



NOORD NEDERLAND

ARGUS

**HAALBAARHEIDSTUDIE/RISICO EVALUATIE
TERREINGEBRUIK MC Z.O. GRONINGEN TE TER APEL**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long vertical stroke, positioned in the lower right quadrant of the page.

**HAALBAARHEIDSSSTUDIE/RISICO EVALUATIE
TERREINGEBRUIK MC Z.O. GRONINGEN TE TER APEL**

Opdrachtgever : Ministerie van Defensie; DGWT-NON
Overeenkomstnr. : 09/509.95.2195.05
Uw nummer : 95013841
Object : 09/95/18A02
Projectnaam : Haalbaarheidsstudie/risico evaluatie Ter Apel
Projectnummer : K0110.01.001 (DHV ARGUS)
Projectleider : ing. H.A. Booy
Auteurs : ing. R. Blokzijl en drs. J.J. Schreuder
Status : concept
Datum : 19 mei 1995

INHOUD	BLAD
1 INLEIDING	5
2 LOCATIEGEGEVENS	6
2.1 Terreinbeschrijving	6
2.2 Bodemopbouw en grondwaterstroming	7
3 BESCHRIJVING VAN DE VERONTREINIGINGSSITUATIE	8
3.1 Toetsingskader	8
3.2 Gedempte wijken en sloten	10
3.3 Gronddepots	13
3.4 Hardstand	13
3.5 Tankstation en plateaus N1, N2 en N3	14
3.6 Gebouw D	15
3.7 Bodemlucht	16
4 BEOORDELING GEVAL VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING	17
4.1 Gevalsdefinitie	17
4.2 Toetsing één of meer gevallen van bodemverontreiniging	17
4.3 Toetsing ernst van de bodemverontreinigingen (algemeen)	17
4.4 Toetsing ernst van de bodemverontreinigingen (specifiek)	18
5 BEOORDELINGSMETHODIEKEN ACTUELE RISICO'S	20
5.1 Bodemsanering bij uitvoering bouwactiviteiten	20
5.2 Beoordelingssystematiek risico's en urgentie (VROM en V&W)	20
5.3 Geschiktheidsverklaring bij aanvraag bouwvergunning/komende VNG-methodiek	21
5.4 Toepassing van deze methodieken op de onderhavige locaties	21
6 BEOORDELING ACTUELE HUMANE RISICO'S	22
6.1 Algemene criteria bij toetsing actuele risico's voor de volksgezondheid	22
6.2 Uitgangspunten bij de modelberekeningen van de blootstelling van de mens	22
6.3 Toelaatbare doses of concentraties van hier relevante stoffen	23
6.4 Toetsing blootstelling van de mens bij huidige en toekomstige gebruikstypes	24
6.5 Overige aspecten samenhangend met verontreinigingen in het grondwater en oppervlaktewater	29
6.5.1 Ongezuiverd gebruik grondwater als drinkwater	30
6.5.2 Ongezuiverd gebruik oppervlaktewater als drinkwater	30

7	BEOORDELING ACTUELE ECOLOGISCHE RISICO'S	31
7.1	Criteria bij de beoordeling van actuele ecologische risico's	31
7.2	Beoordeling van actuele ecologische risico's bij huidig gebruik en bij beoogde gebiedstypes	32
8	BEOORDELING ACTUELE VERSPREIDINGSRISICO'S/SANERINGSURGENTIE VANWEGE VERSPREIDING	35
8.1	Criteria bij de beoordeling van actuele verspreidingsrisico's	35
8.2	Beoordeling actuele verspreidingsrisico's	35
9	TIJDELIJKE BEVEILIGINGSMAATREGELEN EN GEBRUIKSBEPERKINGEN	37
9.1	Tijdelijke beveiligingsmaatregelen	37
9.2	Gebruiksbeperkingen	37
10	SAMENVATTING	39

BIJLAGEN

1. REGIONALE SITUATIE 1 : 50.000
2. SITUATIETEKENING 1 : 1.000
3. TOETSINGSWAARDEN BIJ DRIE BODEMTYPES
4. TABELLEN MET ANALYSE-UITSLAGEN GETOETST AAN DE NIEUWE WAARDEN
5. SPECIFIEKE BEOORDELING WAAR WEL, RESPECTIEVELIJK NIET (MEER), SPRAKE IS VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING
6. OMSCHRIJVINGEN METHODIEKEN VROM EN VNG
7. AFZONDERLIJKE HUMAAN-TOXICOLOGISCHE EN ECO-TOXICOLOGISCHE INTERVENTIEWAARDEN

1 INLEIDING

In opdracht van Dienst Gebouwen en Terreinen (DGWT) Directie Noord Nederland heeft DHV Noord Nederland, Sector Milieu DHV Argus (overeenkomstig briefnummer 95013841) een haalbaarheidsstudie/risico-evaluatie uitgevoerd inzake het wijzigen van het terreingebruik van het magazijnencomplex, bekend als POMS-SITE, te Ter Apel.

De aanleiding voor de studie is dat de NAVO het gebruik van het complex (MC zuid-oost Groningen 18A2, Ter Apel) in 1995 beëindigt. Momenteel wordt nagegaan wat de gebruiksmogelijkheden van de locatie zijn. Daarbij wordt gedacht aan een bedrijventerrein en/of een justitieel verblijfscentrum.

Om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden om het voorgenomen gebruik te realiseren is onder andere de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van belang. In verschillende, in het verleden in opdracht van defensie of de provincie, op de locatie uitgevoerde onderzoeken is de aanwezigheid van bodemverontreiniging vastgesteld. Daarnaast is ca. 11 jaren geleden een (deel)sanering uitgevoerd waarbij plaatselijk verontreinigde grond is ontgraven op de rand van het terrein in depot is gezet.

De aanwezigheid van bodemverontreiniging kan beperkingen opleggen aan de gebruiksmogelijkheden van het terrein. Het doel van de studie is na te gaan hoe de resterende bodemverontreiniging volgens het huidige toetsingskader van de Wet bodembescherming moet worden beoordeeld. Ook is het van belang om na te gaan of er sprake is van actuele risico's voor volksgezondheid of het milieu en gebruiksbeperkingen met het oog op het voorgenomen gebruik van de locatie. Hiervoor zijn de analyseresultaten van de verschillende bodemonderzoeken getoetst aan het recent ingevoerde milieuhygiënische toetsingskader. De resultaten van de diverse bodemonderzoeken en van de deelsanering zijn per deellocatie gerapporteerd. Op basis van de verontreinigingssituatie van de verschillende deellocaties is een risico-beoordeling in relatie tot de genoemde gebruiksfuncties volgens de urgentiemethodiek van VROM (december 1994) en het bijbehorende blootstellingsrisico-model "C-Soil" uitgevoerd. Ook is gelet op een voorstudie van de binnenkort komende VNG-methodiek 'bouwen op verontreinigde grond'.

In hoofdstuk 2 worden de locatiegegevens zoals de geografische ligging, de historische informatie, de bodemopbouw en de grondwaterstroming besproken. In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving van de verontreinigingssituatie van grond, slib, grondwater en bodemlucht, per deellocatie gegeven. In de hoofdstukken 4 en verder volgt een beoordeling van de ernst en van de actuele risico's c.q. saneringsurgentie vooral in relatie tot het voorgenomen gebruik van het terrein. Het rapport wordt in hoofdstuk 10 afgesloten met een samenvatting en de conclusies.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Terreinbeschrijving

De onderzoekslocatie betreft het magazijnencomplex MC zuid-oost Groningen 18A2 te ter Apel in de gemeente Vlagtwedde (zie bijlage 1). De locatie staat bekend onder de naam POMS-SITE. Het terrein heeft een oppervlakte van circa 44 ha. In de omgeving bevindt zich grond dat in agrarisch gebruik is. In de nabijheid bevinden zich enkele boerderijen.

