

NV LUCHTHAVEN SCHIPHOL

Voormalige zandwinput "De Nieuwe Meer"

Deel 1: Inventarisatie gegevens

definitief

Dossier : J 1317-71-001
Datum : 25 augustus 1995
Ons kenmerk : MT-BD-949626

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	
1.1	Inleiding	
1.2	Doel onderzoek	
 2	 DE HISTORIE VAN DE PUT	
2.1	Ophooggeschiedenis van de put	
2.2	Diepte van de put	
2.3	Samenstelling van het stortmateriaal	
2.4	Afvoer putwater	
 3	 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	10
3.1	Regionale bodemopbouw	10
3.2	Diepe grondwaterstroming	11
3.3	Ondiep grondwaterstroming in en rond de put (deklaag)	12
 4	 GEGEVENS BETREFFENDE DE VERONTREINIGINGSSITUATIE	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Grond en grondwater ter plaatse van de voormalige zandwinput	14
4.3	Grondwater rondom de voormalige zandwinput	15
4.4	Slootlib	16
4.5	Nulonderzoek buitengebieden	17
4.6	Gegevens betreffende Het Nieuwe Meer	17
4.7	Particuliere bronnen	19
 5	 GEOTECHNISCHE GEGEVENS	20
 6	 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	21
6.1	Conclusies	21
6.2	Aanbevelingen	22

BIJLAGEN:

- 1 Literatuurlijst
- 2 **Situering** puingebieden, drainage en boorlocaties vooronderzoeken
- 3 Gemiddelde gemeten gehalten in grond en grondwater ter plaatse van de put
- 4 Gemiddelde samenstelling van het afgevoerde percolaatwater
- 5 Gemiddelde concentraties uit drie meetrondes (10 september 1990, 1 november 1991, 25 januari 1993) in de peilbuizen O1 tot en met O6
- 6 Gemiddelde concentraties in het grondwater tot 3 m-mv (circa 7 m-NAP) in de buitengebieden
- 7 Toetsingstabel

INLEIDING EN DOEL ONDERZOEK

1.1 Inleiding

In de periode 1963-1969 is de put "De Nieuwe Meer" gegraven ten behoeve van zandwinning. In deze periode is ruim $7 \cdot 10^6$ m³ zand ontgraven. De maximale diepte van de put is waarschijnlijk circa 35 m-mv (zie paragraaf 2.2). De totale oppervlakte bedraagt circa 40 hectare. Het huidige maaiveld van de put is circa 0,5 à 1 m-NAP.

Vanaf 1969 tot heden is de zandput volgestort met van elders afkomstig dempingsmateriaal. Er zou tevens sprake zijn van het storten van verontreinigd materiaal, doch exacte samenstelling, plaats en hoeveelheden zijn onbekend.

Rondom de voormalige zandwinput zijn door de NVLS terreinen aangekocht, die momenteel worden opgehoogd met op de luchthaven bij bouwwerkzaamheden vrijkomende grond. Deze terreinen zullen in de verdere tekst worden aangeduid met buitengebieden. De NVLS is voornemens de voormalige zandput en de buitengebieden verder op te hogen en, nadat de ophoging is voltooid, af te werken als golfterrein. In het kader van het nieuwe inrichtingsplan van de voormalige zandput en de buitengebieden, wil de NVLS een goed inzicht hebben in de uitvoerbaarheid van de voorgenomen ophogingen, de milieu-risico's van de voorgenomen ophoging en de risico's van verspreiding van verontreinigingen afkomstig uit het materiaal dat voor 1993 is gestort in de put. Hiertoe is aan DHV Milieu en Infrastructuur BV opdracht verleend voor het uitvoeren van een onderzoek (opdracht van 15 december 1994, ordernummer 45073276).

1.2 Doel onderzoek

Het doel van het gehele onderzoek is:

- nagaan wat de kwaliteit is van de grond en het grondwater in de put en van het diepe grondwater onder de put en stroomafwaarts van de put;
- nagaan in hoeverre de huidige situatie geohydrologische isolatie van het eventueel verontreinigde poriewater in de stort waarborgt;
- opstellen van geotechnische adviezen betreffende de geplande ophoging op de voormalige zandwinput en de buitengebieden;
- beoordelen van de geotechnische en geohydrologische gevolgen van de voorgenomen ophoging door de NVLS;
- aangeven welke maatregelen getroffen dienen te worden teneinde mogelijke negatieve geotechnische en milieu-effecten op te heffen, die het gevolg zijn van de door NVLS voorgenomen ophoging;
- opstellen van een monitoringsprogramma teneinde de geohydrologische, geotechnische en verontreinigingssituatie rond de nieuw in te richten terreinen te volgen.

Als eerste stap van het onderzoek is een inventarisatie van de bestaande gegevens uitgevoerd. Het betreft gegevens over de diepte van de put, de hoeveelheden en de herkomst van het gestorte materiaal, de geohydrologie, de verontreinigingssituatie en de geotechnische gegevens.

Daarnaast is nagegaan welk materiaal gestort is in het stroomopwaarts gelegen Nieuwe Meer (oppervlaktewater) en in hoeverre dit invloed heeft gehad op de watersamenstelling van het eerste watervoerende pakket.

Het voorliggende rapport geeft een eerste overzicht van de verzamelde gegevens die als basis dienen voor het verdere onderzoekstraject.

In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de geraadpleegde literatuur.

De indeling van het rapport ziet er als volgt uit:

Hoofdstuk 2	De historie van de put;
Hoofdstuk 3	Bodemopbouw en geohydrologie;
Hoofdstuk 4	Gegevens betreffende de verontreinigingssituatie;
Hoofdstuk 5	Geotechnische gegevens;
Hoofdstuk 6	Conclusies en aanbevelingen.

2 DE HISTORIE VAN DE PUT

2.1 Ophooggeschiedenis van de put

Uit literatuur 16 tot en met 20 zijn gegevens afkomstig betreffende de ophooggeschiedenis van de put. Met name in literatuur 16 is een historisch overzicht gegeven. Hieronder worden kort de bevindingen betreffende het opvullen samengevat.

In februari 1969 is door aannemersbedrijf J.P. Broekhoven N.V. begonnen met de demping van de put. Conform het contract was de put binnen de gestelde termijn van drie jaar op het vereiste niveau (4,3 m-NAP). In augustus 1970 was de hoogte 4,3 m-NAP, in 1972 zelfs (plaatselijk) 1 m-NAP en in 1972 (plaatselijk) 1 m+NAP. Dit niveau diende vijf jaar gehandhaafd te worden. Door inklinken en stagnerende aanvoer van materiaal bleek handhaving van dit niveau echter niet mogelijk. In 1976 was het peil van het maaiveld gedaald tot circa 5,7 m-NAP (diepste punt). De put kwam weer deels onder water te staan. In tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de indertijd vastgestelde maaiveldhoogten in de periode 1969 tot en met 1976.

Tabel 2.1
Maaiveldhoogten 1969-1976

tijdstip	hoogte (m)	opmerkingen
1 oktober 1969	NAP - 4,3	gemiddeld
1 augustus 1970	NAP - 4,3	gemiddeld
18 april 1972	NAP - 1,0	hoogste punt
17 augustus 1972	NAP - 1,45 circa NAP - 2,3	hoogste punt laagste punt, onder water
18 oktober 1972	NAP - 1,58 circa NAP -2,6	hoogste punt laagste punt, onder water
20 december 1972	NAP - 1,65 circa NAP - 3	hoogste punt laagste punt onder water
20 maart 1973	NAP - 1,75 circa NAP - 3,3	hoogste punt laagste punt, onder water
4 maart 1975	NAP - 4,81	gemiddeld
16 september 1976	NAP - 5,72 circa NAP - 6,4	hoogste waterpeil laagste punt, onder water

Tabel 2.2**Overzicht hoeveelheden en herkomst gestort materiaal**

Herkomst	Samenstelling	Periode	Hoeveelheden (m ³)
FASE 1			
Rijkswegen 6 en 3	onverdacht; klei/veen	19/5/1969-6/11/1970 24/9/1970-17/12-1970	3.798.000
Zandput Bullewijk	onverdacht; bovengrond (voornamelijk veen)	29/7/1969-24/8/1970	2.420.000
Noordzee-kanaal	niet onverdacht, geen analyses; slib onder andere afkomstig nabij stortplaats en bestrijdingsmiddelen-fabriek*; slib, klei, zand	17/8/1970-21/4/1972 6/11/1972-5/1/1973 19/2/1973-30/11/1973	3.147.500
Specie van derden	onverdacht*; Schiphol-terrein klei, veen, zand	3/2/1969-30/7/1970	590.000
?	?	1975	135.000
?	?	1977	400.000
FASE 2			
Firma Gouderak	onverdacht; materiaal Schiphollijn klei, zand, veen?	1978-1979	214.975
Firma Markus (wegcunetten, bouwterreinen, opslagplaatsen etcetera)	schone grond en schoon puin*, veelal afkomstig van Schiphol-terrein	?-heden	grond: 938.700 puin: 880.920
Rijk + gemeente Amsterdam	schone grond en schoon puin*	?	grond: 60.000 puin: 55.000

* zie voor acceptatiebeleid paragraaf 2.3

herkomst Noordzeekanaal-slib aangegeven in lit.16

Vanaf 1978 tot 1993 heeft de firma Markus Grondverzet BV de put verder aangevuld met puin en grond, geleverd via Rijkswaterstaat en voor een klein deel via het Rijk en de gemeente Amsterdam. Het puin diende afgedekt te worden met een meter schone grond. Met het puin zijn berijdbare wegen geconstrueerd, waarover de vrachtwagens konden rijden om het terrein elders aan te vullen, daar de ondergrond zeer slap was.

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de hoeveelheden en de herkomst van het gebruikte materiaal, voor zover bekend. Volgens opgave van Rijkswaterstaat is $7.3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ zand gewonnen en circa $12.6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ materiaal (grotendeels slib) teruggestort in de put. Hieruit volgt dat de totale hoeveelheid uitgegraven materiaal (zand + deklaag) circa $10 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ bedraagt, uitgaande van een oppervlak van 40 hectare en een dikte van de deklaag van 7 meter.

