

NADER BODEMONDERZOEK

TEXACO TANKSTATION

ALBERT PLESMANPLEIN GOUDA

ARCHIEF

Soort onderzoek: nader bodemonderzoek
Door : TAUW Infra Consult B.V.
Rapportnummer : 3220079

Deventer, november 1992

R3220079.F03/PJS

INHOUDSOPGAVE

<u>hoofdstuk</u>	<u>omschrijving</u>	<u>pagina</u>
	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	3
1	INLEIDING	4
2	BESCHRIJVING EN HISTORIE VAN DE LOKATIE	5
3	GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE	6
	3.1 Bodemopbouw	6
	3.2 Grondwaterstroming	7
	3.3 Verspreidingskansen	8
4	UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	9
	4.1 Veldwerkzaamheden	9
	4.2 Veldwaarnemingen en bodemopbouw	9
	4.3 Chemische analyses	9
5	RESULTATEN EN BESPREKING	11
	5.1 Algemeen	11
	5.2 Verontreinigingen in de grond	11
	5.3 Verontreinigingen in het grondwater	12
6	RISICO-INSCHATTING	13

Bijlagen:

1. Ligging onderzoekslokatie
2. Zintuiglijke waarnemingen en analyses
3. Situatieschets en verspreiding olieverontreinigingen in grond en grondwater
4. Boorprofielen
5. Geohydrologie
6. Toetsingstabel Leidraad Bodemsanering
7. Bemonsteringstechnieken en analysemethoden

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Texaco Petroleum Maatschappij (Nederland) B.V. is door TAUW Infra Consult B.V. een milieutechnisch onderzoek naar bodemverontreiniging uitgevoerd ter plaatse van het Texacotankstation aan het Albert Plesmanplein te Gouda.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- De bodem is opgebouwd uit matig grof tot uiterst grof opgebrachte zand tot een diepte van circa 3,5 m -mv.
Daaronder bevindt zich veen en kleihoudend zand tot een diepte van circa 5 m -mv (de oorspronkelijke deklaag). De grondwaterstand is ongeveer 0,50 m -mv. Ter plaatse van de lokatie heeft het grondwater een westelijke stromingsrichting.
- Er is onderzoek gedaan naar verontreiniging van bodem en grondwater. Hierbij is een grond- en grondwaterverontreiniging aangetroffen.
- Naast de huidige lokatie van het verkooppunt bevindt zich een voormalige situering. De voormalige tanks zijn gelokaliseerd naast het tankstation alsmede in de Graaf Florisweg. Op deze voormalige lokaties is met name een grondwaterverontreiniging aangetroffen.
De hoge grondwaterstand van 0,5 m -mv bemoeilijkte het boren in verband met de grotere diepte van de verontreinigingen.

De verontreiniging werd tot aan de veenlaag waargenomen.

Gezien de aangetroffen verontreinigingen dient een afperkend onderzoek te worden overwogen.

Slechts bij graafwerkzaamheden kan direct contact met de verontreinigingen optreden.

1

INLEIDING

In opdracht van Texaco Petroleum Maatschappij (Nederland) B.V. is door TAUW Infra Consult B.V. een nader onderzoek naar bodemverontreiniging uitgevoerd ter plaatse van het Texaco tankstation aan het Albert Plesmanplein te Gouda. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode april-juli 1992.

Doel van het onderzoek is de verspreiding van eventuele verontreinigingen met minerale oliecomponenten in grond en grondwater in kaart te brengen.

2

BESCHRIJVING EN HISTORIE VAN DE LOKATIE

De situatietekening (nummer 122515-12A) van Chevron Petroleum Maatschappij (Nederland) N.V. uit augustus 1968 geeft de vroegere situatie weer. In verband met de bouw van een flat is het garagepand van de firma Van Beynum aan het Albert Plesmanplein 18 gesloopt. De pompeilanden en tanks zijn destijds ontmanteld en verplaatst. Het oorspronkelijke tankstation is begin jaren tachtig gesloopt. In het jaar 1982 is het nieuwe (huidige) tankstation opgericht. In bijlage 3, blad 1 is de oude situatie gestippeld ingetekend.

De in 1982 geplaatste tanks en de pompeilanden zijn tot nu toe niet verplaatst. Op de lokatie zijn vijf tanks aanwezig, namelijk:

- één dieseltank inhoud 25 m³;
- één euro benzinetank inhoud 25 m³;
- één superbenzinetank inhoud 50 m³.
- één superplustank inhoud 6 m³;
- één 2-takt tank inhoud 2 m³.

De ligging van het terrein staat weergegeven in bijlage 1.

3 GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

3.1 Bodemopbouw

In de grondwaterkaart van Nederland (lit. 1) is de regionale bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslokatie als volgt beschreven:

diepte (m -mv)	Formatie	lithologie	geohydrologische betekenis
0 - 12	Westland	veen, klei en sterk slibhoudende, fijne zanden	deklaag
12 - 32	Kreftenheye Sterksel	matig grove tot uiterst grove, grindhoudende zanden	eerste water- voerend pakket
32 - 75	Kedichem	fijne slibhoudende zanden, plaatselijk insluitingen van matig grove zandlagen	eerste scheidende laag
75 - 90	Harderwijk	uiterst grove zanden	tweede water- voerend pakket

Voor de verontreinigingssituatie mag de slecht doorlatende eerste scheidende laag (Formatie van Kedichem) tussen het eerste en tweede watervoerend pakket als basis voor het hydrologische systeem worden beschouwd.

De lokale bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslokatie kan aan de hand van de geplaatste boringen als volgt worden gedetailleerd:

diepte (m -mv)	lithologie	geohydrologische betekenis
0,0 - 3,5	matig grof tot uiterst grof zand	opgebrachte zandlaag
3,5 - 4,0 à 5,0	veen, kleihoudend zand	oorspronkelijke deklaag

Op enkele meters afstand, ten oosten en zuiden van de onderzoekslokatie is enkele jaren geleden een zesverdieping hoog flatgebouw gebouwd. Ten behoeve van deze bouw is het tankstation verplaatst en gerenoveerd. Plaatselijk is de oorspronkelijke deklaag verwijderd en is schoon zand opgebracht. Hierdoor kan de lokale bodemopbouw op korte afstand sterk variëren.

Gegevens omtrent de hydraulische weerstand (C-waarde) en/of de doorlaatfactor van de deklaag (k-waarde) zijn ter plaatse van de onderzoeksloktie niet bekend. Op basis van de grondwaterkaart van Nederland wordt voor de deklaag een gemiddelde C-waarde van circa 2500 à 5000 dagen geschat.

De doorlaatfactor van de opgebrachte zandlaag wordt geschat op circa 10 à 15 m/dag. Het doorlatend vermogen (kD-waarde) van het eerste watervoerend pakket in de omgeving van de onderzoeksloktie is op basis van de grondwaterkaart van Nederland op circa 550 à 700 m²/dag bepaald. Uitgaande van een pakketdikte van circa 20 m, bedraagt de gemiddelde horizontale doorlaatfactor ongeveer 25 à 35 m/dag.

3.2

Grondwaterstroming

In bijlage 5, blad 3 wordt het regionale isohypsenpatroon in de omgeving van Gouda weergegeven. Uit deze figuur kan ter plaatse van de onderzoekslokatie een westelijke stromingsrichting worden afgeleid. Ter plaatse van de onderzoekslokatie wordt een stijghoogte in het watervoerend pakket van 4,37 m -NAP gemeten. Het stijghoogteverhang in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 1/1250 m/m. Uitgaande van een gemiddelde doorlaatfactor van 25 à 35 m/dag en een porsiteit van 0,35 wordt een gemiddelde horizontale grondwatersnelheid in het eerste watervoerend pakket van 20 à 30 m/jaar berekend.

De omgeving van Gouda wordt gekenmerkt als een poldergebied, waarbinnen een vast peil wordt gehandhaafd. Het gemiddelde gehanteerde polderpeil bedraagt 1,80 à 2,00 m -NAP. Op basis van deze polderpeilen en de gemeten stijghoogten in het watervoerend pakket kan de omgeving van Gouda worden gekarakteriseerd als een infiltratiegebied.

De onderzoeksloktie ligt binnen het gerioleerde gebied van Gouda. Hierdoor zal de stromingsrichting van het grondwater in de deklaag voornamelijk door de aanwezigheid van sloten en watergangen worden bepaald. De aanwezigheid van (weg)cunnetten, tracé's voor rioleering, kabels en leidingen kunnen eveneens van invloed zijn op de stroming van het freatisch grondwater.

Verspreid op de lokatie zijn in verschillende fasen, een aantal ondiepe peilbuizen geplaatst. De einddiepte van deze peilbuizen varieert van 1,0 à 3,10 m -mv. De bovenkant van de peilbuizen, geplaatst in de eerste en tweede fase, zijn ten opzichte van een referentievlak gewaterpast. De resultaten zijn in tabelvorm in bijlage 5, blad 4 weergegeven.

De peilbuizen die zijn geplaatst in een latere fase zijn niet gewaterpast. Deze peilbuizen zijn tot op heden alleen gebruikt voor afperking van de verontreiniging in het grondwater. Echter uit de verontreinigingssituatie blijkt dat de omvang van de grondwaterverontreiniging niet volledig is afgeperkt.

In bijlage 5, blad 3 is de freatische grondwaterstand, gemeten op 24 april 1992, weergegeven. Uit deze figuur kan globaal een noord-noordoostelijke stromingsrichting worden afgeleid.

Voor zover bekend zijn er in de omgeving van de onderzoekslokatie geen grondwateronttrekkingen aanwezig, die de lokale grondwaterstroming kunnen beïnvloeden.

3.3 Verspreidingskansen

Het freatisch grondwater zal horizontaal door de opgebrachte zandlaag in de richting van de Statensingel afstromen. Aangezien de oorspronkelijke deklaag (deels) is weggegraven of is onderbroken door heipalen ten behoeve van de ondersteuning van het flatgebouw, kan ten gevolge van infiltratie verspreiding naar de diepte optreden. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt met een snelheid van 20 à 30 m/jaar in westelijke richting af.

Literatuur

1. ir. Boswinkel, J.A., Grondwaterkaart van Nederland, Gorichem, kaartblad 38 west, Dienst Grondwaterverkenning - TNO, 1979, Delft.

4 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

4.1 Veldwerkzaamheden

Het veldwerk is in drie fasen uitgevoerd.

In de eerste fase werd ter plaatse van het huidige pompstation naar verontreinigingen gezocht.

Tijdens de tweede fase werd de grond- en grondwaterverontreiniging op grotere diepte aangetroffen.

In de derde fase zijn de boringen rondom de flat geplaatst.

De werkzaamheden hebben tot nu toe bestaan uit het verrichten van in totaal 17 handboringen met een einddiepte tot circa van 0,5 m - grondwaterniveau. Daarnaast werden er 19 handboringen geplaatst met een diepte variërend van 1,5 m -grondwaterniveau tot aan 4,5 m -grondwaterniveau.

In het totaal zijn er 14 handboringen afgewerkt met een peilbuis (nummers 1, 3, 4, 7, 8, 14, 22, 26, 35, 36, 42, 45, 46 en 48).

In bijlage 3 is een situatieschets van het terrein met de monsterpunten opgenomen.

De veldwerkzaamheden en de conservering van de bodemonsters zijn uitgevoerd volgens de Aangepaste Voorlopige Praktijkrichtlijnen (AVPR, 1988). Deze zijn nader omschreven in het handboek van de Milieumeetdienst van TAUW Infra Consult B.V., dat is gesertificeerd door het STERLAB.

4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Het bij de boringen vrijgekomen bodemmateriaal is in het veld zintuiglijk beoordeeld op het voorkomen van verontreinigingen. De met deze waarnemingen uitgetekende boorprofielen zijn opgenomen als bijlage 4. De zintuiglijke waarnemingen zijn verwerkt in bijlage 2, blad 1.

De lokale bodemopbouw en grondwaterstand staan weergegeven in hoofdstuk 2.

4.3 Chemische analyses

Op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn op de grondmonsters voor de afperking verschillende analyses uitgevoerd, te weten:

- 32 grondmonsters op aromaten;
- 35 grondmonsters op minerale olie;
- 1 grondmonster op zware metalen (monsterpunt 16);
- 1 grondmonster op PAK (monsterpunt 12).

