebied en de Maas bedraagt ruim 3.000 m
- De stroomsnelheid tussen het brongebied en peilbuizen 1008/2001 en 1017/2003 bedraagt circa 8 m/jaar en verder benedenstrooms 3 m/jaar (volgens de modellen tussen 1 en 3 m/jaar). De aanname voor het eerste deel van de pluim is gemaakt om een verklaring te geven voor het feit, dat de verontreinigingen in het diepe pakket thans al over een afstand van circa 300 m zijn verplaatst
- Per breekt niet af en adsorbeert niet aan de vaste fase
- Wat betreft de dispersie zijn er twee scenario's doorgerekend, namelijk een 'worst case' met kleine horizontale en verticale dispersielengten van respectievelijk 0,1 m en 0,1 m. En een 'bad case' met iets grotere dispersielengten, namelijk respectievelijk 0,5 en 0,3 m

Het karakteristieke patroon van een losgesneden pluim bestaat uit een ellipsvormige vlek waarvan, met toenemende afstand tot de bron, de lengte toeneemt en de maximale concentratie afneemt. De lengtetoe name en de concentratieafname hangen af van de grootte van de verdunning (dispersie).

De berekende lengte en concentratie van de vlek is in dwarsdoorsneden weergegeven als functie van de afstand tot de bron (en daarmee ook als functie van de tijd). Het berekende patroon voor de 'worst case' is weergegeven in figuur b11.17 en voor de 'bad case' in figuur b11.18. Een samenvatting van de uitkomsten is gegeven in tabel b11.11.

Tabel b11.11 Samenvatting van de voorspellingsberekeningen voor het diepe pakket met CFLOW

	'worst case' *1)		'bad case' *2)	
	Jaar [jaar]	Per [µg/l]	Jaar [jaar]	Per [µg/l]
Maas-Waalkanaal	2165	2.500	2165	750
Maas	2915	250	2915	60

*1) horizontale dispersielengte 0,1 m en verticale dispersielengte 0,1 m

*2) horizontale dispersielengte 0,5 m en verticale dispersielengte 0,3 m

Uit de figuren b11.17 en b11.18 en tabel b11.11 blijkt:

- De dispersielengte heeft een grote invloed op de ontwikkeling van de concentraties. De dispersielengte is een maat voor de verdunning van de Per verontreiniging met het omringende schone grondwater. Deze factor is altijd onzeker, al liggen de toegepaste waarden wel in de range van veel gebruikte waarden
- De lengte van de vlek in de stromingsrichting bedraagt enkele honderden meter (van circa 300 m bij de bron tot circa 500 m bij de Maas)

- In de 'worst' case zijn er over circa 150 jaar onder het Maas-Waalkanaal concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van 2.500 µg/l. In dit scenario zijn er over circa 900 jaar bij de Maas concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van 250 µg/l
- In de 'bad case' zijn er over circa 150 jaar onder het Maas-Waalkanaal concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van 750 µg/l. In dit scenario zijn er over circa 900 jaar bij de Maas concentraties Per te verwachten in de ordegrootte van 60 µg/l

De verplaatsingsnelheid van Per in pakket 1b is onzeker maar laag. Er is gerekend met een snelheid van 3 m/jaar, terwijl het model "Grote rivieren" een snelheid van slechts circa 1 m/jaar geeft. Bij een snelheid van 1 m/jaar zou het zelfs een kleine 3.000 jaar duren eer de Maas wordt bereikt.

Daarnaast is de grootte van de dispersie (verdunding) onzeker en zelfs de aanwezigheid van Per in het traject van 45 tot 65 is niet zeker. De voorspellingen betreffen dan ook een 'what if' scenario.

De concentraties als functie van de afstand zijn berekend bij een aangenomen bronconcentratie van 10.000 µg/l Per. Als de concentratie bij de bron lager zou zijn, zijn de uitkomsten van de berekeningen evenredig lager.

De te verwachten sterke concentratieafname door verdunding (dispersie) is wel een aanvullend argument om 'niets doen' in principe een aanvaardbare oplossing te vinden voor het niet beheerste diepere deel van pakket 1b (naast argumenten als de geringe verplaatsingssnelheid en de afwezigheid van bedreigde objecten).

Samenvatting transportberekeningen

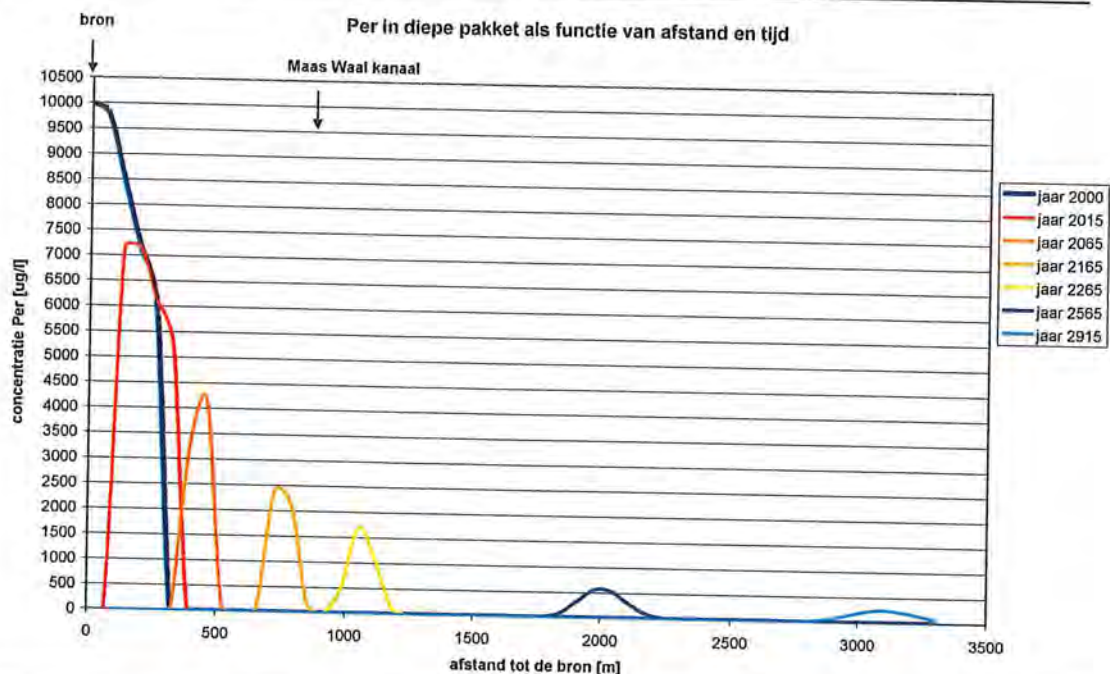
Er zijn stoftransportberekeningen uitgevoerd, met uitkomsten die op het eerste gezicht niet onmogelijk lijken. De belangrijkste resultaten zijn:

- Vanwege de relatief grote stroomsnelheid van het grondwater boven de veen/ leemlaag (circa de bovenste 20 m) reageert de pluim relatief snel op verbeteringen van de kwaliteit in het brongebied. Dit geldt zowel voor het eigenlijke brongebied als voor het gebied rond de vijvers. De kwaliteitsverbetering van de pluim resulteert wel in een uitspoeling naar het Maas-Waalkanaal die geleidelijk aan zal afnemen van 50 à 100 kg/jaar naar 5 à 10 kg/jaar. De tussenzandlaag (soms grindig) lijkt beter te passen bij het ondiepe grondwater dan bij het diepe grondwater)
- De fijne tot matige grove zanden onder de veen/ leemlaag reageren traag op kwaliteitsveranderingen in het brongebied. Op grond daarvan *is in fase 1* de hypothese gesteld, dat het bij de hogere concentraties in de filters dieper dan 25 m -mv niet gaat om een pluim, maar om incidentele puntmetingen, veroorzaakt door kruiscontaminatie in de boringen. Deze hypothese is met de metingen in fase 2 maar gedeeltelijk bevestigd (in de filters 2001 en 2003 is tot circa 300 m afstand van de bron wel Per aangetoond)
- De voorspellingen voor het diepe deel van pakket 1b zijn onzeker, maar geven een aanzienlijke concentratievermindering aan met toenemende afstand tot de bron. Vanwege de geringe stroomsnelheid van het grondwater moet gerekend worden met een reistijd van circa 150 tot 450 jaar tot het Maas-Waalkanaal en circa 900 tot 3.000 jaar tot de Maas.

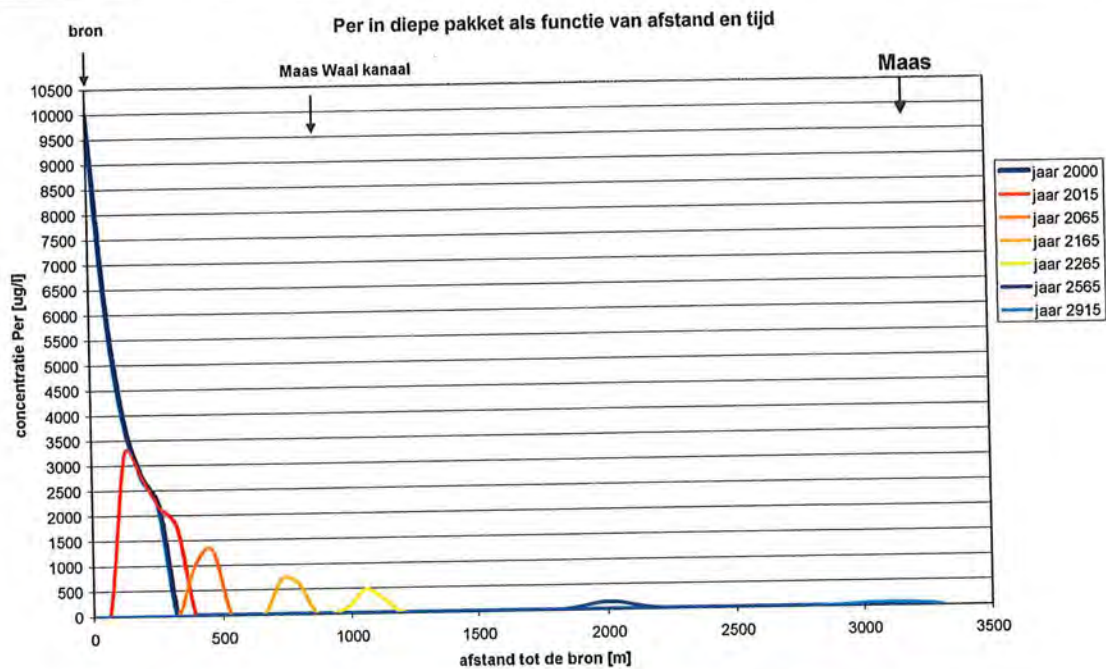
Met een concentratie van circa 10.000 $\mu\text{g/l}$ Per bij de bron zijn de concentraties bij de Maas berekend op 60 tot 750 $\mu\text{g/l}$, afhankelijk van de dispersie (verdunding). Vanwege de geringe stroomsnelheid van het grondwater, de afwezigheid van bedreigde objecten en de concentratieafname door verdunding lijkt 'niets doen' voor het niet beheerste diepere deel van pakket 1b een aanvaardbare oplossing

Toch kleven er ook onzekerheden aan (zoals overigens bij de meeste stoftransportberekeningen het geval is). Een aantal onzekerheden is onder genoemd:

- klopt het dat de gemeten concentraties van Grontmij bv representatief zijn voor de situatie vóór de sanering. De concentraties zijn veel hoger dan die van Tauw 2009, maar dat kan natuurlijk ook andere oorzaken hebben (monsternamen en analyse)
- Klopt het dat de gemeten concentraties van Tauw 2009 representatief zijn voor de situatie van circa 10 jaar na de sanering. De concentraties zijn veel lager dan die van Grontmij bv. Dit kan een gevolg zijn van de sanering, maar kan ook andere oorzaken hebben (monsternamen en analyse)
- Wat is het gehalte Per in het grondwater (ondiep) in het brongebied na de sanering. En wat is het gehalte Per in het diepe grondwater in het brongebied. Zit er een sterke restverontreiniging in de grond in de veen/leemlaag in het brongebied. Of heeft de doorbraak naar het diepe grondwater pas verder benedenstrooms plaatsgevonden



Figuur b11.17 'Worst case' scenario: berekende concentraties Per en lengte van de verontreinigingsvlek in het diepere deel van pakket 1b, als functie van de afstand tot de bron (en daarmee als functie van de tijd)

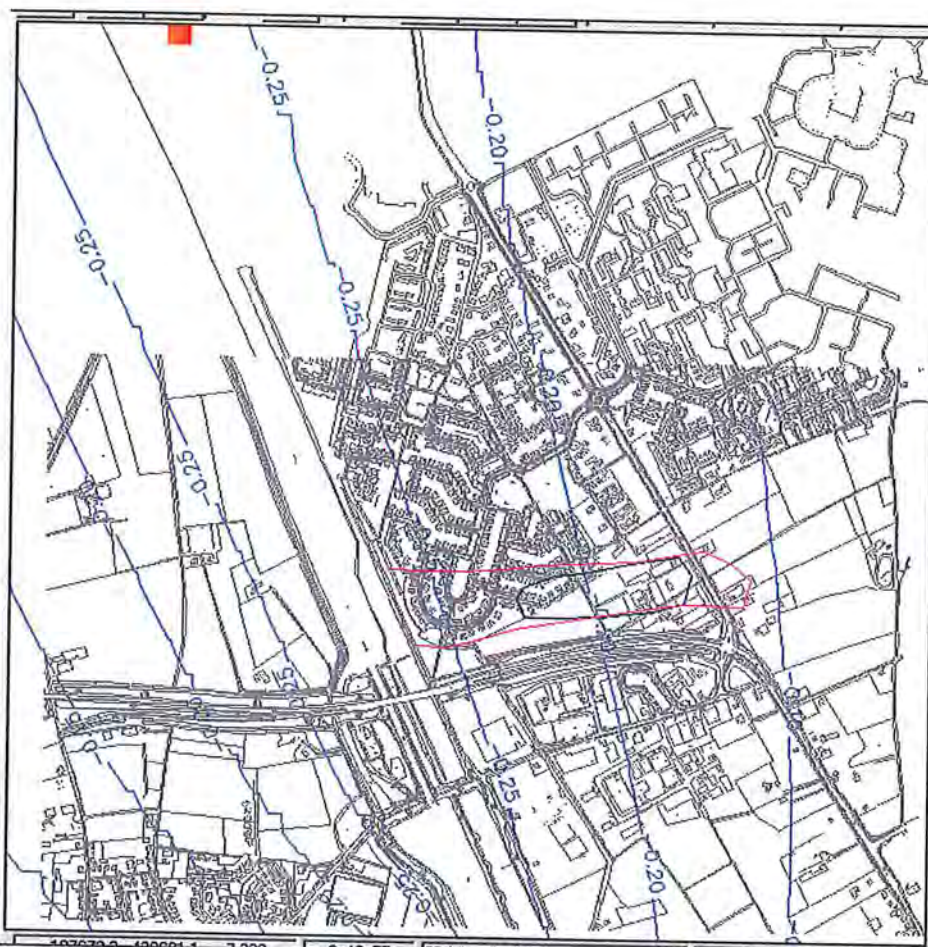


Figuur b11.18 'Bad case' scenario: berekende concentraties Per en lengte van de verontreinigingsvlek in het diepere deel van pakket 1b, als functie van de afstand tot de bron (en daarmee als functie van de tijd)

Effect van peilverhoging Maas-Waalkanaal

Er zijn plannen om het peil van de Maas tussen Grave en Sanbeek met 0,3 m te verhogen. Er is een variant doorgerekend waarin ook het peil in het Maas-Waalkanaal met 0,3 m wordt verhoogd.

De berekende peilveranderingen in pakket 1a (boven de veen / leemlaag) zijn gegeven in figuur b11.14.



Figuur b11.14 Peilverhoging Maas-Waalkanaal met 0,30 m: effect op grondwaterpeil [m] in pakket 1a (boven veen / leemlaag)

Daaruit blijkt, dat ook het grondwaterpeil nabij het Maas-Waalkanaal toeneemt. De mate van peilverhoging van het grondwater neemt af met toenemende afstand tot het kanaal: van circa 0,25 m direct bij het kanaal tot circa 0,15 m bij het brongebied. Het is denkbaar dat het effect van de verhoging van het kanaal op grotere afstand ervan wat wordt overdreven, daar in het model geen interacties zijn opgenomen met kleinere oppervlaktewateren (sloten en dergelijke).

Voor de verontreiniging betekent dit, dat het verval tussen brongebied en het Maas-Waalkanaal met 0,10 m afneemt, ofwel met circa 12 %. Dit houdt in, dat de stroomsnelheid in het grondwater boven de veen / leemlaag met circa 12 % zal afnemen. Dit mag als een gering effect worden beschouwd.

De drainerende werking van het Maas-Waalkanaal verandert niet wezenlijk volgens het model. Het model geeft aan, dat ook in deze situatie het grondwater tot vrijwel de basis van het watervoerend pakket 1b gedraineerd wordt door het Maas-Waalkanaal.



Bijlage

12

Beschikbare onderzoeken

Beschikbare bodemonderzoeken

- Nader onderzoek fase 2 Hoogenhof te Malden, Mabeg d.d. april 1994, kenmerk HM-335
- Nader onderzoek fase 2 Hoogenhof te Malden, Tauw d.d. maart 1996, kenmerk R3429563.D01/DJH
- Risico-evaluatie vijvers 'Plan Hoogenhof' te Malden, Iwaco d.d. juni 1998, kenmerk 3366380
- Voorlopig saneringsonderzoek inclusief aanvullend onderzoek Hoogenhof te Malden, gemeente Heumen, Iwaco d.d. juni 1998, kenmerk 3361290
- Resultaten binnenluchtonderzoek plan Hoogenhof te Malden, Iwaco d.d. december 1998, kenmerk AdV-73944
- Raamsaneringsplan en deelsaneringsplan fase A (sanering van de bronnen) Hoogenhof te Malden. Iwaco, d.d. september 1999, 3371610
- Resultaten eerste fase van laboratoriumproef: de denitrificatiestap, Iwaco d.d. november 1999, kenmerk SH-79648
- Grondwaterverontreiniging 'Hoogenhof' Malden, Grontmij d.d. maart 2001, kenmerk GLD6776
- Grondwatersanering 'Hoogenhof Malden' fase B gevalscode 3042 GE245/05, Resultaten slibonderzoek vijvers, Grontmij d.d. juli 2001, kenmerk 1203052
- Aanvullend saneringsonderzoek Hoogenhof Malden, Grontmij d.d. januari 2002, kenmerk GLD9348
- Sanering 'Hoogenhof Malden' gemeente Heumen, gevalscode GE 245/05, Monitoring peilbuizen en analyses, Grontmij d.d. maart 2002, kenmerk 104050 (1203052)
- Sanering 'Hoogenhof Malden' evaluatie grondsanering, Grontmij d.d. maart 2002, kenmerk GLD9548
- Hoogenhof Malden, Sanerings- en bemalingsplan, Grontmij d.d. juli 2002, kenmerk GLD9656
- Grondwaterzuivering Hoogenhof te Malden, Second opinion, Gemeente Heumen d.d. april 2003
- Rapportage binnenluchtonderzoek Rijksweg 209 te Malden ('Hoogenhof' Malden), Grontmij d.d. september 2008, kenmerk 248747



Bijlage

13

Uitdraai Sedisoil

Naam:	mmk	Datum:	7 august 2009
Bedrijf:	Tauw	Versie:	1.0 bèta
Model:	SEDISOIL 2001		
File:	P:\4618824\Risicobeoordeling\SEDISOI1.XLS		
Naam locatie:	Malden Hoogenhof		
Monsternummer:	4618824		
Scenario:	water met mogelijkheden voor recreatie en visvangst		
Motivatie:			
Opmerkingen:	vijvers Hoogenhof		

BODEMTYPE		8,00 [-]
pH waterbodem		0,058 [-]
fractie organische koolstof waterbodem		25,0 %
% lutum waterbodem		1,30 [kg/dm3]
volumieke massa van de droge waterbodem		0,40 [-]
volumefractie water in waterbodem		0,116 [-]
fractie organische koolstof zwevend stof		40,0 %
% lutum zwevend stof		1,30 [kg/dm3]
volumieke massa van droog zwevend stof		0,40 [-]
volumefractie water in zwevend stof		3,00E-02 [mg/dm3]
zwevend stof gehalte oppervlaktewater		
PARAMETERS VIS		
vetfractie vis		0,050 [kg vet/kg versgewicht]
drooggewichtfractie vis		0,100 [kg d.s./kg versgewicht]

SCENARIO (beschrijving)	aantal dagen per jaar	visconsumptie kind	visconsumptie eenheid volwassene	visconsumptie uit eigen vangst (in % van totaal)
water met mogelijkheden voor recreatie en visvangst	10	0,003	0,011 kg/dag	10%

BEOORDELING ACTUELE RISICO EN LEVENSLANG GEMIDDELDDE BLOOTSTELLING				
Contaminant	G-Sediment mg/kg d.s.	blootstelling mg/(kg d.s.)	blootstelling /MTR	actueel risico
tetrachlooretheen (P _ε)	1,20E-01	2,49E-04	0,02	NEE

PROCENTUELE BIJDRAGE VAN DE VERSCHILLENDE BLOOTSTELLINGSROUTES AAN DE LEVENSLANG GEMIDDELD DAGELIJKSE BLOOTSTELLING					
Contaminant	G-waterbodem mg/kg d.s.	ingestie waterbodem	ingestie opp. water	derm. opn. via waterb.	derm. opn. via opp. water.
tetrachlooretheen (P _ε)	0,12	0,00%	0,20%	0,00%	84,41%
					15,39%

BLOOTSTELLING VOOR KIND EN VOLWASSENE

Contaminant	C-waterbodem mg/kg d.s.	blootst. kind mg/(kg l.g. d)	blootst. kind /MTR	blootst. volw. mg/(kg l.g. d)	blootst. volw. /MTR
tetrachlooretheen (Pε	0.12	0.0006	0.04	0.0002	0.01

CONCENTRATIES IN DE DIVERSE MILIEUCOMPARTIMENTEN

Contaminant	C-waterbodem mg/kg d.s.	C-opp. water mg/dm3	C-zwevendist. mg/kg d.s.	C-vis max. wateropl. mg/kg v.g.
tetrachlooretheen (Pε	0.12	0.0190	0.59	2.39
				118.88

SCENARIO EN STOFGEGEVENS WAAROP DE BLOOTSTELLINGSBEREKENINGEN ZIJN GEBASEERD

Contaminant	M g/mol	S mol/m3	log Kow	Koc	Kd zw. stof dm3/kg	BCF vs versg. gewicht	pKa	MTR mg/kg d
tetrachlooretheen (Pε	165.8	0.7170	3.40	263	15	125.6	-	0.0160