Het materiaal werd in fase 1 aangevoerd via een pijpleiding in het noorden van de put of met behulp van vrachtwagens (noordwesten). Nadat de put droog was, werd het materiaal via de puinbanen op de put gereden (fase 2).

2.2 Diepte van de put

De onderkant van de put ligt op circa 40 m-NAP (35 m-mv). Dit blijkt uit:

- tekeningen van de aannemer die indertijd betrokken is geweest bij de zandwinning (firma J.P. Broekhoven);
- de toenmalige beschikbare apparatuur voor het winnen van zand (maximale winddiepte circa 35 m-mv);
- een sondering midden op de put (uitgevoerd in 1994?), waarbij op circa 36,6 m-mv een hogere conusweerstand werd aangetroffen (mogelijk het watervoerend pakket);
- een indicatieve berekening van de inhoud van de put:
 - . inhoud van de put zonder taluds bij een diepte van 35 meter = $14 \cdot 10^6 \text{ m}^3$;
 - . het talud is 1:4 (gegevens aannemer). Uitgaande van deze waarde is het oppervlak van het binnengebied in de put waar tot 35 meter is gegraven, circa 11 hectare. De inhoud van dit gebied bij een diepte van 35 meter (zonder taluds) is circa $4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.
 de werkelijke inhoud van de put zal bij benadering het gemiddelde zijn van $14 \cdot 10^6$ en $4 \cdot 10^6$ te weten $9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Dit komt redelijk goed overeen met de totale hoeveelheid verwijderd materiaal (circa $10 \cdot 10^6 \text{ m}^3$).

2.3 Samenstelling van het stortmateriaal

Van het gestorte materiaal uit fase 1 zijn geen analyserapporten bekend. Van het aangeboden materiaal in fase 2 zijn wel analyserapporten aanwezig (Rijkswaterstaat), doch deze geven geen uitsluitsel over wel dan niet acceptatie van de partijen. Het storten in fase 2 stond onder toezicht van de provincie Noord-Holland. Het in het bestek voorgeschreven acceptatiebeleid gedurende fase 2 luidde:

- het te storten puin moet schoon zijn, afkomstig van wegebouwkundige werken of sloopobjecten (geen chemicaliën, zuiveringsslib, huishoudelijk afval, ziekenhuisafval, slachtafval, olieprodukten etcetera);

- indien de aangeleverde grond afkomstig is van een verdachte locatie (IBS-locatie of anderszins verdacht), dient een grondonderzoek uitgevoerd te worden. Acceptatie van de grond geschiedt als de gehalten onder de A-waarde liggen. Te analyseren parameters: CN, PAK, EOX, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn, minerale olie.
- indien de aangeleverde grond van een niet-verdachte locatie afkomstig is, vindt alleen organoleptische inspectie plaats (geur, kleur).

Door de storting van het puin in fase 2 is lokaal in fase 1 gestort materiaal naar boven gekomen (verdringingsmethode). Hierdoor is niet noodzakelijkerwijs nu bovenin de put gelegen materiaal het laatst gestort.

Het puin is gestort in zeer slap materiaal en tot grote diepte weggezonden. Dit resulteerde in puinbanen van aanzienlijke diepte (> 15 meter; mondelinge mededeling van de aannemer). Als breedte voor de puinbanen wordt 30 meter opgegeven. De puinbanen dienden als aanvoerwegen. Buiten deze puinbanen is de put veelal te onstabiel voor vrachtwagens.

Bekend is dat in het begin van de 80-er jaren langs de A9 materiaal is gestort dat maandenlang in brand heeft gestaan (lit.16).

In de loop der jaren zijn door de stortplaatsbeheerder verspreid over het terrein grond- en oppervlaktewatermonsters genomen. In de meeste grondmonsters komen licht verhoogde EOX-gehalten voor. In de oppervlaktewatermonsters zijn in enkele gevallen verhoogde concentraties EOX, fenolen, PAK's en minerale olie aangetroffen. De herkomst van dit materiaal (fase 1 of 2) is onbekend.

Naast de door de beide aannemers reguliere aangevoerde partijen grond, bestaan er geruchten dat 's nachts illegale dumpingen plaatsvonden (fase 1). Dit is destijds wel gemeld, doch nooit bewezen. Mogelijke plaatsen voor dumpingen zijn nabij de twee vroegere loswallen, in de noordwesthoek van de put (mondelinge mededeling bewoners). Echter door latere puinstortingen en verdringing kan dit materiaal momenteel ook meer richting het centrum van de put terecht zijn gekomen.

2.4 Afvoer putwater

Vanaf 1969 tot 1986 werd het overtollige water in de put afgevoerd via een overloop/afwateringsgeul aan de noordwestzijde van de put naar een sloot. Via deze weg zou verspreiding van verontreinigingen kunnen hebben opgetreden.

3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

3.1 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Het maaiveld in de Haarlemmermeerpolder ligt op circa 4 m-NAP.

Aan de top van het geologisch profiel bevindt zich een slecht doorlatende deklaag van circa 10 meter dikte van Holocene ouderdom (Westland Formatie). Volgens boorbeschrijvingen van een zestal boringen rondom de zandwininput (nummers O(ranjewoud)1 tot en met 6; zie bijlage 2.1 voor ligging), is de deklaag ter hoogte van de zandwininput circa 7 à 7,5 meter dik. Verder buiten de put blijkt uit de sonderingen van lit.34 dat de deklaag tot 10 meter dik kan zijn. Deze deklaag bestaat uit klei- en silthoudend zand, klei en onderin meestal basisveen (10-40 centimeter). De onderzijde van de slecht doorlatende deklaag ligt op 10-14 m-NAP.

De deklaag heeft een verticale weerstand die volgens de literatuur varieert van 500 dagen (lit.3) via 1.000 dagen (lit.2) tot 5.000 dagen (lit.1 en lit.4). Voor het onderhavige onderzoek wordt vooralsnog uitgegaan van een waarde van 2.000 dagen.

Onder de slecht doorlatende deklaag bevindt zich een bovenste watervoerende laag, die wordt aangeduid als eerste en tweede watervoerend pakket (15-80 m-NAP). Een scheidende laag tussen het eerste en het tweede watervoerend pakket ontbreekt in de Haarlemmermeer, of is plaatselijk aanwezig als een dunne kleilaag behorend tot de Eem-formatie (lit.6). Ter plaatse van de zandwininput ontbreekt deze kleilaag. De bovenste watervoerende laag bestaat uit fijn tot matig grof zand, met klei en/of veenlaagjes (Formaties van: Twente, Urk, Sterksel en Enschede). Voor deze aquifer wordt een doorlaatvermogen gegeven van 1.000 à 2.000 m²/d (lit.3,5) tot 4.650 m²/d (lit.1). Grondmechanica Delft hanteert voor het eerste, tweede en derde watervoerend pakket een doorlaatvermogen van 1.000 m²/d (lit.2). Vooralsnog wordt bij dit onderzoek een waarde van 1.500 m²/d aangehouden voor het eerste en tweede watervoerende pakket.

Het grondwater in het eerste en tweede watervoerend pakket is zoet, brak en zout.

De tweede slecht doorlatende laag (Formatie van Kedichem) scheidt de bovenste watervoerende laag van het derde watervoerend pakket. Uit recente boringen op het terrein van Schiphol (25DP556 (1989), 25D562 (1993) en 25DP563 (1993)) blijkt dat de tweede scheidende laag een dikte van 5 tot 7 meter heeft en begint op circa 50 à 90 m-NAP. Deze laag bestaat uit fijne, slibhoudende zanden of kleilagen (lit.1,5). Deze laag wigt uit naar het noorden toe. De noordelijke begrenzing is niet exact bekend. Deze begrenzing loopt globaal over de luchthaven Schiphol. Verschillende bronnen geven andere begrenzingen aan (lit.1,7). Volgens lit.1 bijvoorbeeld ligt de noordelijke begrenzing ongeveer ter hoogte van de voormalige zandwininput. In lit.2 wordt als waarde voor de verticale hydraulische weerstand 1.500 dagen opgegeven.

De top van het derde watervoerend pakket ligt op een diepte van 80 tot 90 m-NAP (lit.8). De diepte van de onderzijde is in de boringen 25D562, 25D556 en 25D563 aangetroffen op ongeveer 160 m-NAP. Het derde watervoerend pakket is voornamelijk grofzandig, met plaatselijk grind (lit.8). Stratigrafisch behoort het derde watervoerend pakket tot de Formatie van Harderwijk.

Het doorlaatvermogen van het derde watervoerend pakket ligt tussen de 2.000 en 3.000 m²/dag (lit.1,3,4,9).

Het grondwater in het derde watervoerend pakket is brak of zout.

3.2 Diepe grondwaterstroming (eerste, tweede, derde watervoerend pakket)

Het regionale stromingsbeeld in het eerste/tweede watervoerende pakket wordt bepaald door de laag gelegen Haarlemmermeerpolder en Bosbaan. Ten noorden van de Haarlemmermeer infiltreert water naar het watervoerende pakket (onder andere uit Het Nieuwe Meer) en stroomt globaal in zuidelijke richting. Dit mondt uit in een zuidwestelijke grondwaterstroming ter hoogte van de zandwinput.

Er zijn verscheidene series stijghoogtegegevens in het watervoerende pakket (diepte circa 10-25 m-NAP) bekend:

- een isohypsenkaart (los) uit 1984;
- isohypsenkaarten voor de zomer en de winter van 1988/1989 (lit.1);
- peilbuiswaarnemingen nabij de put en Schiphol uit 1994 (uitgevoerd door Omegam);
- peilbuiswaarnemingen uit 1991 tot en met 1993 uitgevoerd in zes peilbuizen die direct rondom de put zijn geplaatst (lit.30).

Voor de waarnemingen tot circa 25 m-NAP is de invloed van de zoutcorrectie zeer gering (maximaal zoutgehalte 400 mg/l).