Op het terrein zijn de volgende gebouwen aanwezig:

- 20 loodsen (gebouwen A1 t/m A20);
- 2 loodsen (gebouwen B en C);
- een was- en smeerplaats (gebouw D);
- 2 opslagplaatsen (Q1 en Q2);
- 3 plateaus (N1 t/m N3);
- de hardstand;
- 1 tankstation (gebouw T);
- kantine en diverse kantoorruimten.

De onderzoekslocatie is tot 1984 in gebruik geweest als landbouwgrond. Op de locatie waren wijken en sloten aanwezig. Een zevental wijken en sloten hadden een oost/west richting. Eén wijk had een noord/zuid richting. In de loop van de jaren '60 zijn deze wijken gedempt. Een deel van het dempingsmateriaal heeft bestaan uit verontreinig(en)de afvalstoffen. Tijdens het inrichten van het terrein als magazijnencomplex voor de NAVO in 1984 is wijk A gefaseerd ontgraven. De ontgraven grond is in gronddepot I en II gezet. Beide depots, voorzien van onder- en bovenafdichting, zijn gesitueerd aan de zuidzijde van de locatie.

In 1991 is de HDPE-waterleiding die over het terrein loopt, vervangen door een metalen leiding, omdat in het drinkwater (geringe) concentraties vluchtige verontreinigingen werden aangetroffen.

De NAVO beëindigt het gebruik van het magazijnencomplex in 1995. Hierdoor wordt een nieuwe bestemming gezocht voor het terrein. Daarbij wordt gedacht aan een bedrijventerrein en/of aan een justitieel verblijfscentrum.

In de verrichte bodemonderzoeken zijn verontreinigingen met minerale olie, fenol, vluchtige aromaten, vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen en zware metalen aangetroffen in de bodem en in oppervlaktewater. De verontreinigingen zijn voornamelijk geconstateerd op plaatsen waar voor de in gebruikneming van het complex wijken en sloten zijn gedempt en op plaatsen waar vanaf de in gebruikneming activiteiten met brandstoffen hebben plaats gevonden.

2.2 Bodembouw en grondwaterstroming

Op basis van onder andere de boorbeschrijvingen, opgemaakt tijdens de uitgevoerde bodemonderzoeken, kan het ongestoorde bodemprofiel als volgt worden omschreven:

- 0 - 0,2 m -mv: teelaarde
- 0,2 - 0,4 m -mv: veen
- 0,4 - 1,0 m -mv: humeus, veenhoudend, zeer fijn zand
- 1,0 - 4,5 m -mv: matig tot zeer fijn zand, leemhoudend
met plaatselijk veenlagen (dikte circa 0,2 m)
- 4,5 - ca. 30,0 m -mv: matig fijn zand
- ca. 30,0 - ca. 40,0 m -mv: klei
- > 40,0 m -mv: zand

Het maaiveld bevindt zich op circa 10 m +NAP.

Uit literatuurgegevens, ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland van de Dienst Grondwaterverkenning (TNO) blijkt dat tot 30,0 m-mv het watervoerend pakket bestaat uit fijnzandige afzettingen van de Formatie van Twente. Op een diepte van 30,0-40,0 m-mv wordt een slecht doorlatende laag gevormd door de zogenaamde Comerklei van de Formatie van Urk. Onder deze slecht doorlatende laag bevinden zich zandige afzettingen van de Formaties van Scheemda en Enschede.

Het freatisch grondwater bevond zich ten tijde van het onderzoek op 1,5 tot 2,0 m-mv (8,0-8,5 m+NAP). De overheersende grondwaterstromingsrichting is noordwestelijk. Echter wanneer in droge tijden de sloten een wateraanvoerende functie in plaats van een waterafvoerende functie hebben, vindt de stroming in tegengestelde richting plaats.

Uit de beschikbare gegevens blijkt dat het diepere grondwater in noordwestelijke- tot noordoostelijke richting stroomt.

3 BESCHRIJVING VAN DE VERONTREINIGINGSSITUATIE

In het onderhavige hoofdstuk wordt de verontreinigingssituatie per deellocatie besproken. Het betreft een samenvatting van de resultaten van de diverse verrichte bodemonderzoeken op het POMS-SITE terrein.

De ligging van het terrein is weergegeven op de overzichtstekening (regionale situatie 1:50.000; bijlage 1). De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2 (situatietekening 1:1000).

3.1 Toetsingskader

De analyseresultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden (Circulaire van 9 mei 1994, nr. DBO/07494013, Ministerie van VROM alsmede Verkeer en Waterstaat). De streef- en interventiewaarden vervangen de in het verleden gehanteerde A- en C-waarden. Daarnaast is de functie van de B-waarde vervangen door $\frac{1}{2}$ (streefwaarde + interventiewaarde). Deze waarde wordt in dit rapport middenwaarde genoemd.

Het niveau van de streef- en interventiewaarden is voor bepaalde stoffen afhankelijk van het aangetroffen bodemtype. Bij organische verontreinigingen in grond/slib vindt bij het gehele nieuwe toetsingskader bodemtypecorrectie plaats aan de hand van het gehalte humus in de bodem. Bij verontreinigingen met zware metalen in grond/slib vindt bodemtypecorrectie plaats aan de hand van het gehalte lutum, en veelal ook humus van de bodem. Voor andere stoffen gelden als streefwaarden de respectievelijke detectielimieten van de gangbare analysemethoden.

Voor onderhavige locatie zijn deze gehalten geschat aan de hand van de boorbeschrijvingen en de analyse van grondmonster V 1 (0,1-0,3 m -mv; onderzoek 1990).

Er is onderscheid gemaakt tussen:

Bovengrond (0,0-1,0 m-mv) en afvalgrond in depot: H=4% en L=3%

Ondergrond (1,0-4,0 m-mv): H=2% en L=2%

Slib/waterbodem H=10 en L=15%

Het bodemtype varieert in de praktijk nogal door de plaatselijk sterkere aanwezigheid van veenlaagjes. Omdat relatief lage humusgehalten zijn gekozen worden de risico's van organische verontreinigingen in grond niet onderschat. Bij de schattingberekeningen van de risico's van zware metalen in grond speelt het bodemtype bij de ingestieroute (inslikken grond) en de gewasconsumptieroute geen rol.

Een overzicht van de omgerekende toetsingswaarden voor land- en waterbodemverontreiniging is, per bodemtype, opgenomen in bijlage 3.

De streef-, midden- en interventiewaarden moeten worden beschouwd als indicatieve richtwaarden. Bij de interpretatie van de analyseresultaten dienen de opzet van het uitgevoerde onderzoek (gestelde hypothese) in beschouwing te worden genomen.

In specifieke gevallen dienen de lokale verontreinigingssituatie, alsmede het gebruik van de bodem in beschouwing te worden genomen.

De waarden van dit toetsingskader hebben de volgende betekenis:

Streefwaarde (S) - toetsingswaarde duurzame bodemkwaliteit

De streefwaarde geeft het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit (multifunctionele bodem). In het geval van bodemsanering geven de streefwaarden het niveau aan dat bereikt moet worden om de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, dier of plant heeft, volledig te herstellen. Bij overschrijding van de streefwaarde is sprake van bodemverontreiniging.

Middenwaarde (M) - Toetsingswaarde voor nader bodemonderzoek

De middenwaarde geeft het niveau aan waarboven een nader onderzoek dient te worden ingesteld na afronding van een oriënterend onderzoek. Een nader onderzoek wordt uitgevoerd indien er een vermoeden bestaat van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Er bestaat een vermoeden van ernstige bodemverontreiniging indien sprake is van een ruime overschrijding van de streefwaarde. Om vast te stellen of sprake is van een ruime overschrijding wordt de middenwaarde gehanteerd. De middenwaarde wordt ook wel T-waarde (tussenwaarde) genoemd.

Interventiewaarde (I) - toetsingswaarde vaststellen saneringsnoodzaak

De interventiewaarde geeft een verontreinigingsniveau aan waarboven de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, plant of dier heeft, ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien de gemiddelde concentratie in een bodemvolume van 25 m³ grond of 100 m³ grondwater de interventiewaarde overschrijdt. Dan is er een noodzaak van een sanering op enig moment. Indien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt vervolgens de saneringsurgentie bepaald op basis van de beoordeling van de actuele blootstellingsrisico's voor mens, plant of dier en de verspreidingsrisico's van de verontreinigende stof(fen).

