

bodem
en
water

bodemsanering

bodemonderzoek

waterbeheer

funderingsonderzoek

funderingsherstel

Nader bodemonderzoek Zaanbocht te Wormer, deellocaties B, D, E

Definitief

Uitgebracht aan:

Woningbouwvereniging Eigenhaard
Postbus 9807
1006 AM AMSTERDAM

Diemerhof 20

Diemen

Postbus 12120

1100 AC Amsterdam ZO

T 020 695 43 98

F 020 695 82 59

E info@wareco.nl

KvK 33223543

e



r



f

Projecttitel : Nader bodemonderzoek Zaanbocht te Wormer,
deellocaties B, D, E

Projectnaam : NO Zaanbocht, Wormer

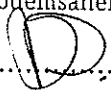
Soort document : Definitief

Kenmerk : AB09a.011ss.rap.doc

Opdrachtgever : Woningbouwvereniging Eigenhaard

Projectleider : drs. S.V. Sariowan

Afdeling : Bodemsanering

Paraaf afdelingshoofd : |......|

Datum : 6 juni 2001

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding	1
2. Locatiegegevens	1
2.1. Terreinsituatie	1
2.2. Historisch onderzoek	2
2.3. Voorgaand onderzoek	2
3. Bodemonderzoek	4
3.1. Algemeen	4
3.2. Veldwerkzaamheden	4
3.3. Bodemopbouw en geohydrologie	5
3.1. Algemeen	5
3.2. Bodemopbouw	5
3.3. Geohydrologie	6
3.4. Analyseschema	7
4. Toetsingskader	7
5. Verontreinigingssituatie	8
6. Ernst en urgentie	17
6.1. Inleiding	17
6.2. Ernst van het geval	18
6.3. Humane risico's	18
6.4. Risico's ecosysteem	18
6.5. Risico's verspreiding	18
7. Samenvatting, conclusies en advies	19
7.1. Samenvatting	19
7.2. Conclusies en advies	19

Bijlagen

1. Locatietekening plangebied
- 2a. Verspreidingskaart deellocatie B arseen in grondwater
- 2b. Verspreidingskaart deellocatie D toplaag
- 2c. Verspreidingskaart deellocatie D minerale olie in grond
- 2d. Verspreidingskaart deellocatie D minerale olie in grondwater
- 2e. Verspreidingskaart deellocatie D tetrachlooretheen in grondwater
- 2f. Verspreidingskaart deellocatie D xylenen in grondwater
- 2g. Verspreidingskaart deellocatie E PAK's in grond
3. Overzicht voorgaande onderzoeken
4. Boorbeschrijvingen
5. Analyseresultaten grond en grondwater
6. Toetsingskader grond en grondwater
7. Analysecertificaten
8. (Meng)monster- en analyseschema grond en grondwater
9. Zintuiglijke waarnemingen Informatie over de geanalyseerde stoffen
10. SUS uitdraaien Analysemethoden
11. Informatie over de geanalyseerde stoffen
12. Analysemethoden

1. Inleiding

Op 20 november 2000 is door woningbouwvereniging Eigen Haard aan Wareco Amsterdam bv schriftelijk (kenmerk TZ/PH/Zaandriehoek) opdracht gegeven een nader bodemonderzoek uit te voeren, conform offerte (kenmerk AB09a/003ss, 3 november 2000), op een onderzoekslocatie aan de Veerdijk (Zaanbocht) te Wormer. Het plangebied Zaanbocht staat ook bekend als Zaandriehoek.

Aanleiding voor het nader bodemonderzoek zijn de voorgenomen herinrichtingsplannen van de Zaanbocht. In het verleden zijn in dit plangebied diverse bodemonderzoeken en saneringen uitgevoerd. In het rapport " Bodemkwaliteit Zaandriehoek te Wormer, kenmerk AB09\005, Wareco Amsterdam bv, 5 oktober 2000" is een inventarisatie gegeven van de voorgaande bodemonderzoeken en saneringen. Naar aanleiding van deze inventarisatie is een nader bodemonderzoek uitgevoerd op drie deellocaties (B, D en E), zie bijlage 1, vanwege de aangetroffen verontreinigingen in zowel de grond als het grondwater.

Zoals gesteld zijn op de locatie Zaanbocht verscheidene bodemsaneringen uitgevoerd. Deze saneringen zijn uitgevoerd volgens het concept:

- verwijderen van mobiele verontreinigingen;
- aanbrengen van een schone leeflaag van 1 meter.

Het nader bodemonderzoek op de deellocaties B, D en E sluit aan op dit concept en is daarom gericht op:

- vaststellen van de ernst en omvang van mobiele verontreiniging;
- vaststellen van de ernst, urgentie en omvang van immobiele verontreiniging in de toplaag (bovenste meter).

Eventueel aangetroffen immobiele verontreiniging dieper dan 1 meter minus maaiveld worden derhalve niet uitgekarteerd.

2. Locatiegegevens

2.1. Terreinsituatie

De begrenzing van het plangebied Zaanbocht is weergegeven in bijlage 1. De Zaanbocht is omgeven door de Veerdijk, Nieuweweg en de Bruynvisweg. Op bijlage 1 zijn de betreffende deellocaties B, D en E weergegeven. Momenteel zijn in de Zaanbocht bedrijven en woningen aanwezig. Deellocaties B, D en E betreffen bedrijven en zijn deels braakliggend. Het braakliggende gedeelte is oorspronkelijk weiland dat opgehoogd is met zand. De verharding bij de huidige bedrijven bestaat voornamelijk uit stielconplaten.

De herinrichting zal in fasen plaatsvinden. Het terrein tussen de Veerdijk, de Merckenrif en de Bruynvisweg zal als eerste worden heringericht. In de toekomst zal een combinatie van wonen en werken worden gerealiseerd.

2.2. Historisch onderzoek

Voor het historisch onderzoek wordt verwezen naar de historische gegevens uit de reeds uitgevoerde onderzoeken (zie bijlage 3).

2.3. Voorgaand onderzoek

In bijlage 3 is een overzicht van gegeven van de voorgaande bodemonderzoeken en saneringen van de gehele Zaanbocht. In het rapport "Bodemkwaliteit Zaandriehoek te Wormer, kenmerk AB09\005, Wareco Amsterdam bv, 5 oktober 2000" is een inventarisatie gegeven van de voorgaande bodemonderzoeken en saneringen. In dit hoofdstuk worden de relevante deellocaties besproken.

Deellocatie B

"Rapport inzake een verkennend bodemonderzoek aan de Veerdijk 70 te Wormer", projectnummer 97168, Eco-Control BV, 30 september 1997.

In tegenstelling tot hetgeen gesteld is in het verkennend bodemonderzoek, is deellocatie B direct langs de Veerdijk in de jaren '70 opgehoogd met zand van onbekende kwaliteit. De rest van het terrein (oorspronkelijk weiland) is in 1994 opgehoogd met minimaal een meter schoon zand. Momenteel is het interieurbedrijf Desart op de deellocatie gevestigd.

Uit het voorgaande onderzoek blijkt dat ter plaatse van boorlocaties 4 en 11 het grondwater ernstig verontreinigd is met arseen. Deze verontreiniging dient nader onderzocht te worden. Tevens dient de kwaliteit van de in 1970 opgebrachte zandlaag betrokken te worden in het onderzoek.

Deellocatie D

"Verkennend bodemonderzoek Veerdijk 56-59, Wormer", kenmerk D6801\004mr, Wareco Amsterdam bv, februari 1995.

In het verleden zijn industriële activiteiten uitgevoerd. Langs de Veerdijk hebben de volgende bedrijvigheden plaatsgevonden: oliefabriek, tabak- en nicotinefabriek, autospuiterij, garagebedrijf, zeefdrukkerij, winkel, kanoverkoop en machinefabriek. De industriële activiteiten zijn rond 1906 begonnen. Momenteel zijn het garagebedrijf (Veenings), kanoverkoop (Stipyaks) en aannemingsbedrijf Nek Vastgoed bv op de deellocatie gevestigd.

Uit het bodemonderzoek is gebleken dat ter plaatse van het garagebedrijf de toplaag (rond de grondwaterspiegel) licht verontreinigd is met nikkel. Het grondwater ter plaatse is matig verontreinigd met minerale olie (boorlocatie 3). Op het overige terrein is de puinhoudende toplaag lokaal matig verontreinigd met PAK's en zink. Plaatselijk is een witte bleekaardelaag aangetroffen (boorlocatie 7). Deze laag is licht verontreinigd

met de tracer minerale olie. Ter plaatse van boorlocatie 8 is op een diepte van 1,4 tot 2,0 meter minus maaiveld (m -mv), in de zintuiglijk met puin verontreinigde grond, een vreemde geur waargenomen. Deze bodemlaag blijkt ernstig verontreinigd met minerale olie. Als olie-indicatie is aangegeven dat het mogelijk gaat om PAK-achtige verbindingen. Het grondwater ter plaatse van boorlocatie 8 is niet onderzocht. Het grondwater ter plaatse van boorlocatie 7 is matig verontreinigd met tetrachlooretheen.

Op basis van bovenstaande resultaten dient bij bestemmingswijziging een nader onderzoek uitgevoerd te worden.

Het nader onderzoek dient te bestaan uit de volgende punten:

- het vaststellen van de horizontale verspreiding van de in de sterk puinhoudende toplaag aangetroffen verontreinigingen met zink en PAK's;
- bepalen van de kwaliteit van de toplaag;
- het vaststellen van de horizontale en verticale verspreiding van de aangetroffen verontreinigingen met xylenen, minerale olie en tetrachlooretheen in het grondwater.

Deellocatie E:

"Opslagterrein Veerdijk 58-59 te Wormer", IBS-code NH/382/0015, evaluatie sanering, monitoring grondwaterkwaliteit, 10622/nb.C18, Wareco Amsterdam bv, 18 april 1994, "Nulonderzoek Veerdijk 60 te Wormer", kenmerk C1801\003, Wareco Amsterdam bv, 31 mei 1996

In het verleden zijn industriële activiteiten uitgevoerd. Langs de Veerdijk hebben de volgende bedrijvigheden plaatsgevonden: oliefabriek, tabak- en nicotinefabriek, autospuiterij, garagebedrijf, zeefdrukkerij, winkel, kanoverkoop en machinefabriek. De industriële activiteiten zijn rond 1906 begonnen. Momenteel wordt het terrein als opslagplaats gebruikt door het aannemingsbedrijf Van Braam-Minnersma v.o.f. combinatie

In 1986 is deze deellocatie onder begeleiding van TNO, hoofdgroep maatschappelijke technologie, gesaneerd. Voorafgaand aan deze sanering zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd die wat betreft opzet en uitvoering sterk afwijken van de hedendaagse aanpak. De sanering is geëvalueerd en beschreven in bovenstaande rapport. Naar aanleiding van deze evaluatie geeft de provincie Noord-Holland bij brief (kenmerk 94-512294, d.d. 9 mei 1994) met betrekking tot het gesaneerde terreindeel aan: "De resultaten van het onlangs uitgevoerde grondwateronderzoek op de locatie geven geen aanleiding tot het uitvoeren van nader onderzoek naar een grondwaterverontreiniging ten aanzien van deze vaten". Naar aanleiding van het provinciale schrijven van 9 mei 1994 is onderzoek naar olieverontreiniging uitgevoerd. De rapportage is opgenomen in het rapport "Project Zaanbocht; Nader bodemonderzoek naar olieverontreiniging perceel F-4408 Veerdijk te Wormer" (kenmerk 11188\jr.A91, d.d. 18 juli 1994). In november 1994 is de olieverontreiniging in de nabijheid van voormalige oliehandel De Zaan gesaneerd. Op 23 november 1994 heeft de projectleider bodemonderzoek van de provincie Noord-Holland, de heer ing. G. J. Kruijs, op basis van een inspectie ter plaatse, mondeling verklaard voldoende geïnformeerd te zijn en niet meer op de bodemverontreinig-

ing op perceel F-4408 terug te zullen komen. Ter plaatse van de gesaneerde minerale olieverontreiniging is schoon zand opgebracht. Naar aanleiding van het "Evaluatierapport Bodemsanering Veerdijk 45-54, Wormer" (Wareco Amsterdam, kenmerk A9102\001jr, d.d. 23 januari 1995) is door de provincie Noord-Holland, bij brief (met nummer 95-510765, d.d. 10 februari 1995) geconcludeerd dat de sanering conform de doelstellingen is uitgevoerd.

