

05/41

66



ORIGINEEL

**Beschrijvend bodemonderzoek
Perceel nr. 694A te Mariakerke**

**Stad Gent, Dienst leefmilieu en
Natuurontwikkeling**

02/06394/wd

Juli 2005

**Beschrijvend Bodemonderzoek
perceel nr. 694A te Mariakerke**

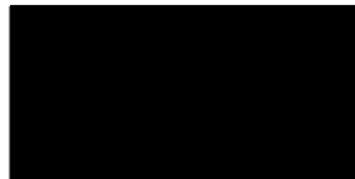
Dossiernummer OVAM: 963

02/06394/wd

Juli 2005

Stad Gent, Dienst leefmilieu en
Natuurontwikkeling
Braemkasteelstraat 41
9050 Gentbrugge

Ecolas



INHOUD

Inhoud	i
Lijst met bijlagen	iii
Doelstelling	I
Samenvatting	III
Gegevens onderzoek	III
GEGEVENS TERREIN	III
GEGEVENS PER KADASTRAAL PERCEEL	IV
Administratief	IV
Milieutechnisch	IV
Verklaring	VI
1 Samenvatting van de gegevens uit het oriënterend bodemonderzoek	7
1.1 Administratief onderzoek	7
1.1.1 Vereiste erkenningen	7
1.1.2 Karakterisatie site	7
1.1.3 Kadastrale gegevens	8
1.1.4 Geraadpleegde documenten	8
1.1.5 Historiek van het terrein en waargenomen verontreiniging op de site	8
1.2 Bodemkundige en geo(hydro)logische gegevens	10
1.2.1 Geologie	10
1.2.2 Watervoerende lagen, kwetsbaarheid van het grondwater	11
2 Opstellen van de onderzoeksstrategie	13
2.1 Fase 1	13
2.2 Fase 2	13
2.3 Fase 3	14
2.4 Fase 4	15
2.5 Fase 5	15
3 Terrein- en laboratoriumonderzoek	17
3.1 Veldwerk	17
3.1.1 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 1	17
3.1.2 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 2	17
3.1.3 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 3	18
3.1.4 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 4	18
3.1.5 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 5	18
3.1.6 Nivellerings- en grondwaterstroming	19
3.1.7 Hydraulische conductiviteit	20
3.1.8 Stromingssnelheid grondwater	21
3.2 Laboratoriumonderzoek	23
4 Referentie- en toetsingskader	27
4.1 Referentiekader	27

4.2	Toetsingskader	28
5	Evaluatie resultaten.....	29
5.1	Vaststellingen	29
5.2	Bespreking resultaten.....	34
5.2.1	<i>Oorzaak van de waargenomen verontreiniging</i>	<i>34</i>
5.2.2	<i>Aard van de waargenomen verontreiniging.....</i>	<i>34</i>
5.2.3	<i>Omvang van de waargenomen verontreiniging</i>	<i>34</i>
5.3	Risico-evaluatie.....	41
5.3.1	<i>Ecologisch risico</i>	<i>41</i>
5.3.2	<i>Verspreidingsrisico.....</i>	<i>42</i>
5.3.3	<i>Humaantoxicologisch risico.....</i>	<i>43</i>
5.3.4	<i>Besluit.....</i>	<i>48</i>
6	Besluit per kadastraal perceel	49
	Bijlagen.....	51

LIJST MET BIJLAGEN

Bijlage 1: Uittreksel topografische kaart

Bijlage 2: Grondwaterwinnings

Bijlage 3: Plan met aanduiding van de verontreiniging, vastgesteld in oriënterend bodemonderzoek

Bijlage 4: Boorstaten

Bijlage 5: Plan met aanduiding van boorpunten en peilputten

Bijlage 6: Analyseverslagen

Bijlage 7: Opmetingen piëzometertest

Bijlage 8: Samenvatting terrein- en laboratoriumonderzoek

Bijlage 9: Plan met aanduiding van de verontreiniging

Bijlage 10: Input en output risico-evaluatie

Bijlage 11: Uittreksel kadastraal plan en kadastrale legger

Bijlage 12: Uitprint invoerdiskette

Bijlage 13 : Boorstaten onderzoek Envico (1995)

Bijlage 14 : Nivelleringsgegevens Soresma

Bijlage 15 : Plan afbakening stort

Bijlage 16 : Foto's omgeving

DOELSTELLING

Het beschrijvend bodemonderzoek heeft tot doel de in het oriënterend bodemonderzoek waargenomen verontreiniging nader te karakteriseren. Voor de opmaak van het rapport wordt er aangesloten bij de standaardprocedure beschrijvend bodemonderzoek uitgegeven door OVAM, d.d. juni 2000.

De doelstelling van het beschrijvend onderzoek is in het kader van de richtlijnen van de Vlaamse Gemeenschap, zoals opgenomen in het 'Decreet betreffende de bodemsanering' d.d. 22 februari 1995, de wijzigingen op het decreet d.d. 22 december 1995 en het 'Besluit houdende vaststelling van het Vlaamse reglement betreffende de bodemsanering- VLAREBO' d.d. 5 maart 1995, samen met de wijzigingen op het decreet d.d. 26 mei 1998, het vaststellen van de ernst van de verontreiniging.

De volgende aspecten worden onderzocht:

- De aard, de hoeveelheid, de concentratie en de oorsprong van de verontreinigende stoffen of organismen;
- De mogelijkheid op verspreiding naar de naastliggende percelen;
- Het gevaar op blootstelling voor mensen, planten, dieren en grond- en oppervlaktewater;
- Een prognose van de spontane evolutie van de verontreinigde bodem naar de toekomst toe.

Er wordt tenslotte besloten of er al dan niet een sanering dient uitgevoerd te worden, m.a.w.:

- Is er ten gevolge van een historische verontreiniging een ernstige bedreiging op het terrein aanwezig;
- Is er ten gevolge van een nieuwe of gemengde verontreiniging een overschrijding van de bodemsaneringsnormen?

Op 28/07/2004 werd een drafrapport met de toenmalige stand van zaken en bevindingen van het beschrijvend bodemonderzoek overgemaakt aan OVAM. Dit rapport werd besproken met OVAM op 19/10/2004. Het verslag van deze vergadering werd gegeven in de brief met referentie BOA-S\O-SVB_04\416299.-963 waarin eveneens een aantal bijkomende opmerkingen werden geformuleerd met betrekking tot het drafrapport. In mei 2005 werd een draft-rapport opgemaakt met de gevraagde aanvullingen, die als de 5^e fase werden beschreven. Op dit rapport formuleerde OVAM een aantal opmerkingen [REDACTED] op 01.07.2005.

SAMENVATTING

GEGEVENS ONDERZOEK

Adres onderzoekslocatie: perceel nr. 694A
Kerkwijk/Bieslookstraat
9030 Mariakerke

Erkende bodemsaneringsdeskundige: ECOLAS NV,
Rijvisschestraat 118 bus 3, 9052 Gent
tel : 09-253 48 68, fax 09-253 48 58
[REDACTED]

Opdrachtgever: Stad Gent, Dienst leefmilieu en Natuurontwikkeling
[REDACTED]
Braemkasteelstraat 41
9050 Gentbrugge
tel : 09/239.43.78, fax : 09/239.43.90

Boringen uitgevoerd door: Ecolas NV (in eigen beheer)

Laboratorium: ERC

GEGEVENS TERREIN

<i>Kadastraal perceel</i>	<i>Toestand op</i>	<i>Gemeentenummer, Afdeling, Sectie</i>	<i>Perceelnummer</i>	<i>Oppervlakte (m²)</i>
1	01.01.2004	Gent-Mariakerke, 29, sectie A	694A	5610
Totale oppervlakte van de kadastrale percelen =				5610

Lambertcoördinaten van het centrale punt: X = 101,388 km
Y = 195,618 km
Z = 8,5 m TAW

GEGEVENS PER KADASTRAAL PERCEEL

Opgelet: In dit deel 3 van de vragenlijst wordt voor de gegevens, die niet uniform zijn voor alle kadastrale percelen, aangegeven op welke percelen zij betrekking hebben. Zo kunnen b.v.b. meerdere gebruikers voorkomen op de onderzochte kadastrale percelen of kunnen VLAREBO-activiteiten beperkt zijn tot enkele percelen.

ADMINISTRATIEF

Identiteit eigenaar:

Domein van de Stad Gent, Botermarkt 1, 9000 Gent

Identiteit gebruiker:

perceel nr. 694A, Kerkwijk/Bieslookstraat, 9030 Mariakerke

Vroegere en huidige inrichtingen of activiteiten van bijlage 1 van het VLAREBO (zowel vergund als niet-vergund)

<i>Vlarebo rubriek</i>	<i>Activiteit</i>	<i>Vlarebo code</i>	<i>Start vergunning / activiteit</i>	<i>Einde vergunning / activiteit</i>
2.1.2.c	Voormalige stortplaats zuurteer	C	Vóór 1963	1970
2.3.6.a.1	Stortplaats van inerte afvalstoffen	B	Vóór 1963	1970
2.3.b.1	Stortplaats van niet-gevaarlijke huishoudelijke afvalstoffen	C	Vóór 1963	1970
2.3.6.c.2	Stortplaats van niet-gevaarlijke bedrijfsafvalstoffen van anorganische of organisch-chemische aard en afvalstoffen die ermee vergelijkbaar zijn	C	Vóór 1963	1970

MILIEUTECHNISCH

Soort bodemverontreiniging:

Historisch

Bestemmingstype volgens artikel 2 van bijlage 4 bij het VLAREBO:

natuurgebied (type I)

Afwijkingen bestemmingstype volgens artikelen 3 tot en met 7 van bijlage 4 bij het VLAREBO:

Geen

Structuurparameters:

Kleigehalte: 8,44 %

Gehalte organisch materiaal: 5,96 %

Ligging in waterwinningszone of beschermingszone I, II of III:

Neen

Grondwaterkwetsbaarheid:

Ca1: zeer kwetsbaar

Analyseresultaten met evaluatie:

Grond: zie Bijlage 8

Grondwater: zie p. Bijlage 8

Algemeen besluit (verwijs per kadastraal perceel naar de pagina waarin het algemeen besluit conform deel 7.6 van de Standaardprocedure is opgenomen): zie Hoofdstuk 6

<i>Kadastraal perceel</i>	<i>Aard verontreiniging</i>	<i>Classificatie volgens OVAM</i>
694A	Historisch	R: overige (sanering)

VERKLARING

De bodemsaneringsdeskundige verklaart hierbij dat het voorliggende rapport van beschrijvend bodemonderzoek representatief is voor de verontreinigingstoestand van de onderzoekslocatie en verklaart voor deze opdracht niet te verkeren in één van de gevallen van onverenigbaarheid opgenomen in het VLAREBO.

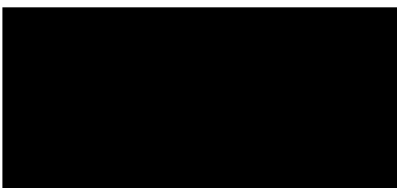
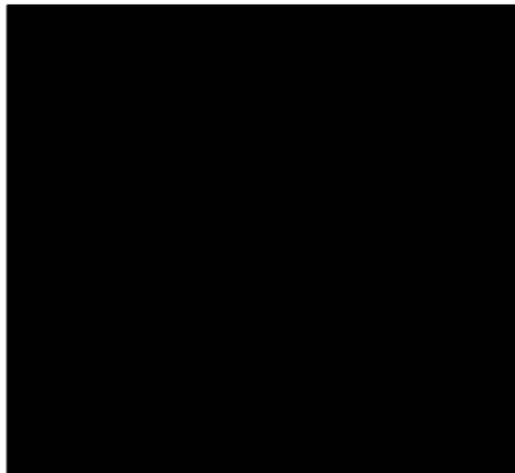
In bijlage bij het verslag van dit beschrijvend bodemonderzoek worden eveneens digitale gegevens opgenomen voor de diensten van de OVAM (zie bijgevoegde diskette en/of CD). Deze digitale informatie stemt overeen met de inhoud van het rapport.

Datum: 28/04/2005

Naam en handtekening bodemsaneringsdeskundige overeenkomstig artikel 8 of 9 van het VLAREBO.



Projectleider



Projectmedewerker

1 SAMENVATTING VAN DE GEGEVENS UIT HET ORIËNTEREND BODEMONDERZOEK

1.1 ADMINISTRATIEF ONDERZOEK

1.1.1 Vereiste erkenningen

Om de kwaliteit van het beschrijvend bodemonderzoek te garanderen, wordt vereist dat zowel de betrokken boorfirma, het laboratorium en de coördinator beschikken over de vereiste erkenningen:

- coördinator: de coördinatie van het onderzoek gebeurt door Ecolas NV;
- laboratorium: de analyses op de grond- en grondwatermonsters werden uitgevoerd door ERC, erkend in het teken van VLAREBO;
- boorfirma: de boringen werden uitgevoerd door Ecolas NV (in eigen beheer).

1.1.2 Karakterisatie site

Bedrijfsnaam: perceel nr. 694A
Kerkwijk/Bieslookstraat
9030 Mariakerke

Opdrachtgever: Stad Gent, Dienst leefmilieu en Natuurontwikkeling
Braemkasteelstraat 41
9050 Gentbrugge

Contactpersoon:



Bestemmingstype: type I (natuurgebied)

In Bijlage 1 wordt een uittreksel van de topografische kaart 22/1 (Gent) op schaal 1/10.000 gegeven. Het terrein is hierop aangeduid en wordt gekenmerkt door volgende Lambert-coördinaten:

- X: 101,388 km
- Y: 195,618 km
- Z: 8,5 m TAW

Huidige activiteit: braakliggend

Terreinbeschrijving :

Het terrein is volledig begroeid met bramen, brandnetels, struiken, bomen, (zie Foto's in Bijlage 16). Ten noorden scheidt een klein pad het perceel 694A van de tuinen van de woningen aan de Volkshaardstraat (Foto 1 in Bijlage 16). In de noordwestelijke hoek van het terrein kan een licht niveauverschil (ca. 10-20 cm) vastgesteld worden tussen perceel 694A en de woningen (Foto 3 in Bijlage 16). Ten oosten paalt het terrein aan de Oranjerielaan (Foto 4) en de woning op perceel 692W (Foto 5), ten zuiden grenst het aan de tuinen van de woningen in de Bieslookstraat (Foto 6) en ten westen aan het perceel 702 (het voormalig zuurteerstort) dat volledig afgesloten is. Het perceel 694A is na de bespreking van het onderzoek met OVAM van 19/10/2004 eveneens volledig afgesloten met hekkens.

Ten opzichte van de omliggende terreinen wordt enkel in de noordwestelijke hoek een klein niveauverschil waargenomen, met de overige omliggende percelen wordt geen niveauverschil

waargenomen. Op het terrein zijn geen visuele resten van zuurteer zichtbaar, wel is steenrijk materiaal aanwezig (Foto 2).

1.1.3 Kadastrale gegevens

De kadastrale gegevens van de onderzochte percelen zijn gegeven in Tabel 1.1. De totale oppervlakte van de percelen bedraagt 5610 m².

Tabel 1.1: kadastrale gegevens

Kadastraal perceel	Toestand op	Gemeentenummer, Afdeling, Sectie	Perceelnummer	Oppervlakte (m ²)
1	01.01.2004	Gent-Mariakerke, 29, sectie A	694A	5610
Totale oppervlakte van de kadastrale percelen =				5610

1.1.4 Geraadpleegde documenten

In het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werden onderstaande documenten geraadpleegd.

Datum	Titel, referentienummer	Uitvoerder
Februari 1995	Afperkend onderzoek zuurteerstort aan de Bieslookstraat te Mariakerke (ref. 1094.460)	Envico
December 1998	Bodemonderzoek ter afperking van een zuurteerstort + opmetingsplan	Asset
April 2000	Verslag ontgraving zuurteerstort Mariakerke	Envico
Maart 2004	Beschrijvend bodemonderzoek II Zuurteerstort te Gent (Mariakerke) – rapport fase I en fase II	Soresma

1.1.5 Historiek van het terrein en waargenomen verontreiniging op de site

Het perceel 694A maakt deel uit van een voormalig zuurteerstort, samen met de percelen 702 en 703.

In het onderzoek uitgevoerd door Envico ("Afperkend bodemonderzoek zuurteerstort aan de Bieslookstraat te Mariakerke", februari 1995) werd een historische analyse uitgevoerd op basis van luchtfoto's daterend tussen 1952 en 1977. Belangrijke hoeveelheden teer zijn vóór 1963 gestort. In 1963 is het centraal teerbekken reeds aanwezig, evenals kleine hoeveelheden ten noorden en ten zuiden van dit bekken. Tussen 1966 en 1970 hebben stortactiviteiten plaatsgevonden op het westelijk deel van het terrein (vermoedelijk sloop-, huis- en tuinafval).

Zuurteer is een restproduct van de petrochemische industrie. Het ontstond bij een proces dat in de jaren '50 werd toegepast voor de behandeling van koolwaterstoffen met zwavelzuur, zoals olieraffinage, de zuivering van benzeen en het opwerken van afgewerkte olie. Vanaf 1960 wordt dit proces niet meer gebruikt. Grofweg kunnen twee typen zuurteer worden onderscheiden nl: - zuurteer dat bestaat uit zwavelzuur en koolwaterstofteer; dit zuurteer wordt gekenmerkt door hoge PAK-concentraties - zuurteer dat bestaat uit zwavelzuur en bitumineuze olieverbindingen, gekenmerkt door lage PAK-concentraties.

Het zuurteer op de site wordt gekarakteriseerd door volgende concentraties (Envico, 1995):

- Sulfaat : 86.000 mg/kg ds ;
- Zware metalen en arseen liggen beneden de 5 mg/kg ds ;

- PAK-componenten (100 mg/kg ds vnl. fenanthreen) en PAK-derivaten (200 mg/kg ds) ;
- Minerale olie componenten : 65.000 mg/kg ds ;
- Thiopheen-componenten : 100 mg/kg.

Het onderzoek opgesteld door Envico in februari 1995 (in opdracht van Belgian Shell nv) werd door OVAM gelijkgesteld met een oriënterend bodemonderzoek. In dit onderzoek werden op het perceel 694A een kleine teerplek, 1 vat met teer en verschillende plekken met het afvalproduct waargenomen. In de boringen uitgevoerd op dit perceel (K13, K14, K16, 29, 30 en 31) werd zintuiglijk geen zuurteer vastgesteld. Twee steekbussen met kenmerken 52 en 53 werden genomen en geanalyseerd. In boring K16 en 31 werd materiaal aangetroffen dat beschreven werd als straalgrit. Tevens komt dit materiaal in dit deel van het onderzoeksgebied aan de oppervlakte voor. In de bodem wordt een overschrijding van 80% type II BSN vastgesteld voor nikkel. In het grondwater wordt in peilbuis 30 een verontreiniging met arseen (27 µg/l) waargenomen. Uit de boorstaten blijkt in alle boringen een puinrijke top laag aanwezig te zijn. De dikte van deze laag varieert en bedraagt maximaal 4,5 m (boring 31). De boorstaten uit dit onderzoek worden gegeven in Bijlage 13 (enkel deze van toepassing op perceel 694A).

Door de OVAM, werd in december 1998, ambtshalve overgegaan tot een verdere afperking van de verontreiniging. Dit onderzoek werd gerapporteerd door Asset in "*Bodemonderzoek ter afperking van een zuurteerstort en opmetingsplan*". Op het perceel 694A werden 10 boringen geplaatst. Centraal op het terrein werden 3 vaten (inhoud elk 200 l) met (zuur)teer aangetroffen. De vaten waren op het ogenblik van het veldwerk bijna volledig weggeroest. Op het perceel werd een vlek waargenomen waar het zuurteer dagzoomt; de perceelsgrens loopt dwars door deze locatie.

In december 1999 werden graafwerkzaamheden uitgevoerd waarbij het zuurteer aan de oostelijke perceelsgrens ontgraven werd (zone 2). Teven werden de vaten met teer verwijderd (zone 1). Er werd 20 ton grond afgegraven en afgevoerd voor verwerking. Het verslag, opgesteld door Envico, "*Ontgraving zuurteerstort te Mariakerke, projectnummer 69.01463, april 2000*" werd verstuurd naar OVAM.

Na de graafwerkzaamheden werden 2 grondmonsters geanalyseerd. Enkel de concentraties aan lood en zink in één staal (B1, zie onderstaande tabel) overschrijden de bodemsaneringsnorm. Er werden geen concentraties gemeten die duiden op de aanwezigheid van zuurteer waardoor besloten werd dat het zuurteer volledig verwijderd was.

Zone	Boring / peilbuis	Parameter	Concentratie (mg/kg)	Factor x de BSN
1	B1	Zink	1100	1,6
		lood	550	2,2

Een plan met de aanduiding van de afgegraven zone is weergegeven in Bijlage 3.

1.2 BODEMKUNDIGE EN GEO(HYDRO)LOGISCHE GEGEVENS

1.2.1 Geologie

De geologie werd opgesteld aan de hand van de geologische kaart van Gent (ref.: 22 ; schaal: 1/50.000) en wordt gegeven in Tabel 1.2.

Tabel 1.2: Geologische lagen

<i>Era</i>	<i>Periode</i>	<i>Tijdvak</i>	<i>Formatie</i>	<i>Lid</i>	<i>Lithologie</i>	<i>Max. dikte (m)</i>	<i>Hydrogeologie</i>
Cenozoïcum	Quartair	Holoceen, Pleistoceen			Lemig zand	20	Matig watervoerend, matig doorlatend
	Tertiair - Paleogeen	Eoceen	Gent	Pittem	Kleilig zeer fijn zand afgewisseld met zandige klei	2	Matig watervoerend, matig doorlatend
				Merelbeke	Klei met zandlensjes	3	Matig watervoerend, matig doorlatend
	Tiert	Eoceen	Tiert	Egem	Zeer fijn zand met dunne kleilagen	21	Weinig watervoerend, weinig doorlatend
				Kortemark	Kleihoudend silt met zandsteenbanken en kleilagen	> 11	Weinig watervoerend, weinig doorlatend

De lokale situatie is bijkomend te kenmerken door (Envico 1995):

<i>Diepte (m + TAW)</i>	<i>Geohydrologische schematisatie</i>	<i>Verzadigde dikte (m)</i>	<i>lithostratigrafie</i>	<i>Samenstelling</i>
8,0 - 5,5 à 4,5	freatisch pakket	0,5	Ophoogmateriaal	Sterk heterogeen: zuurteer, puin slib...
5,5 à 4,5 - 4,0 à 2,5	deklaag	nvt	Alluvium oude Leie-arm	Klei tot zware klei
4,0 à 2,5 - (-10)	dekzandlaag	14	Kwartaire afzettingen	Kalkhoudend zandleem

Nvt: niet van toepassing

1.2.2 Watervoerende lagen, kwetsbaarheid van het grondwater

Het grondwater op het terrein is zeer kwetsbaar; index Ca1 op de kwetsbaarheidskaart voor de Provincie Oost-Vlaanderen.

De vergunde grondwaterwinningen werden geselecteerd uit de lijst van vergunde grondwaterwinningen, vrijgegeven door MINA Vlaanderen en beschikbaar op het internet, in een straal van 0,5 km rond de Lambert-coördinaten X = 101,388 km en Y = 195,618 km (Bijlage 2).

In het kader van dit onderzoek zijn alleen de winningen in de freatische grondwaterlaag van belang. Er komt 1 vergunde waterwinningen voor in de nabijheid van het terrein in de bovenste watervoerende laag (aangeduid in Bijlage 2).

2 OPSTELLEN VAN DE ONDERZOEKSSTRATEGIE

Aan de hand van de voorstudie, de analyseresultaten en het besluit van het oriënterend bodemonderzoek kan een voorstel tot onderzoeksstrategie voor dit beschrijvend bodemonderzoek opgesteld worden. In Tabel 2.1 wordt de te volgen strategie omschreven.

Tabel 2.1: Opstellen van de onderzoeksstrategie van het beschrijvend bodemonderzoek

<i>Resultaat oriënterend bodemonderzoek</i>	<i>Aard verontreiniging</i>	<i>Mogelijke oorzaak</i>	<i>Veldwerk beschrijvend bodemonderzoek</i>	<i>Te onderzoeken parameters</i>
Overschrijdingen zware metalen in bodem	Historisch	Storten van zuurteer	Horizontale en verticale afperking	Minerale olie, zwavel, pak's, zware metalen
Verontreiniging met arseen in het grondwater	Historisch		Horizontale afperking	arsen

De gekozen strategie is gebaseerd op de onderzoeksstrategieën, zoals besproken in de standaardprocedure beschrijvend bodemonderzoek:

- Strategie 1: strategie voor bodemonderzoek met aanwijzingen van een homogene bodemverontreiniging.
- Strategie 2: strategie voor bodemonderzoek met aanwijzingen van een heterogene bodemverontreiniging
- Strategie 3: strategie gericht op grondwateronderzoek met verontreinigende stoffen die neiging hebben om drijfvlagen te vormen.
- Strategie 5: strategie gericht op grondwateronderzoek met verontreinigende stoffen die oplosbaar zijn in water.

2.1 FASE 1

De 2 zones waar een afgraving plaatsvond in 1999 worden onderzocht, namelijk zone 1 ter hoogte van de vroegere locatie van de vaten met teer en zone 2 aan de perceelsgrens. Tevens wordt het grondwater in zone 3 onderzocht op arseen.

Hiertoe worden rond de afgegraven zone 1 en zone 2 telkens drie boringen uitgevoerd en wordt 1 peilbuis geplaatst in de afgegraven zone. Peilbuis P30 wordt herbemonsterd en er worden 3 peilbuizen rond geplaatst.

2.2 FASE2

Zone 1

- In de bodem werden ter hoogte van P105 en B107 geen overschrijdingen van de bodemsaneringsnorm vastgesteld, wel een overschrijding van de 80% bodemsaneringsnorm (type I) voor koper in P105 en lood in B107. Ter hoogte van B106 en B108 werd de bodemsaneringsnorm overschreden in de bodem voor lood, zink, PAK's en zwavel in B106 en

voor lood en zwavel in B108. Dit moet verder onderzocht worden. In het grondwater (P105) werd de bodemsaneringsnorm voor geen enkele parameter overschreden

- In de 2^e fase worden 3 droge boringen voorzien rond B106 en B108.

Zone 2

- in B101 werd de maximaal toelaatbare concentratie voor zwavel licht overschreden. Ter hoogte van B102 en B103 werd de bodemsaneringsnorm in de bodem overschreden voor minerale olie, zware metalen en zwavel, ter hoogte van P104 en B113 voor minerale olie en zwavel, ter hoogte van P112 en P114 voor zware metalen en zwavel. In het grondwater werd een verontreiniging met minerale olie vastgesteld in P104. Deze verontreiniging werd ingeperkt door P112 en P114 (in oostelijke en zuidelijke richting).
- In de 2^e fase worden 4 droge boringen voorzien ten noorden van P112 en B113. Er worden 2 diepe boringen tot 4 m uitgevoerd ter hoogte van B113 en B102, de boring ter hoogte van B113 wordt uitgewerkt tot een peilbuis;

2.3 FASE 3

Zone 1

- In de bodem wordt ter hoogte van B207 overschrijdingen van de bodemsaneringsnorm vastgesteld voor lood, benzo(b)fluorantheen, minerale olie en cyanide. De 80% type I norm wordt overschreden voor koper, zink en indeno(123-cd)pyreen. Ter hoogte van B209 werd de 80% type I bodemsaneringsnorm overschreden in de bodem voor lood, en wordt de maximaal toelaatbare concentratie voor zwavel overschreden.

Zone 2

- in alle bodemstalen wordt de maximaal toelaatbare concentratie voor zwavel overschreden. Voor zware metalen wordt de 80% type I norm overschreden voor koper in boring B203 en voor zink in boring B204, de bodemsaneringsnorm wordt licht overschreden voor lood en zink in B205 en voor chroom in B206. De verontreiniging wordt in oostelijke richting afgeperkt door P210 en dient in westelijke richting nog verder afgeperkt te worden. De minerale olie verontreiniging dient nog verder afgeperkt te worden in oostelijke richting. In B206 en P210 wordt de bodemsaneringsnorm namelijk overschreden. In de diepte is de verontreiniging afgeperkt. In B202 (2,7-3,0 m) wordt de 80% type II BSN overschreden, visueel werd er echter een duidelijke scheiding waargenomen tussen de verontreinigde laag en de niet verontreinigde laag op 2,7 m. In boring B206 werd in de bodem een verontreiniging met PAK's vastgesteld, deze werd ingeperkt door boring P210 en B205.

Gezien de verontreiniging met zwavel zich over de volledige bemonsterde zone heeft verspreid, wordt voorgesteld om in het westelijk deel van het perceel nog 2 boringen uit te voeren teneinde een beeld te krijgen van de toestand van het volledig terrein ter hoogte van de 2 zones. Tevens kaderen deze boringen in de afperking van de minerale olie, zware metalen, PAK's en cyanide verontreiniging in de bodem ter hoogte van B207.

Ten noordoosten van P210 wordt nog 1 boring uitgevoerd teneinde de minerale olie verontreiniging in de bodem af te perken.

2.4 FASE 4

- In de bodem werd ter hoogte van B304 (2-2,2 m-mv) een ernstige verontreiniging van minerale olie vastgesteld (54.400 mg/kg ds). Er worden 2 droge boringen voorzien rond B304. Ter hoogte van B304 wordt een peilbuis geplaatst om de verontreiniging met minerale olie in het grondwater na te gaan.

2.5 FASE 5

Op 28/07/2004 werd een drafrapport met de toenmalige stand van zaken en bevindingen van het beschrijvend bodemonderzoek overgemaakt aan OVAM. Dit rapport werd besproken met OVAM op 19/10/2004. In de brief met referentie BOA-S\O-SVB_04\416299.-963 werden volgende opmerkingen geformuleerd :

- De omvang van het stort dient onderzocht te worden met de perceelsranden als richtpunt :
Zoals besproken op de vergadering dienen 3 boringen op de perceelsrand uitgevoerd te worden teneinde een verdere afperking te realiseren. Deze boringen worden uitgewerkt tot peilbuizen indien ze op basis van zintuiglijke waarnemingen als verdacht worden beschouwd. Met verdachte stalen wordt bedoeld (cf. mail van Sofie Vanden Bulck, OVAM, dd. 02/12/2004) : staalnames waarbij afwijkende waarnemingen (waarnemingen die niet stroken met hetgeen reeds teruggevonden is in het stortmateriaal of waarnemingen die wijzen op aanwezigheid van stoffen waarvan niet vermoed werd dat ze daar aangetroffen zouden worden) worden vastgesteld. Indien geen verdachte waarnemingen worden vastgesteld worden de boringen niet uitgewerkt tot peilbuizen en worden geen analyses uitgevoerd op de bodemstalen.
- Daarnaast worden volgende herbemonsteringen van het grondwater en analyses voorzien, zoals eveneens werd gevraagd door OVAM:
 - P109: SAP, zwavel en sulfaat
 - P404: zwavel en sulfaat
 - P31: SAP en zwavel
- De exacte filterdiepte van P30 dient opgezocht te worden. De afperking van arseen dient opnieuw bekeken te worden.
P30 wordt herbemonsterd op arseen
- Voor stortplaatsen wordt gevraagd om ook filters onder het stortmateriaal te voorzien. Er dient een bijkomende motivatie gegeven te worden of het al dan niet noodzakelijk is om deze bij te plaatsen.
zie 5.2.3.1 Karakterisatie van het stort op p34.
- De grondwaterstromingsrichting dient nader bekeken te worden
zie 3.1.6 Nivellering en grondwaterstroming op p19.
- De aanwezigheid van cyaniden in het grondwater ter hoogte van de verdachte zone dient te worden nagegaan
De aanwezigheid van cyanide in het grondwater wordt nagegaan in het grondwater van P29. Het grondwater van deze peilbuis wordt eveneens onderzocht op het SAP-pakket en zwavel.
- De diepte van het stort dient ook aangegeven te worden. Extra aandacht dient besteed te worden aan de boorstaat van P404 waarin een sterke onbekende geur wordt waargenomen. Hier dient uitspraak over gedaan te worden.
Peilbuis P404 werd geplaatst ter hoogte van B304. In de boorstaat van B304 werd eveneens een sterk onbekende geur waargenomen op een diepte van 2-2,2 m. Dit bodemstaal bleek sterk verontreinigd te zijn met minerale olie en zwavel. De geur waargenomen in P404 op een diepte van 2,4 – 3 m is dus een gevolg van de aanwezige bodemverontreiniging met minerale olie en zwavel.

Gezien de verontreiniging te wijten is aan het voorkomen van een ophooglaag, dient de verontreiniging enkel op het perceel afgebakend te worden. De verontreiniging aan de grens met perceel 702 en de woningen in de Bieslookstraat wordt ambtshalve door OVAM verder onderzocht, i.k.v. het beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd door Soresma.

3 TERREIN- EN LABORATORIUMONDERZOEK

3.1 VELDWERK

Het veldwerk werd in 5 opeenvolgende fases uitgevoerd. Bij het uitvoeren van de boringen werden in ongeveer alle boringen stenen, puin of betonstukken vastgesteld. Ook werden enkele malen organische resten (B109, B208, B302, B500), plastic en glas (B201, B204, B206, B210, B303) waargenomen. Ten gevolge van de puinrijke grond verliep het boren moeizaam en kon er geen diepe boring uitgevoerd worden daar het boorgat telkens dichtviel met puin.

Op ieder boorpunt werden stalen genomen die visueel en organoleptisch (geur) werden gekarakteriseerd. In Bijlage 4 wordt per boring een beschrijving van de bodemopbouw gegeven, evenals de zintuiglijke waarnemingen, de aanwezigheid van insluitsels en de diepten waar stalen genomen werden.

Een plan met de boorpunten en de peilputten wordt weergegeven in Bijlage 5.

De nieuw geplaatste peilbuizen zijn in HDPE met een diameter van 50 mm uitgevoerd. De bestaande peilbuizen voor herbemonstering zijn in HDPE met een diameter van 50 mm. De filter is snijdend (behalve wanneer anders aangegeven) met de grondwatertafel geplaatst om de aanwezigheid van mogelijke drijfslagen te detecteren.

De peilbuizen werden, conform OVAM-richtlijnen, bemonsterd. In Bijlage 8 zijn de veldwaarnemingen, meer bepaald geur, kleur, troebelheid (ev. Helderheid), pH, geleidbaarheid, temperatuur en schuimvorming opgenomen. Ook werd de aanwezigheid van drijf- en zinklagen nagegaan.

3.1.1 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 1

De boringen en de staalname werden uitgevoerd op 16 en 17 december 2002, 13 en 15 januari 2003. De bemonstering van het grondwater gebeurde op 7, 15 en 22 januari 2003.

De boringen en peilbuizen uit deze fase vormen de 100-reeks. De karakteristieken van de peilbuizen worden in Tabel 3.1 opgesomd.

Tabel 3.1: Peilbuiskarakteristieken – fase 1

	<i>P104</i>	<i>P105</i>	<i>P109</i>	<i>P110</i>	<i>P111</i>	<i>P112</i>	<i>P114</i>	<i>P30</i>
<i>Filter snijdend?</i>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Neen
<i>Diepte (m-mv)</i>	2,8	2,6	3,0	3,5	2,9	2,8	2,3	7
<i>Filterstelling (m-mv)</i>	0,8-2,8	0,6-2,6	1,0-3,0	0,5-3,5	0,9-2,9	0,8-2,8	0,3-2,3	6-7
<i>Filtergrind (m-mv)</i>	0,7-2,8	0,5-2,6	0,8-3,0	0,5-3,5	0,7-2,9	0,6-2,8	0,3-2,3	Onb
<i>Bentoniet (m-mv)</i>	0-0,7	0-0,5	0-0,8	0-0,5	0-0,7	0-,06	0-0,3	Onb

3.1.2 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 2

De boringen en de staalname werden uitgevoerd op 6, 24, 26 en 27 juni 2003 en 4 juli 2003. De bemonstering van het grondwater gebeurde op 4 juli 2003.

De boringen en de peilbuizen worden gekenmerkt door de 200-reeks. In Tabel 3.2 worden de karakteristieken van peilbuis 210 gegeven.

Tabel 3.2: Peilbuiskarakteristieken – fase 2

	P210
<i>Filter snijdend?</i>	Ja
<i>Diepte (cm-mv)</i>	3,4
<i>Filterstelling (cm-mv)</i>	1,4-3,4
<i>Filtergrind (cm-mv)</i>	1,0-3,4
<i>Bentoniet (cm-mv)</i>	0-1,0

3.1.3 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 3

De boringen en de staalname werden uitgevoerd op 5 en 10 oktober 2003. Er werden geen nieuwe peilbuizen geplaatst.

De boringen worden gekarakteriseerd als de 300-reeks.

3.1.4 Uitvoeren van boringen en peilbuizen - fase 4

De boringen en de staalname werden uitgevoerd op 5 en 17 februari 2004. De bemonstering van het grondwater gebeurde op 20 februari 2004.

De boringen en peilbuizen uit deze fase vormen de 400-reeks. De karakteristieken van de peilbuizen worden in Tabel 3.3 opgesomd.

Tabel 3.3: Peilbuiskarakteristieken – fase 4

	P401	P404
<i>Filter snijdend?</i>	Ja	Ja
<i>Diepte (m-mv)</i>	3,0	3,0
<i>Filterstelling (m-mv)</i>	1,0-3,0	1,0-3,0
<i>Filtergrind (m-mv)</i>	0,5-3,0	0,8-3,0
<i>Bentoniet (m-mv)</i>	0-0,5	0-0,8

3.1.5 Uitvoeren van boringen en peilbuizen – fase 5

De boringen werden uitgevoerd op 02/03/2005 en worden aangeduid met de 500-reeks. In deze fase werden eveneens een aantal peilbuizen herbemonsterd, Dit werd uitgevoerd op 03/04/2005. De peilbuizen die herbemonsterd werden, zijn P28, P29, P30, P31, P109 en P404. De karakteristieken van de peilbuizen P28, P29 en P31 worden gegeven in Tabel 3.4.