Verder zijn op de grondwatermonsters de volgende analyses uitgevoerd:

- 14 grondwatermonsters op aromaten;
- 14 grondwatermonsters op minerale olie;
- 1 PAK, 10 leidraad (peilbuis 8);
- 1 sanerings parameters (peilbuis 8 en 14).

De analyses zijn uitgevoerd in het TAUW-laboratorium, dat over een STERLAB-erkenning beschikt.

5 RESULTATEN EN BESPREKING

5.1 Algemeen

Voor de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van de toetsingstabel uit de Leidraad bodembescherming (zie bijlage 7).

Hierbij is de volgende terminologie gehanteerd:

kleiner dan de A-waarde of referentiewaarde (detectiegrens):	-
tussen A- en B-waarde	: +
tussen B- en C-waarde	: ++
groter dan C-waarde	: +++

De berekende referentiewaarden op basis van chemisch onderzoek en zintuigelijke waarnemingen weergegeven in bijlage 2.

5.2 Verontreinigingen in de grond

In bijlage 2, blad 2, 3 en 4 staan de analyseresultaten en de interpretatie van de grond(meng)monsters weergegeven.

Analytisch wordt in de grond bij de volgende monsterpunten verhoogde gehalten aan minerale olie en aromaten gemeten:

Huidige servicestation:

- Aan de zuidkant van het huidige servicestation is een grondverontreiniging tussen de A- en B-waarde aangetroffen. De diepte van deze verontreiniging van 50 cm -mv is aangetroffen bij de monsterpunten 13, 14 en 21.
- Ter plaatse van de inrit (monsterpunt 50) is op een diepte van 1 m -mv een minerale olie verontreiniging aangetroffen tussen de B- en C-waarde.
- ter plaatse van het middelste huidige pompeiland (monsterpunt 4) is op een diepte van 50 - 100 cm -mv een aromaten concentratie aangetroffen die ligt tussen de A- en B-waarde.

Voormalige servicestation:

- Aan de zuidkant van de huidige inrit is een grondverontreiniging tussen de A- en B-waarde aangetroffen. De diepte van deze verontreiniging van 50 cm tot 100 cm - mv is aangetroffen bij monsterpunt 46. Ter plaatse van monsterpunt 46 is op een diepte van 3,0 tot 3,7 m -mv een xyleen concentratie tussen de A- en B-waarde aangetroffen.
- Ter plaatse van monsterpunt 41 is tot een diepte van 4 - 4,5 m - mv een minerale olie verontreiniging aangetroffen tussen de A- en B-waarde.
- Bij de voormalige tanks (monsterpunt 35 en 51) is een aromaten-

(totaal) verontreiniging aangetroffen tussen de B- en C-waarde. De aangetroffen minerale olie verontreiniging ter plaatse van monsterpunt 35 bevindt zich tussen de A- en B-waarde.

In verband met de aanwezigheid van een harde puinlaag op 2,5 m -mv moesten beide boringen worden gestaakt.

- achter de nieuwbouwflat (boring 42) is op een diepte van 3,5 tot 4 m -mv een grondverontreiniging aangetroffen ter grootte van de B-waarde.
- Ter plaatse van monsterpunt 48 (Graaf Florisweg) is geen grondverontreiniging aangetroffen.

De analyse op zware metalen is uitgevoerd op monsterpunt 16. Er zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen.

Bij de huidige tanks is ter plaatse van monsterpunt 12 een PAK-analyse uitgevoerd. Er zijn voor de PAK-totaal(10 leidraad) geen verhoogde PAK-concentraties aangetroffen.

5.3 Verontreinigingen in het grondwater

In bijlage 2, blad 6 zijn de analyseresultaten en de interpretatiegegevens van de grondwatermonsters in tabelvorm weergegeven.

Analytisch wordt in het grondwater bij de volgende peilbuizen verhoogde gehalten aan minerale olie en aromaten gemeten:

Huidige servicestation:

- Het grondwater ter plaatse van het huidige servicestation is op diverse plaatsen verontreinigd met aromaten. De concentraties variëren van waarden tussen de A- en B-waarde (peilbuizen 1, 5, 7, 14, 22 en 26) tot aan waarden tussen de B- en C-waarde (peilbuizen 3 en 8).
- Ter plaatse van de ontluchtingen werd geen grondwaterverontreiniging aangetroffen (peilbuis 36).

Voormalige servicestation:

- Ten zuiden van het huidige tankstation zijn vijf peilbuizen geplaatst (peilbuizen 35, 42, 45, 46 en 48). In de peilbuizen 35 en 46 is een minerale olie concentratie aangetroffen die de C-waarde overscheidt. De vluchtige aromaten concentratie ter plaatse van deze peilbuizen overscheidt eveneens de C-waarde.
- Het grondwater ter plaatse van peilbuis 45 op de hoek van de flat, is verontreinigd met minerale olie in een concentratie tussen de B- en C-waarde. Er is een benzeen concentratie aangetroffen boven de C-waarde.
- Achter de nieuwbouw flat is ter plaatse van peilbuis 42 een aromaten concentratie tussen de A- en B-waarde aangetroffen.
- In peilbuis 48 (Graaf Florisweg) is een benzeen concentratie aangetroffen tussen de B- en C-waarde.

6

RISICO-INSCHATTING

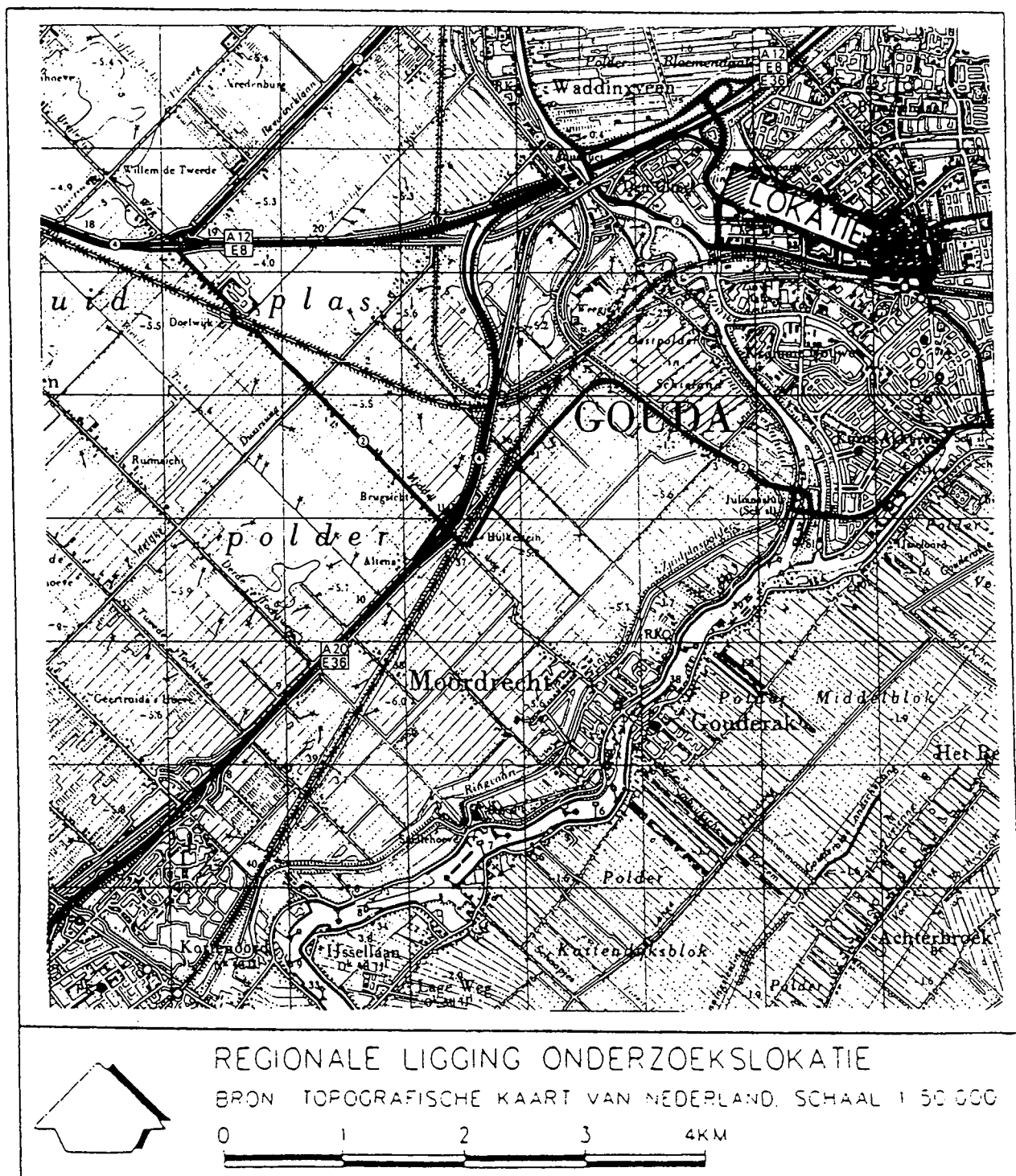
De aangetroffen verontreinigingen in de bodem kunnen geen risico's voor volksgezondheid veroorzaken, tenzij er contactmogelijkheden zijn met de verontreiniging.

Alleen bij graafwerkzaamheden kan dit contact optreden.

Opname van verontreinigingen kan plaatsvinden als de verontreiniging permeëert door kunststof (HDPE of LDPE) drinkwaterleidingen.

Voor het milieu is er geen actueel risico, mogelijk wel een potentieel risico.

Bijlage 1



Bijlage 2

Tabel 2.1 Zintuigelijke waarnemingen

[illegible]

Tabel 2.1 Zintuigelijke waarnemingen - vervolg -

Monsterpunt	35	36	36	41	41	41	41	41	42	42
bodemlaag (cm -mv)	150 - 260	50 - 100	100 - 150	100 - 150	150 - 300	300 - 400	400 - 450	200 - 350	200 - 350	200 - 350
waarneming	matig oliefilm			zeer licht oliefilm		sterk geur brandstof	zeer sterk geur brand- stof	matig oliefilm	matig geur brandstof	
bijzonderheden		zeer licht kooldeeltjes	licht kooldeeltjes		matig puin					

Monsterpunt	44	45	45	46	46	46	50	50	50	51
bodemlaag (cm -mv)	100 - 250	150 - 200	150 - 200	50 - 100	100 - 250	250 - 350	0 - 200	200 - 250	250 - 350	0 - 300
waarneming	licht geur brandstof	licht geur brandstof	licht oliefilm	matig geur benzine	licht geur benzine	zeer licht benzine	sterk brandstof	matig geur brandstof	zeer licht benzine	matig geur brandstof
bijzonderheden	licht puin							matig puin		

Tabel 2.2 Analyseresultaten (mg/kg) en interpretatie grondmonsters minerale olie en aromaten

Monsterpunt	2	4	6	7	8	9	10	A-	B-	C-waarden
diepte (cm -mv)	50 - 100	50 - 100	50 - 100	0 - 50	100 - 130	50 - 100	30 - 60			
droge stof	82,9	82,1	82,7	86,5	83,0	81,4	86,2			
minerale olie	<50(-)	<50(-)	<50(-)	<50(-)	<50(-)	<50(-)	<50(-)	10	1000	5000
aromaten (totaal)	<d (-)	0,03(+)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	-	7	70
benzeen	<0,01(-)	0,03(+)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	0,05	0,5	5
tolueen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	3	30
ethylbenzeen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50
xylenen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50

Monsterpunt	11	12	13	14	15	15	16	A-	B-	C-waarden
diepte (cm -mv)	50 - 100	50 - 100	50 - 100	5 - 50	10 - 50	50 - 100	50 - 100			
droge stof	84,4	83,7	82,2	91,4	92,7	86,3	83,9			
minerale olie	120(+)	<50(-)	450(+)	55(+)	<50(-)	<50(-)	<50(-)	10	1000	5000
aromaten (totaal)	<d (-)	<d (-)	0,05(+)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	-	7	70
benzeen	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	0,05	0,5	5
tolueen	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05(+)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	3	30
ethylbenzeen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50
xylenen	<0,3 (-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50