De interventiewaarden zijn gebaseerd op risico's voor de volksgezondheid en het milieu (onderzoek RIVM).

Bij de beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt de volgende terminologie gehanteerd:

- licht verontreinigd (S) : concentratie/gehalte hoger dan de streefwaarde, maar lager of gelijk aan de middenwaarde;
- matig verontreinigd (M): concentratie/gehalte hoger dan de middenwaarde, maar lager of gelijk aan de interventiewaarde;
- sterk verontreinigd (I) : concentratie/gehalte hoger dan de interventiewaarde.

Grenswaarde (G) voor oppervlaktewater

De analyseresultaten van het oppervlaktewater zijn volgens de CUWVO richtlijnen getoetst aan de grenswaarden uit regeringsbeslissing inzake de Evaluatienota Water, maart 1994.

Deze grenswaarden gelden voor totaal-water, d.w.z. niet gefiltreerd oppervlaktewater en liggen op of onder het niveau van maximaal toelaatbaar risico.

Minerale olie wordt daarbij genormeerd via waterbodem. Een oude norm voor oppervlaktewater was 100 µg/l.

De uitslagen van alle analyses van de verrichte onderzoeken van de bodem en het oppervlaktewater zijn, getoetst aan het nieuwe kader, weergegeven in diverse tabellen in bijlage 4.

Hieronder volgt een verbale beschrijving van de onderzoeksresultaten per deellocatie.

3.2 Gedempte wijken en sloten

Uitgevoerde bodemonderzoeken

- Oriënterend onderzoek naar bodemverontreiniging ter plaatse van in aanleg zijnde opslagplaats in Ter Apelkanaal, gemeente Vlagtwedde. DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV, april 1983, dossiernr. 1-3810-41-0;
- Nader onderzoek Navo-terrein te Ter Apel. Haro BV raadgevend ingenieursbureau, mei 1984, dossiernr. Ter Apel, A1147;
- Aanvullend nader onderzoek op het Navo-depot met betrekking tot het grondwater. H. Haitjema en zn. BV, augustus 1985, dossiernr. GR-225-01;
- Verkennend bodemonderzoek magazijnencomplex zuid-oost Groningen 18A2 Ter Apel. DHV milieu en Infrastructuur, april 1991, dossiernr. E 3147-01-001.

Locatiebeschrijving

Op de locatie zijn 5 gedempte wijken (A, B, D, F en H), 3 gedempte sloten (C, E, G) en de sloten 1 t/m 3 aanwezig. De gedempte wijken A, B, D en F en de gedempte sloten C, E en G hebben een oost-west richting en de gedempte wijk H en sloten 1 t/m 3 hebben een noord-zuid richting.

In verband met het inrichten van het terrein voor de NAVO in 1984 is de voormalige wijk A ten oosten van gebouw C en ten westen van het gebouw Q1 tot circa 1,2 m-mv ontgraven. De betreffende grond is in depot I gezet. De grond van de voormalige wijk gelegen tussen gebouw A4 en C is eveneens tot 1,2 m-mv. ontgraven en in depot II gezet. Het is onduidelijk in hoeverre alle afvalgrond in wijk A, onder meer de grond ten westen van gebouw A4, ontgraven is.

Verontreinigingssituatie

Wijk A:

Uit analysesresultaten van het oriënterend onderzoek uitgevoerd in april 1983 blijkt dat het dempingsmateriaal in de voormalige wijk A sterk verontreinigd is met vluchtige aromaten en matig tot sterk verontreinigd is met gechlloreerde alifatische koolwaterstoffen (vooral trichloormethaan).

Hetzelfde gold voor het ondiepe grondwater. In 1984 is de wijk, zoals vermeld in de locatiebeschrijving, grotendeels ontgraven.

Het nader (mei, 1984) en verkennend (april, 1991) onderzoek tonen aan dat de grond (0,5-1,5 m-mv) licht tot sterk verontreinigd is met fenol en matig tot sterk verontreinigd is met minerale olie. In de twee genoemde onderzoeken zijn vluchtige aromaten niet in verhoogde gehalten in de grond aangetroffen.

In het nader onderzoek uitgevoerd in mei 1984 is in de grond, over vrijwel de gehele lengte van de voormalige wijk A, een lichte verontreiniging met EOCl en cadmium aangetoond. In hetzelfde onderzoek, is de grond onder/ten oosten van gebouw C eveneens een sterke verontreiniging met de metalen chroom, koper, nikkel, zink en een lichte verontreiniging met molybdeen aangetroffen.

Na uitvoering van het onderzoek van 1984 in wijk A zijn nog verdere gedeelten van wijk A (met name bij de gebouwen B en C) uitgegraven. De inrichting van het terrein was ten tijde van het onderzoek nog in volle gang.

Uit de analyseresultaten van het nader onderzoek (mei, 1984) blijkt dat het grondwater (2-3 m-mv) licht verontreinigd is met fenol en extraheerbare organische chloorverbindingen (EOCl) en matig verontreinigd is met minerale olie en cadmium. Tevens zijn in hetzelfde onderzoek in het grondwater (2-3 m-mv) lichte tot matige verhoogde concentraties met chroom, molybdeen, nikkel en koper en plaatselijk sterk verhoogde concentraties met arseen en kwik aangetoond. In het diepere grondwater (4-9 m-mv) is een lichte verontreiniging met minerale olie, fenol en EOCL en een sterke verontreiniging met arseen en kwik aangetroffen. Vluchtige aromaten zijn in dit onderzoek niet in verhoogde concentraties gemeten. Met betrekking tot de verhoogde concentraties metalen in het grondwater dient opgemerkt te worden dat de resultaten van het onderzoek niet betrouwbaar zijn. Gebruik is gemaakt van gegalvaniseerde peilbuizen.

Het verkennend onderzoek (april, 1991) toont aan dat het grondwater (2-3 m-mv) van de voormalige wijk A licht verontreinigd is met vluchtige aromaten. Nabij de gebouwen B en C is in de wijk A eveneens een lichte verontreiniging van het grondwater met fenol aangetoond en ten oosten van gebouw C is in de wijk A tevens lichte nikkelverontreiniging gevonden. Verhoogde concentraties met metalen in het grondwater, zoals deze aangetoond zijn in het nader onderzoek (mei, 1984), zijn echter niet aangetroffen in het verkennend onderzoek van april 1991.

Uit de analyseresultaten van het nader onderzoek (mei, 1984) blijkt dat het slib (1,4-3,0 m-mv) licht verontreinigd is met EOCl en matig verontreinigd is met minerale olie.

Oppervlaktewater sloot 1 t/m 3:

Tijdens het nader onderzoek van 1984 zijn eveneens monsters genomen van het oppervlaktewater van sloot 1, 2 en 3. Hieruit blijkt dat het water ver boven de huidige grenswaarden verontreinigd was met de zware metalen cadmium, koper en lood en dat tevens minerale olie sterk verhoogd aanwezig was.

Bij sloot nr. 2 op het terrein was de olieverontreiniging van het oppervlaktewater dusdanig dat drijfslagvorming plaatsvond in het monster.

Wijk B:

Uit de resultaten van het verkennend onderzoek uitgevoerd in april 1991 blijkt dat ter plaatse van de voormalige Nulweg(B) geen wijk aanwezig te zijn geweest. Derhalve is geen grond en grondwater onderzoek uitgevoerd.

Wijk D, F, H en de sloten C, E en G:

Er is hier naar verhouding weinig bodemonderzoek verricht. In 1991 zijn door de diverse gedempte wijken en sloten proefsleuven gegraven.

De grond van alle overige voormalige wijken en sloten, met uitzondering van sloot E, zijn licht tot matig verontreinigd met minerale olie. Met uitzondering van sloot E en G is in de grond van deze wijken en sloten eveneens een lichte verontreiniging met fenol aangetroffen.