Het nulonderzoek heeft met betrekking tot daadwerkelijk onderzoek uitsluitend bestaan uit onderzoek bij het chemische afvaldepot van de opslag van bouwmaterialen. Hier zijn geen verontreinigingen in de grond en maximaal lichte verontreinigingen in het grondwater aangetroffen.

Op basis van bovenstaande resultaten dient bij bestemmingswijziging de kwaliteit van de ophooglaag bepaald te worden.

3. Bodemonderzoek

3.1. Algemeen

Het nader bodemonderzoek is uitgevoerd conform het protocol voor het nader onderzoek deel 1 (ISBN 90-12-08083-5). Het top laagonderzoek is gebaseerd op de Nederlandse Eindhoven (NEN) 5740 (Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 1999).

Het veldwerk, de monsternamen, de monsterconservering, de voorbehandeling en de analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd conform de geldende NEN- of NPR-voorschriften. Is een desbetreffende norm nog niet beschikbaar dan is volgens de desbetreffende Voorlopige Praktijkrichtlijn (VPR) gewerkt, voor zover deze van toepassing is.

Tijdens de uit te voeren werkzaamheden is, door hiertoe specifiek opgeleide veldwerkers, gelet op het voorkomen van asbesthoudend materiaal in grond en aan het maaiveld. Eventuele waarnemingen zijn opgenomen in de boorbeschrijvingen.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door een gespecialiseerd laboratorium met Sterlab-erkenning, OMEGAM te Amsterdam. De overige werkzaamheden, zijn in eigen beheer uitgevoerd.

3.2. Veldwerkzaamheden

In de periode december 2000 tot en met maart 2001 zijn op de onderzoekslocatie in totaal 51 boringen verricht. De locaties van de boringen zijn aangegeven in bijlage 2a tot en met 2f. In tabel 1 zijn de boringen per deellocatie opgenomen. De filters zijn voorzien van filterdoek om instromen van zand te voorkomen. De peilbuizen zijn aan maaiveld afgewerkt. Uit de peilbuizen zijn in de periode december 2000 tot en met februari 2001, met behulp van een slangenpomp, grondwatermonsters genomen. De boringen zijn uitgevoerd met behulp van een edelmanboor (handboring) en bemonsterd in trajecten van circa 0,5 meter per bodemlaag. Vanwege de aanwezigheid van puin is voor het verrichten van een aantal boringen, met name ter plaatse van deellocatie D, een ramguts gebruikt.

Tabel 1 Overzicht boringen en peilbuizen per deellocatie

Deellocatie	Boringnummer	Boring tot (m)	Filterstelling peilbuis (m)	Lengte peilbuis (m)	Opmerkingen
B	133-139	1,0	-	-	
	140-142	2,0	1,0-2,0	1	
D	102-105	4,0	3,0-4,0	1 en 2	
	106	1,3	-	-	Gestagneerd
	107-109	1,3	0-1,0	1	Gestagneerd
	110	2,5	0,7-1,7	1	
	111	2,8	0,2-2,2	2	
	112	1,6	-	-	Gestagneerd
	113	2,5	-	-	
	114-120	1,0	-	-	114, 117, 118 gestagneerd
	143	3,5	-	-	
	144	4,5	-	-	
	145	1,3	-	-	Gestagneerd
	146	2,0	-	-	
	147	3,0	-	-	
	148-151	3,0	-	-	150 gestagneerd
F	121-132	1,0	-	-	
	152	3,0	-	-	

3.3. Bodemopbouw en geohydrologie

3.1. Algemeen

De bodem is beschreven op basis van de gegevens uit de reeds uitgevoerde onderzoeken. De boorbeschrijvingen van onderhavig onderzoek zijn opgenomen in bijlage 4. Aanvullend is gebruik gemaakt van:

- grondwaterkaart van Nederland, blad 19 west, 19 oost, 20A, 24, 25 west en 25 oost (Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1979);
- de in het kader van het onderhavige onderzoek door Wareco Amsterdam bv geplaatste boringen, zie bijlage 2a tot en met 2f.

3.2. Bodemopbouw

Ter plaatse van het onderzoeksgebied, worden globaal de volgende bodemlagen onderscheiden:

- Ophooglaag

De ophooglaag bestaat over het algemeen uit fijn zand. Lokaal wordt de zandige ophooglaag afgewisseld met zandige kleilagen. De ophooglaag varieert in dikte tussen de 1,5 en 3,0 meter. Lokaal is de ophooglaag licht tot sterk puinhoudend. Per deellocatie kan de ophooglaag sterk verschillen. De ophooglaag per deellocatie wordt nader beschreven in hoofdstuk 5.

- *Veen-/kleilaag*

Onder de ophooglaag bevindt zich een pakket Holocene veen- en kleilagen. Dit pakket wordt aangetroffen van circa NAP -2,0 tot -6,0 meter. De Holocene afzettingen wordt vrijwel in het hele plangebied aangetroffen.

- *Wadzandpakket*

Onder de veen- en kleilaag wordt matig fijn tot grof zand aangetroffen, het zogenaamde wadzandpakket. Het wadzandpakket wordt aangetroffen van circa NAP -6,0 tot - 16,0 meter.

- *Basisveen*

Onder het wadzandpakket wordt het basisveen aangetroffen van circa NAP -16,0 tot - 20,0 meter. Het basisveen vormt de basis van het Holoceen.

3.3. Geohydrologie

In het plangebied zijn watervoerende pakketten en waterscheidende lagen te onderscheiden. Ten behoeve van de herinrichting is een geohydrologische inventarisatie gemaakt. De resultaten hiervan worden beschreven in het rapport " Nat structuurplan, onderdeel A: inventarisatie waterhuishouding en geohydrologie Zaantriehoek te Wormer, kenmerk AB09b, Wareco Amsterdam bv, in voorbereiding". In dit hoofdstuk zijn de relevante gegevens verwerkt.

Van boven naar beneden zijn in het onderzoeksgebied de volgende lagen te onderscheiden:

- *Het freatisch pakket*

Het freatisch pakket wordt gevormd door de ophooglaag. De dikte van deze laag varieert van circa 1,5 tot 2,0 meter. De horizontale stroming in het freatisch pakket is beperkt. Ter plaatse van de ophooglagen langs de Veerdijk wordt de grondwaterstroming bepaald door de aanwezigheid van het hoger gelegen Zaanpeil en afwaterende poldersloten.

- *De bovenste waterscheidende laag*

De bovenste waterscheidende laag wordt gevormd door de in vrijwel het gehele onderzoeksgebied aangetroffen veen- en kleiafzettingen en heeft een dikte van circa 4,0 meter. De verticale hydraulische weerstand (c) is evenredig met de dikte van de veenlaag en kan derhalve sterk variëren.

- *Het matig watervoerend pakket*

Het matig watervoerend pakket wordt gevormd door het zogenaamde wadzandpakket. Gezien de gelaagde opbouw van het wadzandpakket wordt verwacht dat de horizontale doorlatendheid aanzienlijk groter is dan de verticale doorlatendheid. Gezien het verschil in stijghoogte tussen het grondwater in het freatisch pakket en de dieper gelegen wadzanden (vanaf circa NAP -6 tot -16 meter) is overwegend sprake van een kwelsituatie.

- De eerste scheidende laag

De eerste scheidende laag wordt gevormd door het basisveen dat vanaf NAP - 16 meter wordt aangetroffen.

- Het eerste watervoerende pakket

Dit watervoerende pakket wordt gevormd door de Pleistoceen zanden. Het doorlaatvermogen bedraagt naar schatting circa 600 m²/dag. Het grondwater in dit pakket stroomt in noordwestelijke richting. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt ter plaatse van het onderzoeksgebied volgens de literatuur gemiddeld circa NAP -2,3 meter.

3.4. Analyseschema

In bijlage 8 zijn de monster- en analyseschema's van grond en grondwater opgenomen. In bijlage 11 is algemene informatie met betrekking tot te analyseren stofgroepen samengevat. In bijlage 12 is een overzicht van de analysemethoden weergegeven.

4. Toetsingskader

De analyseresultaten zijn voor zover mogelijk vergeleken met het toetsingskader voor de beoordeling van verontreinigingen, opgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) en gepubliceerd in de Staatscourant van 24 februari 2000; nummer 39. In dit toetsingskader worden per element of verbinding toetsingswaarden aangegeven ter beoordeling van de monsters. De toetsingswaarden van een aantal stoffen in grond zijn afhankelijk van het humus- en lutumgehalte. De berekende toetsingswaarden in grond zijn per grondsoort opgenomen in het toetsingskader in bijlage 6. De toetsingswaarden in grondwater zijn eveneens in bijlage 6 opgenomen.

De drie volgende niveaus worden onderscheiden:

- de zogenaamde **S(treef)-waarde**; dit niveau geldt als de streefwaarde waaraan de bodemkwaliteit op termijn dient te voldoen. Monsters met concentraties boven de S-waarde worden aangeduid als licht verontreinigd;
- de **T(oetsings)-waarde** voor nader bodemonderzoek, de zogenaamde (S+I)/2-waarde; dit is het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde. Dit niveau kan gezien worden als de waarde waaronder geen en waarboven wel een nader bodemonderzoek gewenst is. Monsters met concentraties boven deze waarde worden aangeduid als matig verontreinigd;
- de zogenaamde **I(nterventie)-waarde**; dit niveau is te beschouwen als de waarde, waaronder een sanering gewoonlijk niet noodzakelijk is. Bij een overschrijding van deze waarde dient mogelijk een sanering uitgevoerd. In principe is een sanering noodzakelijk indien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit wil zeggen dat voor tenminste één stof de gemiddeld gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van grond of 100 m³ bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. De noodzaak en het tijdstip van een eventuele sanering hangen af van de risico's die ten gevolge van de verontreiniging aanwezig zijn. Deze risico's

worden middels een risicobeoordeling bepaald, die deel uitmaakt van het nader bodem-onderzoek. Monsters met een concentratie boven de I-waarde worden aangeduid als ernstig verontreinigd.

De analyse van EOX is een indicator voor de aanwezigheid van halogeenverbindingen. Indien het gehalte aan EOX in de grond hoger is dan 3 mg/kg d.s. dient een screening te worden uitgevoerd naar de aanwezigheid van individuele halogeenverbindingen.

In de in bijlage 5 vermelde tabellen geven met "o" gemarkeerde waarden een overschrijding van de streefwaarde aan. Met "+" gemarkeerde waarden duiden erop dat de concentraties van de desbetreffende stoffen tussen de (S+I)/2-waarde en de I-waarde liggen. Met "++" gemarkeerde waarden geven aan dat de concentraties van de stoffen boven de I-waarde liggen.

5. Verontreinigingssituatie

De analyseresultaten grond en grondwater, inclusief de geconstateerde overschrijdingen, zijn weergegeven in bijlage 5. Tevens zijn in bijlage 7 de analysecertificaten opgenomen.

Deellocatie B

In bijlage 2a is een locatietekening opgenomen van deellocatie B. In tabel 2 zijn de overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden weergegeven van deellocatie B.

Bodemopbouw ophooglaag deellocatie B

De ophooglaag bestaat uit zand. Lokaal bestaat de toplaag uit zandige klei. De zandige ophooglaag heeft een dikte van circa 1,0 meter. Daaronder is het oorspronkelijke maaiveld aangetroffen dat hoofdzakelijk bestaat uit kleiig zand en zandige klei. De zandige klei/kleiig zand is puinhoudend. De dikte van deze laag bedraagt circa 0,9 meter. Op circa 2,0 m -mv wordt veen aangetroffen.

Zintuiglijke waarnemingen

In de ophooglaag zijn zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die kunnen wijzen op bodemverontreiniging. In het oorspronkelijke maaiveld zijn puin en kolengruis aangetroffen. De zintuiglijke waarnemingen zijn in bijlage 9 opgenomen.

Resultaten

In tabel 2 zijn de resultaten weergegeven van deellocatie B.