Tabel 2.2 Analyseresultaten (mg/kg) en interpretatie grondmonsters minerale olie en aromaten - vervolg -

Monsterpunt	21	21	21	22	22	23	25	26	A-	B-	C-waarden
diepte (cm -mv)	50 - 150	200 - 230	150 - 200	150 - 200	250 - 300	100 - 150	50 - 100	150 - 200			
droge stof	84,5	81,9	81,1	81,1	78,0	79,9	78,7	83,4			
minerale olie	<50(-)	<50(-)	400(+)	400(+)	350(+)	180(+)	<50(-)	<50(-)	10	1000	5000
aromaten (totaal)	0,1 (+)	<d (-)	0,02(+)	0,02(+)	<d (-)	0,09(+)	<d (-)	<d (-)	-	7	70
benzeen	0,04(+)	<0,01(-)	0,02(+)	<0,01(-)	<0,01(-)	0,09(+)	<0,01(-)	<0,01(-)	0,05	0,5	5
tolueen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	3	30
ethylbenzeen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50
xylenen	0,06(+)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50

Monsterpunt	29	30	31	35	41	42	42	A-	B-	C-waarden
diepte (cm -mv)	10 - 50	150 - 200	50 - 100	200 - 270	400 - 450	200 - 250	350 - 400			
droge stof	93,7	85,1	78,6	84,7	77,8	79,3	19,7			
minerale olie	<50(-)	<50(-)	<50(-)	380(+)	980(+)	180(+)	1000(++)	10	1000	5000
aromaten (totaal)	<d (-)	<d (-)	<d (-)	21,0 (++)	<d (-)		<d (-)	-	7	70
benzeen	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,01(-)	<0,5 (-)	<0,5 (-)		<0,01(-)	0,05	0,5	5
tolueen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	<1 (-)	<1 (-)		<0,05(-)	0,05	3	30
ethylbenzeen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	3,3 (-)	<1 (-)		<0,05(-)	0,05	5	50
xylenen	<0,05(-)	<0,05(-)	<0,05(-)	17,7(++)	<2,1 (-)		<0,05(-)	0,05	5	50

Tabel 2.2 Analyseresultaten (mg/kg) en interpretatie grondmonsters minerale olie en aromaten - vervolg -

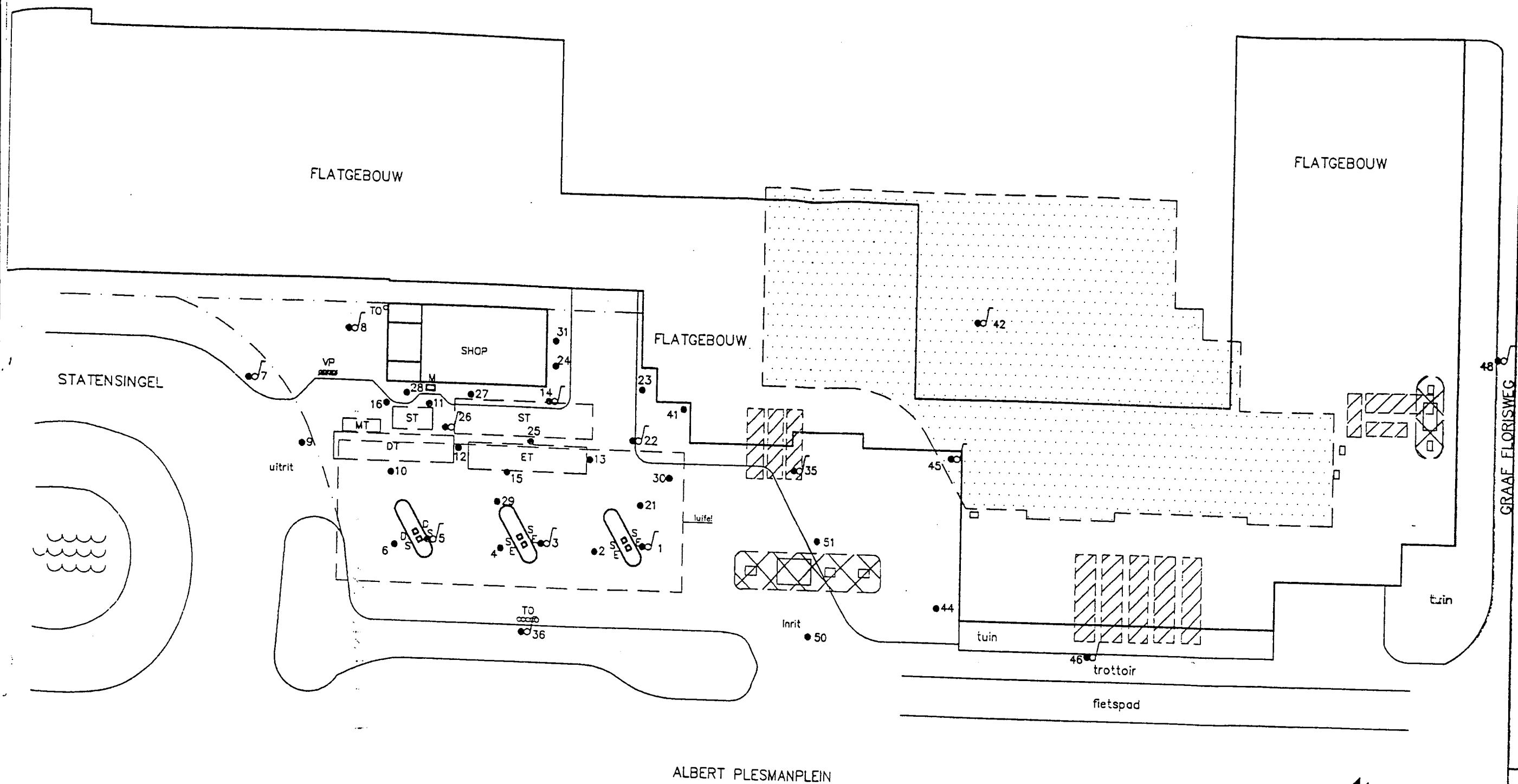
Monsterpunt	44	45	46	46	50	50	51	A-	B-	C-waarden
diepte (cm -mv)	200 - 250	150 - 220	50 - 100	300 - 370	50 - 100	250 - 370	250 - 300			
droge stof	70,3	75,1	85,1	82,3	76,0	62,0	83,1			
minerale olie	190(+)	590(+)	160(+)	<50(-)	2800(+++)	620(+)	<50(-)	10	1000	5000
aromaten (totaal)	0,1 (+)	<d (-)		0,09(+)		0,07(+)	0,56(++)	-	7	70
benzeen	0,1 (+)	<0,01(-)		<0,01(-)		<0,01(-)	0,3 (+)	0,05	0,5	5
tolueen	<0,05(-)	<0,05(-)		<0,05(-)		<0,05(-)	0,05(+)	0,05	3	30
ethylbenzeen	<0,05(-)	<0,05(-)		<0,05(-)		<0,05(-)	<0,05(-)	0,05	5	50
xylenen	<0,05(-)	<0,05(-)		0,09(+)		0,07(+)	0,16(+)	0,05	5	50

Tabel 2.3 Analyseresultaten (ug/l) en interpretatie grondwatermonsters

Peilbuis	1	3	5	7	8	14	22	A-	8-	C-waarden
diepte (cm -mv)	0 - 180	0 - 80	20 - 120	140 - 290	20 - 120	60 - 260				
filter										
minerale olie	<100(-)	<100(-)	<100(-)	<100(-)	<100(-)	<100(-)	<100(-)	50	200	600
aromaten (totaal)	2,8(+)	22,6(+)	14,2(+)	4,2(+)	7,5(+)	3,6(+)	1,1(+)	-	30	100
benzeen	<0,2(-)	1,3(++)	0,6(+)	0,4(+)	3,7(++)	<0,2(-)	0,5(+)	0,2	1	5
tolueen	1,2(+)	7,5 (+)	5,0(+)	1,7(+)	1,7(+)	1,5(+)	0,6(+)	0,2	15	50
ethylbenzeen	<0,5(-)	1,7 (+)	1,3(+)	<0,5(-)	<0,5(-)	<0,5(-)	<0,5(-)	0,2	20	60
xylenen	1,6(+)	12,1(+)	7,3(+)	2,1(+)	2,1(+)	2,1(+)	<0,5(-)	0,2	20	60

Peilbuis	26	35	36	42	45	46	48	A	B	C
diepte (cm -mv)	100 - 300	50 - 250	150 - 250	300 - 400	25 - 225	100 - 300	110 - 310			
filter										
minerale olie	<100(-)	23000(+++)	<100(-)	<100(-)	250(++)	13000(+++)	<100(-)	50	200	600
aromaten (totaal)	1,5(+)	10020(+++)	<d(-)	1,7(+)	24(++)	1845(+++)	1,2(+)	-	30	100
benzeen	0,5(+)	420(+++)	<0,2(-)	0,4(+)	24(+++)	29(+++)	1,2(+++)	0,2	1	5
tolueen	1,0(+)	<20(-)	<0,5(-)	<0,5(-)	<1,1(-)	46(+++)	<0,5(-)	0,2	15	50
ethylbenzeen	<0,5(-)	1800(+++)	<0,5(-)	<0,5(-)	<0,6(-)	150(+++)	<0,5(-)	0,2	20	60
xylenen	<0,5(-)	7800(+++)	<0,5(-)	1,3(+)	<0,2(-)	1620(+++)	<0,5(-)	0,2	20	60

Bijlage 3



Legenda

- combinatie boring/peilbuis
- boring
- eigendomsgrens
- D diesel
- S super

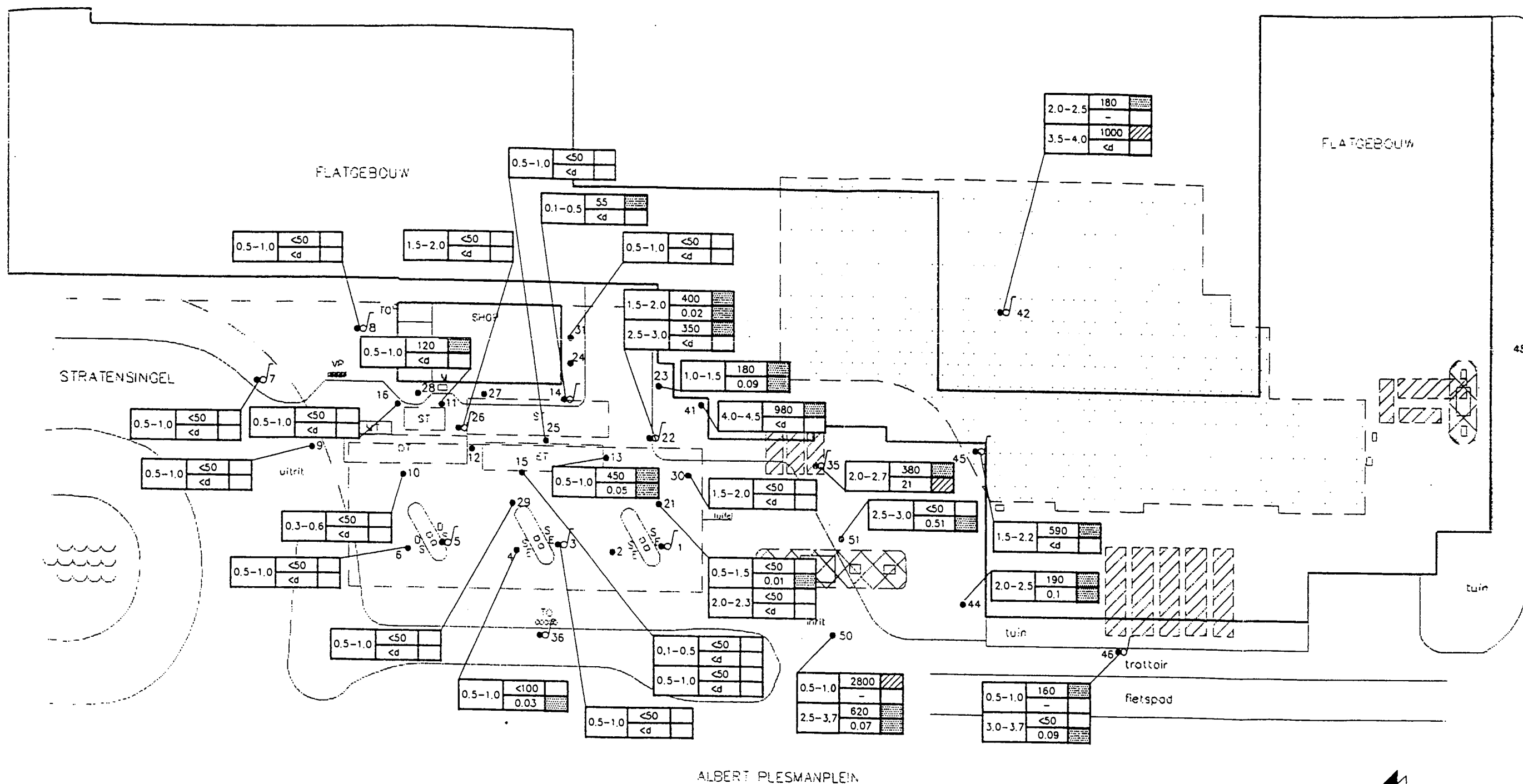
- E euroloodvrij
- M mengsmering
- DT dieseltank
- ST supertank
- ET euroloodvrijtank