Het grondwater van alle overige voormalige wijken en sloten, met uitzondering van sloot E, is overwegend licht verontreinigd met vluchtige aromaten. Ter plaatse van wijk C en D is respectievelijk een matige verontreiniging met arseen en een sterke verontreiniging met zink in het grondwater aangetroffen. Het grondwater van sloot C ten westen van de hardstand is licht verontreinigd met minerale olie.

Resumerend kan het volgende gezegd worden over de verontreinigingssituatie van de gedempte wijken en sloten (met uitzondering van "wijk B") en de sloten 1 t/m 3:

- * de grond van de gedempte wijken en sloten, met uitzondering van sloot E, is licht verontreinigd met fenol en licht tot matig en plaatselijk sterk verontreinigd met minerale olie. De plaatselijk sterke verontreiniging met metalen, aangetoond in het nader onderzoek van mei 1984, is op het terrein zelf niet meer actueel omdat toen wijk A ter plaatse van de gebouwen B en C is ontgraven.
- * Het grondwater, met uitzondering van sloot E, is licht verontreinigd met fenol en licht tot matig verontreinigd met minerale olie. Hoewel in het nader onderzoek (mei, 1984) geen verhoogde concentraties met vluchtige aromaten zijn aangetoond, is in het verkennend onderzoek van april 1991 een lichte verontreiniging met vluchtige aromaten aangetroffen. De licht verhoogde EOCl en licht tot sterk verhoogde metalenconcentraties van het nader onderzoek (mei 1984) zijn tijdens het verkennend onderzoek van 1991 niet terug gevonden. De resultaten van het verkennend onderzoek worden als maatgevend beschouwd.
- * Het slib van de voormalige wijk A is licht verontreinigd met EOCl en matig verontreinigd met minerale olie.
- * Het oppervlaktewater van de sloten 1 t/m 3 was sterk verontreinigd met metalen en tevens zijn sterk verhoogde concentraties met minerale olie gemeten. Het water en het slib van deze sloten is nadien niet meer gericht onderzocht.

3.3 Gronddepots

Uitgevoerde bodemonderzoeken

- Oriënterend onderzoek naar bodemverontreiniging ter plaatse in aanleg zijnde opslagplaats in Ter Apelkanaal, gemeente Vlagtwedde. DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV, april 1983, dossiernr. 1-3810-41-0;
- Onderzoek naar bodemverontreiniging op het terrein POMS-SITE Ter Apel. Ecolyse Nederland, november 1990, dossiernr. T-731.30SH/MV;
- Verkennend bodemonderzoek magazijnencomplex zuid-oost Groningen 18A2 Ter Apel. DHV milieu en Infrastructuur, april 1991, dossiernr. E 3147-01-001.

Locatiebeschrijving

In 1984 zijn ten zuiden van de gebouwen A14 en A15 2 gronddepots (I+II) ingericht. De grond is afkomstig van de ontgraven wijk A. Gronddepot I en II hebben respectievelijk een capaciteit van circa 3000 en 5500 m³. De depots zijn van onderen en van boven afgedicht met folie. Bij een inspectie uitgevoerd in 1991 is geconstateerd dat folie van de onderafdichting in goede staat verkeerde.

Verontreinigingssituatie

Tijdens het oriënterend onderzoek uitgevoerd in 1983 bleek het afval van Depot I en II, toentertijd overigens nog aanwezig in de gedempte wijk A, sterk verontreinigd te zijn met vluchtige aromaten en matig tot sterk verontreinigd te zijn met gechlloreerde alifatische koolwaterstoffen.

Uit de analysesresultaten van het oriënterend onderzoek (november, 1990) en het verkennend onderzoek (april, 1991) blijkt dat de grond van depot I licht verontreinigd is met vluchtige aromaten en gechlloreerde koolwaterstoffen, waaronder fenol. In het oriënterend onderzoek van 1990 is eveneens in de grond van depot I een lichte verontreiniging met minerale olie aangetroffen.

In het grondwater in de omgeving van gronddepot I en II zijn licht verhoogde concentraties van vluchtige aromaten en gechlloreerde alifatische koolwaterstoffen aangetoond.

3.4 Hardstand

Uitgevoerde bodemonderzoeken

- Onderzoek naar bodemverontreiniging op het terrein POMS-SITE Ter Apel. Ecolyse Nederland, november 1990, dossiernr. T-731.30SH/MV;
- Verkennend bodemonderzoek magazijnencomplex zuid-oost Groningen 18A2 Ter Apel. DHV milieu en Infrastructuur, april 1991, dossiernr. E 3147-01-001.

Locatiebeschrijving

De hardstand is een parkeerplaats voor militaire voertuigen met een oppervlak van ca. 4 ha. Het terrein is verhard middels een grindlaag van ongeveer 0,1 m die over gaat in een 0,2 m dikke laag puin.

Verontreinigingssituatie

De analyseresultaten van het bodemonderzoek van Ecolyse Nederland uitgevoerd in november 1990 tonen aan dat de toplaag (0,1-0,3 m-mv) van de grond van de hardstand sterk verontreinigd is met minerale olie. Hierbij dient opgemerkt te worden dat Ecolyse op basis van visuele waarneming de "hot spots" bemonsterd heeft. In deze toplaag is eveneens een licht verhoogd gehalte met PAK (10 VROM) en een licht verhoogd gehalte met zink aangetoond.

In peilbuis III.7 (1,6-2,6 m-mv) van hetzelfde onderzoek is een sterke verontreiniging met minerale olie van het grondwater aangetoond.

Bij het meest recent uitgevoerde bodemonderzoek (Verkennend bodemonderzoek, DHV milieu en infrastructuur, april 1991) zijn daarentegen in de onderzochte grondmonsters alsmede in de twee grondwatermonsters (2-3 m-mv) analytisch geen verontreiniging met minerale olie aangetroffen. De monsternamelocaties waren hierbij niet gebaseerd op zintuigelijke waarnemingen van plaatselijke olieverontreiniging doch op een geometrische verdeling.

Vluchtige aromaten zijn zowel in de grond als in het grondwater niet in verhoogde gehalten/concentraties aangetroffen.

Uit de analyseresultaten van het oriënterend (november, 1990) en het verkennend (april, 1991) onderzoek blijkt dat de grond (0,1-0,3 m-mv) en het grondwater plaatselijk sterk verontreinigd is met minerale olie maar dat de verontreinigingsgraad van de grond en het grondwater over het gehele terreingedeelte beschouwd gering is.

3.5 Tankstation en plateaus N1, N2 en N3

Uitgevoerde bodemonderzoeken

- Onderzoek naar bodemverontreiniging op het terrein POMS-SITE Ter Apel. Ecolyse Nederland, november 1990, dossiernr. T-731.30SH/MV;
- Verkennend bodemonderzoek magazijnencomplex zuid-oost Groningen 18A2 Ter Apel. DHV milieu en Infrastructuur, april 1991, dossiernr. E 3147-01-001.

Locatiebeschrijving

Het tankstation bestaat uit een diesel- en benzinepomp en is verhard middels betonplaten. De afvoer van de platen loopt via een olieafscheider naar een nabijgelegen sloot.

De plateaus N1, N2 en N3 dienden voor de overslag van brandstof en het afsputten van voertuigen. De plateaus zijn voorzien van een vloeistofdichte verharding en wateren via een olieafscheider af op een nabijgelegen sloot. Daar de olieafscheiders bij het afsputten van de voertuigen een te geringe capaciteit hebben is in de nabij gelegen sloten van plateau N1 en N3 een provisorische olieafscheider van folie aangebracht.

Verontreinigingssituatie

In de grond en het grondwater van het tankstation zijn geen verhoogde gehalten van de onderzochte parameters aangetoond. Het slib van de nabijgelegen sloot is licht verontreinigd met minerale olie.

