

Verkennd bodemonderzoek

Toekomstig Bedrijventerrein knooppunt Hattemerbroek

Definitief

Opdrachtgever:

Gemeente Oldebroek
Postbus 2
8096 ZG Oldebroek

Grontmij Nederland bv
Arnhem, 25 oktober 2010

Verantwoording

Titel : Verkennend bodemonderzoek
Projectnummer : 172785
Documentnummer : 12011076
Datum : 25 oktober 2010

Auteur(s) : K.W. Siertsema
Gecontroleerd : drs. E.J. Kuik
Paraaf gecontro- :
Goedgekeurd : drs. E.J. Kuik
Paraaf goedgekeurd :

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding en doelstelling	4
1.3	Kwaliteitsborging	5
1.4	Opbouw van het rapport.....	5
2	Vooronderzoek.....	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Historie en actuele terreinsituatie.....	6
2.3	Onderzoekshypothese	8
3	Onderzoeksstrategie	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Veldonderzoek	10
3.3	Laboratoriumonderzoek	12
4	Resultaten veldonderzoek.....	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Bodemopbouw en grondwaterstand	13
4.3	Zintuiglijke waarnemingen.....	14
5	Resultaten laboratoriumonderzoek	16
5.1	Algemeen	16
5.2	Analyseresultaten.....	16
6	Evaluatie	19
6.1	Algemeen	19
6.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	19
6.3	Conclusies en aanbevelingen	21

Bijlagen:

1. Topografische ligging onderzoekslocatie
2. Overzicht locatie met situering boringen en peilbuizen
3. Boorprofielen met verklaringsblad
4. Analysecertificaten
5. Toetsingsresultaten grond en grondwater
6. Toetsingskader bodemkwaliteit
7. Kwaliteitsborging

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van gemeente Oldebroek heeft Grontmij Nederland bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het toekomstig bedrijventerrein knooppunt Hattemerbroek. Het verkennend bodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) oktober 1999.

De topografische ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage 2. Hieronder is een luchtfoto van de locatie opgenomen.



Luchtfoto onderzoekslocatie (rode lijn is de globale begrenzing van het gebied)

1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het laten uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van een bedrijventerrein op het terrein. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem noodzakelijk.

Doel van het verkennend onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Op basis van de onderzoeksresultaten moet worden vastgesteld of, vanuit milieuhygiënisch oog-

punt gezien, vervolgacties noodzakelijk zijn. Het onderzoek is niet bedoeld om de exacte aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te geven. Het doel van het asbestonderzoek is het met een relatief geringe onderzoeksinspanning nagaan of de verdenking van bodemverontreiniging met asbest terecht is.

1.3 Kwaliteitsborging

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Grontmij over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden. De wijze waarop de kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen wordt gewaarborgd, is vermeld in bijlage 7.

1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- de gehanteerde onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3);
- de resultaten van het veldonderzoek (hoofdstuk 4);
- de resultaten van het laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 5);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek is reeds een vooronderzoek uitgevoerd gebaseerd op de NVN 5725 uitgezonderd de financieel/juridische aspecten. Dit onderzoek is in september 2003 uitgevoerd (Grontmij, 18 september 2003, documentnummer 12001076). De resultaten van dit vooronderzoek zijn in het kort weergegeven in paragraaf 2.2. Voor een uitgebreide omschrijving van het vooronderzoek wordt verwezen naar de betreffende rapportage.

2.2 Historie en actuele terreinsituatie

De onderzoekslocatie is gelegen nabij knooppunt Hattemerbroek aan de zuidzijde van de A28. Het plangebied bevindt zich voor een deel in de gemeente Hattem en voor een deel in de gemeente Oldebroek. In de gemeente Hattem ligt het plangebied ingeklemd tussen de Zuiderzeestraatweg, de Oostersedijk, de A50 en de A28. In de gemeente Oldebroek ligt het plangebied tussen de Zuiderzeestraatweg, de Voskuilerdijk, de A28 en de A50. De totale oppervlakte van de locatie is circa 61 ha.

De onderzoekslocatie bestaat hoofdzakelijk uit grasland. Aan de zuidoostelijke zijde, op het grondgebied van de gemeente Hattem, bevinden zich een tuincentrum/kwekerij en twee veehouderijen. Aan de overzijde van de Zuiderzeestraatweg bevindt zich nog een tweetal tuincentra/kwekerijen. Deze locaties bevinden zich niet ter plaatse van de te onderzoeken locatie maar grenzen hieraan.

Op het grondgebied van de gemeente Oldebroek is een vijver en voormalige stortplaats aanwezig. Deze stortplaats ligt ook direct buiten de onderzoekslocatie en hier is in het verleden al voldoende onderzoek uitgevoerd. Tegen de rand van het plangebied bevindt zich een compostering en grondverzetbedrijf (Van Werven) en een aantal locaties langs de Zuiderzeestraatweg waar agrarische activiteiten plaatsvinden.

Voor het historisch onderzoek zijn tevens historische luchtfoto's bekeken en is een locatie-inspectie uitgevoerd. Uit het historisch onderzoek zijn een aantal verdachte deellocaties naar voren gekomen. Het betreft de volgende deellocaties.