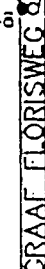
- MT mengsmeringstank
- TO ontluchtingen
- VP vulpunten

- ▨ voormalige tanks
- ▨ voormalige garage
- ▨ voormalig pompeiland

0 5 10m

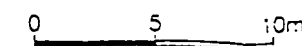
Opdrachtgever	TEXACO		Schaal	1:300	Formaat	A3
Project	ALBERT PLESMANPLEIN, GOUDA		Projectnr.	3220079		
Onderdeel	SITUERING MONSTERPUNTEN		Datum	08/05/92	Tek.nr.	-01.
			Gewijz.	20/07/92		
			Get.	SVB		
P-000002163 3			TAUW Infra Consult b.v.			
Postbus 479, 7400 AL Deventer						





Legenda

- | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|----|------------------|----|------------------|---|----------------------|
| •/• | combinatie boring/peilbuis | E | euroloodvrij | MT | mengsmeringstank |  | voormalige tanks |
| • | boring | M | mengsmering | TO | ontluchtingen |  | voormalige garage |
| — | eigendomsgrens | DT | dieseltank | VP | vulpunten |  | voormalig pompeiland |
| D | diesel | ST | supertank | | | | |
| S | super | ET | euroloodvrijtank | | | | |
-
- | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|
|  | $\leq$ A-waarde | | |
|  | $>$ A-waarde; $<$ B-waarde |  | A |
|  | $\geq$ B-waarde; $<$ C-waarde | | B |
|  | $\geq$ C-waarde | | C |



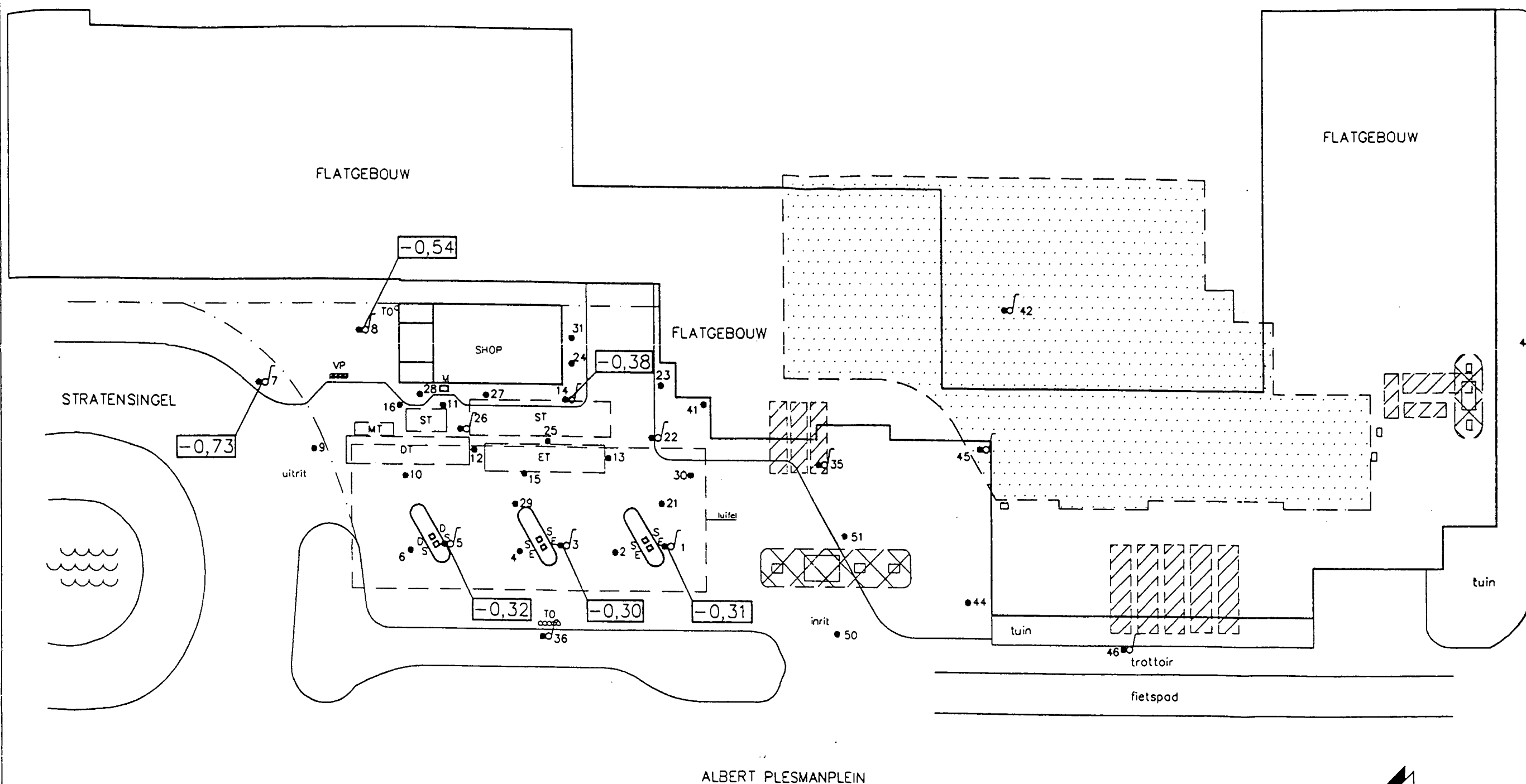
Opdrachtgever	TEXACO	Schaal	1:300	Formaat	A3
Project	ALBERT PLESMANPLEIN, GOUDA	Projectnr.	3220079		
Onderdeel	CONCENTRATIES VAN MINERALE OLIECOMPONENTEN IN HET GRONDW.	Datum	16/07/92	Tek.nr.	-04.
		Gewijz.	16/08/92		
		Get.	SVB		

F-000002810	3
-------------	---



TAUW Infra Consult b.v.

Postbus 473. 7400 AL Deventer



- Legenda**
- combinatie boring/peilbuis
 - boring
 - eigendomsgrens
 - D diesel
 - S super
 - E euroloodvrij
 - M mengsmering
 - DT dieseltank
 - ST supertank
 - ET euroloodvrijtank
 - MT mengsmeringstank
 - TO ontluchtingen
 - VP vulpunten
 - ▨ voormalige tanks
 - ▤ voormalige garage
 - ▩ voormalig pompeiland

-0,54 stijghoogten freatisch grondwater, gemeten op 24/04/92 tov een referentie vlak

0 5 10m

Opdrachtgever	TEXACO	Schaal	1:300	Formaat	A3
Project	ALBERT PLESMANPLEIN, GOUDA	Projectnr.	3220079		
Onderdeel	STIJCHHOOGTEN FREATISCH GRONDW. 24/04/92 TOV REFERENTIE VLAK	Datum	16/07/92	Tek.nr.	-02.
		Gewijz.	17/07/92		
		Get.	SVB		