De bovengrond (0-0,5 m-mv) van plateau N1 is overwegend licht en ter plaatse van boring II.6 sterk verontreinigd met minerale olie. Het grondwater bevat licht verhoogde concentraties met minerale olie en vluchtige aromaten. Vluchtige organochloorverbindingen zijn in het grondwater niet in verhoogde concentratie aangetoond. Het slib achter plateau N1 in de sloot ter plaatse van S2 is sterk verontreinigd met minerale olie.

In de bovengrond (0,2-0,5 m-mv) van plateau N2 en N3 is een lichte verontreiniging met minerale olie aangetoond. In het grondwater van beide plateaus is een lichte verontreiniging met vluchtige aromaten waargenomen. Uit de analyseresultaten van het slib uit de achterliggende sloten van plateau N2 en N3 blijkt dat het slib licht verontreinigd is met minerale olie.

3.6 Gebouw D

Uitgevoerde bodemonderzoeken

- Onderzoek naar bodemverontreiniging op het terrein POMS-SITE Ter Apel. Ecolyse Nederland, november 1990, dossiernr. T-731.30SH/MV;
- Verkennend bodemonderzoek magazijnencomplex zuid-oost Groningen 18A2 Ter Apel. DHV milieu en Infrastructuur, april 1991, dossiernr. E 3147-01-001.

Locatiebeschrijving

Ten noorden van het gebouw D bevindt zich een verhard plateau. Gebouw D is gebruikt als een was- en smeerplaats. Het waswater is via een olieafscheider en een zuiveringsinstallatie geloosd op de westelijk van gebouw D gelegen sloot. Ten noordwesten van het plateau van gebouw D is een opslagplaats geweest voor vaten met olie.

Verontreinigingssituatie

De grond rondom het plateau behorende bij het gebouw D is licht en plaatselijk (boring 521) matig verontreinigd met minerale olie.

Ten noordwesten van het betreffende plateau is een sterke verontreiniging met minerale olie van de bovengrond (0,2-0,4 m-mv) en het grondwater aangetroffen. In het grondwater ten westen van het genoemde plateau is een lichte verontreiniging met minerale olie en benzeen aangetoond. Plaatselijk is het genoemde grondwater licht verontreinigd met toluen, chroom en arseen. Het slib van de westelijk van gebouw D gelegen sloot is licht verontreinigd met minerale olie.

3.7 Bodemlucht

Tijdens het verkennend onderzoek uitgevoerd in april 1991 zijn on-site metingen van de bodemlucht verricht (SG 001, 200 t/m 237). Langs het drinkwatertracé is om de 20 tot 25 meter een monster van de bodemlucht (ca. 1,5 m-mv) genomen.

Uit de analyseresultaten van de bodemluchtmetingen blijkt dat de bodemlucht plaatselijk licht verhoogde gehalten vluchtige koolwaterstoffen en vluchtige aromaten bevat.

4 BEOORDELING GEVAL VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING

4.1 Gevalsdefinitie

De toetsing of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodemverontreiniging dient te gebeuren per geval van bodemverontreiniging.

Een geval bestaat uit een geheel van grondgebieden die én in technische zin, én in organisatorische zin én in ruimtelijke zin met elkaar samenhangen vanwege de zich daarop bevindende verontreiniging, de zich daarop voordoende oorzaak of de gevolgen daarvan.

4.2 Toetsing één of meer gevallen van bodemverontreiniging

Op basis van deze definitie kan naar ons inzien de verontreiniging die voor 1984 aanwezig was, en nog aanwezig is, in de gedempte wijken en sloten als één of meer gevallen van bodemverontreiniging worden beschouwd. Er wordt op gewezen dat de wijken over de oostgrens doorlopen. Het geval van verontreiniging zal daarmee al gauw grensoverschrijdend zijn.

Voor de nadien, in samenhang met de POMS-SITE-activiteiten ontstane, bodemverontreinigingen is de zaak gecompliceerder.

Naar ons inzien betreft het één inrichting. De brandstof- en smeerolie-verontreiniging zijn het gevolg van de bedrijfsactiviteiten. Het is niet ondenkbaar dat men evenwel meerdere gevallen onderscheidt: bijvoorbeeld opslag, brandstoftanken en -overladen, en stalling/hardstand afzonderlijk.

Omdat deze vraag voor de beoordeling van de risico's van een nieuwe gebruikssituatie minder relevant is, wordt deze kwestie in dit kader niet verder behandeld.

4.3 Toetsing ernst van de bodemverontreinigingen (algemeen)

Bij historische gevallen van verontreiniging moet onderscheid worden gemaakt tussen gevallen van ernstige en van niet ernstige bodemverontreiniging.

Bij de beoordeling of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging moeten de volumes van de plekken binnen een geval, waar de gehalten/concentraties van een bepaalde stof boven de interventiewaarde komen, bij elkaar opgeteld worden. Daarna wordt beoordeeld of de bodemvolumes van 25 m³ (grondverontreiniging) en 100 m³ (grondwaterverontreiniging) overschreden worden.

Bij nieuw optredende verontreiniging wordt het onderscheid tussen ernstige en niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging niet gemaakt. Onder nieuw optredende verontreiniging verstaat men verontreiniging ontstaan na 1 januari 1987 of, indien deze is ontstaan als gevolg van een ongevoon voorval, vanaf 1 maart 1993.

Op zulke 'nieuwe' verontreinigingen zijn in eerste instantie algemene zorgplichtbepalingen van de Wet bodembescherming en/of Wet milieubeheer van toepassing.

Omdat het onderscheid ernstige en niet ernstige verontreiniging in de Wet bodembescherming in allerlei opzichten een rol speelt, wordt in deze notitie voor alle bekende verontreiniging op het terrein beoordeeld of al of niet sprake is van ernstige verontreiniging. Het onderscheid is ook van belang voor de uitvoering van de Woningwet (bouwvergunningen). Bij ernstige bodemverontreiniging speelt het oordeel van de provincie op basis van de Wet bodembescherming over de aanpak van de bodemverontreiniging een beslissende rol bij de beslissing over de bouwvergunning.

4.4 Toetsing ernst van de bodemverontreinigingen (specifiek)

Bij de specifieke beoordeling wordt uitgegaan van de situatie zoals deze volgt uit de beschikbare bodemonderzoeken. Daarbij doen zich een aantal moeilijkheden voor, te weten:

- de informatie is veelal niet recent;
- de gehanteerde wijzen van onderzoek sluiten herhaaldelijk niet goed aan bij de nieuwe systematiek voor de beoordeling van ernst en saneringsurgentie van bodemverontreiniging;
- herhaaldelijk zijn mengmonsters onderzocht (van ver uiteen gelegen plaatsen);
- de volledigheid van de uitgevoerde deelsanering is niet helder.

Het gevolg is dat op basis van de beschikbare gegevens niet met zekerheid is aan te geven of sprake is van een geval van ernstige verontreiniging.

Door ons wordt uitgegaan van een geval van ernstige verontreiniging. Hieronder worden de deellocaties weergegeven op basis waarvan wij tot deze aanname zijn gekomen.

Het betreft de volgende deellocaties:

- Wijk A en terreinstroken daarnaast;
- Gronddepots;
- Hardstand;
- Plateau N1.

De belangrijkste basis voor het uitgangspunt dat het een geval van ernstige bodemverontreiniging betreft, is een gesommeerd volume met olie verontreinigde grond (boven de interventiewaarde) van meer dan 25 m³. De Hardstand en het gebied bij plateau N 1 zijn als één geval beschouwd.

De verontreiniging met zware metalen (en minerale olie) in de gedempte wijk A, grotendeels oostelijk van het terrein, vormen waarschijnlijk een apart geval van ernstige bodemverontreiniging.

De beschikbare informatie is onvoldoende om dit met volledige zekerheid te zeggen. Nadere informatie is weergegeven in bijlage 5.

en de rest?

Wat gebeurt hier?

Daarnaast zijn er nog deellocaties, waarbij geen sprake is van ernstige bodemverontreiniging. Deze deellocaties zijn ook weergegeven in bijlage 5.