Naam:	mmk	Datum:	7 august 2009
Bedrijf:	Tauw	Versie:	1.0 bèta
Model:	SEDISOIL 2001		
File:	P:\4618824\Risicobeoordeling\SEDISO11.XLS		
Naam locatie:	Malden Hoogenhof		
Monsternummer:	4618824		
Scenario:	water met mogelijkheden voor recreatie en visvangst		
Motivatie:			
Opmerkingen:	vijvers Hoogenhof		

BODEMTYPE		8,00 [-]
pH waterbodem		0,058 [-]
fractie organische koolstof waterbodem		25,0 %
% lutum waterbodem		1,30 [kg/dm3]
volumieke massa van de droge waterbodem		0,40 [-]
volumefractie water in waterbodem		0,116 [-]
fractie organische koolstof zwevend stof		40,0 %
% lutum zwevend stof		1,30 [kg/dm3]
volumieke massa van droog zwevend stof		0,40 [-]
volumefractie water in zwevend stof		3,00E-02 [mg/dm3]
zwevend stof gehalte oppervlaktewater		
PARAMETERS/VIS		
vetfractie vis		0,050 [kg vet/kg versgewicht]
drooggewichtfractie vis		0,100 [kg d.s./kg versgewicht]

SCENARIO (beschrijving)	aantal dagen per jaar	visconsumptie kind	visconsumptie volwassene	visconsumptie eenheid	visconsumptie uit eigen vangst (in % van totaal)
water met mogelijkheden voor recreatie en visvangst	10	0,003	0,011 kg/dag		10%

BEOORDELING ACTUELE RISICO EN LEVENSLANG GEMIDDELD DE BLOOTSTELLING

Contaminant	C=Sediment mg/kg d.s.	blootstelling mg/(kg.l.g.d)	blootstelling /MTR	actueel risico
tetrachlooretheen (P _t)	0,00E+00	3,41E-05	0,00	NEE

PROCENTUELE BIJDRAGE VAN DE VERSCHILLENDE BLOOTSTELLINGSROUTES AAN DE LEVENSLANG GEMIDDELD DAGELIJKSE BLOOTSTELLING

Contaminant	C=waterbodem mg/kg d.s.	ingestie waterbodem	ingestie opp. water	derm. opn. via waterb.	derm. opn. via opp. water	consumptie vis
tetrachlooretheen (P _t)	0,00	0,00%	0,20%	0,00%	84,41%	15,39%

BLOOTSTELLING VOOR KIND EN VOLWASSENE

Contaminant	C-waterbodem mg/kg d.s.	blootst. kind mg/(kg.l.g.d)	blootst. kind /MTR	blootst. volw. mg/(kg.l.g.d)	blootst. volw. /MTR
tetrachlooretheen (Pε	0,00	0,0001	0,00	0,0000	0,00

CONCENTRATIES IN DE DIVERSE MILIEUCOMPARTIMENTEN

Contaminant	C-waterbodem mg/kg d.s.	C-opp. water mg/dm3	C-zwevendst. mg/kg d.s.	C-VIS max. wateropl. mg/kg v.v.g.	C-VIS mg/dm3
tetrachlooretheen (Pε	0,00	0,0026	0,08	0,33	118,88

SCENARIO EN STOFGEGEVENS WAAROP DE BLOOTSTELLINGSBEREKENINGEN ZIJN GEBASEERD

Contaminant	M g/mol	S mol/m3	log Kow	Koc	Kd sed dm3/kg	Kd zw. stof dm3/kg	BCF VS versg.gewicht	pKa	MTR mg/kgid
tetrachlooretheen (Pε	165,8	0,7170	3,40	263	15	31	125,6	-	0,0160

**Risicoanalyse
CKW-verontreiniging
woonwijk Hoogenhof te Malden**

4 januari 2011

**Risicoanalyse
CKW-verontreiniging
woonwijk Hoogenhof te Malden**

Verantwoording

Titel	Risicoanalyse CKW-verontreiniging woonwijk Hoogenhof te Malden
Opdrachtgever	Provincie Gelderland
Projectleider	Martijn Mekking
Auteur(s)	Meinie Naus en Daniela Lud
Uitvoering veldwerk	Henk Onstenk, André ten Have en Jos Marsman (certificaatnummer K54913/01)
Projectnummer	4704992
Aantal pagina's	28 (exclusief bijlagen)
Datum	4 januari 2011
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
afdeling Bodem & Milieu
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001
- VCA**-certificering voor veilig werken bij meet- en inspectieactiviteiten en bodemsaneringen, ook in risicogebieden railinfra
- Er zijn analyses uitgevoerd door het NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van AL-West
- Tauw bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek conform de VKB-protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018

Kenmerk R001-4704992MNU-baw-V02-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding	9
2 Uitgangssituatie	11
2.1 Verontreinigingssituatie	11
2.2 Gebruiksbeperkingen	13
3 Verspreiding en grondwaterkwaliteit	15
3.1 Verspreiding	15
3.2 Grondwaterkwaliteit	15
3.2.1 Onderzoeksstrategie	16
3.2.2 Kwaliteit	16
3.2.3 Resultaten	17
4 Risicoanalyse	21
5 Conclusies en aanbevelingen	25

Bijlage(n)

1. Regionale ligging onderzoeksgebied
2. Ligging monsterpunten
3. Concentraties Per
4. Toetsingstabellen
5. Grondwaterbemonsteringsdata
6. STI-waarden
7. Analysecertificaten

Kenmerk R001-4704992MNU-baw-V02-NL

1 Inleiding

Tauw heeft in opdracht van de provincie Gelderland een risicoanalyse gemaakt voor het gebruik van grondwater uit particuliere onttrekkingsbronnen in de woonwijk Hoogenhof in Malden. Het grondwater ter plaatse van de wijk is verontreinigd met chloorhoudende koolwaterstoffen (CKW). De bron van deze verontreiniging is de voormalige wasserij op Rijksweg 209 in Malden.

Als gevolg van de bedrijfsactiviteiten van de wasserij is tetrachlooretheen (Per) in de bodem terechtgekomen. De verontreiniging heeft zich met de natuurlijke grondwaterstroming in westelijke richting verplaatst richting het Maas-Waal kanaal. Als gevolg van bemalingen bij het aanleggen van de wijk Hoogenhof heeft de verontreiniging zich tevens verspreid in noordwestelijke richting. Ter plaatse van een groot deel van de wijk Hoogenhof is het grondwater verontreinigd met CKW.

De bron van verontreiniging is in 2000 gesaneerd. De verontreinigingspluim in het grondwater is niet gesaneerd. In 2009 is de verontreinigingssituatie door Tauw geactualiseerd¹. Op basis van de onderzoeksresultaten heeft Tauw verschillende saneringsvarianten uitgewerkt en afgewogen in een saneringsonderzoek². Uit het saneringsonderzoek is een monitoringsvariant als voorkeursvariant naar voren gekomen. Bij deze variant wordt het grondwater niet actief gesaneerd. Het grondwater ter plaatse van de wijk Hoogenhof blijft dus in de nabije toekomst verontreinigd. Op de lange termijn zullen de concentraties ter plaatse van de wijk Hoogenhof afnemen als gevolg van natuurlijke drainage naar het Maas-Waal kanaal. Dit proces duurt echter tientallen jaren.

Als gevolg van de grondwaterverontreiniging gelden in de wijk Hoogenhof gebruiksbeperkingen met betrekking tot gebruik van het grondwater. In 1996 heeft de provincie Gelderland in de beschikking ernst en urgentie gebruiksbeperkingen vastgelegd. In 2003 zijn in de beschikking op het saneringsplan opnieuw gebruiksbeperkingen vastgelegd. Deze beschikking zal vervallen wanneer het nieuwe saneringsplan wordt beschikt. Samengevat hebben de gebruiksbeperkingen hebben twee doelen:

- Voorkomen van onaanvaardbare risico's als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging
- Voorkomen van ongecontroleerde verspreiding van de verontreiniging

¹ Actualiserend onderzoek CKW-verontreiniging Rijksweg 209 te Malden - Tauw d.d. 21 december 2009, kenmerk R002-4618824MNU-cmn-V01-NL

² Saneringsonderzoek CKW-verontreiniging Rijksweg 209 te Malden - Tauw d.d. 28 januari 2010, kenmerk R003-4618824MNU-cmn-V01

Het handhaven van deze gebruiksbeperkingen, met name waar het gaat om gebruik door particulieren, is in de praktijk echter nauwelijks haalbaar. Uit gesprekken met de bewonersvereniging van de wijk blijkt dat particulieren in de wijk gebruik maken van opgepompt grondwater. Het oppompen van grondwater door particulieren kan leiden tot blootstelling aan de verontreiniging. Daarnaast kan het oppompen van grondwater leiden tot verspreiding van de verontreiniging.

Voordat de provincie definitief kiest voor de monitoringsvariant, wil zij middels deze risicoanalyse meer inzicht krijgen in de risico's die het oppompen van grondwater door particulieren met zich meebrengt. De risicoanalyse heeft drie doelen:

1. Inschatten of het oppompen van grondwater door particulieren leidt tot onaanvaardbare verspreiding van de verontreiniging. Voor deze inschatting hebben wij op basis van bodemopbouw en geschatte debieten de maximale invloedsstraal van particuliere onttrekkingen bepaald (paragraaf 3.1)
2. Inschatten welke kwaliteit het opgepompte water heeft. Hiervoor hebben wij een aanvullend grondwateronderzoek uitgevoerd. In de onderzoeksstrategie hebben wij rekening gehouden met de maximale invloedsstraal van de onttrekkingen (paragraaf 3.2)
3. Bepalen bij welke waterkwaliteit particulier gebruik van het grondwater leidt tot onaanvaardbare humane risico's. Hiervoor hebben wij een inschatting gemaakt van gebruiksvormen van het opgepompte grondwater. Voor deze gebruiksvormen hebben wij risicogrenswaarden berekend met gangbare risicomodellen (hoofdstuk 4)

2 Uitgangssituatie

In dit hoofdstuk wordt op basis van de beschikbare onderzoeksinformatie de verontreinigingssituatie ter plaatse van de wijk Hoogenhof samengevat. Voor een volledige beschrijving van het geval van verontreiniging verwijzen wij naar het actualiserend onderzoek.