Tabel 2: overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden deellocatie B
 Zaandriehoek, Wormer

Grond

monsternummer diepte (in m-mv)	M01 0,0-1,0				
arseen	-				
cadmium	-				
chromium	-				
koper	-				
kwik	-				
lood	-				
nikkel	-				
zink	-				
totaal PAK leidraad	-				
EOX	-				
minerale olie (GC florisil)	-				
grondwater					
monsternummer diepte (in m-mv)	P04	P11	P140 1,0-2,0	P141 1,0-2,0	P142 1,1-2,1
arseen	o	++	-	o	+

Toelichting:

- = gehalte lager dan of gelijk aan de streefwaarde (niet verontreinigd)
- o = gehalte hoger dan de streefwaarde en lager dan of gelijk aan de toetsingswaarde (licht verontreinigd)
- + = gehalte hoger dan de toetsingswaarde en lager dan of gelijk aan de interventiewaarde (matig verontreinigd)
- ++ = gehalte hoger dan de interventiewaarde (ernstig verontreinigd)

Toplaag (0 - 1,0 m -mv)

Tijdens de veldwerkzaamheden en uit de boorbeschrijvingen is geen verschil waargenomen tussen de ophooglagen uit 1970 en uit 1994. De toplaag (mengmonster M01; 0 -1,0 m -mv) ter plaatse is niet verontreinigd met de onderzochte componenten.

Geconcludeerd wordt dat er ter plaatse van de gehele deellocatie in het verleden opgehoogd is met schoon zand.

Arseen verontreiniging in grondwater

Het grondwater uit de peilbuizen (boorlocaties 4 en 11) van het voorgaande bodemonderzoek is herbemonsterd en geanalyseerd op arseen. Uit de analyseresultaten blijkt dat de ernstige grondwaterverontreiniging alleen ter plaatse van peilbuis 11 wordt bevestigd. Ter verificatie zijn rond boorlocatie 11, drie peilbuizen (boorlocaties 140-142) geplaatst voor de horizontale uitkartering. Als verticale begrenzing is uitgegaan van de aanwezige veenlaag op circa 1,7 m -mv. Uit de analyse-resultaten blijkt dat het grondwater uit peilbuis 142 (P142) matig verontreinigd is met arseen. Het arseengehalte uit deze peilbuis ligt net boven de toetsingswaarde. Het grondwater uit de peilbuizen 140 (P140) en 141 (P141) is respectievelijk niet en licht verontreinigt. Op basis hiervan bedraagt de omvang circa 320 m². Met een dikte van circa 1,5 meter is circa 480 m³ ernstig verontreinigd grondwater op deellocatie aanwezig. Dit betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging. Maar uit voorgaande onderzoeken blijkt dat het arseengehalte in het gehele plangebied zeer sterk varieert. In het voorgaande onderzoek zijn gehalten aangetroffen van respectievelijk 65 µg/l en 130 µg/l en in onderhavig onderzoek gehalten van 32 µg/l en 80 µg/l. Gezien deze sterke fluctuatie, de aanwezigheid van veen en op basis van ervaringen in de Zaanstreek is de arseenverontreiniging waarschijnlijk van natuurlijke herkomst.

Deellocatie D

In bijlagen 2a tot en met 2e zijn voor de verschillende verontreinigingen tekeningen opgenomen.

In tabel 5 zijn de overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden weergegeven van deellocatie D.

Bodemopbouw ophooglaag deellocatie D

De ophooglaag bestaat hoofdzakelijk uit puinhoudend zand. Lokaal bestaat de ophooglaag uit (zandige) klei. De ophooglaag heeft een dikte van circa 1,5 meter. Onder deze ophooglaag wordt het oorspronkelijke maaiveld aangetroffen. De toplaag hiervan bestaat uit voornamelijk puinhoudend zand en lokaal uit (zandige) klei. De dikte bedraagt circa 1,0 meter. Daaronder wordt op een gemiddelde diepte van 2,5 meter het veen aangetroffen.

Zintuiglijke waarnemingen

De zintuiglijke waarnemingen zijn in bijlage 9 opgenomen. Op de overige boorlocaties zijn zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die kunnen wijzen op bodemverontreiniging. De bovenste 2,5 meter van de bodem is sterk puinhoudend. De zintuiglijke waarnemingen bestaan vooral uit puin die vrijwel in alle boringen zijn aangetroffen. Het puin bestaat voornamelijk uit baksteen, leisteen, glas en aardewerk.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de verspreiding van het puin.

In de boringen 118 tot en met 120 is geen puin aangetroffen. Lokaal op deze deellocatie is het puin als verhardingsmateriaal gebruikt.

Naast het puin zijn ook organoleptische waarnemingen, kooltjes en sintels waargenomen. In tabel 4 is een overzicht hiervan gegeven.

Tabel 3 Overzicht verspreiding puin(houdende) lagen in de grond, deellocatie D, Zaandriehoek Wormer

Boring	0 - 0,5 m -mv	0,5- 1,0 m -mv	1,0 - 1,5 m -mv	1,5 m -mv (oorspronkelijk maaiveld)
102	X	X	X	X
104	X	X	X	X
105	X	X	X	
109	X	X	X	
146	X	X	X	X
116	X	X		
151	X	X		X
117	X			
107		X	X	
106		X	X	
108		X	X	
110		X	X	
111		X	X	X
114		X	X	
143		X	X	X
147		X	X	X
148		X	X	X
115		X		
103			X	
112			X	X
144			X	X
145			X	
150			X	X
113				X
149				X

Tabel 4 Overzicht zintuiglijke waarnemingen deellocatie D, Zaandriehoek Wormer

Boring	Diepte (m -mv)	Organoleptisch	Overig
102	0,0-1,9	-	Kolengruis, kooltjes
106	1,0-1,3	Zwakke oliegeur	-
110	1,2-2,5	Sterke vreemde (vis) geur	Vetachtige substantie
111	1,9-2,4	Zwakke vreemde geur	-
113	1,55-1,6	-	Vetachtige substantie
143	1,8-3,0	Zwak tot sterke vreemde geur	
146	0,1-0,5	-	Kolengruis
	1,5-1,7	Zwakke vreemde geur	-
147	1,5-2,0	Zwakke vreemde geur	-
	2,0-2,5	Zwakke vreemde geur	-
	2,5-2,7	-	Kolengruis
151	1,0-1,5	-	Sintels, kolengruis

Resultaten

In tabel 5 zijn de analysesresultaten weergegeven van deellocatie D.

Tabel 5: overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden deellocatie D
Zaandriehoek Wormer

Grond								
monsternummer diepte (in m-mv)	M02 0,0-0,4	M03 0,0-0,9	110EF 1,4-2,2	147DF 1,5-2,5	111-H 2,4-2,8	112-C 1,3-1,6	113-E 1,6-2,1	143-I 3,0-3,5
arsen	-	-	-					
cadmium	o	-	-					
chromium	-	-	-					
koper	++	-	o					
kwik	o	-	o					
lood	+	-	o					
nikkel	o	-	o					
zink	++	-	o	o				
totaal PAK leidraad	o	-	o					-
EOX	o	-	o					
minerale olie (GC)			o					
minerale olie (GC florasil)	++	-	o	++	o	o	o	-

monsternummer diepte (in m-mv)	144-E 1,5-2,0	146-F 1,7-2,0	148-F 2,1-2,6	149-E 1,6-2,2	150-E 1,5-2,2	151-D 1,5-2,0	151-E 2,0-2,5
zink	o	+	o	-			
minerale olie (GC florasil)	++	o		o	o	o	o

grondwater							
monsternummer diepte (in m-mv)	P102 3,0-4,0	P103 2,7-4,7	P104 3,2-4,2	P105 3,1-4,1	P107 -0,1-1,0	P108 0,3-1,3	
dichloormethaan	-	-	-	-			
trichloormethaan	-	-	-	-			
tetrachloormethaan	-	-	-	-			
1,1-dichloorethaan	-	-	-	-			
1,2-dichloorethaan	-	-	-	-			
1,1,1-trichloorethaan	-	-	-	-			
1,1,2-trichloorethaan	-	-	-	-			
1,2-dichloorpropaan	-	-	-	-			
cis/trans-1,2-dichlooretheen	-	-	-	-			
trichlooretheen	-	-	-	-			
tetrachlooretheen	-	-	o	-			
benzeen					-	o	
tolueen					-	-	
ethylbenzeen					-	-	
xylenen					-	-	
naftaleen					-	-	
minerale olie (GC)					o	-	

monsternummer diepte (in m-mv)	P109 0,3-1,3	P110 0,4-1,4	P111 0,2-2,2
benzeen	-	o	-
tolueen	-	-	-
ethylbenzeen	-	-	-
xylenen	-	-	-
naftaleen	-	-	-
minerale olie (GC)	-	o	-

Toelichting:

- = gehalte lager dan of gelijk aan de streefwaarde (niet verontreinigd)
- o = gehalte hoger dan de streefwaarde en lager dan of gelijk aan de toetsingswaarde (licht verontreinigd)
- + = gehalte hoger dan de toetsingswaarde en lager dan of gelijk aan de interventiewaarde (matig verontreinigd)
- ++ = gehalte hoger dan de interventiewaarde (ernstig verontreinigd)

Toplaag (0 - 1,0 m -mv)

In het voorgaande onderzoek is de toplaag lokaal (puinhoudende laag) matig verontreinigd met PAK's en zink. De overige onderzochte componenten en de toplaag elders op de onderzoekslocatie zijn maximaal licht verontreinigd.

In onderhavig onderzoek is de zintuiglijk schone toplaag (mengmonster M03; 0 - 0,9 m -mv) niet verontreinigd met de onderzochte componenten. De puinhoudende toplaag (mengmonster M02; 0 - 0,4 m -mv) is ernstig verontreinigd met minerale olie, koper en zink, matig verontreinigd met lood en licht verontreinigd met cadmium, kwik, nikkel, PAK's en EOX. Uit de bestudering van het oliechromatogram is de minerale olie te karakteriseren als PAK-achtige verbindingen. Op basis van de resultaten wordt uitgegaan dat de verontreinigingen gerelateerd zijn aan het puin in de grond. Uit de boorbeschrijvingen en tabel 3 blijkt dat het puin in de toplaag globaal voorkomt in het noordelijk deel van de deellocatie (boringen 102-105, 115-117). Ervan uitgaande dat onder de bebouwing ook het puin in de toplaag aanwezig is betreft dit een oppervlak van circa 1.700 m² (zie [bijlage 2b](#)). Gezien de verspreiding van het puin is op deellocatie D sprake van ernstig verontreinigde grond met minerale olie en enkele zware metalen. Met een globale dikte van 1,0 meter is circa 1.700 m³ ernstig verontreinigde grond aanwezig. Derhalve is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Ter plaatse van boorlocatie 7 is in het voorgaande onderzoek de grond van 0,6 tot 1,0 m -mv licht verontreinigt met minerale olie. Dit betrof een analyse van een witte bleekaardelaag. In onderhavig onderzoek is de witte bleekaardelaag elders op de deellocatie niet meer aangetroffen.

Onderliggende laag

In het voorgaande onderzoek is vastgesteld dat de verontreinigingssituatie niet afwijkt van de situatie op de aangrenzende deellocaties E en F (zie rapport " Bodemkwaliteit Zaandriehoek te Wormer, kenmerk AB09\005, Wareco Amsterdam bv, 5 oktober 2000"). Dit houdt in dat in de puinhoudende ondergrond (beneden 1,0 m -mv) ernstige verontreinigingen met immobiele verontreinigingen aanwezig zijn. Het onderzoek is niet gericht op deze verontreiniging, maar op eventuele mobiele verontreiniging in de ondergrond.

Ter plaatse van boorlocatie 110 is zintuiglijk een vreemde geur aangetroffen. De bodemlaag bevat een bruingelige, vetachtige substantie. Soortgelijke zintuiglijke waarnemingen zijn eveneens aangetroffen op de boorlocaties 111, 113, 143, 146 en 147 (zie tabel 2 en [bijlage 9](#)). Analytisch is de substantie ter plaatse van boorlocatie 110 van 1,4 tot 2,2 m -mv (monster 110-EF) licht verontreinigd met minerale olie, koper, kwik, lood, nikkel, zink, PAK's en EOX. De overige onderzochte componenten zijn niet in gehalten boven de streefwaarden aangetroffen. Uit bestudering van het oliechromatogram van monster 110-EF lijkt de minerale- olieverontreiniging veroorzaakt te zijn door plantaardige oliën. Het kenmerk hiervan is een klein aantal scherpe signalen verdeeld over het chromatogram. Vanwege de opvallende zintuiglijke waarnemingen is ter verificatie een GCMS-screening uitgevoerd op monster 110EF om na te gaan of er andere verbindingen aanwezig zijn. Uit deze resultaten blijkt dat de lichte minerale- olieverontreiniging is bevestigd en dat er geen ander (bijzondere) verbindingen aanwezig zijn.