Tabel 3.4: Peilbuis karakteristieken – fase 5

	P28	P29	P31
<i>Filter snijdend?</i>	neen	neen	neen
<i>Diepte (m-mv)</i>	7	6	7
<i>Filterstelling (m-mv)</i>	6-7	5-6	6-7
<i>Filtergrind (m-mv)</i>	Onb	Onb	Onb
<i>Bentoniet (m-mv)</i>	Onb	Onb	Onb

3.1.6 Nivellering en grondwaterstroming

Het grondwaterpeil in de peilputten werd opgemeten en genivelleerd ten opzichte van een referentiepunt.

De nivellering werd uitgevoerd op 07/07/2004 door Ecolas. Op 02/02/2005 werd door Soresma de nivellering uitgevoerd van de peilbuizen op de door hun onderzochte percelen en werden enkele peilbuizen op perceel 694a mee opgemeten. De nivelleringsgegevens van Soresma worden bijgevoegd in Bijlage 14.

Tabel 3.5.a: Nivellering uitgevoerd door Ecolas op 07/07/2004

<i>Peilbuis</i>	<i>Hoogteverschil bovenzijde peilbuis t.o.v. referentie (m)</i>	<i>Hoogte waterstand t.o.v. de bovenzijde peilbuis</i>	<i>Hoogte waterstand t.o.v. het referentiepunt (cm)</i>
P109	-0,043	2,245	-2,288
P111	0,083	2,275	-2,192
P112	0,287	2,58	-2,293
P114	0,385	2,65	-2,265
P210	1,138	3,415	-2,277
P105	0,917	3,19	-2,273
P401	0,849	3,005	-2,156

Tabel 3.5.b: Nivellering uitgevoerd door Soresma op 02/02/2005

<i>Peilbuis</i>	<i>Hoogteverschil bovenzijde peilbuis t.o.v. referentie Soresma - P101(m)</i>	<i>Hoogte waterstand t.o.v. de bovenzijde peilbuis</i>	<i>Hoogte waterstand t.o.v. het referentiepunt Soresma (cm)</i>
P109	-1,213	1,87	-3,083
P111	-1,087	2,00	-3,087
P112	-0,880	2,22	-3,1
P114	-0,798	2,29	-3,088
P210	-0,032	3,07	-3,102
P105	-0,253	2,84	-3,093
P401	1,258	2,73	-1,472
P404	1,228	2,71	-1,482

Tabel 3.5.c: Nivellering diepe peilbuizen uitgevoerd door Soresma op 02/02/2005

Peilbuis	Hoogteverschil bovenzijde peilbuis t.o.v. referentie Soresma - P101(m)	Hoogte waterstand t.o.v. de bovenzijde peilbuis	Hoogte waterstand t.o.v. het referentiepunt Soresma (cm)
P28	0,653	2,28*	-1,627
P29	0,703	2,34	-1,637
P30	0,353	1,81	-1,457
P31	0,593	2,07*	-1,477

(*) grondwaterstand op 04/03/2005

cursief : berekend op basis van de nivelleringsgegevens Ecolas

In het onderzoek van Envico (1995) werden de stijghoogtes in de peilbuizen opgemeten. Hieruit werd een zuidelijke tot zuidwestelijke grondwaterstromingsrichting vastgesteld, zowel in het freatisch pakket als in de dekzandlaag.

In het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werden de peilputten met filter in het stort (tabel 3.5.a en 3.5.b) en onder het stort (tabel 3.5.c) afzonderlijk geëvalueerd. Tevens zijn de resultaten van de nivellering van Soresma opgenomen (zie Bijlage 14).

Bij interpretatie van de meetgegevens van de peilputten met filter in het stort blijkt de grondwaterstroming op perceel 694a, niet duidelijk vast te stellen (ook gezien er verschillen worden aangetroffen met de cijfers van Soresma m.b.t. P401 en P404). Vermoedelijk betreft het een zuidwaartse stromingsrichting. De vermoedelijke grondwaterstromingsrichting wordt in de figuur in Bijlage 5 aangeduid.

De grondwaterstromingsrichting van de peilputten met filter onder het stort blijkt, volgens de gegevens, in zuid-zuidwestwaartse richting te zijn. Hierbij werd een hogere grondwaterstand vastgesteld in de peilputten met filter onder het stort.

3.1.7 Hydraulische conductiviteit

Op de peilbuizen P112, P401 en P30 werd een piëzometertest uitgevoerd. De peilbuizen P112 en P401 bezitten een filter in het stortmateriaal, de filter van peilbuis P30 bevindt zich in de dekzandlaag. Voor P401 en P30 werd de hydraulische conductiviteit (horizontale doorlatendheid, K_h) van de bodem bepaald door middel van de methode van Bouwer-Rice. In Bijlage 7 worden de resultaten van deze test weergegeven.

P401 : 1,19E-04 cm/s = 1,03E-01 m/dag= 3,75E+01 m/jaar
P30 : 1,01E-05 cm/s = 8,73E-03 m/dag= 3,19E+00 m/jaar

Voor P112 werd de hydraulische conductiviteit (horizontale doorlatendheid, K_h) van de bodem bepaald door middel van de methode waarbij het grondwaterpeil op een constant niveau blijft terwijl een constant volume afgepompt wordt. Op basis van het tijdsverschil, de hoeveelheid afgepompt water en het constante niveauverschil wordt de doorlatendheid bepaald.

Voor peilbuis P112 wordt, rekening houdende met een volume water van 1 liter dat werd verpompt gedurende 53 seconden en een hoogteverschil van 23,5 cm tussen de grondwaterstand en de stand van het water in de peilbuis, een doorlatendheid bekomen van $2,81 \cdot 10^{-5}$ m/s of 2,43 m/dag.

	Kh (m/s)	Kh (m/dag)
P112	2,81E-05	2,43
P401	1,19E-06	0,10
gemiddeld	1,46E-05	1,26

Gezien de ophooglaag heterogeen is qua samenstelling (puinrijk materiaal) worden zeer uiteenlopende waarden gevonden voor de doorlatendheid. Daarom wordt voor deze laag gerekend met de laagste waarde, nl. de doorlatendheid van $1,19 \cdot 10^{-6}$ m/s (of 0,10 m/dag). Dit wijst op een matig doorlaatbare grond. De laagste waarde werd weerhouden gezien deze beter aansluit bij de bevindingen op het aangrenzend perceel 702 (telefonisch contact met Soresma).

In de dekzandlaag (P30) wordt een doorlatendheid gevonden van $1,01 \cdot 10^{-5}$ cm/s (of $8,73 \cdot 10^{-3}$ m/dag). Dit wijst op een slecht doorlaatbare grond.

3.1.8 Stromingssnelheid grondwater

Uitgaande van het verhang van de grondwatertafel enerzijds en de doorlaatbaarheid van de grond anderzijds kan de verspreidingsnelheid van het grondwater bepaald worden door middel van de wet van Darcy. Deze geeft een indicatie over de snelheid waarmee het grondwater zich verspreidt .

Er wordt rekening gehouden met volgende gegevens:

- Doorlaatbaarheid grond: 0,1 m/dag
- Verhang grondwatertafel: 1,15 cm/m
- Porositeit: 30 %

Rekening houdende met deze gegevens wordt een verspreidingsnelheid van het grondwater gevonden van 0,0039 m/d of 1,44 m/j. Gezien de verontreiniging zich in de ophooglaag bevindt (zie verder) wordt bij de berekeningen deze waarde weerhouden.

In de dekzandlaag wordt rekening houdend met volgende gegevens:

- Doorlaatbaarheid grond: 0,00873 m/dag
- Verhang grondwatertafel: 0,56 cm/m
- Porositeit: 30 %

een verspreidingsnelheid van het grondwater gevonden van $1,6 \cdot 10^{-4}$ m/d of 0,06 m/j.

De pollutanten zullen zich in het grondwater echter tegen een andere snelheid verspreiden, dit door adsorptie, mechanische dispersie en diffusie. De vertraging die hiervan een gevolg is, wordt uitgedrukt door de zogenaamde retardatiefactor.

Deze kan op de volgende manier bepaald worden:

$$R = 1 + \frac{(\rho \times K_d)}{\theta}$$

Waarbij:

R = retardatiefactor (-)

ρ = bulkdichtheid in kg/dm³

K_d = verdelingscoëfficiënt water/grond in dm^3/kg

θ = watergehalte in m^3/m^3

In Tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van de K_d waarde en de berekende retardatiefactoren van de verschillende verontreinigingsparameters (rekening houdende met een bulkdichtheid van $1.7 \text{ kg}/\text{dm}^3$ en een watergehalte van 30 %). Voor organische componenten is de K_d waarde = $K_{oc} \cdot f_{oc}$ (met f_{oc} = fractie organisch materiaal, zijnde ongeveer 0,5 percentage organisch materiaal). Voor de effectieve verspreidingsnelheid dient de berekende grondwaterstromingssnelheid gedeeld te worden door de berekende retardatiefactor.

Voor zwavel/ sulfaat wordt aangenomen dat deze volledig oplosbaar zijn in het grondwater, en zich met eenzelfde snelheid als het grondwater verspreiden.

Tabel 3.1: Berekening effectieve verspreidingsnelheid

<i>Parameter</i>	<i>Log K_{oc}¹</i>	<i>K_d²</i>	<i>R</i>	<i>Effectieve verspreidingsnelheid</i>
Arseen	-	980 dm^3/kg	5554,33	$2,56 \cdot 10^{-4}$ m/jaar
Minerale olie	869,86 dm^3/kg	30,071 dm^3/kg	171,41	0,0083 m/jaar
Zwavel/sulfaat	-	-	-	1,44 m/jaar

¹ Literatuurwaarden (urgentie van bodemsanering, de handleiding, uitgeverij SDU)

² Literatuurwaarden (urgentie van bodemsanering, de handleiding, uitgeverij SDU)

3.2 LABORATORIUMONDERZOEK

Er werden stalen genomen van bodem en grondwater volgens de geldende normen. Tabel 3.6 geeft de geanalyseerde stalen weer.

Tabel 3.6: Analyses op bodem- en grondwaterstalen

<i>Boring / peilput</i>	<i>Traject (cm-mv)</i>	<i>Analyse bodem</i>	<i>Analyse grondwater</i>	<i>Filterstelling (cm-mv)</i>	<i>X-coördinaat (km)</i>	<i>Y-coördinaat (km)</i>
Fase 1						
B101	50-90	SAP GC, zwavel	-	-	101,385	195,556
B102	190-210	SAP GC, zwavel, structuur, uitloogproef	-	-	101,391	195,563
B103	180-200	SAP GC, zwavel	-	-	101,381	195,564
P104	250-280	SAP GC, zwavel	SAP GC	80-280	101,387	195,561
P105	100-150	SAP GC, zwavel	SAP GC	60-260	101,378	195,588
B106	0-50	SAP GC, zwavel	-	-	101,379	195,595
B107	40-70	SAP GC, zwavel	-	-	101,373	195,586
B108	140-190	SAP GC, zwavel	-	-	101,382	195,583
P109	-	-	Arseen	100-300	101,397	195,623
P110	-	-	Arseen	50-350	101,391	195,616
P111	-	-	Arseen	90-290	101,396	195,614
P30	-	-	Arseen	600-700	101,394	195,619
P112	240-280	Bep SAP GC, zwavel	Minerale olie GC	80-280	101,394	195,565
B113	170-210	Bep SAP GC, zwavel	-	-	101,378	195,567
P114	170-200	Bep SAP GC, zwavel	Minerale olie GC	30-230	101,388	195,554
Fase 2						
B201					101,379	195,569
B202	270-300	SAP GC, zwavel	-	-	101,390	195,562
B203	180-220	SAP GC, zwavel	-	-	101,400	195,570
B204	190-210	SAP GC, zwavel, structuur	-	-	101,394	195,580
B205	190-210	SAP GC, zwavel, structuur	-	-	101,384	195,578
B206	150-200	Structuur	-	-		
B206	210-250	SAP GC, zwavel			101,376	195,574
B207	0-15	SAP GC, zwavel	-	-		
B207	90-140	SAP GC, zwavel, cyanides			101,391	195,584

Boring / peilput	Traject (cm-mv)	Analyse bodem	Analyse grondwater	Filterstelling (cm-mv)	X-coördinaat (km)	Y-coördinaat (km)
B208	20-100	SAP GC, zwavel, structuur	-	-	101,384	195,599
B209	0-50	SAP GC, zwavel	-	-		
B209	200-250	SAP GC, zwavel, structuur			101,372	195,600
P210	0-50	structuur	Minerale olie GC	140-340		
P210	300-340	SAP GC, zwavel			101,371	195,580
Fase 3						
B301	150-200	SAP GC, zwavel, structuur, cyanide			101,399	195,601
B302	160-200	SAP GC, zwavel, cyanide			101,411	195,590
B303	100-150	cyanide			101,392	195,587
B304	200-220	Minerale olie, zwavel			101,362	195,586
Fase 4						
P401	200-300	Minerale olie	Minerale olie	100-300	101,355	195,593
B402	180-300	Minerale olie, structuur			101,364	195,598
B403	260-310	Minerale olie, zwavel			101,347	195,603
P404	130-180	Minerale olie	Minerale olie	100-300	101,362	195,587
B405	200-250	Minerale olie, zwavel			101,339	195,634
B406	180-210	Minerale olie, zwavel			101,354	195,613
Fase 5						
B501	-	-	-	-	101,385	195,635
B502	-	-	-	-	101,373	195,654
B503	-	-	-	-	101,353	195,642
P28	-	-	SAP GC, sulfaat, zwavel	600-700	101,356	195,594
P29	-	-	SAP GC, cyanide, zwavel	500-600	101,394	195,583
P30	-	-	Arseen	600-700	101,394	195,619
P31	-	-	SAP GC, zwavel	600-700	101,394	195,619
P109	-	-	SAP GC, sulfaat, zwavel	100-300	101,397	195,623
P404	-	-	Zwavel, sulfaat	100-300	101,362	195,587

Voor de bepaling van de parameters werden de methoden gebruikt die conform Vlarebo moeten toegepast worden. De analyses werden uitgevoerd door een erkend laboratorium: ERC.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn gegeven in Bijlage 8.

Samenstelling pakketten:

Bodem:

SAP IR/GC: Zware metalen, PAK's, EOX,
minerale olie IR/GC

SAP bep IR/GC: Zware metalen,
minerale olie IR/GC

Structuur: Kleigehalte, pH, organische
stofgehalte

Grondwater:

SAP IR/GC: Zware metalen, gechloreerde kool-
waterstoffen, aromatische kool-
waterstoffen, minerale olie IR/GC

SAP bep IR/GC: Aromatische koolwaterstoffen,
minerale olie IR/GC

Saneringspakket: Ijzer, mangaan, sulfaat, carbonaat,
zwevende stoffen

Ionen: Natrium, kalium, calcium,
magnesium, nitraat, nitriet, sulfaat,
fosfaat, chloride, fluoride

4 REFERENTIE- EN TOETSINGSKADER

4.1 REFERENTIEKADER

De resultaten van het bodemonderzoek zullen geëvalueerd worden in functie van de in Vlaanderen gehanteerde normering. Het betreft hier de achtergrondwaarden en bodemsaneringsnormen zoals deze zijn gedefinieerd in het uitvoeringsbesluit op het decreet betreffende de bodemsanering. Dit uitvoeringsbesluit Vlarebo geeft de normen voor een standaardbodem (kleigehalte van 10 % en 2 % organische stof).

De achtergrondwaarde (AGW) beantwoordt aan het gehalte aan verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem dat als normale achtergrond in niet-verontreinigde bodems met vergelijkbare bodemkenmerken teruggevonden wordt. De bodemsanering is er in principe op gericht de achtergrondwaarde te realiseren.

De bodemsaneringsnorm (BSN) daarentegen beantwoordt aan een niveau van verontreiniging waarvan bij overschrijding ernstige nadelige effecten kunnen optreden voor mens of milieu, gelet op de kenmerken van de bodem en de functies die deze vervult. De bodemsaneringsnorm geeft het niveau aan vanaf hetwelk nieuwe bodemverontreiniging moet worden gesaneerd.

Belangrijk is tevens dat de bodemsaneringsnormen voor grond verschillen in functie van het bestemmingstype volgens het gewestplan en in functie van het organisch stof gehalte en het kleigehalte van de bodem ter plaatse.

Indien 80% van de bodemsaneringsnorm voor type II overschreden wordt, wordt het perceel opgenomen in het register van verontreinigde gronden.

Voor EOX zijn in het Vlarebo geen achtergrondwaarde en bodemsaneringsnorm opgenomen. Ter evaluatie wordt hier de vroegere Nederlandse B- en C-waarde (VROM, 1987 – respectievelijk controleniveau en interventiewaarde) vermeld. (B-waarde : 8 mg Cl/kg ; C-waarde : 80 mg Cl/kg)

Voor zwavel in de bodem zijn criteria teruggevonden in de Canadese regelgeving (B.I.M. rapport 8, Normen betreffende de verontreiniging van de bodem en het grondwater in geïndustrialiseerde landen, 1995). Zo zijn er door het Ministerie van Leefmilieu Quebec (1988) voor zwavel in de bodem volgende normen vastgesteld:

- A, karakteristiek voor de achtergrondwaarde: 500 mg/kg;
- B, verder onderzoek noodzakelijk: 1.000 mg/kg;
- C, bij overschrijding noodzaak tot sanering: 2.000 mg/kg.

Ook in Finland bestaan er voor zwavel indicatieve waarden die echter aanzienlijk strenger zijn. Als achtergrondconcentratie wordt hier 2 mg/kg ds voorgesteld en vanaf 200 mg/kg ds wordt de bodem als verontreinigd beschouwd.

De gebruikte normen voor zwavel in het grondwater werden afgeleid van de richtwaarde en maximaal toelaatbare concentratie voor sulfaten in het grondwater zoals gedefinieerd in Vlarebo bijlage 2.4.1. Deze bedragen respectievelijk 25 mg/l sulfaat en 250 mg/l sulfaat. De omgerekende norm voor zwavel bedraagt dan respectievelijk 8 mg/l en 83 mg/l³.

³ Dit werd berekend a.d.h.v. de relatieve atoommassa's van $\text{SO}_4^{2-}=96,06$ en $\text{S} = 32,066$.
25mg/l SO_4^{2-} komt overeen met $(25 \times 32,066/96,06 =)$ 8,3 mg/l S

4.2 TOETSINGSKADER

Een kadastraal perceel dient opgenomen te worden in het Register van Verontreinigde Gronden als voor één of meerdere parameters de concentraties liggen boven de 80% van de BSN voor bestemmingstype II.

Voor dit terrein werden volgende gegevens gebruikt voor de toetsing:

Bestemming: I (type natuurgebied)

Op 9 grondstalen werden het percentage klei en organische materiaal bepaald. Ter bepaling van het representatief percentage werden volgende opties bekeken:

- gemiddelde van alle bekomen resultaten (optie 1);
- gemiddelde van alle resultaten met uitzondering van de stalen P210 en B208 daar deze de bovenste bodemlaag karakteriseren (optie 2);
- gemiddelde met uitzondering van van de stalen P210 en B208 en met eliminatie van de minimale en maximale waarde (optie 3).

De resultaten zijn in Tabel 4.1 gegeven. Voor de evaluatie is verder gewerkt met optie 3 daar deze resultaten als meest representatief voor het terrein worden beschouwd.

Tabel 4.1: Bepaling organische materiaal en kleigehalte

	<i>Optie 1</i>	<i>Optie 2</i>	<i>Optie 3</i>
kleigehalte	8,62	9,09	8,44
organisch materiaal	5,86	7,19	5,96

Overschrijding van de achtergrondwaarde (AGW), een *aanrijking*, wordt in italic aangeduid.

Overschrijding van 80% type II, opname in het register van verontreinigde gronden wordt licht gekleurd.

Overschrijding van de bodemsaneringsnormen (BSN), een verontreiniging, wordt in het vet en onderlijnd aangeduid en gekleurd.

5 EVALUATIE RESULTATEN

5.1 VASTSTELLINGEN

Tabel 5.1 en Tabel 5.2 geven een overzicht van de aangetroffen verontreiniging.

Tabel 5.1: Overzicht van de aangetroffen bodemverontreiniging

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding 80% BSN	Concentratie (mg/kg ds)	Factor x BSN
I	Minerale olie	Historisch	P105 B106 B108 B208 B209 B207		B207 (0,9-1,4)	2.780	0,93
II	Minerale Olie	Historisch	P112 B204 B205 B403 B406	P114 (1,7-2,0) B202 (2,7-3,0) B203 (1,8-2,2)	B102 (1,9-2,1) B103 (1,8-2,0) P104 (2,5-2,8) B113 (1,7-2,1) B206 (2,1-2,5) P210 (3,0-3,4) B304 (2,0-2,2) P401 (2,0-3,0)	2.520 7.980 8.600 14.210 11.830 3.171 54.400 7.030	0,85 2,68 2,89 4,77 3,97 1,06 18,26 2,36
I	arseen	Historisch	B207		B301 (1,5-2,0)	58	1,3
II	Arseen	Historisch	P112 P114 B204		B102 (1,9-2,1)	37	0,86
I	cadmium	Historisch	P105 B106 B108 B208 B207		B301 (1,5-2,0)	3,1	1,3
II	Cadmium	Historisch	B203	P112 (2,4-2,8)	B102 (1,9-2,1) P114 (1,7-2,0)	9,2 2,1	3,87 0,88
II	Chroom	Historisch	B103 P112 B113 P114 B203		B102 (1,9-2,1) B206 (2,1-2,5)	180 170	1,42 1,34

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding 80% BSN	Concentratie (mg/kg ds)	Factor x BSN
			B205				
I	Koper	Historisch	B106 B107 B108 B209 B207		P105 (1-1,5) B207 (0,9-1,4) B301 (1,5-2,0)	190 190 430	0,98 0,98 2,2
II	Koper	Historisch	B101 B103 P104 B113 P114 B202 B204 B205 B206 P210		B102 (1,9-2,1) P112 (2,4-2,8) B203 (1,8-2,2)	8610 230 170	44,38 1,19 0,88
II	Kwik	Historisch	B103 P114 B203 B206		B102 (1,9-2,1)	11	1,11
I	Lood	Historisch	P105 B209 B207	B209 (0-0,5)	B106 (0-0,5) B107 (0,4-0,7) B108 (1,4-1,9) B207 (0,9-1,4) B301 (1,5-2,0)	1.180 230 390 1.300 450	4,86 0,95 1,60 5,35 1,85
II	Lood	Historisch	P112 B113 B202 B203 B204 B206		B102 (1,9-2,1) B103 (1,8-2,0) P114 (1,7-2,0) B205 (1,9-2,1)	650 260 380 230	2,67 1,07 1,56 0,95
II	Nikkel	Historisch	B103 P112 B113 P114 B202 B203		B102 (1,9-2,1)	150	1,36

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding 80% BSN	Concentratie (mg/kg ds)	Factor x BSN
			B204 B205 B206				
I	Zink	Historisch	P105 B107 B108 B209 B207	B301 (1,5-2,0)	B106 (0-0,5) B207 (0,9-1,4)	770 620	1,15 0,92
II	Zink	Historisch	B103 P104 P112 B113 B203 B206 P210	B204 (1,9-2,1)	B102 (1,9-2,1) P114 (1,7-2,0) B205 (1,9-2,1)	10.300 810 990	15,33 1,21 1,47
II	naftaleen	historisch	B101 B102 B103 B103 B204 P210				
I	Benzo(a)- pyreen	Historisch	B209		B106 (0-0,5) B207 (0-0,15) B207 (0,9-1,4) B301 (1,5-2,0) B302 (1,6-2,0)	1,9 0,58 0,74 3,9 0,54	3,80 1,16 1,48 7,8 1,08
II	Benzo(a)- pyreen	Historisch	B103 B204 B205		B102 (1,9-2,1) P104 (2,5-2,8) B203 (1,8-2,2) B206 (2,1-2,5)	0,7 0,5 0,6 1,9	1,4 0,96 1,1 1,84
I	Benzo(a) anthraceen	Historisch	B107 B108 B208 B209 B207 B301 B302		B106 (0-0,5)	4,8	0,86

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding 80% BSN	Concentratie (mg/kg ds)	Factor x BSN
I	Benzo(b) fluorantheen	Historisch	B209 B207		B106 (0-0,5) B207 (0-0,15) B301 (1,5-2)	3,9 2,1 5,5	1,80 0,97 2,53
II	Benzo(b) fluorantheen	Historisch	B102 B103 P104 B203 B204 B205		B206 (2,1-2,5)	3,0	1,38
I	Benzo(k)fluor antheen	Historisch	B207 B302		B106 (0-0,5) B301 (1,5-2,0)	0,99 1,90	0,99 1,9
II	Benzo(k) fluorantheen	Historisch	B102 B103 P104 B203		B206 (2,1-2,5)	1,1	1,1
I	Indeno(123- cd)preen	Historisch	B209 B207 B302		B106 (0-0,5) B207 (0-0,15)	1,6 0,95	1,6 0,95
II	Indeno(123- cd) pyreen	Historisch	B102 B103 P104 B203 B204 B205		B206 (2,1-2,5)	1,6	1,6
I	Zwavel	Historisch		B209 (2-2,5) B301 (1,5-2,0) B302 (1,6-2,0)	B209 (0-0,5)	2.759	1,38
II	Zwavel	Historisch		B103 (1,8-2,0) P104 (2,5-2,8) P112 (2,4-2,8) B203 (1,8-2,2) B204 (1,9-2,1) P210 (3,0-3,4) B403 (2,6-3,1)	B102 (1,9-2,1) B113 (1,7-2,1) P114 (1,7-2,0) B202 (2,7-3,0) B205 (1,9-2,1) B206 (2,1-2,5) B304 (2,0-2,2)	21.435 6.089 4.930 5.170 3.102 3.039 33.212	10,72 3,04 2,47 2,59 1,55 1,52 16,61
I	Cyanide	Historisch			B207 (0,9-1,4)	634	126,8

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding B-norm	Overschrijding C-norm	Concentratie (mg/kg ds)	Factor x C-norm
I	EOX	Historisch		B301 (1,5-2,0)			
II	EOX	Historisch		B102 (1,9-2,1) B203 (1,8-2,2)			

Tabel 5.2: Overzicht van de aangetroffen grondwaterverontreiniging

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding BSN	Concentratie (µg/l)	Factor x BSN
II	minerale Olie	Historisch			P104	720	1,44
II	nikkel	Historisch			B102-uitloog	42	1,05
I	arseen	Historisch			P30 ¹ P30 ²	25 33	1,25 1,65
I	arseen	Historisch			P109 ¹ P109 ²	21 48	1,05 2,4

(¹) : staalname op 07/01/2003

(²) : staalname op 04/03/2005

Zone	Parameter	Aard	Aanrijking	Overschrijding 80% BSN II	Overschrijding MTC	Concentratie (mg/l)	Factor x MTC
II	sulfaat	Historisch			P404	300	1,2
II	zwavel	Historisch			P404	83	1,0

Plannen met aanduiding van deze verontreiniging worden weergegeven in Bijlage 9.

Gezien zuurteer gekenmerkt wordt door een zeer lage pH, wordt in onderstaande tabel een overzicht gegeven van de gemeten pH in enkele bodem- en grondwaterstalen.

Bodem		Grondwater			
Bodemstaal	pH	Peilbuis	pH	Peilbuis	pH
B102 (1,9-2,1)	7,9	P105	7,98	P110	7,96
B204 (1,9-2,1)	9	P104	7,9	P111	8,03
B205 (1,9-2,1)	8,3	P112	7,35	P28	7,36
B206 (1,5-2)	8,4	P114	7,76	P29	7,53
P210 (0-0,5)	9,6	P210	8,43	P30 ²	7,5
B208 (0,2-1)	8,3	P401	8,3	P31	7,05
B209 (2-2,5)	8,7	P404	8,16	P404	7,75
B301 (1,5-2)	7	P30 ¹	8,17	P109 ²	7,76
B402 (1,8-3)	6,9	P109 ¹	7,99		

Hieruit kan echter de aanwezigheid van zuurteer niet afgeleid worden, gezien alle gemeten pH's schommelen tussen 7 en 9. Er worden geen afwijkende waarden vastgesteld. In het onderzoek van Soresma dat uitgevoerd werd op perceel 702 werd een pH vastgesteld van rond de 6 á 7 in het zuurteer en rond de 8 buiten het zuurteer (mondelinge mededeling Sofie Van den Bulck, OVAM).

5.2 BESPREKING RESULTATEN

5.2.1 Oorzaak van de waargenomen verontreiniging

Het onderzochte kadastraal perceel grenst aan een voormalig zuurteerstort. Het centrale zuurteerbekken ligt op het aangrenzende kadastrale perceel maar rond dit bekken werden tevens kleine hoeveelheden zuurteer aangetroffen. Dit zuurteer werd reeds voor 1963 (maar na 1952) gestort. Tussen 1966 en 1970 is bijkomend sloop-, huis- en tuinafval gestort. Na 1970 zijn de stortactiviteiten gestaakt.

Deze stortactiviteiten hebben dan ook de bodemkwaliteit van het onderzochte kadastrale perceel nadelig beïnvloed en vormen de oorzaak van de vastgestelde verontreiniging.

5.2.2 Aard van de waargenomen verontreiniging

Daar het hier stortactiviteiten betreft die sinds 1970 beëindigd zijn, is de waargenomen bodemverontreiniging als historisch te beschouwen.

5.2.3 Omvang van de waargenomen verontreiniging

Gezien de verontreiniging te wijten is aan het voorkomen van een ophooglaag, dient de verontreiniging enkel op het perceel 694A afgebakend te worden.

De omvang van de verontreiniging is aangeduid op de figuren in bijlage 9. Daar de verontreiniging enkel op het terrein diende afgeperkt te worden, zijn de contouren daar waar potentiële overschrijding van de perceelsgrenzen realistisch is, samenvallend met de perceelsgrens in stippellijn getekend. Hier zullen de verontreinigingscontouren van de percelen 702 en de woningen in de Bieslookstraat op aansluiten. Deze verontreiniging worden ambtshalve door OVAM verder onderzocht.

5.2.3.1 Karakterisatie van het stort

In het onderzoek van Envico (1995) werd vastgesteld dat het terrein opgehoogd werd met puin, bouw- en sloopafval, en dit over een diepte van 0-2,5 m à 4,5 m (zie ook de boorstaten in Bijlage 13). In de boringen uitgevoerd in dit onderzoek op het perceel 694a werd dit eveneens vastgesteld. In ongeveer alle boringen werden stenen, puin of betonstukken vastgesteld. Om na te gaan of het volledig perceel opgehoogd is met puin, e.d. werden in de 5^e fase 3 boringen op de terreingrens uitgevoerd, 2 aan de oostelijke grens aan de Oranjerielaan en 1 aan de noordelijke grens, aan de woningen van Volkshaardstraat. Zoals afgesproken met OVAM op de vergadering van 19/10/2004, volstond een visuele afbakening van het stort. In de 3 uitgevoerde boringen werd eveneens steen- en puinhoudend materiaal teruggevonden, gelijkaardig aan het materiaal vastgesteld op de rest van het perceel. Hieruit kan besloten worden dat het stort zich over het **volledig** perceel uitstrekt, met een dikte van 2,5 à 4,5 m.

In de zuidwestelijke hoek van het terrein wordt een beïnvloeding ten gevolge van het achterlaten van zuurteer vermoed. De verontreiniging met minerale olie gekoppeld aan o.m. de hogere zwavel concentraties laten hiertoe besluiten. De verontreiniging vastgesteld op de rest van het terrein is dan eerder te linken aan de aanwezigheid van puin-, bouw- en sloopafval. Algemeen kan gesteld worden dat de aangetroffen bodemverontreinigingen met zware metalen, PAK's en zwavel een gevolg zijn van de

aanwezigheid van puin, bouw- en sloopafval. In bouw- en sloopafval wordt namelijk zwavel vastgesteld door de aanwezigheid van cement in dit afval. Cement bevat nl. minstens 3,5% sulfaat of 1,2% zwavel. Beton en mortel bestaan voor 15 à 20% uit cement en de rest uit zand en grind, dus in cement is ongeveer 0,5 - 0,7% sulfaat aanwezig of 0,2% zwavel. Gezien het gehele terrein hiermee werd opgehoogd kan besloten worden dat het volledig terrein verontreinigd is. In de hiernavolgende alinea wordt per verontreinigende parameter nog een overzicht gegeven van de belangrijkste vaststellingen en resultaten.

5.2.3.2 Grondwater in de ophooglaag en de dekzandlaag

De nieuw geplaatste peilbuizen bezitten een filterstelling in de ophooglaag.

In verband met de opmerking van OVAM betreffende de plaatsing van peilbuizen met filters onder het stortmateriaal, kan gesteld worden dat de 4 peilbuizen geplaatst door Envico met een filter onder het stortmateriaal hiervoor aangewend kunnen worden. Deze bezitten een filterstelling in de dekzandlaag. Tevens werd in het rapport van Envico de dikte van de ophooglaag op deze locaties aangegeven. Deze bedragen voor P28 : 3,2 m ; voor P29 : 3,5 m ; voor P30 : 2,0 m en voor P31 : 4,5 m. Bij de uitgevoerde grondwateranalyses door Envico in 1995 werd er enkel voor P30 een overschrijding van de norm voor arseen vastgesteld.

In het grondwater in de ophooglaag wordt een verontreiniging vastgesteld met zwavel/sulfaat in P404, en met minerale olie in P104. De vastgestelde grondwaterverontreiniging met arseen in P109 wordt als natuurlijk beschouwd (zie verder 5.2.3.3).

De peilbuizen met filterstelling in de dekzandlaag werden herbemonsterd op 04/03/2005. De bekomen resultaten van deze monsternamen bevestigen de vroegere resultaten (onderzoek van Envico). Er wordt geen verontreiniging vastgesteld in de dekzandlaag. De vastgestelde grondwaterverontreiniging met arseen in P30 wordt als natuurlijk beschouwd (zie verder 5.2.3.3).

Hieruit kan besloten worden dat het stortmateriaal geen nadelige invloed heeft op de onderliggende grondwaterlaag. Bijgevolg is het niet noodzakelijk om extra peilbuizen met filter onder het stortmateriaal te plaatsen. Naar de omliggende percelen is het grondwater in de ophooglaag vermoedelijk beïnvloed (zie verder).

5.2.3.3 Zware metalen

VASTE DEEL VAN DE BODEM

Verspreid over het zuidelijke en oostelijke deel van het terrein worden zware metalen in een aantal stalen in verhoogde concentraties aangetroffen. De verontreiniging verschilt sterk van plaats tot plaats en bevindt zich voornamelijk over een diepte van 2 tot 3 m, maar ook in enkele oppervlaktestalen werden verhoogde concentraties aan zware metalen aangetroffen (B106, B107).

Het staal met de grootste verontreiniging wordt aangetroffen in boring B102 op een diepte van 1,9 tot 2,1 m. De zwarte kleur, vastgesteld op het veld, liet verontreiniging vermoeden. Voornamelijk Cu en Zn en in mindere mate ook Cd komen in zeer hoge concentraties voor. In het dieper gelegen staal van boring 202 komen zware metalen niet in verhoogde concentraties voor. De zwarte kleur wordt ook in deze boring vastgesteld (over een diepte van 1 m, 1,7 tot 2,7 m). Waarschijnlijk betreft het hier een lokale sterkere verontreiniging.

De overige overschrijdingen die met betrekking tot zware metalen zijn vastgesteld, zijn niet te linken aan welbepaalde veldwaarnemingen m.u.v. het voorkomen van betonresten, puin en dergelijke.

Gezien de vastgestelde verontreinigingen een gevolg zijn van de stortactiviteiten (puin, bouw- en sloopafval) die op het volledig perceel plaatsvonden, wordt het volume verontreinigde bodem maximaal ingeschat als de volledige oppervlakte van het perceel, zijnde 5.610 m² tot een diepte van 4,5 m. Het totaal verontreinigd volume bedraagt 25.245 m³.

GRONDWATER

Ter hoogte van de boring met de hoogste concentraties aan zware metalen in het vaste deel van de bodem (B102) wordt in het grondwater van P104 geen verhoogde concentratie aan zware metalen vastgesteld. Hieruit blijkt dat er geen uitloging is opgetreden in de loop van de jaren. Op het sterk verontreinigde grondstaal (B102, 1,9-2,1) werd wel een uitloogtest uitgevoerd. In het eluaat wordt enkel voor Ni een concentratie gemeten die de bodemsaneringsnorm evenaart.

In de geanalyseerde grondwaterstalen wordt enkel voor arseen de norm overschreden in P30 en P109, in de overige grondwaterstalen wordt geen verontreiniging vastgesteld met zware metalen.