2.1 Verontreinigingssituatie

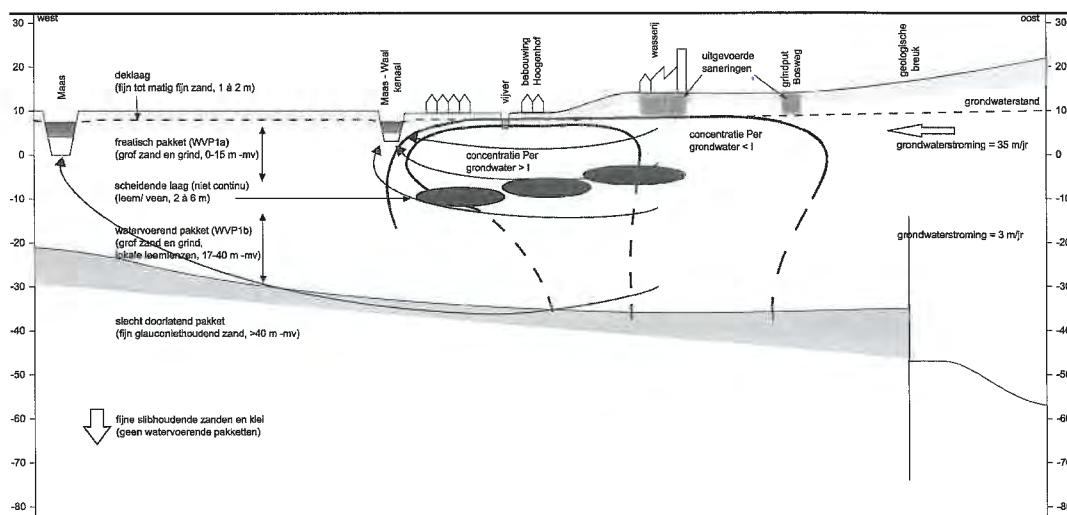
Op Rijksweg 209 in Malden was sinds de jaren '60 een chemische wasserij gevestigd. In 2001 zijn de activiteiten van de wasserij gestaakt. De wasserij maakte tussen 1965 en 1982 gebruik van het oplosmiddel tetrachlooretheen (Per). Als gevolg van de bedrijfsactiviteiten is het oplosmiddel in de bodem terecht gekomen. In de bodem zijn door natuurlijke afbraak ook de afbraakproducten trichlooretheen (Tri) en cis- of trans-1,2-dichlooretheen (Cis) gevormd. Het afbraakproduct vinylchloride (VC) wordt nauwelijks aangetroffen.

Vanaf de bronlocatie heeft de verontreiniging zich in westelijke richting verspreid. Als gevolg van de bemalingen ten behoeve van de aanleg van de wijk Hoogenhof heeft ook verspreiding in noordwestelijke richting plaatsgevonden. Op basis hiervan kan de verontreiniging in drie deelgebieden worden verdeeld: het brongebied bij de voormalige wasserij, de pluim en het verspreidingsgebied (figuur 2.1).



Figuur 2.1 Schematische indeling verontreiniging

In 2000 is een bronsanering uitgevoerd. Op basis van de resultaten van het actualiserend onderzoek zijn de concentraties in de bron, en daarmee de nalevering naar de pluim, na de sanering sterk afgenomen. Hierdoor maakt de pluim zich langzaam los van de bron. Vanuit de bron zal een nieuwe pluim met lagere concentraties ontstaan. Het verontreinigde grondwater draineert in het Maas-Waal kanaal. Alleen op zeer grote diepte vindt verspreiding onder het kanaal door plaats. In figuur 2.2 is een schematisch dwarsdoorsnede van de verontreiniging gegeven.



Figuur 2.2 Schematische dwarsdoorsnede verontreiniging

De wijk Hoogenhof ligt deels ter plaatse van de pluim en deels ter plaatse van het verspreidingsgebied. Het grondwater ter plaatse van een groot deel van de wijk is dus sterk verontreinigd. De wijk ligt in een infiltratiegebied. Als gevolg van infiltratie van schoon regenwater ontstaat als het ware een schonere waterlaag boven het sterk verontreinigde water. Hierdoor neemt de diepte van de pluim toe met toenemende afstand tot de bron.

Het actualiserend onderzoek heeft zich gericht op het in beeld brengen van het hele geval van verontreiniging. Hierbij is de kwaliteit van het ondiepe grondwater in de wijk Hoogenhof slechts beperkt onderzocht. Om deze reden zijn ten behoeve van deze risicoanalyse aanvullende metingen uitgevoerd.

2.2 Gebruiksbeperkingen

Zowel in de beschikking 'ernst en urgentie' uit 1996 als in de beschikking op het saneringsplan uit 2003 zijn gebruiksbeperkingen vastgelegd. In beide gevallen gaat het om beperkingen met betrekking tot het gebruik van het grondwater. Hieronder is de letterlijke formulering van de gebruikbeperkingen opgenomen.

Beschikking 'ernst en urgentie' 1996:

1. *Het grondwater is ongeschikt voor consumptie of voor het besproeien van gewassen en dergelijke*
2. *Het gebruik van PE-buizen op de locatie dient te worden vermeden. Bij de aanleg van drinkwaterleidingen dient hiermee rekening te worden gehouden*
3. *Met betrekking tot een mogelijke bronbemaling kan verontreinigd grondwater worden opgepompt. Dit grondwater dient met inachtneming van de daarvoor geldende regel zonodig gezuiverd te worden alvorens het geloosd kan worden Door het aantrekken van verontreinigd grondwater kan de bodem ter plaatse opnieuw en/of verder verontreinigd raken, waardoor schade ontstaat. Wij verzoeken hierop alert te zijn*

Besluit vaststelling saneringsplan 2003:

1. *Grondwateronttrekkingen voor privégebruik mogen (per eigenaar) niet meer dan 10 m³/uur bedragen*
2. *Grondwateronttrekkingen voor bedrijfsmatig gebruik mogen (per eigenaar) niet meer dan 25 m³/uur bedragen*
3. *Het is niet toegestaan het grondwater als drinkwater te gebruiken*

3 Verspreiding en grondwaterkwaliteit

In de beschikking ernst en urgentie zijn gebruiksbeperkingen vastgelegd voor de wijk Hoogenhof om te voorkomen dat mensen worden blootgesteld aan de verontreiniging en om te voorkomen dat de verontreiniging ongecontroleerd wordt verspreid. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op verspreiding van de verontreiniging als gevolg van particuliere onttrekkingen en op de kwaliteit van het opgepompte grondwater waaraan particulieren kunnen worden blootgesteld.

3.1 Verspreiding

De particuliere onttrekkingen kunnen leiden tot verspreiding van de verontreiniging. Er is sprake van onaanvaardbare verspreiding als de verspreiding leidt tot risico's. Dit is het geval wanneer er een groot volume schone bodem wordt verontreinigd of wanneer de verspreiding leidt tot humane risico's.

Om inzicht te krijgen in de mate van verspreiding als gevolg van de particuliere onttrekkingen hebben wij een inschatting gemaakt van de onttrekkingsdiepte en invloedsstraal van de onttrekkingen. Wij verwachten dat de onttrekkingsdiepte van de bronnen varieert, omdat de bronnen individueel zijn geplaatst. Op basis van de grondwaterstand en de doorlatendheid van het pakket varieert de onttrekkingsdiepte tussen circa 5 en 7 m -mv. Op basis van een geschat debiet van 10 m³ per jaar is de invloedsstraal van een onttrekkingsbron rondom het onttrekkingsfilter (zowel horizontaal als verticaal) circa 1 à 2 m.

De verspreiding die als gevolg van de onttrekkingen optreedt, bedraagt dus maximaal 2 m. De onttrekkingen leiden dus niet tot verontreiniging van grote volumes schone bodem.

Omdat de pluim in een infiltratiegebied ligt verwachten wij dat de concentraties naar de diepte toe toenemen. Door verticale verspreiding als gevolg van de onttrekkingen kan sterk verontreinigd grondwater worden verspreid naar ondieper grondwater. Deze verplaatsing bedraagt maximaal 2 m en is zeer lokaal (binnen een straal van 2 m rond het onttrekkingsfilter). Wij verwachten daarom niet dat de verticale verspreiding leidt tot humane risico's.

3.2 Grondwaterkwaliteit

Van het ondiepe grondwater in de wijk Hoogenhof zijn slechts beperkt onderzoeksgegevens bekend. Omdat voor de risicoanalyse is inzicht nodig in de kwaliteit van het grondwater dat door particulieren wordt opgepompt, hebben wij een aanvullend grondwateronderzoek uitgevoerd. De onderzoeksstrategie en resultaten zijn in deze paragraaf weergegeven.

3.2.1 Onderzoeksstrategie

Het grondwateronderzoek heeft tot doel de kwaliteit te bepalen van het grondwater dat door particuleren wordt opgepompt. Omdat het niet wenselijk was monsters te nemen uit de particuliere bronnen is het onderzoek uitgevoerd met behulp van peilbuizen.

Op basis van de geschatte onttrekkingsdiepte en invloedsstraal schatten wij de maximale diepte waar het onttrokken grondwater vandaan komt op 8 à 9 m -mv. Omdat de concentraties naar de diepte toe toenemen zijn in eerste instantie verspreid door de wijk tien peilbuizen tot 8 m -mv (nummers 4001 tot en met 4010) geplaatst, om inzicht te krijgen in de maximale concentraties in het opgepompte water. Deze peilbuizen zijn machinaal geplaatst (weggedrukt), omdat handmatig plaatsen tot deze diepte onmogelijk bleek. Het machinale veldwerk is uitgevoerd op 20 mei 2010. De peilbuizen zijn bemonsterd op 28 mei 2010.

Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten zijn aanvullend peilbuizen tot 4 à 6 m -mv (nummers 1, 2, 5001, 5002, 5010 en 5011) geplaatst in het deel van de pluim waar de hoogste concentraties zijn gemeten. Deze peilbuizen zijn deels handmatig en deels machinaal geplaatst. De peilbuizen zijn bemonsterd op 22 juli 2010.

De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op CKW. Er heeft geen analyse op VC plaatsgevonden omdat in het actualiserend onderzoek is aangetoond dat dit afbraakproduct in de pluim niet voorkomt.

3.2.2 Kwaliteit

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek:

- VKB-protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- VKB-protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters



Het keurmerk 'kwaliteitswaarborg Bodembeheer' geeft aan dat de activiteiten in het kader bodembeheer, waaronder veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek goed en betrouwbaar volgens door de overheid opgestelde protocollen en programma's zijn/worden uitgevoerd. Tauw bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek conform de VKB-protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. Tauw bv verklaart dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is/wordt uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000. Bij interne opdrachtverlening is/wordt gebruik gemaakt van interne functiescheiding onder de voorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit hieraan stelt.

3.2.3 Resultaten

Toetsingskader

De analyseresultaten zijn in tabel 3.2 getoetst aan de toetsingswaarden uit de Circulaire bodemsanering 2009. Dit toetsingskader bestaat uit **Streefwaarden** en **Interventiewaarden**. De **Tussenwaarden** zijn gedefinieerd als $T = \frac{1}{2}(AW + I)$ voor grond en $T = \frac{1}{2}(S + I)$ voor grondwater. De wijze van weergave in tabel 3.2 staat vermeld in het onderstaande overzicht. De toetsingswaarden voor CKW zijn opgenomen in bijlage 6.