P-000002808 | 3

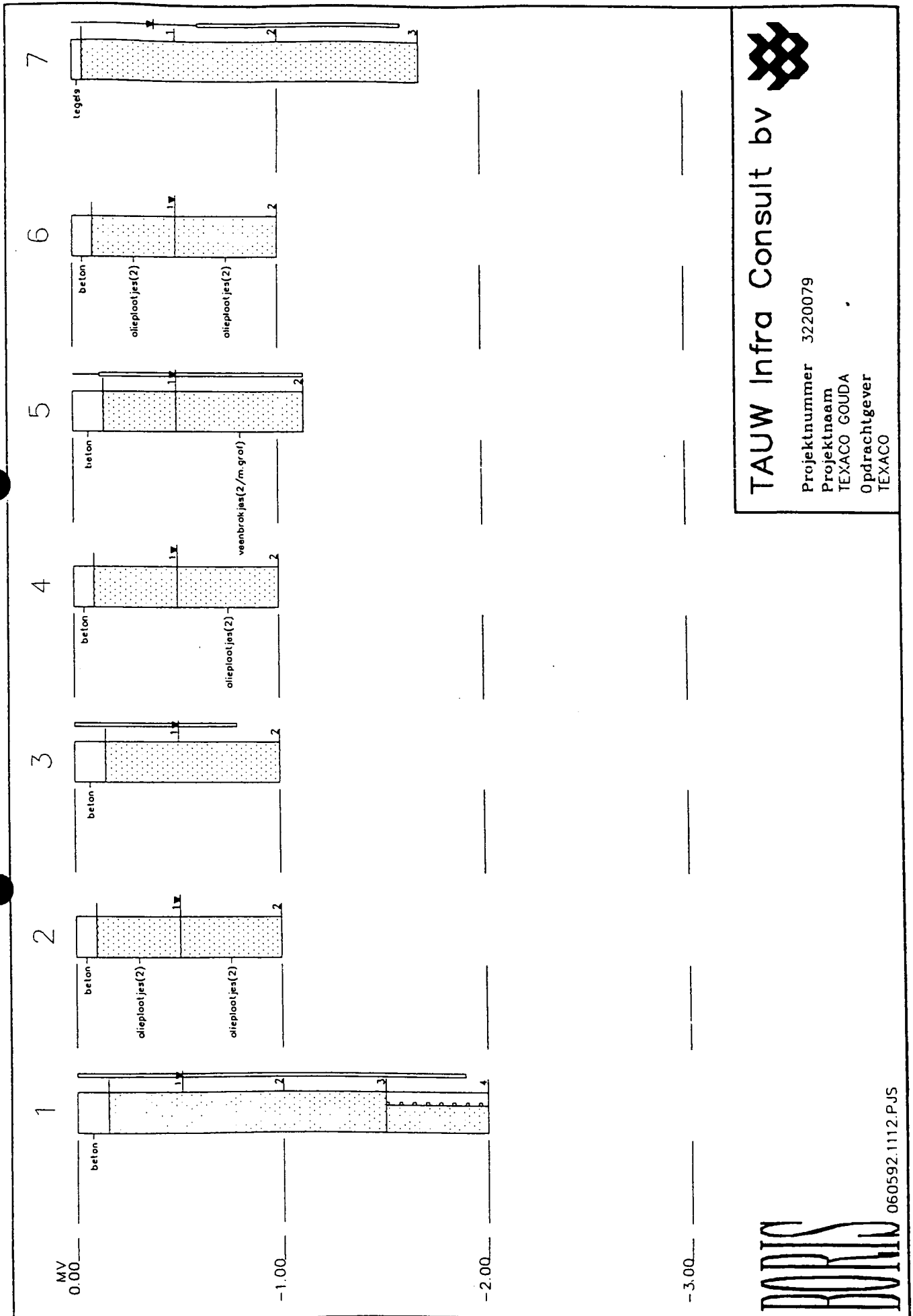


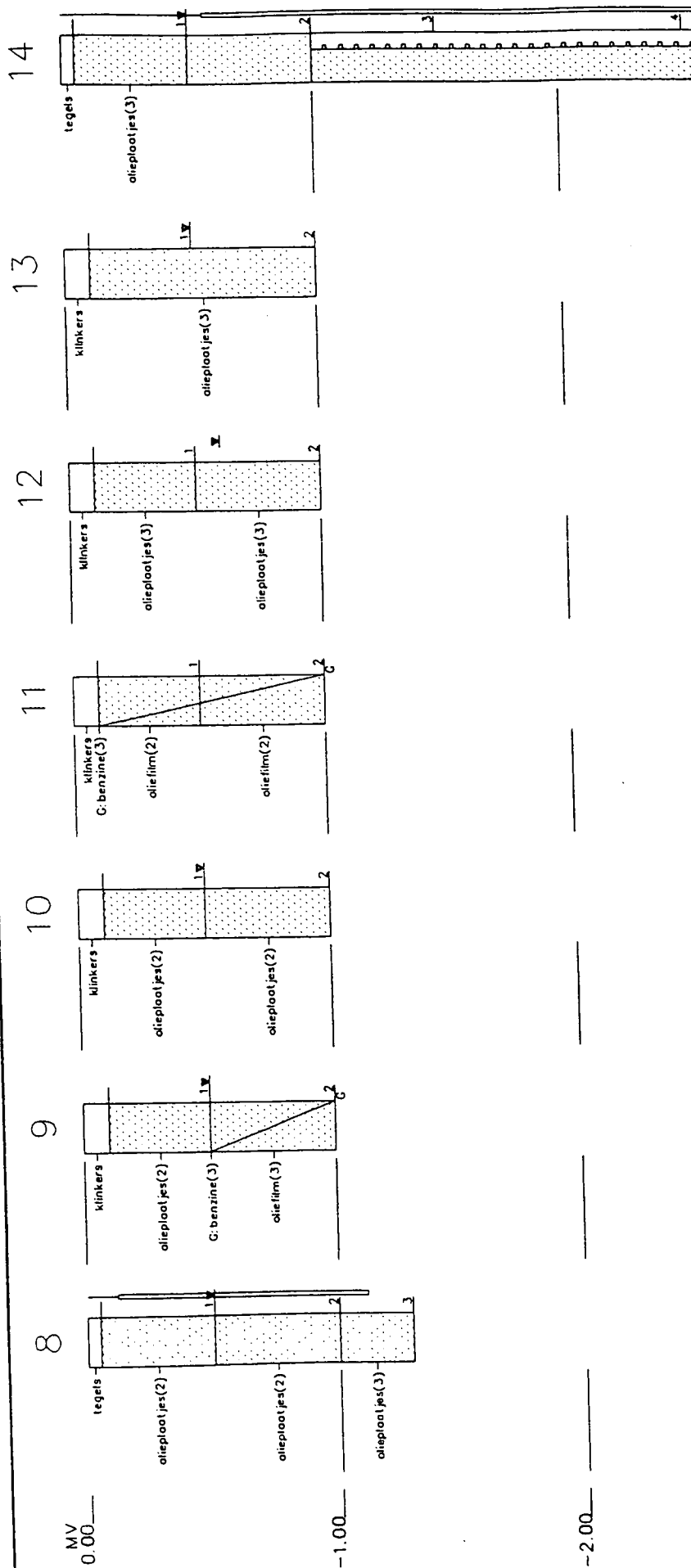
TAUW Infra Consult b.v.