Op basis van ervaring met bodemonderzoek in de Zaanstreek betreft de bruingelige, vetachtige substantie waarschijnlijk verteerde cacaochillen. Destijds werden cacaochillen als verhardingsmateriaal gebruikt. Cacaochillen zijn een afvalproduct bij het produceren van cacao en heeft een natuurlijke herkomst.

Het monster 147-DF van 1,5 tot 2,5 m -mv is ernstig verontreinigd met minerale olie en licht verontreinigt met zink. Uit bestudering van het oliechromatogram van dit monster lijkt de minerale olieverontreiniging veroorzaakt te zijn door plantaardige oliën. Geconcludeerd wordt dat de ernstige minerale verontreiniging ter plaatse van boorlocatie 147 verband houdt met de cacaochillen.

De bodemlaag onder de substantie is licht verontreinigd met minerale olie (111-H; 2,4-2,8 m -mv en 113-E; 1,6-2,1 m -mv). Derhalve is uitgegaan van een niet-ernstige bodemverontreiniging en als gevolg hiervan is geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Minerale olie in de ondergrond en in het grondwater en vluchtige aromaten in het grondwater

Boorlocatie 3:

In het voorgaande onderzoek is het grondwater ter plaatse van boorlocatie 3 matig verontreinigd met minerale olie. De grond is destijds niet onderzocht.

Ter plaatse van boorlocatie 3 is het puinhoudende grondmonster 144-E, van 1,5 tot 2,0 m -mv ernstig verontreinigt met minerale olie. Uit bestudering van het chromatogram van monster 144-E blijkt dat de minerale olie niet eenduidig te karakteriseren is. Mogelijk betreft het PAK's of soortgelijke verbindingen. Ter plaatse van boorlocaties 151 (monster 151-D; 1,5-2,0 m -mv), 150 (monster 150-E; 1,5-2,2 m -mv), 149 (monster 149-E; 1,6-2,2 m -mv) en 146 (monster 146-F; 1,7-2,0 m -mv) is de grond licht verontreinigd met minerale olie. In alle genoemde monsters is puin aanwezig. Vanwege stagnatie kon de verontreiniging aan de westzijde niet worden uitgekarteerd. Met een omvang van circa 25 m² en een dikte van lokaal 2 meter is circa 50 m³ ernstig met minerale olie verontreinigde grond aanwezig ter plaatse van boorlocatie 3. Dit betreft een ernstig geval van bodemverontreiniging.

In het voorgaande onderzoek is ter plaatse van boorlocatie 3 het grondwater matig verontreinigd met minerale olie. Naar aanleiding hiervan zijn peilbuizen P107 tot en met P110 geplaatst voor de horizontale uitkartering. Als verticale begrenzing is uitgegaan van de aanwezige veenlaag op circa 2,3 m -mv. Uit de analyseresultaten blijkt dat het grondwater ter plaatse van boorlocaties 108 (P108) en 109 (P109) niet verontreinigd is met minerale olie. Het grondwater uit peilbuizen 107 (P107) en 110 (P110) is licht verontreinigd met minerale olie. Benzeen is in licht verhoogde gehalte aangetroffen in peilbuizen P108 en P110. De overige vluchtige aromatische koolwaterstoffen zijn niet aangetroffen in gehalten boven de streefwaarden. Uit deze resultaten wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een ernstige grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten. Derhalve is ook geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Gezien het feit dat het grondwater maximaal licht verontreinigd is met minerale olie en de karakterisering van de minerale olie in de grond als PAK's of soortgelijke verbindingen is er waarschijnlijk sprake van een immobiele verontreiniging.

Boorlocatie 8:

In het voorgaande onderzoek is ter plaatse van boorlocatie 8 de puinhoudende grond van 1,4 tot 2,0 m -mv ernstig verontreinigt met minerale olie. De minerale olie is gekarakteriseerd als PAK's of soortgelijke verbindingen. In bijlage 2b is de minerale olie verontreiniging in de ondergrond weergegeven. Het grondwater ter plaatse is niet onderzocht.

Ter plaatse van boorlocaties 146 (monster 146-F; 1,7-2,0 m -mv), 112 (monster 112-C; 1,3-1,6 m -mv) en 113 (monster 113-E; 1,6-2,1 m -mv) is de grond licht verontreinigd met minerale olie. In alle genoemde monsters is puin aanwezig. Vanwege stagnatie kon de verontreiniging aan de noordzijde niet worden uitgekarteerd. Ter verificatie van de verticale begrenzing is ter plaatse van boorlocatie 8, boring 111 uitgevoerd. De bodemlaag van 2,4 tot 2,8 m -mv (monster 111-H) is licht verontreinigd met minerale olie.

De omvang van de minerale-olieverontreiniging ter plaatse van boorlocatie 8 is vanwege stagnatie niet vast te stellen. Deze verontreiniging betreft mogelijk een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Het grondwater ter plaatse van boorlocatie 8 is in het voorgaande onderzoek niet onderzocht op minerale olie en vluchtige aromaten. Daarom is boring 111 uitgerust met een peilfilter. Uit de analyse blijkt dat minerale olie en vluchtige aromaten niet in gehalten aangetroffen zijn boven de streefwaarden. In bijlage 2c en 2d is respectievelijk de minerale olie verontreiniging en de verontreiniging met xylenen weergegeven. Uit deze resultaten wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een ernstige grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten. Derhalve is ook geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. De oorzaak van de minerale-olieverontreiniging is niet bekend.

Gezien het grondwater maximaal niet-verontreinigd is met minerale olie en de karakterisering van de minerale olie in de grond als PAK's of soortgelijke verbindingen, is er waarschijnlijk sprake van een immobiele verontreiniging.

Tetrachlooretheen in grondwater

In het voorgaande onderzoek is ter plaatse van boorlocatie 7 in het grondwater een matige verontreiniging met tetrachlooretheen aangetroffen. Ter horizontale uitkartering zijn peilbuizen P102 tot en met P105 geplaatst (zie bijlage 2e). Gezien de stoffeigenschap van tetrachlooretheen (zwaarder dan water) zijn de filters van de geplaatste peilbuizen dieper gezet dan in het voorgaande onderzoek. Analytisch blijkt het grondwater uit de peilbuizen P102, P103 en P105 niet verontreinigd te zijn met tetrachlooretheen. Het grondwater uit peilbuis P104 is licht verontreinigd met tetrachlooretheen. Gezien deze resultaten is het mogelijk dat ter plaatse een geringe verspreiding plaatsvindt van tetrachlooretheen.

Tetrachlooretheen zal in de loop van de tijd afbreken naar de componenten trichlooretheen, dichlooretheen en vinylchloride. In het voorgaande onderzoek is tri- en dichlooretheen niet aangetroffen. In onderhavig onderzoek zijn deze twee afbraakcomponenten eveneens niet aangetroffen. Op basis hiervan is er van uitgegaan dat de afbraak niet of nauwelijks gaande is.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een ernstige grondwaterverontreiniging met tetrachlooretheen. Derhalve is ook geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. De oorzaak van het tetrachlooretheen is niet bekend.

Deellocatie E

In bijlage 2f is een locatietekening opgenomen van deellocatie E. In tabel 6 zijn de overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden weergegeven van deellocatie B.

Bodemopbouw ophooglaag deellocatie E

De ophooglaag bestaat hoofdzakelijk uit zand. Lokaal bestaat de toplaag uit kleiig zand. De zandige ophooglaag heeft een dikte van circa 1,0 meter. Daaronder is het oorspronkelijke maaiveld aangetroffen. De bodem onder het oorspronkelijke maaiveld bestaat hoofdzakelijk uit kleiig zand en zandige klei. Het zandige klei/kleiig zand is puinhoudend. De dikte van deze laag bedraagt circa 1,5 meter. Op circa 2,5 m -mv wordt veen aangetroffen.

Zintuiglijke waarnemingen

In de top van de ophooglaag zijn op drie boorlocaties (122, 127 en 131) puin aangetroffen. Op boorlocaties 126, 128, 129, 130 en 132 is in de bovenste 5 à 10 cm puin als verharding aangetroffen. Op de overige boorlocaties zijn zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die kunnen wijzen op bodemverontreiniging. In de bodem onder het oorspronkelijke maaiveld is puin, sintels en kolengruis aangetroffen. De zintuiglijke waarnemingen zijn in bijlage 9 opgenomen.

Resultaten

In tabel 2 zijn de resultaten weergegeven van deellocatie B.

Tabel 6: overschrijdingen van de streef-, toetsings- en interventiewaarden, deellocatie E

Grond	M04	M05	121-A	127-A	127-C	131-A	152-E
monster nummer diepte (in m-mv)	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-0,5	0,0-0,2	0,6-1,0	0,0-0,4	1,5-2,0
arsen	-	-					
cadmium	o	-					
chrom	-	-					
koper	o	-					
kwik	o	-					
lood	o	-					
nikkel	-	-					
zink	+	-	-	+	o	o	
totaal PAK leidraad	++	o	-	++	++	o	o
EOX	o	-					
minerale olie (GC florisil)	o	-					

Toelichting:

- = gehalte lager dan of gelijk aan de streefwaarde (niet verontreinigd)
- o = gehalte hoger dan de streefwaarde en lager dan of gelijk aan de toetsingswaarde (licht verontreinigd)
- + = gehalte hoger dan de toetsingswaarde en lager dan of gelijk aan de interventiewaarde (matig verontreinigd)
- ++ = gehalte hoger dan de interventiewaarde (ernstig verontreinigd)

Toplaag (0 - 1,0 m -mv)

In het voorgaande onderzoek is sprake van een schone toplaag.

De zintuiglijk schone toplaag (mengmonster M05; 0 - 1,0 m -mv) is analytisch licht verontreinigd met PAK's. De overige onderzochte componenten zijn niet in gehalten aangetroffen boven de streefwaarden.

In onderhavig onderzoek zijn op drie boorlocaties (122, 127, 131) in de toplaag puinhoudende lagen aangetroffen. De puinhoudende toplaag (mengmonster M04; 0 - 1,0 m -mv) is analytisch ernstig verontreinigd met PAK's en matig verontreinigd met zink. De overige onderzochte componenten zijn maximaal in licht verhoogde gehalten aangetroffen.

De deelmonsters (127-A, 127-C, 131-A) van mengmonster M04 waarin sterk puinhoudende grond is aangetroffen, zijn separaat geanalyseerd. Verwacht wordt dat het zwak puinhoudende deelmonster 122-A analytisch niet tot maximaal licht verontreinigd is. Deelmonster 131-A is analytisch licht verontreinigd met zink en PAK's. Deelmonster 127-A is analytisch ernstig verontreinigd met PAK's en matig verontreinigd met zink. Deelmonster 127-C is analytisch ernstig verontreinigd met PAK's en licht verontreinigd met zink. Naar aanleiding hiervan is voor de verticale begrenzing boring 152 geplaatst direct naast boorlocatie 127 en is de nadruk gelegd op de ernstige verontreiniging met PAK's. Zintuiglijk blijkt het puin op twee diepten nog voor te komen. Een puinhoudende bodemlaag op een diepte van 1,3 tot 1,5 m -mv en een puinverharding van 2,0 tot 2,5 m -mv. Dit betreft de oude ophooglaag. De zintuiglijk schone bodemlaag van 1,5 tot 2,0 m -mv is analytisch licht verontreinigd met PAK's. Op basis van deze gegevens is ter plaatse van boorlocatie 127 circa 350 m² grond ernstig verontreinigd met PAK's. Met een dikte van 0,5 meter is 175 m³ ernstig verontreinigde grond aanwezig op deellocatie E. Dit betreft een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Ter vergelijking is deelmonster 121-A van het zintuiglijk schone mengmonster M05 eveneens geanalyseerd op zink en PAK's. Deelmonster 121-A blijkt analytisch niet verontreinigd te zijn met zink en PAK's.