- A Puinlocatie (perceel ten westen van Zuiderzeestraatweg 34);
- B Grondstort (achter perceel Zuiderzeestraatweg 34);
- C Gedempte sloot perceel Hattem G 374 (tussen Zuiderzeestraatweg 34 en 30);
- D Overige gedempte sloten;
- E Grens plangebied langs terrein van Van Werven.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

In deze paragraaf wordt de bodemopbouw en geohydrologie besproken.

2.3.1 Regionale bodemopbouw

Volgens de Bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000, blad 21-west en 27-west, Stiboka, 1975) bestaat de bodem in de omgeving van de locatie uit verschillende bodemtypen, namelijk:

- Veengronden;
- Podzolgronden;
- Moerige gronden.

De veengronden in het gebied bestaan uit waard -en koopgronden. De bovengrond van de waardgronden is 30 à 40 cm dik en bestaat uit matig humeuze, kalkloze overwegend zware rivierklei. De bovenste 15 à 30 cm van de koopveengronden bestaat uit zandig, veraard kleilig broekveen. De zandondergrond van de veengronden begint op een diepte van 80 à 120 cm-mv. Deze zandondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn zand (pleistoceen zand).

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert van 2 à 20 cm-mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) varieert van 50-80 cm-mv.

De podzolgronden in het plangebied bestaan uit laarpodzolgronden en veldpodzolgronden. Veldpodzolgronden hebben een 10 à 40 cm dikke bovengrond, bestaande uit humeuze, leemarm en zwak lemig fijn zand. Laarpodzolgronden hebben een bovenlaag van 30 à 50 cm humusrijke fijn zand. Hieronder ligt grindrijk grof zand, dat binnen 120 cm -mv aanwezig is.

De GHG varieert van 10 cm tot 80 cm -mv. De GLG varieert van 80 à 120 cm -mv.

De moerige gronden vormen de overgang tussen de veengronden en de minerale gronden. Moerige gronden hebben een moerige bovenlaag van minder dan 40 cm of een moerige tussenlaag van 15 à 40 cm. Onder de moerige laag wordt zand aangetroffen. Op circa 80 cm-mv wordt leemarm matig grof zand aangetroffen.

De GHG varieert van 10 cm tot 25 cm -mv. De GLG varieert van 85 à 105 cm -mv.

2.3.2 Geohydrologie

Door middel van een geohydrologische schematisatie, wordt een indruk verkregen van de opbouw van de diepere ondergrond. Op basis van de bodemopbouw is deze ingedeeld in een aantal goed doorlatende lagen, de watervoerende pakketten, en een aantal slecht doorlatende lagen, de scheidende lagen.

Op basis van de lokale en regionale bodemopbouw (zie hoofdstuk 6) is de bodem geohydrologisch als volgt geschematiseerd:

- deklaag met een dikte van 1 à 2 m;
- het eerste watervoerend pakket dat bestaat uit pleistocene zandafzetting;
- een scheidende laag, die gevormd wordt door de formatie van Tegeleen. De bovenkant van deze scheidende laag bevindt zich op een diepte van circa 120 m-mv;

- het tweede watervoerend pakket, wat bestaat uit de afzettingen van Harderwijk, Urk en Enschede;
- De ondoorlatende basis bestaat uit tertiaire afzettingen.

2.3.3 Regionale grondwatergegevens

In de omgeving van het plangebied bevinden zich de volgende peilbuizen met de volgende kenmerken.

Tabel 2.1 kenmerken peilbuizen

peilbuis	x-coor	y-coor	mv (m +NAP)	Filterdiepte (m +NAP)	GHG (m -mv)	GLG (m -mv)	Max (m -mv)	Min (m -mv)
21DP0076	195650	500490	0,9	11,15	0,77	0,82	0,57	0,91
*								
21DP0098	198900	500300	0,98	2,38	0,37	0,67	-0,06	0,96
*								
21DP0098	198900	500300	0,98	12,88	0,37	0,67	-0,06	0,96
*								
21GP0492	200010	500990	3,1	11,9	1,91	2,92	2,36	3,87
*								
27BL0014	195580	498250	2,45	2,5	1,21	1,56	0,87	2,45
*								
27EB0001	200440	498460	3,99	20,65	1,71	2,2	1,24	2,63
*								
HB5**	199843	499658	1,32	deklaag	-	-	0,39	1,71
HB6**	199763	499734	0,81	Deklaag	-	-	0,08	0,54
HB7**	198956	501160	0,41	Deklaag	-	-	0,02	0,88
HB8**	199163	501592	0,93	Deklaag	-	-	0,07	1,57

* peilbuizen uit het TNO/DGV grondwaterarchief

** peilbuizen van waterschap Veluwe

De GHG in het eerste watervoerend pakket is circa 0,30 m-mv.