De berekende gradiënten en stromingsrichtingen uit deze gegevens staan bijeen in tabel 3.1

Tabel 3.1

Stromingsrichting en gradiënt in het eerste/tweede watervoerende pakket nabij de zandwinput

jaar	stromings- richting	gradiënt		opmerkingen
		over put	stroomafwaarts put	
1984	zuidwest	0.0009	0.00056	datum onbekend
1988	west zuidwest		0.00033 0.00024	zomer winter
1991-1993	zuidwest	0.00037		gemiddelde
1994	zuidwest	0.00056	0.00031	gemiddelde januari- november
te hanteren	zuidwest	0.00037	0.00029	

Uit deze gegevens blijkt dat de gemiddelde stromingsrichting zuidwestelijk is. De gradiënt over de put is het meest nauwkeurig bepaald uit de gegevens van 1991 tot en met 1993. Een gradiënt van 0.00037 over de put zal bij verdere berekeningen worden aangehouden. Stroomafwaarts van de put wordt uitgegaan van een gemiddelde gradiënt van 0.00029.

De resultaten van 1984 worden als minder representatief beschouwd. De gemiddelde stijghoogte in het watervoerend pakket onder de put bedraagt circa 3,5 à 4 m-NAP.

In het derde watervoerende pakket is de grondwaterstroming gericht naar het zuidoosten (lit.1). Dit wordt veroorzaakt door de diepe polder Groot Mijdrecht. De gemiddelde berekende gradiënt over de periode 1988/1989 bedraagt circa 0.0002.

In de noordelijke Haarlemmermeer bestaat een kwelsituatie vanuit het derde watervoerende pakket richting het eerste/tweede pakket en richting de deklaag. De kwelstroom vanuit het eerste/tweede watervoerende pakket richting de deklaag bedraagt circa 0,25 tot 0,5 millimeter/dag (lit.4). Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat *in de put* een overdruksituatie bestaat ten opzichte van het watervoerend pakket en de deklaag ten gevolge van consolidatie.

In de periode 1991 tot en met 1993 is in de peilbuizen O1 tot en met O6 rondom de put een gemiddeld stijghoogteverschil tussen de deklaag en het watervoerend pakket gemeten van 0,85 meter. Bij een opwaartse grondwaterstroming van 0,25-0,5 millimeter/dag, volgt hieruit een verticale weerstand van de deklaag van zeker 2.000 dagen.

3.3 Ondiep grondwaterstroming in en rond de put (deklaag)

Ondiep wordt de grondwaterstroming in en rond de zandwinput bepaald door de drainerende werking van de puinbanen enerzijds en de slootjes anderzijds.

Momenteel is langs de puinbanen op de put een drainagesysteem aangelegd (zie bijlage 2.2). Het hierin toegestroomde water wordt via een verzamelput en een persleiding afgevoerd naar de RWZI op het Schiphol-terrein. Het gemiddelde afgevoerde debiet bedraagt circa 100 m³/dag (lit.10, 11). Dit water bestaat zowel uit geïnfiltreerd regenwater als uit consolidatiewater. Het oppervlak van de voormalige zandwinput bedraagt circa 40 hectare. Bij een netto neerslag van 300 millimeter/jaar houdt dit in dat circa 120.000 m³ water per jaar in de zandput infiltreert. Hiervan wordt 36.500 m³/jaar afgevoerd naar de RWZI en 83.500 m³/jaar afgevoerd naar de deklaag dan wel het eerste/tweede watervoerend pakket. Het nieuwe inrichtingsplan voorziet in puinbanen (deels anders dan nu aanwezig) op de voormalige zandwinput en zandbanen in de buitengebieden (lit.12,13,14), met daarnaast een oppervlakkig drainagesysteem.

De effectiviteit van het oude en het nieuwe systeem zal worden beoordeeld in de loop van het onderzoek (stappen 4,6) en worden aangevuld indien noodzakelijk (stap 7). Bijlage 2.2 geeft een overzicht van de ligging van de bestaande puingebeden (deels mondelinge mededeling Markus).

Momenteel is een deel van de sloten rond de voormalige zandwinput gedempt in verband met de ophoogwerkzaamheden rondom de put. Bij afwerking van het geheel zullen andere sloten worden aangelegd c.q. bestaande worden verbreed, zodanig dat de netto afvoer van regenwater via sloten in het buitengebied gehandhaafd wordt (lit.15).

Het polderpeil in de Haarlemmermeer bedraagt 6 m-NAP. De metingen uit 1991 tot en met 1993 wijzen uit, dat indertijd een stijghoogteverschil tussen de noord- en zuidzijde van de put bestond van 0,8 meter (zuidzijde lagere grondwaterstand). De gemiddelde grondwaterstand rond de put bedroeg 4,75 m-NAP. In lit.11 wordt genoemd dat de waterstand op de put ter plaatse van de puinbanen circa 5 à 5,5 m-NAP bedraagt.

4 GEGEVENS BETREFFENDE DE VERONTREINIGINGSSITUATIE

4.1 Inleiding

De meeste gegevens betreffende de verontreinigingssituatie van de grond en het grondwater ter plaatse van de put en de omgeving zijn samengevat in literatuur 21 (samenvatting lit.16, 24 tot en met 28), doch nog niet getoetst aan de nu geldende streef- en interventiewaarden (zie bijlage 7). De eerste serie grondmonsters, uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat en niet opgenomen in de samenvatting, dateert reeds van 1988 (lit.23).

Daar in verschillende ophoofsfases monsters zijn genomen, de monsterpunten niet zijn ingemeten ten opzichte van NAP en sinds 1988 ook nog zettingen zijn opgetreden, zijn de toenmalige monsterdieptes niet meer aan de huidige maaiveldhoogte te relateren.

Verder zijn gegevens bekend betreffende de samenstelling van het drainagewater (lit.10, 22), de samenstelling van slootslib van inmiddels gedempte of te dempen sloten (lit.29), de samenstelling van het grondwater in de peilbuizen O1 tot en met O6 (lit.36) en de samenstelling van de bovengrond en het ondiepe grondwater in de buitengebieden (lit.26).

4.2 Grond en grondwater ter plaatse van de voormalige zandwinput

De resultaten van de bestaande analysegegevens (grond en grondwater) zijn voor zover mogelijk getoetst aan de huidige geldende streef- en interventiewaarden. Voor grond geldt dat de streef- en interventiewaarden afhankelijk zijn van het gehalte organische stof en lutum. Bij toetsing van de oude resultaten is voornamelijk uitgegaan van de standaardbodem (25% lutum, 10% organisch stof) bij gebrek aan meetgegevens.

De monsterdieptes ten opzichte van NAP zijn geschat. Voor de grond geldt dat voornamelijk bemonsterd is in het traject 0-2 meter beneden toenmalig maaiveld (4-6 m-NAP?). Het grondwater is meestal afkomstig van het traject 3-4 meter beneden toenmalig maaiveld (6-7 m-NAP?). Deze peilbuizen zijn inmiddels niet meer aanwezig. De gemiddelden van de analyseresultaten staan bijeen in bijlage 3.

Uit de analysegegevens (lit.16, 23, 25) blijken de volgende overschrijdingen ten opzichte van de streef- en interventiewaarden (één of meerdere malen gemeten):

grond

- Cd,Hg,Pb,Zn, som PAK (10 VROM), som DDT/DDE/DDD, som HCH: > sw
- Cu : > sw en > iw
- EOX, octachloordibenzodioxine, octachloordibenzofuraan: verhoogd (geen toetsingswaarde).

Voor de gemiddelde gehalten geldt voor de parameters Hg, DDT/DDE/DDD, som PAK (10 VROM) en HCH een overschrijding van de streefwaarde en voor EOX, octachloordibenzodioxine en octachloordibenzofuraan een verhoging.

grondwater

- Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn, trichloorethaan, trichlooretheen, BETX, som dichloorfenolen, fenol: > sw
- Pb, As, PAK, som cresol: > sw en > iw
- methylfenolen, ethylfenolen: verhoogd (geen toetsingswaarde).

Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor een aantal stoffen de streefwaarde gekoppeld is aan de detectielimiet en hoge detectielimieten (en dus streefwaarden) gelden.

Voor de gemiddelde concentraties geldt voor de parameters Cr, Ni, Pb, Zn, As, fenol, BETX, tri en cresol een overschrijding van de streefwaarde en voor PAK een overschrijding van de interventiewaarde. Bestrijdingsmiddelen komen niet voor in het grondwater. Wel zijn verhoogde concentraties methylfenol en ethylfenol (geen toetsingswaarde) aangetroffen.

In lit.10 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde samenstelling van het percolaatkwaliteit in de periode 23 oktober 1992 tot en met 27 mei 1993. Een samenvatting hiervan wordt gegeven in bijlage 4. Hierin staan tevens vermeld de gemiddelde gemeten waarden over het gehele jaar 1993 (lit.22).

Uit bijlage 4 blijkt dat de gemiddelde concentraties Pb, Zn, minerale olie, BETX en bestrijdingsmiddelen boven de streefwaarde liggen. De aangetoonde bestrijdingsmiddelen zijn: HCH, dieldrin, endrin, DDD/DDT/DDE (allen > streefwaarde) en endosulfan (geen toetsingswaarde). Diverse PAK komen boven de interventiewaarde voor.

4.3 Grondwater rondom de voormalige zandwinput

Bekend zijn de analyseresultaten van drie monsternamerondes uit de peilbuizen O1 tot en met O6 (filters op circa 8, 14 en 24 m-NAP). De monsters zijn genomen op 10 september 1990, 1 november 1991 en 25 januari 1993.

De gemiddelde concentraties staan bijeen in bijlage 5.

Uit de analysegegevens blijken de volgende verhoogde concentraties (één of meerdere keren gemeten) ten opzichte van de streef- en interventiewaarden:

- lood en zink: > sw en > iw (zink vaker dan lood);
- minerale olie, benzeen, toluen, xyleen, PAK, γ HCH: > sw;
- EOX: verhoogd (geen toetsingswaarde);
- overige organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB): HCB (hexachloorbenzeen) verhoogd.

De verhoogde concentraties komen op alle dieptes voor.

De gemiddelde concentraties Pb, Zn, fluorantheen en HCH komen boven de streefwaarde uit. Voor HCB is geen streefwaarde bekend.

