

ingenieursbureau boorsma b.v.

Postbus 647
9200 AP Drachten
G. Sondermanstraat 2
9203 PV Drachten
Tel.: (0512) 58 03 00
Fax: (0512) 52 52 96

Postbus 2505
3800 GB Amersfoort
Hardwareweg 2
3821 BM Amersfoort
Tel.: (033) 456 02 22
Fax: (033) 456 05 75

RAPPORT

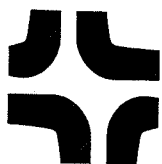
BSB-Nulsituatie en aanvullend bodemonderzoek op het bedrijfsterrein van Rixona B.V. aan de Westervolge 82 te Warffum

Rapport : 00351.R01/RL

Datum : 4 oktober 2000

**Opdrachtgever : Rixona B.V.
Postbus 1
9989 ZG Warffum**

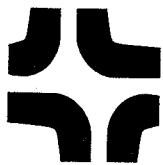
Projectleider : ing. R.S.V. Lok (0512 - 580 300)



INHOUDSOPGAVE

bladnr.

1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding en doelstelling van het onderzoek	4
2	HISTORISCHE INFORMATIE EN BEDRIJFSACTIVITEITEN	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Bedrijfsactiviteiten algemeen	6
2.2	Inrichting en Activiteiten	7
3	UITGEVOERD ONDERZOEK	9
3.1	Onderzoeksopzet	9
3.2	Veldwerkzaamheden en chemische analyses	11
3.3	Geanalyseerde grond- en slibmonsters	14
3.4	Grondwatermetingen	16
4	ONDERZOEKSRESULTATEN	9
4.1	Bodemopbouw	18
4.2	Zintuiglijke waarnemingen	18
4.3	Analyseresultaten en toetsingskader	18
4.4	Interpretatie	31
5	SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	34
5.1	Samenvatting en conclusies	34
5.2	Aanbevelingen	36



FIGUREN

1. Regionale overzichtskaart (1: 50.000)
2. Locatie-overzicht met vloeivelden
3. Locatie-overzicht met huidige en voormalige bedrijfsactiviteiten
4. Overzicht fabrieksgebouw met boorpunten en peilbuizen

BIJLAGEN

1. Boorprofielen conform NEN 5104
2. Analyserapporten grond-, grondwater- en slibmonsters
3. Toetsingswaarden voor grond, grondwater en slib
4. PR3-formulieren



1 INLEIDING

1.1 Algemeen

In opdracht van Rixona B.V. te Warffum is door Ingenieursbureau Boorsma B.V. in januari en februari 2000 een BSB-Nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd op het bedrijfsterrein van de opdrachtgever aan de Westervalle 82 te Warffum. Naar aanleiding van de resultaten van dit BSB-Nulsituatie onderzoek is in augustus 2000 een aanvullend bodemonderzoek op de lokatie uitgevoerd. Op de lokatie is een aardappelverwerkend bedrijf gevestigd.

De locatie is gelegen op de coördinaten $X = 230,750$ en $Y = 601,600$.

De ligging van de locatie is weergegeven op figuur 1.

1.2 Aanleiding en doelstelling van het onderzoek

De aanleiding voor het BSB/Nulsituatie bodemonderzoek wordt gevormd door het volgende:

- De aanmelding bij de Stichting BSB Drenthe en Groningen in het kader van de BSB-operatie.
- Het nulsituatie-aspect in het kader van de Wet Milieubeheer.

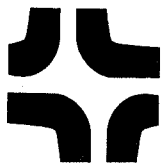
De doelstellingen van het BSB/Nulsituatie-bodemonderzoek zijn als volgt geformuleerd:

- Het in het kader van de BSB-operatie verzamelen van gegevens, waaronder een indicatie van de verontreinigingssituatie, die toereikend zijn om een voorlopige urgentie ten behoeve van nader onderzoek conform prioriteitenrangschikking PR-3 vast te stellen.
- Het verkrijgen van een toetsingsgrondslag met het oog op mogelijke toekomstige bodemverontreiniging voortvloeiende uit Wet Milieubeheer-plichtige activiteiten.

Het BSB-nulsituatie onderzoek heeft betrekking op de (verontreinigende) stoffen die verband houden met de bedrijfsactiviteiten op het terrein, dan wel met de bedrijfsactiviteiten uit het verleden die mogelijk in een grond- en/of grondwaterverontreiniging hebben geresulteerd. Het onderzoek kan tevens worden gezien als het vastleggen van de nulsituatie in het kader van de Wet Milieubeheer.

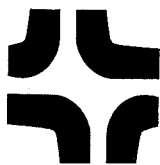
Op grond van de resultaten van het BSB-Nulsituatie onderzoek is door de Stichting BSB Drenthe en Groningen recentelijk een voorlopige urgentie-categorie vastgesteld (PR3-bepaling). Dit betekent dat binnen een bepaalde termijn het onderzoekstraject via vervolgonderzoek dient te worden afgerond, op basis waarvan de definitieve ernst en urgentie wordt vastgesteld (PR4-bepaling).

Het aanvullende onderzoek is met name gericht op verificatie/identificatie van enkele geconstateerde bodemverontreinigingen in het BSB-Nulsituatie onderzoek, op grond waarvan beoordeeld kan worden of eventueel nog vervolgonderzoek noodzakelijk is ten behoeve van de ernst- en omvangsbepaling van bodemverontreinigingen, alsook de PR4-bepaling.



Het aanvullend onderzoek geeft zodoende duidelijkheid of een vervolgonderzoek (voor de PR4-bepaling) een inhoud van enige betekenis heeft, ofdat na het aanvullend onderzoek er reeds een basis is om uit de BSB-operatie op reguliere wijze te worden uitgeschreven.

Opgemerkt wordt, dat ten tijde van het BSB-Nulsituatie onderzoek een aanvraag in behandeling is voor een vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer. Het betreft een vergunning op hoofdlijnen, welke gebaseerd is op een recentelijk afgerond Bedrijfsmilieuplan ten behoeve van een intern milieuzorg-systeem in het bedrijf volgens ISO 14001. Een vergunning op hoofdlijnen zal naar verwachting actief worden op het moment dat sprake is van een goed functionerend, gecertificeerd milieuzorg-systeem (conform ISO 14001).



2 HISTORISCHE INFORMATIE EN BEDRIJFSACTIVITEITEN

Ten behoeve van het vaststellen van de onderzoeksstrategie van het BSB-Nulsituatie-bodemonderzoek heeft op 12 november 1999 een interview met de opdrachtgever en een gedegen terreininspectie plaatsgevonden. Tevens is de beschikbare archief-informatie bij de gemeente Eemsmond bestudeerd. De beschikbare informatie is onderstaand verwoord.

De informatie inzake de huidige en voormalige bedrijfsactiviteiten is voorts weergegeven in figuur 3.

2.1 Algemeen

Vòòr de Tweede Wereldoorlog is op het terrein gestart met een conservenfabriek (Wilco). Vanaf eind jaren '50 is deze activiteit afgebouwd en is men gestart met het drogen van groenten en aardappelen. De oorspronkelijke bedrijfsactiviteiten hebben in het middendeel van het huidige fabriekspand plaatsgevonden. In de loop der tijd hebben diverse uitbreidingen/verbouwingen aan het fabriekspand plaatsgevonden. De totale oppervlakte van het bedrijfsterrein bedraagt naar schatting 20 ha, hetgeen globaal als volgt kan worden onderverdeeld:

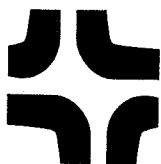
- terreindeel met fabriekspand: ca. 2,5 ha;
- terreindeel aan de overzijde van de Westervalue: ca. 0,8 ha;
- woonhuis met omliggend erf: ca. 0,15 ha
- vloeivelden, bassins en stortvelden: ca. 13 ha
- overige terreindelen: ca. 3,5 ha.

Het pand (opslagschuur) aan de overzijde van de Westervalue was oorspronkelijk in gebruik als landbouwbedrijf. In het verleden is het bijbehorende woonhuis afgebroken. Ten noorden en noord- westen van het terreindeel met het fabriekspand zijn de huidige en voormalige vloeivelden, bezinkbassins en opslagterreinen voor tarra-grond (bij aardappelaanvoer meegevoerde grond) gesitueerd. Uit beschikbare luchtfoto's bij de opdrachtgever blijkt dat de grootte en ligging van deze terreindelen in de loop der tijd continue zijn gewijzigd. Diverse bezinkbassins zijn aan de randen afgezet met verhardingsmateriaal (zoals puin).

De lokatie is gesitueerd in een agrarische omgeving met enige woonbebouwing.

2.2 Bedrijfsactiviteiten algemeen

Rixona B.V. verwerkt aardappelen (ca. 200.000 ton per jaar) tot aardappelpoeder, hetgeen in ondermeer de levensmiddelen- en veevoederindustrie als grondstof wordt gebruikt. Ten behoeve van de distributie naar de afnemers wordt het aardappelpoeder in silo's en big bacs opgeslagen. De aardappelen worden per vrachtauto aangevoerd en ondergaan na ontvangst de volgende behandelingen:



- zeven van de aardappelen;
- wassen en verwijderen van de schil (via stoomschiller)
- het snijden van de aardappelen in schijven
- koken van de aardappelschijven (ondermeer via stomer)
- mengen van (gekookte) aardappelschijven met gereed produkt (aardappelpoeder)
- indrogen van de ontstane aardappelmassa

2.3 Inrichting en activiteiten

Op basis van het verrichte vooronderzoek ten behoeve van het BSB-Nulsituatie onderzoek worden de onderstaand vermelde potentieel verdachte puntbronnen en/of diffuse bronnen ten aanzien van bodemverontreiniging onderscheiden.

Chemicaliën

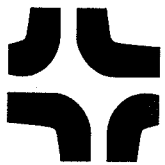
De in de bedrijfsvoering toegepaste chemicaliën (heden en verleden) betreffen in hoofdzaak reinigingsmiddelen voor de diverse machines in de produktielijnen, zoals natriumbisulfiet, natriumpyrofosfaat, citroenzuur, gecalcineerde soda, natronloog en monoglyceriden. Tevens wordt het anti-schuimmiddel Struktol toegepast. Over het algemeen worden deze stoffen opgeslagen in poedervorm (noordzijde van de fabriek, in fietsenhok en in schuur aan overzijde van de Westervalge). De stoffen worden opgelost in water en periodiek door de diverse machines gespoeld.

Brandstoffen

De oorspronkelijke stoomketels van het bedrijf werden verwarmd middels kolen. Uit oude luchtfoto's bij de opdrachtgever blijkt dat deze kolen naast (oostzijde) het oude ketelhuis (centraal in huidige fabriekspand gesitueerd) lagen opgeslagen. Later is overgeschakeld op stookolie, ten behoeve waarvan direct naast het oude ketelhuis een bovengrondse verticale stookolietank (met relatief grote inhoud) was gesitueerd. Vanaf deze stookolietank liep een ondergrondse olie-leiding naar het oude ketelhuis, waar de stookolie eerst werd voorverwarmd. Vermoedelijk is vanaf ongeveer de jaren '70 overgeschakeld op aardgas.

In het verleden waren op enkele terreindelen olietanks gesitueerd, welke rond de jaren '70 alle zijn verwijderd. Het betreffen de volgende olietanks:

- ondergrondse HBO-tank direct vòòr de kantoren (westzijde fabriekspand) ten behoeve van verwarmingsdoeleinden;
- ondergrondse HBO-tank direct achter het woonhuis ten behoeve van verwarmingsdoeleinden;
- ondergrondse benzinetank met pomp direct naast de inrit van het terrein (aan Westervalge) ten behoeve van het tanken van voertuigen;
- bovengrondse dieseltank (1.500 l) voorin de opslagschuur (overzijde Westervalge) ten behoeve van het tanken van voertuigen.