2.3.4 Grondwateronttrekkingen

In de omgeving van de locatie bevinden zich 4 grotere onttrekkingen met de volgende gegevens:

Tabel 2.2: Grondwateronttrekkingen

Onttrekking	x-coor	y-coor	afstand	onttrokken hoeveelheid
Vitens Gelderland NV	197.260	496.460	2.040	3.696.178
Plukon Poultry BV	196.350	496.330	2.265	404.901
AGRICO	196.265	496.300	2.320	470.944
Vitens Gelderland NV*	197.280	496.630	1.870	348.400

* Interceptieput

Op basis van de afstand tot het plangebied en het onttrekkingsdebiet wordt verwacht dat de grondwaterstand in het plangebied beïnvloed wordt door de genoemde onttrekkingen. Het plangebied ligt niet in het grondwaterbeschermingsgebied.

2.4 Onderzoekshypothese

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, voorafgaand aan de uitvoering van het veld- en laboratoriumonderzoek, op basis van de verkregen informatie een hypothese te worden opgesteld. Het betreft een aanname omtrent het al dan niet aanwezig zijn van bodemverontreiniging op de locatie.

Voor het overgrote deel van de locatie wordt uitgegaan van de de hypothese “onverdachte locatie”. Dit wil zeggen dat er geen aanwijzingen zijn dat de bodem op de locatie verontreinigd is. De strategie is ‘onverdacht grootschalig’ (=ONV-GR).

Ter plaatse van de puinlocatie (deellocatie A), grondstort (deellocatie B), gedempte sloot perceel Hattem G. 374 (deellocatie C), overige gedempte sloten (deellocatie D) en de perceelsgrens met Van Werven (deellocatie E) wordt uitgegaan van de hypothese “verdachte locatie”. Hierbij is voor de puinlocatie, en de grondstort uitgegaan van de strategie “verdacht plaatselijk” (VEP). Ter plaatse van de gedempte sloot perceel Hattem G 374, de overige gedempte sloten en de perceelsgrens met Van Werven wordt uitgegaan van de strategie “verdacht heterogeen” (VED-HE).

Voor het toetsen van de hypothese is een onderzoeksstrategie opgesteld op basis van de NEN 5740.

De voor de onderhavige locatie opgestelde strategieën voor het verkennend bodemonderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

3 Onderzoeksstrategie

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt het uitgevoerde onderzoeksprogramma beschreven. In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op het veldonderzoek en in paragraaf 3.3 komt het laboratoriumonderzoek aan de orde. Het veld- en laboratoriumonderzoek voor het verkennend onderzoek is uitgevoerd conform de in de NEN 5740 van toepassing verklaarde normen, ontwerp-normen en praktijkrichtlijnen.

3.2 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht door de groep Terreinonderzoek van Grontmij Nederland bv. Deze groep is gecertificeerd voor het uitvoeren van veldwerk conform de BRL SIKB 2000, "Veldwerk bij Milieuhygiënisch bodemonderzoek". Het veldonderzoek is, volgens voornoemde BRL, uitgevoerd in november en december 2004.

Ter plaatse van de onverdachte percelen

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de plaats van de boringen bepaald;
- het uitvoeren van in totaal 295 verkennende handboringen, waarvan 200 tot circa 0,5 m beneden maaiveld (-mv), 36 tot het grondwater (minimaal 1,0 en maximaal 2,0 m -mv) en 59 tot circa 2,5 m -mv;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen op bijlage 3;
- het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in 59 van de diepere boringen. Direct na plaatsing zijn de peilbuizen doorgepompt.

Ter plaatse van deellocatie A

het graven van een tweetal proefgaten tot circa 1,0 m -mv;

- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de proefgaten vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen op bijlage 3;

Ter plaatse van deellocatie B zijn geen veldwerkzaamheden uitgevoerd, omdat tijdens het veldwerk is gebleken dat de tijdens het historisch onderzoek aangetroffen partij gestort grond niet meer aanwezig was.

Ter plaatse van deellocatie C

- het uitvoeren van in totaal 12 handboringen van minimaal 0,8 m -mv en maximaal 1,45 m -mv;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen op bijlage 3;

Ter plaatse van deellocatie D

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie voor het bepalen van de exacte ligging van de gedempte sloten;
het uitvoeren van in totaal 40 handboringen van minimaal 1,0 m -mv en maximaal 2,7 m -mv;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen op bijlage 3;
- het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in de 4 van de diepere boringen. Hierbij is tevens een peilbuis ter plaatse van deellocatie C uitgevoerd. Direct na plaatsing zijn de peilbuizen doorgepompt.

Ter plaatse van deellocatie E

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de plaats van de boringen bepaald;
- het uitvoeren van in totaal 15 handboringen, waarvan 12 tot circa 0,5 m beneden maaiveld (-mv), 2 tot het grondwater (1,5 à 2,0 m -mv) en 1 tot circa 2,5 m -mv;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen op bijlage 3;
- het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in de diepste boring. Direct na plaatsing is de peilbuis doorgepompt.

Minimaal een week na plaatsing van de peilbuizen zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuizen;
- het bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuizen.

Een overzicht van de situering van de geplaatste boringen en de peilbuizen en de gegraven proefgaten is opgenomen in bijlage 2.

3.3 Laboratoriumonderzoek

De geselecteerde grond(meng)- en grondwatermonsters zijn in het door RvA geaccrediteerde laboratorium van ALcontrol Laboratories geanalyseerd.