In het afperkend bodemonderzoek van Envico werd in P30 een concentratie aan arseen boven de bodemsaneringsnorm aangetroffen. De concentratie bedroeg 27 µg/l. De peilbuis werd herbemonsterd op 07/01/2003 en op 04/03/2005, de concentraties bedroegen resp. 25 en 33 µg/l. Gelet op

- De beperkte overschrijding van de bodemsaneringsnorm ;
- De verontreiniging historisch van aard is;
- Er geen ernstige aanwijzing tot ernstige bedreiging aanwezig is tengevolge van deze overschrijding ; bij de EAEB-toetsing (gegeven in Bijlage 10) werd bij de index "andere criteria" "argumenten tot geen EAEB" weerhouden gezien arseen van nature uit in verhoogde concentraties kan voorkomen.
- Arseen van nature uit in verhoogde concentraties kan voorkomen ;
- Deze stelling eveneens werd vastgelegd in het rapport van Soresma m.b.t. de 1^e en 2^e fase van het beschrijvend bodemonderzoek op de percelen 702 en 703 (p31 van het rapport);
- Er op het aanpalend perceel eveneens verhoogde concentraties aan arseen worden vastgesteld (Pb24 : 460µg/l en 730 µg/l ; Pb101 : 49 µg/l ; Pb102 : 32 µg/l ; Pb203 : 40.000 µg/l ; Pb25 : 25 µg/l) (zie onderzoek Soresma)
- Uit de uitloogtest uitgevoerd op het stortmateriaal blijkt er geen uitloging aan arseen voort te komen uit het stortmateriaal ; de verontreiniging met arseen is dus geen gevolg van de stortactiviteiten;
- In de 3 peilbuizen geplaatst in het stortmateriaal rond P30 worden concentraties aan arseen aangetroffen van resp. 10 µg/l in P111, 14 µg/l in P110, 21 µg/l in P109 en bij herbemonstering van P109 : 48 µg/l. De hoogste concentratie wordt gevonden in P109 welke zich stroomopwaarts van P30 bevindt. De aangetroffen concentraties is van dezelfde grootte-orde en kan eveneens van natuurlijke oorsprong zijn. In de overige peilbuizen in het stort wordt geen arseen verontreiniging gemeten, dus de oorsprong van de arseenverontreiniging ligt vermoedelijk niet in het stortmateriaal.

Om deze redenen kan besloten worden dat er geen risico uitgaat van de aangetroffen arseenverontreiniging, daar deze vermoedelijk van natuurlijke oorsprong is en verder onderzoek dus niet noodzakelijk is.

De grondwaterverontreiniging met arseen wordt op het terrein vastgesteld over een oppervlakte van ongeveer 110 m² over een diepte van 6 m (grondwaterstand 1 m tot 7m diep in P30). Het verontreinigd volume bedraagt ca. 200 m³ (rekening houdend met 30% porositeit).

5.2.3.4 EOX

VASTE DEEL VAN DE BODEM

Daar voor EOX geen bodemsaneringsnormen in het Vlarebo bepaald zijn, is de beoordeling gebeurd op basis van de voormalige Nederlandse ABC-normen. De streefwaarde is overschreden in een beperkt aantal stalen. Het betreft de stalen waar eveneens een belangrijke verontreiniging met zware metalen wordt vastgesteld, met name B102 en B301. Dit is echter niet geval voor staal B203 (1,8-2,2).

Daar deze verhoogde EOX-concentraties slechts zeer plaatselijk worden aangetroffen, met de stortactiviteit te linken zijn, en de Nederlandse interventiewaarde niet overschreden is, is niet overgegaan tot een uitsplitsing van de verschillende componenten zijnde PCB's, organochloorpesticiden en mogelijks ook chloorbenzenen en VOX's.

5.2.3.5 PAK's

VASTE DEEL VAN DE BODEM

De overschrijdingen die aangetroffen worden voor PAK's hebben voornamelijk betrekking op benzo(a)pyreen en in mindere mate benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen en indeno(123-cd)pyreen. De hoogste overschrijding wordt vastgesteld voor benzo(a)pyreen in boring B301.

Gezien de vastgestelde verontreinigingen een gevolg zijn van de stortactiviteiten (puin, bouw- en sloopafval) die op het volledig perceel plaatsvonden, wordt het volume verontreinigde bodem maximaal ingeschat als de volledige oppervlakte van het perceel, zijnde 5.610 m² tot een diepte van 4,5 m. Het totaal verontreinigd volume bedraagt 25.245 m³.

Omwille van de beperkte overschrijdingen van de bodemsaneringsnorm, die voor natuurgebied zeer streng zijn, wordt een onderzoek naar PAK's in het grondwater niet noodzakelijk geacht.

De gemeten concentraties in boringen B102, B203, B207, B302 geven een overschrijding van de norm van benzo(a)pyreen volgens de nieuwe norm; volgens de vroegere norm werd hier geen overschrijding vastgesteld.

5.2.3.6 Minerale olie

VASTE DEEL VAN DE BODEM

In het vaste deel van de bodem wordt een verontreiniging met minerale olie vastgesteld voornamelijk in het zuid-westelijke deel van het terrein aan de perceelsrand met perceel 702 en 692s. De verontreiniging werd tijdens het boren aan de hand van geurwaarnemingen duidelijk vastgesteld en situeert zich in een laag die gekarakteriseerd wordt door de aanwezigheid van puin en in mindere mate ook huisvuil en plastic.

De verontreiniging is aangetroffen op een diepte die varieert van 1,6 m tot 3,5 m min maaiveld. Diepere bodemstalen konden niet genomen worden wegens het toevallen van het boorgat met puin. De hoogste concentratie (54.400 mg/kg) wordt gevonden in boring B304 op een diepte van 2-2,2 m-mv. Dit bodemstaal wordt eveneens gekenmerkt door een hoog zwavelgehalte, nl. 33.212 mg/kg. Deze hoge concentraties duiden op de aanwezigheid van zuurteer. In B113 (1,7-2,1 m-mv) wordt een concentratie aan minerale olie gemeten van 14.210 mg/kg, zwavel : 6.089 mg/kg.

In het onderzoek van Envico (1995) werd in boring 28 een lichte olie-geur waargenomen op een diepte van 3 m tot 4,5 m, ook in boring K16 werd een lichte oliegeur waargenomen op een diepte van 2,5 tot 4 m. Deze bodemstalen werden niet geanalyseerd op minerale olie. De verontreiniging bevindt zich tot een diepte van 4,5 m.

Gezien deze hoge concentraties zich aan de perceelsgrens met perceel 702 bevinden, werd door Soresma (in opdracht van OVAM) op perceel 702 onderzoek naar deze verontreiniging uitgevoerd aan de perceelsrand met perceel 694a. Er werden 3 peilbuizen geplaatst P307, P308 en P309. In P307 werd puur product vastgesteld, in P308 (3,5-4 m) en P309 (2-2,5) werden concentraties gemeten van resp. 19.000 en 16.000 mg/kg. Hieruit kan besloten worden dat deze verontreiniging aangetroffen op perceel 694a deel uitmaakt van de verontreinigingsvlek met zuurteer op perceel 702 en 692s.

Uitgaande van een oppervlakte van ca. 850 m² en een dikte van 4,5 m wordt het volume met minerale olie verontreinigde grond ingeschat op 3.825 m³ op het onderzochte perceel.

GRONDWATER

Wat het grondwater betreft, wordt enkel in peilput P104 een verontreiniging met minerale olie aangetroffen (1,44x BSN). Ter hoogte van boring B304 worden in peilputten P401 en P404 wel concentraties aan minerale olie aangetroffen die de achtergrondwaarden overschrijden maar lager liggen dan 80% van de bodemsaneringsnorm.

De overschrijding van de bodemsaneringsnorm in het grondwater betreft een oppervlakte van ca. 420 m² met een dikte van 3 m rekening houdend met het feit dat het slechts een beperkte overschrijding van de saneringsnorm betreft. Het volume verontreinigd grondwater boven de bodemsaneringsnorm wordt ingeschat op 380 m³ (rekening houdend met een porositeit van 30%).

5.2.3.7 Niet-chlooroxydeerbaar cyanide

VASTE DEEL VAN DE BODEM

Tijdens de veldwaarnemingen bij boring B207 werd op een diepte van 0,9 tot 1,4 m een blauwe kleuring waargenomen. Analyses bevestigden de aanwezigheid van niet-chlooroxideerbaar cyanide. Ter hoogte van B207 werd boring B303 uitgevoerd. Er werd geen blauwe kleur vastgesteld bij het uitvoeren van deze boring. Dit werd bevestigd door de analyse-resultaten, er werd geen niet-chlooroxideerbaar cyanide vastgesteld. De blauwe kleur kan duidelijk gelinkt worden aan de aanwezigheid van cyanides. Dit werd tevens bevestigd door de analyse op cyanide uitgevoerd op de bodemstalen van B301 en B302, waar in de boorstaten geen blauwe kleur werd vastgesteld. In deze bodemstalen werd geen verontreiniging met niet-chlooroxideerbaar cyanide vastgesteld. Gezien er slechts in één boring, nl B207, een blauwe kleur werd aangetroffen en deze waarneming kan gerelateerd worden aan de blauwe kleur in de boorstaat, en in boring B303 geen blauwe kleur en cyanides werd vastgesteld, kan besloten worden dat deze verontreiniging met cyanide zeer lokaal voorkomt. Gezien het hier om een puntverontreiniging gaat werd de omvang van deze verontreiniging niet te bepaald. De verontreiniging bevindt zich wel binnen de zone waar de andere verontreinigingen (zware metalen, PAK's) worden aangetroffen.

GRONDWATER

Door OVAM werd gevraagd om de aanwezigheid van cyanides in het grondwater ter hoogte van B207 na te gaan. Dit werd onderzocht in peilbuis P29. Volgens de resultaten werden geen cyanides in het grondwater teruggevonden.

5.2.3.8 Zwavel

VASTE DEEL VAN DE BODEM

De hoogste concentraties aan zwavel worden gemeten in zuid-westelijk deel van het perceel, in de zone waar eveneens de verontreiniging met minerale olie in de bodem werd aangetroffen. De verontreiniging situeert zich voornamelijk aan de perceelsrand met perceel 702 en perceel 692⁵. De concentraties in deze zone liggen grotendeels boven de 2.000 mg/kg, met de hoogste concentraties in B304 (2-2,2 m-mv): 33.212 mg/kg ; in B102 (1,9-2,1 m-mv) : 21.435 mg/kg en in B113 (1,7-2,1 m-mv) : 6.089 mg/kg. Deze concentraties wijzen op het voorkomen van zuurteer in deze zone.

Het volume verontreinigde bodem met zwavel wordt gelijk gesteld met het volume verontreinigd met minerale olie, gezien beide een deel zijn van de verontreinigingsvlek met zuurteer op het naastliggend perceel 702. Uitgaande van een oppervlakte van ca. 850 m² en een dikte van 4,5 m wordt het volume met zwavel verontreinigde grond ingeschat op 3.825 m³ op het onderzoekend perceel.

Op de rest van het perceel zijn de concentraties aan zwavel beduidend lager, enkel in B209 (0-0,5 m-mv) wordt een concentratie boven 2.000 mg/kg gemeten, nl. 2.759 mg/kg. Deze concentraties aan zwavel zijn echter geen gevolg van de aanwezigheid van zuurteer, maar zijn te linken aan het voorkomen van bouw- en sloopafval. In bouw- en sloopafval kunnen namelijk concentraties aan zwavel worden aangetroffen van ongeveer 2.000 mg/kg.

Gezien de concentraties op het overig deel van het perceel lager liggen dan de gestelde norm van 2.000 mg/kg en deze een gevolg zijn van de aanwezigheid van bouw- en sloopafval, wordt besloten dat hiervan geen risico uitgaat.

GRONDWATER

Het gehalte aan zwavel in het grondwater werd bepaald in de peilbuizen P104, P105, P109, P404, P28, P29 en P31. Enkel in peilbuis P404 werd de norm overschreden. De aangetroffen concentratie bedroeg 83 mg/l, dit is 1x de MTC. Tevens werd het gehalte aan sulfaat bepaald op de peilbuizen P28, P109 en P404. Enkel in P404 wordt de MTC overschreden, de concentratie bedraagt 300 mg/l, dit is 1,2x MTC.

Sulfaat is een stof die van nature voorkomt in veel mineralen (vb. bariet, gips, ...), het betreft dan ook geen schadelijke stof. Sulfaat is het minst toxische anion. Geen gezondheidsgrens werd door WHO bepaald, toch werd omwille van darmklachten de waarde voor drinkwater vastgelegd op 500 mg/l⁴. De concentratie aan sulfaten in het mineraalwater Contrex bedraagt zelfs 1.600 mg/l.

Gezien de zeer beperkte overschrijding van de MTC, de verontreiniging historisch is van aard en sulfaat van nature uit in dergelijke concentraties kan voorkomen gaat er geen risico uit van deze verontreiniging en is verder onderzoek niet noodzakelijk. Op het aanpalend perceel 702 worden namelijk hogere concentraties aan sulfaat vastgesteld tot 2400 mg/l.

5.2.3.9 Besluit

Op het onderzochte perceel 694A is enerzijds een verontreiniging aanwezig ten gevolge van de aanwezigheid van puin-, bouw- en sloopafval en is anderzijds een verontreiniging aanwezig die meer

⁴ Guidelines for drinking water quality, second edition (1993), volume 1

gekaracteriseerd kan worden als zuurteer en die eigenlijk een deel is van de verontreinigingsvlek op het aanliggend perceel 702 en 692S.

Het puin-, bouw- en sloopafval wordt over het gehele perceel aangetroffen tot een diepte die varieert tot 4,5 m-mv. Het wordt gekarakteriseerd door overschrijding van de norm voor zware metalen en PAK's en een gehalte aan zwavel van max. ca. 2.000 mg/kg. Het totaal verontreinigd volume bedraagt 25.245 m³. Dit is de volledige oppervlakte van het perceel, zijnde 5.610 m² tot een diepte van 4,5 m. Dit wordt voorgesteld op het plan in Bijlage 15.

De aangetroffen verontreiniging aan de rand met perceel 702 en 692S is vermoedelijk een uitloper van de verontreinigingsvlek met zuurteer die aangetroffen wordt op perceel 702. Deze verontreiniging wordt namelijk gekarakteriseerd door zeer hoge concentraties aan minerale olie en zwavel. De contour van de verontreinigde zone wordt voorgesteld op het plan in Bijlage 15. Gezien de contour perceeloverschrijdend is, maar dit op de aanpalende percelen onderzocht wordt in een ander onderzoek, worden de grenzen aan perceelsrand in stippellijn getekend. De kern van de verontreinigde zone (aangeduid met een dikke zwarte lijn) wordt voornamelijk gekenmerkt door hoge concentraties met minerale olie en zwavel. In de uitbreidingszone (aangeduid met dunne rode lijn) worden nog lichte verontreinigingen met minerale olie (B207, B203) en zwavel (B209) aangetroffen. Ook worden in deze zone verontreiniging met zware metalen en PAK's vastgesteld. De totale verontreinigde zone beslaat een oppervlakte van 1.400 m² en een dikte van 4,5 m, het volume met zuurteer verontreinigde grond wordt ingeschat op 6.300 m³ op het onderzoekend perceel. De verontreiniging vormt echter één geheel met deze op de naburige percelen en dient dus in dat geheel bekeken en behandeld te worden.

5.3 RISICO-EVALUATIE

5.3.1 Ecologisch risico

Voor de bepaling van het ecologisch risico is in Vlaanderen geen methodiek beschikbaar. In Nederland wordt het actuele ecologisch risico voor landbodems bepaald aan de hand van de HC-50 contour:

- de HC-50 waarde is die concentratie waarbij 50 % van de theoretisch aanwezige levende soorten in de bodem een negatief effect van de verontreiniging ondervindt;
- de oppervlakte waarin deze waarde overschreden is.

De methodiek bestaat erin om eerst na te gaan voor welke parameters de HC-50 waarde wordt overschreden. Vervolgens wordt de gemiddelde concentratie bepaald van de beschikbare resultaten binnen de HC-50 contour voor de desbetreffende parameter. Deze gemiddelde concentratie wordt gedeeld door de HC-50 waarde om de omvang van de overschrijding te definiëren. Tenslotte is ook de oppervlakte binnen de HC-50 contour nog van belang. Het actuele ecologisch risico is namelijk functie van het bestemmingstype, de graad van overschrijding van de HC-50 en de oppervlakte van de verontreinigde zone binnen de HC-50 contour.

De HC-50 waarden van de relevante polluenten zijn weergegeven in Tabel 5.3. De opgegeven concentraties zijn gecorrigeerd op basis van het percentage organisch materiaal en klei.

Tabel 5.3: HC-50 waarden voor de aangetroffen polluenten

<i>Parameter</i>	<i>HC-50 (mg/kg)</i>
Arseen	144
Cadmium	226
Chroom	14.036
Koper	389
Kwik	15
Lood	1.213
Nikkel	219
Zink	2.800
Totaal PAK's (10)	40

Voor de verschillende bestemmingstypen is er in deze methodiek een maximale oppervlakte bepaald, die bij overschrijding een ecologisch risico geeft. Deze wordt weergegeven in Tabel 5.4.

Tabel 5.4: Maximale oppervlaktes die niet mogen overschreden worden

<i>Bestemmingstype</i>	<i>Opp (conc < 10x HC50)</i>	<i>Opp (conc > 10x HC50)</i>
I	< 50 m ²	< 50 m ²
II, III (wonen met tuin)	< 5.000 m ²	< 50 m ²
III (stedelijk gebied), IV, V	< 0,5 km ²	< 5.000 m ²

In een gebied met bestemmingstype II (agrarisch gebied) zal zo besloten worden dat een ecologisch risico optreedt wanneer een gemiddelde concentratie kleiner dan 10x HC50 wordt aangetroffen bij een oppervlakte groter dan 5000 m². Indien de gemiddelde concentratie de 10x HC50 overtreft, dan wordt

besloten dat er een ecologisch risico is wanneer de oppervlakte binnen de HC50 contour de 50 m² overschrijdt.

Daar het onderzochte kadastraal perceel in natuurgebied gelegen is, bestemmingstype I, dient besloten te worden dat een ecologische risico optreedt van zodra de HC-50 waarde en een oppervlakte van 50 m² wordt overschreden.

Voor de PAK's wordt geen overschrijding vastgesteld in de onderzochte stalen. Voor minerale olie en cyaniden zijn geen HC-50 waarden gedefinieerd.

Een overschrijding van de HC-50 waarde wordt vastgesteld voor koper, lood en zink in respectievelijk 3 stalen. Het betreft:

- staal B102 (1,9-2,1) voor Cu en Zn;
- staal B207 (0,9-1,4) voor Pb;
- staal B301 (1,5-2,0) voor Cu.

Het staal B301 situeert zich buiten de zone gekarakteriseerd als zuurteer. Gezien buiten deze zone enkel in dit staal een overschrijding van de HC50-waarde voor koper wordt vastgesteld en in de omliggende stalen B302 en B208 de bodemsaneringsnorm voor koper niet overschreden wordt, kan besloten worden dat er enkel een ecologisch risico optreedt in de zone gekarakteriseerd als zuurteer.

Het perceel behoort tot het natuurgebied Bourgoyen-Ossemeersen. Als vorm van natuurbeheer wordt voor dit perceel 'niets doen' vooropgesteld. Het huidig gebruik van het terrein zal niet gewijzigd worden. Tevens zal/is er geen toegankelijkheid tot het perceel vanuit het natuureservaat via wandelpad of dergelijke.

5.3.2 Verspreidingsrisico

Inzake verspreidingsrisico kan in principe geen uitspraak gedaan worden daar de verontreiniging enkel onderzocht werd op het desbetreffende perceel. Ook de omliggende kadastrale percelen dienen in het onderzoek betrokken te worden, wil men definitieve uitspraak mogelijk maken. Rekening houdend met de resultaten aan de perceelsrand en de voorlopige resultaten van het onderzoek uitgevoerd door Soesma is de verontreiniging met minerale olie en sulfaat perceelsoverschrijdend.

Het verspreidingsrisico betreft enerzijds de verspreiding mogelijk door opwaaiing van vaste deeltjes en anderzijds via het grondwater.

Wat de verspreiding door opwaaiing betreft, kan gesteld worden dat deze minimaal is daar het terrein bijna volledig begroeid is.

Wat het grondwater betreft, worden op de randen van het perceel beperkte overschrijdingen van de bodemsaneringsnormen vastgesteld ter hoogte van:

- peilbuizen P109 en P30 wat arseen betreft;
- peilbuis P114 met betrekking tot minerale olie;
- een overschrijding van de MTC voor zwavel/sulfaat in P404.

Van de verontreiniging met arseen gaat geen ernstige aanwijzing tot ernstige bedreiging uit, dus wordt het verspreidingsrisico van deze verontreiniging aldus niet in rekening gebracht. Tevens is de verspreidingsnelheid zeer klein.

Van de verontreiniging met sulfaat gaat mogelijks een verspreidingsrisico uit. Gezien de verspreidingsnelheden van 1,44 m/j is een verspreiding naar de omliggende percelen mogelijk. De verspreidingsnelheid van minerale olie is gering nl. 0,0083 m/j. Dit dient echter bekeken te worden met

de effectieve resultaten die vastgesteld worden in het onderzoek van de omliggende percelen, uitgevoerd door Soresma in opdracht van OVAM. Verspreiding naar de onderliggende grondwaterlaag is gering gezien er in de dekzandlaag geen verontreiniging wordt vastgesteld.

De vastgestelde verontreiniging in grond en grondwater ter hoogte van verontreinigingsvlek met zuurteer zijn in ieder geval perceelsgrensoverschrijdend.

5.3.3 Humaantoxicologisch risico

5.3.3.1 Blootstellingsroutes

Het onderzochte perceel is braakliggend, ligt in een natuurgebied en is volledig ontoegankelijk gemaakt. In principe is er dus geen contact met bodemdeeltjes mogelijk. Er wordt toch uitgegaan van de blootstellingsroutes voor dagrecreatie, deze zijn:

- ingestie van bodemdeeltjes en stof
- inhalatie van bodemdeeltjes en stof
- dermaal contact met bodemdeeltjes en stof
- inhalatie van buitenlucht

De blootstellingsroutes verbruik van drinkwater, inhalatie van damp bij het douchen, dermaal contact bij douchen en baden, verbruik van groenten werden niet weerhouden, gezien het perceel niet in woongebied ligt.

Voor de verschillende parameters wordt de hoogste gemeten concentratie weerhouden in de beoordeling met Vlier-Humaan. Daar minerale olie een groepsparameter is die niet voorkomt in de lijst van stoffen wordt de stof opgesplitst in volgende componenten:

	<i>Gehalte</i>
Heptaan	40%
Octaan	40%
Naftaleen	5%
Tolueen	5%
Xylenen	5%
Fenantheen	5%

Hierbij kan gesteld worden dat dit een overschatting zal geven van de risico's.

ZUURTEER

De volgende concentraties werden weerhouden in de risico-evaluatie met Vlier-Humaan :

<i>Parameter</i>	<i>Concentratie (mg/kg)</i>
Arseen	37
Cadmium	9,2
Chroom	180

<i>Parameter</i>		<i>Concentratie (mg/kg)</i>	
Koper		8.610	
Kwik		11	
Lood		1.300	
Nikkel		150	
Zink		10.300	
Benzo(a)pyreen		1,9	
Benzo(a)anthraceen		4,8	
Benzo(b)fluoranhteen		3,9	
Benzo(k)fluoranhteen		1,1	
Indeno(123-cd)pyreen		1,6	
Cyanide		634	
Minerale olie	Heptaan	54.400	21.760
	Octaan		21.760
	Naftaleen		2.720
	Tolueen		2.720
	Xylenen		2.720
	Fenantheen		2.720

PUIN-, BOUW- EN SLOOPAFVAL

De volgende concentraties werden weerhouden in de risico-evaluatie met Vlier-Humaan :

<i>Parameter</i>	<i>Concentratie (mg/kg)</i>
Arseen	58
Cadmium	3,1
Koper	430
Lood	450
Benzo(a)pyreen	3,9
Benzo(b)fluoranhteen	5,5
Benzo(k)fluoranhteen	1,9
Indeno(123-cd)pyreen	3,2

Deze concentraties worden telkens voor de bodemlagen 0-0,25 m-mv, 0,25-1,5 m-mv en > 1,5 m-mv ingegeven.

5.3.3.2 Resultaten vier-humaan

Een beschrijving van de in- en output van de risico-evaluatie wordt weergegeven in Bijlage 10. De berekende risico-indexen worden gegeven in onderstaande tabel.

ZUURTEER

Parameter		Risico-index
Arseen		0,397
Cadmium		0,171
Chroom		0,720
Koper		0,0994
Kwik		0,229
Lood		1,35
Nikkel		0,170
Zink		0,234
Benzo(a)pyreen		0,443
Benzo(a)anthraceen		0,103
Benzo(b)fluoranhteen		0,0837
Benzo(k)fluoranhteen		0,0236
Indeno(123-cd)pyreen		0,0342
Cyanide		0,193
Minerale olie	Heptaan	0,034
	Octaan	0,0289
	Naftaleen	1,10
	Tolueen	0,163
	Xylenen	0,167
	Fenantheen	0,623

Voor de parameters lood en naftaleen bedraagt de risico-index > 1, bijgevolg gaat er een humaan-toxicologisch risico uit van de verontreiniging met lood en minerale olie. Deze evaluatie houdt rekening met de hoogste concentratie in alle bodemlagen (worst-case). Indien voor de concentratie aan minerale olie in de bovenste bodemlaag (0-0,25 m-mv) 128 mg/kg wordt gehanteerd, bedraagt de risico-index < 1. Indien voor de parameter lood rekening gehouden wordt met de gemiddelde concentratie die gemeten wordt in de oppervlaktelaag (gemiddelde van B106 (0-0,5m) :1.180 mg/kg, B209 (0-0,5 m) : 180 mg/kg, B207 (0-0,15m) : 77 mg/kg); nl. een concentratie van 479 mg/kg in de oppervlakte laag, bedraagt de risico-index <1..

Tevens wordt bij de normtoetsing voor drinkwater een kans op ernstige nadelige effecten of op ernstige bedreiging vastgesteld voor de parameters heptaan, tolueen en xylenen. Voor de parameter minerale olie wordt dus een risico vastgesteld met betrekking tot het drinkwater.

M.b.t. de aanwezigheid van het zuurteer wordt wel tot een humaan risico besloten.

PUIN-, BOUW- EN SLOOPAFVAL

<i>Parameter</i>	<i>Risico-index</i>
Arseen	0,432
Cadmium	0,150
Koper	0,0449
Lood	0,565
Benzo(a)pyreen	0,910
Benzo(b)fluoranhteen	0,118
Benzo(k)fluoranhteen	0,0408
Indeno(123-cd)pyreen	0,0683

Voor geen enkele parameter bedraagt de risico-index > 1, bijgevolg gaat er geen humaan-toxicologisch risico uit van de verontreinigingen.

5.3.3.3 Zwavel

Zwavel wordt in de natuur voornamelijk gevonden in de vorm van sulfide. Gedurende verschillende processen worden zwavelverbindingen aan het milieu toegevoegd maar schadelijke zwavelverbindingen kunnen zich tevens vormen gedurende verschillende reacties, vooral wanneer er zich al stoffen in het milieu bevinden die daar van nature niet aanwezig zijn. Deze zijn ongewenst omwille van hun onaangename geur en omdat ze vaak giftig zijn.

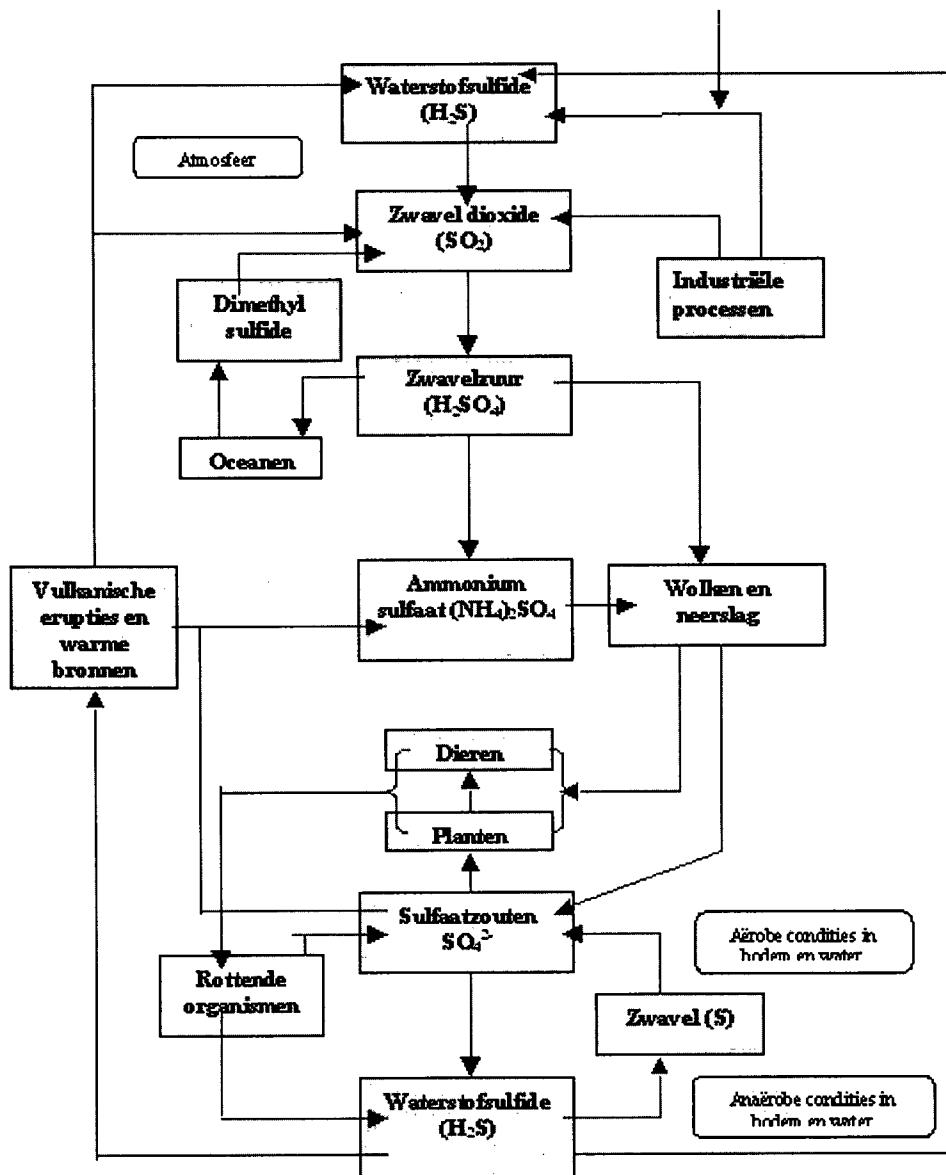
Laboratoriumtesten met proefdieren hebben aangetoond dat zwavel ernstige schade kan toebrengen aan de bloedvaten in de hersenen, het hart en de nieren. Daarnaast veroorzaken ze het slecht functioneren van de hypothalamus met schade aan het zenuwstelsel en de hersenen.

Zwavel is echter ook één van de bestanddelen van eiwitten en vitamines en is van belang voor het functioneren van eiwitten en enzymen in planten en in dieren.

In Figuur 5.1 wordt de zwavelcyclus weergegeven. Hieruit blijkt dat moleculair zwavel resulteert uit de biologische omzetting van sulfide dat door omzetting uit sulfaat wordt gevormd.

Figuur 5.1: Zwavelcyclus

Nieuwe gedeelte van de zwavelkringloop dat door de mens is geïntroduceerd



Op basis van de huidige resultaten stelt de aanwezigheid van zwavel in het grondwater geen problemen maar de teruggevonden concentraties in de grond liggen aanzienlijk hoog in de zone waar het zuurteer werd vastgesteld tengevolge waarvan tot een risico dient besloten te worden. Voor de zone opgehoogd met puin-, bouw- en slooafval zijn de concentraties niet van die grootte-orde, zodat tot geen risico kan besloten worden.

5.3.4 Besluit

5.3.4.1 *Zuurteer*

Gezien er

- een ecologisch risico aanwezig is tengevolge van de bodemverontreiniging met zware metalen;
- een humaan-toxicologisch risico bestaat tengevolge van de bodemverontreiniging met lood en minerale olie;
- de hoge concentraties aan zwavel in het vaste deel van de bodem;

dient er een saneringsproject opgesteld te worden. De uitvoering van een sanering is niet urgent. Het terrein werd volledig afgesloten met hekkens.

Het saneringsproject voor deze zone dient echter bekeken te worden samen met het perceel 702 en 692s, gezien de verontreiniging zich over beide percelen uitstrekt.

5.3.4.2 *Overig deel van het terrein opgehoogd met Puin-, bouw- en sloopafval*

Gezien er

- geen ecologisch risico aanwezig is;
- geen humaan-toxicologisch risico bestaat;
- de lagere concentraties aan zwavel in het vaste deel van de bodem;
- de verontreiniging historisch is van aard;

dient er niet over gegaan te worden tot het opstellen van een saneringsproject voor deze zone.

6 BESLUIT PER KADASTRAAL PERCEEL

Kadastraal perceel: Gent-Mariakerke, 29, Sectie A, 694A

Uitgevoerd veldwerk:

Uitvoering boringen: er werden 36 boringen uitgevoerd in 5 fasen, waarvan er 9 afgewerkt werden tot een peilbuis

Plaatsing peilbuizen: er werden 9 peilbuizen geplaatst en 4 peilbuizen P28, P29, P30 en P31 herbemonsterd

Aangetroffen verontreiniging:

Bodem: minerale olie, zwavel, zware metalen, cyanide, Benzo(a)pyreen, Benzo(a)anthraceen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(k)fluorantheen, Indeno(123-cd)pyreen

Grondwater: minerale olie, arseen, zwavel, sulfaat

Aard verontreiniging:

Bodem: historisch

Grondwater: historisch

Omvang verontreiniging

Bodem:	Zware metalen :	25.245 m ³ ±10%
	PAK's :	25.245 m ³ ±10%
	Minerale olie :	3.825 m ³ ±10%
	Zwavel :	3.825 m ³ ±10%
	Zuurteer :	6.300 m ³ ±10%
Grondwater:	Arseen :	200 m ³ ±10% (bij 30% porositeit)
	Minerale olie :	380 m ³ ±10% (bij 30% porositeit)

Risico:

Er is een ernstige bedreiging aanwezig als gevolg van de historische bodemverontreiniging met minerale olie, zware metalen en zwavel ten gevolge van de aanwezigheid van zuurteer.

Er is geen ernstige bedreiging aanwezig als gevolg van de historische bodemverontreiniging met zware metalen, PAK's, zwavel ten gevolge van de aanwezigheid van puin-, bouw- en sloopafval.

Er is geen ernstige bedreiging aanwezig als gevolg van de historische grondwaterverontreiniging met arseen en sulfaat.

Opname in het register van verontreinigde gronden:

Ja

Saneringsnoodzaak:

Ja : voor de verontreiniging ten gevolge van het zuurteer;

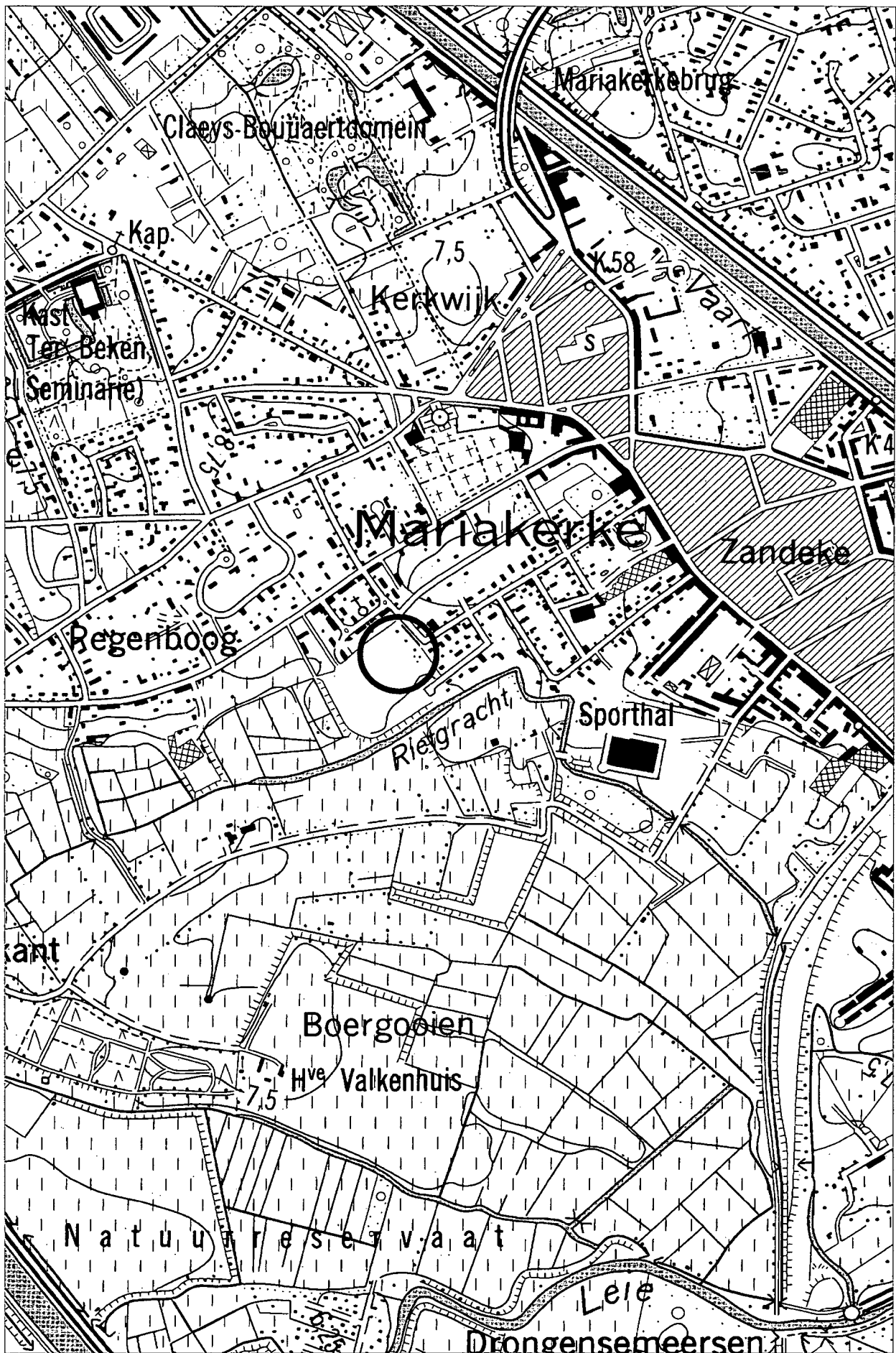
Neen : voor het overig deel van het perceel, waar de verontreiniging een gevolg is van het puin-, bouw- en sloopafval.