Postbus 479, 7400 AL Deventer

Papierschaal 3cm 2 1 0

Bijlage 4





MV
0.00

-1.00

-2.00

-3.00



TAUW Infra Consult bv

Projektnummer 3220079

Projektnaam

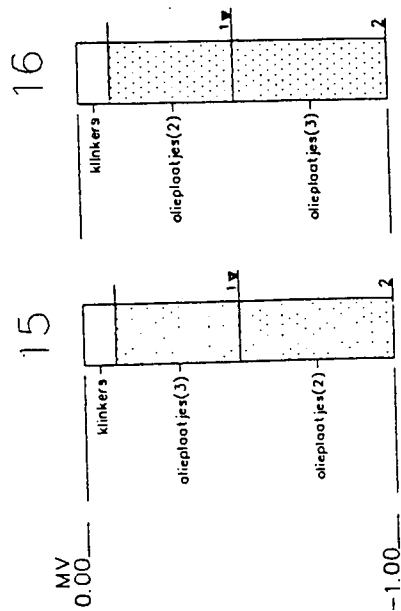
TEXACO GOUDA

Opdrachtgever

TEXACO

DOORDRUK

060592.1112.PJS



TAUW Infra Consult bv



Projektnummer 3220079

Projektnaam

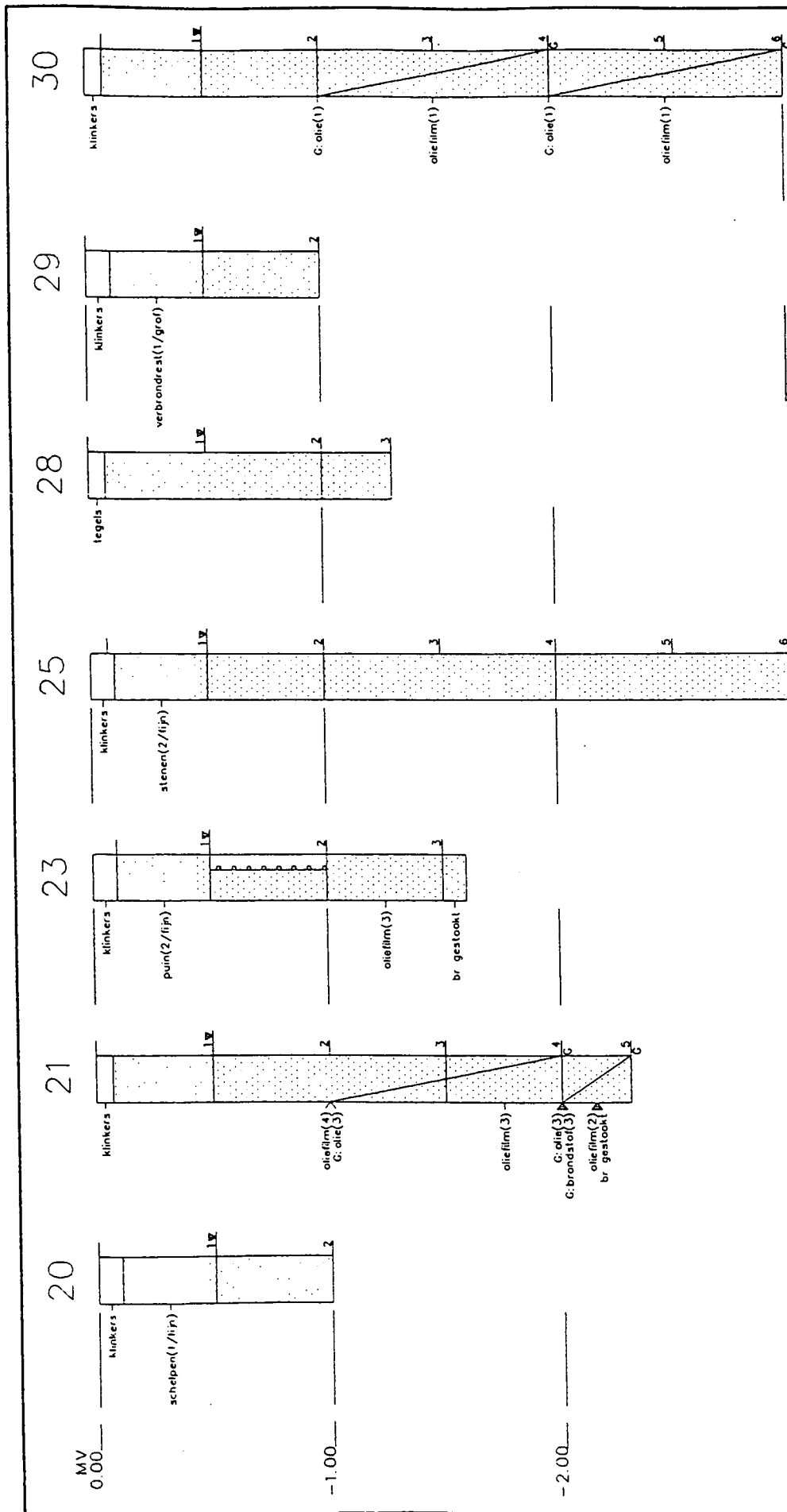
TEXACO GOUDA

Opdrachtgever

TEXACO

BOUW

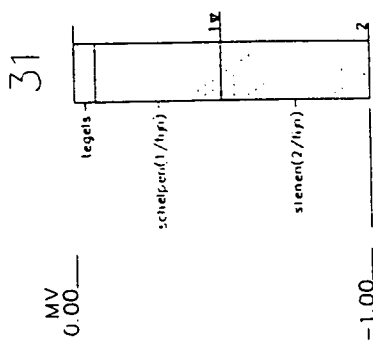
060592.1112.PJS



TAUW Infra Consult bv

Projektnummer 3220079
 Projektnaam
 TEXACO GOUDA
 Opdrachtgever
 TEXACO NED

BORIS
 060592.1326.PJS



TAUW Infra Consult bv

Projektnummer 3220079

Projektnaam

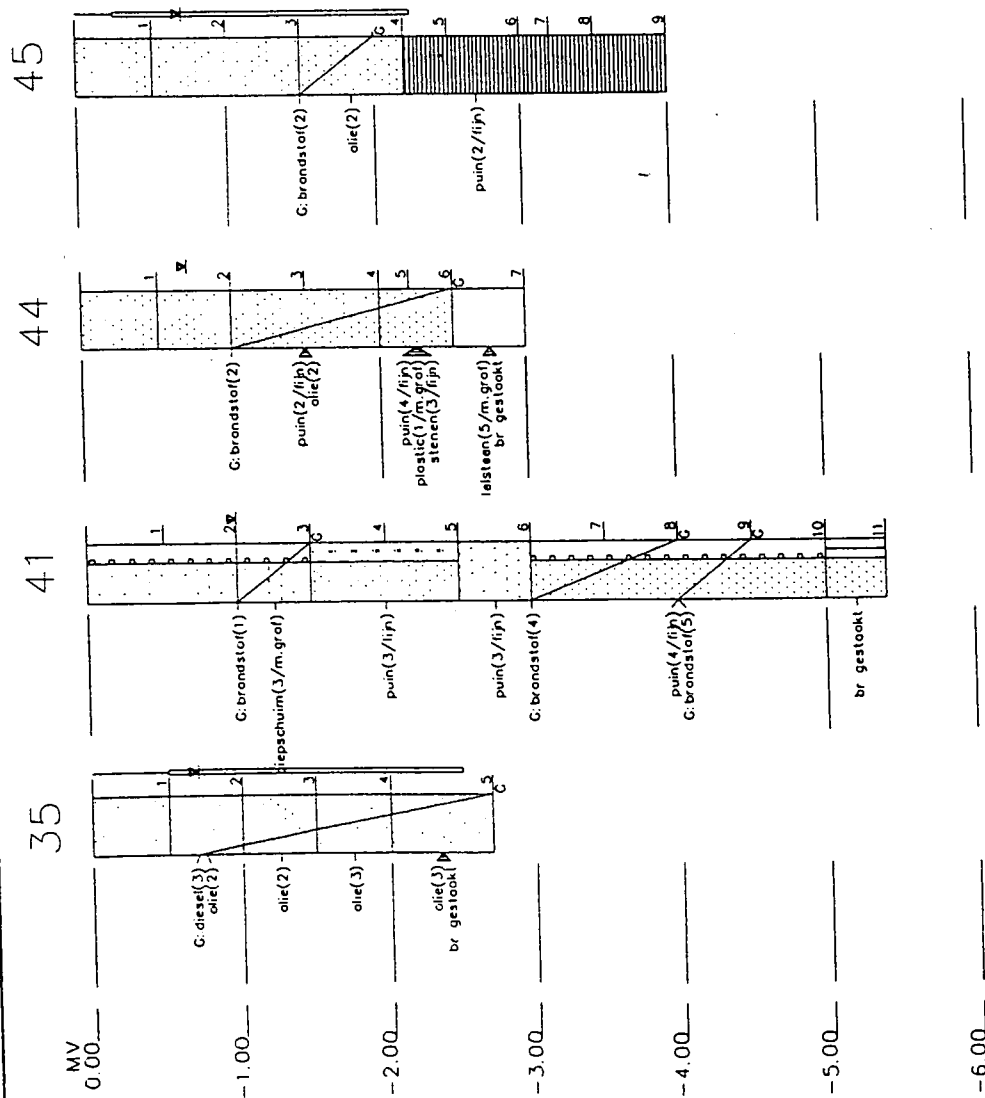
TEXACO GOUDA

Opdrachtgever

TEXACO NED

DORIS

060592.1326.PJS



TAUW Infra Consult bv

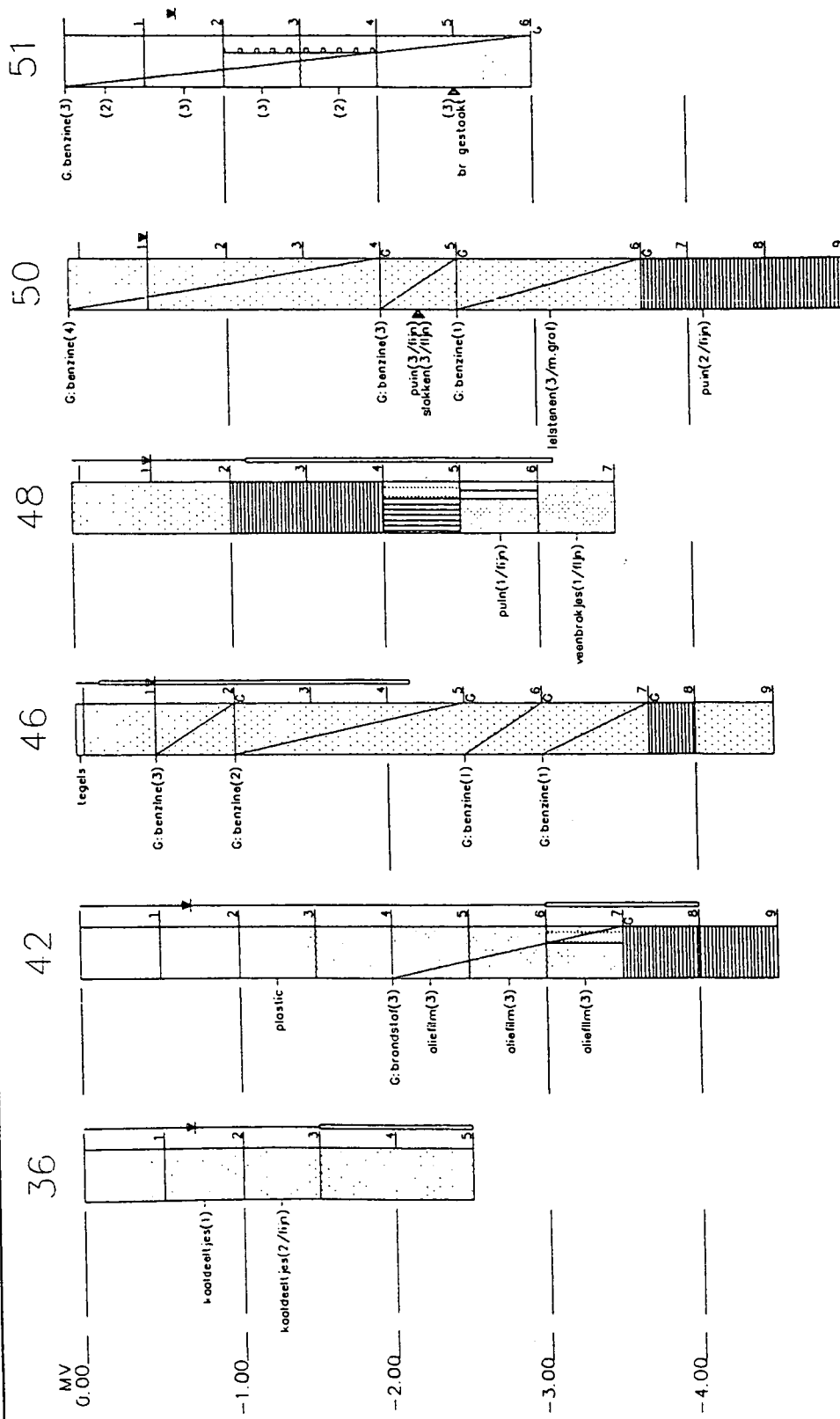
Projektnummer 3220079

Projectnaam TEXACO

Opdrachtgever TEXACO GOUDA

BOUW

120592.1414.PJS



TAUW Infra Consult bv

Projektnummer 3220079
 Projektnaam
 TEXACO GOUDA
 Opdrachtgever
 TEXACO PETROLEUM

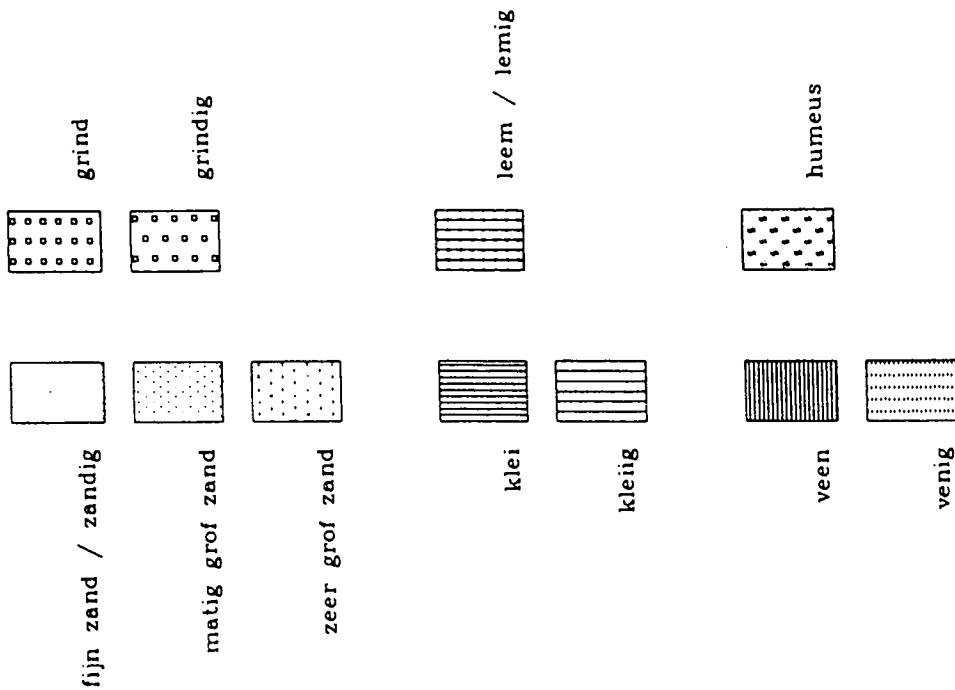
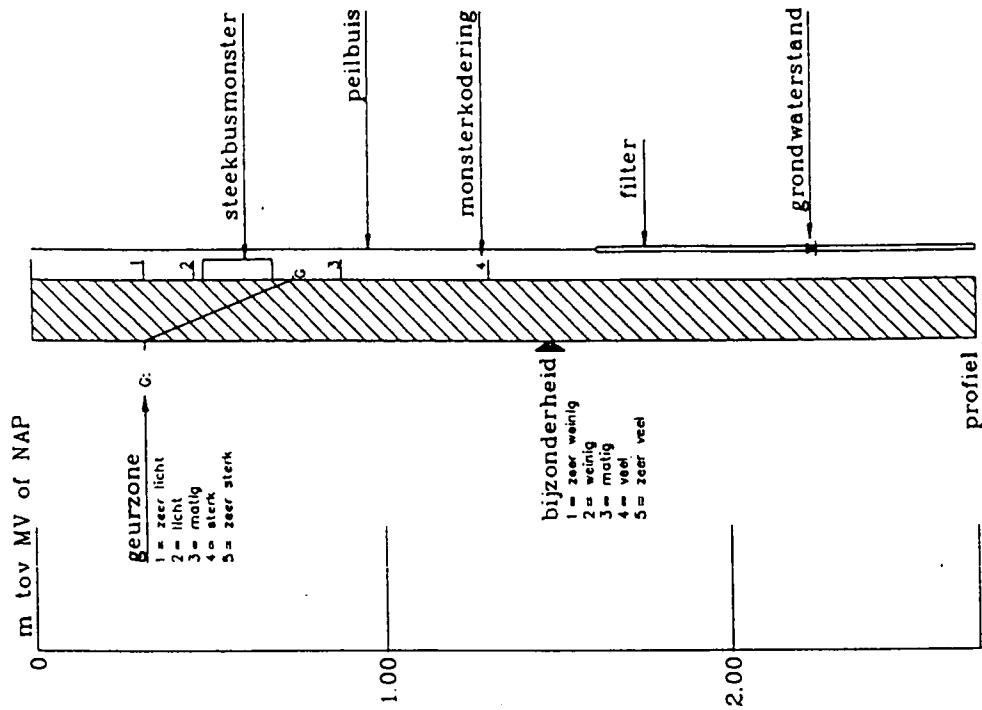
BORIS
 110692 1708.PJS