Opgemerkt dient te worden dat van grote delen van het terrein geen bodemkwaliteitsgegevens beschikbaar zijn. Aangezien op deze terreingedeelten geen bedrijfsactiviteiten hebben plaatsgevonden op basis waarvan een negatieve beïnvloeding van de bodemkwaliteit is te verwachten, wordt er vanuit gegaan dat hier geen sprake is van bodemverontreiniging. Om hierover meer duidelijkheid te verkrijgen is een verkennen bodemonderzoek conform de NVN 5740-systematiek aan te bevelen.

5 BEOORDELINGSMETHODIEKEN ACTUELE RISICO'S

5.1 Bodemsanering bij uitvoering bouwactiviteiten

Op basis van de Woningwet dient de gemeente tegen te gaan dat wordt gebouwd op verontreinigde grond.

Als er sprake is van ernstige verontreiniging, dient de provincie op basis van de Wet bodembescherming een uitspraak te doen met betrekking tot de risico's van de verontreinigingssituatie en urgentie van de saneringsaanpak. Als er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging waarvan de sanering urgent is gezien burgemeester en wethouders of de aanvraag van een bouwvergunning moet worden afgewezen, dan wel moet worden afgegeven met een verwijzing naar het oordeel van de provincie op basis van de Wet bodembescherming over de aanpak van de bodemverontreiniging.

Bij de afdoening van de bouwvergunningaanvraag maken burgemeester en wethouders de kanttekening, dat de goedkeuring van het saneringsplan betrekking heeft op het actuele gebruik en dat daardoor niet is gegarandeerd dat het toekomstige gebruik mogelijk is.

Vanwege het vorenstaande beoordelen wij hierna de actuele risico's en de saneringsurgentie zowel bij het huidige (type) gebruik als bij de beoogde nieuwe gebruikstypes.

Ook beoordelen wij de actuele risico's aan de hand van de methodiek van de Wet bodembescherming (VROM-methodiek) en de komende methodiek van de VNG ('Bouwen op verontreinigde grond').

5.2 Beoordelingssystematiek risico's en urgentie (VROM en V&W)

Overschrijdingen van de interventiewaarden betekent dat de verontreinigingssituatie potentiële risico's oplevert voor mens, plant en dier. Overschrijding van de interventiewaarden betekent niet automatisch dat deze risico's actueel zijn. Bij gevallen van ernstige bodemverontreiniging, in de zin van de Wet bodembescherming, wordt daarom in een risico-evaluatie vastgesteld of sprake is van een actueel. Op basis van de actuele risico's wordt de saneringsurgentie bepaald gezien het huidige gebruik van de bodem.

Hiertoe is inmiddels een urgentiemethodiek van VROM en van V&W beschikbaar.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging is daarbij urgent indien er voor tenminste één van de drie aspecten, volksgezondheid, ecologie of verspreiding, sprake is van een actueel risico.

In voorliggende haalbaarheidsstudie/risico-evaluatie betreft het niet het vaststellen van de saneringsurgentie, maar sec het vaststellen van de risico's bij een bepaald type terreingebruik. De urgentiemethodiek is hiervoor minder toegesneden maar kan er wel voor worden gebruikt.

Indien er bij het huidige bodemgebruik geen sprake is van actueel risico kan dat gebruik, onder restricties worden voortgezet.

Als er sprake is van een (voorgenomen) gebruikswijziging van de bodem, is het mogelijk om deze urgentie-methodiek toe te passen.

De beslissing omtrent ernst en eventuele saneringsurgentie van gevallen van bodemverontreiniging geschiedt via een beschikking van het bevoegde gezag (c.q. provincie).

5.3 Geschiktheidsverklaring bij aanvraag bouwvergunning/komende VNG-methodiek

Voorts is voor de toetsing van de milieuhygiënische geschiktheid van een kavel voor een bouwwerk, c.q. bouwvergunning van de gemeente daarvoor, ook een toetsingskader (Bouwen op verontreinigde grond) van de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) in de afrondingsfase van voorbereiding. Het zal naar huidige verwachting in het voorjaar van 1995 door de VNG worden gepubliceerd.

Dit toetsingskader zal in beginsel betrekking hebben op niet ernstige gevallen van bodemverontreiniging, waarbij de gemeente de beoordeling verricht. Als de provincie bij een geval van ernstige bodemverontreiniging op basis van de Wet bodembescherming een oordeel uitspreekt over de toelaatbaarheid van een bouwvergunning, zal de systematiek ook bruikbaar zijn.

Het systeem volgt, met vereenvoudigingen, naar verwachting in belangrijke mate de urgentiemethodiek van VROM en V&W. Het is mogelijk dat men wat betreft de risico's voor de volksgezondheid een (extra) veiligheidsmarge inbouwt.

Omdat de systematiek nog niet volledig en nog definitief bekend is, is de toepassing ervan in dit rapport onder voorbehoud.

5.4 Toepassing van deze methodieken op de onderhavige locaties

In bijlage 6 wordt nader ingegaan op de urgentiemethodiek van VROM en V&W en op het VNG-systeem.

In bijlage 7 zijn de afzonderlijke humane en ecologische interventiewaarden met een toelichting weergegeven.

In de onderhavige situatie is er sprake van een (voorgenomen) bestemmings- en gebruikswijziging van defensie terrein naar gebiedstypes als werken/industrie (bedrijventerrein) en wonen en/of maatschappelijk-cultureel (justitieel verblijfscentrum). Daarom worden hierna, naast de risico's bij het huidige (type) gebruik, vooral de risico's bepaald die actueel worden bij het beoogde toekomstige bodemgebruik.

Achtereenvolgens wordt nu ingegaan op de humane risico's, de ecologische risico's en de verspreidingsrisico's in de bestaande en in de beoogde gebruikssituatie.

6 BEOORDELING ACTUELE HUMANE RISICO'S

6.1 Algemene criteria bij toetsing actuele risico's voor de volksgezondheid

Indien in de actuele situatie sprake is van blootstelling van de mens op het niveau van het zogenaamd maximaal toelaatbaar risico voor de mens, is sanering van het geval urgent. Dit betekent dat de actuele blootstellingsrisico's ontoelaatbaar zijn. De concentraties waarbij voor de verschillende stoffen dat maximaal toelaatbaar risico voor de mens wordt bereikt worden na de eerstvolgende paragraaf vermeld.

6.2 Uitgangspunten bij de modelberekeningen van de blootstelling van de mens

Algemene uitgangspunten

- De grondwaterstand is hier met ca. 1,75 m -mv wat lager dan in het C-Soil model standaard is aangenomen (1,25 door het RIVM, in de urgentiehandleiding 1,0 m -mv). De volgens standaard berekende uitdamping van vluchtige stoffen uit de bodem, c.q. concentraties van dampen in lucht, zullen wat te hoog (factor 1,4) uitvallen. Indien dit van wezenlijke invloed mocht zijn, dan wordt hierop nader ingegaan.
- De berekeningen zijn volgens de standaard parameters van het C-Soil-model uitgevoerd. Als er sprake is van een betonvloer zonder kruipruimte is, volgens de handleiding 'Urgentie van bodemsanering', aangenomen dat dit dezelfde uitkomsten oplevert als bij een gebouw met kruipruimte en daarboven een betonnen vloer. De betonnen vloeren hebben hier dilatatievoegen. Voor de grote stallingen gaan van dezelfde mate van ventilatie als in een 'standaard' eengezinswoning.

Uitgangspunten huidige situatie

- Type terreingebruik: werken;
- Bij kantoren, kantine e.d. ademen gebruikers gemiddeld 6 uren per dag binnenlucht;
- Bij de stallingen en de opslagplaatsen voor materiaal en apparatuur is door ons (conform voorstudie VNG-methodiek bouwen op verontreinigde grond) aangehouden dat daar dagelijks 1 uur binnen en 1 uur buiten wordt verbleven;
- Er vindt geen teelt van gewassen voor eigen consumptie plaats;
- Over een jaar gerekend zowel bij jonge kinderen als volwassenen 5 maal minder ingestie (inslikken van grond) optreedt dan normaal (bij bijv. wonen met tuin).