Menging van de grondmonsters heeft plaatsgevonden in het laboratorium.

Een overzicht van de verrichte analyses is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Overzicht laboratoriumonderzoek

Analysepakket	Aantal grondmonsters	Aantal grondwatermonsters
Onverdacht deel		
NEN-grond ²⁾	56	¹⁾
NEN-grondwater ³⁾	¹⁾	59
Humus en lutum	4	¹⁾
Deellocatie A		
Asbest	1	¹⁾
Deellocatie C		
NEN-grond ²⁾	3	¹⁾
humus en lutum	1	¹⁾
Deellocatie D		
NEN-grond ²⁾	9	¹⁾
NEN-grondwater ³⁾	¹⁾	4
Deellocatie E		
NEN-grond ²⁾	3	¹⁾
NEN-grondwater ³⁾	¹⁾	1

¹⁾ niet van toepassing

²⁾ NEN-grond:

droge stof, metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), arseen, extraheerbare organische halogenen (EOX), minerale olie en PAK (10 van VROM).

³⁾ NEN-grondwater:

metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), arseen, vluchtige chloorkoolwaterstoffen (9 verbindingen), vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen), chloorbenzenen.

De gehanteerde analysemethoden staan vermeld in de analysecertificaten, die zijn opgenomen in bijlage 4.

4 Resultaten veldonderzoek

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het veldonderzoek beschreven. De bodemopbouw en grondwaterstand zijn vermeld in paragraaf 4.2. Paragraaf 4.3 beschrijft de zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken.

4.2 Bodemopbouw en grondwaterstand

Vanaf maaiveld tot circa 2,6 m -mv (= maximale boordiepte) bestaat de bodem afwisselend uit klei, veen en zand waarbij het klei en veen zich voornamelijk in de eerste 50 cm bevindt.

De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de gemeten grondwaterstanden op 17 december 2004 in de peilbuizen

Tabel 4.1: Grondwaterstanden

Peilbuisnummer	Filtertraject (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
Onverdacht deel		
6	1,5-2,5	1,19
8	1,5-2,5	1,09
11	1,5-2,5	1,0
15	1,5-2,5	1,0
19	1,5-2,5	1,09
23	1,0-2,0	1,05
25	1,5-2,5	1,20
29	1,5-2,5	0,9
34	1,3-2,3	1,05
45	1,5-2,5	0,98
51	1,5-2,5	0,83
53	1,5-2,5	0,95
55	1,5-2,5	0,96
61	1,2-2,2	0,76
70	1,0-2,0	0,58
76	1,5-2,5	0,61
80	1,5-2,5	0,58
85	1,2-2,2	0,88
87	1,5-2,5	0,95
91	1,4-2,4	0,95
97	1,3-2,3	0,75
101	1,4-2,4	0,98
110	1,5-2,5	0,73
116	1,4-2,4	0,77
122	1,4-2,4	0,38
133	1,25-2,25	0,67
139	1,6-2,6	0,68
146	1,6-2,6	0,70

Vervolg tabel 4.1: Grondwaterstanden

Peilbuisnummer	Filtertraject (m –mv)	Grondwaterstand (m -mv)
148	1,5-2,5	0,72
153	1,4-2,4	0,48
159	1,4-2,4	0,41
160	1,6-2,6	0,48
166	1,4-2,4	0,45
171	1,5-2,5	0,44
178	1,5-2,5	0,52
182	1,5-2,5	0,43
185	1,5-2,5	0,43
192	1,5-2,5	0,77
198	1,5-2,5	1,0
205	1,5-2,5	0,55
213	1,4-2,4	0,44
222	1,5-2,5	0,50
228	1,5-2,5	0,55
233	1,5-2,5	0,70
241	1,5-2,5	0,61
246	1,5-2,5	0,58
253	1,5-2,5	0,72
255	1,5-2,5	0,65
260	1,5-2,5	0,73
266	1,5-2,5	0,64
278	1,5-2,5	0,65
283	1,5-2,5	0,71
284	1,3-2,3	0,86
292	1,5-2,5	0,74
293	1,5-2,5	0,81
296	1,5-2,5	1,08
300	1,5-2,5	0,58
307	1,5-2,5	0,6
Deellocatie D		
D14	1,5-2,5	-
D26	1,5-2,5	1,03
D27	1,3-2,3	0,69
D37	1,0-2,0	0,46
Deellocatie E		
E3	1,5-2,5	0,68

De gemeten waarden voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen worden als niet afwijkend beschouwd.