Saneringsurgentie:

Niet urgent

BIJLAGEN

Bijlage 1: Uittreksel topografische kaart



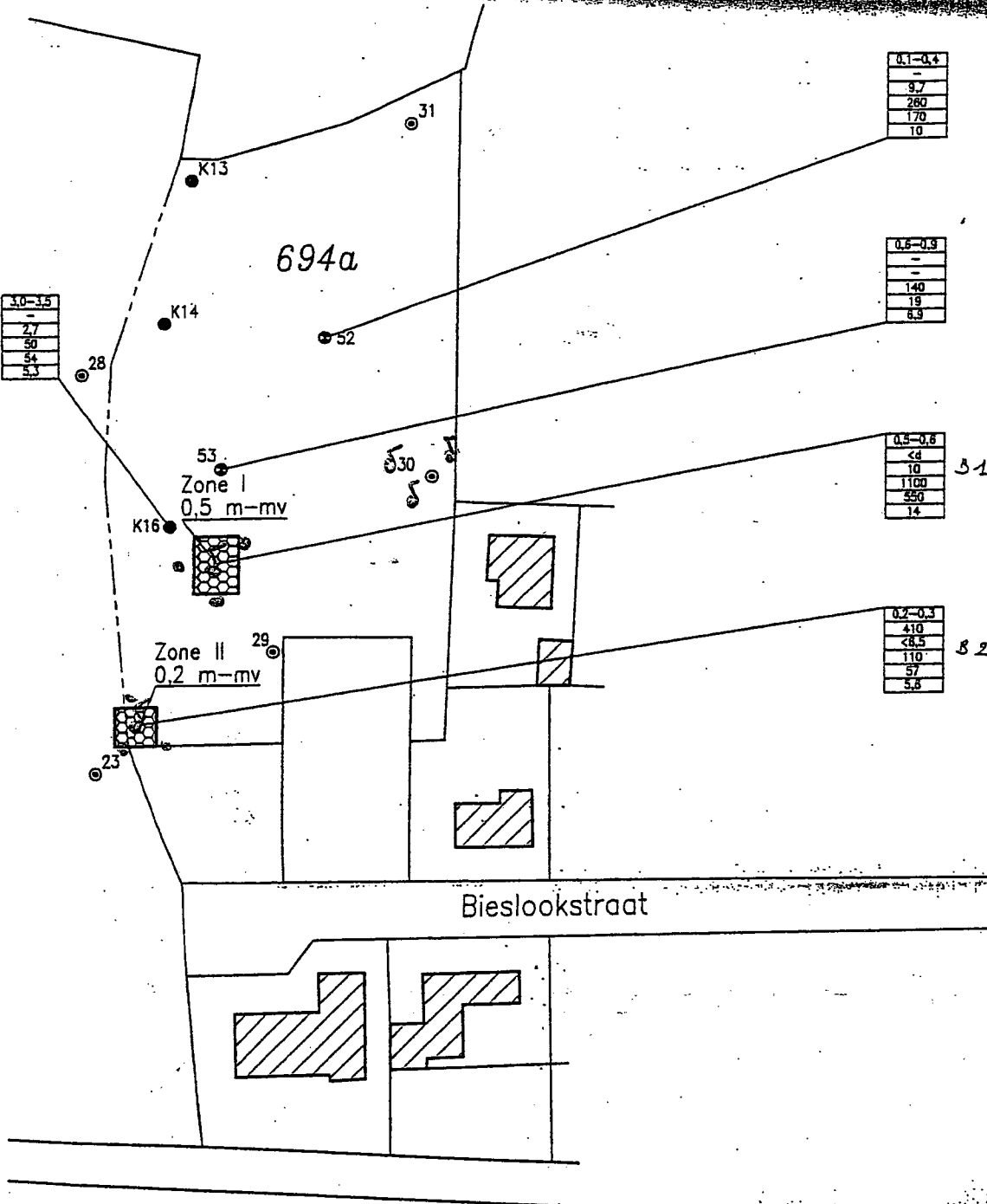
Bijlage 2: Grondwaterwinningen

VERGUNDE GRONDWATERWINNINGEN CATEGORIE A, B en C gelegen in een straat van 0,5 km rond X : 101388 Y : 195618

naam vergunninghouder	naam straat	naam gemeente	lambert x coördinaat	lambert y coördinaat	gemeente van de installatie	vergund dabiet/dag	vergund debier/jaar	einddatum vergunning	aantal putten	max. diepte	afstand (m)	watervoerende laag
--------------------------	----------------	------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------	----------------	-------------	-----------------------


ECO ECONOMICAL OFFICE	Zandloperstraat 84	GENT	100955	195687		13	540	04-03-2019	1	11	438	160
-----------------------	--------------------	------	--------	--------	--	----	-----	------------	---	----	-----	-----

Bijlage 3: Plan met aanduiding van de verontreiniging, vastgesteld in oriënterend bodemonderzoek



Legenda:

● 52 Steekbus

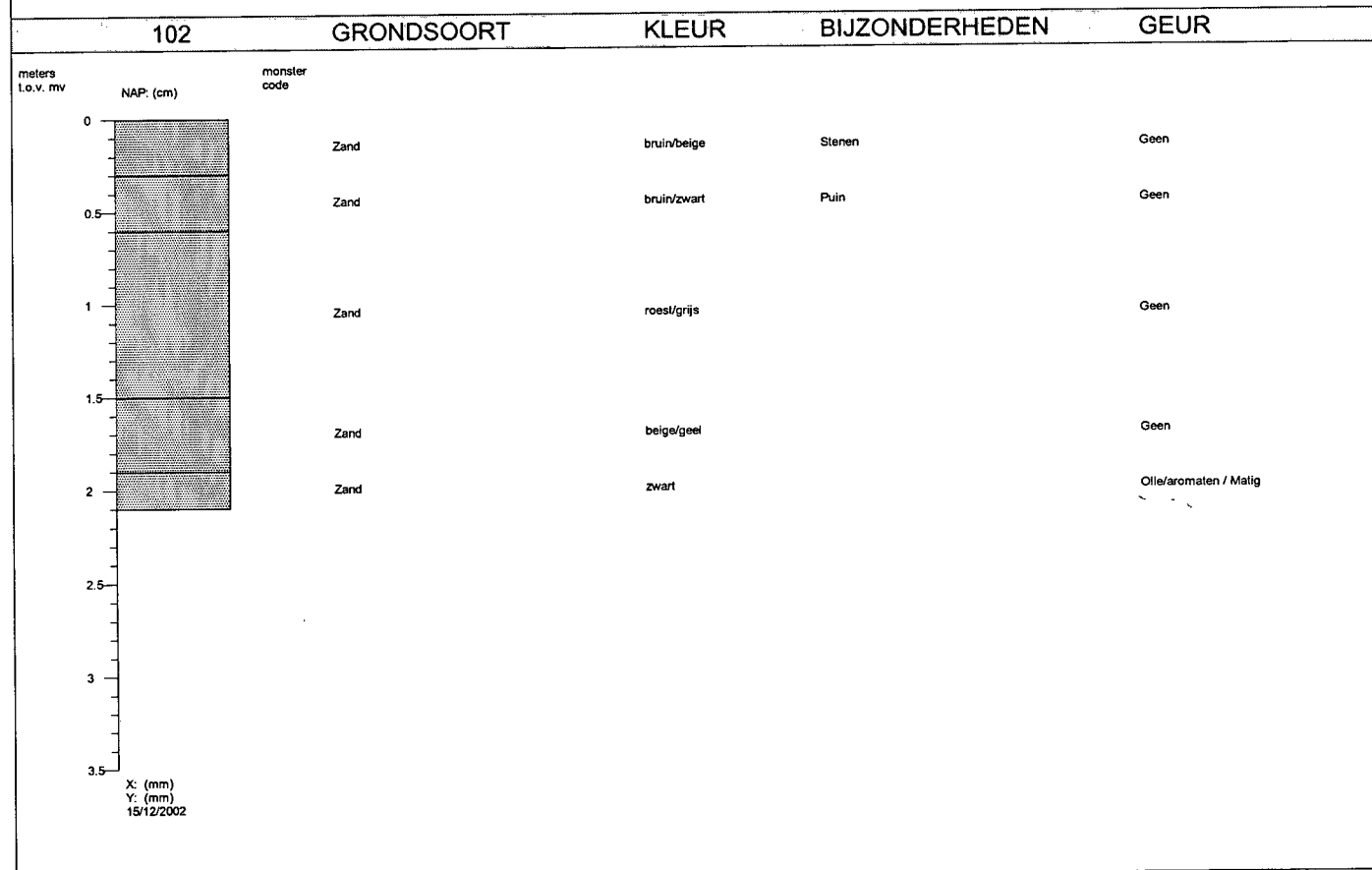
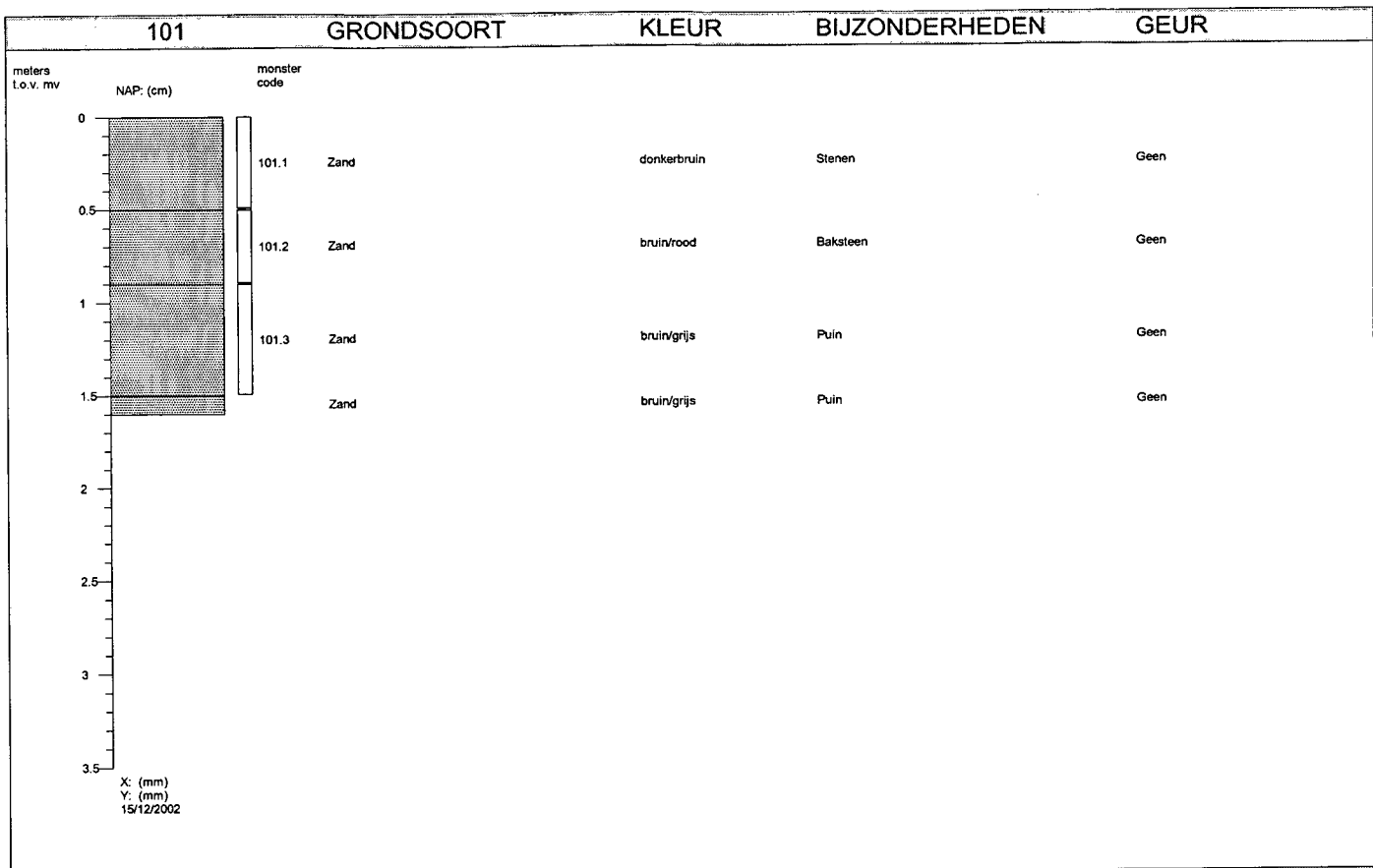
 Ontgravingszone

0,2-0,3	Diepte
410	Min. die
<8,5	PAH
110	Zn
57	Pb
5,8	As



72.03166-004		MSVBR	
Versie: Definitief			
Opdrachtgever: Beigian SHEL			
Project: Grond- en grondwaterkwaliteit perceel 694a te Mariakerke			
Omschrijving: Verontreinigingssituatie na de graafwerkzaamheden			
Schaal: 1:750	Formaat: A3	AutoCAD versie: 14	Figuur: 01
		Tekeningsnummer: 72.03166-004	
		Envico Environmentale Consultants Bedrijvenpark Honswijk Dellingsstraat 28b 2800 MECHELEN Telefoon 015/45.95.45 Fax 015/45.95.46	

Bijlage 4: Boorstaten

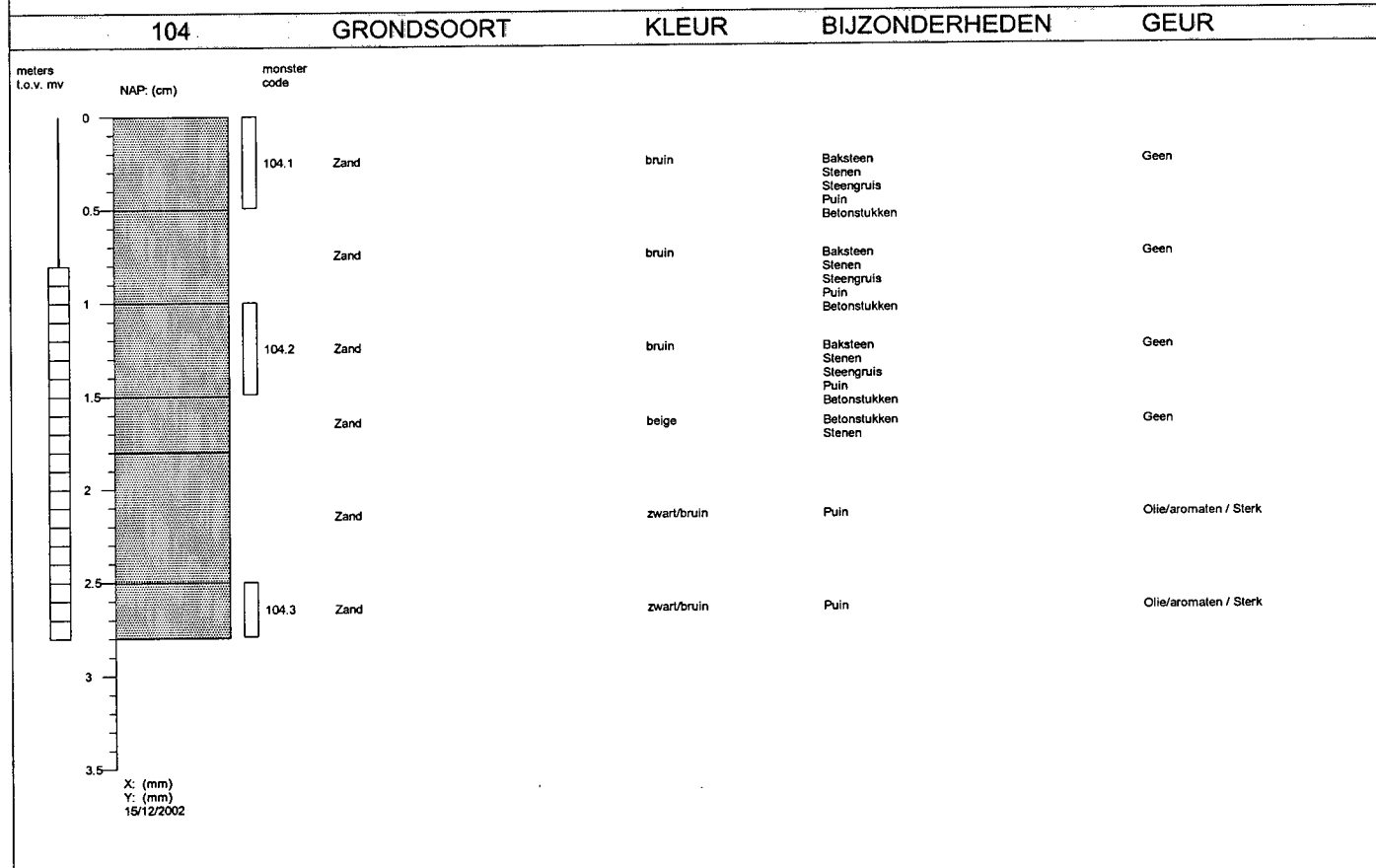
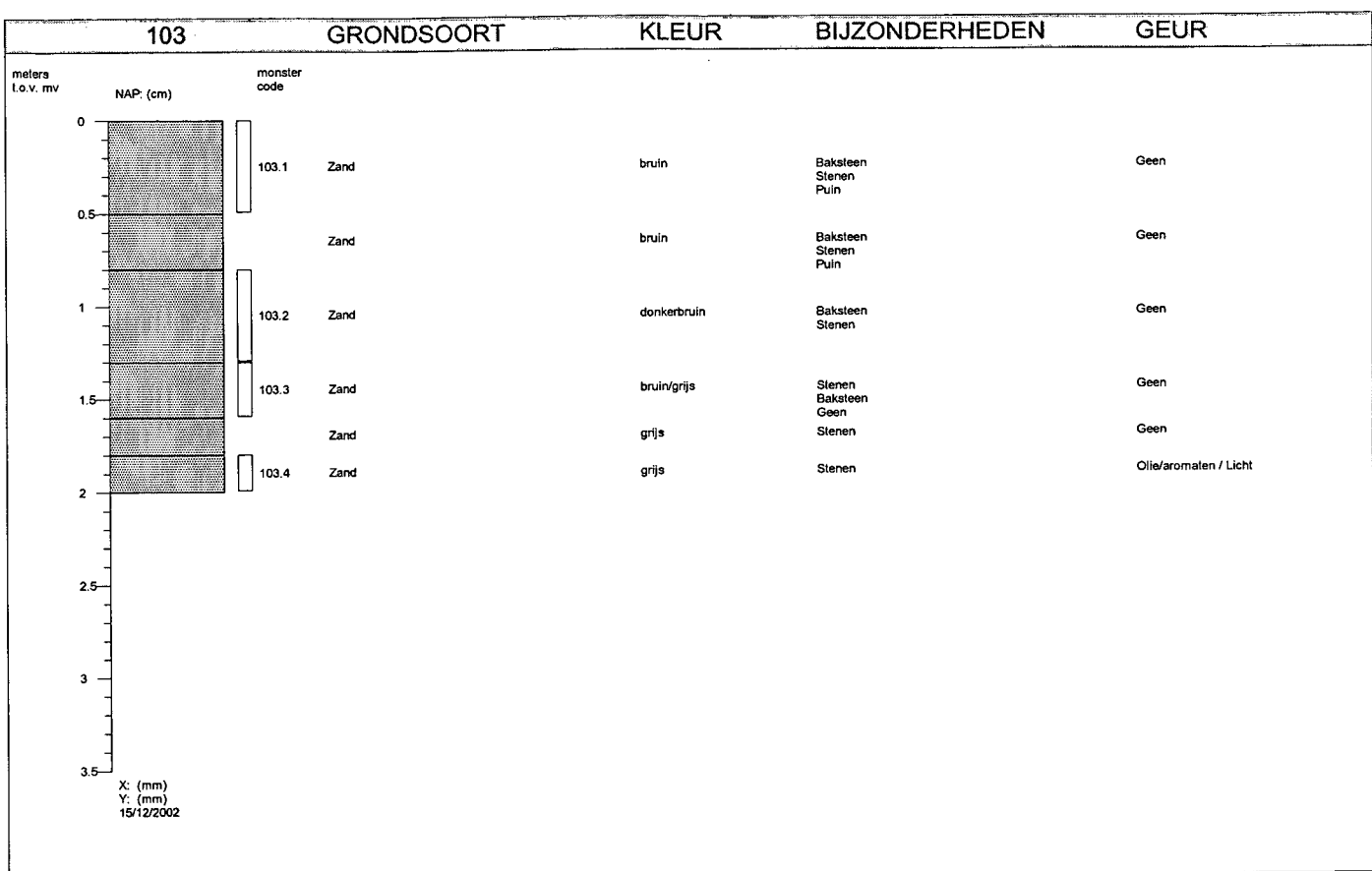


Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002 Bijlage: Blad: 1 Van: 8

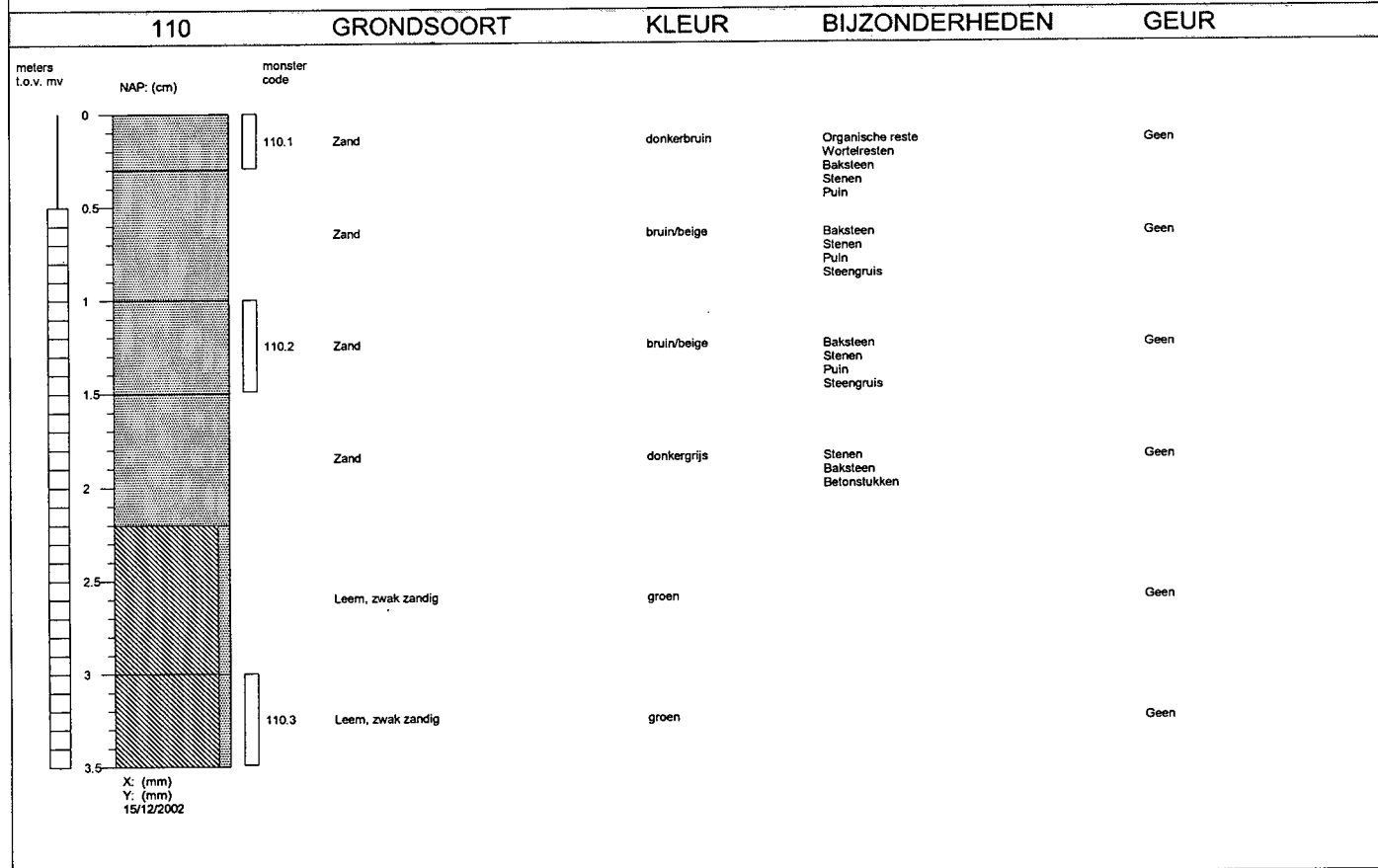
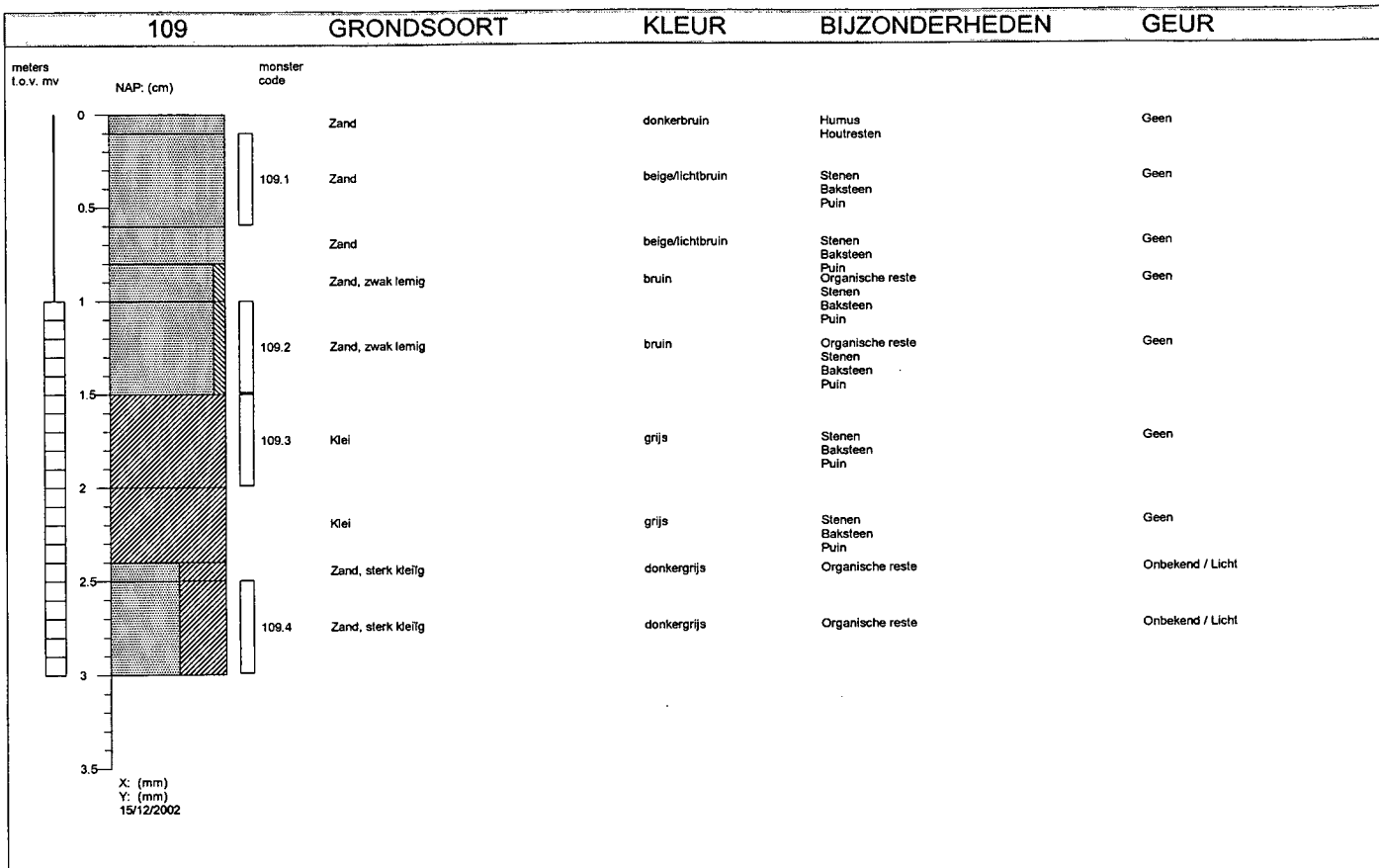


Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Geleend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002 Bijlage: Blad: 2 Van: 8

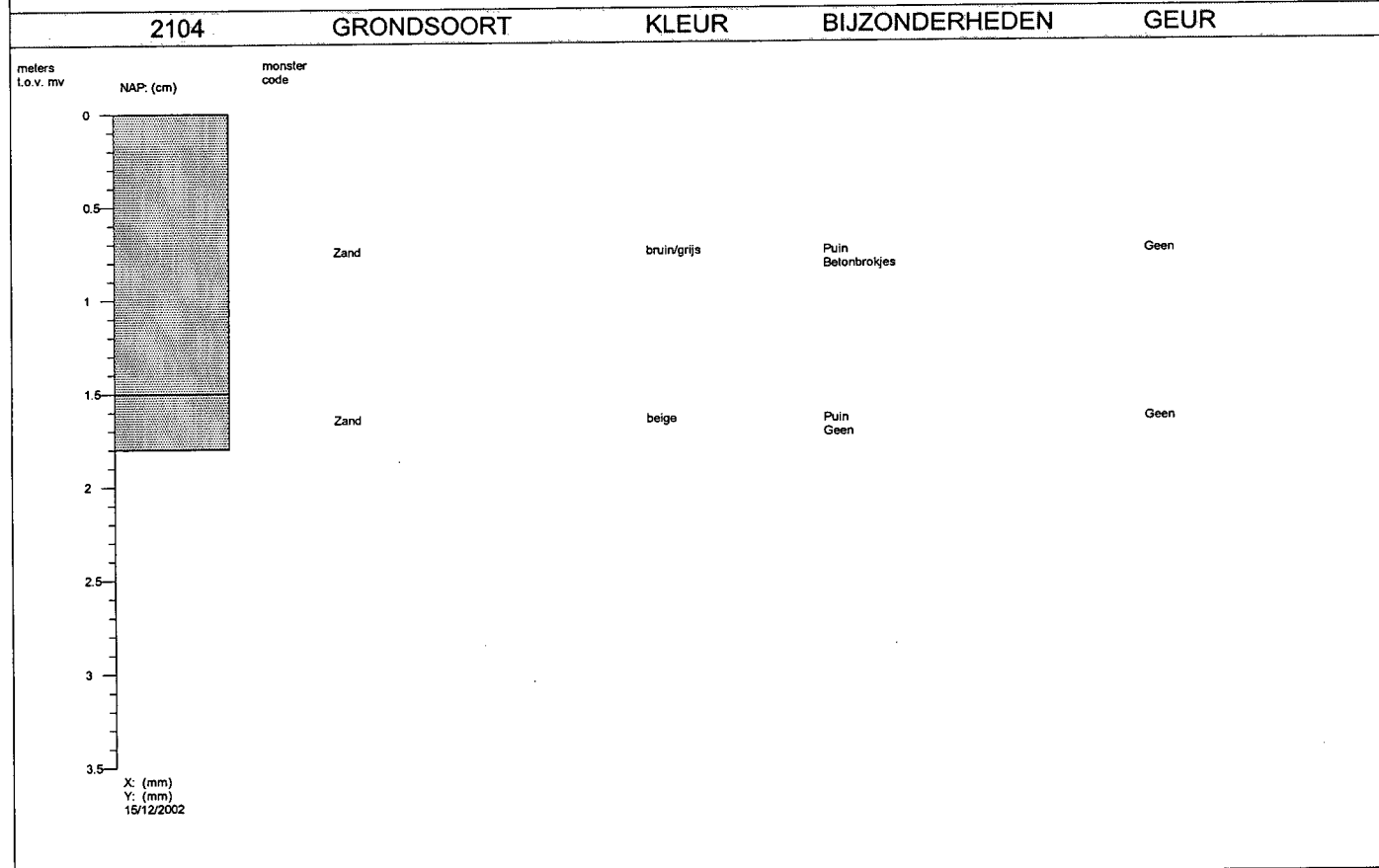
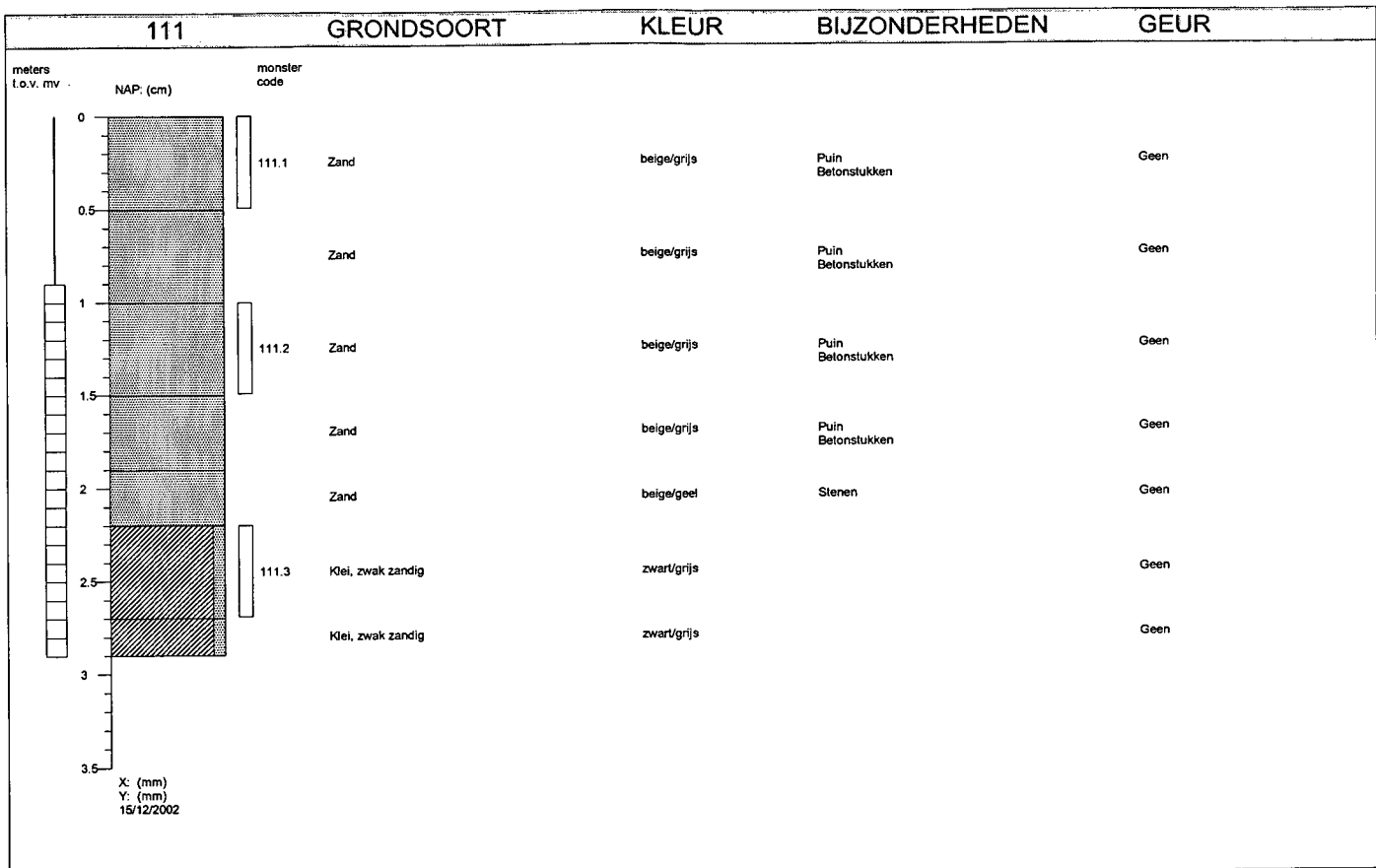


Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eendoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002 Bijlage: Blad: 3 Van: 8