Uitgangspunten toekomstig gebruik

Bedrijventerrein

Als er in de toekomst sprake mocht zijn van een bedrijventerrein verandert de blootstellingssituatie in de modelmatige beoordeling niet. In de praktijk is er dan wel het verschil dat personen over het gehele terrein feitelijk over een langere periode aanwezig zijn.

Justitieel verblijfscentrum

- Indien er in de toekomst sprake mocht zijn van een justitieel verblijfscentrum zullen er wel jonge kinderen aanwezig zijn;
- Gezien het karakter van het terrein met veel groenvoorziening is deze situatie niet in een standaard gebruikstype te gieten;
- Wat betreft ingestie (inslikken verontreinigde grond), gaan wij uit van de mate van ingestie die hoort bij 'wonen met tuin' en 'recreatie' en 'groenvoorziening';
- Wat betreft verblijftijd in de gebouwen (inademing binnenlucht) gaan wij uit van de situatie wonen;
- er zal geen sprake zal zijn van teelt van groenten voor eigen consumptie zoals die bij 'wonen met tuin' of 'wonen met moestuin' speelt.

6.3 Toelaatbare doses of concentraties van hier relevante stoffen

Algemeen

De maximaal toelaatbare inname (TDI) van door de mens (algemene bevolking), ofwel het zogenaamde maximaal toelaatbaar risico (MTR) is door het RIVM voor diverse stoffen vastgesteld (in μg per kg lichaamsgewicht per dag).

De TCL (TCL = toxicologisch toelaatbare concentratie in de lucht) vormt voor dampen het maximaal toelaatbaar risico, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Soms is er naast een toxicologische waarde ook een (lagere) geurdrempel).

De blootstelling via inname en de (toxicologische) blootstelling via inademing moeten, in verhoudingsgetallen tot de maximaal toelaatbare waarden, worden gesommeerd, en de som mag dan niet hoger dan 1 zijn.

Bij een aantal stoffen kan de achtergrondblootstelling via voeding, of door inademing van binnen- en buitenlucht aanzienlijk zijn. Voor zover nodig wordt dat hierna vermeld.

Minerale olie

De interventiewaarden voor minerale olie zijn, mede in verband met het in samenstelling variërende complexe mengsel, niet gebaseerd op risico-evaluatie, maar op expert judgement. De waarde is zowel van toepassing op humane als op ecologische risico's.

Bij bodemverontreiniging met dieselolie is de interventiewaarde voor grond aan de veilige kant en die voor grondwater sterk aan de veilige kant.

Bij verontreiniging met motorolie zijn de humane risico's zeer gering; de interventiewaarde is daarbij sterk aan de veilige kant.

Wel is het bij gebruikte olie van belang te letten op PAK en/of zware metalen. Daarop is in dit geval mede geanalyseerd (Hardstand).

6.4 Toetsing blootstelling van de mens bij huidige en toekomstige gebruikstypes

- Wijk A en stroken daarlangs

Grondverontreiniging met fenolen

Uitgangspunten

- representatief gehalte in grond: 10 mg/kg ds;
- het betreft uitsluitend 'gewoon' fenol;
- ingestie: fenol komt in gehalte van 10 mg/kg ds in bovengrond voor;
- blootstelling door uitdamping: verontreiniging begint op een diepte van 0,5 m en komt voor onder het gehele (deel, c.q. toekomstige eenheid) van het gebouw, en het humusgehalte bedraagt 4%.

In onderstaande tabel is de actuele blootstelling aan fenol weergegeven.

Terreingebruik	blootstelling (excl.inademing) in $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgew. per dag	concentratie bij inademing in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Werken		
- huidige situatie: opslaggebouwen	0,003	2
- huidige situatie: kantoren	0,003	9
- bedrijventerrein	0,003	9
Verblijfscentrum		
- algemeen		34
- jonge kinderen	0,1	
- levenslang gemiddelde	0,015	
Toetsing		
TDI	60	
TCL-toxicologisch		100
TCL-geurdrempel		39

In de huidige situatie en in de toekomstige situatie levert dit, na sommatie, volgens de VROM-methodiek geen humane saneringsurgentie op.

In een toekomstige situatie met een verblijfscentrum, voor zover gesitueerd boven fenol-verontreiniging, kan met name de toetsing aan de geurdrempel, op basis van modelberekeningen van uitdamping, bij een bouwvergunning een knelpunt zijn als in het VNG-systeem een veiligheidsfactor wordt opgenomen.

De werkelijk optredende uitdamping kan geringer zijn door conservatieve aannames in het model, onzekerheid of in de analyse werkelijk 'gewoon' fenol is gemeten, en de waarschijnlijkheid dat de mate van verontreiniging na 11 jaren verminderd is.

Om hierover meer helderheid te verkrijgen bevelen wij aan om grond en grondwater op fenolen te onderzoeken, middels moderne technieken.

Grondverontreiniging met zware metalen (Cr, Cu, Ni, Zn)

Een deel van de wijk is tot tenminste 1,2 m -mv ontgraven en aangevuld. Bovendien bevindt zich daar nu bebouwing of bestrating. Omdat er geen direct contact kan optreden met eventueel dieper aanwezige, niet vluchtige, verontreiniging wordt daarmee in dit kader geen rekening gehouden.

Bij de VNG-methodiek worden niet vluchtige verontreiniging dieper dan 0,5 m -mv alleen in beschouwing genomen bij woningen met tuin of volkstuin.

Onduidelijk is of op de niet ontgraven gedeelten ook in de bovengrond verontreiniging voorkomt. Op basis van zintuigelijke waarnemingen is hierover moeilijk een uitspraak te doen.

Hieronder wordt een 'worst case' beoordeling gedaan van de metalen-verontreiniging in het oostelijk gedeelte van wijk A. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- uitgegaan wordt van de maximaal aangetroffen gehalten, te weten:
 - * chroom 9250 mg/kg ds;
 - * nikkel 5830 mg/kg ds;
- dergelijke gehalten komen over een oppervlak van 50 m² in de bovenste 0,5 bodem voorkomen.

De twee andere onderzochte metalen zijn in dit kader niet relevant.

In onderstaande tabel is de actuele blootstelling aan chroom en nikkel weergegeven.

Terreingebruik	blootstelling chroom III in $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgew. per dag	blootstelling nikkel in $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgew. per dag
Werken		
- huidige situatie	3	2
- bedrijventerrein	3	2
Verblijfscentrum		
- jonge kinderen	93	58
- levenslang gemiddelde	14	9
Toetsing		
TDI	5	50

Tussen chroom en nikkel wordt in de methodiek geen combinatietoxiciteit in rekening gebracht.

In de huidige situatie en in de toekomstige situatie met bedrijventerrein levert dit volgens de VROM-methodiek geen humane saneringsurgentie op.

In een toekomstige situatie met een verblijfscentrum is het in een worst case situatie mogelijk dat het maximaal toelaatbaar risico (levenslang) voor chroom wordt overschreden. Als men (in afwijking van de methodieken) alleen zou letten op jonge kinderen geldt dit ook voor nikkel.

Omdat de nederlandse normstelling individueel gericht is, gaat men er van uit dat de ingestie van grond volledig in die zone kan plaatsvinden, als die zone een oppervlakte heeft van meer dan 50 m². Dit is mogelijk, maar omdat een mengmonster is onderzocht waarvan drie van de vier deelmonster buiten het terrein zijn genomen is hierover thans geen zekerheid te geven.

Wij bevelen aan om nader onderzoek te verrichten naar omvang en diepte van de verontreiniging met zware metalen in het oostelijk deel van de wijk, zowel op het defensieterrein, als op de grond ten oosten daarvan. Het risico kan via een tijdelijke beveiligingsmaatregel in de vorm van een hek dat direct contact voorkomt, worden vermeden.