Onderhoud

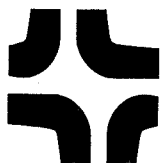
De huidige Technische Dienst is sinds de jaren '80 in het pand ten westen van het fabriekspand gevestigd. De noordelijke helft van dit pand is in gebruik als schildersafdeling (met een spuitwand) en magazijnen, in de zuidelijke helft worden onderhoud/reparatie-werkzaamheden uitgevoerd, ten behoeve waarvan

enkele metaalbewerkingsmachines staan opgesteld. In een aparte ruimte heeft in het heden en verleden opslag van (smeer)olie/vetten (drums) en vetoplosser plaatsgevonden. In de werkplaats staat een ontvettingsbank opgesteld ten behoeve van ontvettingswerkzaamheden (kleine schaal). In het verleden is de Technische Dienst gebruikt ten behoeve van machine-bouw. In de werkplaats stond in de jaren '60 en '70 een (kleine) ontvettingsbak (tri) opgesteld.

Vòòr de jaren '80 was de Technische Dienst op een tweetal plaatsen in het fabriekspand zelf gevestigd, te weten nabij het oude ketelhuis en nabij de huidige kantoren (westzijde fabriekspand).

Afvalwater/tarra-grond

Het vrijkomende was- en afvalwater uit de fabriek wordt via diverse bassins (slibbassins, bezinkbassins, beluchtingsbassins) en sinds enkele jaren via een biologische nazuivering geloosd. De met de aardappeltoelevering meegevoerde tarra-grond wordt op het terrein achter het fabriekspand (tijdelijk) opgeslagen.



3 UITGEVOERD ONDERZOEK

3.1 Onderzoeksopzet

BSB-Nulsituatie onderzoek

Ten behoeve van het bodemonderzoek is een minimaal programma voor veldwerk en chemische analyses opgesteld. Het programma is georiënteerd op het protocol Bodemonderzoek Milieuvergunning en BSB. Hierbij is uitgegaan van een pragmatische aanpak, zoals dit in algemene zin door de Stichting BSB wordt geaccepteerd.

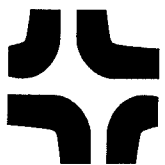
Op basis van de beschikbare informatie zijn ten behoeve van het bodemonderzoek de volgende terreindelen onderscheiden:

- A : voormalige benzinetank met pomp naast inrit;
- B : voormalige HBO-tank achter woonhuis;
- C : voormalige HBO-tank direct voor de kantoren;
- D : voormalige dieseltank (1500 l) met pomp in voorzijde van schuur (overzijde Westervolge);
- E : voormalige ketelhuis met kolenopslag en bovengrondse verticale stookolietank, voormalige Technische Dienst A;
- F : voormalige Technische Dienst B (kantoren) en opslag diverse chemicaliën in fietsenhok
- G : opslag diverse chemicaliën (noordzijde fabriekspand);
- H : opslagplaats (afval)chemicaliën/afgewerkte olie, schilderswerkplaats van huidige Technische Dienst;
- I : huidige Technische Dienst (voormalige machinebouw) met ondermeer opslagplaats olie/vetten, voormalige ontvettingsbak (tri) en huidige ontvettingsbank;
- J : huidige en voormalige vloeivelden en bezink-, slib- en stortvelden.

Uit efficiëncy-overwegingen zijn bij enkele deellokaties potentieel verdachte terreindelen in de opzet gecombineerd, aangezien geen afbreuk wordt gedaan aan de kwaliteit van het bodemonderzoek.

Ter plaatse van enkele deellokaties is sprake van een beton/asfaltverharding. Ten behoeve van de veldwerkzaamheden zijn op dergelijke lokaties beton/-asfaltboringen noodzakelijk geweest. Door betonvloeren met vloeistofdichte eigenschappen is niet geboord.

Het bodemonderzoek ter plaatse van diverse deellokaties is gericht geweest op het verifiëren van de bodemkwaliteit met betrekking tot olie-produkten. Gezien het mobiele karakter van olie-produkten in de bodem zijn de betreffende boringen doorgezet tot onder grondwaterniveau.

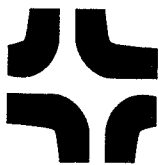


Uit de beschikbare voorinformatie blijkt dat in de bedrijfsvoering diverse reinigingsmiddelen worden toegepast, waarvan een substantieel deel met een afwijkende pH-waarde. Indien dergelijke stoffen in de bodem terechtkomen, kunnen aan de grond gebonden zware metalen in de bodem gemobiliseerd worden en uitspoelen naar het grondwater. Op basis van het bovenstaande en de (voor zover bekende) toegepaste reinigingsmiddelen is een hierop toegespitst grondwateranalyse-pakket samengesteld ter verificatie van de aanwezigheid van deze stoffen in de bodem. Gezien het feit dat de reinigingsmiddelen op diverse terreindelen worden toegepast danwel opgeslagen, is verspreid over het terrein het bovengenoemde grondwater-analyse-pakket toegepast (zie ook tabel 1).

Uit de beschikbare voorinformatie blijkt dat een relatief groot deel van het bedrijfsterein in gebruik is (geweest) ten behoeve van vloevelden en bezink-, slib- en stortvelden. Het betreffende oppervlak wordt ingeschat op ongeveer 13 ha. Deze terreindelen zijn potentieel verdacht, met name ten aanzien van verontreinigingen in tarra-grond en afgezet slib, zoals zware metalen (ondermeer kwik) en bestrijdingsmiddelen. Op basis van het verhoudingsgewijs extreem grote oppervlak is conform het protocol Bodemonderzoek Milieuvergunning en BSB een relatief grote onderzoeksinspanning aan de orde. Het oppervlak is ons insziens echter dermate groot, dat hierop gemotiveerd een modificatie kan worden doorgevoerd. Derhalve is ten behoeve van de opzet georiënteerd op een publicatie van het Nederlands Normalisatie Instituut, te weten "Cursus Verkennend bodemonderzoek, Toepassings-kader en praktijk verkennend bodemonderzoek" (auteur: ir. P.J. de Bruijn van DHV Milieu en Infrastructuur B.V. te Amersfoort, mei/juni 1991). In deze publicatie wordt ondermeer ingegaan op geostatistische aspecten van bodemonderzoek, met name de benodigde steefproefgrootte in relatie tot een gewenste betrouwbaarheid en spreiding (variatie-coëfficiënt) in de onderzoeksresultaten. Een getalsmatige invulling hiervan is in tabel 2 in deze publicatie aangegeven. Op basis van een verwachte min of meer homogene verdeling van mogelijke verontreinigingen op het betreffende terreindeel is gekozen voor een betrouwbaarheidpercentage van 80 %, een aanvaarde relatieve fout van 50 % en een variatie-coëfficiënt van 100. Uit de genoemde tabel 2 in de publicatie blijkt dat in deze situatie de steekproefgrootte uit 7 waarnemingen dient te bestaan. Gezien het feit dat de vloevelden en bezink-, slib- en stortvelden deels bestaan uit oppervlaktewater, is gekozen voor een zevental waarnemingen van de waterbodem en een zevental waarnemingen van de vaste bodem. Conform het gestelde in de publicatie wordt elk waarnemingspunt (boorpunt) separaat geanalyseerd (er dienen geen mengmonsters samengesteld te worden), waarbij is gekozen voor een breed pakket aan analyse-parameters, te weten het NVN-5740 pakket bovengrond.

Aanvullend onderzoek

Zoals aangegeven in paragraaf 1.2 is het aanvullend onderzoek met name gericht op verificatie/identificatie van enkele in het BSB-Nulsituatie onderzoek geconstateerde verontreinigingen, hetgeen onderstaand nader is geconcretiseerd.

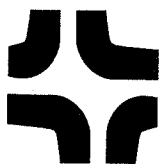


1. verificatie van de gemeten (sterk) verhoogde gehalten aan enkele stoffen in het grondwater bij deellocatie J (vloeivelden en bezinkbassins) en deellocatie H (opslagplaats (afval)chemicaliën/afgewerkte olie, schilderswerkplaats van huidige Technische Dienst);
2. identificatie van de stof(fen), welke de verhoogde gehalten aan fenol-index in het grondwater bij deellocatie J (vloeivelden en bezinkbassins) indiceren;
3. uit het oogpunt van algemene bedrijfsvoering verifiëren van de verspreiding van de geconstateerde verhoogde pH-waarde in de bovengrond (noordzijde fabriekspand, deellocatie G) naar het aangrenzende buitenterrein.

3.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden en chemische analyses

BSB-Nulsituatie onderzoek

Het uitgevoerde onderzoeksprogramma ten behoeve van het BSB/nulsituatiebodemonderzoek is weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1: Uitgevoerd onderzoeksprogramma BSB-Nulsituatie onderzoek**

Deellokatie/ Terreindeel	Geschat oppervlak	Veldwerk		Chemische analyses	
		Boringen	Peilbuizen	Grond	Grondwater
A	50 m ²	B16,B17	PB15	1x olie(GC) 1x aromaten	1x olie(GC) 1x aromaten
B	20 m ²	B5,B6	PB4	1x olie(GC)	1x olie(GC) 1x aromaten
C	20 m ²	B2,B3	PB1	1x olie(GC)	1x olie(GC) 1x aromaten
D	20 m ²	B8,B9	PB7	1x olie(GC)	1x olie(GC) 1x aromaten 1x pH-KCl + EC 1x sulfiet + fosfaat
E #	900 m ²	B14	PB11	1x NVN-BG 1x pH-KCl	1x NVN-GW 1x olie(GC) 1x pH-KCl + EC 1x sulfiet + fosfaat
F ##	400 m ²	-	PB34	-	1x NVN-GW 1x olie(GC) 1x pH-KCl + EC 1x sulfiet + fosfaat
G ###	150 m ²	-	PB10	1x pH-KCl	1x NVN-GW 1x pH-KCl + EC 1x sulfiet + fosfaat
H	200 m ²	B26,B27,B28	PB25	1x NVN-BG 1x pH-KCl	1x NVN-GW 1x olie(GC) 1x pH-KCl + EC 1x sulfiet + fosfaat
I ####	600 m ²	B30,B31,B32,B33,B36	PB29	1x NVN-BG 1x olie(GC)	1x NVN-GW 1x olie(GC)
J -waterbodem (slib)	13 ha	SL1t/mSL7	-	7x NVN-BG	-
- vaste bodem		B19,B20,B21,B22,B23,B35,B37	PB18,PB24	7x NVN-BG	2x NVN-GW 2x pH-KCl + EC 2x sulfiet + fosfaat

NVN-BG: NVN-pakket bovengrond (zware metalen(8), EOX, PAK(10 VROM), minerale olie(GC))

NVN-GW: NVN-pakket grondwater (zware metalen(8), EOX, vluchtige aromaten(BTEXN), vluchtige gechlloreerde koolwaterstoffen en fenol-index)

Een substantieel deel van deze deellokatie is verhard met een vloestofdichte betonvloer. Derhalve is de hoeveelheid veldwerk enigszins beperkt ten opzichte van hetgeen in het protocol is aangegeven. Voorts is bij de uitvoering van het veldwerk een dubbele betonvloer aangetroffen, waardoor een tweetal boringen niet kon worden gerealiseerd.

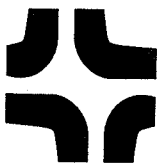
Uit praktische overwegingen en het huidige gebruik (kantoren) is de hoeveelheid veldwerk beperkt ten opzichte van hetgeen in het protocol is aangegeven. De boring met peilbuis is aan de noordzijde van het betreffende fabrieksdeel geplaatst bij het fietsenhok ter hoogte van de voormalige Technische Dienst.

De boring met peilbuis is ter plaatse van de visueel aangetaste betonvloer geplaatst.

De boring met peilbuis is ter plaatse van de voormalige ontvettingsbak (tri) geplaatst.