Aangenomen wordt dat de aangetroffen matige en ernstige verontreinigingen samenhangen met de aanwezigheid van puin. Op basis hiervan is op deellocatie E sprake van een verontreinigingskern.

6. Ernst en urgentie

6.1. Inleiding

Volgens de wet Bodembescherming is er sprake van een saneringsnoodzaak voor verontreinigingen ontstaan vóór 1987 indien er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Het criterium voor een geval van ernstige bodemverontreiniging is dat de gemiddelde concentratie van een verontreinigende stof in 25 m³ of de gemiddelde grondwaterconcentratie in 100 m³ bodemvolume de interventiewaarde overschrijdt.

Voor een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt de eventuele urgentie van de sanering door het bevoegd gezag vastgesteld op basis van de aanwezigheid van actuele risico's voor de mens, het ecosysteem en verspreiding. De bepaling van de urgentie is bepaald met behulp van het computer-model dat in opdracht van het ministerie van VROM is opgesteld: Sanerings Urgentie Systematiek (SUS, versie 2.2). De risicobeoordeling is uitgevoerd per deellocatie en is opgenomen als bijlage 10.

6.2. Ernst van het geval

In hoofdstuk 5 is bepaald dat op de deellocaties D en E ernstig verontreinigde grond aanwezig is. Dit betreft de grondverontreinigingen met enkele zware metalen, minerale olie en PAK's (zie tabel 5). Er is dus sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Tabel 5 Overzicht omvang ernstige grond- en grondwaterverontreinigingen op de deellocaties

Deellocatie	Verontreiniging (mate)	Omvang (m ³)
B	Arseen in grondwater van natuurlijke herkomst	480
D	Minerale olie en zware metalen in toplaag (ernstig)	1.700
	Minerale olie in ondergrond (ernstig, boorlocatie 3), immobiel	50
	Minerale olie in grond (ernstig, boorlocatie 8), immobiel	?
E	PAK's in grond (ernstig, boorlocatie 127)	175

6.3. Humane risico's

Voor de urgentiebepaling is uitgegaan van de meest risicovolle toekomstige bestemming; wonen met tuin. Uitgegaan is van de hoogst aangetroffen gehalten van de ernstig verontreinigende componenten. Voor de toetsing van PAK's totaal is de component chryseen gebruikt, omdat deze component de meest toxische stof is voor de mens. Uit de toetsing blijkt dat op deellocaties D en E geen actuele humane risico's aanwezig.

6.4. Risico's ecosysteem

Het laagste niveau van de ecologische doelstelling geldt in de gemeente Wormerland. Dit is conform het beleid van de gemeente Wormerland. Op basis van het verontreinigingsbeeld wordt geconcludeerd dat ter plaatse geen actuele ecologische risico's aanwezig zijn.

6.5. Risico's verspreiding

Uit het onderhavig onderzoek blijkt het grondwater ter plaatse van deellocatie B ernstig verontreinigd met arseen te zijn. Gezien de arseenverontreiniging van natuurlijke herkomst is, zijn geen actuele verspreidingsrisico's aanwezig.

Omdat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging waarbij geen sprake is van actuele risico's, betreft het een geval van ernstige bodemverontreiniging dat niet urgent is.

7. Samenvatting, conclusies en advies

7.1. Samenvatting

Op een onderzoekslocatie aan de Veerdijk (Zaanbocht) te Wormer is een nader bodemonderzoek uitgevoerd.

Aanleiding voor het nader bodemonderzoek zijn de voorgenomen herinrichtingsplannen van de Zaanbocht. In het verleden zijn in dit plangebied diverse bodemonderzoeken en saneringen uitgevoerd. Op grond van de resultaten uit deze bodemonderzoeken is een nader bodemonderzoek geadviseerd op enkele locaties in het plangebied, vanwege de aangetroffen verontreinigingen in zowel de grond als het grondwater.

Zoals gesteld zijn op de locatie Zaanbocht verscheidene bodemsaneringen uitgevoerd. Deze saneringen zijn uitgevoerd volgens het concept:

- verwijderen van mobiele verontreinigingen;
- aanbrengen van een schone leeflaag van 1 meter.

Het nader bodemonderzoek op de deellocaties B, D en E sluit aan op dit concept en is daarom gericht op:

- vaststellen van de ernst en omvang van mobiele verontreiniging;
- vaststellen van de ernst, urgentie en omvang van immobiele verontreiniging in de toplaag (bovenste meter).

Eventuele aangetroffen immobiele verontreinigingen dieper dan 1 m -mv worden derhalve niet uitgekarteerd.

Het nader bodemonderzoek is uitgevoerd conform het protocol voor het nader onderzoek, deel 1 (ISBN 90-12-08083-5). Het toplaagonderzoek is gebaseerd op de Nederlandse Eindnorm (NEN) 5740 (Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 1999).

7.2. Conclusies en advies

Conclusies

In tabel 6 is een kort overzicht weergegeven van de ernstige gevallen van bodemverontreiniging.

Ter plaatse van deellocatie B is de toplaag niet verontreinigd. Geconcludeerd wordt dat er ter plaatse van de gehele deellocatie in het verleden opgehoogd is met schoon zand. Op de deellocatie is er een bodemvolume van circa 480 m³ ernstig met arseen verontreinigd grondwater aanwezig. De arseenverontreiniging is waarschijnlijk van natuurlijke herkomst.

Ter plaatse van deellocatie D bevindt zich een geval van ernstige bodemverontreiniging in de toplaag met een bodemvolume van circa 1.700 m³. De oorzaak van de verontreinigingen is te wijten aan de aanwezigheid van verontreinigd puin.

Lokaal bevinden zich verteerde cacaoschillen in de bodem beneden 1,0 m -mv. Deze laag blijkt licht tot ernstig verontreinigd met minerale olie. Deze minerale-olieverontreiniging wordt waarschijnlijk veroorzaakt door plantaardige oliën en betreft derhalve geen ernstig geval van bodemverontreiniging.

De minerale-olieverontreinigingen in de onderliggende laag ter plaatse van boorlocaties 3 en 8 betreffen ernstige gevallen van bodemverontreiniging. Gezien de oliekaracterisering en de kwaliteit van het grondwater zijn de verontreinigingen waarschijnlijk van immobiele aard.

De in voorgaande onderzoeken aangetroffen matige grondwaterverontreinigingen met minerale olie, vluchtige aromaten en tetrachlooretheen betreffen geen ernstige gevallen van bodemverontreinigingen.

Ter plaatse van deellocatie E is een ernstig geval van bodemverontreiniging in de toplaag aanwezig. Op de deellocatie is circa 175 m³ ernstig verontreinigde grond aanwezig. De oorzaak van de verontreinigingskern is de aanwezigheid van verontreinigd puin.

Tabel 6 Overzicht ernstige gevallen van bodemverontreiniging, Zaandriehoek te Wormer

Deellocatie	Verontreiniging	Omvang (m ³)	Toplaag/ onderliggend	Mobiel/ Immobeil	Urgentie*	Verwijderen**
B	Arseen in grondwater van natuurlijke herkomst	480	-	Immobeil	-	Nee
D	Minerale olie en zware metalen	1.700	Top	Mobiel/im mobiel	Geen	Ja
	Minerale olie (ernstig, boorlocatie 3)	50	Onder	Immobeil	Geen	Nee
	Minerale olie in grond (ernstig, boorlocatie 8)	?	Onder	Immobeil	-	Nee
E	PAK's in grond (ernstig, boorlocatie 127)	175	Top	Immobeil	Geen	Ja

* Voor de urgentiebepaling is uitgegaan van de meest risicovolle toekomstige bestemming; wonen met tuin.

** noodzaak verwijdering van de verontreinigingen voor toekomstige bestemming, exclusief eventuele projectmatige verwijdering

Advies

Het rapport "Bodemkwaliteit Zaandriehoek te Wormer" (kenmerk AB09\005, Wareco Amsterdam bv, 5 oktober 2000) en de in deze rapportage opgenomen aanvullingen geven voldoende beeld van de bodemverontreiniging op het westelijke gedeelte van de locatie Zaanbocht.

Bij de realisatie van het stedenbouwkundig plan komt op verschillende plaatsen en momenten ernstig verontreinigde grond vrij (bodemsaneren), zoals bijvoorbeeld bij het graven van watergangen, egalisatie van het terrein, de aanleg van riolen, de aanleg van ondergrondse parkeerkelders. Tevens dient om milieukundige redenen grond te worden verwijderd, danwel leeflagen te worden aangelegd.

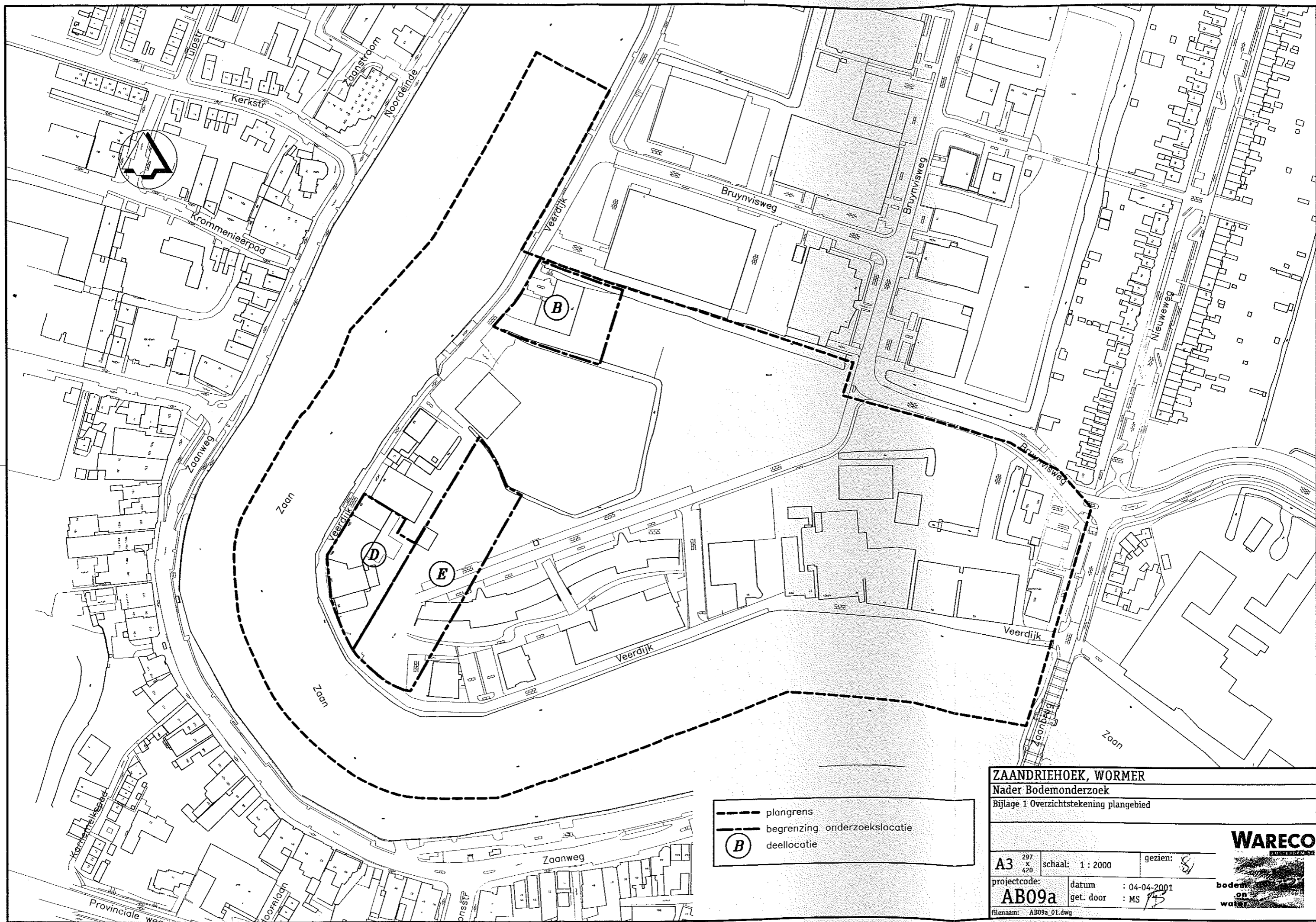
Vanwege de onderlinge samenhang wordt aanbevolen om de voorbereiding van het bouwrijpmaken, de voorbereiding van de bouw van onderkelderde gebouwen en de voorbereiding van de bodemsanering in nauwe samenhang uit te voeren.