4.3 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn zintuiglijk enkele kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. De waargenomen kenmerken zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.2: Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken

Boring	Maximale boordiepte (m -mv)	Bodemlaag (m -mv)	Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken
Onderverdacht deel			
1	2,0	0,4-0,6	Zwak steenhoudend
6	2,6	0-0,4	Resten puin
9	0,45	0-0,45	Resten puin
11	2,6	0,6-1,3	Zwak steenhoudend
17	0,5	0-0,5	Resten puin
26	0,5	0-0,5	Resten puin
27	0,5	0-0,35	Sporen puin
29	2,6	0,65-1,2	Zwak steenhoudend
35	0,5	0-0,3	Zwak puinhoudend
37	0,5	0-0,25	Zwak puinhoudend
38	0,5	0-0,35	Sporen puin
39	0,5	0-0,3	Sporen puin
43	2,0	0-0,3	Sporen puin
47	2,0	0-0,3	Zwak puinhoudend
48	0,5	0-0,3	Zwak puinhoudend
56	0,5	0-0,3	Resten puin
70	2,2	0,25-0,45	Zwak puinhoudend
78	1,0	0-0,35	Zwak puinhoudend
84	0,5	0,3-0,5	Zwak puinhoudend
97	2,4	0-0,5	Matig puinhoudend
105	0,5	0-0,3	Sporen puin
112	0,5	0-0,5	Resten puin
113	2,0	0-1,05	Zwak puinhoudend
119	0,5	0-0,25	Resten puin
122	2,5	0-0,5	Zwak puin- en glashoudend
		0,5-0,95	Matig puinhoudend
129	2,0	0-0,25	Sporen puin
144	2,0	0,7-1,6	Zwak steenhoudend
150	0,5	0-0,35	Zwak koolhoudend
152	0,5	0-0,3	Zwak puinhoudend
189	2,0	0-0,25	Sporen puin
193	0,5	0-0,5	Resten puin
194	0,5	0-0,5	Sporen puin
216	2,0	0-0,35	Zwak houtskoolhoudend
221	0,5	0-0,25	Zwak puinhoudend
Deellocatie D			
D2	1,3	0,3-0,8	Sterk puinhoudend
D7	1,5	0-0,5	Resten puin
D14	2,5	0-0,5	Zwak puinhoudend
		0,5-1,0	Matig puin- en sintelhoudend
D17	1,7	0-0,6	Resten puin
D24	1,3	0,25-0,75	Zwak puinhoudend
D26	2,5	0-0,45	Resten puin
		0,45-0,95	Zwak puin- en sintelhoudend
D37	2,0	0,5-0,95	Zwak steenhoudend
D38	1,15	0,25-0,65	Zwak puin- en sintelhoudend
D40	1,0	0-0,4	Zwak puin- en koolhoudend
D42	2,7	0-0,5	Zwak houtskoolhoudend

5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het uitgevoerde laboratoriumonderzoek beschreven. De analysecertificaten met een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn opgenomen in bijlage 4.

5.2 Analyseresultaten

De analyseresultaten van de grond en het grondwater zijn weergegeven in de tabellen in bijlage 5. De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de circulaire 'Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering' (Stcrt. nr. 39, d.d. 24 februari 2000) van het Ministerie van VROM. In de tabellen is tevens het toetsingsresultaat weergegeven. Voor een toelichting op het toetsingskader wordt verwezen naar bijlage 8.

Uit de toetsing blijkt dat in een aantal van de onderzochte monsters verhoogde gehalten zijn aangetroffen. De overschrijdingen in de grond- en de grondwatermonsters zijn weergegeven in de tabellen 5.1 en 5.2.

Tabel 5.1: Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondmonsters

Monsternummer	Boornummers	Monstertraject (m-mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
Onverdacht deel			
MM7 bovengrond	111 t/m 113, 115, 116, 123 en 124	0-0,3	Koper, nikkel, zink >S
M8	122	0-0,5	PAK >T, minerale olie >S
MM14 bovengrond	201 t/m 209	0-0,25 à 0,5	EOX en minerale olie >S
MM16 bovengrond	152 t/m 159	0-0,2 à 0,3	PAK en EOX >S
MM17 bovengrond	160, 162 t/m 166	0-0,2 à 0,4	EOX >S
MM22 bovengrond	11 t/m 19	0-0,4 à 0,5	Koper en minerale olie >S
MM26 bovengrond	63 t/m 70	0-0,25 à 0,5	Kwik >S
MM27 extra puin	70	0,25-0,45	Nikkel >S
MM29 bovengrond	252 t/m 261	0-0,35 à 0,45	Nikkel >S
MM108 ondergrond	182 en 185	0,25-0,75	EOX >S
MM109 ondergrond	192, 198 en 205	0,25 à 0,5-0,6 à 0,85	EOX >S
MM114 ondergrond	40, 43 en 45	0,3 à 0,6-0,8 à 1,1	Kwik >S
Deellocatie C			
MMC1 gedempte sloot	C1 t/m C8	0,08 à 0,3-0,3 à 0,8	Zink >S
MC2 gedempte sloot	C9	0-0,5	EOX >S
MMC3 gedempte sloot	C10, C11 en C12	0-0,4 à 0,5	EOX en minerale olie >S
S	: streefwaarde		
T	: tussenwaarde		
I	: interventiewaarde		