Tabel 3.1 Overzicht toetsingskader

Concentratieniveau voor een stof	Weergave in tabellen
≤ AW/S-waarde (of < rapportagegrens)	-
> AW/S-waarde ≤ T-waarde	+
> T-waarde ≤ I-waarde	++
> I-waarde	+++

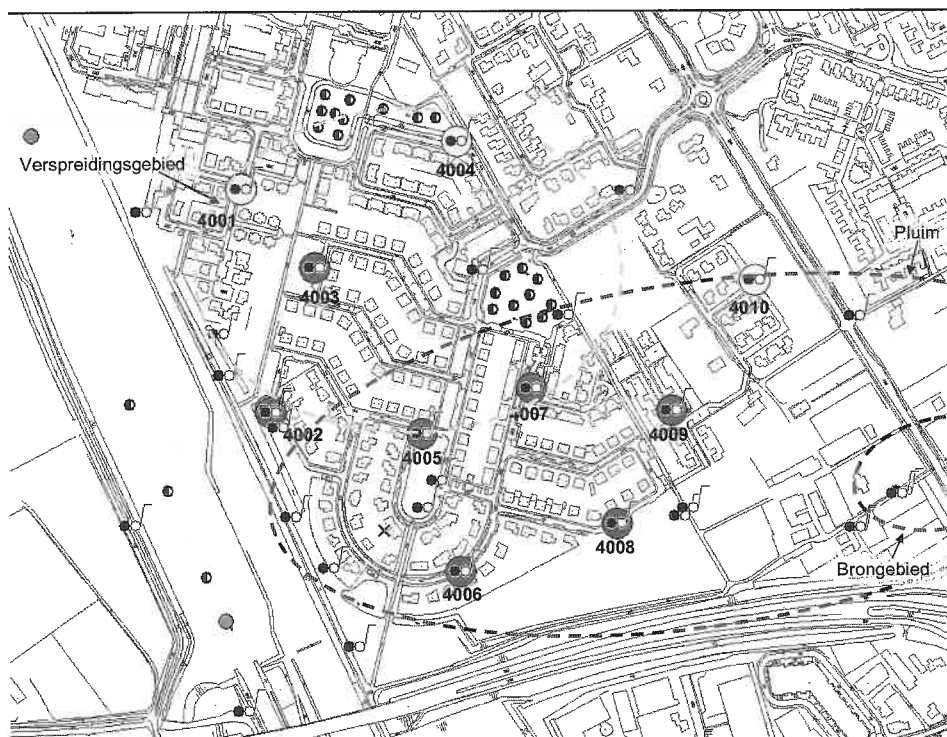
Resultaten

In onderstaande tabel zijn de analyseresultaten van het grondwateronderzoek voor de belangrijkste stoffen Per, Tri en Cis weergegeven. De toetsingstabellen voor de overige CKW zijn opgenomen in bijlage 4. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 7.

Tabel 3.2 Analyseresultaten grondwater inclusief toetsing

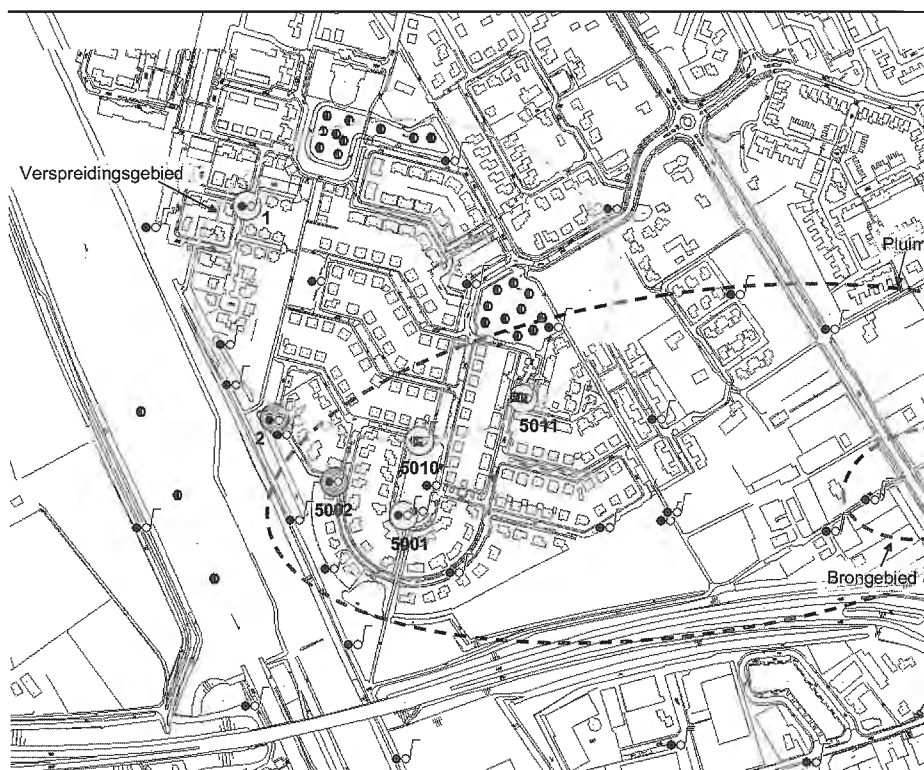
Peilbuis Filterdiepte (m -mv)	Per (µg/l)		Tri (µg/l)		Cis (µg/l)	
Pb 4001 F(7-8)	4,5	+	< 0,6	-	0,49	+
Pb 4002 F(7-8)	91	+++	3,1	-	1,3	+
Pb 4003 F(7-8)	53	+++	2,6	-	2,5	+
Pb 4004 F(7-8)	7,2	+	< 0,6	-	0,23	+
Pb 4005 F(7-8)	370	+++	8,9	-	6,2	+
Pb 4006 F(7-8)	45	+++	2,8	-	0,43	+
Pb 4007 F(7-8)	220	+++	3,2	-	2,2	+
Pb 4008 F(7-8)	45	+++	1,2	-	0,84	+
Pb 4009 F(7-8)	150	+++	2,1	-	1,4	+
Pb 4010 F(7-8)	4,9	+	< 0,6	-	n.a.	-
Pb 1 F(5-6)	2,4	+	< 0,6	-	0,18	+
Pb 2 F(3.75-4.75)	< 0,1	-	< 0,6	-	n.a.	-
Pb 5001 F(3.1-4.1)	< 0,1	-	< 0,6	-	1,4	+
Pb 5002 F(3.8-4.8)	< 0,1	-	< 0,6	-	n.a.	-
Pb 5010 F(4-5)	6,5	+	< 0,6	-	2,8	+
Pb 5011 F(4-5)	0,58	+	< 0,6	-	n.a.	-

De concentraties op 8 m -mv liggen in het pluimgebied en in het zuidelijke deel van het verspreidingsgebied boven de interventiewaarde. In het centrale deel van de pluim (peilbuizen 4005, 4007, 4009) zijn concentraties in de orde grootte van enkele honderden microgrammen per liter gemeten. In figuur 3.1 zijn de getoetste analyseresultaten van de peilbuizen op 8 m -mv op kaart weergegeven. In bijlage 3 is een kaart opgenomen met alle bekende gegevens op 8 m -mv (inclusief gegevens uit voorgaand onderzoek).



Figuur 3.1 Ligging peilbuizen 8 m -mv

De concentraties in de ondiepere peilbuizen (4 à 6 m -mv) liggen onder of net boven de streefwaarde. In figuur 3.2 zijn de getoetste analyseresultaten van de peilbuizen tussen 4 en 6 m -mv op kaart weergegeven. In bijlage 3 is een kaart opgenomen met alle bekende gegevens tussen 4 en 6 m -mv (inclusief gegevens uit voorgaand onderzoek).



Figuur 3.2 Ligging peilbuizen 4 à 6 m -mv

De concentraties in het daadwerkelijk opgepompte water zijn afhankelijk van de diepte waarop het water wordt opgepompt. Op basis van de uitgevoerde metingen zullen de concentraties in het opgepompte water toenemen met de diepte van de onttrekkingsfilters. Doordat water vanuit alle richtingen wordt aangetrokken zal altijd verdunning optreden.

Wij schatten in dat de concentraties in ondiep (4 à 6 m -mv) opgepompt water ter plaatse van de pluim in de ordegrootte 5 à 50 µg/l liggen. Voor diep opgepompt water schatten wij de concentraties in op 150 à 300 µg/l. Ter plaatse van het verspreidingsgebied schatten wij de concentraties in zowel ondiep als diep opgepompt grondwater op 5 à 50 µg/l.

Kenmerk R001-4704992MNU-baw-V02-NL

4 Risicoanalyse

Ten behoeve van de risicoanalyse hebben wij een inschatting gemaakt van de vormen van gebruik van grondwater door particulieren waarbij risico's als gevolg van de aanwezige verontreiniging kunnen optreden. Vervolgens hebben wij met behulp van bestaande modellen en normen beoordeeld of deze vormen van gebruik leiden tot risico's bij de gemeten concentraties.

De risicoanalyse is uitgevoerd voor de volgende gebruiksvormen:

1. Drinken van (ongezuiverd) grondwater
2. Incidenteel gebruik als (zwem)badwater (10 dagen per jaar)
3. Sproeien van moes- of siertuin
4. Uitdamping bij pomp (indicatieve inschatting)

Met risicomodellen (Sanscrit, Csoil, Sedisoil) zijn indicatieve risicogrenswaarden berekend voor deze vormen van gebruik. Deze risicogrenswaarden geven een indicatie van de concentratie waarboven gebruik kan leiden tot actuele risico's. De berekeningen zijn uitgevoerd voor Per omdat dit de bepalende stof in de pluim is. Bij de berekeningen zijn de volgende aannames gedaan:

1. Voor de risico's van het drinken van ongezuiverd grondwater hebben wij een berekening uitgevoerd waarbij geen rekening is gehouden met blootstelling via andere routes. De blootstelling via het drinken van ongezuiverd grondwater is dus gelijk gesteld aan 100 % van de maximaal toelaatbare inname. Volgens de standaard parameters in het Csoil model drinken volwassenen in Nederland twee liter water per dag en kinderen één liter. Dit komt overeen met een levenslang gemiddelde inname van 0,032 l/kg lichaamsgewicht per dag. Bij een toelaatbare dagelijkse inname van 16 µg/kg/d (dit is de waarde voor het maximaal toelaatbaar risiconiveau voor Per uit de Circulaire Bodemsanering 2009) is de maximaal toelaatbare concentratie Per in het water 500 µg/l
2. Om een indicatie te krijgen van mogelijke risico's bij gebruik van het ongezuiverde grondwater als (zwem)badwater hebben wij het gebruiksscenario 'water met de mogelijkheid voor recreatie' van het model Sedisoil gebruikt. Hierbij is rekening gehouden met blootstelling tijdens zwemmen op 10 dagen per jaar (standaard modelinstelling). De modelmatig berekende blootstelling bereikt het maximaal toelaatbare risiconiveau van een kind (MTR kind) bij een concentratie in het water van circa 550 µg/l
3. Voor de risico's als gevolg van het sproeien van een moes- of siertuin hebben wij berekeningen uitgevoerd met als gebruiksscenario 'wonen met moestuin'. Hierbij is ook rekening gehouden met blootstelling via andere routes zoals inhalatie via binnenlucht en ingestie van verontreinigde grond. De berekende risicogrenswaarde voor Per is 915 µg/l

4. Voor een inschatting van de uitdamping bij de pomp hebben wij een eenvoudige inschatting gemaakt op basis van de aanname dat 10 l ongezuiverd grondwater opgepompt wordt en de opgeloste Per in één keer uitdampst naar een beperkt luchtvolume van 5 m³. Als verondersteld wordt dat de lucht op ademhoogte met een factor 5 verdund wordt, ligt de risicogrenswaarde voor Per op circa 625 µg/l (uitgaande van een waarde voor de toelaatbare concentratie in de lucht van 250 µg/m³).

In tabel 4.1 zijn de berekende risicogrenswaarden samengevat. Ter vergelijking zijn de interventiewaarden en de normen voor CKW in drinkwater uit het Waterleidingbesluit en de richtlijn van de WHO opgenomen.