Voor de bodemsaneringsactiviteiten (grondverzet van ernstig verontreinigde grond) is een vergunning van het bevoegd gezag noodzakelijk. Hiervoor dient het uitgevoerde bodemonderzoek, alsmede een saneringsplan ter goedkeuring te worden ingediend.

Het probleem doet zich bij gefaseerde (stedenbouwkundige-, civiele- en bouwkundige) planvorming mogelijk voor dat een deel van het grondverzet in verontreinigde grond pas inzichtelijk wordt wanneer een ander deel van de het grondverzet al in uitvoering is. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij de parkeerkelders, riolsleuven, etc. Er dienen in dat geval meerdere saneringsplannen te worden opgesteld.

Het is wellicht te overwegen om in overleg met het bevoegd gezag (provincie Noord-Holland) een zogenaamd "raamsaneringsplan" op te stellen. Het raamsaneringsplan bevat het bodemonderzoek alsmede een aantal standaardoplossingen voor verschillende situaties (riolen, watergangen, parkeerkelders, ernstige verontreinigingen in de toplaag, etc.). Standaardoplossingen zijn bijvoorbeeld het aanbrengen van schone leeflagen in geval van immobiele verontreinigingen, grondverzet van ernstig verontreinigde grond volgens een gesloten grondbalans (geen afvoer van grond), afvoer van ernstig verontreinigde grond indien een gesloten grondbalans niet mogelijk is en verwijdering van de mobiele verontreinigingen. Op basis van het raamsaneringsplan kan het bevoegd gezag een beschikking afgeven. De daadwerkelijke uitvoering kan dan worden gedaan op basis van werkplannen per situatie.

BIJLAGEN

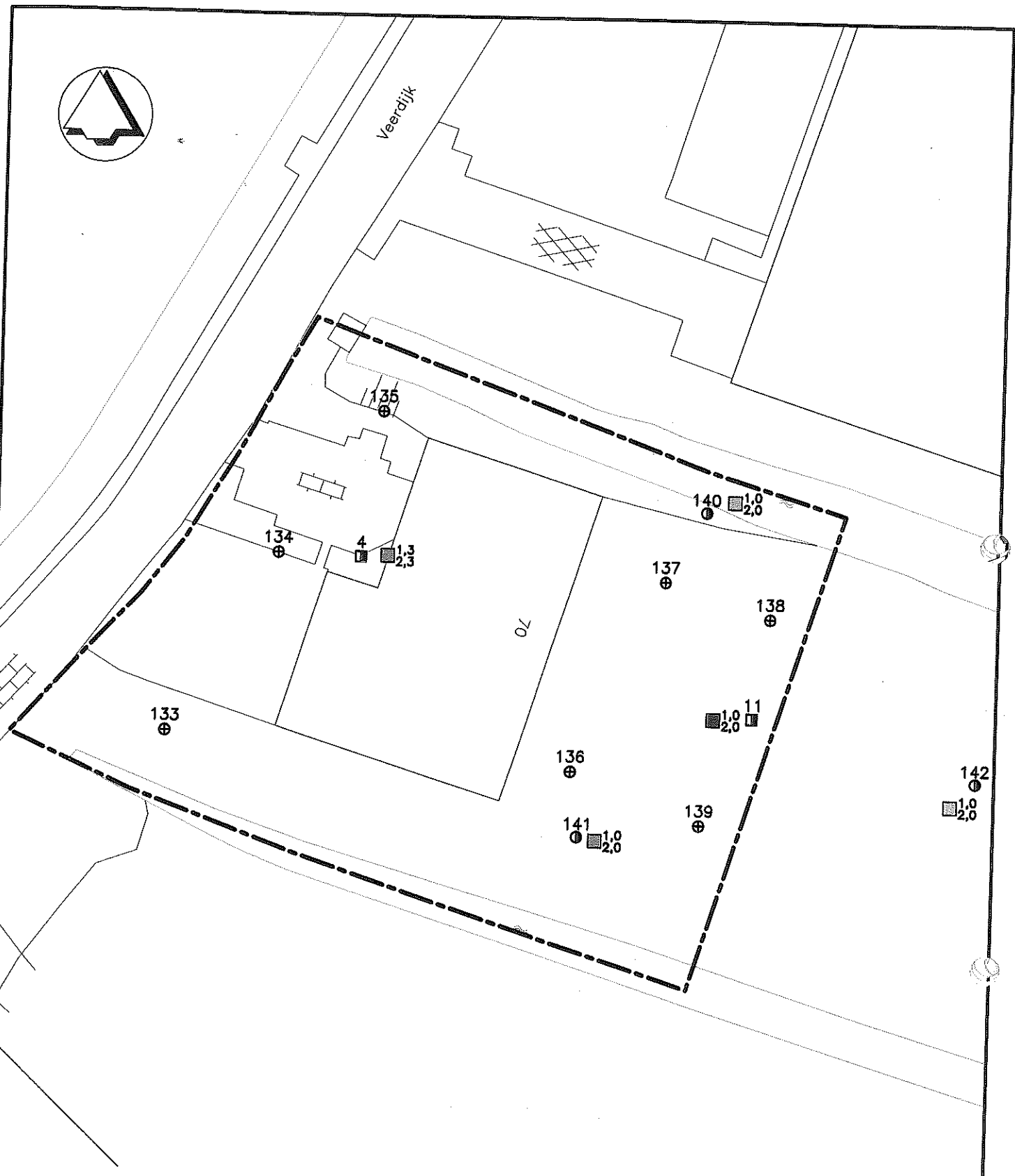


- - - - - plangrens
 ————— begrenzing onderzoekslocatie
 (B) deellocatie

ZAANDRIEHOEK, WORMER		
Nader Bodemonderzoek		
Bijlage 1 Overzichtstekening plangebied		
A3 297 x 420	schaal: 1 : 2000	gezien:
projectcode: AB09a	datum : 04-04-2001 get. door : MS	 WARECO <small>ADVISEUR IN</small> bodem on water
filenaam: AB09a_01.dwg		



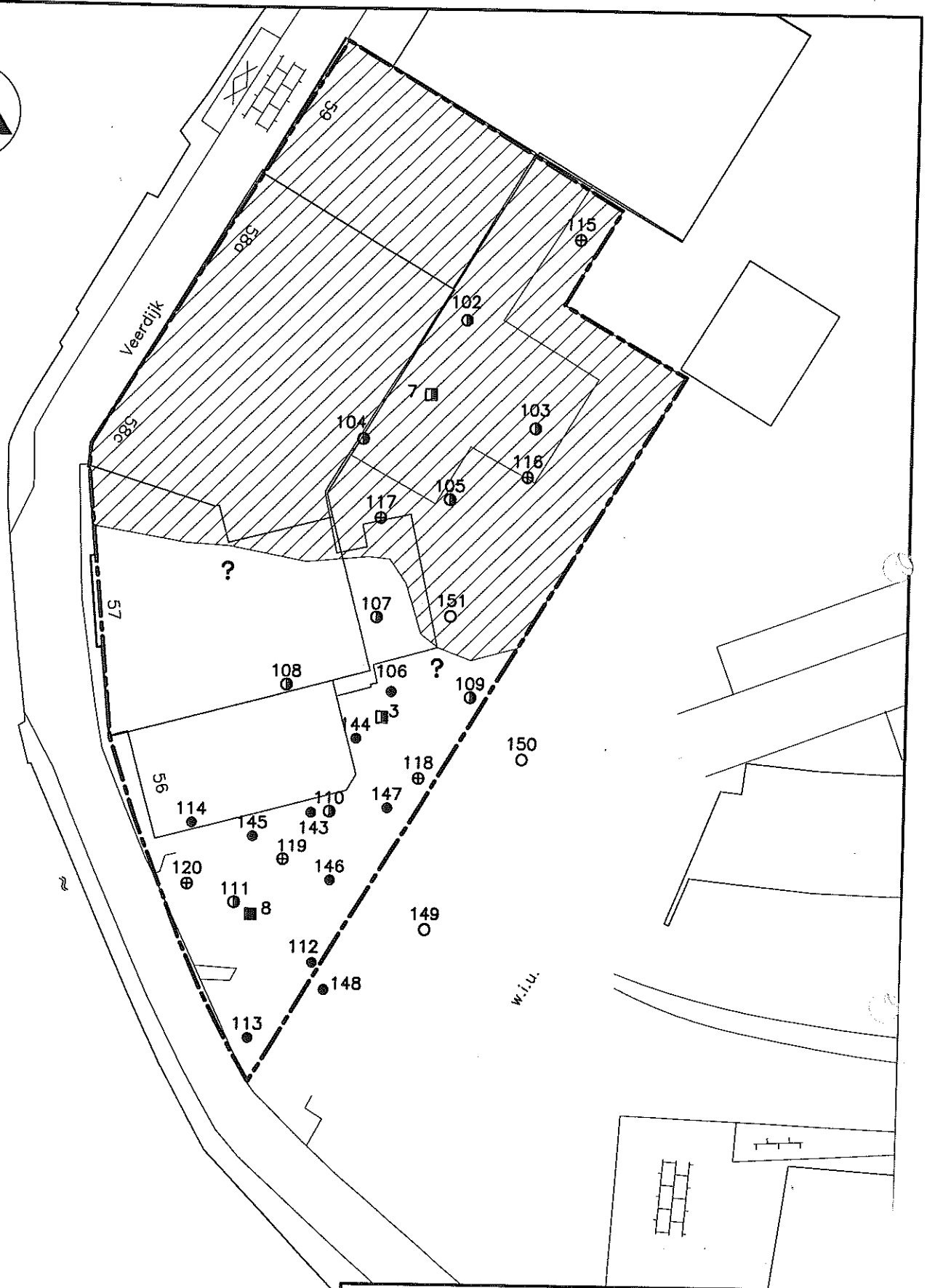
Veerdijk



- begrenzing onderzoekslocatie
- boring tot 1,0m -mv
- peilbuis voorgaand onderzoek
- licht verontreinigd traject van 1,0 tot 2,0 -mv
- niet verontreinigd (<S -waarde)
- licht verontreinigd (>S -waarde)
- matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ernstig verontreinigd (>I -waarde)

ZAANDRIEHOEK, WORMER		
Nader Bodemonderzoek		
Bijlage 2a Verspreidingskaart deellocatie B arseen in grondwater		
WARECO AMSTERDAM		
A4 ²¹⁰ / _x ²⁹⁷	schaal: 1 : 500	gezien:
projectcode: AB09a	datum : 10-04-2001 get. door : MS	 bodem en water
filenaam: AB09a_01.dwg		

0100000001.dwg



ZAANDRIEHOEK, WORMER

Nader Bodemonderzoek

Bijlage 2b Verspreidingskaart deellocatie D minerale olie en zware metalen in toplaag