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

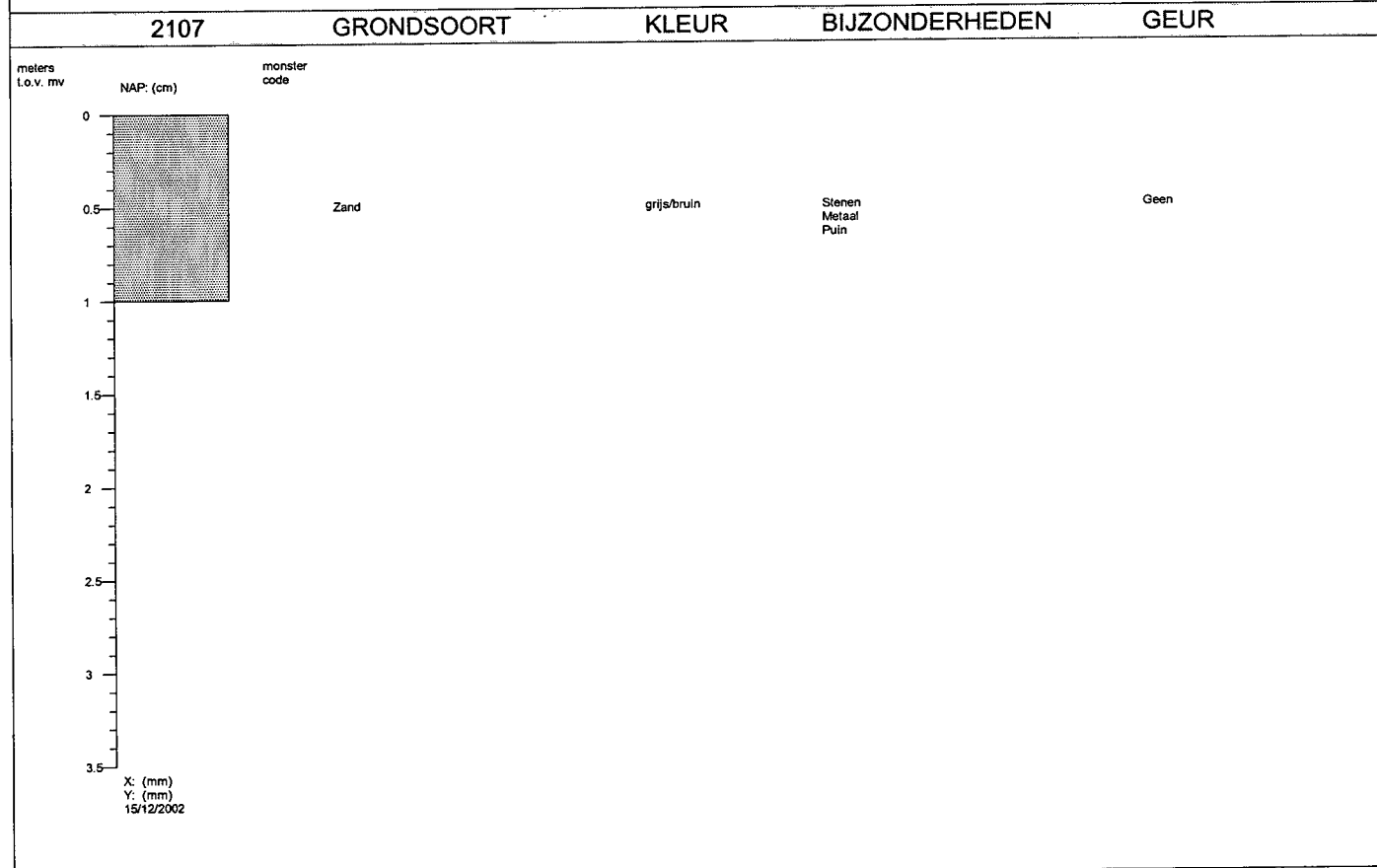
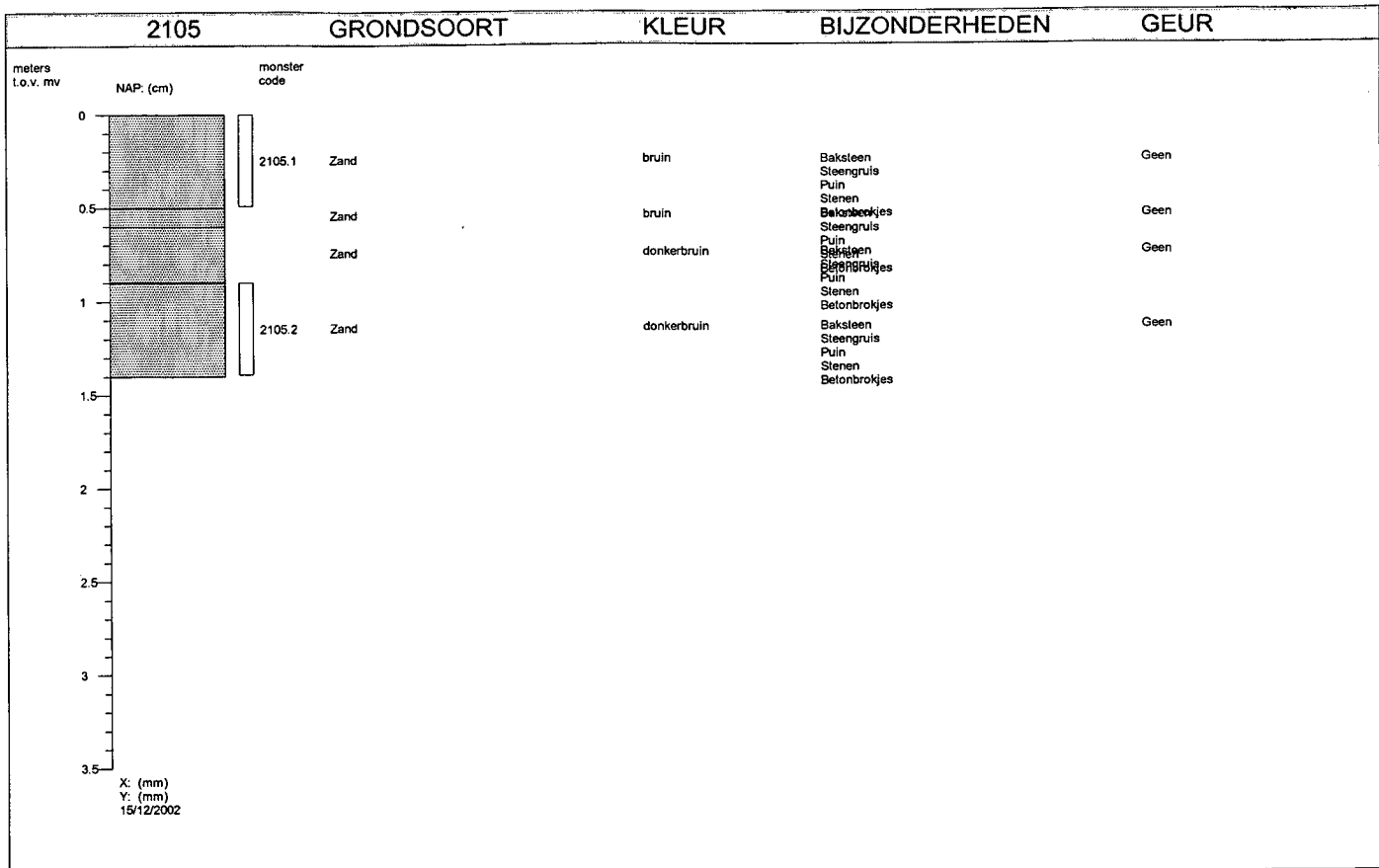
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002

Bijlage:

Blad: 4

Van: 8



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

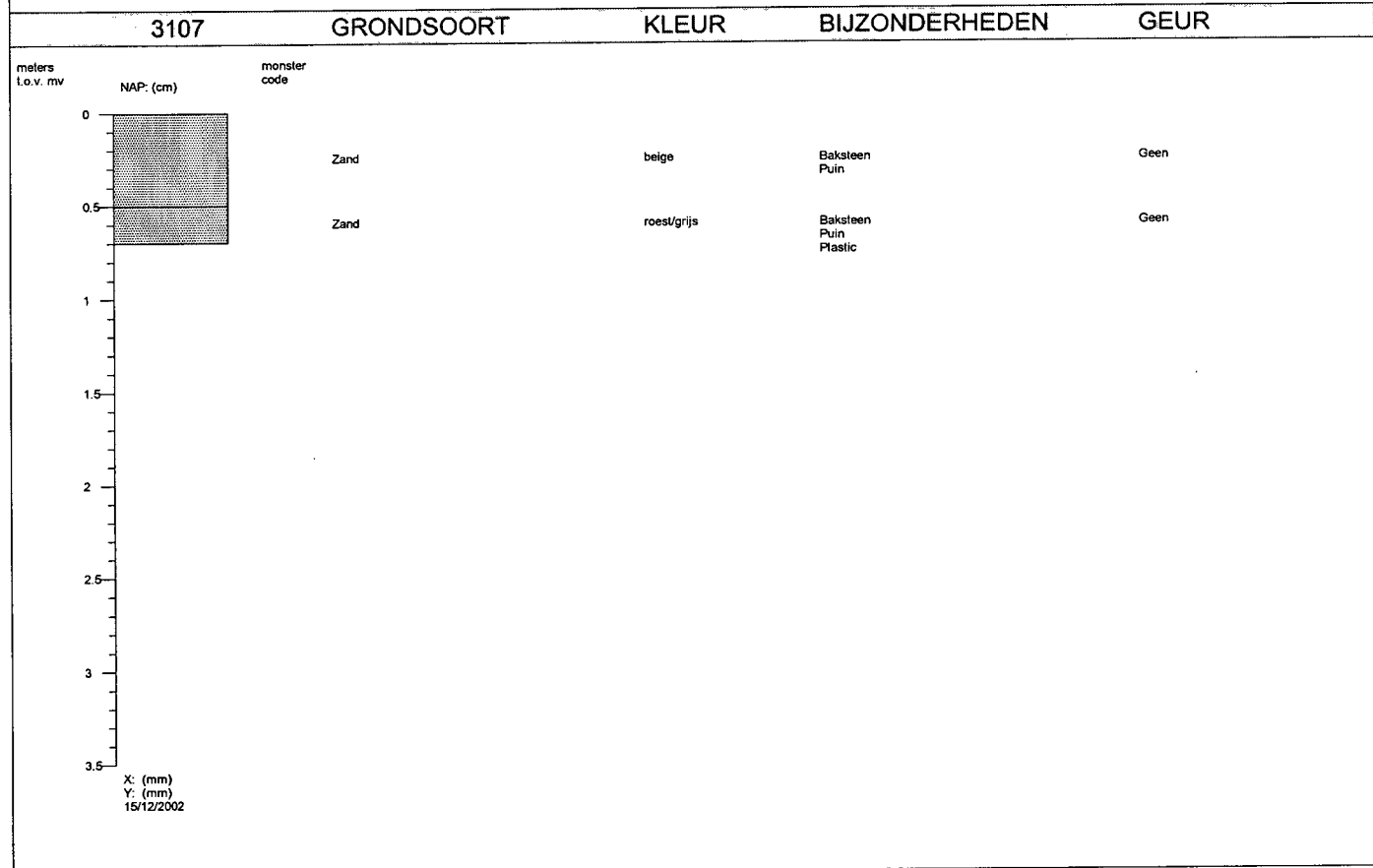
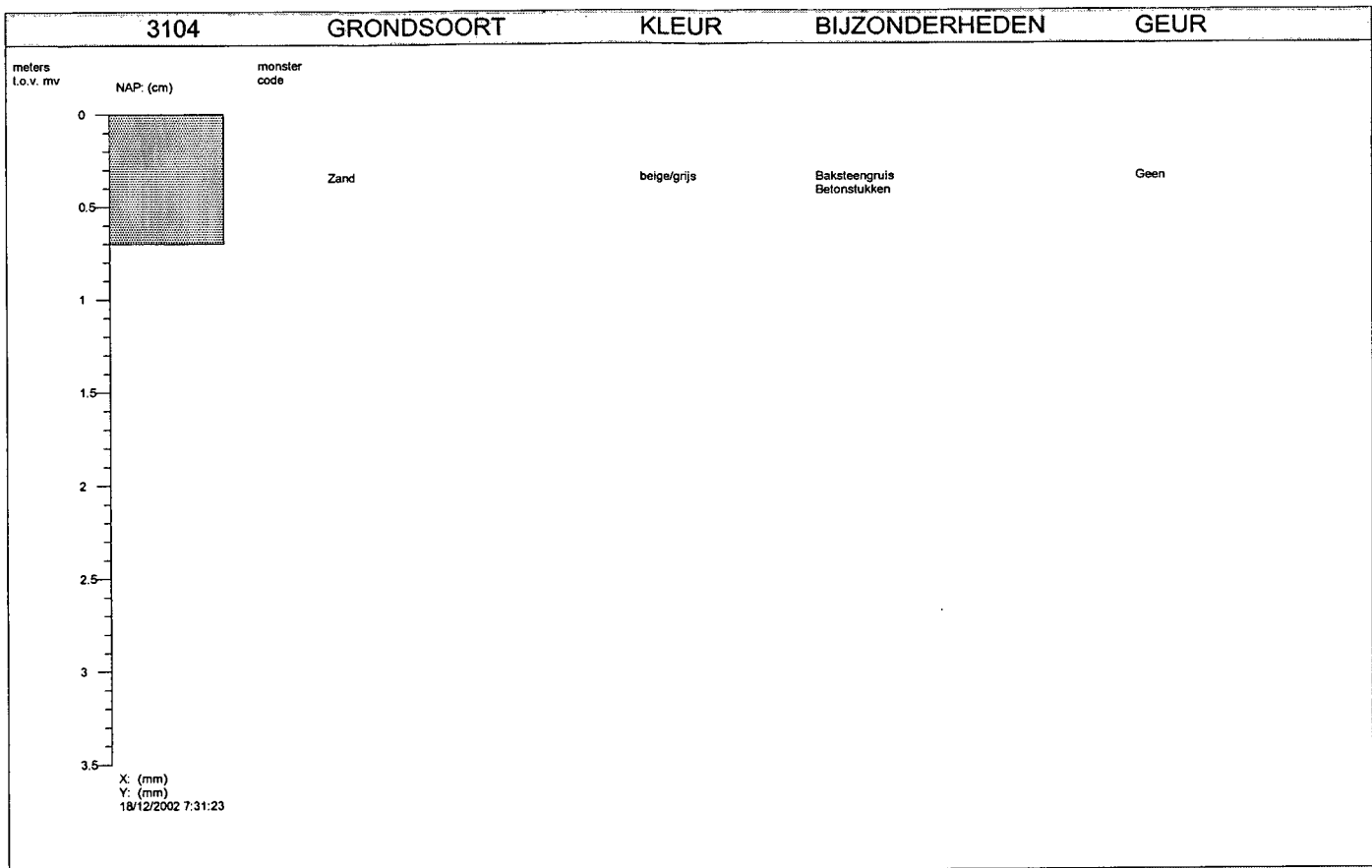
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002

Bijlage:

Blad: 5

Van: 8



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002

Bijlage:

Blad: 6

Van: 8

4104

GRONDSOORT

KLEUR

BIJZONDERHEDEN

GEUR

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

2

2.5

3

3.5

X: (mm)
Y: (mm)
18/12/2002 7:31:33

Zand

grijs

Puin

Geen

4107

GRONDSOORT

KLEUR

BIJZONDERHEDEN

GEUR

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

2

2.5

3

3.5

X: (mm)
Y: (mm)
15/12/2002

Zand

bruin/grijs

Geen

Opdrachtgever :

Projectnaam :

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Geleend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002

Bijlage:

Blad: 7

Van: 8

meters
l.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

2

2.5

3

3.5

X: (mm)

Y: (mm)

18/12/2002 7:31:44

Zand

grijs

Puin

Geen

Opdrachtgever :

Projectnaam :

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

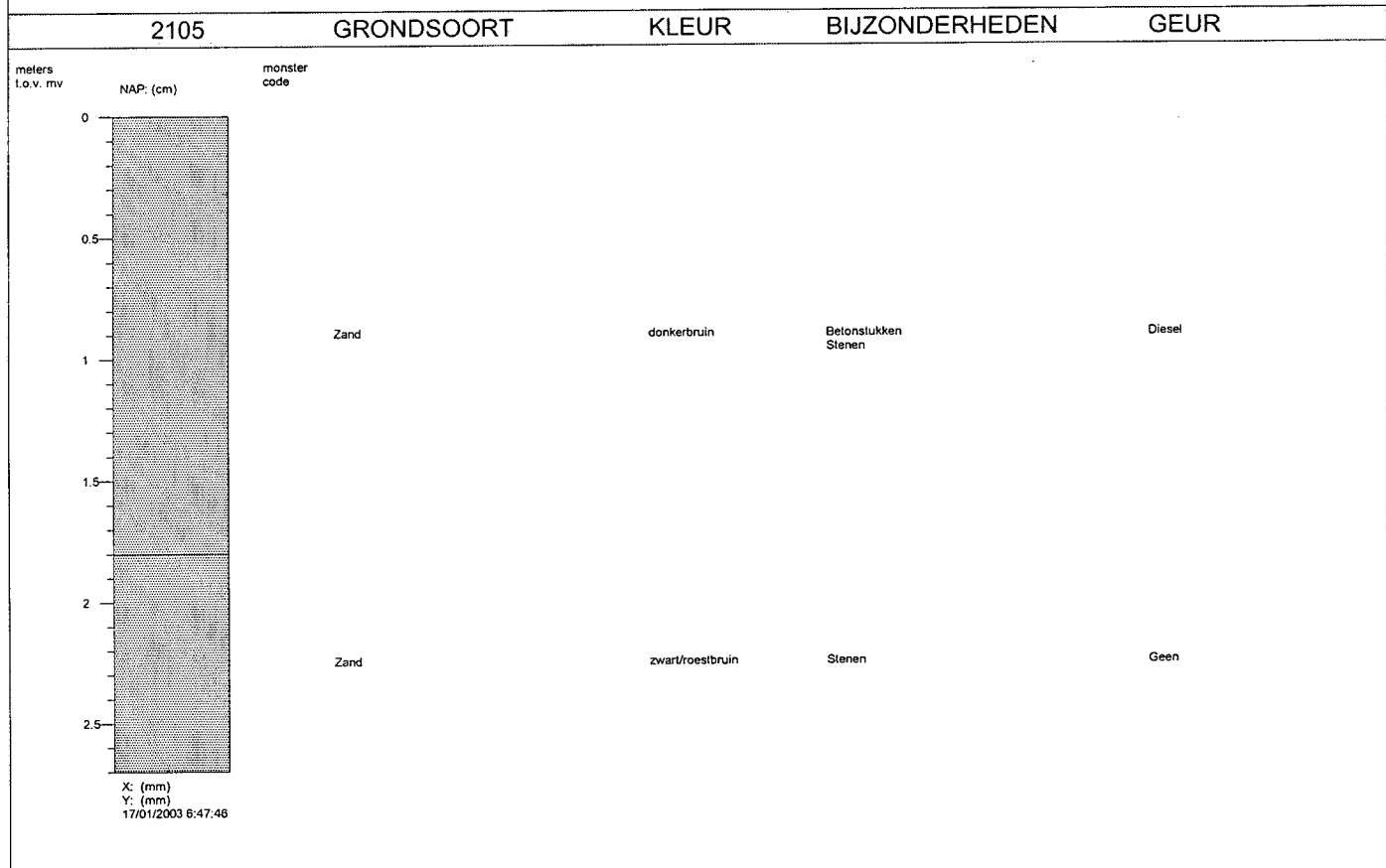
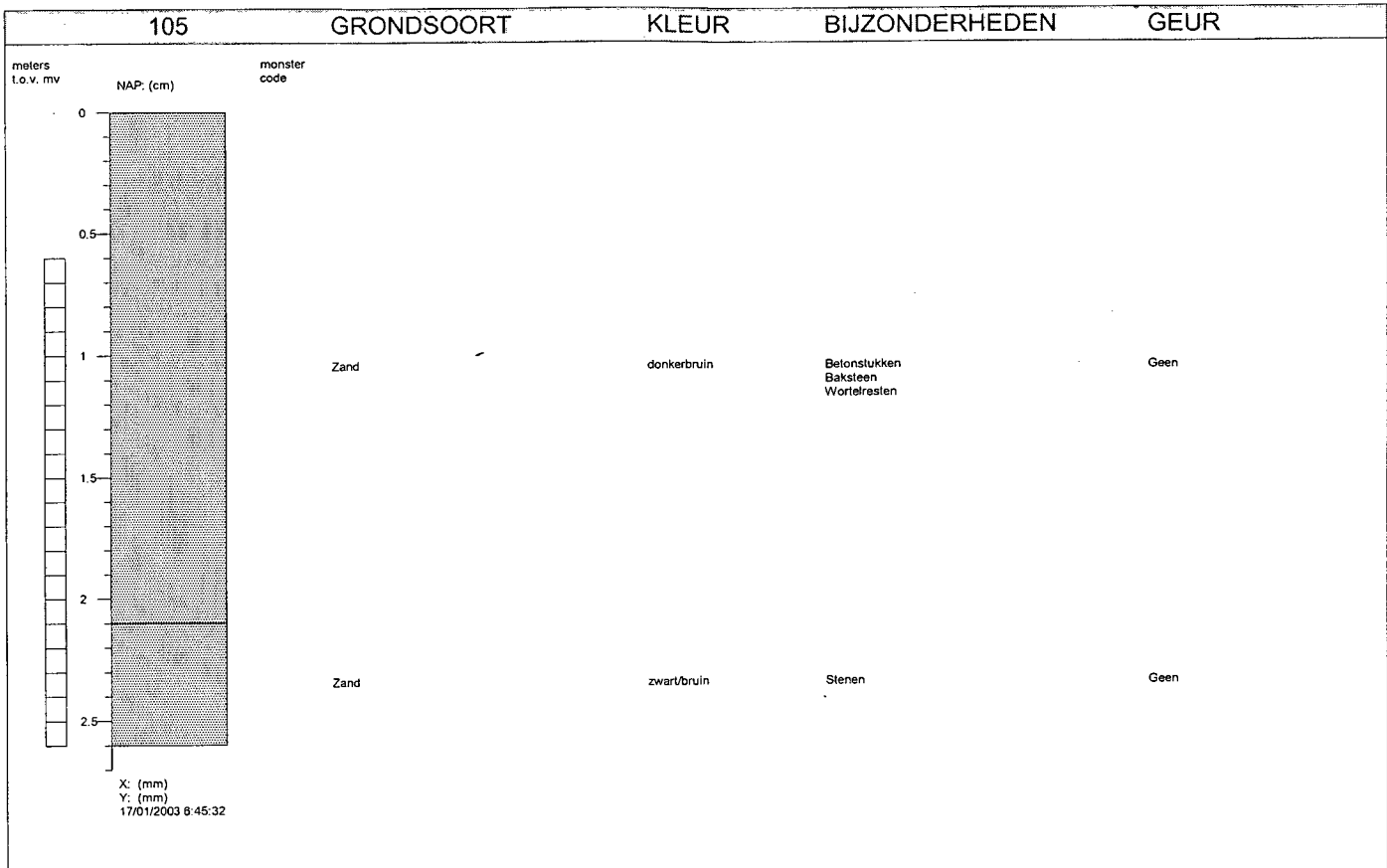
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 18-12-2002

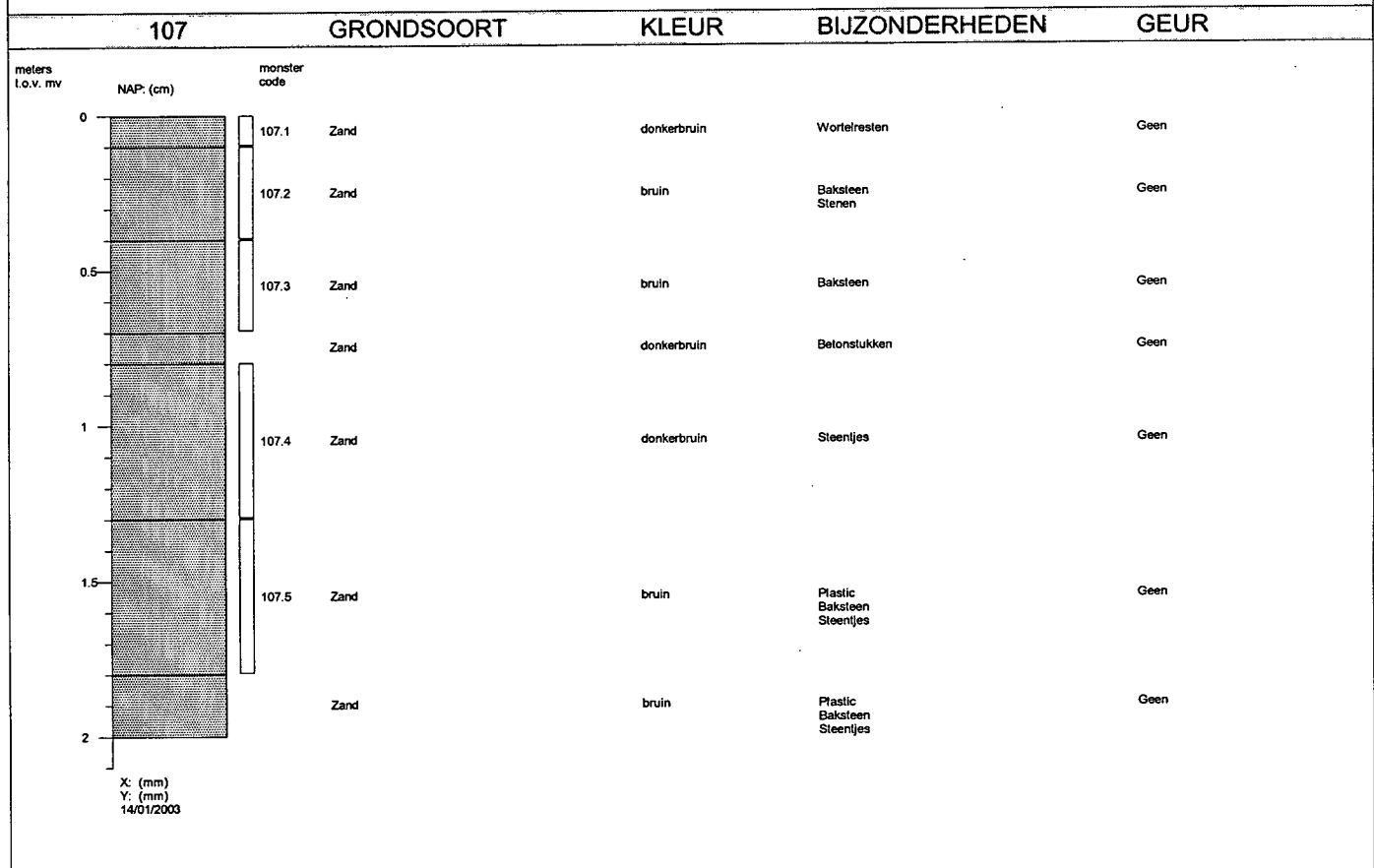
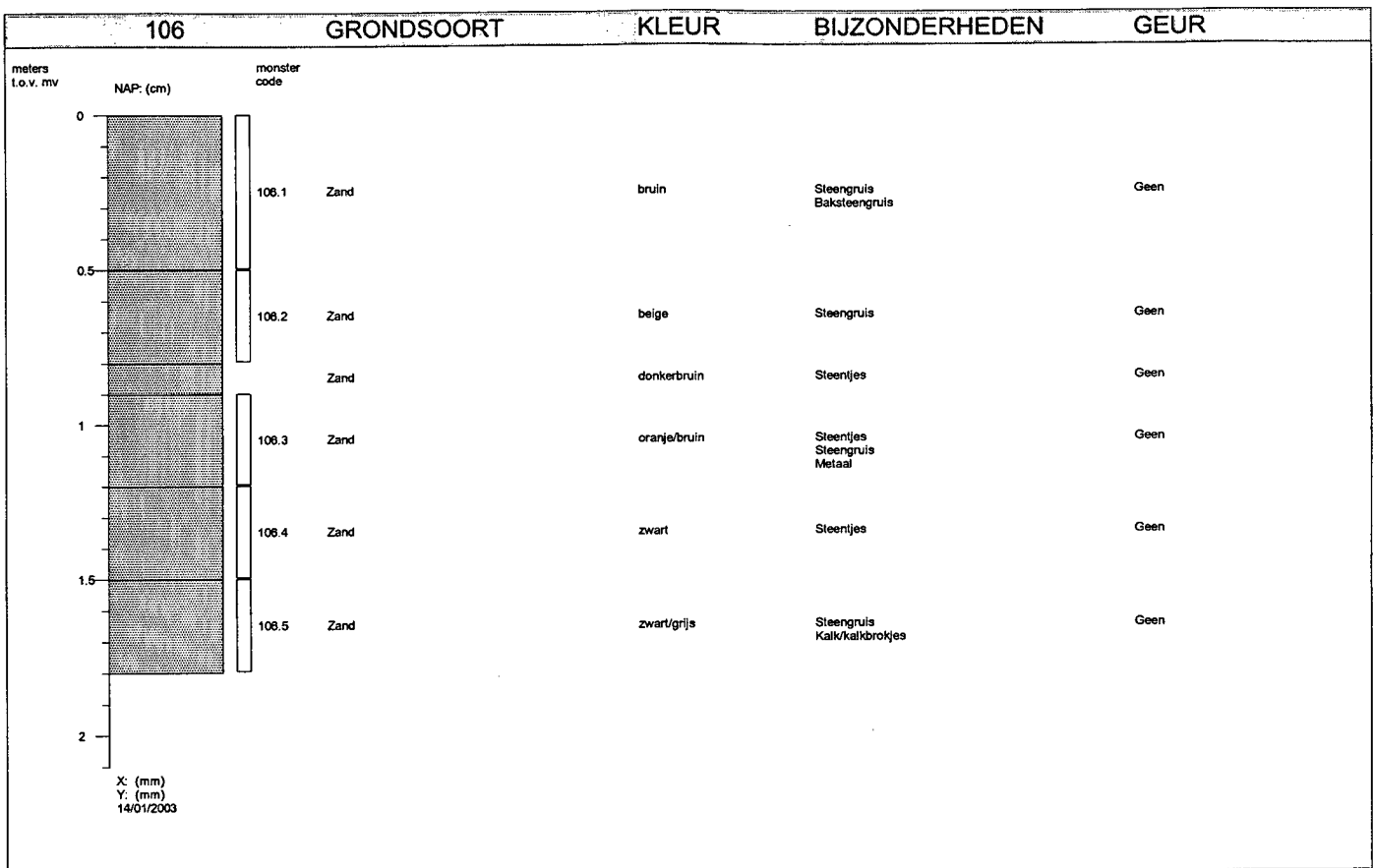
Bijlage:

Blad: 8

Van: 8



Opdrachtgever :	
Projectnaam :	
Projectlocatie :	
Projectnummer : 6394	
Analyse parameter : Alle (eindoordeel)	
BOORPROFIELEN	
<small>Geleidend volgens: NEN5104</small>	
Datum: 17-1-2003	Bijlage:
Blad: 1	Van: 1



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

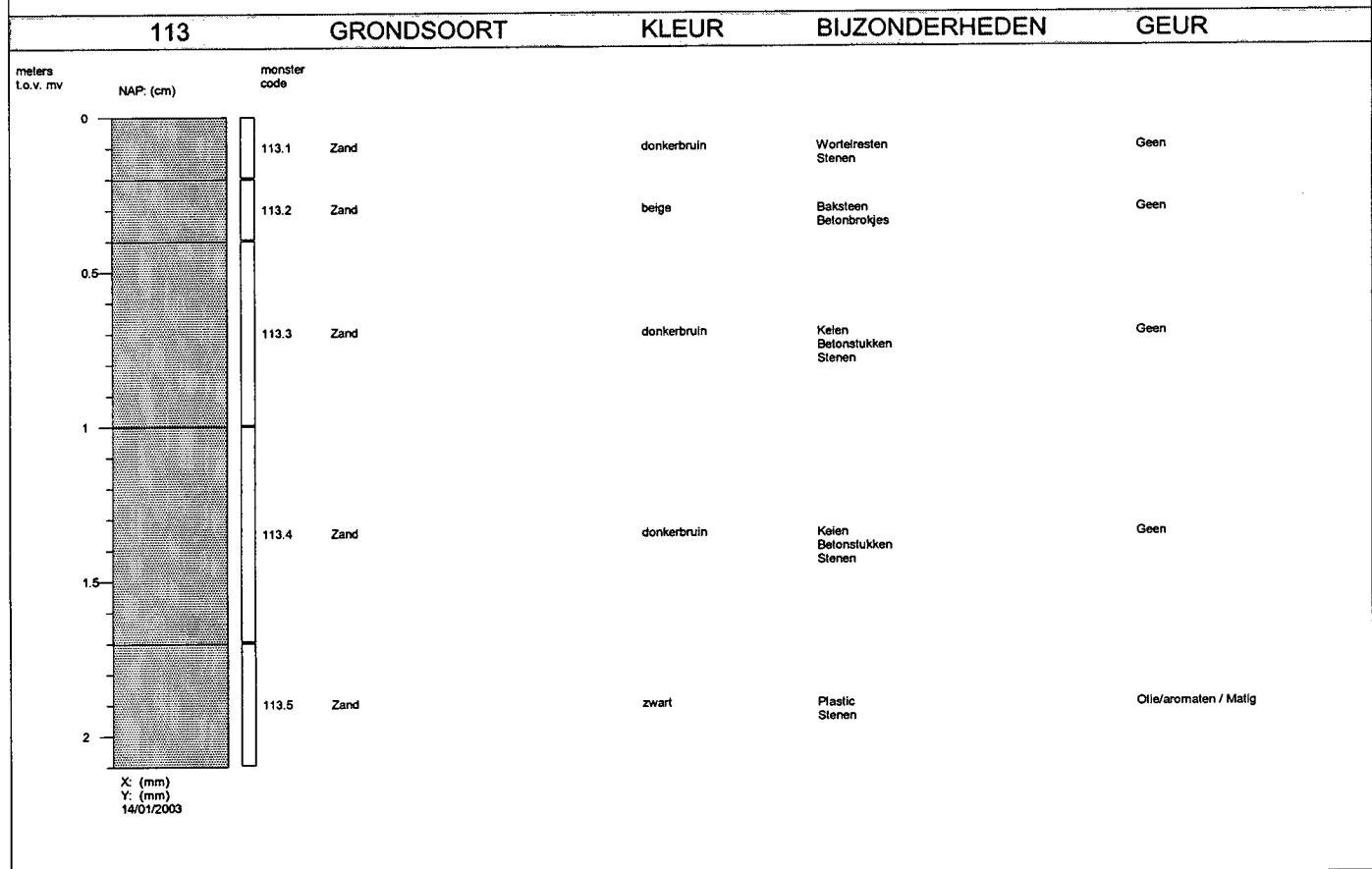
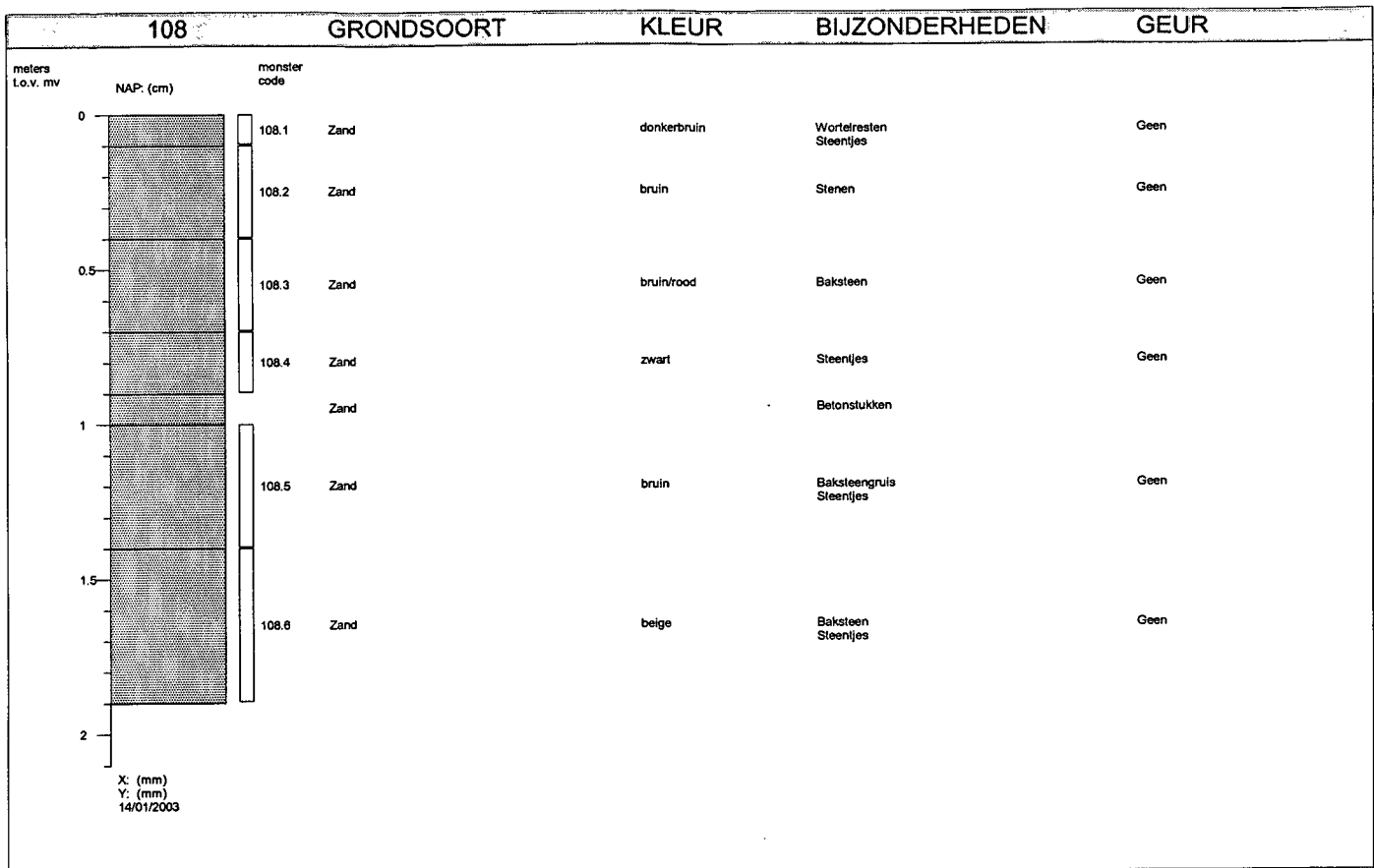
Geleend volgens: NEN5104

Datum: 16-1-2003

Bijlage:

Blad: 1

Van: 2



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

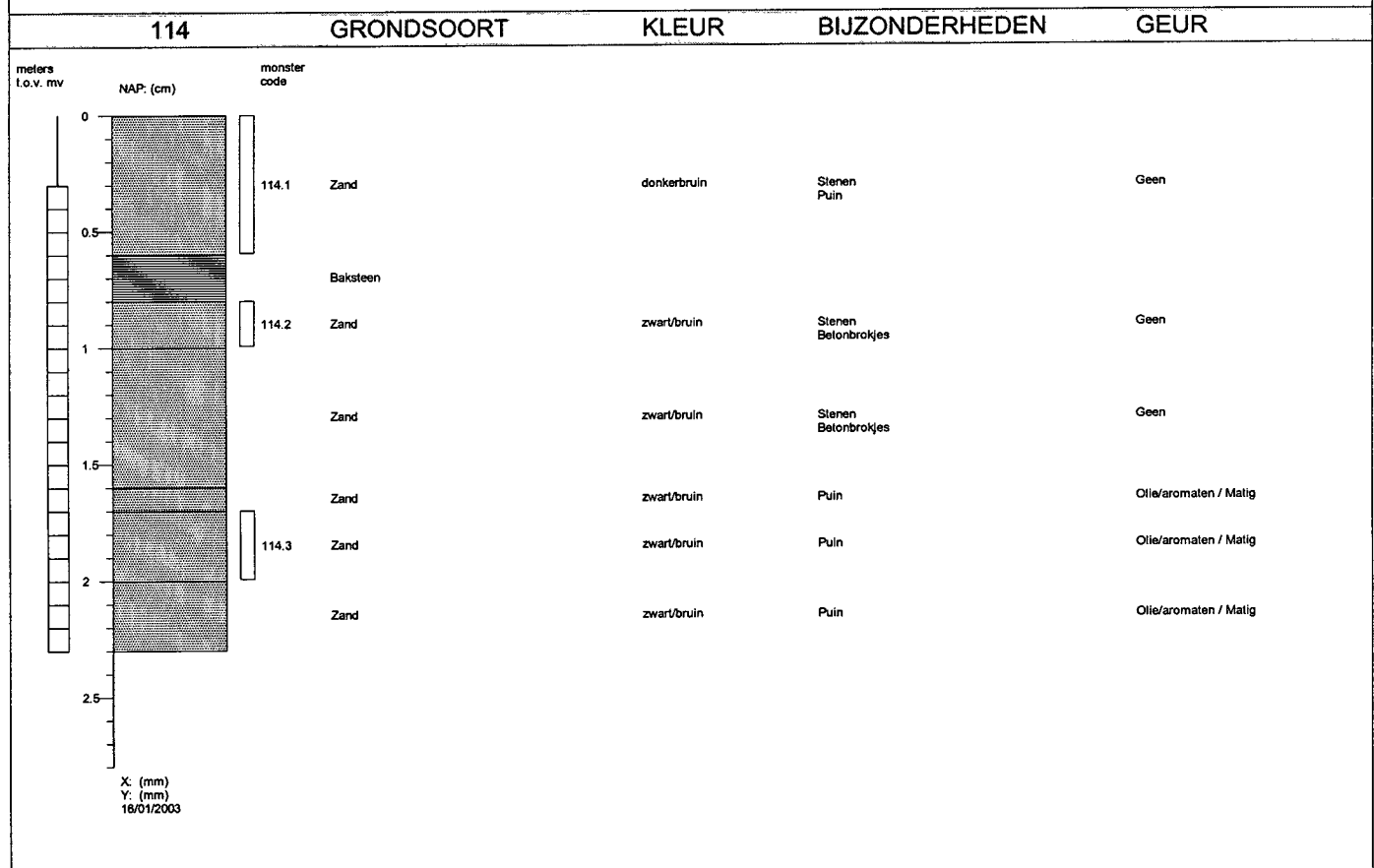
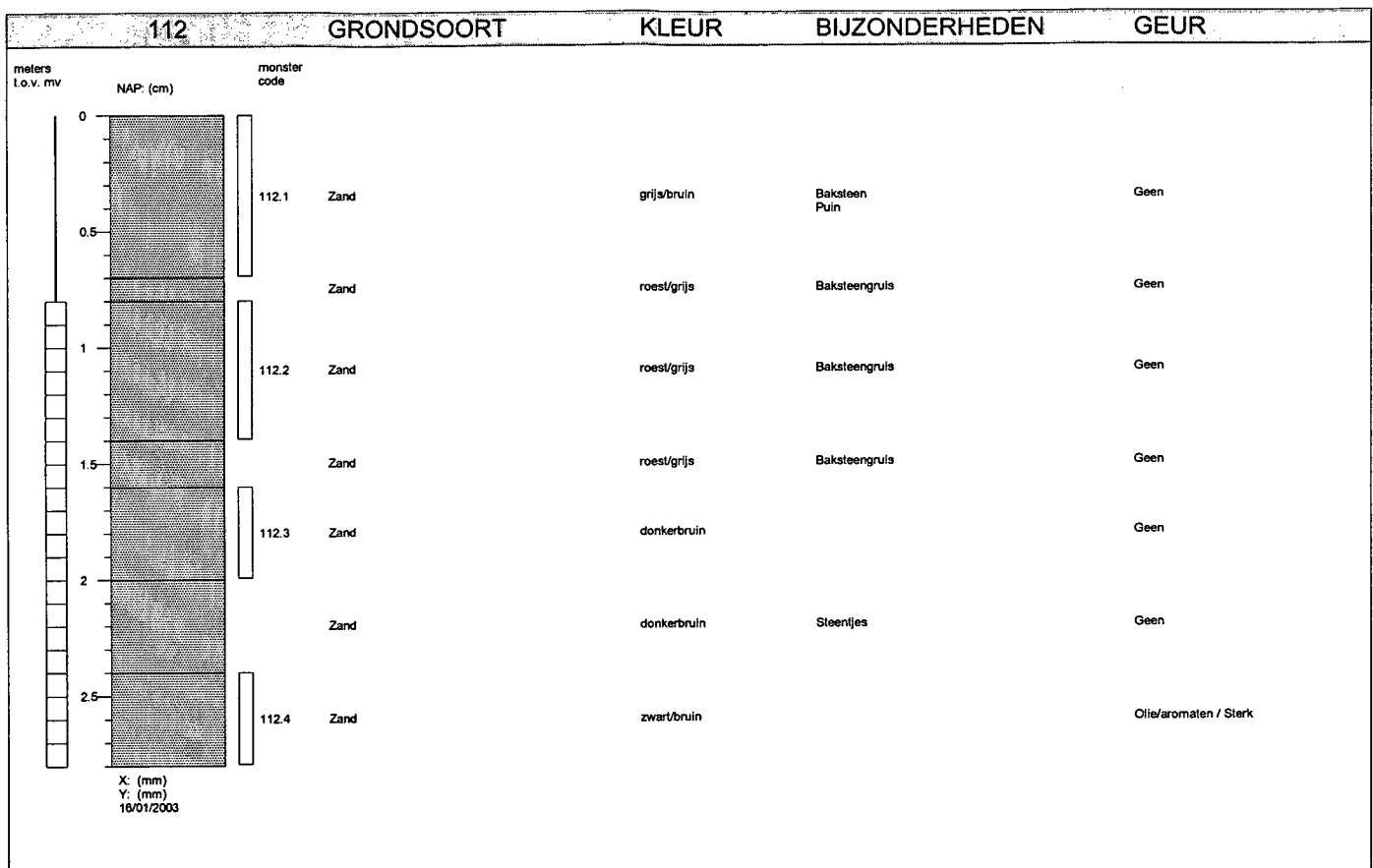
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 16-1-2003

Bijlage:

Blad: 2

Van: 2



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 16-1-2003

Bijlage:

Blad: 1

Van: 1

201		GRONDSOORT	KLEUR	BIJZONDERHEDEN	GEUR
meters t.o.v. mv NAP: (cm) 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 X: (mm) Y: (mm) 06/06/2003		Zand	beige/bruin	Steenjes / Geen	Geen / Geen
	201.1	Zand	beige/roestbruin	Plastic / Geen Puin / Geen Stenen / Geen Baksteen / Geen	Geen / Geen
		Zand	beige/roestbruin	Plastic / Geen Puin / Geen Stenen / Geen Baksteen / Geen	Geen / Geen
	201.2	Zand	beige/roestbruin	Plastic / Geen Puin / Geen Stenen / Geen Baksteen / Geen	Geen / Geen
		Zand	beige/roestbruin	Plastic / Geen Puin / Geen Stenen / Geen Baksteen / Geen Glas / Geen	Oliefaromaten / Matig

202		GRONDSOORT	KLEUR	BIJZONDERHEDEN	GEUR
meters t.o.v. mv NAP: (cm) 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 X: (mm) Y: (mm) 06/06/2003	202.1	Zand	roestbruin	Puin / Geen	Geen / Geen
	202.2	Zand	roestbruin	Puin / Geen	Geen / Geen
		Zand	roestbruin	Puin / Geen	Geen / Geen
		Zand	roest/grijs	Puin / Geen	Geen / Geen
		Zand	zwart		Oliefaromaten / Geen
	202.3	Zand	zwart		Oliefaromaten / Geen
	202.4	Zand	donkerbruin	Organische resten / Geen	Geen / Geen

Opdrachtgever :
 Projectnaam : Bieslookstraat
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394-1
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

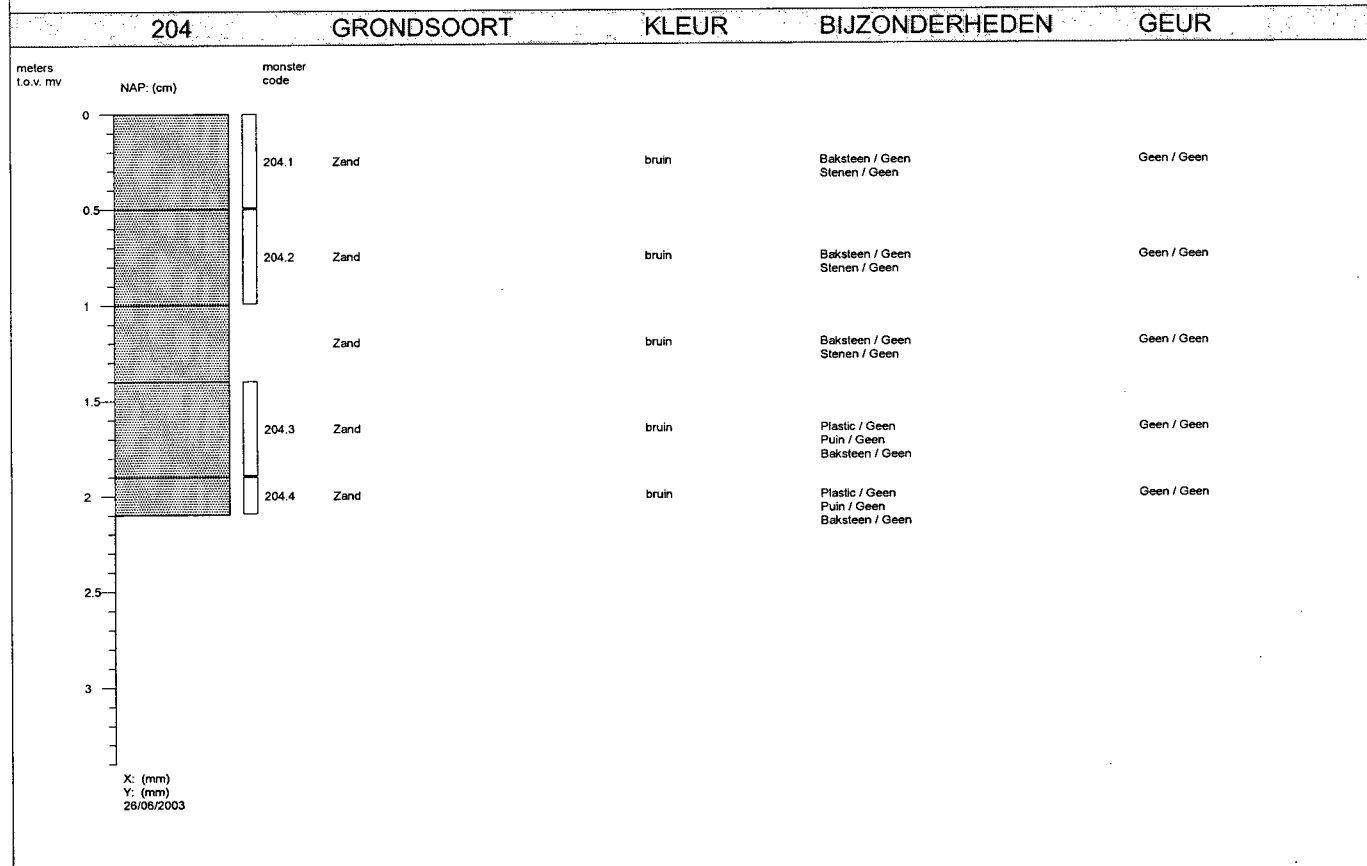
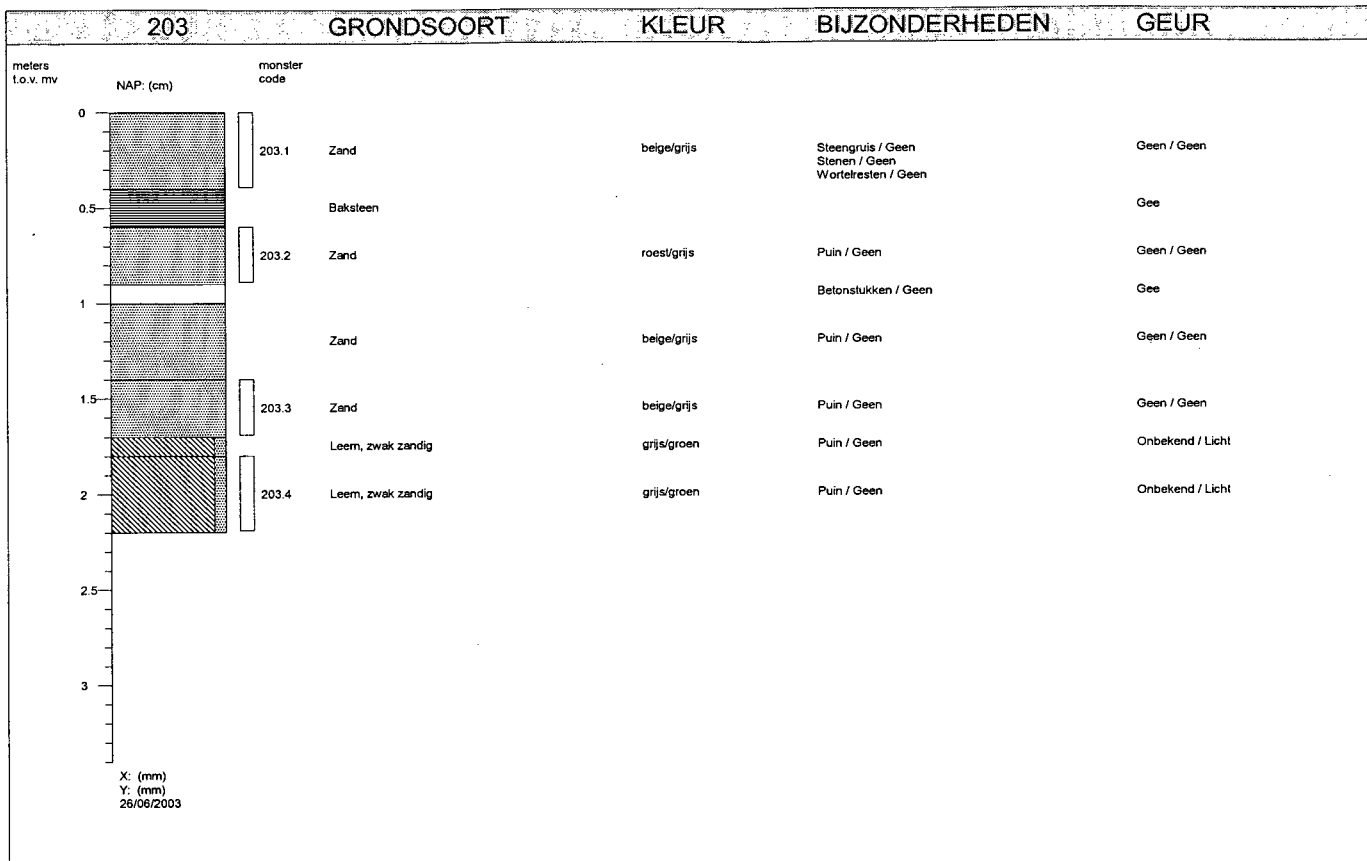
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 12-6-2003

Bijlage:

Blad: 1

Van: 1

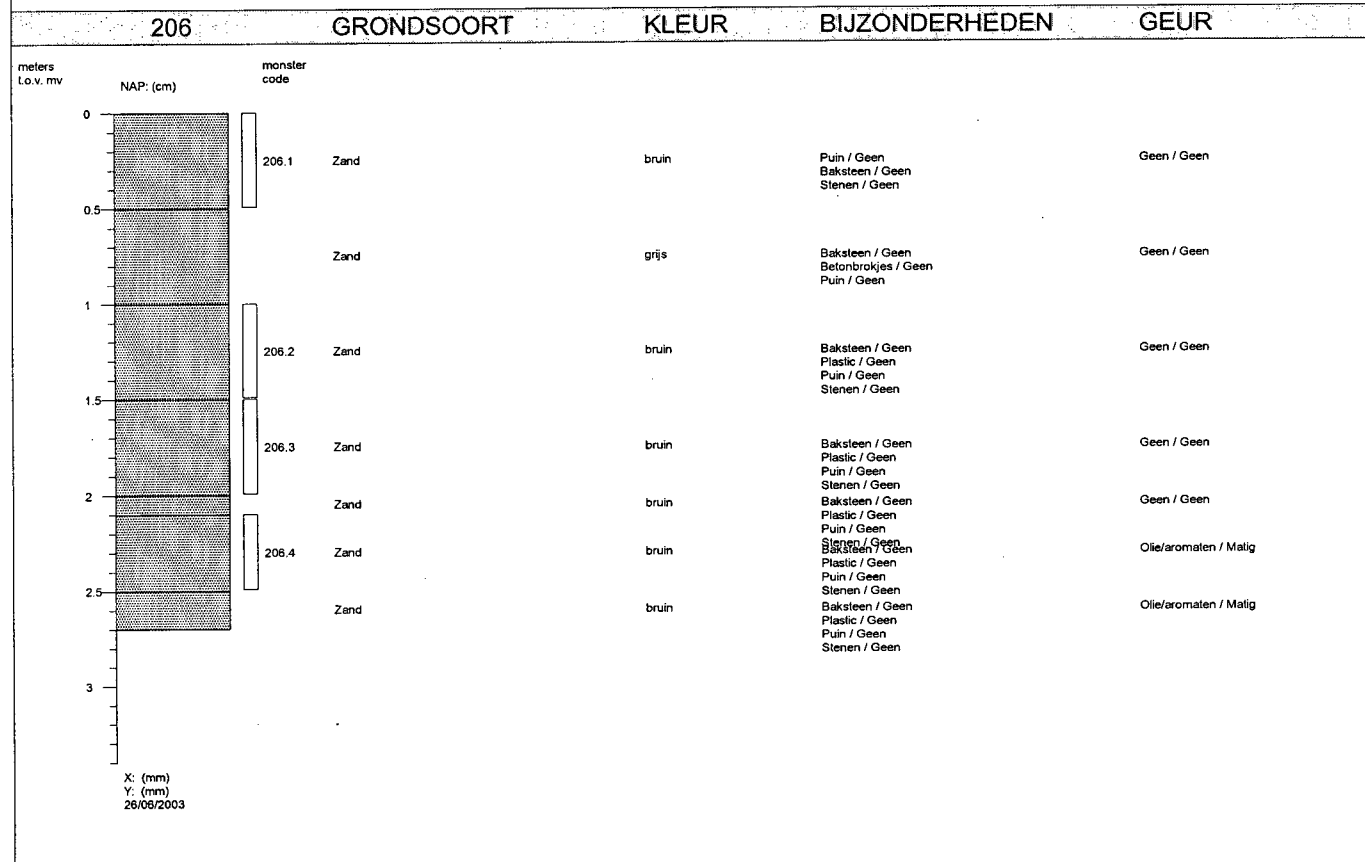
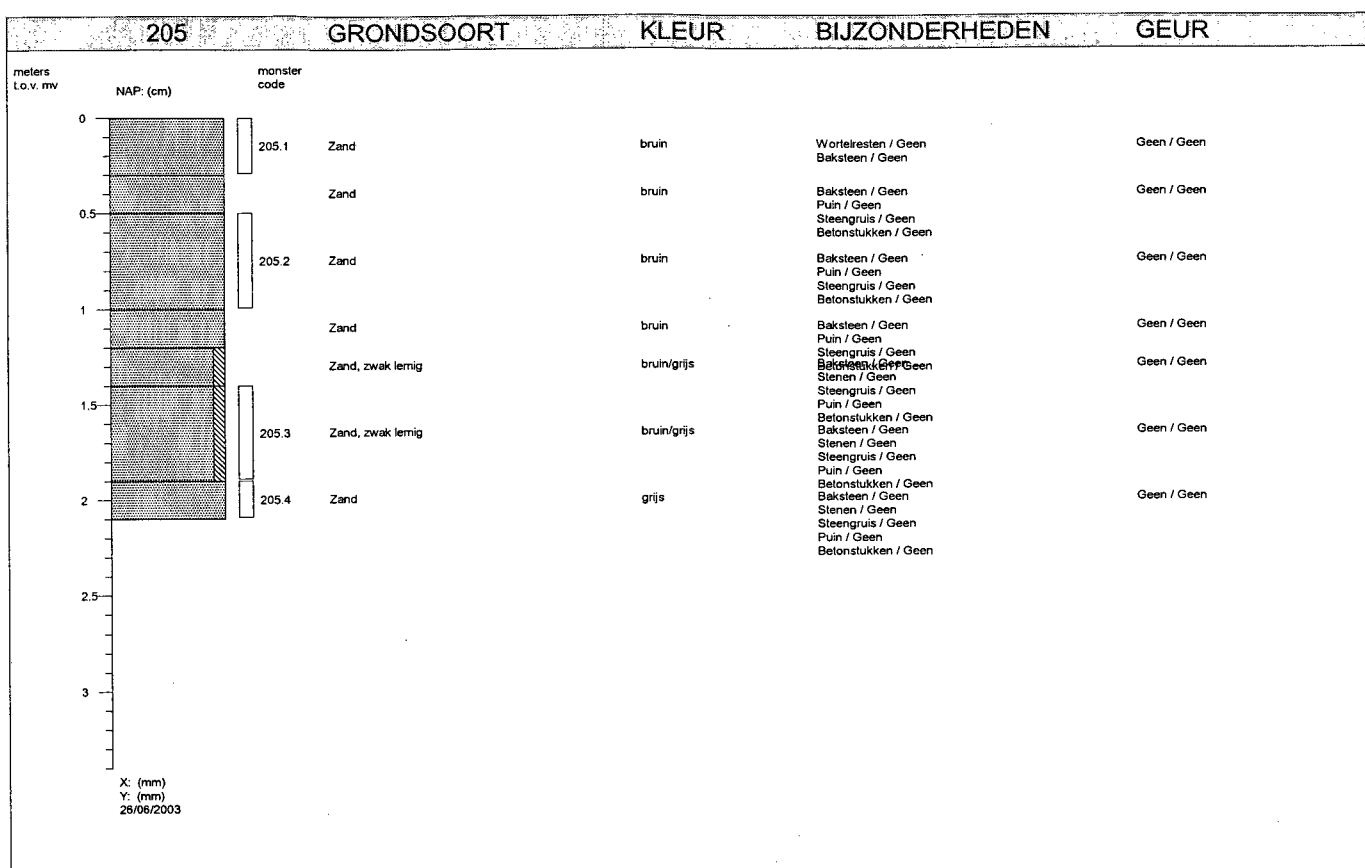


Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394/2
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 30-6-2003 Bijlage: Blad: 1 Van: 4



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394/2
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 30-6-2003 Bijlage: Blad: 2 Van: 4

meters
L.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

207.1

Zand

donkerbruin

Humus / Geen
Organische reste / Geen

Geen / Geen

Zand

beige/bruin

Stenen / Geen

Geen / Geen

207.3

Zand

grijs

Steenjes / Geen

Geen / Geen

207.4

Zand

bruin/blauw

Stenen / Geen

Geen / Geen

207.5

Zand

roest/grijs

Baksteen / Geen
Puin / Geen

Geen / Geen

X: (mm)
Y: (mm)
05/07/2003

Opdrachtgever :

Projectnaam : Bieslookstraat

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

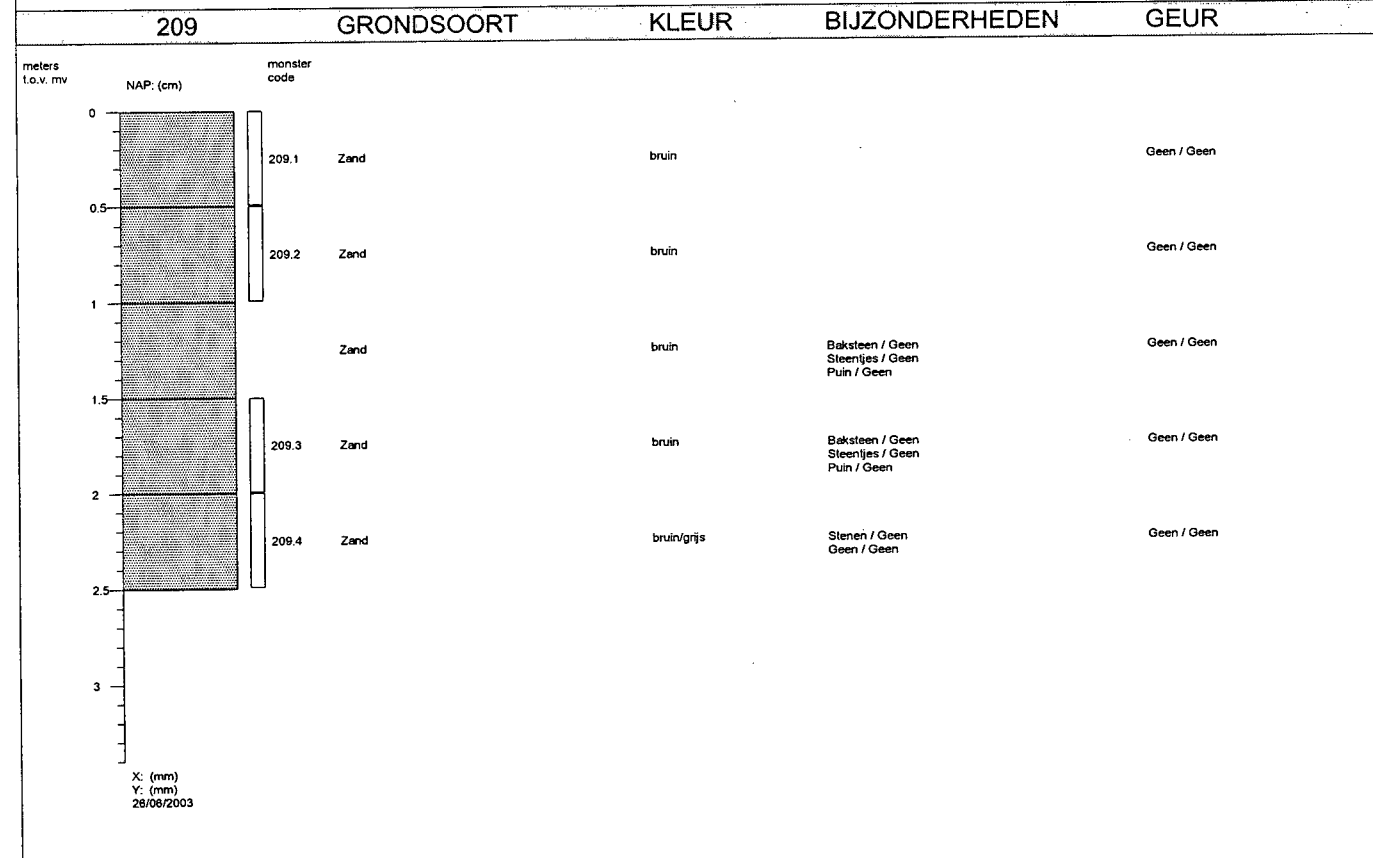
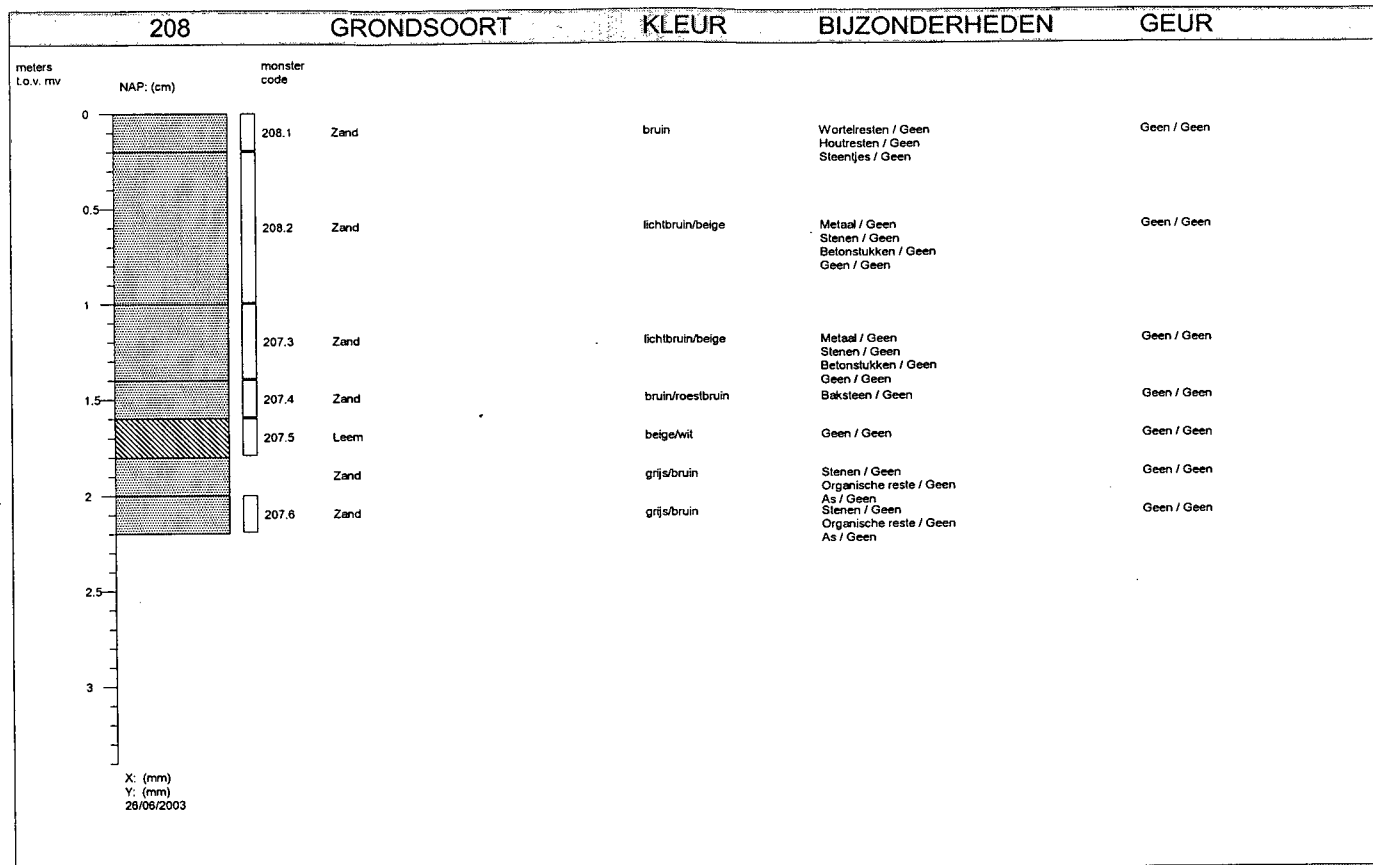
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 8-7-2003

Bijlage:

Blad: 1

Van: 1



Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394/2
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

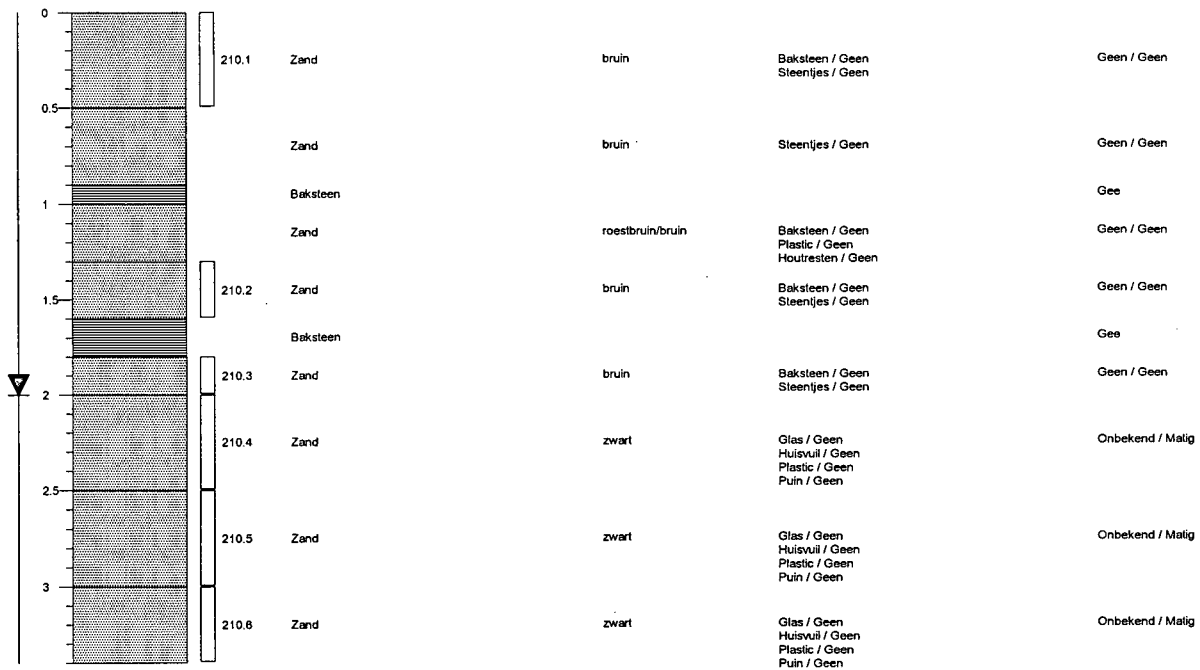
BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NENS104

Datum: 30-6-2003 Bijlage: Blad: 3 Van: 4

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
codeX: (mm)
Y: (mm)
28/06/2003

Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394/2
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