Een vergelijking tussen de gemiddelde concentraties in het grondwater in de put (gemiddelde van de peilbuiswaarnemingen en het percolaat) en rondom de put wijst uit dat:

- rondom de put de concentratie zink hoger is dan de concentratie zink in de put;
- rondom de put de concentratie lood vergelijkbaar is aan de concentratie lood in de put;
- rondom de put de concentraties BETX, EOX, minerale olie, CZV en N-Kjeldahl, PAK lager zijn dan in de put;
- zowel rondom als in de put OCB voorkomen (γ HCH en HCB buiten de put; HCH, dieldrin, endrin, DDD/DDT/DDE en endosulfan in de put).

4.4 Slootslib

In een aantal te dempen sloten zijn analyses uitgevoerd van het slootslib. De sloten bevinden zich langs de west, oost en noordoostzijde van de put (sloten 2,4,5). Tevens zijn een aantal sloten bemonsterd, die niet direct naast de put liggen, maar "één sloot verder" (sloten 1,3,6). Volgens berekeningen van Tjaden komt al het percolatiewater dat niet wordt afgevoerd naar de zuivering, in de sloten rondom de put terecht (lit.11). De sloten die verder weg liggen, zouden geen percolaatwater van de put ontvangen.

Bij toetsing aan de derde nota Waterhuishouding valt het slib in de sloten 1, 2, 3, 4 en 6 in klasse 2 (het gecorrigeerde gehalte voldoet aan de toetsingswaarde). Sloot 5 valt in klasse 1 (het gecorrigeerde gehalte voldoet aan de grenswaarde). Alleen het gehalte PAK is bij toetsing aan de derde nota verhoogd.

Bij toetsing van analyseresultaten van waterbodems worden inmiddels dezelfde streef- en interventiewaarden gehanteerd als bij grondmonsters.

In de volgende slootslib(meng)monsters komen verhoogde gehalten voor (gemiddeld organisch stofgehalte = 11% , lutum = 15%):

sloot 1	minerale olie	> sw;
sloot 2	som PAK, minerale olie	> sw;
sloot 3	Zn, som PAK	> sw;
sloot 5a en 5b	minerale olie	> sw;
sloot 6	minerale olie	> sw.

De gemeten gehalten minerale olie zijn waarschijnlijk te wijten aan humusachtige verbindingen. Aangetoonde gehalten organische verbindingen (anders dan minerale olie en PAK) zijn:

- 0,025 µg/kg octachloordibenzodioxine in sloot 1 (onder de door het RIVM opgestelde signaalwaarde);
- 0,2 mg/kg chloroform in sloot 6;
- 0,024 mg/kg 245 trichloorfenol in sloot 5a (indicatie in verband met storing meting).

Er zijn geen referentiemetingen beschikbaar, zodat geen uitspraak kan worden gedaan over de oorzaak van de PAK-verontreiniging in de sloot en de achtergrondwaarden voor slootslib ter plaatse van de put. Er bestaat geen verschil tussen de sloten direct naast de put en iets verder. Indien de verontreinigingen afkomstig zijn van de put, strekt het invloedsgebied zich verder uit dan door Tjaden is berekend. Voor de sloten ten noordwesten van de put (nummers 1 en 2) is ook aanvoer van verontreinigingen mogelijk geweest via de vroegere afvoer van overtollig putwater aldaar.

4.5 Nulonderzoek buitengebieden

Lit.26 betreft een onderzoek in het buitengebied, voornamelijk weiland.

Uit lit.26 blijkt dat volgens de toenmalige normen in de bovengrond (0-0,5 m-mv) licht verhoogde gehalten (> A-waarde) minerale olie en PAK (gehele buitengebied) en Cd, Zn, As (lokaal) in de bovengrond voorkomen. Ten opzichte van de huidige toetsingswaarden komen de volgende overschrijdingen voor in de grond (gemiddeld os = 11%, lutum 14 %):

- minerale olie > sw in bijna alle monsters;
- som PAK (10 VROM) > sw in negen monsters en > iw in één monster van de tweeëndertig monsters;
- Cd, Zn > sw in één respectievelijk twee monsters van de dertig monsters;
- EOX meestal in detecteerbare hoeveelheden aangetroffen (geen toetsingswaarde).

Het verhoogd aanwezig zijn van minerale olie komt door de aanwezigheid van humuscomponenten. Het As heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorzaak.

Het ondiepe grondwater tot 3 m-mv (circa 7 m-NAP) bevat lokaal concentraties > streefwaarde voor de volgende stoffen: fenolen, Cr, Cu, Hg, As, benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen. Het As is waarschijnlijk van nature aanwezig. CN, VOCl en de overige zware metalen werden niet in verhoogde concentraties aangetroffen. EOX is lokaal aangetroffen boven de detectielimiet (geen toetsingswaarde). PAK en bestrijdingsmiddelen zijn niet gemeten.

De gemiddelde grondwaterkwaliteit (zie bijlage 6) laat een overschrijding van de streefwaarde zien voor fenolen, chroom, benzeen, toluen en xyleen.

Het is de vraag of de gemiddelde concentraties in het water in de buitengebieden als achtergrondwaarden kunnen worden beschouwd voor de kwaliteit van het grondwater in de deklaag. Het grondwater rondom de put (peilbuizen O1 tot en met O6; filters op circa 8-NAP) bevat namelijk verhoogde concentraties naftaleen, Pb en Zn ten opzichte van de gemiddelden van bijlage 6, maar lagere concentraties vluchtige aromaten ten opzichte van de waarden in bijlage 6.

4.6 Gegevens betreffende Het Nieuwe Meer

In Het Nieuwe Meer, dat ten noorden van de voormalige zandwinput ligt, is door de gemeente Amsterdam gedurende circa dertig jaar slib gestort, dat uit de grachten van Amsterdam gebaggerd is, per jaar zo'n 80.000 tot 100.000 m³. In 1990 is het storten van slib gestopt. Het Centraal Milieulaboratorium heeft aan de hand van zesennegentig baggermonsters gemiddelde gehalten in het slib bepaald.

In circa de helft van de monsters kwamen gehalten boven de toenmalig geldende C-waarde voor van de componenten minerale olie, EOX, PAK, VOCl, aromaten, pesticiden, PCB, As, Cd, Cu, Pb, Cr, Ni, Zn en Hg (lit.31).

Ter plaatse van de Nieuwe Meer vindt infiltratie plaats. Een deel van dit geïnfiltreerde water stroomt richting de voormalige zandwinput. Nagegaan is of de kwaliteit van het grondwater in het eerste/tweede watervoerende pakket ten noorden van de zandwinput beïnvloed kan zijn door het slib in Het Nieuwe Meer.

In lit.32 worden de resultaten van de bemonstering (van 1991) van peilfilters op 20-30 m-mv in de gemeente Amsterdam gepresenteerd. Er is één waarnemingspunt ten zuiden van Het Nieuwe Meer, één ten westen en één ten oosten. De concentraties in de verschillende waarnemingspunten verschillen niet systematisch. Uit de gegevens blijkt dat de gemiddelde concentraties (van de drie meetpunten) zware metalen, PAK, minerale olie, EOX en OCB lager dan of gelijk zijn aan die van meetpunten in de binnenstad. Alleen de totale concentratie PCB is iets hoger. In de buitenwijken liggen de concentraties meestal iets lager dan nabij Het Nieuwe Meer (op As en Zn na).

De in 1986 door het Waterloopkundig Laboratorium berekende concentraties in het grondwater nabij Het Nieuwe Meer (lit.31), komen redelijk overeen met de gemeten waarden.

Uit bovenstaande blijkt een lichte beïnvloeding van de samenstelling van het grondwater door het gestorte slib in Het Nieuwe Meer.

Het gemiddelde van de gemeten concentraties in het grondwater rond Het Nieuwe Meer staan vermeld in tabel 4.1. In totaal betreft het zeven verschillende peilfilters (verdeeld over drie locaties).

Tabel 4.1

Gemiddelde concentraties in het grondwater rond het Nieuwe Meer (20-30 m-mv); 1991

Component	gemiddelde concentratie ($\mu\text{g/l}$)	Component	gemiddelde concentratie ($\mu\text{g/l}$)
Cd	0,1	PCB-tot	0,02
Cu	3	OCP-tot	< 0,01
Zn	12	PAK-tot	< 0,1
Pb	0,8	EOX	1,4
As	13	minerale olie	< 100
Hg	0,09	TOC	19,8

13 concentratie > streefwaarde

De concentraties Pb en Zn zijn duidelijk lager dan gemiddeld is gemeten in de peilbuizen O1 tot en met O6 rondom de voormalige zandwinput. De concentratie EOX is rond de put lager. De concentraties PAK en minerale olie zijn vergelijkbaar.

Van andere componenten ontbreken gegevens uit de peilbuizen O1 tot en met O6.

Vooralsnog worden de concentraties uit tabel 4.1 beschouwd als achtergrond-concentraties in het eerste/tweede watervoerende pakket tot een diepte van 30 m-NAP ter plaatse van de voormalige zandwinput.

4.7 Particuliere bronnen

Uit informatie van de bewoners is gebleken dat zich nabij de voormalige zandwinput twee particuliere bronnen bevinden:

- 1 Koekoekslaan 81, diepte 17-20 m-mv;
- 2 Nieuwe Meerdijk 426, diepte 20 m-mv.

Het water dat uit deze putten wordt onttrokken, is zoet.

Er zijn geen analyseresultaten bekend. Put nummer 1 bevindt zich tussen de Nieuwe Meer en de voormalige zandwinput in. Put nummer 2 ligt ten oosten van de zandwinput. Analyse van een watermonster uit put 1 zou een bevestiging kunnen geven van de achtergrondconcentraties die zijn gemeten in diepe peilbuizen rond Het Nieuwe Meer (zie paragraaf 4.6). Analyse van een watermonster uit put nummer 2 geeft inzicht in achtergrondconcentraties in het niet door Het Nieuwe Meer beïnvloede watervoerend pakket.

Op grond hiervan wordt aanbevolen deze putten mee te nemen in het monsterprogramma van fase 2b. Hierin is nog niet voorzien in de offerte.