WARECO
AMSTERDAMSE

A4 ²¹⁰/_x ²⁹⁷ schaal: 1 : 500 gezien:

projectcode: **AB09a** datum : 10-04-2001
get. door : MS

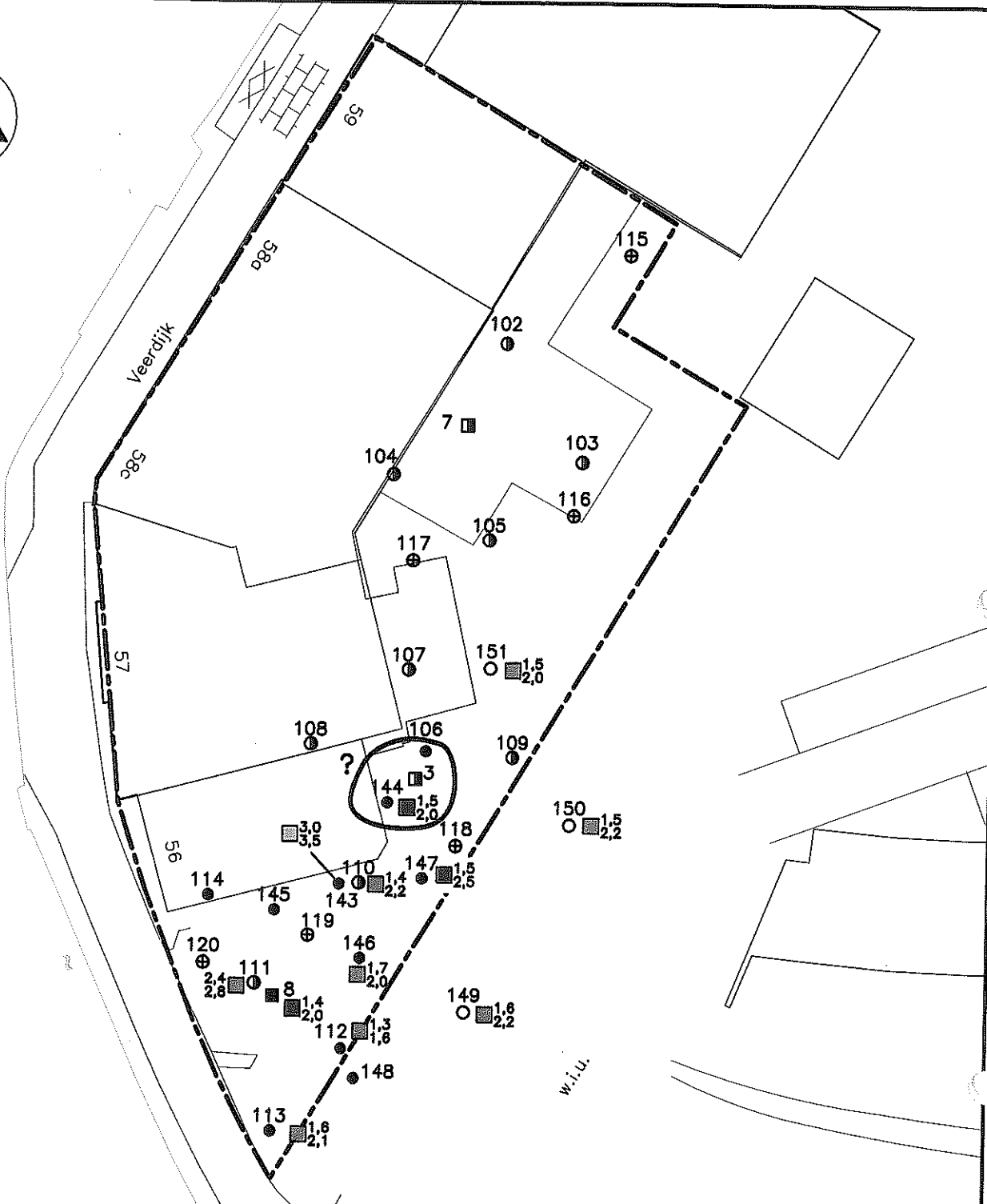
bodem
en
water

filenaam: AB09a_01.dwg

ernstig verontreinigd

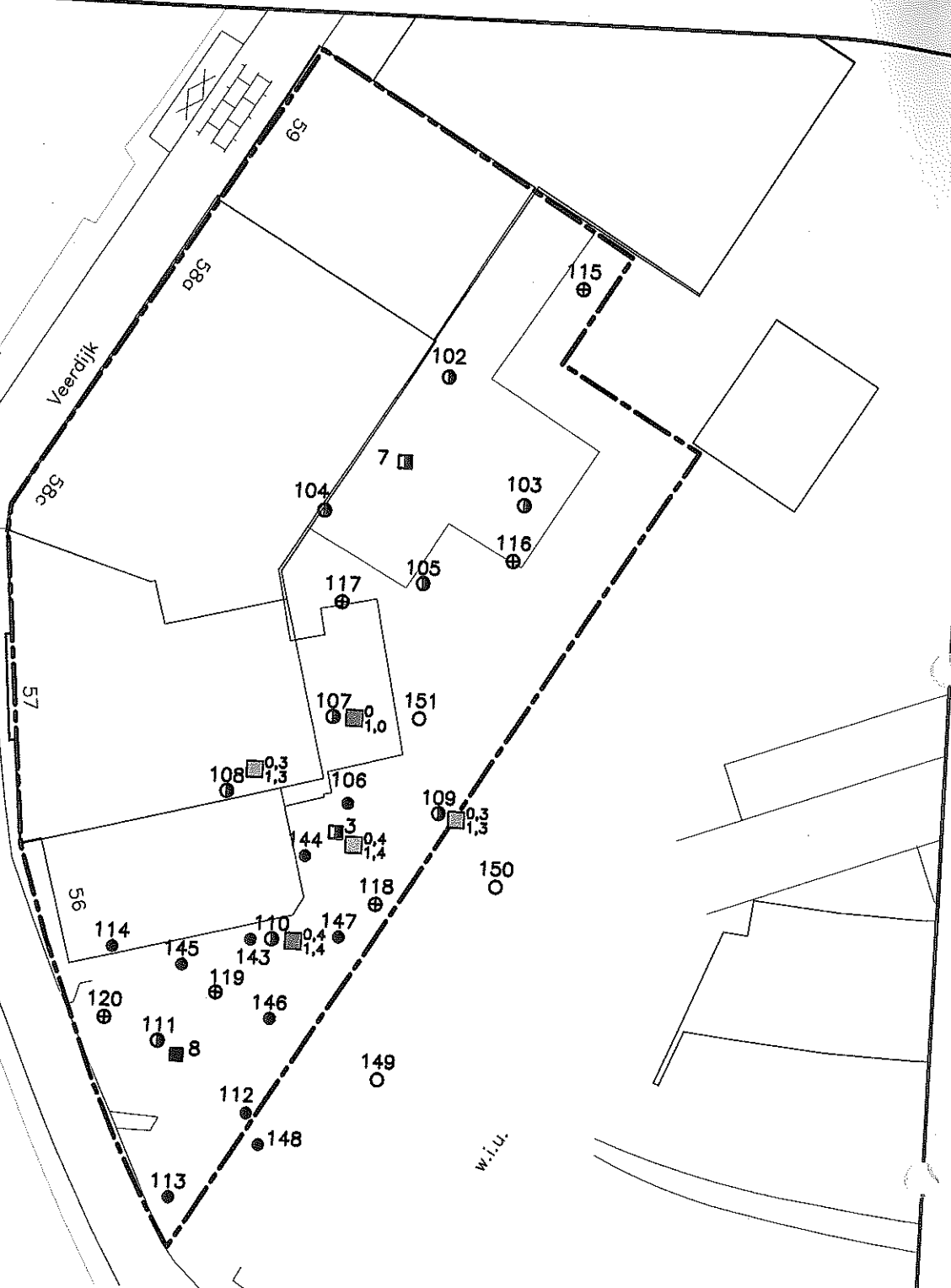
Zaan

W.I.U.



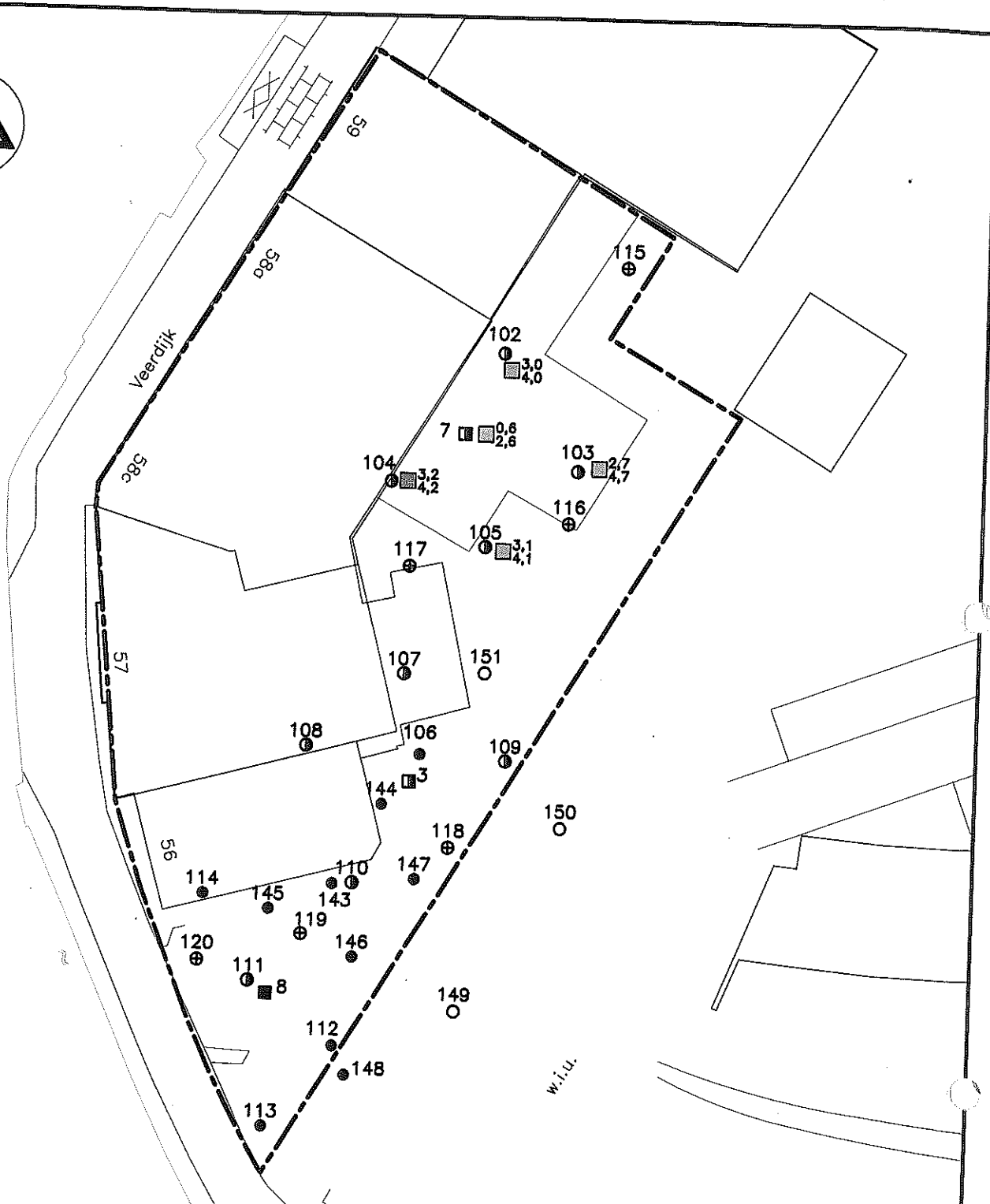
- begrenzing onderzoekslocatie
- ⊕ boring tot 1,0m -mv
- boring tot 2,0m -mv
- boring tot 3,0m -mv
- ⊙ peilbuis
- boring voorgaand onderzoek
- ▣ peilbuis voorgaand onderzoek
- ▤ ^{1,5}/_{2,0} licht verontreinigd traject van 1,5 tot 2,0 -mv
- ▥ niet verontreinigd (<S -waarde)
- ▧ licht verontreinigd (>S -waarde)
- ▨ matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ▩ ernstig verontreinigd (>I -waarde)
- interventiewaardecontour

ZAANDRIEHOEK, WORMER	
Nader Bodemonderzoek	
Bijlage 2c Verspreidingskaart deellocatie D minerale olie in grond	
WARECO AMSTERDAM BV	
A4 ²¹⁰ / _x ²⁹⁷	schaal: 1 : 500
gezien:	
projectcode: AB09a	datum : 10-04-2001 get. door : MS
filenaam: AB09a_01.dwg	
 bodem en water	