Aanvullend onderzoek

Het uitgevoerde onderzoeksprogramma ten behoeve van het aanvullende bodem-onderzoek is weergegeven in tabel 2.

**Tabel 2: Uitgevoerd onderzoeksprogramma aanvullend onderzoek**

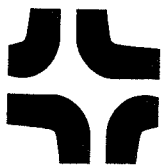
aspect	veldwerk	chemische analyses	
		grond	grondwater
verificatie/identificatie grondwaterverontreiniging bij deellokatie H en J	PB18 #	-	1x fenol-index 1x (chloor)fenolen 1x vluchtige aromaten 1x fosfaat
	PB24 #	-	1x fenol-index 1x (chloor)fenolen 1x vluchtige aromaten 1x fosfaat
	PB25 #	-	1x zware metalen(8)
verspreiding verhoogde pH- waarde grond (zone G, noordzijde fabriekspand) naar buitenterrein	B100 t/m B102	3x pH-KCl	-

Het grondwater uit peilbuis PB25 is herbemonsterd. De peilbuizen PB18 en PB24 zijn in overleg met de opdrachtgever herplaatst (zie ook verder).

Onderstaand zijn relevante uitgangspunten ten aanzien van de uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden verwoord.

Veldwerk

- Het veldwerk ten behoeve van het BSB-Nulsituatie onderzoek is conform de geldende NEN-normen en NPR-richtlijnen voor bodemonderzoek uitgevoerd op 11, 13 en 25 januari alsmede 3 februari 2000.
- Op diverse plaatsen zijn beton/asfaltboringen noodzakelijk geweest. De situering van benodigde beton/asfaltboringen is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld.
- Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is geen gebruik gemaakt van gespecialiseerde apparatuur (ramguts).
- De filters van de peilbuizen bij de deellokaties B t/m E en H zijn zoveel mogelijk snijdend met de grondwaterspiegel geplaatst om een eventuele drijfslag van minerale olie op het grondwater te kunnen traceren. Het grondwater uit de peilbuizen is minstens 1 week na plaatsing van de peilbuizen bemonsterd.
- De slibmonstername is gerealiseerd met behulp van een zuigerboor vanuit een boot.
- Tijdens de grondwatermonstername van in tabel 2 vermelde bestaande peilbuizen ten behoeve van het aanvullend onderzoek op 20 juli 2000 bleek dat ter plaatse van de stortvelden (deellokatie J) diverse grondverzetwerkzaamheden in uitvoering waren, als gevolg waarvan de bestaande peilbuizen PB18 en PB24 zijn verdwenen. In overleg met de opdrachtgever zijn deze peilbuizen tegen meerkosten herplaatst, en wel op 22 augustus 2000 (na afronding van het grondverzet), tezamen met de boringen B100 t/m B102.



Er is voor de herplaatste peilbuizen PB18 en PB24 in beperkte mate een diepere filterstelling (2-3 m -mv) aangehouden, in verband met de verstoring van het bodemprofiel als gevolg van het uitgevoerde grondverzet. Het grondwater uit deze opnieuw geplaatste peilbuizen is bemonsterd op 30 augustus 2000.

Chemische analyses

- De laboratoriumanalyses zijn verricht door het Raad van Accreditatie erkend (voorheen STERLAB) milieulaboratorium Analytico te Barneveld. De analyses op (chloor)fenolen en fenol-index in het aanvullend onderzoek zijn verricht door het Raad van Accreditatie erkend milieulaboratorium TAUW te Deventer.
- Het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op bodemeigenschappen en verontreinigingskenmerken. Selectie van grondmonsters voor chemische analyses heeft mede plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen tijdens het veldwerk.
- De zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen (EC) van het grondwater uit een aantal peilbuizen is in het laboratorium bepaald, in verband met afwijkende geleidbaarheidswaarden tijdens de grondwatermonsternamen.
- Van enkele representatieve grond(meng)monsters en slibmonsters (bassins) is analytisch het lutumgehalte en het organische stofgehalte bepaald.

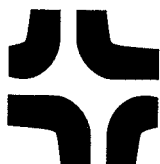
Een locatie-overzicht met de posities van de boringen en monsternamenpunten is weergegeven de figuren 2 (overzichtstekening met vloeivelden) en 4 (overzicht fabrieksgebouw met boorpunten en peilbuizen).

3.3 Geanalyseerde grond- en slibmonsters

De samenstelling van de geanalyseerde grond(meng)- en slibmonsters is onderstaand weergegeven. Bij het samenstellen van de grondmengmonsters is als uitgangspunt gehanteerd dat een grondmengmonster kan worden samengesteld uit individuele grondmonsters indien sprake is van vergelijkbare bodemeigenschappen.

BSB-Nulsituatie-onderzoek

De samenstelling van de geanalyseerde grond(meng)- en slibmonsters is per deellocatie weergegeven in de tabellen 3A en 3B.

**Tabel 3A: Samenstelling grond(meng)monsters**

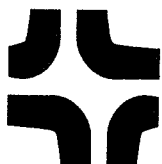
Deellocatie	Grond(meng)monster	boringen	diepte m-mv	aantal deelmonsters
A	MMA	PB15	0,80 - 1,50	4
			1,50 - 2,00	
		B16	1,00 - 1,50	
		B17	0,80 - 1,50	
	B16	B16	0,80 - 1,50	1
B	MMB	PB4	1,40 - 2,00	3
		B5	1,40 - 2,00	
		B6	1,40 - 2,00	
C	MMC	PB1	1,40 - 2,00	3
		B2	1,40 - 2,00	
		B3	1,40 - 2,00	
D	MMD	PB7	0,00 - 0,50	3
		B8	0,00 - 0,50	
		B9	0,00 - 0,50	
E	MME	PB11	0,15 - 0,50	2
		B14	0,15 - 0,50	
G	PB10	PB10	0,10 - 0,50	1
H	MMH	PB25	0,20 - 0,50	3
		B26	0,00 - 0,50	
		B28	0,15 - 0,50	
I	MMI	PB29	0,15 - 0,50	5
		B30	0,15 - 0,50	
		B32	0,15 - 0,50	
		B33	0,15 - 0,50	
		B36	0,15 - 0,50	
	B31	B31	0,15 - 0,50	1

m-mv = meter minus maaiveld

Tabel 3B: Samenstelling grondmonsters stortvelden en slibmonsters vloeivelden

Deellocatie	Grond(meng)monster	boringen	diepte m-mv	aantal deelmonsters
J	PB18	P18	0,00 - 0,50	1
	B19	B19	0,00 - 0,50	1
	B21	B21	0,00 - 0,50	1
	B22	B22	0,00 - 0,50	1
	PB24	PB24	0,00 - 0,50	1
	B37	B37	0,00 - 0,50	1
	B35	B35	0,00 - 0,50	1
	SL1	SL1	sliblaag	1
	SL2	SL2	sliblaag	1
	SL3	SL3	sliblaag	1
	SL4	SL4	sliblaag	1
	SL5	SL5	sliblaag	1
	SL6	SL6	sliblaag	1
	SL7	SL7	sliblaag	1

m-mv = meter minus maaiveld



Aanvullend onderzoek

De samenstelling van de geanalyseerde grondmengmonsters is weergegeven in tabel 4.

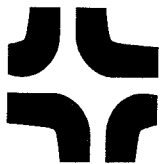
Tabel 4: Samenstelling grondmengmonsters

Deellocatie	Grondmengmonster	boringen	diepte m-mv	aantal deelmonsters
G	B100	B100	0,00 - 1,00	2
	B101	B101	0,00 - 1,00	2
	B102	B102	0,00 - 1,00	2

m-mv = meter minus maaiveld

3.4 Grondwatermetingen

In tabel 5 zijn de in het veld verkregen grondwaterstijghoogtemetingen weergegeven, gecombineerd met de in het laboratorium vastgestelde zuurgraad (pH-waarde) en elektrisch geleidingsvermogen (EC-waarde) van het grondwater.

**Tabel 5: Grondwatermetingen**

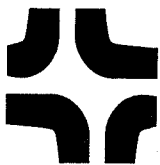
Peilbuis	filterstelling	grondwaterstijg- hoogte m-bvvpb	elektrisch geleidings- vermogen ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	zuurgraad pH -log(H ⁺)
PB15	m-mv 1,50 - 2,50	0,49	n.b.	n.b.
PB4	0,70 - 1,70	0,47	n.b.	n.b.
PB1	0,70 - 1,70	0,51	n.b.	n.b.
PB7	0,70 - 1,70	0,46	1.000	6,80
PB11	0,70 - 1,70	0,45	5.100	7,00
PB34	1,00 - 2,00	0,47	770	7,50
PB10	1,00 - 2,00	0,55	3.300	7,20
PB25	0,70 - 1,70	0,48	1.500	7,10
PB29	1,00 - 2,00	0,51	n.b.	n.b.
PB18	1,00 - 2,00	0,47	3.600	7,10
PB24	1,00 - 2,00	0,48	2.700	7,05
PB18 ##	2,00 - 3,00	0,49	3.050	6,45
PB24 ##	2,00 - 3,00	0,48	3.200	6,60

betreft herplaatste peilbuizen in het aanvullende onderzoek

m-mv = meters-minus maaiveld

m-mbvvpb = meters-minus bovenkant peilbuis

De grondwaterbemonstering is uitgevoerd op 3 februari 2000 (BSB-Nulsituatie onderzoek) en 20 juli en 30 augustus 2000 (aanvullend onderzoek). Ter plaatse zijn enige Ec-waarden gemeten, die naar verhouding als verhoogd zijn aan te merken.



4 ONDERZOEKSRESULTATEN

De resultaten van het BSB-Nulsituatie onderzoek en het aanvullend onderzoek zijn in dit hoofdstuk integraal toegelicht.

4.1 Bodemopbouw

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat tot ca. 2,0 m -mv uit matig zandige klei. Ter plaatse van deellokatie A (vm. benzinetank) is sprake van een (vergraven) bovengrond met licht siltig zand. Ter plaatse van de stortvelden (deellokatie J) is vanaf maaiveld tot 3 m -mv sprake van licht siltig zand, hetgeen waarschijnlijk verband houdt met grondverzet ter plaatse in het verleden. De profielbeschrijvingen van de handboringen zijn in bijlage 1 van dit rapport weergegeven.

4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Het vrijkomende bodemmateriaal is in het veld zintuiglijk beoordeeld op bodemeigenschappen en verontreinigingskenmerken. Zintuiglijk is hierbij plaatselijk (PB15, B17) in de bovengrond (0,0-0,8 m-mv) puin aangetroffen. In de bodem zijn geen olie-kenmerken of afwijkende geuren waargenomen.

Ter plaatse van de vloeivelden is een sliblaag aangetroffen. Deze heeft een gemiddelde dikte van circa 20 à 25 cm.

4.3 Analyseresultaten en toetsingskader

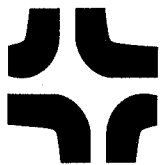
De analyseresultaten van de slibmonsters zijn getoetst aan de Toetsings- en Signaleringswaarden, zoals die zijn opgenomen in de Derde Nota Waterhuishouding (LaWaBo). Voorts is getoetst aan de AMK-2000 normwaarde (Algemene Milieu-Kwaliteit).

Op basis van de toetsing aan bovengenoemde normwaarden wordt een globale Klasse-indeling van de slibmonsters bewerkstelligd.

Bij de interpretatie van de analyseresultaten van de vaste bodem en het grondwater is gebruik gemaakt van het toetsingskader opgenomen in de Wet bodembescherming (VROM circulaire d.d. 24 februari 2000). Het toetsingskader maakt gebruik van twee signaalwaarden (S en I) en een afgeleide waarde (T).

S De streefwaarden (S-waarden) geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Overschrijding van de streefwaarde geeft aan dat er sprake is van een verminderde bodemkwaliteit.