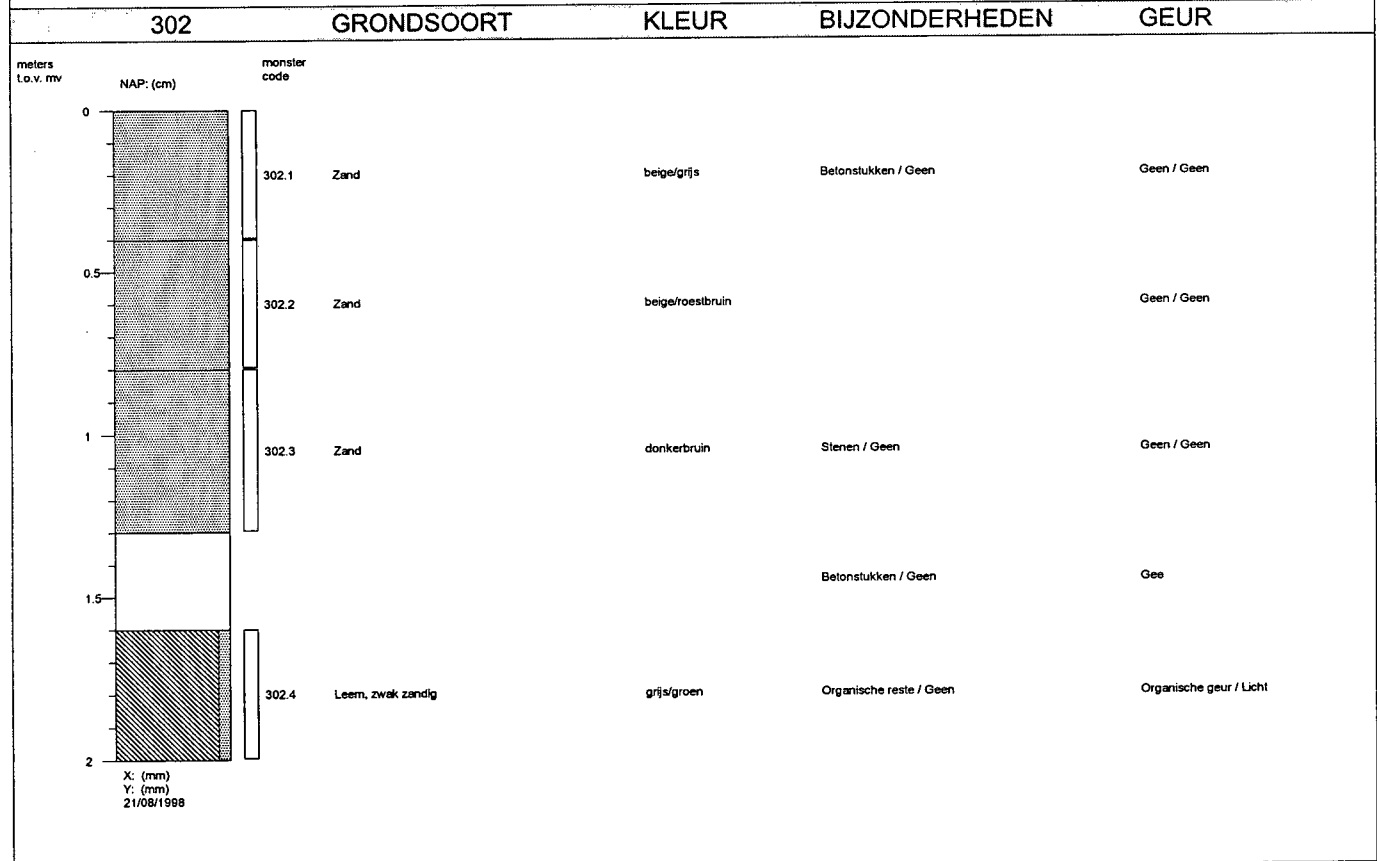
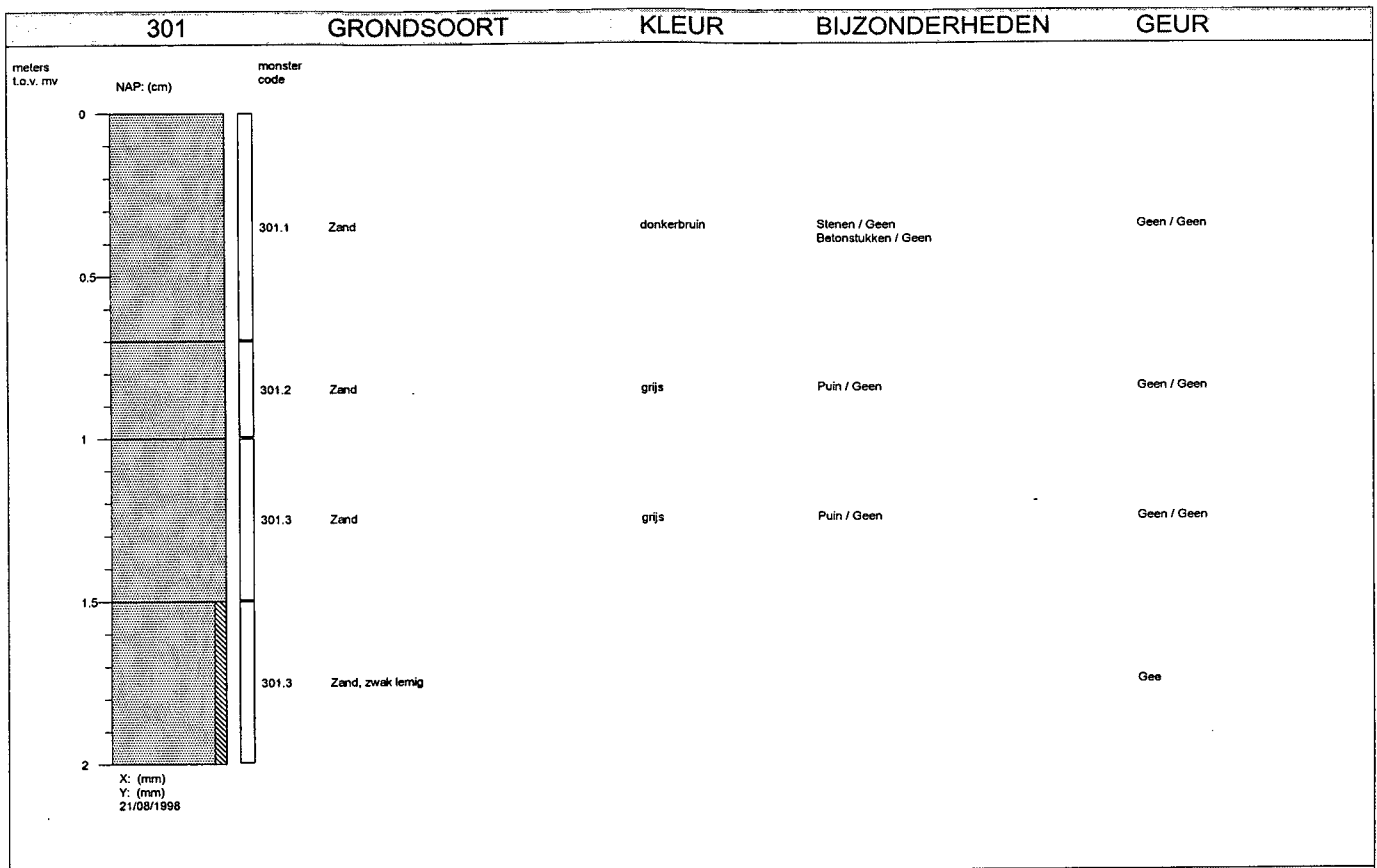
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 30-6-2003

Bijlage:

Blad: 4

Van: 4



	Opdrachtgever	:	
	Projectnaam	:	Bieslookstraat
	Projectlocatie	:	
	Projectnummer	:	6394
	Analyse parameter	:	Alle (eindoordeel)
BOORPROFIELEN			
Getekend volgens: NEN5104			
Datum: 8-10-2003	Bijlage:	Blad: 1	Van: 2

meters
l.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

2

303.1

Zand

bruin/beige

Puin / Geen

Geen / Geen

303.2

Zand

bruin/beige

Puin / Geen

Geen / Geen

303.3

Zand

beige/wit

Puin / Geen

Geen / Geen

303.4

Zand

beige/wit

Puin / Geen

Geen / Geen

303.4

Zand

grijs/zwart

Puin / Geen
Glas / Geen
Metaal / Geen

Geen / Geen

X: (mm)
Y: (mm)
21/08/1998

Opdrachtgever :

Projectnaam : Bieslookstraat

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

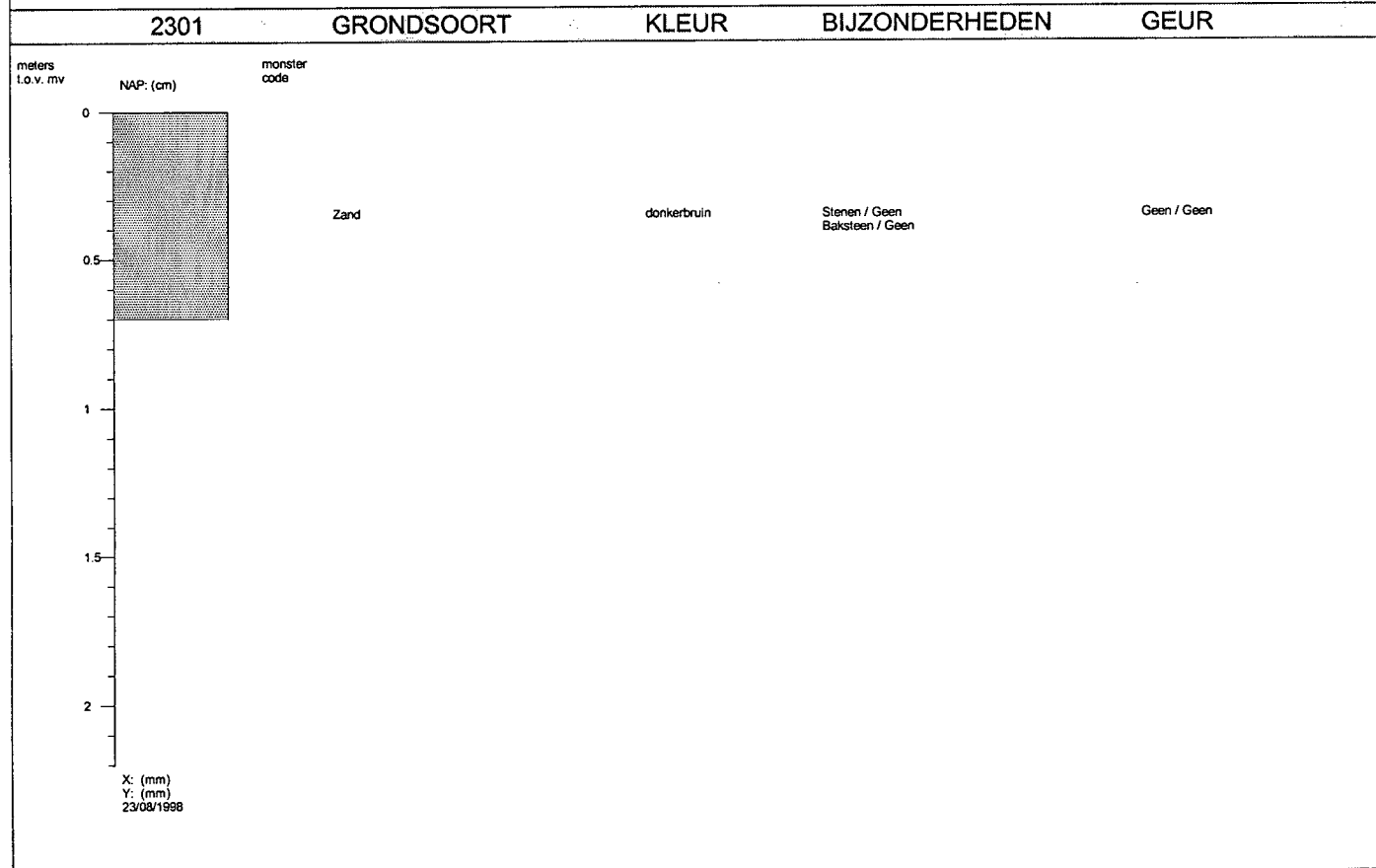
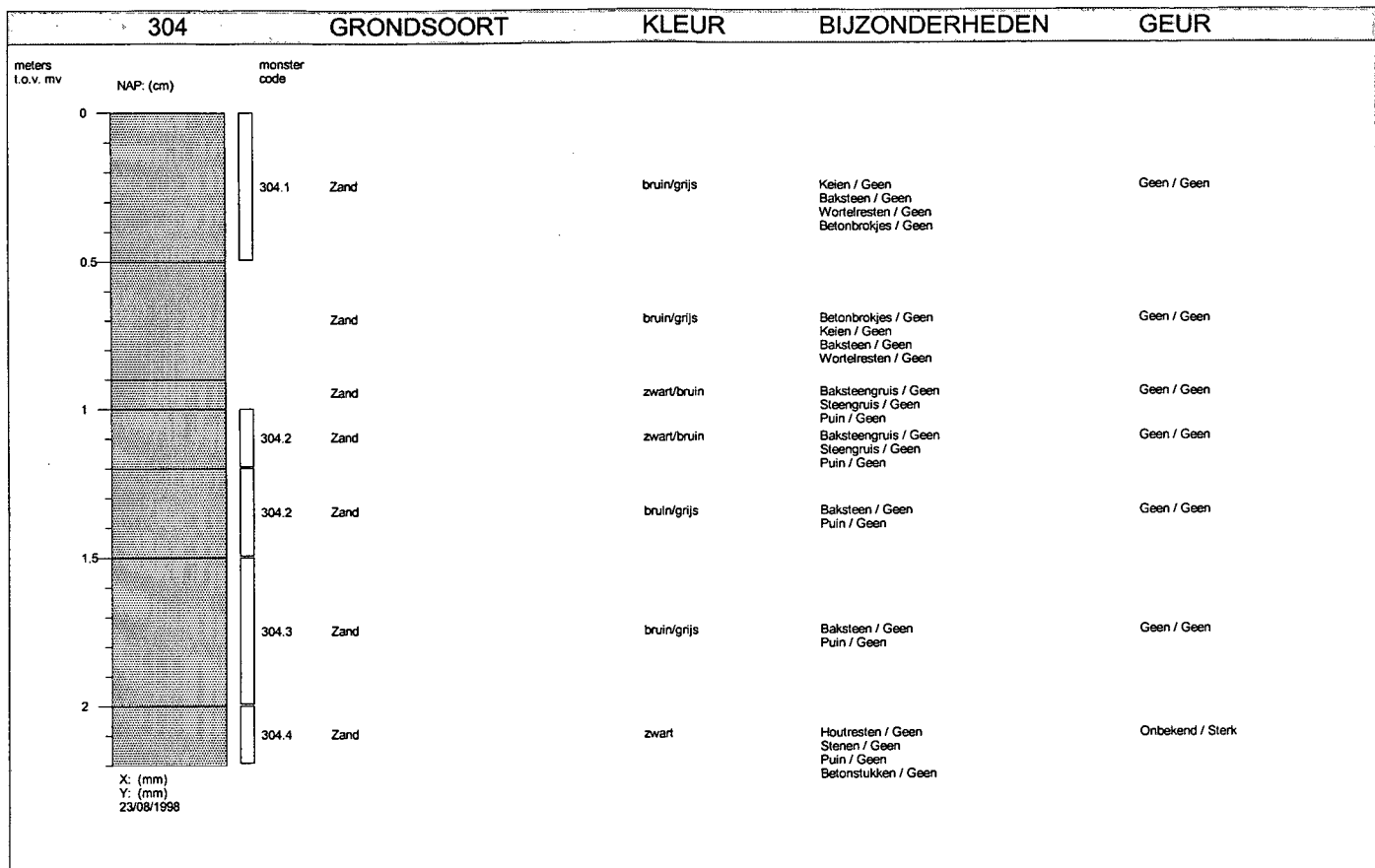
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 8-10-2003

Bijlage:

Blad: 2

Van: 2



Opdrachtgever :
 Projectnaam : Bieslookstraat
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 13-10-2003 Bijlage: Blad: 1 Van: 3

2302

GRONDSOORT

KLEUR

BIJZONDERHEDEN

GEUR

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

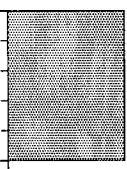
0

0.5

1

1.5

2

X: (mm)
Y: (mm)
23/08/1998

Zand

beige/grijs

Betonbrokjes / Geen
Stenen / Geen

Geen / Geen

2303

GRONDSOORT

KLEUR

BIJZONDERHEDEN

GEUR

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

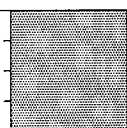
0

0.5

1

1.5

2

X: (mm)
Y: (mm)
23/08/1998

Zand

beige/bruin

Puin / Geen

Geen / Geen

Opdrachtgever :

Projectnaam : Bieslookstraat

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Datum: 13-10-2003

Bijlage:

Blad: 2

Van: 3

meters
t.o.v. mv

NAP: (cm)

monster
code

0

0.5

1

1.5

2

X: (mm)
Y: (mm)
23/08/1998

Zand

beige/grijs

Puin / Geen

Geen / Geen

Opdrachtgever :

Projectnaam : Bieslookstraat

Projectlocatie :

Projectnummer : 6394

Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

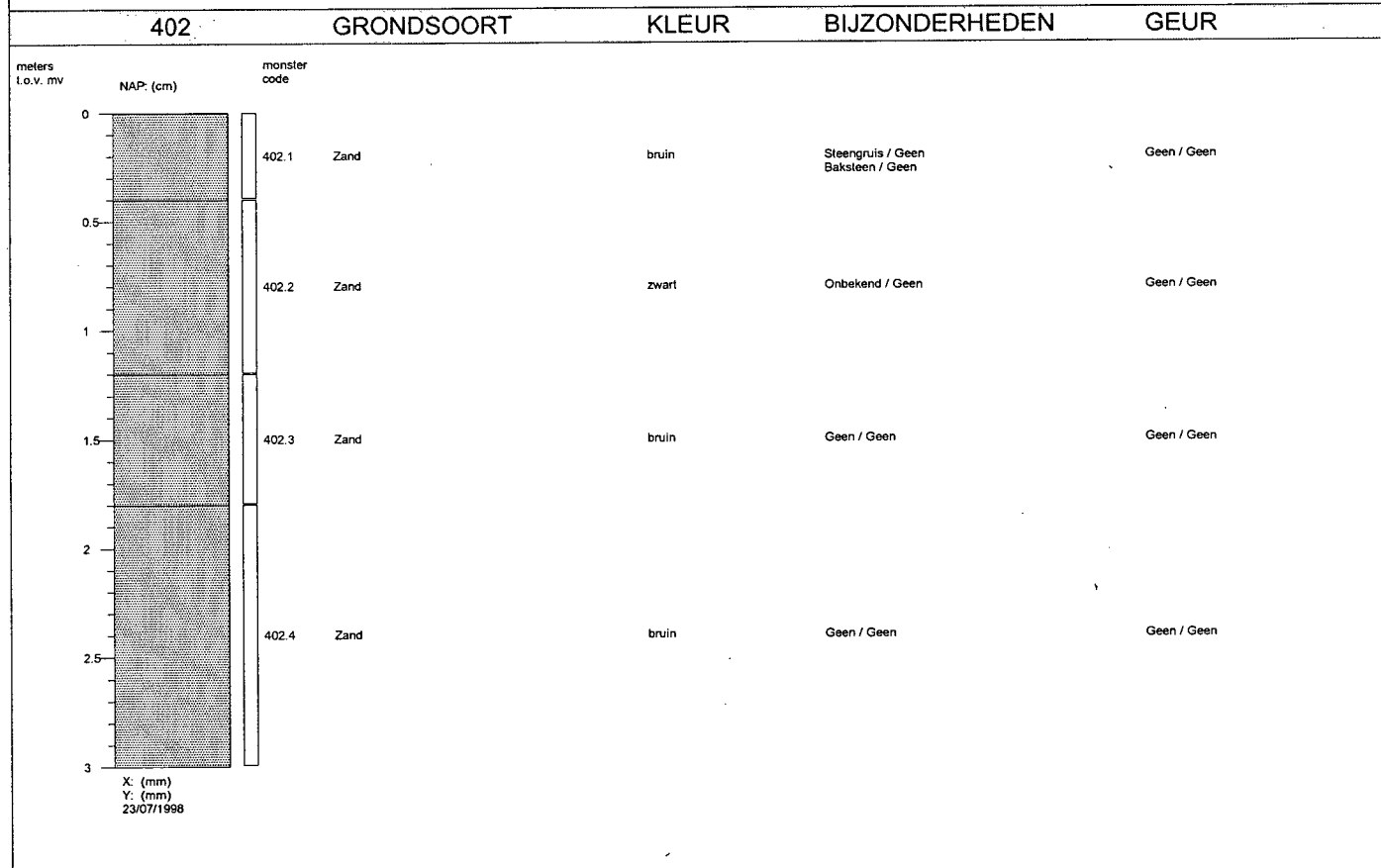
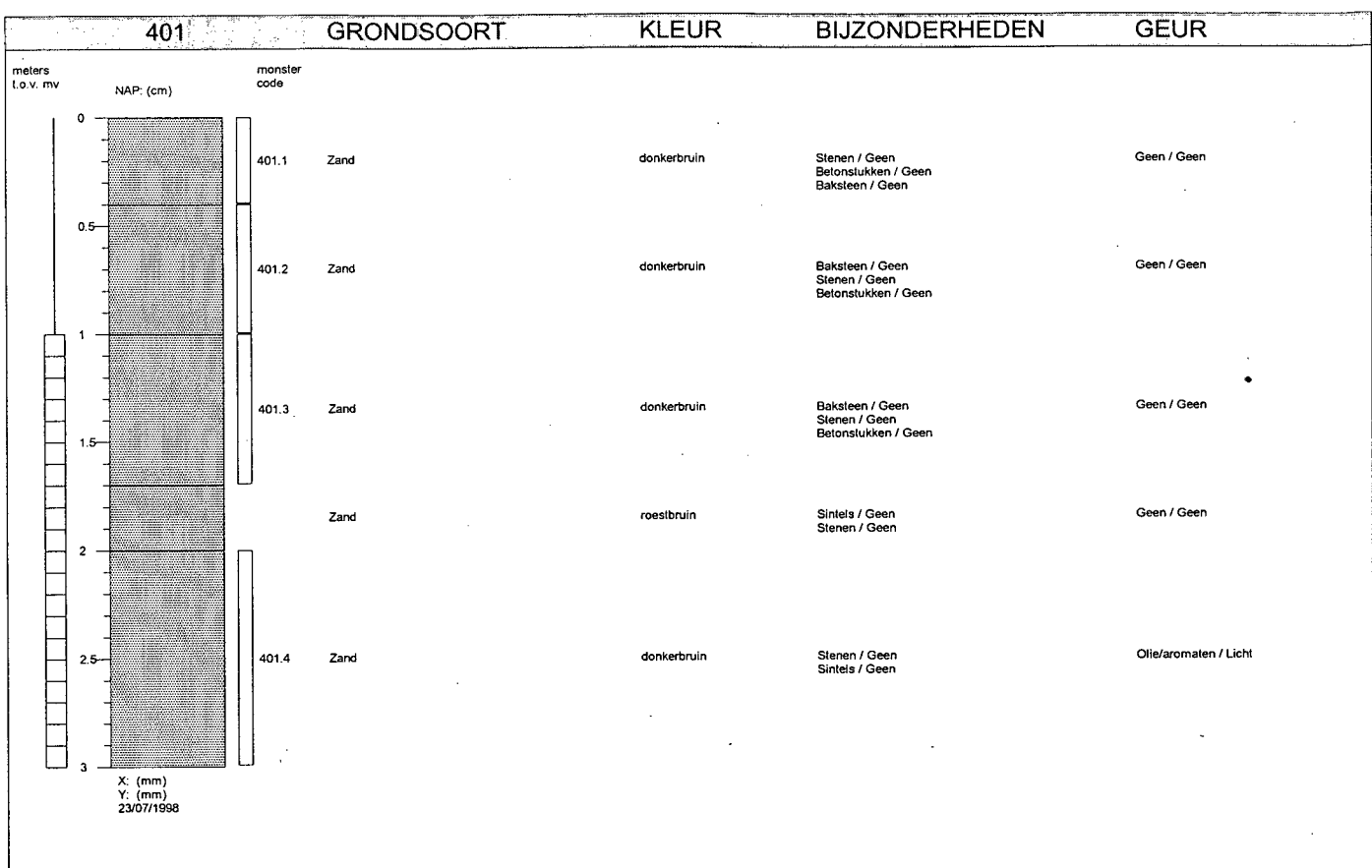
Getekend volgens: NEN5104

Datum: 13-10-2003

Bijlage:

Blad: 3

Van: 3



Opdrachtgever :
 Projectnaam : Bieslookstraat
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

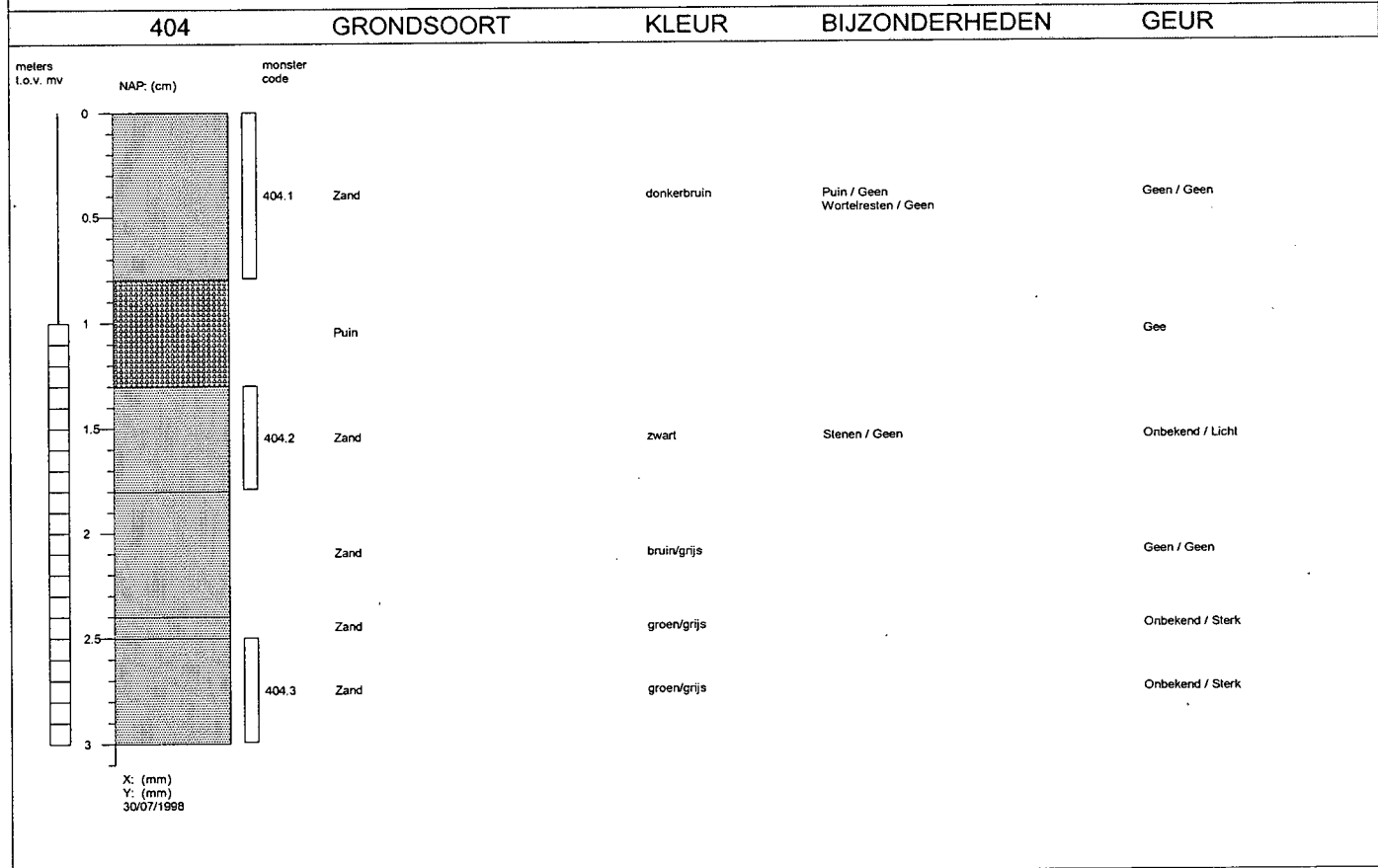
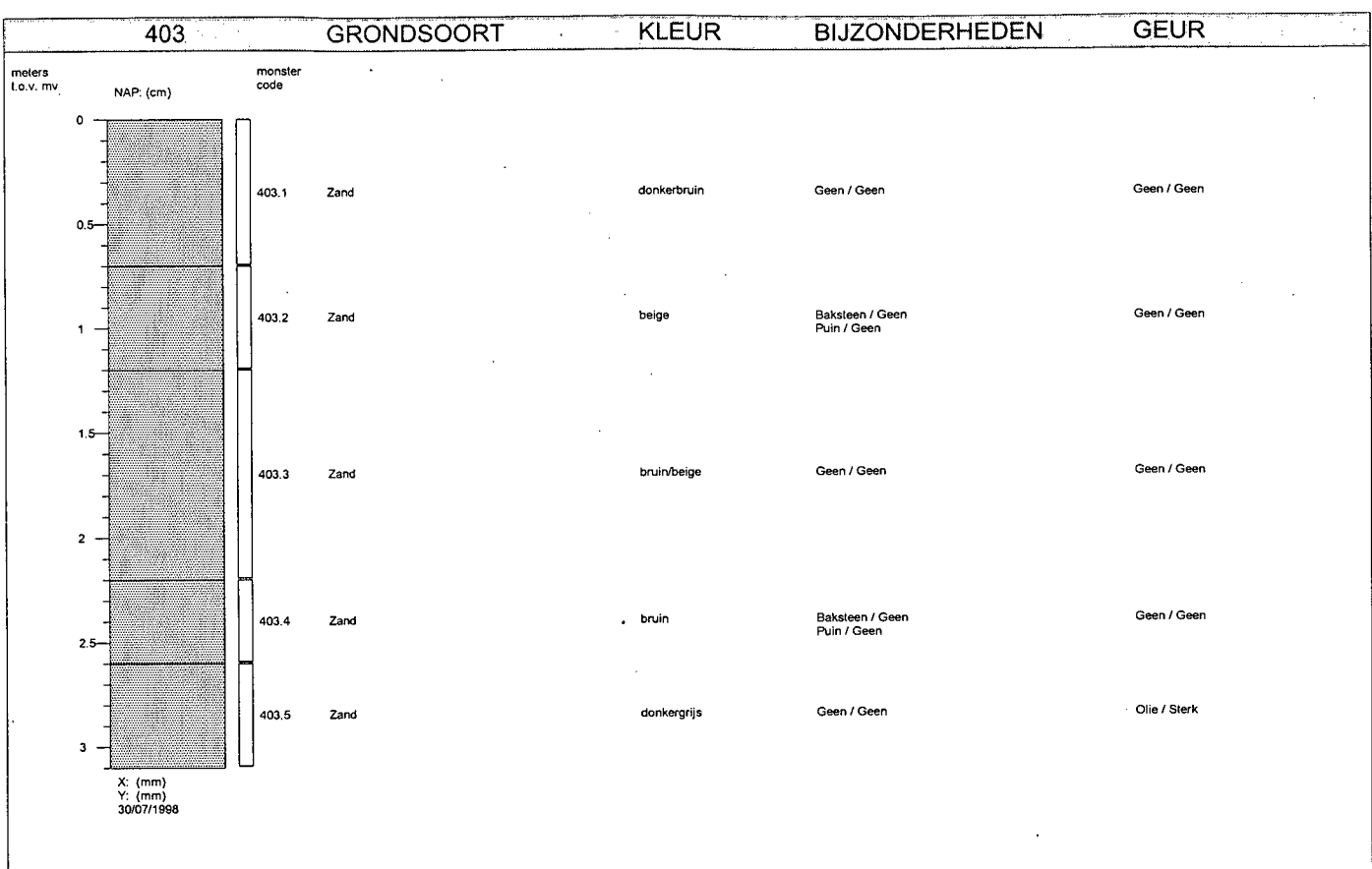
BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

Bijlage:

Blad: 1

Van: 1



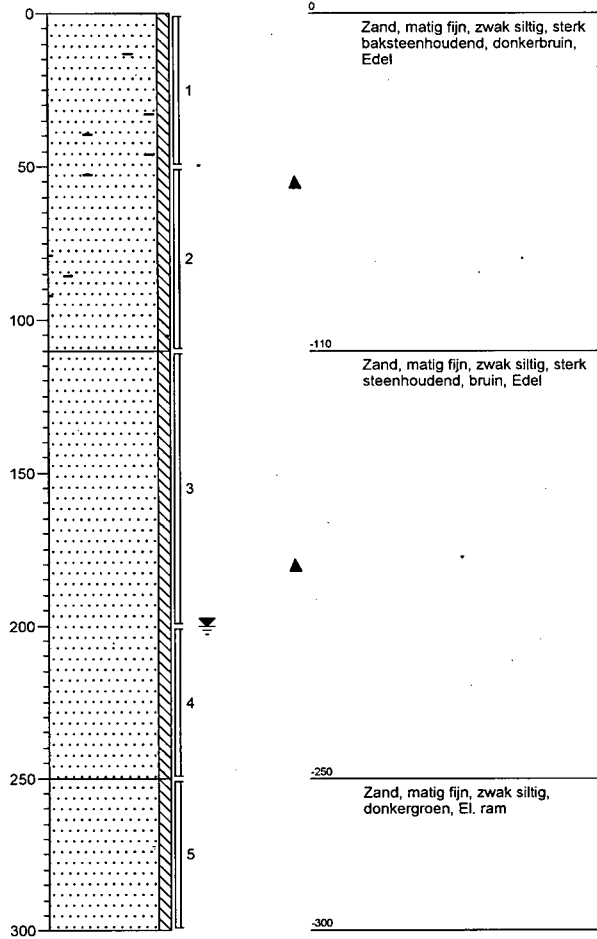
Opdrachtgever :
 Projectnaam : Bieslookstraat
 Projectlocatie :
 Projectnummer : 6394
 Analyse parameter : Alle (eindoordeel)

BOORPROFIELEN

Getekend volgens: NEN5104

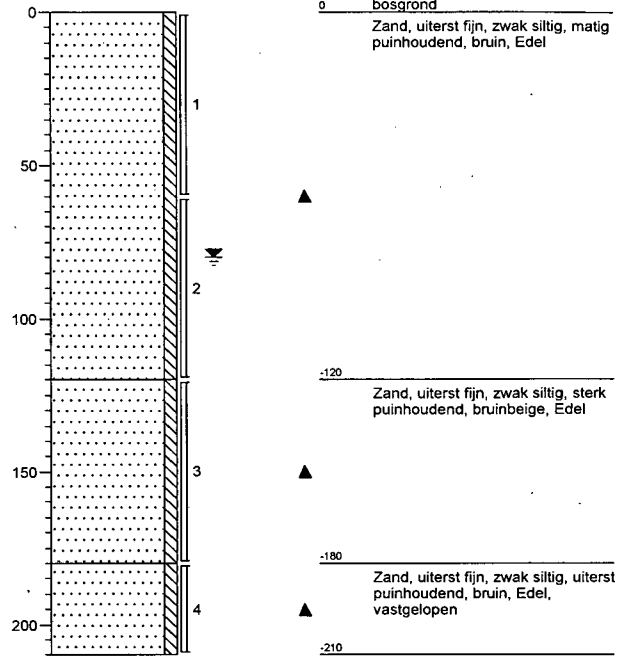
Boring: B405

X: 101336,4
Y: 195619,4
Datum: 17/02/2004
GWS: 200
GHG:
GLG:
Opmerking:



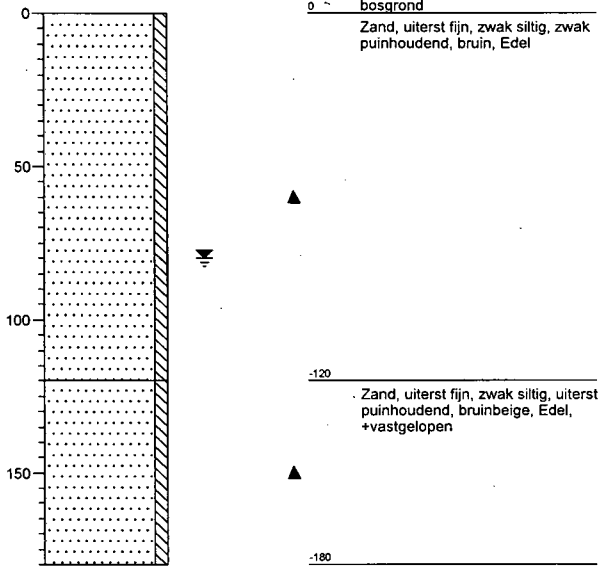
Boring: B406

X: 101345,1
Y: 195607,9
Datum: 17/02/2004
GWS: 80
GHG:
GLG:
Opmerking: H 0.5m lager tov 403