5 GEOTECHNISCHE GEGEVENS

De volgende geotechnische gegevens zijn bekend:

- één sondering (met kleefmeting) op de put tot 37 m-mv (circa 37 m-NAP; lit.35);
- notitie betreffende de stabiliteit van de ophoging buiten de zandwinput + acht sonderingen (met kleefmeting) buiten de voormalige zandwinput (1993; lit.34);
- notities betreffende geotechnisch advies voor ophoging op de put (lit.33).

Uit de sondering op de put blijkt het volgende profiel:

- 0-1 m-mv redelijk vaste toplaag, begaanbaar voor terreinwagens;
- 1-8 m-mv slappe ondergrond met 0,5 tot 1 MPa conusweerstand;
- 8-24 m-mv zeer slappe ondergrond met een conusweerstand van 0,1 tot 0,2 MPa;
- 24-36,5 m-mv slib met een conusweerstand 0,5 tot 1 MPa;
- 36,5-37 m-mv zand?; conusweerstand 7,5 MPa.

Uit bovenstaande blijkt dat de put ter plaatse van de sondering waarschijnlijk tot circa 36,5 m-mv reikt.

Geconcludeerd wordt door Tjaden dat er sprake is van een "bak met dikke vloeistof van baggerspecie bedekt door een dunne uitgedroogde en begroeide toplaag". Door storten van grond op de hogere delen zal oppersing op de lagere delen ontstaan (en omgekeerd), met mogelijke nadelige gevolgen voor de huidige drainage. Aangegeven wordt dat niet zonder meer snel een aanzienlijke ophoging is te realiseren.

De acht sonderingen buiten de put werden geplaatst in verband met stabiliteitsadviezen van de ophoging buiten de put. Indertijd werd uitgegaan van een ophoging van 1 à 2 meter. Hieruit werd geconcludeerd dat bij inachtneming van een afstand van circa 2,5 meter tot de sloten en minimaal 16 meter tot aan de bebouwing geen problemen met stabiliteit, zettingen en horizontale grondbewegingen worden verwacht.

Voor droge grond was een talud van 1:1 mogelijk, voor natte grond is een talud van 1:3 nodig. Er bestaat geen gevaar voor de stabiliteit van de taluds van de zandwinput.

Hierbij dient aangemerkt te worden dat bovenstaande adviezen golden voor de voorgenomen verhoging van maximaal 2 meter. Inmiddels voorziet het plan in een ophoging van maximaal 3,5 à 4 meter in het gebied ten westen van de zandwinput.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

Op grond van bovenstaande gegevens zijn de volgende conclusies te trekken:

- De diepte van de put bedraagt waarschijnlijk circa 35 meter.
- Het materiaal waarmee de put is aangevuld in fase 1, is, gezien de herkomst, naar verwachting deels verontreinigd. De kans dat aanvulgrond in fase 2 verontreinigd is, is kleiner. Door oppersing kan "ouder" slib inmiddels bovenop liggen.
- Afgezien van een dunne korst is het materiaal in de put nog zeer slap, tot aan de bodem van de put toe (conusweerstand 0,2-1 MPa). Hierop kan niet zonder meer grond worden gestort.
- Ophoging buiten de put tot 2 m + mv geeft geen stabiliteits- en zettingsproblemen (lit.34).
- Er zijn analysegegevens bekend (1987, 1988, 1991 tot en met 1993) van grond, grondwater en percolaatwater afkomstig uit de put. Ten opzichte van de nu geldende streef- en interventiewaarden zijn de volgende verhogingen aangetroffen:

grond

- . Cd, Hg, Pb, Zn, PAK, som DDT/DDE/DDD, som HCH: > streefwaarde;
- . Cu : > streefwaarde en > interventiewaarde;
- . EOX, octachloordibenzodioxine, octachloordibenzofuraan: aangetroffen (geen streefwaarde bekend).

grondwater

- . Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn, trichloorethaan, trichlooretheen, BETX, som dichloorfenolen, fenol: > streefwaarde;
- . Pb, As, PAK, som cresol: > streefwaarde en > interventiewaarde;
- . methylfenolen, ethylfenolen: aangetroffen (geen streefwaarde bekend).

percolaatwater (= ondiep grondwater + regenwater)

- . Pb, Zn, BETX, minerale olie, HCH, drins (dieldrin, endrin), som DDT/DDE/DDD: > streefwaarde;
- . PAK: > streefwaarde en > interventiewaarde;
- . endosulfan, EOX: aangetroffen (geen streefwaarde bekend).

- Een vergelijking tussen de gemiddelde concentraties in het grondwater in de put (gemiddelde van de peilbuiswaarnemingen en het percolaat) en rondom de put (peilbuizen O1 tot en met O6) wijst uit dat:
 - . rondom de put de concentratie zink hoger is dan de concentratie zink in de put;
 - . rondom de put de concentratie lood vergelijkbaar is aan de concentratie lood in de put;
 - . rondom de put de concentraties BETX, EOX, minerale olie, CZV en N-Kjeldahl, PAK lager zijn dan in de put;
 - . zowel rondom als in de put OCB voorkomen (γ HCH en HCB buiten de put; HCH, dieldrin, endrin, DDD/DDT/DDE en endosulfan in de put).
- Het ondiepe grondwater rondom de put (peilbuizen O1 tot en met O6, filter in deklaag) bevat gemiddeld hogere concentraties naftaleen, Pb en Zn en lagere concentraties vluchtige aromaten dan het ondiepe grondwater (deklaag) in de buitengebieden.
- In het Nieuwe Meer, stroomopwaarts van de put gelegen, is gedurende dertig jaar verontreinigd slib uit de grachten van Amsterdam gestort (componenten minerale olie, EOX, PAK, VOCl, aromaten, pesticiden, PCB, As, Cd, Cu, Pb, Cr, Ni, Zn en Hg). Dit heeft invloed gehad op de kwaliteit van het grondwater (circa 20-30 m-mv) rondom Het Nieuwe Meer. De gemiddelde As, Hg en PCB concentraties zijn hoger dan de streefwaarde. De gemiddelde concentraties rond Het Nieuwe Meer zijn lager dan (Pb,Zn) of vergelijkbaar met (PAK, minerale olie) de concentraties in het grondwater rondom de voormalige zandwinput (tot 20 m-mv). Deze waarden worden als achtergrondconcentraties voor het eerste/tweede watervoerende pakket (diepte tot circa 30 m-NAP) ter plaatse van de put beschouwd. Dit licht verontreinigde grondwater stroomt deels richting de voormalige zandwinput.
- In het slib dat afkomstig is van sloten nabij de put, zijn licht verhoogde (ten opzichte van de streefwaarde) gehalten PAK, minerale olie en één keer Zn aangetroffen. De verhoogde gehalten minerale olie zijn het gevolg van de aanwezigheid van humuscomponenten. Er is geen duidelijk verschil in verontreinigingsgraad tussen sloten direct naast de put en iets verder. Er zijn geen referentiemonsters genomen, zodat de herkomst van de PAK niet vast staat en geen achtergrondwaarden beschikbaar zijn.

6.2 Aanbevelingen

Op grond van de tot nu toe bekende gegevens wordt aanbevolen het veldwerk van stap 2 (fase a en b) uit te voeren met de volgende wijzigingen ten opzichte van het projectvoorstel (MT-BD-946737) en de brief MT-BD-949007 (van 25 november 1994):

- 1 er wordt geen verder onderzoek gedaan naar de dikte van de puinbanen, gezien de verwachte afmetingen (> 15 meter diep);
- 2 vooralsnog worden geen waterspanningsmetingen uitgevoerd. Verwacht wordt dat het geruime tijd zal duren voordat een goede waterspanningsmeting in de put kan worden uitgevoerd. Op grond hiervan zal na de eerste berekeningen worden gezien of waterspanningsmetingen noodzakelijk zijn.
- 3 er dienen tevens watermonsters genomen te worden uit de twee particuliere putten nabij de put. Analyses: pH, EC, zware metalen (acht stuks), BETX, VOCI (elf stuks), fenolen (vijftien stuks), PAK (10 VROM), minerale olie, EOX, OCB, OFB, SO_4^{2-} .

Voor de locatie van de boorpunten op de put gelden de volgende randvoorwaarden in volgorde van belangrijkheid:

- het punt dient bereikbaar te zijn voor het materieel (de ondergrond is nog altijd zeer slap);
- er kan niet worden geboord daar waar zich dikke puinlagen bevinden;
- de boorpunten dienen enigszins verspreid over de put te worden geplaatst;
- één boring wordt geplaatst nabij een vermeend illegaal lozingspunt, aangewezen door de bewoners.