Tabel 4.1 Berekende risicogrenzen voor verschillende gebruiksvormen

Gebruiksvorm	Indicatieve risicogrenswaarde Per (µg/l)		
Wonen met moestuin	915		
Drinken van ongezuiverd grondwater	500		
Incidenteel gebruik als zwembadwater voor kinderen	550		
Indicatie uitdamping bij pomp	625		
Drinkwaternormen	Per (µg/l)	Tri (µg/l)	Cis (µg/l)
Waterleidingbesluit	10 ^{a)}	10 ^{a)}	(1) ^{b)}
WHO drinking water guideline value	40	20	50 ^{c)}
Interventiewaarde	40	500	20

^{a)} Kwaliteitseis voor drinkwater, som Per en Tri

^{b)} Signaleringsseis gehalogeneerde koolwaterstoffen

^{c)} Som Cis en Trans

1. Gebruik als drinkwater

De berekende risicogrenswaarde voor het drinken van ongezuiverd grondwater ligt duidelijk hoger dan de normen en richtlijnwaarden voor drinken. De reden hiervoor is dat bij de richtlijnen van de WHO wel rekening is gehouden wordt met blootstelling via andere routes dan via het drinken van ongezuiverd water. Bij de WHO-richtlijn mag de blootstelling via drinkwater slechts een fractie van de maximaal toelaatbare dagelijkse inname bedragen (bijvoorbeeld 10 %). Wanneer er naast opname uit drinkwater ook andere blootstellingsroutes zijn, ligt de risicogrenswaarde lager.

Voor de wijk Hoogenhof geldt dat het incidenteel binnenkrijgen van ongezuiverd grondwater op basis van deze berekeningen niet leidt tot onaanvaardbare risico's. Consequent gebruik van het water als drinkwater wordt sterk afgeraden.

2. Gebruik als zwembadwater

Na het drinken van ongezuiverd grondwater is het meest gevoelige gebruik 'zwembadwater voor kinderen'. Op basis van de berekende risicogrenswaarden treden er geen onaanvaardbare risico's op bij het gebruik van het ondiepe grondwater als zwembadwater. Voor het gebruik van het diepere grondwater geldt in het centrale deel van de pluim dat de maximaal gemeten concentraties in het grondwater in dezelfde orde grootte liggen als de berekende risicogrenswaarden. Wij verwachten dat het maximaal toelaatbare risiconiveau bij incidenteel gebruik als zwembadwater niet wordt overschreden, mede omdat de verontreiniging voor een deel zal uitdampen bij contact met de buitenlucht. Het veelvuldig gebruik van het diepere grondwater als (zwem)badwater in het centrale deel van de pluim raden wij af.

3. Gebruik als sproeiwater

Blootstelling bij gebruik van grondwater als sproeiwater in de tuin is met de gangbare modellen niet goed in te schatten. In de praktijk zal blootstelling aan verontreinigd sproeiwater vermoedelijk niet daadwerkelijk leiden tot onaanvaardbare risico's, als gebruik van sproeiwater de enige blootstellingsroute is. Op basis van de stofeigenschappen van CKW (vluchtigheid) is het aannemelijk, dat een groot gedeelte van de aanwezige CKW naar de omgevingslucht uitdampst tijdens het sproeien en snel verdund wordt. Uit proeven, waarbij planten en grond in een gesloten systeem besproeid zijn met CKW is bekend dat het overgrote gedeelte van de CKW in de lucht terecht komt en slechts een klein deel (minder dan 5 %) in de besproeide planten. Het is echter niet goed mogelijk de te verwachten plantgehalten goed in te schatten op basis van literatuurgegevens.

De berekende risicogrenswaarde voor het sproeien van een moes- of siertuin ligt bijna drie keer zo hoog als de maximaal gemeten concentraties in het grondwater. Wij verwachten in de wijk Hoogenhof geen onaanvaardbare humane risico's als gevolg van deze gebruiksvorm van het grondwater.

4. Uitdamping bij de pomp

De berekende risicogrenswaarde voor uitdamping naar de ademlucht bij de pomp berusten op heel eenvoudige aannames. De berekende waarde geeft daarom slechts een indicatie van de risicogrenswaarde. De betrouwbaarheid van de risicoanalyse kan worden verhoogd door de kwaliteit van de ademlucht bij de pomp te bepalen.

Betrouwbaarheid resultaten

Er bestaan geen gangbare modellen voor het bepalen van actuele risico's voor de genoemde gebruiksvormen. Bij de berekeningen zijn risicomodellen op een manier gebruikt, waarvoor deze eigenlijk niet bedoeld zijn. Voor de indicatieve berekeningen zijn de relatieve bijdrage van bepaalde blootstellingsroutes, die normaal gesproken van ondergeschikt belang zijn bij een risicobeoordeling, modelmatig uitvergroot. Hierbij gaat het om blootstellingsroutes zoals drinken van ongezuiverd grondwater, dermale blootstelling via zwembadwater (bij gebruik van ongezuiverd grondwater als zwembadwater) of inhalatie van buitenlucht (indicatie uitdamping bij pomp). Het incidenteel gebruiken van verontreinigd grondwater leidt naar verwachting niet tot risico's, maar we kunnen niet uitsluiten dat als gevolg van een cumulatief effect toch onaanvaardbare humane risico's optreden in het gebied met hoge concentraties aan verontreiniging. Cumulatief effect treedt bijvoorbeeld op door blootstelling aan zowel zwembadwater als sproeiwater als het incidenteel binnenkrijgen van het water.

5 Conclusies en aanbevelingen

Tauw heeft in opdracht van de provincie Gelderland een analyse gemaakt van de risico's van het gebruik van opgepompt grondwater door particulieren in de wijk Hoogenhof. De risicoanalyse bestond uit het inschatten van de verspreiding als gevolg van de onttrekkingen, het bepalen van de kwaliteit van het ondiepe grondwater in de wijk en het bepalen van indicatieve risicogrenswaarden voor aannemelijke vormen van gebruik.

Conclusies

Bij het geschatte debiet (10 m³/jaar) leiden de particuliere onttrekkingen tot een niet meetbare verspreiding van maximaal 1 à 2 m (zowel horizontaal als verticaal) van de grondwaterverontreiniging. Het onttrekken van grotere debieten kan leiden tot een ongecontroleerde verspreiding van de verontreiniging.

Het is niet bekend op welke diepte de aanwezige particuliere bronnen zich bevinden. Vermoedelijk varieert deze diepte. Aan de hand van de bodemopbouw en de geohydrologie verwachten wij dat de diepte van de bronnen varieert tussen circa 4 en 7 m -mv. Om een beeld te krijgen van de kwaliteit van het grondwater dat door particulieren wordt opgepompt, hebben wij zowel op 8 m -mv als op 4 à 6 m -mv de grondwaterkwaliteit bepaald. Daarna hebben wij indicatieve risicogrenswaarden uitgerekend voor gebruik van het grondwater als drinkwater, zwembadwater en sproeiwater en gekeken naar het optreden van risico's als gevolg van uitdamping naar een beperkt volume lucht bij de pomp. Door de risicogrenswaarden te vergelijken met de daadwerkelijk gemeten concentraties in het grondwater hebben wij een inschatting gemaakt van mogelijke onaanvaardbare humane risico's als gevolg van het gebruik ervan.

Alle gemeten concentraties in het grondwater, zowel op 4 à 6 m -mv als op 8 m -mv, liggen lager dan de berekende risicogrenswaarden. De concentraties in het centrale deel van de pluim op 8 m -mv liggen echter wel in dezelfde ordegrootte als de risicogrenswaarden voor gebruik als drinkwater en zwembadwater en voor uitdamping bij de pomp.

Het gebruik van het ondiepe grondwater (4 à 6 m -mv) leidt naar verwachting niet tot gezondheidsrisico's. Bij het gebruik van dieper grondwater (8 m -mv) kan niet worden uitgesloten dat in het centrale deel van de pluim gezondheidsrisico's optreden als gevolg van cumulatieve blootstelling. Hierbij wordt opgemerkt dat wij een worstcase benadering hebben gehanteerd, omdat de concentraties in het opgepompte water als gevolg van verdunning en uitdamping iets lager liggen dan de gemeten concentraties in het grondwater.

De concentraties aan verontreinigingen in het grondwater zullen in de toekomst afnemen doordat de verontreiniging na de uitgevoerde sanering langzaam in het Maas-Waal kanaal draineert. Dit proces duurt echter tientallen jaren.

Aanbevelingen aan de provincie

De gebruiksbeperkingen voor het grondwater die in het kader van de Wet bodembescherming in de beschikking ernst en urgentie zijn vastgelegd zijn niet erg concreet. In 2003 zijn wel concrete gebruiksbeperkingen vastgelegd, maar deze beschikking zal vervallen wanneer het nieuwe saneringsplan wordt vastgesteld. Wij bevelen daarom aan om in het saneringsplan concrete gebruiksbeperkingen op te nemen, die met het nemen van de beschikking op het saneringsplan officieel worden vastgelegd. Bij het formuleren van de gebruikbeperkingen moeten de twee hoofddoelen leidend zijn:

- Voorkomen van onaanvaardbare humane risico's als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging
- Voorkomen van ongecontroleerde verspreiding van de verontreiniging

Om onaanvaardbare humane risico's uit te sluiten bevelen wij aan gebruiksbeperkingen te richten op het gebruik van het grondwater in het centrale deel van de pluim. Daarnaast bevelen wij aan in het saneringsplan afspraken te maken over de wijze waarop nu en in de toekomst naar de bewoners van de wijk wordt gecommuniceerd over de geldende gebruiksbeperkingen en de risico's van het gebruik van het grondwater. Belangrijke boodschap hierin is dat bewoners risico's gemakkelijk kunnen voorkómen door leidingwater te gebruiken in plaats van grondwater.

Wij bevelen tevens aan om gebruiksbeperkingen vast te leggen voor grotere onttrekkingen.

Aanbevelingen aan bewoners

Uit de risicoanalyse blijkt dat incidenteel gebruik van verontreinigd grondwater waarschijnlijk niet leidt tot gezondheidsrisico's, maar we niet kunnen uitsluiten dat veelvuldig gebruik van verontreinigd grondwater leidt tot onaanvaardbare risico's voor de gezondheid. Uit voorzorg raden wij daarom het veelvuldig gebruik van het grondwater als drinkwater en (zwem)badwater af. Het gebruik van het grondwater om de tuin te sproeien levert naar verwachting geen risico's op.

Wij adviseren iedereen zich te houden aan de gebruiksbeperkingen die door de provincie zijn en worden opgelegd. Eén van de hoofddoelstellingen van deze gebruiksbeperkingen is immers te voorkomen dat burgers onaanvaardbare risico's lopen als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging.

Kenmerk R001-4704992MNU-baw-V02-NL

Tenslotte raden wij de bewoners aan het gebruik van (verontreinigd) grondwater af te wegen tegen het gebruik van leidingwater. Leidingwater in Nederland is veilig en goedkoop, terwijl een pomp kosten voor plaatsing en onderhoud geeft.