Vervolg tabel 5.1:**Overschrijdingen van de toetsingwaarden grond-****monsters**

Monsternummer	Boornummers	Monstertraject (m- mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
Deellocatie D			
MMD1 gedempte sloot	D2	0,3-0,8	EOX >S
MMD4 gedempte sloot	D19	0,2-0,5	EOX >S
MMD5 gedempte sloot	D31 en D33	0,5-0,9	Minerale olie >S
MMD6 gedempte sloot	D26 en D37	0,45-0,95	Minerale olie >S
MD7 gedempte sloot	D38	0,25-0,65	Zink >I, cadmium, koper, lood, PAK, EOX en minerale olie >S
MD8 gedempte sloot	D40	0-0,4	Lood en zink >I, cadmium, koper, kwik, nikkel, EOX en minerale olie >S
MD9 gedempte sloot	D42	0-0,5	Arseen en EOX >S
Deellocatie E			
MME1 Van Werven	E1 t/m E6	0-0,3 à 0,5	EOX en minerale olie >S
<i>S</i>	: streefwaarde		
<i>T</i>	: tussenwaarde		
<i>I</i>	: interventiewaarde		

Tabel 5.2: Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondwatermonsters

Peilbuisnummer	Filtertraject (m - mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
Onverdacht deel		
6	1,5-2,5	Cadmium en chroom >S
8	1,5-2,5	Chroom >S
11	1,5-2,5	Chroom >S
15	1,5-2,5	Chroom >S
19	1,5-2,5	Chroom >S
23	1,0-2,0	Chroom >S
25	1,5-2,5	Chroom >S
29	1,5-2,5	Chroom >S
34	1,3-2,3	Chroom >S
45	1,5-2,5	Chroom >S
51	1,5-2,5	Chroom >S
53	1,5-2,5	Chroom >S
55	1,5-2,5	Chroom >S
61	1,2-2,2	Chroom >S
70	1,0-2,0	Chroom >S
76	1,5-2,5	Chroom en naftaleen >S
85	1,2-2,2	Chroom >S
87	1,5-2,5	Chroom >S
97	1,3-2,3	Chroom, koper en nikkel >S
110	1,5-2,5	Chroom >S
116	1,4-2,4	Chroom >S
122	1,4-2,4	Arseen >S
133	1,25-2,25	Chroom >S
146	1,6-2,6	Chroom >S
153	1,4-2,4	Chroom >S
159	1,4-2,4	Arseen en chroom >S
160	1,6-2,6	Chroom, koper en nikkel >S
166	1,4-2,4	Arseen en chroom >S
171	1,5-2,5	Chroom >S
178	1,5-2,5	Chroom >S
<i>S</i>	: streefwaarde	
<i>T</i>	: tussenwaarde	
<i>I</i>	: interventiewaarde	

Vervolg tabel 5.2: Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondwatermonsters

Peilbuisnummer	Filtertraject (m - mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
182	1,5-2,5	Chroom >S
185	1,5-2,5	Chroom >S
213	1,4-2,4	Chroom >S
222	1,5-2,5	Chroom >S
241	1,,5-2,5	Chroom >S
255	1,5-2,5	Chroom >S
266	1,5-2,5	Chroom >S
278	1,5-2,5	Chroom >S
283	1,5-2,5	Chroom >S
284	1,3-2,3	Chroom >S
292	1,5-2,5	Chroom >S
293	1,5-2,5	Chroom >S
296	1,5-2,5	Cadmium en chroom >S
300	1,5-2,5	Zink >S
307	1,5-2,5	Chroom >S
Deellocatie D		
D14	1,5-2,5	Chroom >S
D26	1,5-2,5	Arseen en chroom >S
D27	1,3-2,3	Chroom >S
D37	1,0-2,0	Chroom >S
Deellocatie E		
E3	1,5-2,5	Chroom >S
<i>S</i>	: streefwaarde	
<i>T</i>	: tussenwaarde	
<i>I</i>	: interventiewaarde	

Tevens is ter plaatse van deellocatie A de puinhoudende grond geanalyseerd op de aanwezigheid van asbest. In het monster is analytisch geen asbest aangetroffen.

Op basis van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek wordt de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem besproken in hoofdstuk 6.

6 Evaluatie

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de integratie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) beschreven.

Bij de interpretatie van de resultaten zijn de gehalten ingedeeld, waarbij de volgende criteria zijn gehanteerd:

- beneden of gelijk aan de streefwaarde: niet verontreinigd (in tabellen van bijlage 5: blanco);
- tussen de streefwaarde en het gemiddelde van streef- en interventiewaarde: licht verontreinigd (in tabellen van bijlage 5: *);
- tussen het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en de interventiewaarde: matig verontreinigd (in tabellen van bijlage 5: **);
- boven de interventiewaarde: sterk verontreinigd (in tabellen van bijlage 5: ***).

6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Door middel van het uitgevoerde bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de locatie. Hieronder wordt per deellocatie een beschrijving gemaakt van de milieuhygiënische kwaliteit.

Onverdachte percelen

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn in een aantal boringen bijmengen met voornamelijk puin aangetroffen. Dit is hoofdzakelijk in de bovengrond en plaatselijk in de ondergrond aangetroffen. Ook dient opgemerkt te worden dat plaatselijk op een perceel (zie tekening bijlage 2) op het maaiveld puin en ander materiaal is aangetroffen. Uit de analyse-resultaten blijkt dat in de meeste onderzochte (meng)monsters geen of slechts licht verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen zijn aangetroffen. Bij de monsters waarin licht verhoogde gehalten zijn aangetroffen betreft het voornamelijk de stoffen, koper, kwik, nikkel, EOX, PAK en minerale olie. In de zwak puin- en glashoudende laag van boring 122 (0-0,5 m -mv) is een matig verhoogd gehalte aan PAK en een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen.