BORGIS

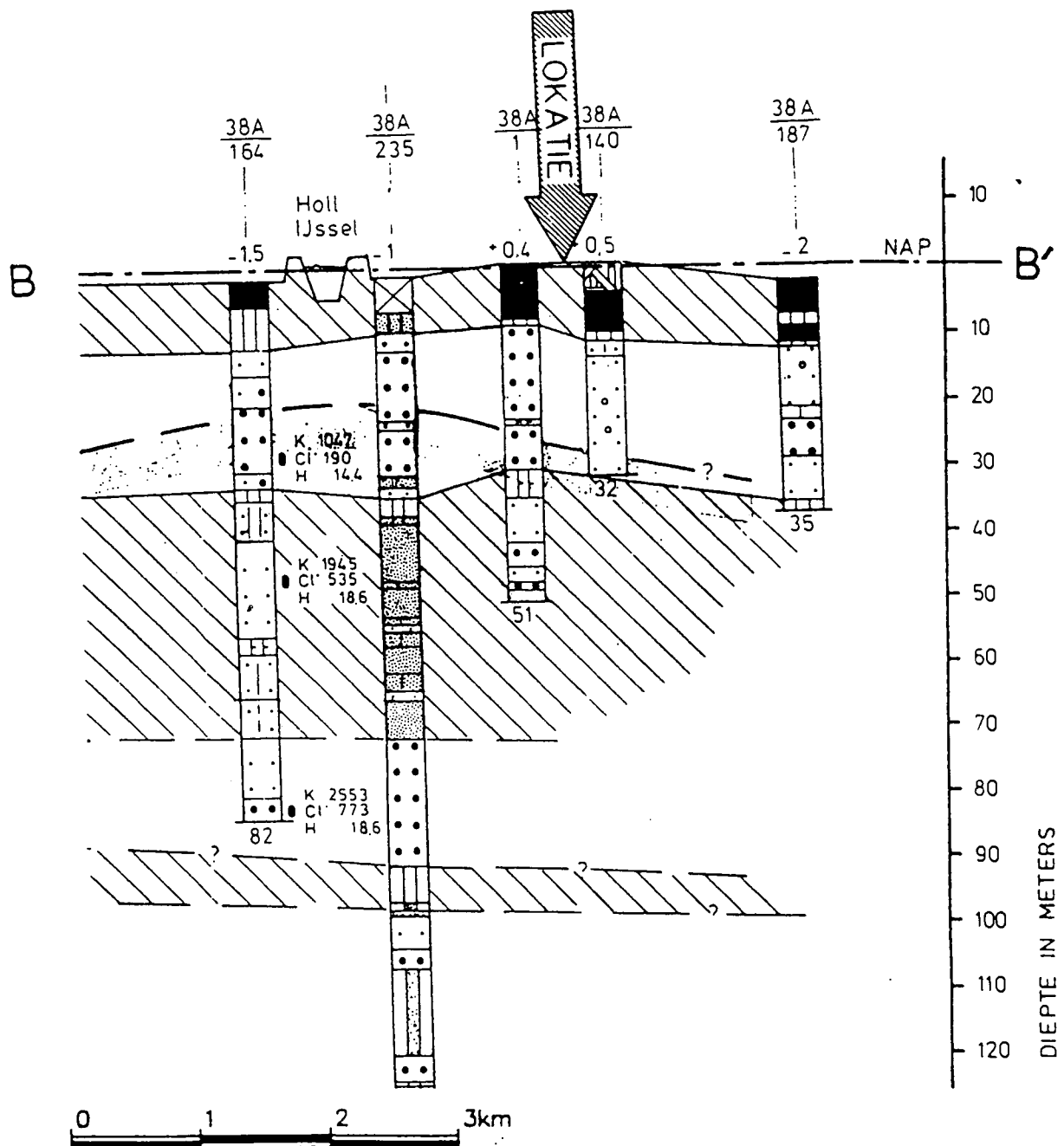


TAUW Infra Consult bv

Legenda Bodemprofielen



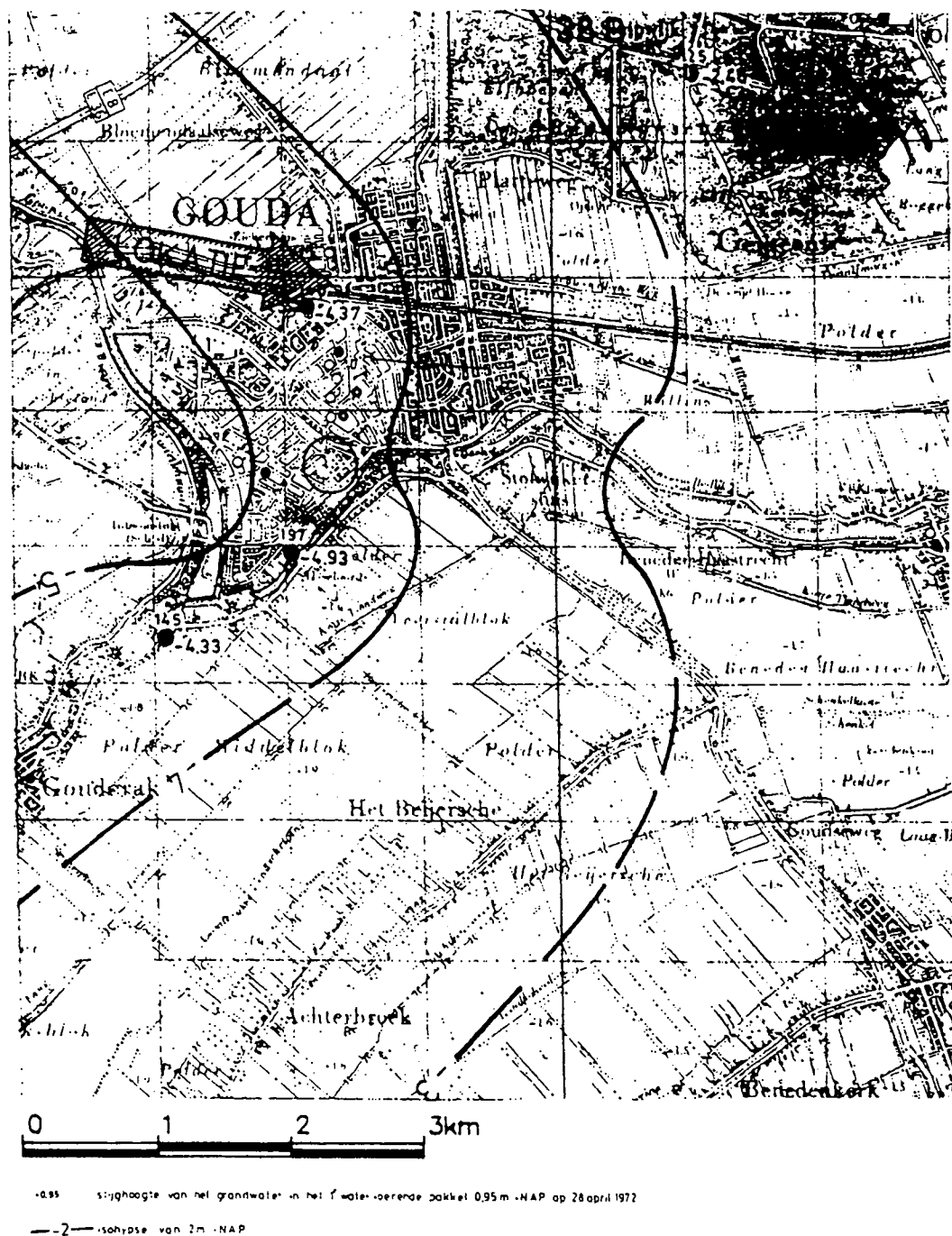
Bijlage 5



Figuur 5.1 : Geohydrologisch dwarsprofiel B-B'
 Bron: grondwaterkaart van Nederland
 zie voor legenda bijlage 5, blad 5.



1



Figuur 5.3 : Isophypsen van het grondwater in het eerste water voerend pakket gemeten op 28 april 1972.
Bron: grondwaterkaart van Nederland.

Tabel 5.1 : Stijghoogte freatisch grondwater ten opzichte van een vast punt, gemeten op 24 april, 6 mei, 21 mei en 18 juni 1992

pb	bovenkant pl tov ref vlak	filter stelling (m -mv)	peiling (m -mv)				grondwaterstand m tov ref vlak			
			24/04	06/05	21/05	18/06	24/04	06/05	21/05	18/06
1	-0,24	0,00 - 2,00	0,70	-	-	-	-0,31	-	-	-
3	-0,22	0,00 - 0,80	0,72	-	-	-	-0,30	-	-	-
5	-0,25	0,13 - 1,13	0,69	-	-	-	-0,32	-	-	-
7	-0,70	0,61 - 1,61	0,31	0,10	-	-	-0,73	-0,71	-	-
8	-0,48	0,12 - 1,12	0,52	0,34	-	-	-0,54	-0,52	-	-
14	-0,31	0,56 - 2,56	0,67	0,52	-	-	-0,38	-0,36	-	-
22	-0,32	1,00 - 3,00	-	0,41	0,55	-	-	-0,46	-0,47	-
26	-0,92	0,37 - 2,37	-	0,52	0,64	-	-	-0,97	-0,98	-
35	-	0,50 - 2,50	-	-	0,69	-	-	-	-	-
36	-	1,50 - 2,50	-	-	-	0,37	-	-	-	-
42	-	3,00 - 4,00	-	-	-	0,74	-	-	-	-
45	-	0,25 - 2,25	-	-	0,81	-	-	-	-	-
46	-	0,15 - 2,15	-	-	-	0,46	-	-	-	-
48	-	1,10 - 3,10	-	-	-	0,65	-	-	-	-

Bijlage 6

TOETSINGSTABEL voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in de bodem.

Indicatieve richtwaarden: A: referentiewaarde, B: toetsingswaarde t.b.v. (nader)onderzoek, C: toetsingswaarde t.b.v. sanering.

Voorkomen in	grond (mg/kg droge stof)			grondwater (µg/l)		
component niveau	A	B	C	A	B	C
1. Metalen						
Cr	①	250	800	1	50	200
Co	20	50	300	20	50	200
Ni	①	100	500	15	50	200
Cu	①	100	500	15	50	200
Zn	①	500	3000	150	200	800
As	①	30	50	10	30	100
Mo	10	40	200	5	20	100
Cd	①	5	20	1,5	2,5	10
Sn	20	50	300	10	30	150
Ba	200	400	2000	50	100	500
Hg	①	2	10	0,05	0,5	2
Pb	①	150	800	15	50	200
2. Anorganische verbindingen						
NH ₄ (als N)	-	-	-	②	1000	3000
F (totaal)	①	400	2000	②	1200	4000
CN (totaal-vrij)	1	10	100	5	30	100
CN (totaal-complex)	5	50	500	10	50	200
S (totaal-sulfiden)	2	20	200	10	100	300
Br (totaal)	20	50	300	②	500	2000
PO ₄ (als P)	-	-	-	②	200	700
3. Aromatische verbindingen						
Benzeen	0,05(d)	0,5	5	0,2(d)	1	5
Ethylbenzeen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
Tolueen	0,05(d)	3	30	0,2(d)	15	50
Xylenen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
Fenolen	0,05(d)	1	10	0,2(d)	15	50
Aromaten (totaal)	-	7	70	-	30	100
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen						
Naphthalen	①	5	50	0,2(d)	7	30
Fenanthreen	①	10	100	0,005(d)	2	10
Antraceen	①	10	100	0,005(d)	2	10
Fluoranteen	①	10	100	0,005(d)	1	5
Chryseen	①	5	50	0,005(d)	0,5	2
Benzo(a)antraceen	①	5	50	0,005(d)	0,5	2
Benzo(a)pyreen	①	1	10	0,005(d)	0,2	1
Benzo(k)fluoranteen	①	5	50	0,005(d)	0,5	2
Indeno(1,2,3cd)pyreen	①	5	50	0,005(d)	0,5	2
Benzo(ghi)perylene	①	10	100	0,005(d)	1	5
PAK (totaal)	1	20	200	-	10	40
5. Gechloroerde koolwaterstoffen						
Alifatische chloorkwst (indiv.)	①	5	50	0,01(d)	10	50
Alifatische chloorkwst (totaal)	-	7	70	-	15	70
Chloorbenzenen (indiv.)	①	1	10	0,01(d)	0,5	2
Chloorbenzenen (totaal)	-	2	20	-	1	5
Chloorfenolen (indiv.)	①	0,5	5	0,01(d)	0,3	1,5
Chloorfenolen (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
Chloorpck's (totaal)	①	1	10	-	0,2	1
PCB's (totaal)	①	1	10	0,01(d)	0,2	1
EOCI (totaal)	0,1	8	80	1	15	70
6. Bestrijdingsmiddelen						
Organisch chloor (indiv.)	①	0,5	5	1/0,01(d)	0,2	1
Organisch chloor (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
Niet chloor (indiv.)	①	1	10	1/0,01(d)	0,5	2
Niet chloor (totaal)	-	2	20	-	1	5
7. Overige verontreinigingen						
Tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
Pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
Tetrahydrothiofeen	0,1	5	50	0,5	20	60
Cyclohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
Styreen	0,1	5	50	0,5	20	60
Fialaten (totaal)	0,1	50	500	0,5	10	50
Geoxydeerde PAK (totaal)	1	200	2000	0,2	100	400
Minerale olie	①	1000	5000	50(d)	200	600

d = detectiekwaam

①②③ - zie tabel 1.2 en 3

Uit: Leidraad Bodemsanering (af. 4, november 1988)

Tabel 1: Referentiewaarden voor zware metalen, anseen en fluor

Grond (mg / kg droge stof)		Referentiewaarden voor zware metalen, anseen en fluor kunnen voor alle grondsoorten worden berekend met de voor elk element gegeven formule. In deze formule wordt de referentiewaarde afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (L) en/of het organische stofgehalte (H). Onder het lutumgehalte wordt verstaan het gewichtspersentage minerale bestanddelen met een doorsnede kleiner dan 2 µm, betrokken op het totale drooggewicht van de grond. Onder het organische stofgehalte wordt verstaan het gewichtspersentage gloeiverlies, betrokken op het totale drooggewicht van de grond.
Stof	Berekeningswijze	
Cr (chromium)	50 + 2L	
Ni (nikkel)	10 + L	
Cu (koper)	15 + 0,6 (L + H)	
Zn (zink)	50 + 1,5 (2L + H)	
As (arseen)	15 + 0,4 (L + H)	
Cd (cadmium)	0,4 + 0,007 (L + 3H)	
Hg (kwik)	0,2 + 0,0017 (2L + H)	
Pb (lood)	50 + L + H	
F (fluor)	175 + 13L	

Uit: Leidraad Bodemsanering (afl. 4, november 1988)

Tabel 2: Referentiewaarden overige anorganische verbindingen

Stof	Grondwater	Opmerkingen
• nitraat • fosfaat (totaal fosfaat)	5,6 mg N/l 0,4 mg P/l 3,0 mg P/l	zandgebieden klei- en veen- gebieden
• sulfaat • bromiden • chloriden • fluoriden • ammonium- verbindingen	150 mg/l 0,3 mg/l 100 mg/l 0,5 mg/l 2 mg N/l 10 mg N/l	zandgebieden klei- en veen- gebieden

Uit: Leidraad Bodemsanering (afl. 4, november 1988)