7 COLOFON

Opdrachtgever	: NV Luchthaven Schiphol	
Project	: Voormalige zandwinput "De Nieuwe Meer"	
Dossier	: J 1317-71-001	
Omvang rapport	: 24 pagina's	
Auteur	: drs. J.J.E. Flink	
Projectleider	: ir. J.J.W.M. Walter	
Projectmanager	: ir. J.W. Sip	
Datum	: 25 augustus 1995	
Accordering	:	JWSi

BIJLAGE 1 Literatuurlijst

2 pagina's

LITERATUURLIJST

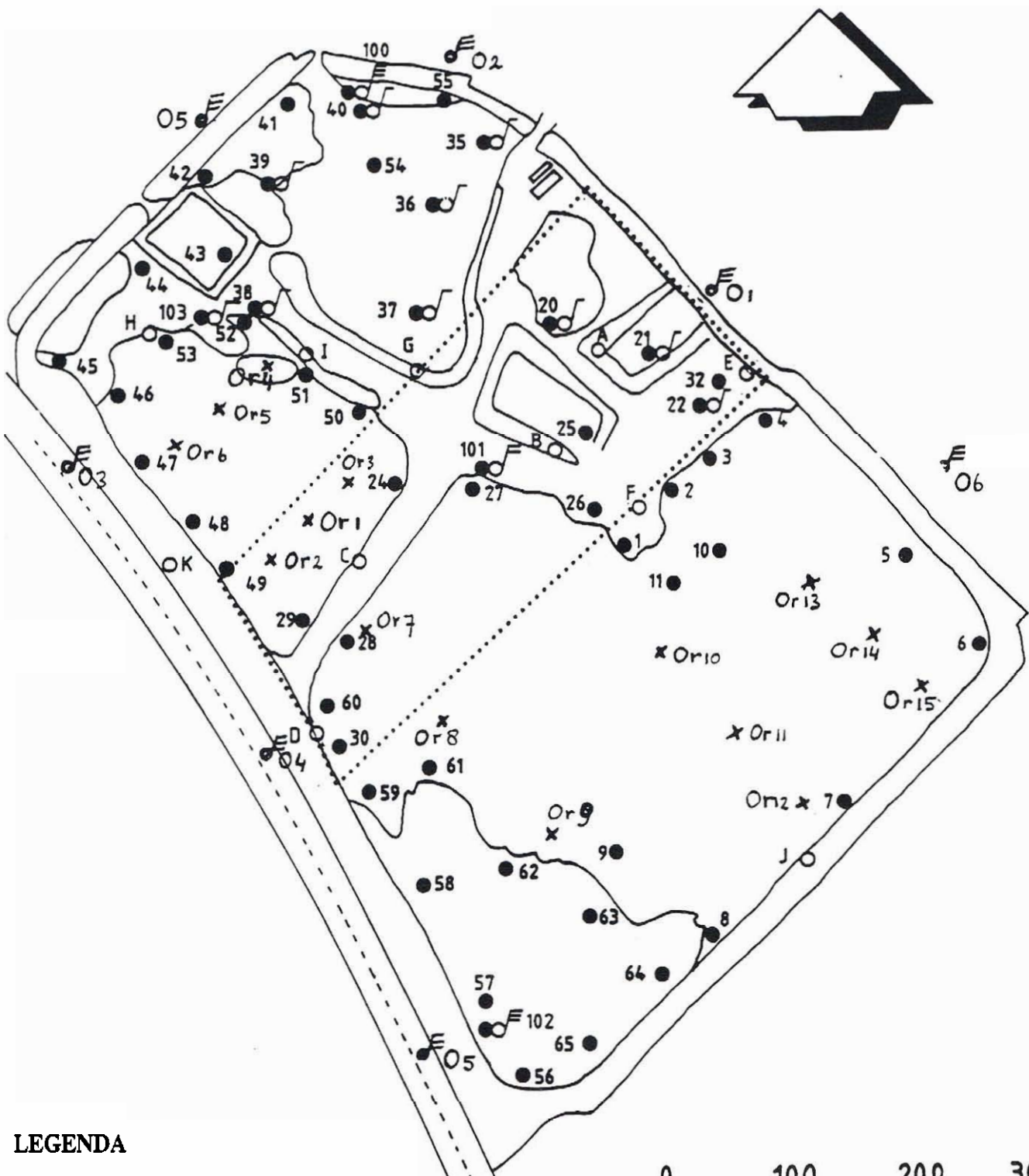
- 1- Witteveen en Bos; Project Mainport & Milieu Schiphol; Onderzoek bodem en water Schiphol; Inventarisatie van bestaande gegevens; oktober 1992.
- 2- Grondmechanica Delft; Evaluatie bemaling Schiphol; 27 mei 1991.
- 3- If Technology; Effectenstudie koudeopslag kantoor N.V. Luchthaven Schiphol; concept; 2/9320/GW; april 1994.
- 4- ICW; Regionale studies 9; Hydrologie en waterkwaliteit van midden west-Nederland; 1976.
- 5- Provinciaal grondwaterplan van Noord-Holland, Ontwerp, Haarlem, Provinciaal bestuur van Noord-Holland, april 1986.
- 6- Geotechnische randvoorwaarden ten behoeve van kelder stationsgebouw-west te Schiphol, Grondmechanica Delft, juni 1989.
- 7- Grondwaterkaart van Nederland, Zandvoort 24, Amsterdam, 25 west, 25 oost, Dienst Grondwaterverkenning TNO, december 1979.
- 8- Begeleiding boorwerkzaamheden en ontwikkeling injectieputten G-terrein Schiphol, IWACO, oktober 1991.
- 9- Koude-opslag Schiphol, Notitie "Haalbaarheidsstudie Koude-opslag", IWACO, Rotterdam, april 1989.
- 10- DHV Milieu en Infrastructuur BV; Behandeling percolatiewater Schipholput; P78581/NVLS/R930804.wp5; september 1993.
- 11- BV Adviesbureau Tjaden; Invloed op de omgeving van de voormalige zandwinput te Nieuwe Meer (Schiphol-noord); S23.582-C1/B2/B3; juni 1993/oktober 1993/juli 1994.
- 12- NVLS; Bestek nummer L52.W.01 inzake de aanleg van waterhuishoudkundige voorzieningen van het gebied Nieuwe Meer; oktober 1993.
- 13- NVLS; Bestek nummer L52.W.02 inzake het inrichten van het gebied Nieuwe Meer; november 1993.
- 14- NVLS; Bestek nummer L52.W.01 inzake aanleg bergingsvijver en aanbrengen voeding t.b.v. pompinstallatie Nieuwe Meer met bijkomende werkzaamheden; concept; juli 1994.
- 15- Preco Engineering; Waterhuishouding Gebied Nieuwe Meer; gewijzigde situatie gebied I; september 1994.
- 16- Tauw Infra Consult BV; Oriënterend onderzoek naar de kwaliteit van het gestorte materiaal ter plaatse van een voormalige zandafgraving bij Nieuwe Meer te Schiphol-Noord; 52481.38/RO-01; januari 1988.
- 17- NVLS (intern); De Zandput genaamd "Broekhoven", "Kromme Tocht", "Nieuwe Meer", "Schiphol Noord"; Nagenoeg volledig relaas van feiten, voorvallen, brief- en gedachtewisselingen enz. enz., de ontsluiting, exploitatie en demping betreffende.
- 18- NVLS (intern); geschiedenis van de zandput; 25 mei 1982.
- 19- RWS (intern); overzicht hoeveelheden en herkomst (opvulmateriaal); ongedateerd.
- 20- RWS; Waterhuishoudingsplan "Schiphol-Noord"; kenmerk HM/TZU94; juli 1994.
- 21- NVLS; Samenvattende rapportage van uitgevoerde bodemonderzoeken "Nieuwe Meer" (intern); augustus 1993.
- 22- Oranjewoud; rapporten bemonstering Schipholput (allen uit 1993) , rapportnummers 93121511, 28047, 27529, 27098, 26869, 26340, 25937, 25556, 25054, 24452, 24023, 23514.

- 23- Oranjewoud; Rapport bemonstering voormalige zandput "Schiphol-noord"; dossier 91-12695; 15 februari 1988.
- 24- Tauw Infra Consult BV; Risico-inschatting voormalige zandput Schiphol-Noord; LE/RAP/117-TG; juli 1988.
- 25- Tauw Infra Consult BV; Nader onderzoek zandput Schiphol-Noord, fase 1 en 2; 52481.55/RO-2; augustus 1988.
- 26- Tauw Infra Consult BV; Nulonderzoek omgeving zandwinput Schiphol-Noordoost; R3217256.H01/MHD; mei 1992.
- 27- Tauw Infra Consult BV; Nulonderzoek percelen Slinger, Nieuwe Meerdijk 425, Badhoevedorp; R3286681.I01/MDH; juli 1993.
- 28- Tauw Infra Consult BV; Nulonderzoek perceel Hopman, Koekoekslaan 12, Badhoevedorp; R3286673.I01/MHD; juli 1993.
- 29- Tauw Infra Consult BV; Waterbodemonderzoek van een zestal sloten rondom de voormalige zandwinput Nieuwe Meer; R3303020.Q02/SHA; november 1993.
- 30- RWS; stijghoogtemetingen 1991 (deels), 1992, 1993 in de peilbuizen O(Oranjewoud) 1 t/m 6 (losse aantekeningen).
- 31- Waterloopkundig Laboratorium; Milieu-aspecten berging baggerspecie uit de Amsterdamse grachten; concept; juni 1986.
- 32- Omegam; Verkennend onderzoek naar de kwaliteit van het diepe grondwater in Amsterdam; 17 april 1991.
- 33- BV Adviesbureau Tjaden; Advies betreffende de stabiliteit van de voorgenomen ophoging op de zandput; brief; S23.582-N1/PvdR/dw; juli 1994.
- 34- BV Adviesbureau Tjaden; Stabiliteit taluds grondophoging Nieuwe Meer te Schiphol-noord; S23.582-C2/D1; juli 1993/november 1993 en S23.582-C3, augustus 1993.
- 35- Kopie sondering op de put (uitgevoerd door FUGRO); datum onbekend.
- 36- Oranjewoud; Analyserapporten grondwater peilbuizen O 1 t/m O6 nummers: 14709 (d.d. 10 sept. 1990), 18179 (d.d. 1 november 1991) en 23648 (d.d. 25 jan. 1993).

JEF

BIJLAGE 2 Situering puingebieden, drainage en boorlocaties vooronderzoeken

- 2.1 Ligging boorlocaties vooronderzoek, 1 A4-tekening
- 2.2 Situering puingebieden en drainage, 1 A3-tekening



LEGENDA

- x Or boring Oranjewoud (0-4 m-mv) 1987
mengmonsters 1,2,3; 4,5,6; 7,8,9;
10,11,12; 13,14,15
- peilbuis Oranjewoud 1990
(filters 4,10,20 m-mv)
- boring OO, NO1 en NO2 Tauw 1988
(0-2 m-mv)
- ⌘ combinatie boring/peilbuis
OO, NO1, NO2 Tauw 1988
- oppervlaktewatermonster
NO1, NO2 Tauw 1988



opdrachtgever NVLS	schaal 1:500	formaat A4
project SCHIPHOL NOORD	proj. nr. 52481.55	
onderdeel SITUERING MONSTERPUNTEN	dat. FEB88	tek. nr. -01-
get. G.V.V.		