T = (S+I)/2 Tussen de S- en I-waarden is een afgeleid criterium vastgesteld, dit is het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en wordt de tussenwaarde (T) genoemd, overschrijding van dit criterium geeft aan dat een nader onderzoek noodzakelijk is.



- I De interventiewaarden (I-waarden) geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn of worden verminderd. Met andere woorden de interventiewaarden bodem-sanering geven het verontreinigings-niveau aan waarboven sprake is van een ernstige (bodem)verontreiniging. Indien blijkt dat ook het omvangscriterium van de Wet bodembescherming wordt overschreden (25 m³ grondvolume en 100 m³ grondvolume gevuld met grondwater verontreinigd boven de interventiewaarde) is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Voor een geval van ernstige bodem-verontreiniging geldt wettelijk gezien een saneringsnoodzaak.

Bij bovengenoemde tabel is er een differentiatie naar grondsoort vastgesteld voor anorganische en organische verbindingen. De streef- en interventiewaarden voor de grond zijn afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (L = gewichtspercentage gronddeeltjes kleiner dan 2 µm per kg droge stof,) en/of organische stofgehalte (H = gewichtspercentage organisch materiaal per kg droge stof).

De analyserapporten zijn opgenomen in bijlage 2.

De berekende streef- en interventiewaarden voor de geanalyseerde parameters zijn weergegeven in bijlage 3.

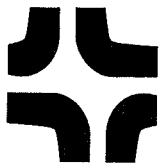
De analyseresultaten van de grond(meng)monsters, de slibmonsters en de grondwatermonsters zijn weergegeven in de tabellen 6 t/m 18. Tevens is in de tabellen onderstaande interpretatie in de vorm van overschrijdingen van de toetsingswaarden weergegeven.

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde

het gehalte overschrijdt de AMK2000-normwaarde

Ten behoeve van de toetsing van de gemeten fosfaatgehaltes is gebruik gemaakt van de streefwaarde voor grondwater: 3,0 mg P/l (Ministerie van VROM, 1992), waarbij de volgende interpretatie is aangehouden:

- + Gehalte overschrijdt de streefwaarde.

**Tabel 6: Analyseresultaten grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

Terreindeel		C	B
(Meng)monster		MMC	MMB
Monsterdiepte (m -mv)		(1,4-2,0)	(1,4-2,0)
Bodemtype		1	1
Droge stof	% (m/m)	78.6	78.5
Gloeirest	% (m/m)	98.5	
Organische stof (Gloe	% (m/m)	1.5	
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	-	-
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	-	-
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	-	-
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	-	-
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	<50	<50
Hoofdbestanddeel waars		Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil (MO-		Uitgevoerd	Uitgevoerd

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in het volgende bodemtype:

1: humus = 1,5%

Tabel 7: Analyseresultaten grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Terreindeel		G	A	A	D
(Meng)monster		PB10	B16	MMA	MMD
Monsterdiepte (m -mv)		(0,1-0,50)	(1,0-1,5)	(0,8-2,0)	(0,0-0,50)
Bodemtype		2	1	1	2
Zuurgraad (pH-H2O)		8.90			
Droge stof	% (m/m)		78.6	77.1	73.4
Gloeirest	% (m/m)				93.0
Organische stof (Gloe	% (m/m)				7.0
Benzeen	mg/kg ds		<0.050		
Tolueen	mg/kg ds		<0.050		
Ethylbenzeen	mg/kg ds		<0.050		
o-Xyleen	mg/kg ds		<0.050		
m,p-Xyleen	mg/kg ds		<0.050		
Som Xylenen	mg/kg ds		--		
Som aromaten (BTEX)	mg/kg ds		--		
Naftaleen	mg/kg ds		<0.010		
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds			-	<15
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds			-	<10
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds			-	42
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds			-	34
Minerale olie Totaal	mg/kg ds			<50	88 *
Hoofdbestanddeel waars				Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil (MO-				Uitgevoerd	Uitgevoerd

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

1: humus = 1,5%

2: humus = 7,0%

Tabel 8: Analyseresultaten grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Terreindeel		G	G	G
(Meng)monster		B100	B101	B102
Monsterdiepte (m -mv)		(0,2-1,00)	(0,2-1,0)	(0,0-1,0)
Bodemtype		2	2	2
Zuurgraad (pH-KCl)		8.7	8.6	8.6

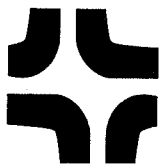
**Tabel 9: Analyseresultaten grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

Terreindeel (Meng)monster		E	H	I	I
Monsterdiepte (m -mv)		MME	MMH	B31	MMI
Bodemtype		(0,15-0,50)	(0,0-0,50)	(0,15-0,50)	(0,0-0,50)
		3	4	4	4
Droge stof	% (m/m)	74.7	81.6	79.3	79.6
Gloeirest	% (m/m)	96.4			97.4
Organische stof (Gloe	% (m/m)	3.6			2.6
Korrelgrootte <2 µm (L	% (m/m)	28.2			30.7
Arseen (As)	mg/kg ds	11	<10		<10
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.40	<0.40		<0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	46	27		27
Koper (Cu)	mg/kg ds	9.0	29		5.1
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.10	<0.10		<0.10
Lood (Pb)	mg/kg ds	16	38		11
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	23	13		14
Zink (Zn)	mg/kg ds	66	93		36
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	--	--	--	--
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	--	--	--	--
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	--	--	--	--
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	--	--	--	--
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	<50	<50	<50	<50
Hoofdbestanddeel waars		Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil (MO-		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
EOX	mg/kg ds	<0.10	0.14 *		<0.10
Naftaleen	mg/kg ds	<0.010	0.010		<0.010
Fenanthreen	mg/kg ds	0.060	0.18		<0.010
Anthraceen	mg/kg ds	0.028	0.056		<0.0050
Fluorantheen	mg/kg ds	0.30	0.27		<0.010
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.27	0.16		<0.010
Chryseen	mg/kg ds	0.27	0.20		0.012
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.16	0.078		<0.010
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.45	0.16		<0.010
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.41	0.15		<0.010
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.38	0.10		<0.010
PAK Totaal VROM (10 st	mg/kg ds	2.3 *	1.4 *		0.012
Zuurgraad (pH-KCl)		7.5	7.7		

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

3: humus = 3,6%, lutum = 28,2%

4: humus = 2,6%, lutum = 30,7%

**Tabel 10: Analyseresultaten grondmonsters stortvelden (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

Terreindeel		J	J	J	J	J
Monster		PB18	B19	B21	B22	PB24
Monsterdiepte (m -mv)		(0,0-0,50)	(0,0-0,50)	(0,0-0,50)	(0,0-0,50)	(0,0- 0,50)
Bodemtype		5	5	5	5	5
Droge stof	% (m/m)	56.3	72.5	76.7	73.2	74.1
Gloeirest	% (m/m)			91.7		
Organische stof (Gloe)	% (m/m)			8.3		
Korrelgrootte <2 µm (L)	% (m/m)			16.4		
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	<10	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	20	19	18	20	20
Koper (Cu)	mg/kg ds	18	13	13	13	13
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Lood (Pb)	mg/kg ds	21	20	31	21	20
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	11	10.0	10	13	9.8
Zink (Zn)	mg/kg ds	88	63	59	69	68
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	<15	29	--	30	<15
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	14	19	--	<10	<10
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	40	30	--	42	26
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	48	17	--	29	30
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	110 *	95 *	<50	110 *	69 *
Hoofdbestanddeel	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
EOX	mg/kg ds	0.70 *	0.41 *	0.49 *	0.75 *	0.48 *
Naftaleen	mg/kg ds	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fenanthreen	mg/kg ds	0.091	0.058	0.054	0.021	0.051
Anthraceen	mg/kg ds	0.013	0.0091	0.014	0.0098	0.011
Fluorantheen	mg/kg ds	0.18	0.10	0.17	0.11	0.14
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.075	0.058	0.095	0.060	0.057
Chryseen	mg/kg ds	0.099	0.081	0.12	0.080	0.060
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.038	0.036	0.050	0.034	0.031
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.067	0.066	0.10	0.054	0.068
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.051	0.060	0.085	0.047	0.057
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.092	0.059	0.084	0.063	0.044
PAK Totaal VROM (10 st)	mg/kg ds	0.71	0.53	0.78	0.48	0.51

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in het volgende bodemtype:

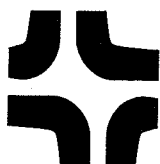
5: humus = 8,3%, lutum = 16,4%

**Tabel 11: Analyseresultaten grondmonsters stortvelden (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

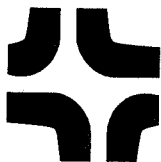
Terreindeel		J		J
Monster		B35		B37
Monsterdiepte (m -mv)		(0,0-0,50)		(0,0-0,50)
Bodemtype		6		6
Droge stof	% (m/m)	79.6		79.1
Gloeirest	% (m/m)			93.2
Organische stof (Gloe)	% (m/m)			6.8
Korrelgrootte <2 µm (L)	% (m/m)			14.8
Arseen (As)	mg/kg ds	<10		<10
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.40		<0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	21		23
Koper (Cu)	mg/kg ds	32	*	34
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0.10		<0.10
Lood (Pb)	mg/kg ds	48		47
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	13		14
Zink (Zn)	mg/kg ds	100		110
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	21		<15
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	13		<10
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	67		56
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	84		80
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	180	*	150
Hoofdbestanddeel waars		--		--
Clean Up Florisil (MO-		Uitgevoerd		Uitgevoerd
EOX	mg/kg ds	0.43	*	0.24
Naftaleen	mg/kg ds	<0.010		<0.010
Fenanthreen	mg/kg ds	0.29		0.19
Anthraceen	mg/kg ds	0.095		0.046
Fluorantheen	mg/kg ds	0.52		0.33
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.23		0.17
Chryseen	mg/kg ds	0.26		0.19
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.093		0.080
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.22		0.18
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.15		0.14
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.14		0.11
PAK Totaal VROM (10 st	mg/kg ds	2.0	*	1.4

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in het volgende bodemtype:

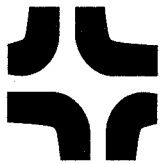
6: humus = 5,8%, lutum = 14,8%

**Tabel 12: Analyseresultaten slibmonsters vloeivelden (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

Slibmonster Monsterdiepte		SL1 sliblaag	SL2 sliblaag	SL3 sliblaag	SL4 sliblaag	SL5 sliblaag
Droge stof	(m/m)	34.6	67.7	51.8	53.1	58.5
Gloeirest	% (m/m)	92.7	94.9	92.8	86.3	94.8
Organische stof (Gloe %	(m/m)	7.3	5.1	7.2	13.7	5.2
Korrelgrootte <2 µm (L %	(m/m)	36.8	32.2	24.5	26.5	30.2
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	12	<10	12	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.42	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	52	41	23	36	40
Koper (Cu)	mg/kg ds	26	20	10.0	28	13
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.14	0.15	<0.10	0.13	<0.10
Lood (Pb)	mg/kg ds	30	25	10	29	19
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	25	22	13	21	20
Zink (Zn)	mg/kg ds	170	150	61	140	77
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	--	--	--	<15	--
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	--	--	--	17	--
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	--	--	--	42	--
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	--	--	--	28	--
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	<50	<50	<50	92	<50
Hoofdbestanddeel waars	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil (MO-	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
EOX	mg/kg ds	0.26	0.17	0.19	0.43	0.13
Naftaleen	mg/kg ds	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fenantheen	mg/kg ds	<0.010	0.022	<0.010	0.25 #	<0.010
Anthraceen	mg/kg ds	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.10 #	<0.0050
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.010	0.025	<0.010	0.37	<0.010
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.010	0.011	0.010	0.12 #	<0.010
Chryseen	mg/kg ds	<0.010	0.015	0.022	0.14 #	<0.010
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.010	<0.010	<0.010	0.040	<0.010
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.010	0.018	0.015	0.086 #	<0.010
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.010	0.016	<0.010	0.049	<0.010
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.010	0.022	<0.010	0.054	<0.010
PAK Totaal VROM (10 st	mg/kg ds	--	0.13	0.047	1.2	--