Tabel 3: Referentiewaarden voor organische verbindingen in grond

Stof	Referentiewaarde per stof bij		
	H = 0 - 2	H = 2 - 30	H = 30 - 100
a) Gehalogeneerde koolwaterstoffen en cholineesterse remmers.			
hexachloorcyclohexaan; endrin (µg/kg)	0,2 *	0,1 x H *	3 *
tetrachloorerhaan; tetrachloormerhaan; trichloorerhaan; trichlooretheen; trichloormerhaan (µg/kg)	0,2 *	0,1 x H *	3 *
PCB (IUPAC nummers 28 en 52) (µg/kg)	0,2 *	0,1 x H *	3 *
chloropropaan; tetrachlooretheen; hexachloorerhaan; hexachloorbutadieen; heptachlooraporde (µg/kg)	2	1 x H	30
dichloorbenzeen; trichloorbenzeen; tetrachloorbenzeen; hexachloorbenzeen; monochloornitrobenzeen; dichloornitrobenzeen (µg/kg)	2	1 x H	30
aldrin; dieldrin; chloordaan; endosulfan; trifluralin; azinfos-methyl; azinfos-ethyl; disulfoton; fenitrothion; parathion en -methyl; triazofos (µg/kg)	2	1 x H	30
PCB (IUPAC nummers 101, 118, 138, 153 en 180) (µg/kg)	2	1 x H	30
DDD, DDE, pentachloorfenol (µg/kg)	20	10 x H	300
b) Polycyclische aromatische koolwaterstoffen			
naftaleen; chryseen (µg/kg)	2	1 x H	30
fenantrien, antraceen, fluoranteen benzo(a)pyreen (µg/kg)	20	10 x H	300
benz(a)antraceen (mg/kg)	0,2	0,1 x H	3
benzo(k)fluoranteen; indeno(1,2,3-cd)pyreen benzo(ghi)peryleen (mg/kg)	2	1 x H	30
c) Minerale olie			
totaal (mg/kg)	10	5 x H	150
octaan, heptaan (mg/kg)	0,2	0,1 x H	3

Uit: Leidraad Bodemsanering (afl. 4, november 1988)

Voor de bodems met meer dan 30 % resp. minder dan 2 % organische stof zijn referentiewaarden in de tabel gegeven. Voor de bodems met 2 - 30 % organische stof zijn de referentie waarden afhankelijk van het % organische stof (H in %).

* of detectiegrens indien hoger dan aangegeven waarde

Bijlage 7

BEMONSTERINGSTECHNIKEN EN ANALYSEMETHODENBEMONSTERINGSTECHNIKEN

In het onderstaande wordt beknopt omschreven welke technieken door TAUW Infra Consult B.V. worden toegepast ter bemonstering van grond en grondwater. De bemonstering, conservering en verpakking worden uitgevoerd volgens de voorlopige praktijkrichtlijnen van het Ministerie van VROM (VPR, 1986). Voor een uitgebreide beschrijving van deze richtlijnen wordt verwezen naar de uitgave "Voorlopige praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreinigingsonderzoek" uit de reeks "Bodembescherming" No. 55, Ministerie van VROM, Staatsuitgeverij 's-Gravenhage.

1.1. Boringen tot aan de grondwaterspiegel

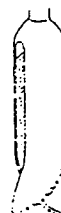
Voor het uitvoeren van de handboringen worden diverse typen boren gebruikt. Het meest wordt gebruik gemaakt van de Edelmanboor. Afhankelijk van de grondslag kunnen ook andere boren worden ingezet.

De Edelmanboor

In vrijwel alle bodemtypen worden Edelmanboren met een diameter van 7, 10, 15, of 18 cm toegepast; de boor van 7 cm veelal voor boringen ten behoeve van het nemen van grondmonsters, de overige voor het aanbrengen van boorgaten waarin peilbuizen worden geplaatst.

Riverside boor

De Riverside boor wordt gehanteerd bij het doorboren van puinrijke lagen. Daarnaast vindt deze boor toepassing bij het aanbrengen van boorgaten in weinig cohesieve gronden.

Grindboor

De grindboor wordt ingezet waar de bodem bestaat uit los, stevig materiaal. Door zijn open constructie kunnen grote stenen naar het oppervlak worden gebracht.

Gutsboor

De gutsboor is geschikt om binnen een kort tijdsbestek een indruk te verkrijgen van de opbouw van de bovenste meter van de bodem. De boor wordt toegepast bij zintuiglijk onderzoek of om een mengmonster te nemen van de toplaag van een terrein (bijv. de teeltlaag van volkstuinen of landbouwgronden).

Ramguts

De Ramguts is een mechanisch aangedreven gutsboor met een diameter van circa 8 cm. Door de grote kracht waarmee de boor in de grond wordt getrild is het mogelijk puinhoudende lagen te doorboren. Zintuiglijk onderzoek en monsternamen van de vrijkomende grond zijn hierbij goed mogelijk.

1.2. Boringen onder de grondwaterspiegel

Bij het boren onder de grondwaterspiegel wordt een gesloten mantelbuis gebruikt van waaruit de grond met een pulsboor of met een Edelmanboor omhoog gehaald wordt. De pulsboor is inzetbaar in matig tot goed doorlatende gronden (bijv. zandgrond). Om technische redenen wordt soms leidingwater toegevoegd. De hoeveelheid toegevoegd water wordt uiteraard tot een minimum beperkt. In sterk cohesieve bodemlagen (leem, klei) kan de grond onder de mantelbuis met een Edelmanboor worden weggeboord. In de praktijk kan met de pulsapparatuur handmatig tot een diepte van circa 30 m -mv geboord worden. Voor monsternamen van relatief ongestoorde grond onder de grondwaterspiegel wordt gebruik gemaakt van een zuigerboor. Deze boor bestaat uit een holle cilinder met een zuiger, waarmee de grond onder grondwaterniveau kan worden opgezogen.

1.3. Het plaatsen van waarnemingsfilters

Voor het nemen van grondwatermonsters worden gereinigde PVC-waarnemingsfilters in het boorgat geplaatst met een diameter van 5 cm. Het waarnemingsfilter bestaat uit een geperforeerd deel (het filter) en een blind bovenstuk tot aan het maaiveld. Het filter is met een niet-gelijmde nifverbinding aan het bovenstuk verbonden. Om het geperforeerde deel bevindt zich aan de buitenzijde een gewassen nylon filterkous. Tot 0,5 m boven het filter wordt een omstorting met uitgelopen filtergrind aangebracht.

Indien zich boven het filter een slecht doorlatende bodemlaag (bijv. klei, leem, veen) bevindt, wordt het boorgat op de betreffende diepte afgedicht met zwelklei (bentoniet). Als op meerdere diepten grondwatermonsters moeten worden genomen, worden in één boorgat meerdere filters geplaatst. Daarbij wordt tussen de filters een bentonietlaag in het boorgat aangebracht om vertikaal watertransport door de vulling van het boorgat te voorkomen. Het boorgat boven het minst diepe filter wordt altijd met bentoniet afgedicht. De bovenkant van het filter ter bemonstering van het freatisch grondwater wordt 0,5 à 1 meter beneden grondwaterniveau geplaatst.

Bij de konstatering van een olie-drijfslag wordt gebruik gemaakt van een tweede mantelbuis met een diameter van circa 12 cm. Deze mantelbuis blijft in het boorgat achter en dient om contaminatie van de peilbuis met olie te voorkomen. Indien bemonstering van de drijfslag gewenst is wordt een tweede filter ter hoogte van de grondwaterspiegel geplaatst.

De filters worden direct na plaatsing schoongepompt waarbij een hoeveelheid van drie maal de boorgatinhoud wordt aangehouden. Ter controle wordt gepompt totdat het geleidbaarheid (EC) van het grondwater konstant blijft. Na het schoonpompen wordt een wachtperiode van minstens 1 week in acht genomen voordat het grondwater wordt bemonsterd.

1.4. Het plaatsen van sondeerfilters

Voor bemonstering van het grondwater op grotere diepte kan gebruik worden gemaakt van sondeertechnieken. Op basis van een kleef- en konusweerstandsmeting kan een keuze van de filterdieptes gemaakt worden. Vervolgens wordt een holle mantelbuis in de grond gedreven waarbinnen zich het waarnemingsfilter bevindt. Na het omhoog trekken van de mantelbuis blijft het waarnemingsfilter op de gewenste diepte achter.

1.5. Het nemen van grondmonsters

Van de bij de boringen vrijkomende grond worden in beginsel van specifieke bodemlagen of verontreinigingen representatieve monsters samengesteld. Bij het ontbreken van onderscheidende lagen wordt iedere laag van 50 cm dikte apart bemonsterd. In het veld worden glazen monsterpotten geheel gevuld met het monstermateriaal. De monsterpotten worden opgeslagen in een koele ruimte (ca. 10°C) en 6 maanden bewaard voor eventuele aanvullende analyses.

1.6. Het nemen van grondwatermonsters

Voordat de watermonsters worden genomen, worden de waarnemingsfilters doorgepompt. Bij het doorpompen wordt gebruik gemaakt van een slangenpomp of een centrifugaalpomp. Standaard wordt een meting van geleidbaarheid (EC) en van de zuurgraad (pH) verricht.

De monsterneming geschiedt met een slangenpomp. Bij de bemonstering wordt bij ieder waarnemingsfilter een nieuwe poly-ethen slang gebruikt ter voorkoming van het overbrengen van verontreinigingen naar andere monsterpunten. Bij diepe grondwaterstanden wordt gebruik gemaakt van een knikkerpuls.

Van de watermonsters worden in het veld geen mengmonsters gemaakt. De glazen monsterflessen krijgen vooraf een verschillende voorbehandeling afhankelijk van de te onderzoeken verbindingen. Filtratie van monsters vindt plaats met behulp van "in-line" geschakelde filtratietoestellen die na ieder gebruik gereinigd worden in het laboratorium. De filtratietoestellen bestaan uit PTFE (teflon). De grondwatermonsters worden in het veld gekonserveerd. De flessen worden direct na bemonstering gekoeld (4°C) en vervoerd naar het laboratorium.

ANALYSEMETHODEN

Analyse van grond-, slib- en grondwatermonsters op verschillende elementen en verbindingen wordt in principe uitgevoerd volgens de Voorlopige praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreinigingsonderzoek (VPR).

Binnen het laboratorium bestaat een kwaliteitsborgingssysteem. De chemische analyses van grond en grondwater worden uitgevoerd volgens de richtlijnen in onderstaande lijst.

Op enkele punten worden op uitvoeringstechnische gronden afgeweken van de VPR: de standaard voorbehandeling van grondmonsters vindt plaats door drogen en homogeniseren; malen met behulp van de kruisslagmolen vindt plaats indien noodzakelijk.

Verder wordt de analyse van Hg uitgevoerd met behulp van de koude damp methode (NEN 6449).

Parameter	Voorschrift
<u>Anorganische parameters</u>	
Anorganische ammonium	VPR C85-02
Fluoride	VPR C85-03
Potentieel vrij beschikbaar cyanide	VPR C85-04
Totaal cyanide	VPR C85-05
pH	NEN 6411
Geleidingsvermogen	NEN 6412
Chloride	NEN 6476
Stikstof Kjeldahl	NEN 6472/NEN 6481
Indamprest	NEN 6415/NEN 6620
<u>Zware metalen</u>	
Ontsluiting grond	NEN 6465
Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, As, Co, Mo, Ba	VPR C85-01
Hg	NEN 6449
Na	NEN 6442/ICP
K	NEN 6442/ICP
Ca	NEN 6446/ICP
Mg	NEN 6455/ICP
Fe	NEN 6460/ICP
<u>Organische parameters</u>	
Vluchtige aromaten	VPR C85-10
Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen	VPR C85-12
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	VPR C85-11
Chloorbenzenen	VPR C85-13
Chloorfenolen	VPR C85-14
EOX (grond)	VPR C85-15
EOX (grondwater)	NEN 6402
Organochloorbestrijdingsmiddelen	VPR C85-16
Polychloorbifenylen (PCB)	VPR C85-16
Minerale olie m.b.v. gaschromatografie	VPR C85-19
Minerale olie m.b.v. infrarood-techniek	NEN 6673

Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar het "Overzicht analysemethodieken, 3e editie", november 1987, dat op het laboratorium van TAUW Infra Consult B.V. beschikbaar is.