Kenmerk R001-4704992MNU-baw-V02-NL

Bijlage

1

Regionale ligging onderzoeksgebied

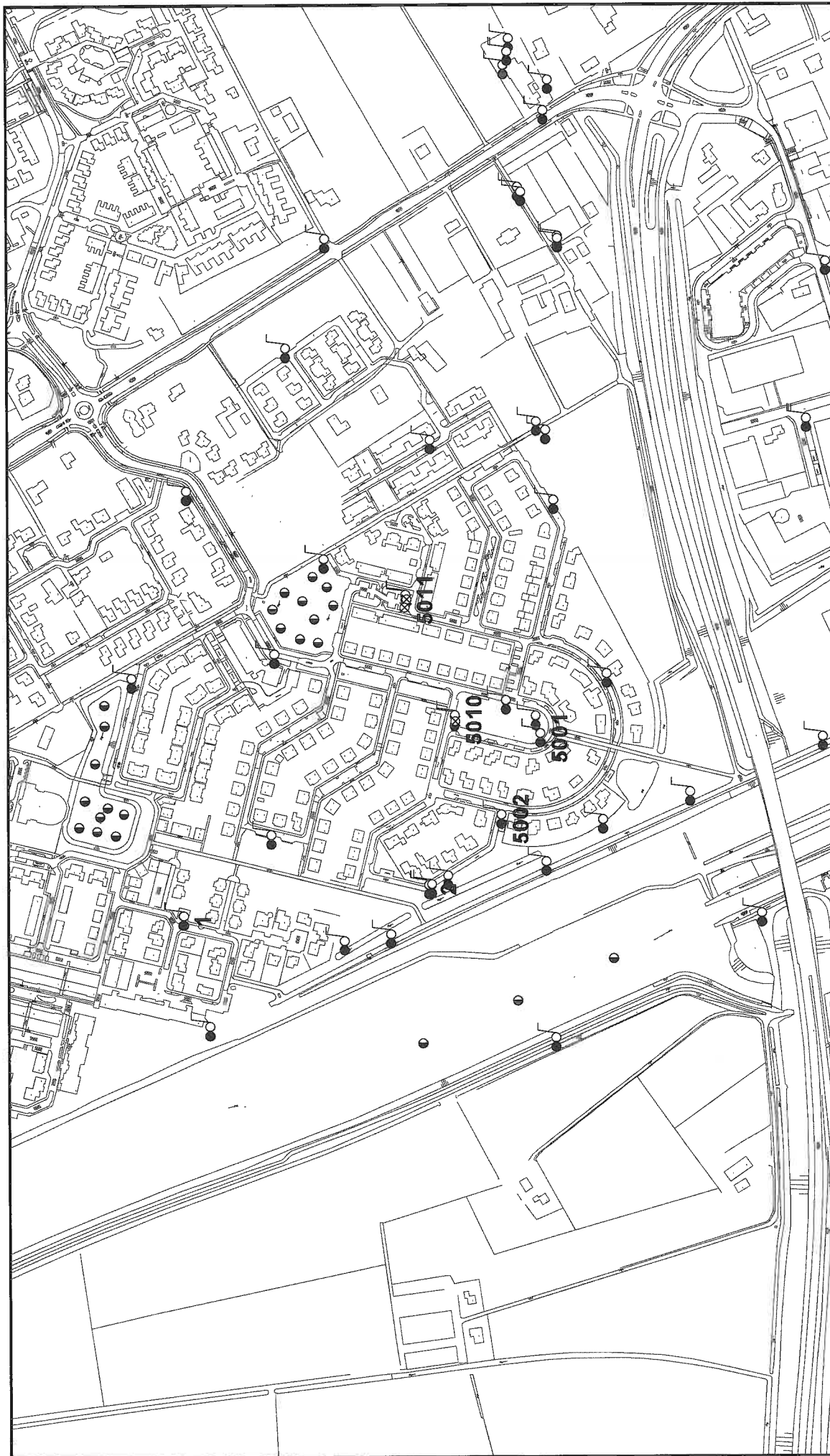


Figuur b1.1 Regionale ligging onderzoeksgebied

Bijlage

2

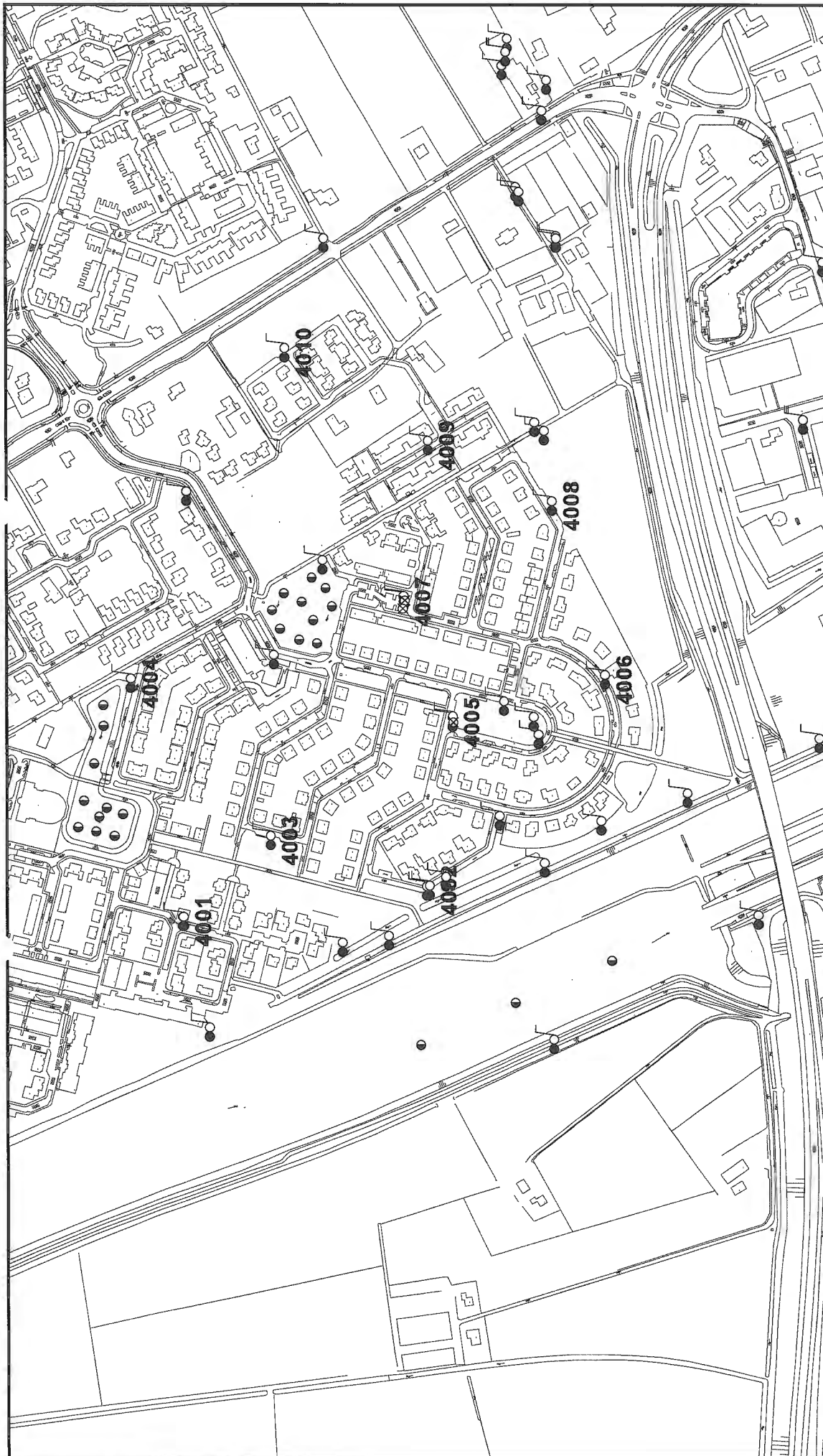
Ligging monsterpunten



- Boring
- ⊗ Boring gestaakt
- ⊙ Peilbuis
- ⊙ Peilbuis met 2 filters
- ⊙ Peilbuis met 3 filters
- Silb
- Topografie



Opdrachtgever Provincie Gelderland	Schaal 1 : 5.000	Status Definitief	Projectnummer 4704952	
			Formaat A4 210x297 mm	
			Tekeningnummer P00093	
			Gepl. m.m.u.	
Project Malden, CKW-verontreiniging SP				
Onderdeel Ligging peilbuizen 4 à 6 m-mv		Gepl. m.m.u.		

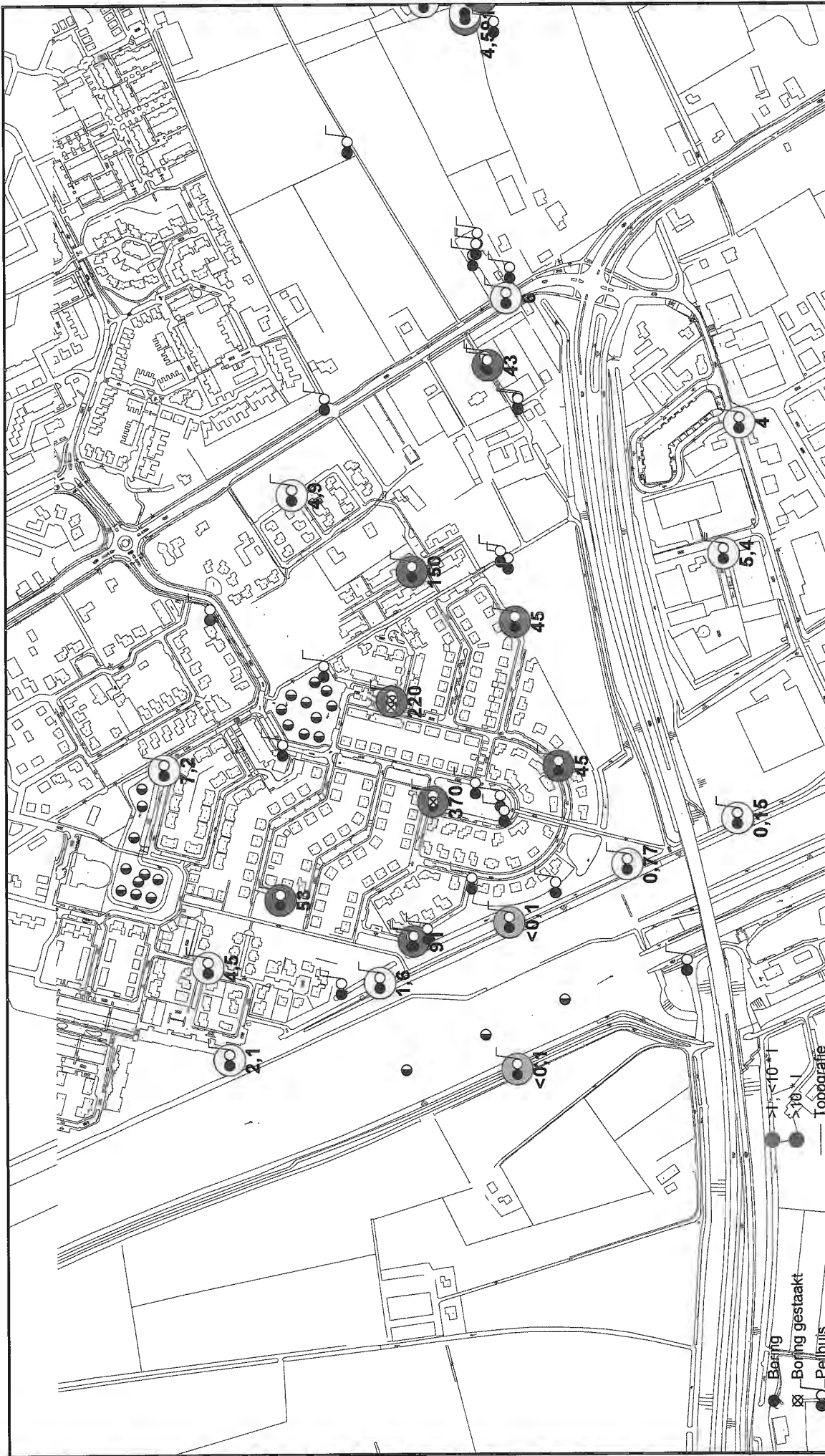


Opdrachtgever Provincie Gelderland		Schaal 1 : 5.000	Status Definitief
Project Malden, CKW-verontreiniging SP		Formaat A4 210x297 mm	Projectnummer 4704992
Onderaand Liggend peilbuisen 8 m-mv		Dat. 3.8.2010 16:22	Tekeningnummer P000094
		Gekkt. TEGIS	
		Geoc. MTU	
		 Tauf Project 133 Postbus 133 6500 AH Nijmegen Tel. (0447) 999911 Fax (0447) 999900	