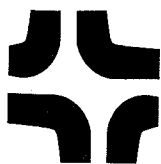
**Tabel 13: Analyseresultaten slibmonsters vloeivelden (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)**

Slibmonster Monsterdiepte		SL6 sliblaag	SL7 sliblaag
Droge stof	% (m/m)	37.7	62.3
Gloeirest	% (m/m)	87.1	95.6
Organische stof (Gloe	% (m/m)	12.9	4.4
Korrelgrootte <2 µm (L	% (m/m)	29.4	20.2
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.40	<0.40
Chroom (Cr)	mg/kg ds	46	33
Koper (Cu)	mg/kg ds	24	16
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.13	<0.10
Lood (Pb)	mg/kg ds	29	22
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	23	17
Zink (Zn)	mg/kg ds	110	84
Minerale olie (GC) C10	mg/kg ds	--	<15
Minerale olie (GC) C16	mg/kg ds	--	<10
Minerale olie (GC) C22	mg/kg ds	--	34
Minerale olie (GC) C30	mg/kg ds	--	56
Minerale olie Totaal	mg/kg ds	<50	100
Hoofdbestanddeel waars		Onbekend	Onbekend
Clean Up Florisil (MO-		Uitgevoerd	Uitgevoerd
EOX	mg/kg ds	0.51	0.17
Naftaleen	mg/kg ds	<0.010	<0.010
Fenanthreen	mg/kg ds	0.045	0.053 #
Anthraceen	mg/kg ds	0.0083	0.018
Fluorantheen	mg/kg ds	<0.010	0.11
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.010	0.062 #
Chryseen	mg/kg ds	<0.010	0.11 #
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.023	0.035
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.030	0.10 #
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.036	0.048 #
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.040	0.017
PAK Totaal VROM (10 st	mg/kg ds	0.18	0.55

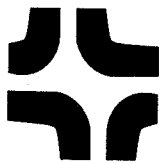


Tabel 14: Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l.,tenzij anders vermeld)

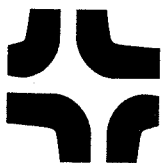
Terreindeel Peilbuisnummer Filtertraject (m -mv)		A PB15 (1,5-2,5)	B PB4 (0,7-1,7)	C PB1 (0,7-1,7)	D PB7 (0,7-1,7)	E PB11 (0,7-1,7)
Arseen (As)	µg/L					53 **
Cadmium (Cd)	µg/L					<0.40
Chroom (Cr)	µg/L					<1.0
Koper (Cu)	µg/L					<5.0
Kwik (Hg)	µg/L					<0.050
Lood (Pb)	µg/L					<5.0
Nikkel (Ni)	µg/L					<5.0
Zink (Zn)	µg/L					<10
Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	0.28 *	<0.20
Tolueen	µg/L	0.31	0.68	0.83	0.70	0.60
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
o-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
m,p-Xyleen	µg/L	0.28	<0.20	<0.20	0.27	<0.20
Som Xylenen	µg/L	0.28 *	--	--	0.27 *	--
Som aromaten (BTEX)	µg/L	0.59	0.68	0.83	1.3	0.60
Naftaleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dichloormethaan	µg/L					<0.10
Trichloormethaan	µg/L					<0.10
Tetrachloormethaan	µg/L					<0.10
Trichlooretheen	µg/L					<0.10
Tetrachlooretheen	µg/L					<0.10
1,1-Dichloorethaan	µg/L					<0.10
1,2-Dichloorethaan	µg/L					<0.10
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L					<0.10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L					<0.10
Cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L					<0.10
Trans 1,2-Dichloorethe	µg/L					<0.10
Som 1,2-Dichloorethene	µg/L					--
Som CKW	µg/L					--
EOX	µg/L					<1.0
Fenolindex	µg/L					11
Minerale olie (GC) C10	µg/L	--	--	--	18	--
Minerale olie (GC) C16	µg/L	--	--	--	26	--
Minerale olie (GC) C22	µg/L	--	--	--	46	--
Minerale olie (GC) C30	µg/L	--	--	--	49	--
Minerale olie (GC) tot	µg/L	<50	<50	<50	140 *	<50
Hoofdbestanddeel waars		--	--	--	--	--
Clean-Up Florisil			Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Uitgevoerd						
Totaal Fosfor (P)	mg/L				0.51	6.8 +
(PO ₄)	mg/L				1.6	21
(P ₂ O ₅)	mg/L				1.2	16
Geleidingsvermogen	25 µS/cm				1100	5700
	mS/m				110	570
Geleidingsvermogen	20 µS/cm				1000	5100
	mS/m				100	510
pH					6.8	7.0
Sulfiet	mg/L				<1	<1

**Tabel 15: Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in µg/l., tenzij anders vermeld)**

Terreindeel Peilbuisnummer Filtertraject (m -mv)		F PB34 (1,0-2,0)	G PB10 (1,0-2,0)	H PB25 (0,7-1,7)
Arseen (As)	µg/L	7.9	130 ***	<5.0
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40	<0.40
Chroom (Cr)	µg/L	<1.0	1.9 *	<1.0
Koper (Cu)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050
Lood (Pb)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0
Nikkel (Ni)	µg/L	<5.0	<5.0	79 ***
Zink (Zn)	µg/L	11	<10	<10
Benzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Tolueen	µg/L	<0.20	<0.20	0.47
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
o-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Som Xylenen	µg/L	--	--	--
Som aromaten (BTEX)	µg/L	--	--	0.47
Naftaleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloormethaan	µg/L	0.67	<0.10	<0.10
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trans 1,2-Dichloorethe	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Som 1,2-Dichlooretheene	µg/L	--	--	--
Som CKW	µg/L	0.67	--	--
BOX	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0
Fenolindex	µg/L	3.4	12	6.2
Minerale olie (GC) C10	µg/L	--	--	--
Minerale olie (GC) C16	µg/L	--	--	--
Minerale olie (GC) C22	µg/L	--	--	--
Minerale olie (GC) C30	µg/L	--	--	--
Minerale olie (GC) tot	µg/L	<50	--	<50
Hoofdbestanddeel waars	--	--	--	--
Clean-Up Florisil		Uitgevoerd		Uitgevoerd
Totaal Fosfor (P)	mg/L	0.29	5.0 +	<0.050 *
(PO ₄)	mg/L	0.90	15	<0.15
(P ₂ O ₅)	mg/L	0.67	12	<0.12
Geleidingsvermogen	25 µS/cm	860	3700	1700
	mS/m	86	370	170
Geleidingsvermogen	20 µS/cm	770	3300	1500
	mS/m	77	330	150
pH		7.5	7.2	7.1
Sulfiet	mg/L	<1	<1	<1

Tabel 16: Analyseresultaten grondwatermonsters (gehalten in $\mu\text{g/l}$, tenzij anders vermeld)

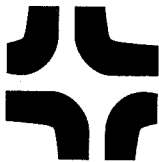
Terreindeel		I	J	J
Peilbuisnummer		PB29	PB18	PB24
Filtertraject (m -mv)		(1,0-2,0)	(1,0-2,0)	(1,0-2,0)
Arseen (As)	µg/L	<5.0	97 ***	24 *
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.40	<0.40	<0.40
Chroom (Cr)	µg/L	2.1 *	2.3 *	1.0
Koper (Cu)	µg/L	5.6	<5.0	<5.0
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050	<0.050	<0.050
Lood (Pb)	µg/L	<5.0	<5.0	<5.0
Nikkel (Ni)	µg/L	15	33 *	19
Zink (Zn)	µg/L	<10	<10	<10
Benzeen	µg/L	<0.20	0.49 *	0.48 *
Tolueen	µg/L	0.43	13 *	58 *
Ethylbenzeen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
o-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
m,p-Xyleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Som Xylenen	µg/L	--	--	--
Som aromaten (BTEX)	µg/L	0.43	14	58
Naftaleen	µg/L	<0.20	<0.20	<0.20
Dichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Tetrachloormethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Tetrachlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Cis 1,2-Dichlooretheen	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Trans 1,2-Dichloorethe	µg/L	<0.10	<0.10	<0.10
Som 1,2-Dichloorethene	µg/L	--	--	--
Som CKW	µg/L	--	--	--
EOX	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0
Fenolindex	µg/L	5.0	70	98
Minerale olie (GC) C10	µg/L	--		
Minerale olie (GC) C16	µg/L	--		
Minerale olie (GC) C22	µg/L	--		
Minerale olie (GC) C30	µg/L	--		
Minerale olie (GC) tot	µg/L	<50		
Hoofdbestanddeel waars		--		
Clean-Up Florisil		Uitgevoerd		
Totaal Fosfor (P)	mg/L		20 +	73 +
(PO ₄)	mg/L		61	220
(P ₂ O ₅)	mg/L		46	170
Sulfide vrij	mg/L		<0.50	<0.50
Geleidingsvermogen	25 µS/cm		4000	3000
	mS/m		400	300
Geleidingsvermogen	20 µS/cm		3600	2700
	mS/m		360	270
pH			7.1	6.9

**Tabel 17: Analyseresultaten grondwatermonsters
(gehalten in µg/l.,tenzij anders vermeld)**

Terreindeel Peilbuisnummer Filtertraject (m -mv)		H PB25# (0,7-1,7)	J PB18## (2,0-3,0)	J PB24## (2,0-3,0)
Arseen (As)	µg/L	<5.0		
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.40		
Chroom (Cr)	µg/L	<1.0		
Koper (Cu)	µg/L	<5.0		
Kwik (Hg)	µg/L	<0.050		
Lood (Pb)	µg/L	<5.0		
Nikkel (Ni)	µg/L	100 ***		
Zink (Zn)	µg/L	130 *		
Benzeen	µg/L		<0.20	<0.20
Tolueen	µg/L		<0.20	<0.20
Ethylbenzeen	µg/L		<0.20	<0.20
o-Xyleen	µg/L		<0.20	<0.20
m,p-Xyleen	µg/L		0.23	<0.20
Som Xylenen	µg/L		0.23 *	--
Som aromaten (BTEX)	µg/L		0.23	--
Naftaleen	µg/L		<0.20	<0.20
Totaal Fosfor (P)	mg/L		0.24	0.46
(PO ₄)	mg/L		0.75	1.4
(P ₂ O ₅)	mg/L		0.56	1.1

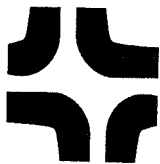
betreft herbemonstering in aanvullend onderzoek.