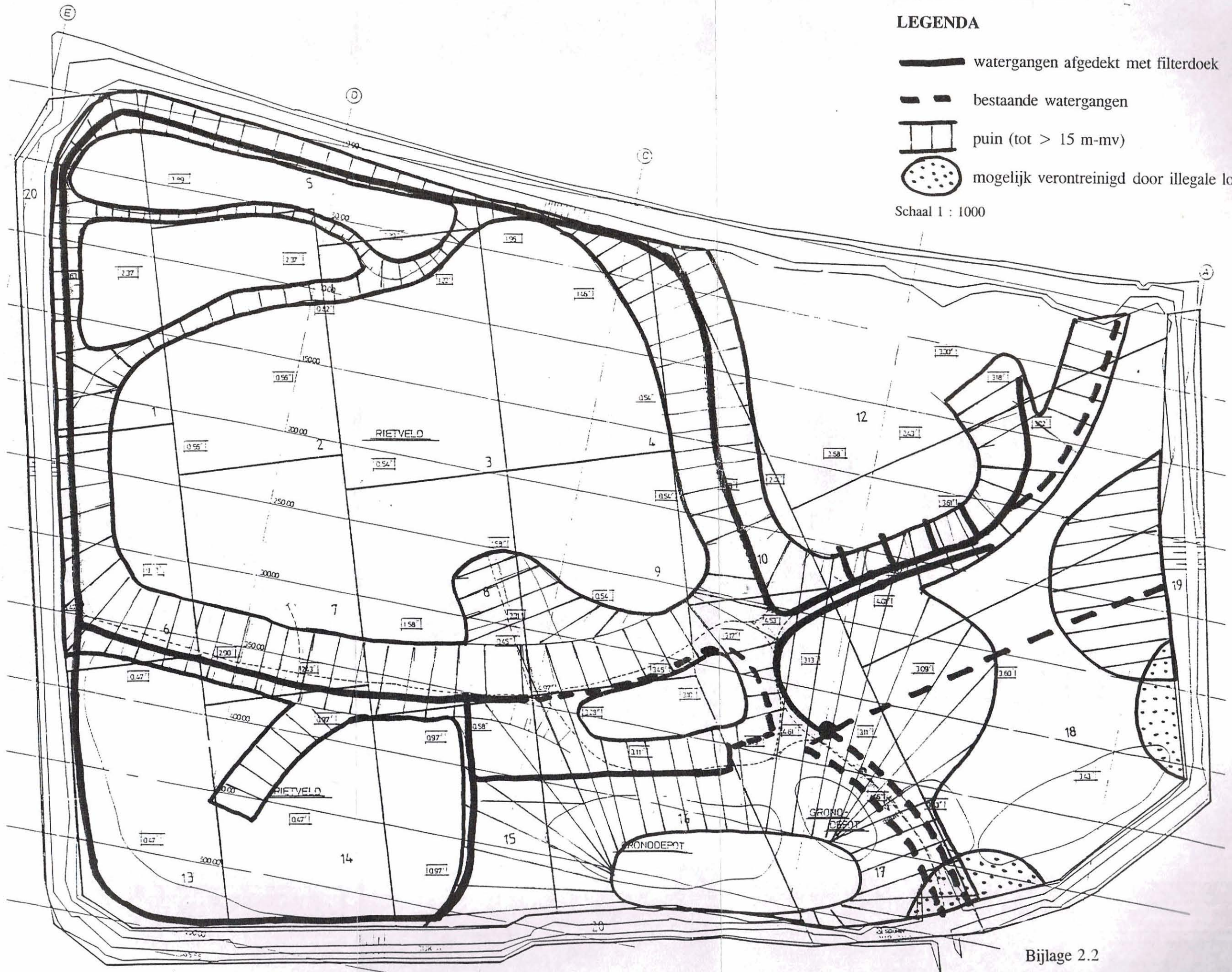
Bijlage 2.1

Ligging boorlocaties vooronderzoeken

LEGENDA

-  watergangen afgedekt met filterdoek
-  bestaande watergangen
-  puin (tot > 15 m-mv)
-  mogelijk verontreinigd door illegale lozingen

Schaal 1 : 1000



Bijlage 2.2

Situering puingebieden en drainage

**BIJLAGE 3 Gemiddelde gemeten gehalten in grond en grondwater ter plaatse van
de put**

2 pagina's

Gemiddelde gemeten gehalten in grond en grondwater ter plaatse van de put

Component	gehalte		Component	gehalte	
	grond (mg/kg)	water (µg/l)		grond (mg/kg)	water (µg/l)
Cd	0.46	0.36	naftaleen	1.1	4.6
Cr	34	6.4	antraceen	< 0.1	4.1
Cu	27	6.5	fenantreen	0.13	12
Hg	0.3	< 0.05	fluorantheen	0.37	18
Ni	18	16	benzo(a)antraceen	< 0.1	7.4
Pb	37	38	chryseen	0.15	8.5
Zn	98	69	benzo(a)pyreen	0.08	7.7
As	14	18	benzo(ghi)peryleen	0.1	5.4
EOX	0.42	n.g.	benzo(k)fluoranth.	< 0.1	5.8
minerale olie	< 100	< 100 [#]	indeno(123)pyreen	0.15	5.8
CN	2.3	n.g.	som PAK	2.1	79.3
som chloorfenolen	< d.l.	< d.l. [@]	aldrin/dieldrin /endrin	< 0.03	< 6
fenol	< d.l.	78	α,β,γ,σ HCH	0.01	< 8
chloorbenzenen	< d.l. ^s	< d.l. [@]	OCB overig	< d.l.	< d.l
som PCB	< 0.07	< 6	octachloordibenzo- dioxine	0.00007	n.g.
DDD/DDT/DDE	0.0029	< 3	octachloordibenzo- furaan	0.005	n.g.
benzeen	n.g.	0.88	ONB	n.g.	< d.l. [@]
ethylbenzeen	n.g.	0.36	OFB	n.g.	< d.l. [@]
tolueen	n.g.	5.44	methylfenol	n.g.	38
xyleen	n.g.	1.35	som cresolen	n.g.	446
tri	n.g.	0.5	ethylfenol	n.g.	41
overig VOCl	n.g.	< d.l. [@]			

- # 1x 2.000 µg/l gemeten, 9x < 100 µg/l
- @ hoge detectielimiet (> 1 µg/l per component)
- \$ alleen dichloorbenzeen
- 78 concentratie component of één der samenstellende componenten > streefwaarde
- 4.8 concentratie component of één der samenstellende componenten > interventiewaarde

BIJLAGE 4 Gemiddelde samenstelling van het afgevoerde percolaatwater

1 pagina

Gemiddelde samenstelling van het afgevoerde percolaatwater

Parameter	gemiddeld 23 oktober 1992 tot en met 27 mei 1993	gemiddeld 14 januari 1993 tot en met 15 december 1993	eenheid
CZV	206	202	mg O ₂ /l
N-Kjeldahl	19	16	mg N/l
minerale olie (i.r.)	62	88	µg/l
EOX	1.8	1.8	µg/l
Pb	34	18	µg/l
Zn	52	65	µg/l
som bestrijdingsmiddelen	0.01	0.01	µg/l
som PAK's	<u>5.74</u> [@]	<u>7.58</u> [@]	µg/l
som BETX	1.2	1.5	µg/l

10 VROM

@ 16 EPA

62 concentratie component of 1 der samenstellende componenten > streefwaarde**4.55** concentratie component of 1 der samenstellende componenten > interventiewaarde

BIJLAGE 5 **Gemiddelde concentraties uit drie meetrondes (10 september 1990,
1 november 1991, 25 januari 1993) in de peilbuizen O1 tot en met O6**

1 pagina

Gemiddelde concentraties uit drie meetrondes (10 september 1990, 1 november 1991, 25 januari 1993) in de peilbuizen O1 tot en met O6

Component	concentratie ($\mu\text{g/l}$)	Component	concentratie ($\mu\text{g/l}$)
CZV	95.5	naftaleen	0.05
N-Kjeldahl	10	antraceen	< 0.05
EOX	0.18	fenantreen	0.01
Pb	39	fluorantheen	0.01
Zn	154	benzo(a)antraceen	< 0.05
minerale olie	40	chryseen	0.0017
benzeen	0.01	benzo(a)pyreen	< 0.05
tolueen	0.15	benzo(ghi)peryleen	< 0.05
xyleen	0.16	benzo(k)fluoranth.	< 0.05
ethylbenzeen	< 0.2	indeno(123)pyreen	< 0.05
HCB	0.0007	$\alpha, \beta, \gamma, \sigma$ HCH	0.001
aldrin/dieldrin /endrin	< d.l.	overig OCB	< d.l.

0.01 concentratie component of één der samenstellende componenten > streefwaarde

BIJLAGE 6 Gemiddelde concentraties in het grondwater tot 3 m-mv (circa 7 m-NAP) in de buitengebieden

1 pagina

Gemiddelde concentraties in het grondwater tot 3 m-mv (circa 7 m-nap) in de buitengebieden

Component	concentratie (µg/l)	Component	concentratie (µg/l)
CN totaal	0.85	heptaan	< 0.5
fenolen	0.77 *	octaan	< 0.5
Cu	2.5	dichloormethaan	< 2
Zn	16.3	chloroform	< 1
As	3.4	tetrachloormethaan	< 1
Hg	0.01	trichlooretheen	< 1
Cd	< 0.1	tetrachlooretheen	< 1
Pb	0.9	111 trichloorethaan	< 1
Cr	2.0	112 trichloorethaan	< 1
Ni	4.5	11 dichloorethaan	< 1
benzeen	0.24	12 dichloorethaan	< 5
tolueen	0.41	cis 12 dichlooretheen	< 5
ethylbenzeen	0.06	EOX (µg/l Cl)	0.15
xyleen	1.15	minerale olie	< 150
naftaleen	< 0.2		

2.0 concentratie component > streefwaarde
 * toetsingswaarden van fenol

BIJLAGE 7 Toetsingstabel

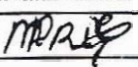
5 pagina's

Streef- en Interventiewaarden¹⁴

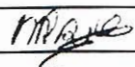
In de kolom grond/sediment zijn voor de opgenomen stoffen de streef- en interventiewaarden vermeld zoals deze gelden voor een standaardbodem (O.S. = 10%, lutum = 25%).