In het grondwater van de meeste peilbuizen is een licht verhoogd gehalte aan chroom aangetroffen. Tevens is in peilbuis 122, 159 en 166 een licht verhoogd gehalte aan arseen aangetroffen. In peilbuis 97 en 160 is een licht verhoogd gehalte aan koper en nikkel aangetroffen. In peilbuis 6 en 296 is een licht verhoogd gehalte aan cadmium aangetroffen. In peilbuis 76 is een licht verhoogd gehalte aan naftaleen aangetroffen en in peilbuis 300 een licht verhoogd gehalte aan zink.

Deellocatie A

Deellocatie A betreft een klein stukje weiland waar een puinverharding aanwezig is. Hier zijn een tweetal proefgaten gegraven. Uit de zintuiglijke waarneming blijkt dat ter plaatse tot circa 0,15 m -mv een puinverharding aanwezig is (meer dan 50% puin). Van deze verharding is een mengmonster samengesteld voor analyse op asbest. Uit de analyseresultaten blijkt dat hierin geen asbest aanwezig is. Er zijn geen chemische parameters geanalyseerd, omdat het geen bodem betreft omdat meer dan 50% puin aanwezig is.

Deellocatie C

Deellocatie C betreft een gedempte sloot. Tijdens de veldwerkzaamheden bleek de sloot slechts gedeeltelijk gedempt te zijn. Zintuiglijk zijn bij de veldwerkzaamheden geen kenmerken waargenomen welke duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Uit de analyseresultaten blijkt dat in het mengmonster van de bovengrond van boring C1 t/m C8 (0,08 à 0,3-0,3 à 0,8 m -mv) een licht verhoogd gehalte aan zink is aangetroffen. In het monster van boring C9 (0-0,5 m -mv) is een licht verhoogd gehalte aan EOX aangetroffen. In het mengmonster van de bovengrond van boring C10, C11 en C12 (0-0,4 à 0,5 m -mv) is een licht verhoogd gehalte aan EOX en minerale olie aangetroffen.

Tevens is ter plaatse van deze gedempte sloot peilbuis D37 geplaatst. Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat hierin een licht verhoogd gehalte aan chroom is aangetroffen. Overige stoffen zijn niet in verhoogde gehalten aangetroffen.

Deellocatie D

De gedempte sloten zijn zoveel mogelijk opgespoord met behulp van de wichelroede. Het was echter niet overal mogelijk om alle gedempte sloten op te sporen. Dit komt mede doordat de gedempte sloten in het historisch onderzoek vanaf een luchtfoto met schaal 1:10.000 zijn getraceerd. In de gedempte sloten die wel gevonden zijn, is plaatselijk puin, sintels en kolenresten aangetroffen. In totaal zijn een negental (meng)monsters samengesteld en geanalyseerd. Uit de analyseresultaten blijkt dat in de meeste (meng)monsters slechts licht verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen zijn aangetroffen. Het betreft dan voornamelijk EOX en minerale olie. Echter in het monster van boring D38 (0,25-0,65 m -mv), waarin zintuiglijk een zwak puin- en sintelhoudende laag is aangetroffen, is een sterk verhoogd gehalte aan zink en een licht verhoogd gehalte aan cadmium, koper, lood, PAK, EOX en minerale olie aangetroffen. In het monster van boring D40 (0-0,4 m -mv), waarin zintuiglijk een zwak puin- en sintelhoudende laag is aangetroffen, is een sterk verhoogd gehalte aan lood en zink is aangetroffen. Tevens is een licht verhoogd gehalte aan cadmium, koper, kwik, nikkel en minerale olie is aangetroffen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het gehalte aan EOX 2,9 mg/kg d.s. is.

Tevens is ter plaatse van een aantal gedempte sloten een peilbuis geplaatst. Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat in een aantal peilbuizen een licht verhoogd gehalte aan chroom is aangetroffen. In peilbuis D26 is tevens een verhoogd gehalte aan arseen aangetroffen. Overige stoffen zijn niet in verhoogde gehalten aangetroffen.

Deellocatie E

Het betreft de grens met het terrein van Van Werven. Langs deze grens zijn in totaal 15 boringen uitgevoerd. Uit de zintuiglijke waarnemingen tijdens het veldonderzoek blijkt dat in de boringen zintuiglijk geen kenmerken zijn waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Wel is op het perceel aan het maaiveld puin aangetroffen. Dit is mogelijk afkomstig van het terrein van Van Werven. Uit de analyseresultaten blijkt dat alleen in het mengmonster van boring E1 t/m E6 (0-0,3 à 0,5 m -mv) een licht verhoogd gehalte aan EOX en minerale olie is aangetroffen. In de overige onderzochte mengmonsters zijn geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen aangetroffen.