betreft bemonstering van in aanvullend onderzoek herplaatste peilbuizen

**Tabel 18: Analyseresultaten grondwatermonsters
(gehalten in µg/l., tenzij anders vermeld)**

Terreindeel		J	J
Peilbuisnummer		PB18##	PB24##
Filtertraject (m -mv)		(2,0-3,0)	(2,0-3,0)
KLASSIEK CHEMISCHE ANALYSES			
Waterdampvluchtige fenolen ug/l		1	1
CHLOORFENOLEN & FENOLEN			
d.m.v. GC-ECD/FID			
2-Chloorfenol	ug/l	<0.1	<1
3-Chloorfenol	ug/l	<0.1	<1
4-Chloorfenol	ug/l	<0.1	<1
2,6-Dichloorfenol	ug/l	<0.01	<0.1
2,4-/2,5-Dichloorfenol	ug/l	<0.01	<0.1
3,5-Dichloorfenol	ug/l	<0.04	<0.1
2,3-Dichloorfenol	ug/l	<0.01	<0.1
3,4-Dichloorfenol	ug/l	<0.01	<0.1
2,4,6-Trichloorfenol	ug/l	<0.004	<0.03
2,3,6-Trichloorfenol	ug/l	<0.008	<0.03
2,3,5-Trichloorfenol	ug/l	<0.003	<0.03
2,4,5-Trichloorfenol	ug/l	<0.003	<0.03
2,3,4-Trichloorfenol	ug/l	<0.003	<0.03
3,4,5-Trichloorfenol	ug/l	<0.003	<0.03
2,3,5,6-Tetrachloorfenol	ug/l	<0.003	<0.03
2,3,4,6-Tetrachloorfenol	ug/l	<0.004	<0.03
2,3,4,5-Tetrachloorfenol	ug/l	0.004	<0.03
Pentachloorfenol	ug/l	0.03	<0.1
4-Chloor-3-methylfenol	ug/l	<0.2	<2
2,3-Dimethylfenol	ug/l	<0.2	<1
2,4-Dimethylfenol	ug/l	<0.1	<1
2,5-Dimethylfenol	ug/l	<0.25	<1
2,6-Dimethylfenol	ug/l	<0.1	<1
3,4-Dimethylfenol	ug/l	<0.1	<1
p-Ethyl/3,5-Dimethylfenol	ug/l	<0.1	<1
o-Ethylfenol	ug/l	<0.1	<1
m-Ethylfenol	ug/l	<0.1	<1
Som Monochloorfenolen	ug/l	n.a.	n.a.
Som Dichloorfenolen	ug/l	n.a.	n.a.
Som Trichloorfenolen	ug/l	n.a.	n.a.
Som Tetrachloorfenolen	ug/l	n.a.	n.a.
Som Chloorfenolen	ug/l	0.03	n.a.
Fenol	ug/l	<0.2	<2
o-Cresol	ug/l	<0.2	<2
m-Cresol	ug/l	<0.2	<2
p-Cresol	ug/l	<0.2	<2
Som Cresolen	ug/l	n.a.	n.a.

betreft bemonstering van in aanvullend onderzoek herplaatste peilbuizen



4.4 Interpretatie

De verontreinigingssituatie op de locatie is onderstaand per terreindeel toegelicht. Zintuiglijk zijn geen verontreinigingskenmerken aangetroffen, met uitzondering van een lichte puinverontreiniging in de bovengrond ter plaatse van terreindeel A.

Terreindeel A: voormalige benzinetank met pomp naast inrit

In de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond.

In het grondwater overschrijdt het gehalte xylenen de streefwaarde.

Terreindeel B: voormalige HBO-tank achter woonhuis

In de ondergrond is geen verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond.

In het grondwater zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond.

Terreindeel C: voormalige HBO-tank direct voor de kantoren

In de ondergrond is geen verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond.

In het grondwater zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond.

Terreindeel D: voormalige dieseltank (1500 l) met pomp in voorzijde van schuur (overzijde Westervalle)

In de bovengrond overschrijdt het gehalte minerale olie de streefwaarde.

In het grondwater overschrijden de gehalten aan minerale olie, benzeen en xylenen de streefwaarden.

Terreindeel E: voormalige ketelhuis met kolenopslag en bovengrondse verticale stookolietank, voormalige Technische Dienst A

In de bovengrond overschrijdt het gehalte PAK-verbindingen de streefwaarde. De gemeten pH-waarde is niet als afwijkend aan te merken.

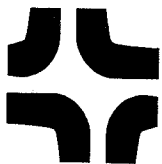
In het grondwater overschrijdt het gehalte aan arseen de tussenwaarde. De fenol-index is beperkt verhoogd ten opzichte van de detectielimiet. Voorts overschrijdt het gehalte aan fosfaat in beperkte mate de streefwaarde.

Terreindeel F: voormalige Technische Dienst B (kantoren) en opslag diverse chemicaliën in fietsenhok

De fenolindex, alsmede het gehalte trichloormethaan in het grondwater is in beperkte mate verhoogd ten opzichte van de detectielimiet. Het gehalte aan trichloormethaan ligt beneden de streefwaarde.

Terreindeel G: opslag diverse chemicaliën (noordzijde fabriekspand)

De bovengrond ter plaatse (inpandig) is als enigszins basisch aan te merken (gemeten pH-waarde: 8,9). Ook inpandig direct ten noorden van het fabriekspand (B100 t/m B102) is in het aanvullend onderzoek geconstateerd dat sprake is van een vergelijkbare, enigszins basische bovengrond. Uit de afwezigheid van contrast in de genoemde meetresultaten blijkt dat een verband met de ter plaatse van terreindeel G inpandig opgeslagen chemicaliën met een afwijkende pH-waarde als zodanig niet eenduidig aan de orde is.



In het grondwater overschrijdt het gehalte aan arseen de interventiewaarde, en overschrijdt het gehalte aan chroom de streefwaarde. Met betrekking tot het geconstateerde arseengehalte kan worden aangegeven, dat in de regio verhoogde natuurlijke achtergrond-concentraties in het grondwater voorkomen, ook in het diepere grondwater. Ook bij andere peilbuislokaties zijn verhoogde arseen-concentraties in het grondwater geconstateerd. De fenolindex is beperkt verhoogd ten opzichte van de detektielimiet. Het fosfaatgehalte van het grondwater overschrijdt in beperkte mate de streefwaarde.

Terreindeel H: opslagplaats (afval)chemicaliën/afgewerkte olie, schilderswerkplaats van huidige Technische Dienst

In de bovengrond overschrijden de gehalten aan EOX en PAK-verbindingen de streefwaarden. De gemeten pH-waarde in de bovengrond is niet als afwijkend aan te merken.

In het grondwater overschrijdt het gehalte aan nikkel de interventiewaarde (gemeten gehalte: 79 ug/l). Ook in het aanvullend onderzoek is bij herbemonstering van het grondwater uit de betreffende peilbuis een vergelijkbaar verhoogd nikkelgehalte boven de Interventiewaarde gemeten (te weten 100 ug/l). Aangezien er geen aanwijzingen zijn, dat nikkel in het grondwater van de desbetreffende regio in duidelijk verhoogde achtergrondconcentraties voorkomt, en tevens ter plaatse van andere peilbuislokaties geen vergelijkbare nikkel-concentraties aan de orde zijn, wordt ervan uitgegaan dat voor deze zone een lokale verontreiniging ter plaatse aan de orde is, waarbij een relatie met bedrijfsactiviteiten ter plaatse niet geheel kan worden uitgesloten. In een nader bodemonderzoek dient hier meer inzicht over te worden verkregen. De fenol-index is in beperkte mate verhoogd ten opzichte van de detektielimiet.

Terreindeel I: huidige Technische Dienst (voormalige machinebouw) met ondermeer opslagplaats olie/vetten, voormalige ontvettingsbak (tri) en huidige ontvettingsbank

In de bovengrond zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie (bij de olie-opslag) alsmede de overige geanalyseerde stoffen aangetoond.

In het grondwater bij het voormalige tri-bad overschrijdt het gehalte chroom de streefwaarde. De fenol-index is in beperkte mate verhoogd ten opzichte van de detektielimiet. Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen zijn niet gemeten.

Terreindeel J: huidige en voormalige vloeivelden en bezink-, slib- en stortvelden.

Algemeen:

De geostatistische aannamen van de onderzoeksopzet blijken werkbaar, gezien de concrete analyseresultaten.

Vaste bodem:

In de bovengrond overschrijden de gehalten aan minerale olie, EOX en plaatselijk PAK-verbindingen de streefwaarden.

Slib:

Op basis van de interpretatie van de analyseresultaten kan voor de onderzochte slibmonsters een kwaliteitsklasse worden vastgesteld, conform de systematiek uit de Derde Nota Waterhuishouding.



Uit de toetsing van de analyseresultaten is gebleken, dat met betrekking tot de slibmonsters SL1, SL2, SL3, alsmede SL5 en SL6 voor de onderzochte parameters geen overschrijvingen van de desbetreffende normwaarden aan de orde zijn.

In de slibmonsters SL4 en SL7 zijn overschrijdingen van de AMK2000-normwaarden aan de orde voor een aantal PAK-verbindingen, waaronder Benzo(a)-pyreen.

De onderzochte slibmonsters zijn, met uitzondering van de slibmonsters SL4 en SL7 ingedeeld in kwaliteitsklasse I. De slibmonsters SL4 en SL7 zijn ingedeeld in kwaliteitsklasse II. Dit laatste betekent, dat toepassen en verspreiden van dit slib onder bepaalde voorwaarden mogelijk is.

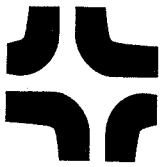
Grondwater:

Uit de resultaten van het BSB-Nulsituatie onderzoek blijkt dat in het grondwater uit peilbuis PB18 het gehalte aan arseen de interventiewaarde overschrijdt en de gehalten aan chroom, nikkel, benzeen en toluen de streefwaarden overschrijden. Reeds eerder is aangegeven dat er in de regio verhoogde natuurlijke achtergrondconcentraties aan arseen in het grondwater voorkomen. De fenol-index is duidelijk verhoogd ten opzichte van de detectielimiet. In het grondwater uit peilbuis PB24 overschrijden de gehalten aan arseen, benzeen en toluen de streefwaarden. De fenol-index is eveneens duidelijk verhoogd ten opzichte van de detectielimiet. Voorts overschrijden in beide peilbuizen de gehalten aan fosfaat de streefwaarde in meer dan beperkte mate.

In het aanvullende onderzoek heeft verificatie/identificatie van de bovenvermelde verhoogde gehalten plaatsgevonden middels grondwaterbemonstering uit de betreffende herplaatste peilbuizen. Uit de analyse-resultaten blijkt dat de in eerste instantie substantieel verhoogde gehalten aan toluen en fosfaat in beide peilbuizen in het aanvullend onderzoek niet of alleen marginaal verhoogd zijn gemeten. Ook de in eerste instantie substantieel verhoogde fenol-index in beide peilbuizen (70 en 98 ug/l) is nauwelijks nog verhoogd gemeten (te weten 1 ug/l in beide peilbuizen). In overeenstemming hiermee zijn geen (individuele) fenolen en chloorfenolen verhoogd gemeten, behoudens een marginale overschrijding van de detectielimiet (wel beneden de streefwaarde) voor 2,3,4,5-tetrachloorfenol en pentachloorfenol in het grondwater van de (herplaatste) peilbuis PB18.

Op grond van het bovenstaande kan naar verwachting op de bezink-, slib- en stortvelden uitsluitend sprake zijn van (substantieel) verhoogde gehalten aan eerdergenoemde stoffen in het grondwater, voorzover de omvang hiervan uiterst beperkt is.

De in het BSB-Nulsituatie onderzoek gemeten verhoogde fenol-index in het grondwater houdt waarschijnlijk verband met afbraakprocessen in organisch materiaal, waarbij dergelijke verbindingen vrijkomen. Het in eerste instantie verhoogd gemeten fosfaatgehalte alsmede het in het aanvullende onderzoek aangetoonde marginaal verhoogde gehalte aan pentachloorfenol houdt mogelijk verband met uitspoeling van bestrijdingsmiddel- en/of meststofresiduen naar het grondwater.



Geleidingsvermogen grondwater

Het grondwater laat zowel in het BSB-Nulsituatie onderzoek als het aanvullend onderzoek veelal een hoog geleidingsvermogen zien. Gezien de geohydrologische inschatting van de lokatie-situering wordt er in eerste instantie vanuit gegaan, dat het zoute kwel betreft.



5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Rixona B.V. is door Ingenieursbureau Boorsma B.V. in januari en februari 2000 een BSB-Nulsituatie bodemonderzoek uitgevoerd op het bedrijfs-terrein van de opdrachtgever aan de Westervalge 82 te Warffum. Naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek is in augustus 2000 een aanvullend onderzoek uitgevoerd. Op de lokatie is een aardappelverwerkend bedrijf gevestigd.