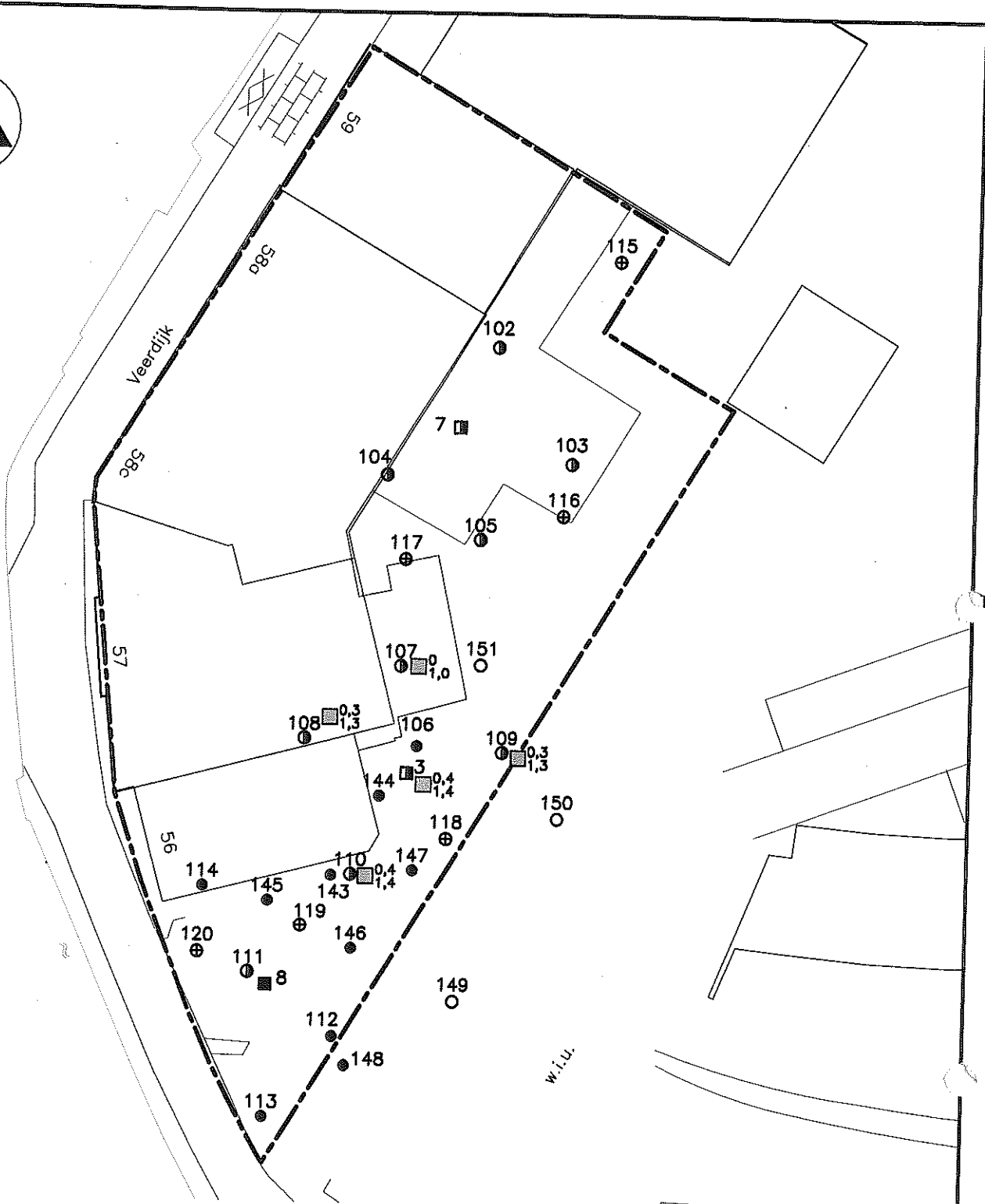
- begrenzing onderzoekslocatie
- ⊕ boring tot 1,0m -mv
- boring tot 2,0m -mv
- boring tot 3,0m -mv
- ⊙ peilbuis
- boring voorgaand onderzoek
- ▣ peilbuis voorgaand onderzoek
- ▣^{0,4}_{1,4} licht verontreinigd traject van 0,4 tot 1,4 -mv
- ▣ niet verontreinigd (<S -waarde)
- ▣ licht verontreinigd (>S -waarde)
- ▣ matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ▣ ernstig verontreinigd (>I -waarde)

ZAANDRIEHOEK, WORMER		
Nader Bodemonderzoek		
Bijlage 2d Verspreidingskaart deellocatie D minerale olie in grondwater		
A4	210 x 297	schaal: 1 : 500
projectcode:		gezien:
AB09a		datum : 10-04-2001
filenaam: AB09a_01.dwg		get. door : MS
		WARECO AMSTERDAM
		bodem en water



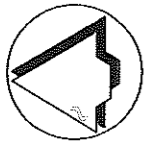
- begrenzing onderzoekslocatie
- ⊕ boring tot 1,0m -mv
- boring tot 2,0m -mv
- boring tot 3,0m -mv
- ⊙ peilbuis
- boring voorgaand onderzoek
- ▣ peilbuis voorgaand onderzoek
- ▤ matig verontreinigd traject van 0,6 tot 2,6 -mv
- ▥ niet verontreinigd (<S -waarde)
- ▦ licht verontreinigd (>S -waarde)
- ▧ matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ▨ ernstig verontreinigd (>I -waarde)

ZAANDRIEHOEK, WORMER		
Nader Bodemonderzoek		
Bijlage 2e Verspreidingskaart deellocatie D tetrachlooretheen in grondwater		
A4 ²¹⁰ / _x ²⁹⁷	schaal: 1 : 500	gezien:
projectcode: AB09a	datum : 10-04-2001	
filenaam: AB09a_01.dwg	get. door : MS	



- begrenzing onderzoekslocatie
- ⊕ boring tot 1,0m -mv
- boring tot 2,0m -mv
- boring tot 3,0m -mv
- ⊙ peilbuis
- boring voorgaand onderzoek
- ▣ peilbuis voorgaand onderzoek
- ▤ matig verontreinigd traject van 0,4 tot 1,4 -mv
- ▥ niet verontreinigd (<S -waarde)
- ▦ licht verontreinigd (>S -waarde)
- ▧ matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ▨ ernstig verontreinigd (>I -waarde)

ZAANDRIEHOEK, WORMER		
Nader Bodemonderzoek		
Bijlage 2f Verspreidingskaart deellocatie D xylenen in grondwater		
WARECO RESEARCH & ADVISORY		
A4 ²¹⁰ / _x ²⁹⁷	schaal: 1 : 500	gezien:
projectcode: AB09a	datum : 10-04-2001	bodem en water
filenaam: AB09a_01.dwg	get. door : MS	



begrenzing onderzoekslocatie

- boring tot 1,0m -mv
- boring tot 2,0m -mv
- boring tot 3,0m -mv
- licht verontreinigd traject van 0 tot 0,4 -mv
- niet verontreinigd (<S -waarde)
- licht verontreinigd (>S -waarde)
- matig verontreinigd (>(S+I)/2 -waarde)
- ernstig verontreinigd (>I -waarde)
- interventiewaardecontour

ZAANDRIEHOEK, WORMER

Nader Bodemonderzoek

Bijlage 2g Verspreidingskaart deellocatie E pak's in grond



A3S ²⁹⁷ _{x420}	schaal: 1 : 500	gezien:
	projectcode: AB09a	datum : 10-04-2001
	get. door : MS	bodem en water

filenaam: AB09a_01.dwg

Oktober 2001

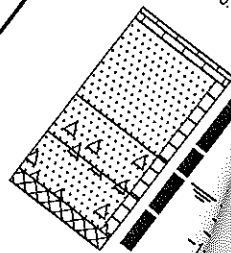
BIJLAGE 3

Overzicht voorgaande onderzoeken

Deellocatie (ongenummerd)	titel	code: (projectnummer, kenmerk)	datum	onderzoeker
A: Bruynvisweg (ongenummerd)	Rapport verkenmend bodemonderzoek aan de Bruynvisweg te Wormer	99079	1 juni 1999	Eco-Control BV
B: Veerdijk 70	Rapport inzake een verkenmend bodemonderzoek aan de Veerdijk 70 te Wormer	97168	30 september 1997	Eco-Control BV
C: Veerdijk 63/64	Rapport inzake een verkenmend bodemonderzoek aan de Veerdijk 64 te Wormer	95184	25 september 1995	Eco-Control BV
	Rapport inzake een nader bodemonderzoek aan de Veerdijk 63 te Wormer	96004	18 juni 1996	Eco-Control BV
	Saneringsplan Veerdijk 63 te Wormer	96005	21 juni 1996	Eco-Control BV
	Evaluatie-rapport deelsanering aan de Veerdijk 63 te Wormer	97007	14 augustus 1997	Eco-Control BV
	Evaluatiebriefrapport (deels)sanering Veerdijk 63 te Wormer	98054-EVA-RAP	3 juni 1998	Eco-Control BV
D: Veerdijk 56-59	Verkenmend bodemonderzoek Veerdijk 56-59 te Wormer	D6801004nr	24 februari 1995	Wareco
E: Veerdijk 58-59	Bodemonderzoek terrein Veerdijk 58-59 te Wormer-fase II, briefrapport	?	22 mei 1985	TNO, hoofdgroep maatschappelijke technologie
	Bodemonderzoek terrein Veerdijk 58-59 te Wormer, briefrapport	?	20 juni 1985	TNO, hoofdgroep maatschappelijke technologie
	Milieubyginische beoordeling van de bodemkwaliteit van een bouwterrein aan de Veerdijk in de gemeente Wormer	?	22 juli 1985	TNO, hoofdgroep maatschappelijke technologie
	Opslagterrein Veerdijk 58-59 te Wormer, IBS-code NH/382/0015, evaluatie sanering, monitoring grondwaterkwaliteit	10622/nb.C18	16 januari 1986	TNO, hoofdgroep maatschappelijke technologie
	Nader bodemonderzoek naar olieverontreiniging perceel F-4408, Veerdijk te Wormer	11188/jr.A91	18 april 1994	Wareco
	Nulonderzoek Veerdijk 60 te Wormer	C1801003av	18 juli 1994	Wareco
	Nulonderzoek Veerdijk 60 te Wormer		31 mei 1996	Wareco
F: Veerdijk 45-54	Indicatief bodemonderzoek Veerdijk, Wormer	4751/vj.810	25 april 1991	Wareco
	Aanvullend bodemonderzoek Veerdijk, Wormer	4898/vj.810	24 mei 1991	Wareco
	Notitie realisatie woningbouw, Veerdijk te Wormer	4906/vr.810	27 mei 1991	Wareco
	Tweede aanvullend bodemonderzoek Veerdijk te Wormer	5647/vj.810	24 oktober 1991	Wareco
	Derde aanvullend bodemonderzoek Veerdijk te Wormer	5961/vj.810	20 december 1991	Wareco
	Vierde aanvullend bodemonderzoek Veerdijk, Wormer	6339/vj.810	1 april 1992	Wareco
	Onderzoek naar oorzaak olieverontreiniging Veerdijk, Wormer	7997/vj.810	11 februari 1993	Wareco
	Saneringsplan Veerdijk, Wormer	8085/nb.810	2 maart 1993	Wareco
	Land- en waterbodemsanering en bouwrijpmaken terrein Zaandijk te Wormer	9782/nb.A91	3 december 1993	Wareco
	Nader onderzoek Veerdijk 54 te Wormer	7015	1 januari 1994	Gronitrij
	Aanvullend onderzoek Veerdijk 54 te Wormer	101/07532/c	31 januari 1994	Gronitrij
	bevestigingsadvies, Project Zaandijk te Wormer	11200/vs.A91	20 juli 1994	Wareco
	Project Zaandijk NH/382/0010, Evaluatierapport Bodemsanering Veerdijk 45-54, Wormer	A9102/001jr	23 januari 1995	Wareco
	Nazorgprogramma, Bodemsanering Zaandijk te Wormer	A9103/002jr	20 april 1995	Wareco
G: Veerdijk 44	Indicatief bodemonderzoek Veerdijk 44 te Wormer	2308/vr.504	10 oktober 1989	Wareco
	Indicatief bodemonderzoek Veerdijk te Wormer	2309/vr.504	10 oktober 1989	Wareco
	briefrapport zware metalen	?	24 oktober 1989	Wareco
	Verkenmend bodemonderzoek Veerdijk 44 te Wormer	50402/003lt	30 maart 1998	Wareco

BIJLAGE 4
Boorbeschrijvingen

Boringnummer:
Datum boring:
Uitgevoerd door:
Boormethode:
Pellen in m. t.o.v. mv



Opak. bebroken
schelpen
houdend (sterk);
baksteen
w-test: -, baksteen
w-test: -, baksteen