In het grondwater van peilbuis E3 is een licht verhoogd gehalte aan chroom aangetroffen. Verder zijn geen verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen aangetroffen.

6.3 Conclusies en aanbevelingen

Per deellocatie worden hieronder de conclusies en aanbevelingen uiteen gezet.

Onverdachte percelen

Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onverdachte percelen opgestelde hypothese 'onverdachte locatie', strikt genomen verworpen dient te worden, omdat plaatselijk in de grond en het grondwater licht verhoogde gehalten aan de onderzochte stoffen zijn aangetroffen. Wel is in de bovengrond van boring 122 (0-0,5 m -mv) een matig verhoogd gehalte aan PAK aangetroffen. Aanbevolen wordt om ter plaatse van boring 122 aanvullend onderzoek te verrichten naar de ernst en omvang van de verontreiniging. Voor het overig terrein, wordt gezien de aangetroffen relatief lage gehalten, aanvullend onderzoek met een aangepaste hypothese niet noodzakelijk geacht. Wel dient bij het bouwrijp maken van het terrein rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van puin plaatselijk op een perceel (zie tekening bijlage 2). Indien eventueel puin vrijkomt dient dit afgevoerd te worden naar een erkend verwerker.

Deellocatie A

De opgestelde hypothese 'verdachte locatie' (op basis van asbest) voor deze puinverharding moet verworpen worden, omdat zowel zintuiglijk als analytisch geen asbest is aangetroffen. Het materiaal is niet op chemische parameters onderzocht, omdat het materiaal meer dan 50% bodemvreemd materiaal bevat en derhalve niet gezien wordt als bodem. Aanbevolen wordt om bij het bouwrijp maken van het terrein het materiaal te ontgraven en af te voeren naar een erkend verwerker. Er is dus geen aanleiding voor het uitvoeren van een vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese.

Deellocatie C

De voor deellocatie C opgestelde hypothese 'verdachte locatie' moet strikt genomen aanvaard worden, omdat plaatselijk in de grond licht verhoogde gehalten zijn aangetroffen. Ook zijn tijdens het veldwerk zintuiglijk geen kenmerken waargenomen die kunnen duiden op een verontreiniging. Gezien de relatief lage gehalten is er echter geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese.

Deellocatie D

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn een groot aantal gedempte sloten die naar voren zijn gekomen uit het historisch onderzoek getraceerd. Echter een aantal gedempte sloten zijn niet gevonden. Mogelijk is ter plaatse nooit een sloot aanwezig geweest of deze sloot is zo gedempt, dat het nauwelijks meer waar te nemen is als een voormalige sloot. Tevens zijn tijdens de veldwerkzaamheden nog een aantal aanvullende gedempte sloten aangetroffen. De voor deellocatie D opgestelde hypothese 'verdachte locatie' moet aanvaard worden, omdat in een tweetal gedempte sloten sterk verhoogde gehalten zijn aangetroffen. Het gaat om de gedempte sloot ter plaatse van boring D38 waar in de laag van 0,25-0,65 m -mv een sterk verhoogd gehalte aan zink en een licht verhoogd gehalte aan cadmium, koper, lood, PAK, EOX en minerale olie is aangetroffen. Tevens is in de gedempte sloot ter plaatse van boring D40, in de laag van 0-0,4 m -mv, een sterk verhoogd gehalte aan lood en zink aangetroffen en licht verhoogde gehalten aan cadmium, koper, kwik, nikkel, EOX en minerale olie. Aanbevolen wordt om ter plaatse van deze twee gedempte sloten aanvullend onderzoek uit te voeren naar de ernst en de omvang van de verontreiniging. In de overige gedempte sloten zijn slechts licht verhoogde gehalten aangetroffen. Derhalve wordt het niet zinvol geacht hier aanvullend onderzoek uit te voeren met een aangepaste hypothese. Wel dient bij het bouwrijp maken rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van bodemvreemde materialen zoals puin, omdat plaatselijk in een aantal gedempte sloten wel puin is aangetroffen. Indien dit materiaal bij het bouwrijp maken vrijkomt dient dit afgevoerd te worden naar een erkend verwerker.

Deellocatie E

De opgestelde hypothese 'verdachte locatie' dient strikt genomen aanvaard te worden, omdat in één mengmonster een licht verhoogd gehalte aan EOX en minerale olie aangetroffen. Deze gehalten geven echter geen aanleiding tot het laten uitvoeren van een vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese. Wel dient bij het bouwrijp maken van het terrein rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van puin op het perceel van deellocatie E (zie tekening bijlage 2). Indien eventueel puin vrijkomt dient dit afgevoerd te worden naar een erkend verwerker.

Bijlage 1

Topografische ligging onderzoekslocatie

Bijlage 2

Overzicht locatie met situering boringen en peilbuizen

Bijlage 3

Boorprofielen met verklaringsblad

Bijlage 4

Analysecertificaten

Bijlage 5

Toetsingsresultaten grond en grondwater

Bijlage 6

Toetsingskader bodemkwaliteit

Bijlage 7

Kwaliteitsborging Grontmij