De aanleiding voor het BSB/Nulsituatie bodemonderzoek wordt gevormd door het volgende:

- De aanmelding bij de Stichting BSB Drenthe en Groningen in het kader van de BSB-operatie.
- Het nulsituatie-aspect in het kader van de Wet Milieubeheer.

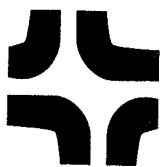
Ten behoeve van het vaststellen van de onderzoeksstrategie heeft op 12 november 1999 een interview met de opdrachtgever en een gedegen terrein-inspectie plaatsgevonden. Tevens is de beschikbare archief-informatie bij de gemeente Eemsmond bestudeerd.

Met behulp van de hierbij verkregen informatie is een minimaal programma voor veldwerk en chemische analyses opgesteld. Het programma is georiënteerd op het protocol Bodemonderzoek Milieuvergunning en BSB. Hierbij is uitgegaan van een pragmatische aanpak, zoals dit in algemene zin door de Stichting BSB wordt geaccepteerd.

Op grond van de resultaten van het BSB-Nulsituatie onderzoek is door de Stichting BSB Drenthe en Groningen recentelijk een voorlopige urgentie-categorie vastgesteld (PR3-bepaling). Dit betekent dat binnen een bepaalde termijn het onderzoekstraject via vervolgonderzoek dient te worden afgerond, op basis waarvan de definitieve ernst en urgentie wordt vastgesteld (PR4-bepaling). Het aanvullende onderzoek is met name gericht op verificatie/identificatie van enkele geconstateerde bodemverontreinigingen in het BSB-Nulsituatie onderzoek, op grond waarvan beoordeeld kan worden of eventueel nog vervolgonderzoek noodzakelijk is ten behoeve van de ernst- en omvangsbepaling van bodem-verontreinigingen, alsook de PR4-bepaling.

Op basis van het vooronderzoek zijn in totaal een tien-tal terreindelen (A t/m J) als verdacht aangemerkt, welke staan vermeld in paragraaf 3.1. Voor een toelichting op de analyseresultaten per deellocatie wordt verwezen naar paragraaf 4.4. Samenvattend geven de onderzoeksresultaten de verontreinigingssituatie als volgt aan.

Ter plaatse van de terreindelen A, B, C en D zijn geen, dan wel alleen licht verhoogde concentraties aan minerale olie en/vluchtige aromaten aangetoond. Op grond hiervan kan ondermeer gesteld worden dat geen sprake is van een significante invloed van de voormalige benzine- en HBO-tanks. Ook ter plaatse van deellocatie F en deellocatie I is geen sprake van een significante beïnvloeding van de bodemkwaliteit als gevolg van de betreffende (voormalige) activiteiten.



Bij deellokatie H is een sterk verhoogd nikkelgehalte in het grondwater gemeten (79 $\mu\text{g/l}$), hetgeen in het aanvullend onderzoek middels herbemonstering is bevestigd (100 $\mu\text{g/l}$). Zoals nader toegelicht in paragraaf 4.4 wordt er vanuit gegaan dat hier sprake is van een lokale verontreiniging, waarbij een relatie met bedrijfsactiviteiten ter plaatse niet geheel kan worden uitgesloten.

Voorts is een enigszins verhoogde pH-waarde in de bovengrond bij deellokatie G geconstateerd. Aangezien ook op het aangrenzende buitenterrein ten noorden van het fabriekspand in het aanvullend onderzoek een vergelijkbare, enigszins verhoogde pH-waarde in de bovengrond is geconstateerd, is een verband met de in pandige bij deellokatie G opgeslagen chemicaliën met een afwijkende pH-waarde niet eenduidig aan de orde.

Bij de deellokaties E, G en H is sprake van matig tot sterk verhoogde arseen-gehalten in het grondwater. Op grond van regionale gegevens wordt er echter van uitgegaan dat het verhoogde natuurlijke achtergrond-concentraties betreft.

Ter plaatse van deellokatie J kan het aanwezige slib in de vloeivelden (gemiddeld 20 tot 25 cm dik) overwegend aangemerkt worden als klasse I materiaal en plaatselijk als klasse II materiaal, op grond van het gemeten gehalte aan PAK-verbindingen. Slib aangemerkt als klasse I-materiaal kan, indien dit materiaal vrijkomt, in het milieu toegepast worden. Toepassing en verspreiding van slib, aangemerkt als klasse II-materiaal, is onder voorwaarden mogelijk. In de vaste bodem ter plaatse van de stortvelden is geen significante beïnvloeding van de bodemkwaliteit vastgesteld als gevolg van de stortactiviteiten van tarra-grond/slib.

In het grondwater echter zijn in het BSB-Nulsituatie onderzoek substantieel verhoogde gehalten gemeten aan fenol-index (70 en 98 $\mu\text{g/l}$), fosfaat (20 en 72 mg/l) en toluen (gemeten gehalten (13 en 58 $\mu\text{g/l}$) overschrijden in ruime mate de streefwaarde). Plaatselijk overschrijdt het arseengehalte de Interventiewaarde, echter dit houdt naar alle waarschijnlijkheid verband met verhoogde natuurlijke achtergrondconcentraties. Bij de verificatie/identificatie middels de bemonstering van de betreffende (herplaatste) peilbuizen in het aanvullend onderzoek blijkt dat bovenvermelde stoffen niet of alleen marginaal verhoogd zijn gemeten (zie toelichting paragraaf 4.4), op grond waarvan gesteld kan worden dat plaatselijk, alleen met uiterst beperkte omvang, op de bezink-, slib- en stortvelden sprake kan zijn van (substantieel) verhoogde gehalten aan eerdergenoemde stoffen in het grondwater.

De herkomst van het in eerste instantie verhoogd gemeten tolueengehalte is momenteel niet bekend. De duidelijk verhoogde fenol-index kan mogelijk verband houden met afbraakprocessen in organisch materiaal (bijv. in tarra-grond), waarbij dergelijke verbindingen vrijkomen. Het verhoogde fosfaatgehalte houdt mogelijk verband met uitspoeling van bestrijdingsmiddel- en/of meststof-residuen naar het grondwater.

Met het vaststellen van de onderzoeksresultaten is invulling gegeven aan het nulsituatie-aspect in het kader van de Wet Milieubeheer. Tevens is voldoende informatie verzameld om de voorlopige urgentie conform prioriteiten-rangschikking PR-3 van de BSB-operatie vast te stellen.



Hiertoe zijn de ingevulde PR3-formulieren bijgesloten in bijlage 4. Zoals eerder vermeld is op basis hiervan recentelijk reeds een voorlopige urgentie-categorie door de Stichting BSB Drenthe en Groningen vastgesteld.

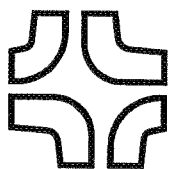
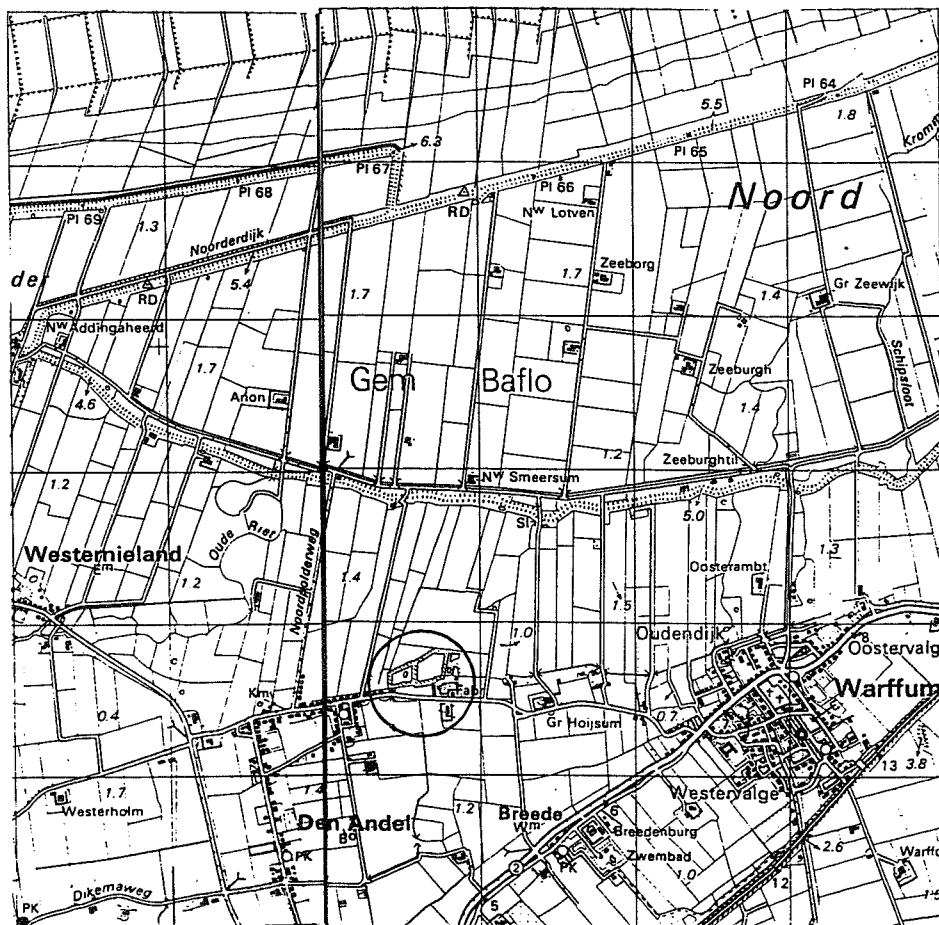
5.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het BSB-Nulsituatie onderzoek en het aanvullende onderzoek blijkt dat de in eerste instantie geconstateerde grondwaterverontreinigingen ter plaatse van de stortvelden (deellokatie J) na verificatie niet meer zijn aangetoond. Vervolgonderzoek op dit terreindeel is als zodanig dan ook niet aan de orde.

Ter plaatse van deellokatie H is sprake van een sterke grondwaterverontreiniging met nikkel, welke ook na verificatie middels herbemonstering is bevestigd. Aangezien het gemeten gehalte de interventiewaarde overschrijdt wordt geadviseerd in een vervolgonderzoek de ernst, omvang en urgentie van deze verontreiniging vast te stellen, en wel binnen de recentelijk door de Stichting BSB aan uw bedrijf aangegeven termijn (PR3-bepaling) waarop het onderzoekstraject dient te worden afgerond. Op grond van dit vervolgonderzoek, dat Nader onderzoek wordt genoemd, kan de definitieve ernst en urgentie van de verontreiniging worden vastgesteld (PR4-bepaling).

Zoals de huidige onderzoeksresultaten zich thans laten interpreteren, zal naar alle waarschijnlijkheid het genoemde Nader onderzoek relatief beperkt van omvang zijn.

Opgemerkt wordt dat in de bovengrond van zowel het noordelijk deel van het fabriekspand (deellokatie G) alsook van het aangrenzende buitenterrein (ten noorden van fabriekspand) sprake is van een enigszins afwijkende (verhoogde) zuurgraad. Uit het oogpunt van algemene bedrijfsvoering dient hiermee rekening te worden gehouden.



ingenieursbureau
boorsma b.v.