Bijlage

3

Concentraties Per



Opdrachtgever	Province Gelderland	Schaal	1 : 6.000	Status	Definitief
Project	Malden, CKW-verontreiniging SP	Formaat	Lr. 8½x11 in.	Projectnummer	4704992
Overheid	Grondwater tetracl. eiheen (per): 7-8 m. Meest recente	Dat.	2.2.2010 14.44	Tekeningnummer	P00098
		Ged.	TEGSIS		
		Gec.	mmu		



Topografie

- Boring
- ⊗ Boring gestaakt
- Peilbuis
- Peilbuis met 2 filters
- Peilbuis met 3 filters
- Slib
- Geen toetsingskader
- <S/AW
- >S/AW ; <T
- >T ; <I

Bijlage

4

Toetsingstabellen

Peilbuis	Pb 1 F	Pb 2 F	Pb 4001 F	Pb 4002 F	Pb 4003 F
Filterdiepte (m -mv)	(5-6)	(3,75-4,75)	(7-8)	(7-8)	(7-8)

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

dichloormethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichlooretheen (cis + trans)	0,18	+	n.a.	-	0,49	+	1,3	+	2,5	+
trichloormethaan (chloroform)	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
trichlooretheen (tri)	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	3,1	-	2,6	-
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
tetrachl.etheen (per)	2,4	+	< 0,1	-	4,5	+	91	+++	53	+++
pH (-)	6,15		6,36		6,07		6,32		6,15	
EC (µS/cm)	504		689		401		667		385	

Peilbuis	Pb 4004 F	Pb 4005 F	Pb 4006 F	Pb 4007 F	Pb 4008 F
Filterdiepte (m -mv)	(7-8)	(7-8)	(7-8)	(7-8)	(7-8)

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

dichloormethaan	< 0,2	-	< 0,6	+	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichlooretheen (cis + trans)	0,23	+	6,2	+	0,43	+	2,2	+	0,84	+
trichloormethaan (chloroform)	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,6	+	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,6	+	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
trichlooretheen (tri)	< 0,6	-	8,9	-	2,8	-	3,2	-	1,2	-
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1	-	< 0,6	+	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
tetrachl.etheen (per)	7,2	+	370	+++	45	+++	220	+++	45	+++
pH (-)	6,58		6,16		6,07		6,16		6	
EC (µS/cm)	554		646		483		545		5155	

Peilbuis	Pb 4009 F	Pb 4010 F
Filterdiepte (m -mv)	(7-8)	(7-8)

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

dichloormethaan	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichlooretheen (cis + trans)	1,4	+	n.a.	-
trichloormethaan (chloroform)	< 0,6	-	< 0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-
trichlooretheen (tri)	2,1	-	< 0,6	-
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1	-	< 0,1	-
tetrachl.etheen (per)	150	+++	4,9	+
pH (-)	6,04		5,95	
EC (µS/cm)	452		388	

Peilbuis	Pb 5001 F	Pb 5002 F	Pb 5010 F	Pb 5011 F
Filterdiepte (m -mv)	(3,1-4,1)	(3,8-4,8)	(4-5)	(4-5)

GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

dichloormethaan	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-
1,1-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichloorethaan	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,2-dichlooretheen (cis + trans)	1,4	+	n.a.	-	2,8	+	n.a.	-
trichloormethaan (chloroform)	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
trichlooretheen (tri)	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-
tetrachloormethaan (tetra)	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
tetrachl.etheen (per)	< 0,1	-	< 0,1	-	6,5	+	0,58	+
pH (-)	6,74		6,76		6,81		6,83	
EC (µS/cm)	655		530		1104		516	

Bijlage

5

Grondwaterbemonsteringsdata

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)		Datum	GWS (m -bp)	pH(-)	EC(μS/cm)	Spoelwater
4001	7,00	8,00	28.05.2010	1,85	6,07	401	15
4002	7,00	8,00	28.05.2010	2,77	6,32	667	15
4003	7,00	8,00	28.05.2010	1,92	6,15	385	15
4004	7,00	8,00	28.05.2010	1,67	6,58	554	15
4005	7,00	8,00	28.05.2010	2,41	6,16	646	15
4006	7,00	8,00	28.05.2010	2,48	6,07	483	15
4007	7,00	8,00	28.05.2010	1,89	6,16	545	15
4008	7,00	8,00	28.05.2010	2,09	6,00	5155	15
4009	7,00	8,00	28.05.2010	2,37	6,04	452	15
4010	7,00	8,00	28.05.2010	3,92	5,95	388	15
1	5,00	6,00	28.05.2010	1,81	6,15	504	8
2	3,75	4,75	28.05.2010	2,60	6,36	689	6
5001	3,10	4,10	25.06.2010	2,40		768	8
			22.07.2010	2,36	6,74	655	13
5002	3,80	4,80	25.06.2010	2,70		710	7
			22.07.2010	2,66	6,76	530	13
5010	4,00	5,00	14.07.2010				
			22.07.2010	2,37	6,81	1104	13
5011	4,00	5,00	14.07.2010				
			22.07.2010	1,95	6,83	516	13

Bijlage

6

STI-waarden

TTT - Dutch STI framework

Datum: 03 jun 2010

	So	To	Io
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
dichloormethaan	0,010	500	1000
1,1-dichloorethaan	7,0	454	900
1,2-dichloorethaan	7,0	204	400
1,2-dichlooretheen (cis + trans)	0,010	10	20
trichloormethaan (chloroform)	6,0	203	400
1,1,1-trichloorethaan	0,010	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,010	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
tetrachloormethaan (tetra)	0,010	5,0	10
tetrachl.etheen (per)	0,010	20	40

So: Streefwaardenwaarden grondwater [ug/l]

To: Tussenwaarden grondwater [ug/l]

Io: Interventie grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire Bodemsanering 2009

(Staatscourant 17 april 2009, 67)

Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247

Bijlage

7

Analysecertificaten



TAUW DEVENTER
Judith Vos
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 02.06.2010
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 189200
Blad 1 van 4

ANALYSERAPPORT

Opdracht 189200 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4704992 Malden, CKW-verontreiniging SP
Opdrachtacceptatie 28.05.10
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid
"Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met
Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570699760
Klantenservice


AL-West B.V.

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 2 van 4

Opdracht 189200 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
69553	Pb 1 F(5-6)	28.05.2010	
69554	Pb 2 F(3.75-4.75)	28.05.2010	
69555	Pb 4001 F(7-8)	28.05.2010	
69556	Pb 4002 F(7-8)	28.05.2010	
69557	Pb 4003 F(7-8)	28.05.2010	

Eenheid	69553	69554	69555	69556	69557
	Pb 1 F(5-6)	Pb 2 F(3.75-4.75)	Pb 4001 F(7-8)	Pb 4002 F(7-8)	Pb 4003 F(7-8)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,18	<0,10	0,49	1,3	2,5
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,18 ^{x)}	n.a.	0,49 ^{x)}	1,3 ^{x)}	2,5 ^{x)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,25 ^{#)}	0,14 ^{#)}	0,56 ^{#)}	1,4 ^{#)}	2,6 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60	3,1	2,6
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	2,4	<0,10	4,5	91	53



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 4

Opdracht 189200 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
69558	Pb 4004 F(7-8)	28.05.2010	
69559	Pb 4005 F(7-8)	28.05.2010	
69560	Pb 4006 F(7-8)	28.05.2010	
69561	Pb 4007 F(7-8)	28.05.2010	
69562	Pb 4008 F(7-8)	28.05.2010	

Eenheid	69558	69559	69560	69561	69562
	Pb 4004 F(7-8)	Pb 4005 F(7-8)	Pb 4006 F(7-8)	Pb 4007 F(7-8)	Pb 4008 F(7-8)

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,60 ^{m)}	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60 ^{m)}	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,23	6,2	0,43	2,2	0,84
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,60 ^{m)}	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,23 ^{x)}	6,2 ^{x)}	0,43 ^{x)}	2,2 ^{x)}	0,84 ^{x)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,30 ^{#)}	6,6 ^{#)}	0,50 ^{#)}	2,3 ^{#)}	0,91 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	8,9	2,8	3,2	1,2
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	7,2	370	45	220	45

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel: +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 4 van 4

Opdracht 189200 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
69563	Pb 4009 F(7-8)	28.05.2010	
69564	Pb 4010 F(7-8)	28.05.2010	

Eenheid**69563**
Pb 4009 F(7-8)**69564**
Pb 4010 F(7-8)**Chloorhoudende koolwaterstoffen**

Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,4	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,4 ^{x)}	n.a.
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	1,5 ^{#)}	0,14 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	2,1	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	150	4,9

Verklaring: "<" of na betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

de daadwerkelijke rapportagegrens kan in sommige gevallen afwijken van de standaard waarde voor de betreffende analyse door bijvoorbeeld matrixeffecten of te weinig monstermateriaal.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

m) De bepalingsgrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570699760**Klantenservice****Toegepaste methoden**

conform AS 3000: Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per)
conform AS 3000: Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)



TAUW DEVENTER
Judith Vos
POSTBUS 133
7400 AC DEVENTER

Datum 28.07.2010
Relatienr 35003840
Opdrachtnr. 198930
Blad 1 van 2

ANALYSERAPPORT

Opdracht 198930 Water

Opdrachtgever 35003840 TAUW DEVENTER
Referentie 4704992 Malden, CKW-verontreiniging SP
Opdrachtacceptatie 22.07.10
Monsternemer Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid
"Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met
Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570699760
Klantenservice



Handelskade 39, 7417 DE Deventer
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 699765, Fax +31(0)570 699761
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 2 van 2

Opdracht 198930 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
126791	Pb 5001 F(3.1-4.1)	22.07.2010	
126792	Pb 5002 F(3.8-4.8)	22.07.2010	
126793	Pb 5010 F(4-5)	22.07.2010	
126794	Pb 5011 F(4-5)	22.07.2010	

Eenheid	126791 Pb 5001 F(3.1-4.1)	126792 Pb 5002 F(3.8-4.8)	126793 Pb 5010 F(4-5)	126794 Pb 5011 F(4-5)
Chloorhoudende koolwaterstoffen				
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,4	<0,10	2,8
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen	µg/l	1,4 ^{x)}	n.a.	2,8 ^{x)}
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	1,5 ^{#)}	0,14 ^{#)}	2,9 ^{#)}
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,60	<0,60	<0,60
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,10	6,5

Verklaring: "<" of na betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7; indien een som is berekend uit minimaal één verhoogde rapportagegrens, dan dient voor het resultaat "<" gelezen te worden.

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. De onderzoekstijd omvat de periode tussen acceptatie van de opdracht en rapportage. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570699760

Klantenservice**Toegepaste methoden**

conform AS 3000: Dichloormethaan Trichloormethaan (Chloroform) Tetrachloormethaan (Tetra) 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan
1,1,1-Trichloorethaan 1,1,2-Trichloorethaan Som cis/trans- 1,2-Dichlooretheen Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per)

conform AS 3000: Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)