In de kolom grondwater zijn voor dezelfde stoffen tevens streef- en interventiewaarden opgenomen, onafhankelijk van het bodemtype.

Stof	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
I Metalen:				
arseen	29	55	10	60
barium	200	625	50	625
cadmium	0.8	12	0.4	6
chromium	100	380	1	30
cobalt	20	240	20	100
koper	36	190	15	75
kwik	0.3	10	0.05	0.3
lood	85	530	15	75
molybdeen	10	200	5	300
nikkel	35	210	15	75
zink	140	720	65	800
II Anorganische verbindingen:				
cyaniden-vrij	1	20	5	1500
cyaniden-complex (pH < 5) ¹	5	650	10	1500
cyaniden-complex (pH ≥ 5)	5	50	10	1500
thiocyanaten (som)		20		1500
III Aromatische verbindingen:				
benzeen	0.05(d) ¹³	1	0.2	30
ethylbenzeen	0.05(d)	50	0.2	150
fenol	0.05(d)	40	0.2	2000
cresolen (som)		5	(d)	200
tolueen	0.05(d)	30	0.2	1000
xyleen	0.05(d)	25	0.2	70
catechol		20	(d)	1250
resorcinol		10		600
hydrochinon		10		800
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's):				
PAK (som 10) ^{2,11}	1	40		
naftaleen			0.1	70
antraceen			0.02	5
fenantheen			0.02	5
fluorantheen			0.005	1
benzo(a)antraceen			0.002	0.5
chryseen			0.002	0.05
benzo(a)pyreen			0.001	0.05
benzo(ghi)peryleen			0.0002	0.05
benzo(k)fluorantheen			0.001	0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen			0.0004	0.05

Streef- en interventiewaarden			doc.nr:	MT125sb1
authorisatie: 	(Prins, M.)	datum: 13 sep 1994	versie: 2	blad 1 van 5

Stof	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen:				
1,2-dichloorethaan ¹²		4	0.01(d)	400
dichloormethaan	(d)	20	0.01(d)	1000
tetrachloormethaan	0.001	1	0.01(d)	10
tetrachlooretheen	0.01	4	0.01(d)	40
trichloormethaan	0.001	10	0.01(d)	400
trichlooretheen	0.001	60	0.01(d)	500
vinylchloride		0.1		0.7
chloorbenzenen (som) ^{3,11}		30		-
monochloorbenzeen	(d)	-	0.01(d)	180
dichloorbenzenen (som)	0.01	-	0.01(d)	50
trichloorbenzenen (som)	0.01	-	0.01(d)	10
tetrachloorbenzenen (som)	0.01	-	0.01(d)	2.5
pentachloorbenzeen	0.0025	-	0.01(d)	1
hexachloorbenzeen	0.0025	-	0.01(d)	0.5
chloorfenolen (som) ^{3,12}		10		-
monochloorfenolen (som)	0.0025	-	0.25	100
dichloorfenolen (som)	0.003	-	0.08	30
trichloorfenolen (som)	0.001	-	0.025	10
tetrachloorfenolen (som)	0.001	-	0.01	10
pentachloorfenol	0.002	5	0.02	3
chloornaftaleen		10		6
polychloorbifenylen (som) ⁵	0.02(d)	1	0.01(d)	0.01
VI Bestrijdingsmiddelen¹²				
DDT/DDE/DDD ⁶	0.0025	4	(d)	0.01
drins ⁷		4		0.1
aldrin	0.0025		(d)	
dieldrin	0.0005		0.02 ng/l	
endrin	0.001		(d)	
HCH-verbindingen ⁸		2		1
α-HCH	0.0025		(d)	
β-HCH	0.001		(d)	
γ-HCH	0.05 µg/kg		0.2 ng/l	
carbaryl		5	0.01(d)	0.1
carbofuran		2	0.01(d)	0.1
maneb		35	(d)	0.1
atrazin	0.05 µg/kg	6	0.0075	150
VII Overige verontreinigingen:				
cyclohexanon	0.1	270	0.5	15000
ftalaten (som) ⁹	0.1	60	0.5	5
minerale olie	50	5000	50	600
pyridine	0.1	1	0.5	3
styreen	0.1	100	0.5	300
tetrahydrofuran	0.1	0.4	0.5	1
tetrahydrothiofeen	0.1	90	0.5	30

Streef- en interventiewaarden			doc.nr:	MT125sb1
authorisatie:	 (Prins. M.)	datum:	13 sep 1994	versie: 2
			blad 2 van 5	

Voetnoten bij tabel 1:

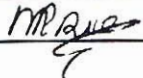
1. Zuurgraad: pH (0,01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter dan of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
2. Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluoranteen, indeno (1,2,3-cd) pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen.
3. Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzeen).
4. Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra- en pentachloorfenol).
5. Onder interventiewaarde polychloorbifenylen (som) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.
6. Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
7. Onder drins wordt verstaan: som van aldrin, dieldrin en endrin.
8. Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som van α -HCH, β -HCH, γ -HCH en δ -HCH.
9. Onder ftalaten (som) wordt de som van alle ftalaten verstaan.
10. Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijv. benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
11. De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn effecten direct opelbaar (d.w.z. 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbindingen (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld Technische Commissie Bodembescherming (1989)⁵). Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, opelbaar (d.w.z. 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen in grondwater indien:

$$\sum \frac{\text{conc.i}}{I_i} = \geq 1$$

waarbij:

conc.i = gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep
 I_i = interventiewaarde voor de betreffende stof

12. Voor niet in de tabel opgenomen individuele alifatische chloorkoolwaterstoffen geldt in ieder geval een bovengrens voor de interventiewaarde grond/sediment van 50 mg/kg droge stof; voor individuele organochloorbestrijdingsmiddelen respectievelijk niet-chloorhoudende bestrijdingsmiddelen geldt als bovengrens grond/sediment 5 respectievelijk 10 mg/kg droge stof.
13. (d) detectielimiet
14. Bijgewerkt op basis van *concept* circulaire Inwerkingtreding Saneringsregeling Wet bodembeschermng, d.d. 28 april 1994.

Streef- en interventiewaarden			doc.nr:	MT125sb1
authorisatie:	 (Prins, M.)	datum:	13 sep 1994	versie: 2
			blad 3 van 5	

Differentiatie naar grondsoort

1. Grond

1.1 Anorganische verbindingen

De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (incl. arseen) in grond/sediment zijn evenals de streefwaarden afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organische stofgehalte. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem omgerekend naar waarden voor de betreffende bodem op basis van gemeten gehalten aan organische stof (het gewichtspercentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond) en aan lutum (het gewichtspercentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2 µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). Hiertoe worden relevante gemiddelde waarden van het lutum - en het organische stofgehalte bepaald. De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten metaalgehalten in de bodem vergeleken worden.

Bij de omrekening kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

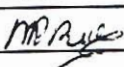
$$I_b = I_{st} \times \frac{A + Bx\% \text{ lutum} + Cx\% \text{ org. stof}}{A + Bx25 + Cx10} \quad (1)$$

waarin:

I_b	=	interventiewaarden geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
I_{st}	=	interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg)
%lutum	=	gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem
%org.stof	=	gemeten percentage organische stof in de te beoordelen bodem
A, B en C	=	stof-afhankelijk constanten, zie onderstaande tabel

stof	A	B	C
arseen	15	0.4	0.4
barium ¹	30	5	0
cadmium	0.4	0.007	0.021
chroom	50	2	0
cobalt ¹	2	0.28	0
koper	15	0.6	0.6
kwik	0.2	0.0034	0.0017
lood	50	1	1
molybdeen ²	1	0	0
nikkel	10	1	0
zink	50	3	1.5

- ¹ De constanten voor barium en cobalt zijn ontleend aan het rapport "Achtergrondgehalten van negen sporen-metalen in oppervlaktewater, grondwater en grond van Nederland"; J.H.M. de Bruijn en C.A.J. Denneman (1992). Publicatie reeks bodembescherming 1992/1.
- ² Voor molybdeen wordt geen bodemtypecorrectie gehanteerd.

Streef- en interventiewaarden			doc.nr: MT125sb1
authorisatie:  (Prins. M.)	datum: 13 sep 1994	versie: 2	blad 4 van 5

Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in formule (1) interventiewaarde (I_b en I_{st}) vervangen door streefwaarde.

Indien zich meetproblemen met lage gehalten organische stof en lutum voordoen kan van percentages van 2% organische stof en lutum uitgegaan worden. Bij verbetering van meetmethoden zal dit overbodig worden.

Voor de overige anorganische verbindingen (tabel 1, onder II) zijn de interventiewaarden niet gerelateerd aan bodemkarakteristieken. Dit betekent dat voor alle bodems dezelfde interventiewaarde en streefwaarde van kracht is.

1.2 Organische verbindingen

De interventie- en streefwaarden voor organische verbindingen zijn gerelateerd aan het organische stofgehalte van de bodem. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem gedeeld door 10 en vermenigvuldigd met het gemeten organische stofgehalte. De op deze wijze omgerekende waarden kunnen vergeleken worden met de gemeten gehalten aan organische verbindingen.

De omrekening in formule: $I_b = I_{st} \times \frac{\% \text{ org. stof}}{10}$ (2)

waarin:

I_b	=	interventiewaarde geldend voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
I_{st}	=	interventiewaarde standaardbodem (mg/kg)
%org.stof	=	gemeten percentage organische stof in de bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.

Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in formule (2) interventiewaarde (I_b en I_{st}) vervangen door streefwaarde.

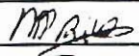
2. Grondwater

Voor grondwater zijn de interventie- en streefwaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen onafhankelijk gesteld van de grondsoort.

3. Omvang

De interventiewaarden gelden als gemiddelde voor een volume van 25 m³ grond/sediment en 100 m³ grondwater.

■einde

Streef- en interventiewaarden			doc.nr:	MT125sb1
authorisatie:	 (Prins, M.)	datum:	13 sep 1994	versie: 2
			blad 5 van 5	