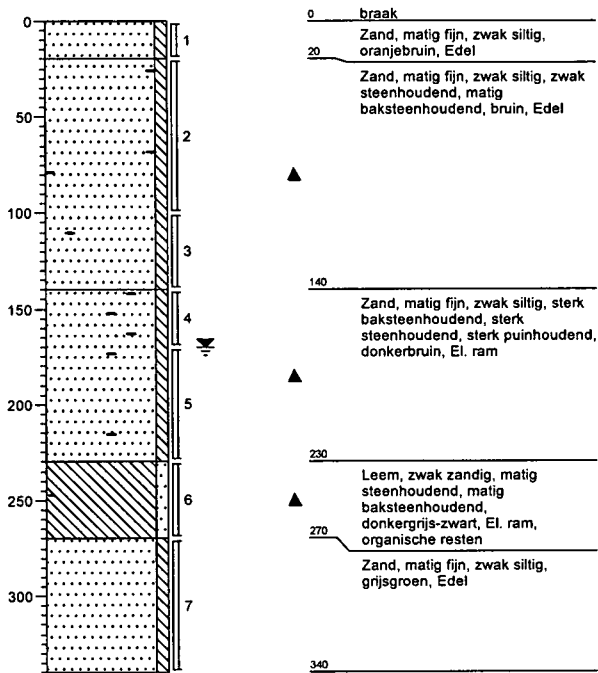
Boring: POG406

X:
Y:
Datum: 17/02/2004
GWS: 80
GHG:
GLG:
Opmerking: DB 0.5mtov b403



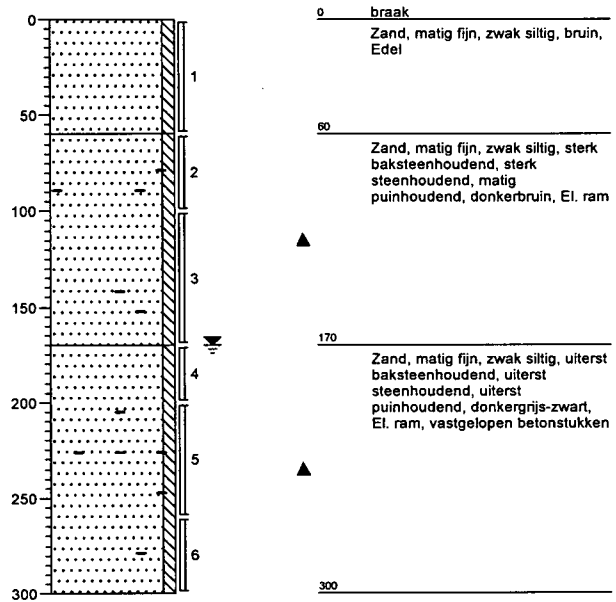
Boring: B500

Datum: 02/03/2005
GWS: 170



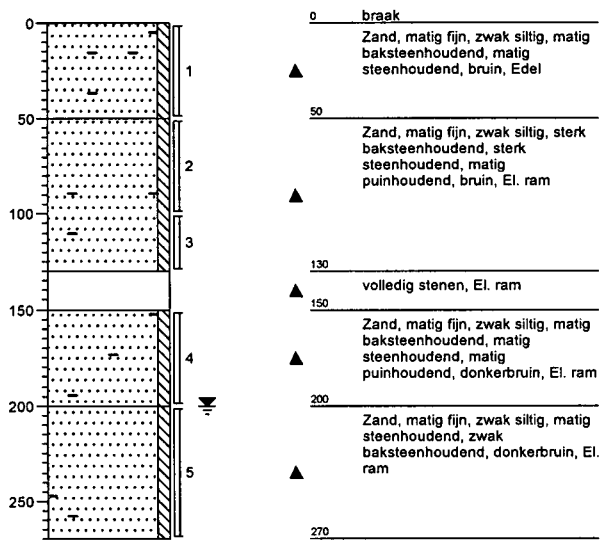
Boring: B501

Datum: 02/03/2005
GWS: 170

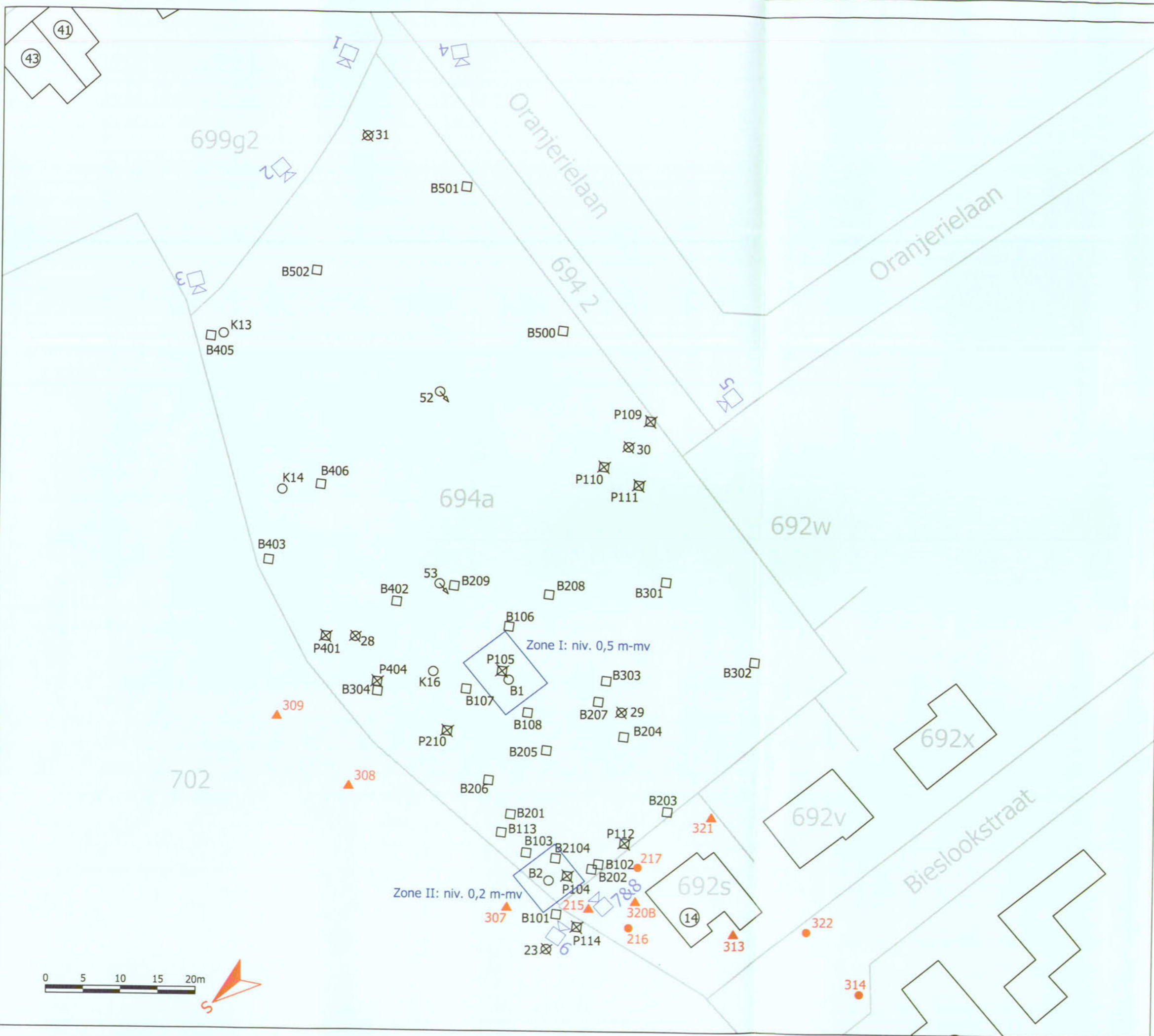


Boring: B502

Datum: 03/03/2005
GWS: 200



Bijlage 5: Plan met aanduiding van boorpunten en peilputten



Lange Nieuwstraat 43, 2000 Antwerpen
 Rijvisschestraat 118, 9052 Gent

Beschrijvend bodemonderzoek
Boringen en peilbuizen

Klant: Stad Gent
 Locatie: Kerkwijk - Bieslookstraat
 Dossiernummer: 06394
 Datum: mei 2005

Legende

- Perceelsgrenzen
- Gebouwen
- Peilbuis vroeger onderzoek
- Boring vroeger onderzoek
- Steekbusmonster vroeger onderzoek
- Boring Soresma
- Peilbuis Soresma
- Peilbuis BBO
- Boring BBO
- Diepe peilbuis BBO
- Diepe boring BBO
- Bovengrondse tank
- Ondergrondse tank
- Vulpunt
- Ontluchtingspunt
- Verdeelpomp
- s Vermoedelijke grondwaterstroming
- Kritische zones
- Lozingspunt
- Fotonamepunten



Bijlage 6: Analyseverslagen



Environmental • Research • Center

ECOLAS NV

Rijvisschestraat 118 - bus 3
B - 9052 ZWIJNAARDE

Hofstade, 27 december 2002

O. Ref : 02/03479/GA.SIN

BEPROEVINGSVERSLAG

Opdrachtgever : ECOLAS-ile
Datum staalname : 16/12/02
Staalname door : Ecolas
Wijze van transport : ERC (Eigen gekoeld transport)
Project naam : Bieslookstraat (bd)
Project nummer : 06394
Type stalen : bodem
Aantal ontvangen stalen : 18
Aantal geanalyseerde stalen : 4
Gemiddeld gewicht stalen (kg) : 0.68
Datum ontvangst staal : 18/12/2002 09u30
Datum ontvangst opdracht : 18/12/2002 16:20:00
Gewenste levertijd : Standaard
ERC projectnummer : 02/03479

AANGEWENDE ANALYSEMETHODEN

- (P001)
- (P011)
- (0006) Analyse met GC-FID (Volgens CMA 3/R1 ed mei 2000)
- (0016) Coulometrische titratie na verbranding extract (Volgens CMA3/N)
- (0036) Analyse met GC-MS (Volgens CMA3/B)
- (0069) Potentiometrische bepaling (Afgeleid van NEN 5750)
- (0077) Droogrest na drogen bij 105°C. (uitgevoerd volgens CMA2/II/A1)
- (0083) Spectrofotometrische bepaling d.m.v. bichromaatmethode (Volgens CMA 2/II/A.10)
- (0153) Analyse met ICP-AES (Volgens CMA2/II/B,1)
- (0155) Analyse met koude dampmethode (CV-AAS) (afgeleid van EN 1483)
- (0164) Meting na destructie met ICP-AES (Volgens CMA2/II/B1)
- (0167) Pipetmethode Robinson-Köhn (Volgens CMA2/II/A6 ed 06/02)
- (0298) Totale ontsluiting met HCl/HNO3/HF (uitgevoerd volgens CMA2/II/A.3.2 ed mei 2000)
- (0323) ZM (8)+destructie HNO3,HCl,HF

Nazicht : [redacted]
Datum : 27/12/02
Handtekening :

Nazicht : [redacted]
Datum : [redacted]
Handtekening : [redacted]

Nazicht : [redacted]
Datum : 27/12/02
Handtekening : [redacted]

Nazicht : [redacted]
Datum : 27/12/02
Handtekening : [redacted]

Hekkestraat 51 • B-9308 Hofstade-Aalst
Tel./Tél.: 32.53.769.769 • Fax: 32.53.769.768 • e-mail: info@erc.be

O.Ref :0203479n

BTW/TVA: BE 458 696 370 • Bank/Banque: 293-0006100-44

Pagina 1/3

ANALYSERESULTATEN

Referentie ERC:	2002121146	2002121147	2002121148	Eenheid
Referentie klant:	B101 (50-90)	B102 (190-210)	B103 (180-200)	
Parameters:				
SAP 1-B-GC (P001)	P001	P001	P001	
SAP 5-B-2 (P011)		P011		
Zwavel (mg/DS) (0164)	506	21435	1785	mg S / kg DS
Zware Metalen (8) + 3Z destr (0323)				
Destructie (0298)				
Arseen (As) (0153)	6,9	37	11	mg / kg DS
Cadmium (Cd) (0153)	0,4	9,2	0,5	mg / kg DS
Chroom (Cr) (0153)	23	180	40	mg / kg DS
Koper (Cu) (0153)	22	8610	46	mg / kg DS
Kwik (Hg) (0155)	< 0,50	11	1,5	mg / kg DS
Lood (Pb) (0153)	25	650	260	mg / kg DS
Nikkel (Ni) (0153)	4,4	150	12	mg / kg DS
Zink (Zn) (0153)	39	10300	270	mg / kg DS
PAK (10) (0036)				
Naftaleen	0,42	0,21	0,36	mg / kg DS
Benzo(a)pyreen	0,04	0,7	0,29	mg / kg DS
Fenantreen	0,22	0,44	0,42	mg / kg DS
Fluorantheen	0,07	2	0,72	mg / kg DS
Benzo(a)anthraceen	0,06	0,8	0,32	mg / kg DS
Chryseen	0,12	1,1	1,5	mg / kg DS
Benzo(b)fluorantheen	0,08	1,1	0,49	mg / kg DS
Benzo(k)fluorantheen	< 0,02	0,44	0,17	mg / kg DS
Benzo(g,h,i)peryleen	0,05	0,42	0,26	mg / kg DS
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,03	0,48	0,25	mg / kg DS
Som (10)	1,11	7,67	4,78	mg / kg DS
Minerale olie GC (0006)				
fractie C10-C12	< 10	< 10	< 10	mg / kg DS
fractie C12-C16	< 10	70	320	mg / kg DS
fractie C16-C20	< 10	260	1950	mg / kg DS
fractie C20-C24	< 10	560	2460	mg / kg DS
fractie C24-C28	< 10	620	1590	mg / kg DS
fractie C28-C32	< 10	540	990	mg / kg DS
fractie C32-C36	< 10	310	460	mg / kg DS
fractie C36-C40	< 10	160	210	mg / kg DS
Min. Olie (GC) - Som	-	2520	7980	mg / kg DS
EOX (mg/DS) (0016)	< 2	26	< 2	mg Cl / kg DS
Droge Stof (0077)	88	61	77	%
Klei (<2µm) (0167)		13		%
Organisch Materiaal (0083)		4,7		% / DS
pH (0069)		7,9		-





ERC

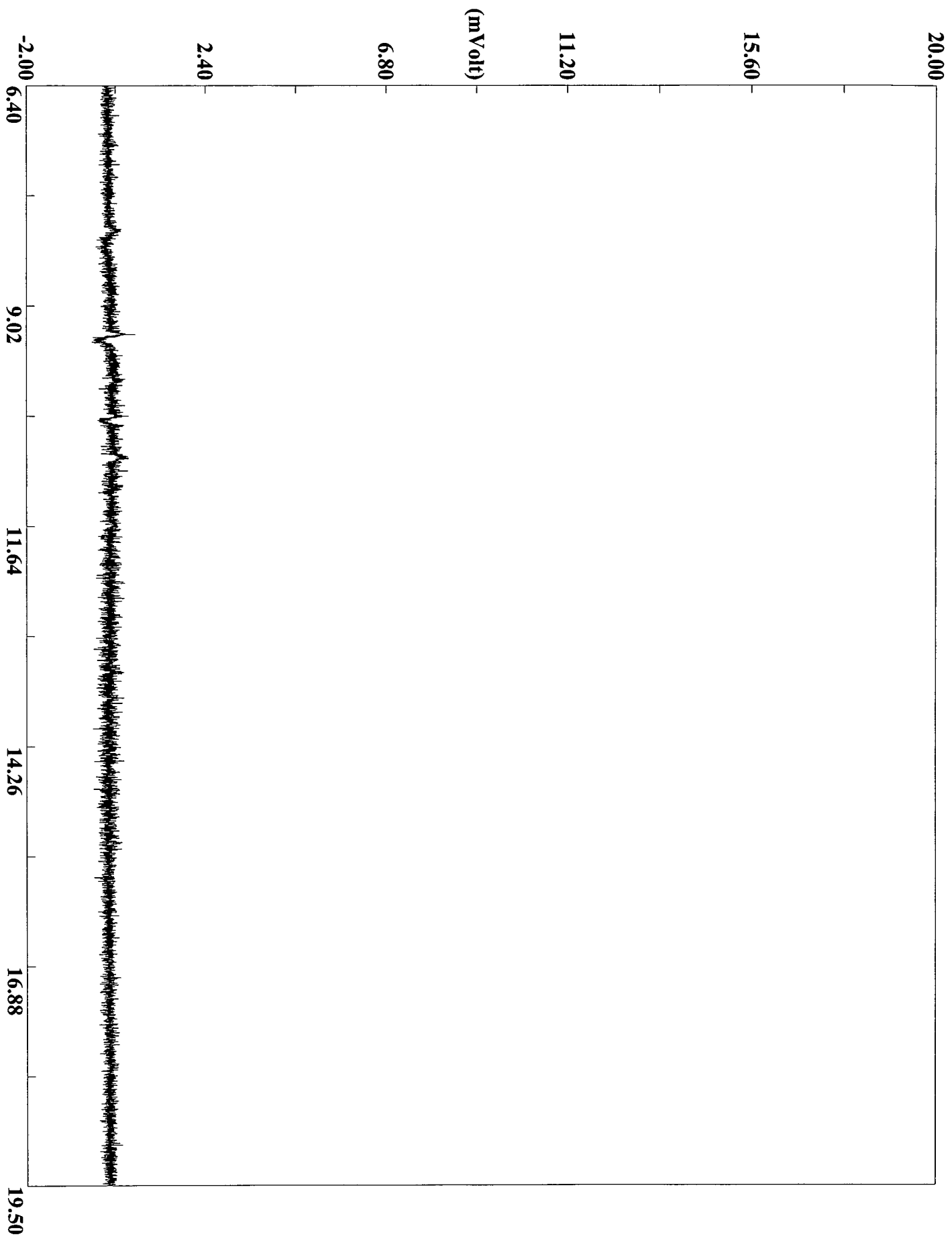
Environmental • Research • Center

ANALYSERESULTATEN

Referentie ERC:	2002121149			Eenheid
Referentie klant:	P104 (250-280)			
Parameters:				
SAP 1-B-GC (P001)	P001			
SAP 5-B-2 (P011)				
Zwavel (mg/DS) (0164)	1749			mg S / kg DS
Zware Metalen (8) + 3Z destr (0323)				
Destructie (0298)				
Arseen (As) (0153)	8,5			mg / kg DS
Cadmium (Cd) (0153)	0,4			mg / kg DS
Chroom (Cr) (0153)	23			mg / kg DS
Koper (Cu) (0153)	24			mg / kg DS
Kwik (Hg) (0155)	< 0,50			mg / kg DS
Lood (Pb) (0153)	39			mg / kg DS
Nikkel (Ni) (0153)	8,7			mg / kg DS
Zink (Zn) (0153)	81			mg / kg DS
PAK (10) (0036)				
Naftaleen	0,41			mg / kg DS
Benzo(a)pyreen	0,48			mg / kg DS
Fenantreen	1,1			mg / kg DS
Fluorantheen	2			mg / kg DS
Benzo(a)anthraceen	0,88			mg / kg DS
Chryseen	0,94			mg / kg DS
Benzo(b)fluorantheen	0,82			mg / kg DS
Benzo(k)fluorantheen	0,27			mg / kg DS
Benzo(g,h,i)peryleen	0,23			mg / kg DS
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,27			mg / kg DS
Som (10)	7,38			mg / kg DS
Minerale olie GC (0006)				
fractie C10-C12	< 10			mg / kg DS
fractie C12-C16	290			mg / kg DS
fractie C16-C20	2190			mg / kg DS
fractie C20-C24	2810			mg / kg DS
fractie C24-C28	1690			mg / kg DS
fractie C28-C32	930			mg / kg DS
fractie C32-C36	460			mg / kg DS
fractie C36-C40	230			mg / kg DS
Min. Olie (GC) - Som	8600			mg / kg DS
EOX (mg/DS) (0016)	2			mg Cl / kg DS
Droge Stof (0077)	81			%
Klei (<2µm) (0167)				%
Organisch Materiaal (0083)				% / DS
pH (0069)				-

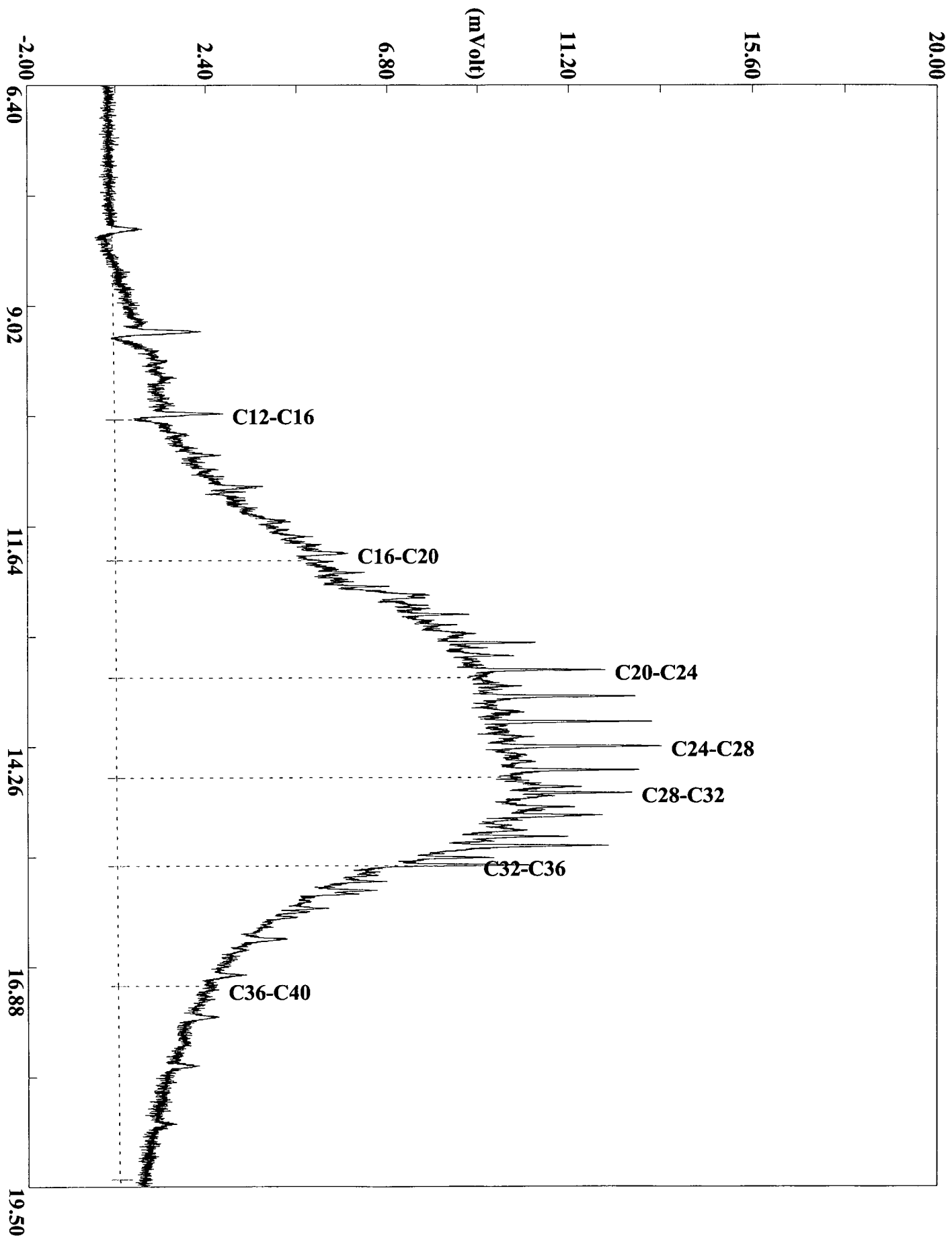


Chrom-Card Strip-Chart



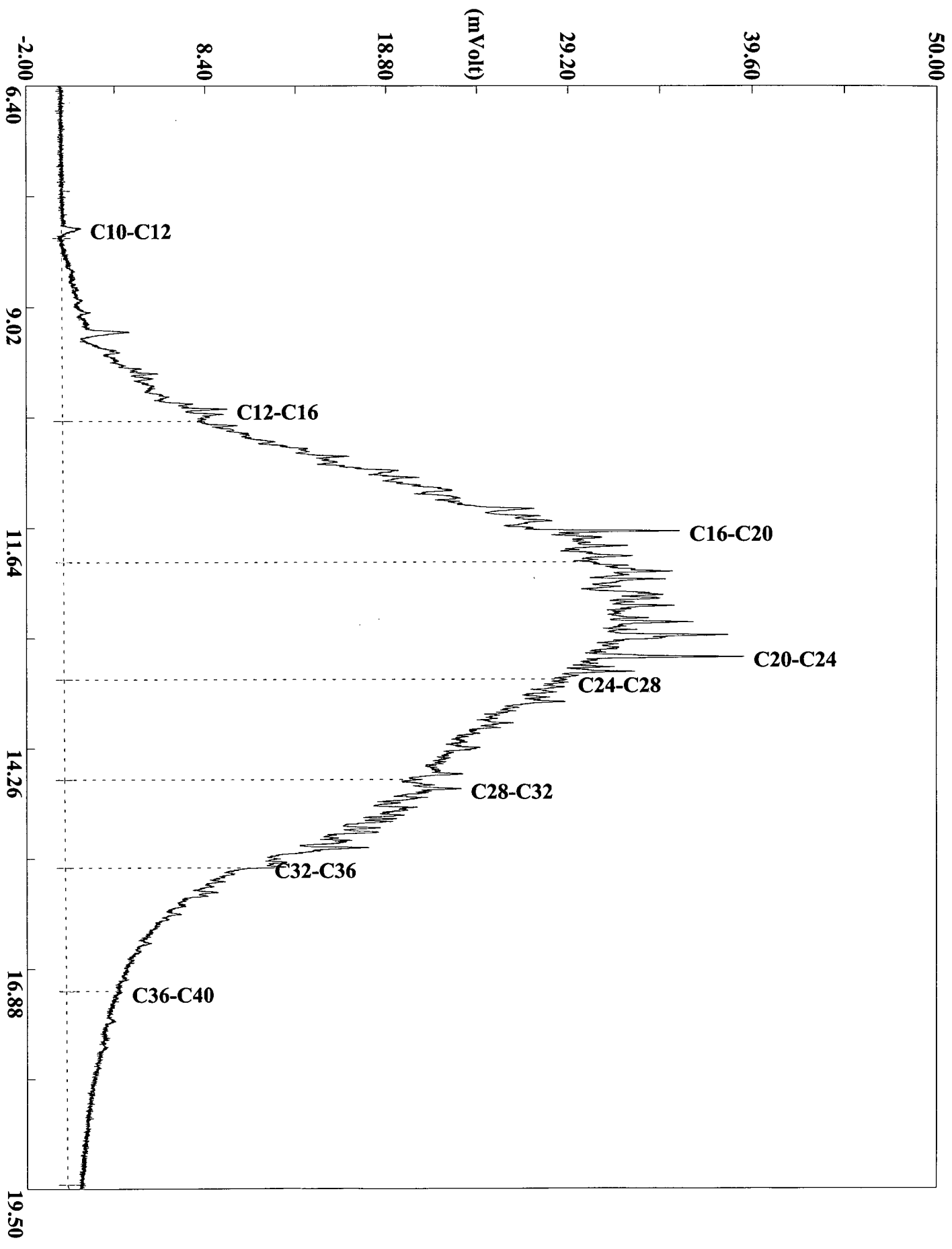
Filename C:\...\23DEC02\121146s.DAT
Sample Name: 2002121146 Analysis: 12.25.02 00.17

Chrom-Card Strip-Chart



Filename C:\... \23DECC02\121147S.DAT
Sample name: 3009121147 Analyzed: 12 25 02 00:52

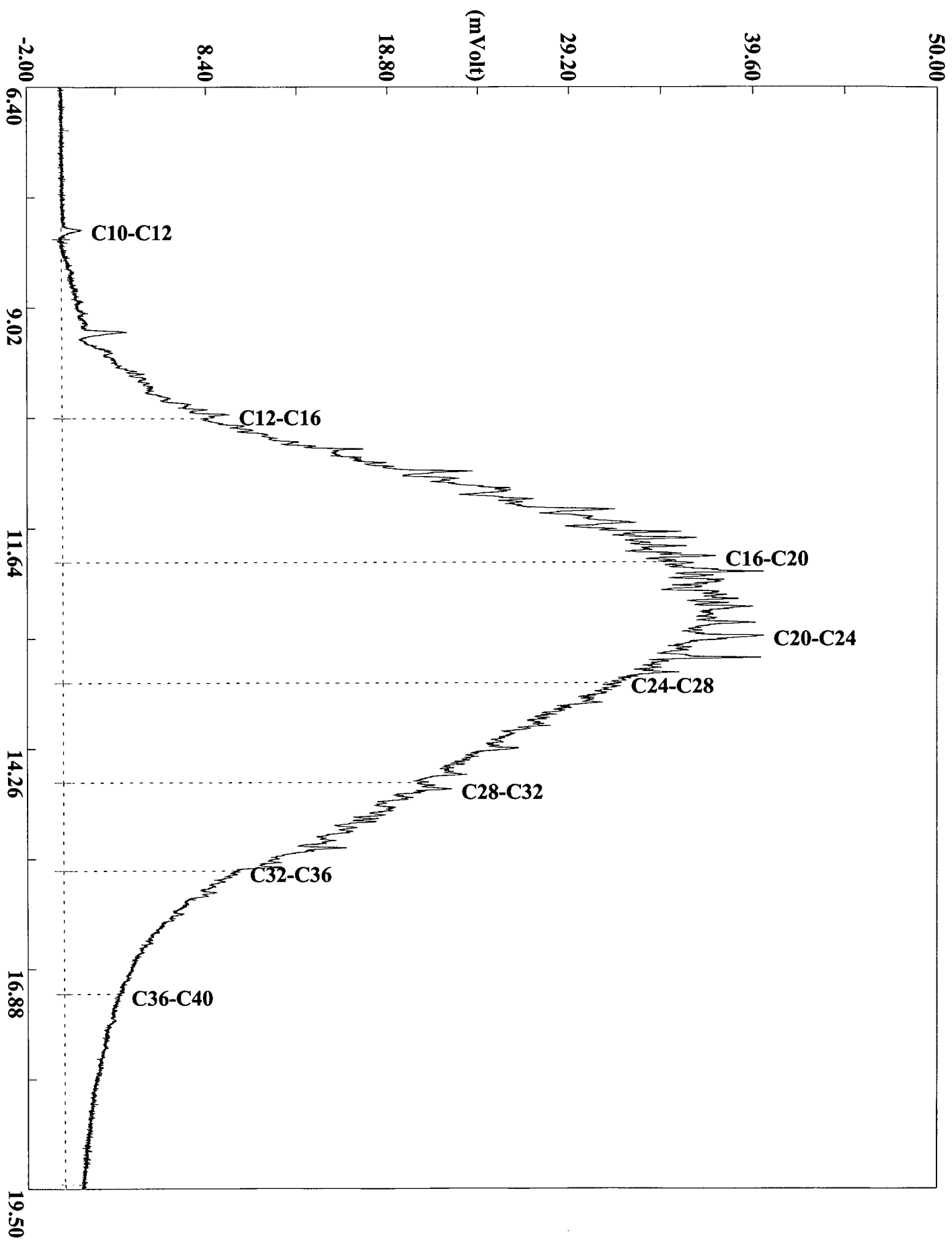
Chrom-Card Strip-Chart



Filename C:\... \23DFEC02\121148S.DAT

Sample Name: 2002121148 Analyzed: 12 25 02 01:20

Chrom-Card Strip-Chart



Filename C:\... \23DEFC02\121149S.DAT

Sample Name: 2002121140 Analyzed: 12 25 02 03:06



Environmental • Research • Center

ECOLAS NV

Rijvisschestraat 118 - bus 3
B - 9052 ZWIJNAARDE

Hofstade, 14 januari 2003

O. Ref : 03/00032/GA.VaH

BEPROEVINGSVERSLAG

Opdrachtgever :	ECOLAS-ile
Datum staalname :	07/01/03
Staalname door :	Ecolas
Wijze van transport :	ERC (Eigen gekoeld transport)
Project naam :	Bieslookstraat (gw)
Project nummer :	06394
Type stalen :	grondwater
Aantal ontvangen stalen :	5
Aantal geanalyseerde stalen :	5
Gemiddeld gewicht stalen (kg) :	1.90
Datum ontvangst staal :	08/01/2003 09u40
Datum ontvangst opdracht :	08/01/2003 12:28:14
Gewenste levertijd :	Standaard
ERC projectnummer :	03/00032

AANGEWENDE ANALYSEMETHODEN

- (P020)
- (0024) Analyse met GC-MS-Headspace (Volgens CMA3/E 11/99)
- (0152) Analyse met ICP-AES (Volgens CMA2//B,1)
- (0154) Analyse met koude dampmethode (CV-AAS) (afgeleid van EN 1483)
- (0163) Analyse met ICP-AES (afgeleid van SM3120)
- (0209) Analyse met ICP-AES (Volgens CMA2//B,1)
- (0325) ZM (8)+excl filtratie en ontsluiting
- (0326) Analyse met GC-FID (Volgens CMA 3/R ed mei 2000)
- (0328) Analyse met GC-MS-Headspace (Volgens CMA3/E 11/99)

Nazicht :
Datum :
Handteken

Nazicht :
Datum :
Handteken

Nazicht :

Datum : 14 januari 2003

Handtekening :

Nazicht :

Datum :

Handtekening :

Hekkestraat 51 • B-9308 Hofstade-Aalst
Tel./Tél.: 32.53.769.769 • Fax: 32.53.769.768 • e-mail: info@erc.be

O.Ref :0300032n

BTW/TVA: BE 458 696 370 • Bank/Banque: 293-0006100-44

Pagina 1/3



ERC

Environmental • Research • Center

ANALYSERESULTATEN

Referentie ERC:	2003010151	2003010152	2003010153	Eenheid
Referentie klant:	P109	P110	P111	
Parameters:				
Arseen (As) (0209)	21	14	10	µg / L
SAP 1-GW-GC (P020)				
Zwavel (0163)				mg S / L
Minerale Olie (GC) (4Fr) (0326)				
fractie C10-C12				µg / L
fractie C12-C20				µg / L
fractie C20-C30				µg / L
fractie C30-C40				µg / L
Min. Olie (GC) - Som				µg / L
Zw. Met. excl. filtratie en ontsluiting (0325)				
Arseen (As) (0152)				µg / L
Cadmium (Cd) (0152)				µg / L
Chroom (Cr) (0152)				µg / L
Koper (Cu) (0152)				µg / L
Kwik (Hg) (0154)				µg / L
Lood (Pb) (0152)				µg / L
Nikkel (Ni) (0152)				µg / L
Zink (Zn) (0152)				µg / L
BETX (0328)				
Benzeen				µg / L
Ethylbenzeen				µg / L
Tolueen				µg / L
(m+p)-Xyleen				µg / L
o-Xyleen				µg / L
Som (Xylenen)				µg / L
VOCI(11) (0024)				
trans-1,2-dichlooretheen				µg / L
cis-1,2-dichlooretheen				µg / L
1,1-dichloorethaan				µg / L
1,1,1-trichloorethaan				µg / L
1,1,2-trichloorethaan				µg / L
1,2-dichloorethaan				µg / L
Dichloormethaan				µg / L
Tetrachloormethaan				µg / L
Tetrachlooretheen				µg / L
Trichloormethaan (chloroform)				µg / L
Trichlooretheen				µg / L

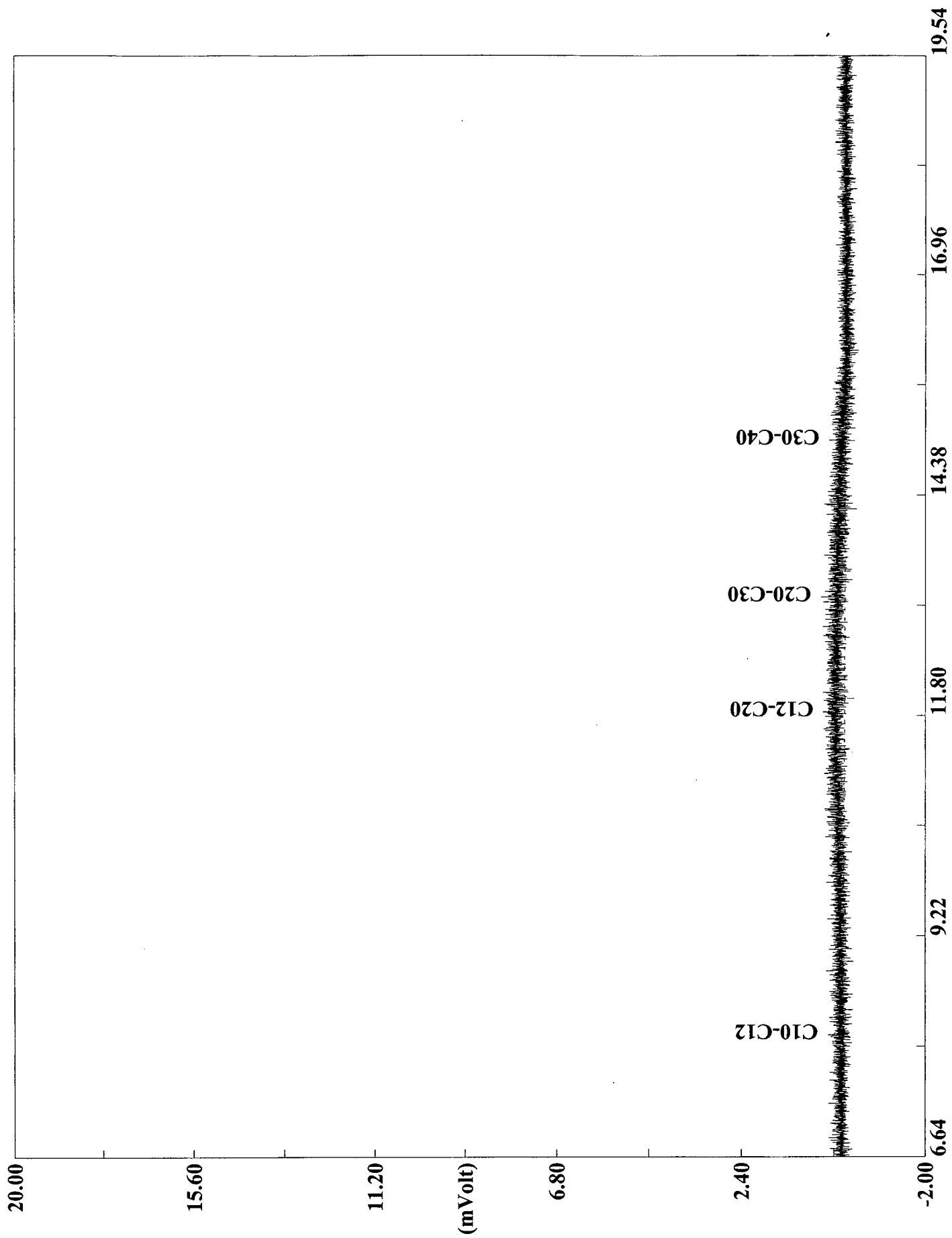


ANALYSERESULTATEN

Referentie ERC:	2003010154	2003010155		Eenheid
Referentie klant:	P30	P104		
Parameters:				
Arseen (As) (0209)	25			µg / L
SAP 1-GW-GC (P020)		P020		
Zwavel (0163)		54,8		mg S / L
Minerale Olie (GC) (4Fr) (0326)				
fractie C10-C12		< 50		µg / L
fractie C12-C20		350		µg / L
fractie C20-C30		370		µg / L
fractie C30-C40		< 125		µg / L
Min. Olie (GC) - Som		720		µg / L
Zw. Met. excl. filtratie en ontsluiting (0325)				
Arseen (As) (0152)		8,7		µg / L
Cadmium (Cd) (0152)		< 0,30		µg / L
Chroom (Cr) (0152)		< 3,00		µg / L
Koper (Cu) (0152)		2		µg / L
Kwik (Hg) (0154)		< 0,20		µg / L
Lood (Pb) (0152)		< 5,0		µg / L
Nikkel (Ni) (0152)		< 3,00		µg / L
Zink (Zn) (0152)		17		µg / L
BETX (0328)				
Benzeen		< 0,2		µg / L
Ethylbenzeen		< 0,2		µg / L
Tolueen		< 0,2		µg / L
(m+p)-Xyleen		< 0,2		µg / L
o-Xyleen		< 0,2		µg / L
Som (Xylenen)		-		µg / L
VOCI(11) (0024)				
trans-1,2-dichlooretheen		< 0,5		µg / L
cis-1,2-dichlooretheen		< 0,5		µg / L
1,1-dichloorethaan		< 0,5		µg / L
1,1,1-trichloorethaan		< 0,5		µg / L
1,1,2-trichloorethaan		< 0,5		µg / L
1,2-dichloorethaan		< 0,5		µg / L
Dichloormethaan		< 0,5		µg / L
Tetrachloormethaan		< 0,5		µg / L
Tetrachlooretheen		< 0,5		µg / L
Trichloormethaan (chloroform)		< 0,5		µg / L
Trichlooretheen		< 0,5		µg / L



Chrom-Card Strip-Chart



Filename C:\...MO_GC\06JAN03\10155S.DAT
Sample name :2003010155 Analysed :01-10-03 01:03