G. Sondermanstraat 2, 9203 PV DRACHTEN
Postbus 647, 9200 AP DRACHTEN
Tel. (0512) 58 03 00
Fax. (0512) 52 52 96
Email adres: boorsma.drachten@worldonline.nl

Hardwareweg 2, 3821 BM AMERSFOORT
Postbus 2505, 3800 GB AMERSFOORT
Tel. (033) 456 02 22
Fax. (033) 456 05 75
Email adres: boorsma.amersfoort@worldonline.nl

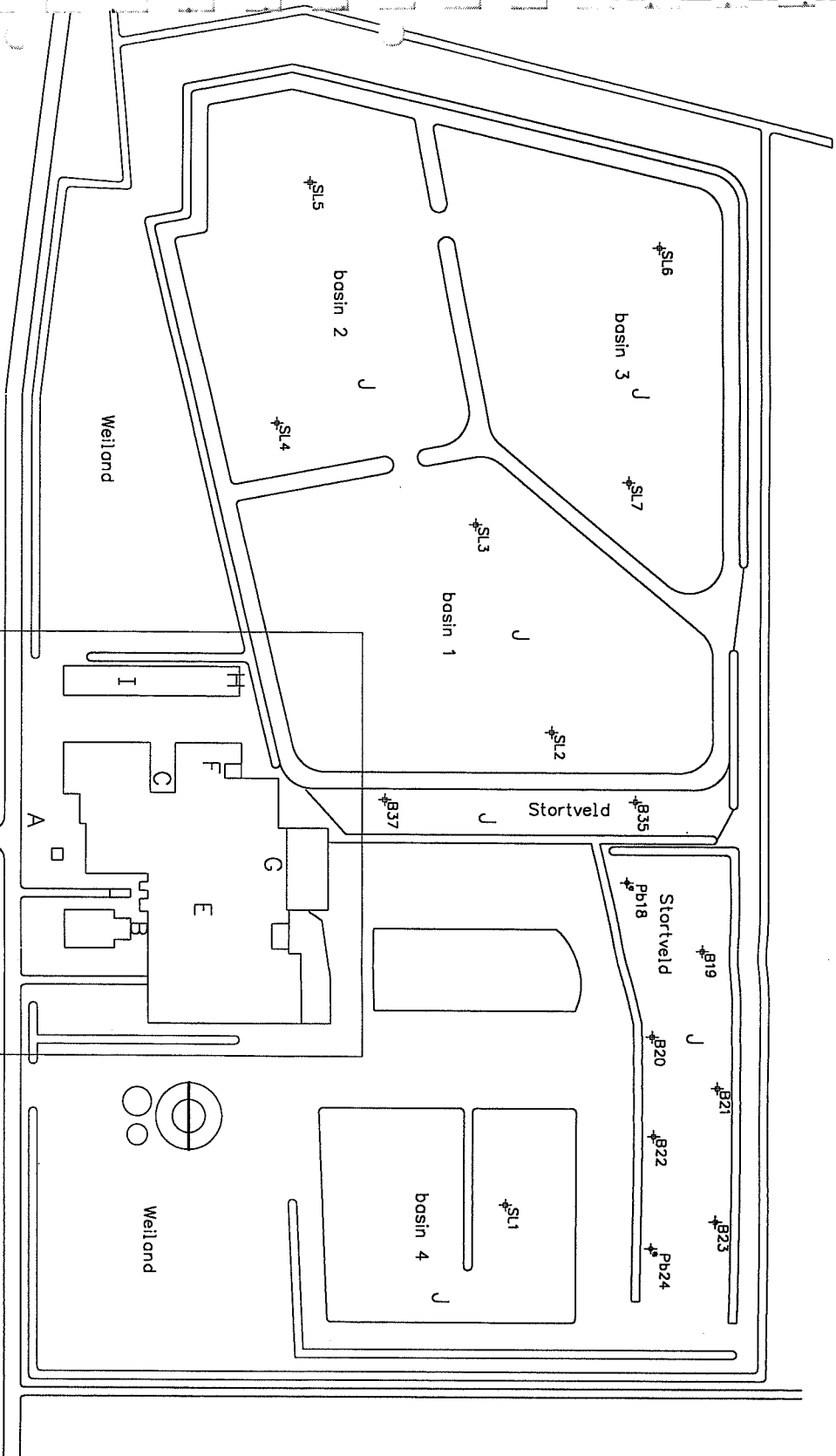
Project : BSB-nulsituatie en aanvullend bodemonderzoek bedrijfsterrein
Westervalue 82 te Warffum
Opdrachtgever: Rixona B.V. te Warffum
Onderwerp : **Regionale overzichtstekening.**

projectleider	M. v.d. Broek
getekend	HT
plaats	Drachten
schaal	1: 50000
formaat	210x297

datum	gew.	datum	gew.
05-04-2000	X		

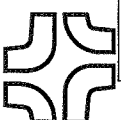
tek.nr.:

00351-01



- legenda
- ⊕ = peilbuis met nummer
 - ⊕ = boring met nummer
 - ⊕ = herplaatste peilbuis
 - in aanvullend onderzoek

Zie detailtekeningen
99620-03/04



**ingenieursbureau
boorsma b.v.**

G. Sondemantlaan 2, 9203 PV DRACHTEN
Postbus 647, 9200 AP DRACHTEN
Tel. (0512) 56 03 00
Fax. (0512) 52 52 86
Email adres: boorsma.drachten@worldonline.nl

Herderweg 2, 3821 BM AMERSFOORT
Postbus 2505, 3800 GB AMERSFOORT
Tel. (033) 456 02 32
Fax. (033) 456 05 75
Email adres: boorsma.amersfoort@worldonline.nl

Project : BSB-nujsituatie en aanvullend bodemonderzoek bedrijfsterrein

Opdrachtgever: Rixona B.V, Westervolge 82 te Warffum

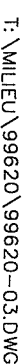
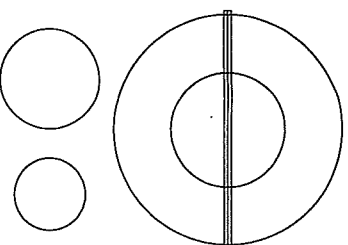
Onderwerp : Overzichtstekening bedrijfsterrein met vloeivelden/stortvelden

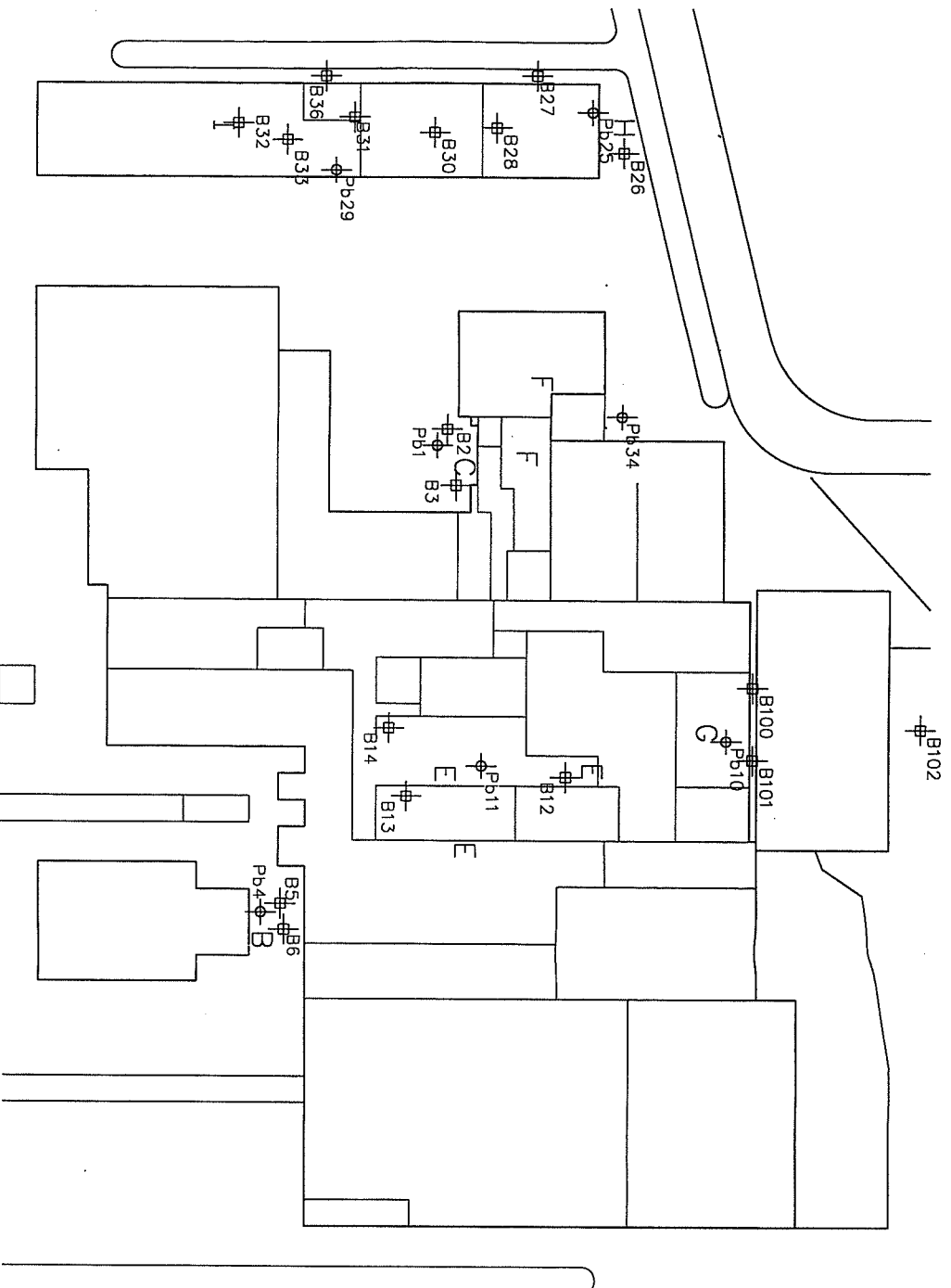
projectleider	R. Lok
getekend	MPWK
plaats	Drachten
school	1:2250
formaat	420x297

datum	gew.	datum	gew.
04-10-2000	X		

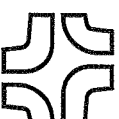
tek.nr.:

00351-02





- A voormalige benzine tank met pomp naast inrit
- B voormalige HBO-tank achter woonhuis
- C voormalige HBO-tank direct voor de kantoren
- D voormalige dieseltank (1500 l) met pomp in voorzijde van schuur (overzijde Westervalle)
- E voormalig ketelhuis met kolenopslag en bovengrondse verticale stookolietank, voormalige Technische dienst A
- F voormalige Technische Dienst B (kantoren) en opslag diverse chemicaliën in fietsenhok
- G opslag diverse chemicaliën (noordzijde fabriekspand)
- H opslagplaats (afval) chemicaliën/afgewerkte olie, schilderswerkplaats van huidige Technische Dienst
- I huidige Technische Dienst (voormalige machinebouw) met ondermeer opslagplaats olie/vetten, voormalige ontvettingsbak (tr) en huidige ontvettingsbak
- J huidige en voormalige vloeivelden en bezink-, slib- en stortvelden (zie tekening 99620-02)



ingenieursbureau
boersma b.v.

G. Sondermastraat 2, 9203 PV DRACHTEN
Postbus 647, 9200 AP DRACHTEN
Tel. (0512) 58 03 00
Fax (0512) 52 52 95
Email adres: boersma.drachten@drachten.nl

Hardeweg 2, 3821 BM AMERSFOORT
Postbus 2505, 3800 GB AMERSFOORT
Tel. (033) 456 02 22
Fax (033) 456 05 75
Email adres: boersma.amersfoort@amersfoort.nl

Project : BSB-nulsituatie en aanvullend bodemonderzoek bedrijfsterrein Rixona B.V.

Opdrachtgever: Rixona B.V. te Warffum

Onderwerp : Bedrijfsterrein met siluring van boringen en peilbuizen

projectleider	R. Lok
getekend	MPWK
plaats	Drachten
schaal	1:750
formaat	420x297

datum	gew.	datum	gew.
04-10-2000	☒		

tek.nr.:

00351-04