Grondwaterverontreiniging met minerale olie

Er is geen sprake van een benzine-verontreiniging omdat geen vluchtige aromaten aanwezig waren.

Bij de zich hier voordoende concentratie minerale olie (2,7 maal I-waarde bij meting in 1984) zullen de risico's voor de volksgezondheid onder het maximaal toelaatbaar risico blijven.

Overige grond- en grondwaterverontreinigingen met minerale olie

De overige bekende verontreinigingen met minerale olie geven geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid.

Geur

In de VNG-methodiek wordt afgeraden om een bouwvergunning te verlenen voor gesloten bouwwerken als uit het organoleptisch onderzoek blijkt dat het om grond gaat met een sterke geur. Dit in verband met mogelijke stankoverlast.

In en nabij de gedempte wijk A is zintuiglijk geen geur gerapporteerd.

Bij de huidige gebruikssituatie is er geen saneringsurgentie vanwege stankoverlast.

EOX-metingen

In grondwater en in grond en slib in en langs wijk A zijn in de loop der tijden verhoogde concentraties of gehalten van de somparameter EOX (of EOCl) gemeten. Ingevolge onder meer de VNG-methodiek is het dan nodig om aanvullend specifieke analyses te verrichten op gechloreerde verbindingen ter identificatie daarvan. Op basis van de beschikbare gegevens is een inschatting van de humane risico's niet mogelijk.

- Sloten 1, 2 en 3

Voor een risico-beoordeling zijn recente gegevens omtrent de kwaliteit van het slib van de sloten noodzakelijk, met name van sloot 2 op het terrein nabij de doorsnijding met wijk A.

Eventuele knelpunten zouden, gelet op het onderzoek van oppervlaktewater in 1984, cadmium en lood kunnen zijn.

Bij het huidige terreingebruik is humane saneringsurgentie ingevolge de VROM-methodiek vooralsnog onwaarschijnlijk te achten.

De VNG-methodiek gaat niet in op verontreiniging van waterbodem.

- Wijken D, F en H en sloten C, E en G

Voor een risico-beoordeling is het nodig dat het dempingsmateriaal van de wijken en sloten op meer plaatsen wordt onderzocht, met name daar waar de bodem niet bestraat is.

- Hardstand

Grondverontreiniging met minerale olie

De olieverontreinigingen hebben met een beperkt oppervlak. De verontreinigingen worden gevormd door smeeroilie.

Gerekend over een oppervlak van 50 m² zal er niet of in beperkte mate sprake zijn van overschrijding van de interventiewaarde voor minerale olie.

In de voorstudie van de VNG-methodiek wordt overigens als randvoorwaarde voorgesteld om bij gehalten minerale olie boven de 5000 mg/kg d.s de bouwvergunning af te wijzen.

Grondverontreiniging met PAK en zware metalen

Bij verontreiniging met (gebruikte) smeerolie is het van belang om ook te letten op de gehalten PAK en zware metalen.

De verontreiniging met PAK is dusdanig beperkt dat deze, bij het huidige gebruikstype en ook bij de beoogde toekomstige gebruikstypes een verwaarloosbaar humaan risico oplevert.

De gevonden gehalten zware metalen zijn niet verhoogd.

Geur

In de VNG-methodiek wordt afgeraden om een bouwvergunning te verlenen voor gesloten bouwwerken als uit het organoleptisch onderzoek blijkt dat het om grond gaat met een sterke geur. Dit in verband met mogelijke stankoverlast.

In de bodem van de hardstand is zintuigelijk plaatselijk lichte oliegeur gerapporteerd. Sterke geur wordt in de rapportages niet vermeld.

Beoordeling saneringsurgentie Hardstand

Bij de huidige en toekomstige gebruikssituatie is er geen humane saneringsurgentie.

Met het oog op de komende VNG-methodiek 'bouwen op verontreinigde grond' kan het verstandig of zelf noodzakelijk blijken om de sterke olieverontreinigingen te verwijderen. Dit met name als ter plaatse zou worden gebouwd of als dit terrein een speelterrein zou worden voor bewoners van een verblijfscentrum.

- Plateau N 1

Grondverontreiniging met minerale olie

Er zijn hier in de grond geen vluchtige aromaten aangetoond en in grondwater vrijwel niet. De overschrijdingen van de interventiewaarde voor minerale olie, is beperkt.

De bekende verontreiniging met minerale olie geeft naar ons inzien geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid, in de zin van de urgentiemethodiek van VROM

Slibverontreiniging met minerale olie

Het is moeilijk om te beoordelen in hoeverre deze slibverontreiniging actuele ernstige risico's voor de mens oplevert. Ingestie van slib die met dieselolie is verontreinigd zal naar ons inzien niet snel optreden vanwege de slechte smaak.

De frequentie van ingestie van waterbodembodem wordt in de urgentiemethodiek van VROM 2 maal lager verondersteld dan bij het gebruikstype 'werken' (huidig gebruik en bij bedrijventerrein) bij landbodembodem en 10 maal lager dan bij het gebruikstype 'wonen met tuin' (eventueel verblijfscentrum) bij landbodembodem.

Naar ons inzien zal bij het huidige gebruikstype geen sprake zijn van humane saneringsurgentie.

Bij het beoogde toekomstige gebruikstype bedrijventerrein zal dat net zo zijn. Indien het dan om een verblijfscentrum zou gaan is mogelijk wel sprake van ernstige actuele risico's voor de volksgezondheid.

Met het oog op de VNG-methodiek en op de mogelijkheid van belasting van het oppervlaktewater bevelen wij aan om deze slibverontreiniging te verwijderen.

- **Gebied gebouw D**

Minerale olie (grond en grondwater)

Er zijn hier in de grond geen verhoogde gehalten vluchtige aromaten aangetoond en in grondwater licht verhoogde waarden.

De overschrijdingen van de interventiewaarde voor minerale olie zijn beperkt.

Geur

In de VNG-methodiek wordt afgeraden om een bouwvergunning te verlenen voor gesloten bouwwerken als uit het organoleptisch onderzoek blijkt dat het om grond gaat met een sterke geur. Dit in verband met mogelijke stankoverlast.

In de bodem is zintuiglijk plaatselijk lichte oliegeur gerapporteerd.

Beoordeling saneringsurgentie gebied gebouw D

Bij de huidige en beoogde toekomstige gebruikssituatie is er naar ons inzien geen humane saneringsurgentie.

Met het oog op de komende VNG-methodiek 'bouwen op verontreinigde grond' kan het verstandig blijken om de verontreinigingssituatie hier nader te bezien. Dit met name als ter plaatse zou worden gebouwd of als in het gebouw D gebruikt zou worden voor een bedrijf of een verblijfscentrum.

6.5 Overige aspecten samenhangend met verontreinigingen in het grondwater en oppervlaktewater

In de genoemde methodieken wordt geen rekening gehouden met blootstellingsroutes als die van gebruik van oppervlaktewater of grondwater als drinkwater, veedrenkwater of beregeningswater. Hieronder worden ook deze blootstellingsroutes in het kort beschouwd.

6.5.1 Ongezuiverd gebruik grondwater als drinkwater

Indien grondwater rechtstreeks gewonnen zou worden voor ongezuiverd gebruik als drinkwater kunnen de normen van het Waterleidingbesluit overschreden worden.

Bij het onderhavige bodemtype (veenachtig) is gebruik als drinkwater niet waarschijnlijk. En bovendien voldoet het ondiepe grondwater in veel gebieden in Nederland niet aan de kwaliteitseisen van het Waterleidingbesluit.

6.5.2 Ongezuiverd gebruik oppervlaktewater als drinkwater

Bij gebruik van oppervlaktewater als veedrenkwater kunnen eventueel de kwaliteitseisen van Huinink voor cadmium en lood (Waterkwaliteit en landbouw; IKC-AT, Ede) worden overschreden.

Ongezuiverd gebruik oppervlaktewater als beregeningswater

Bij gebruik van oppervlaktewater als beregeningswater kunnen eventueel de kwaliteitseisen van Huinink voor cadmium en lood (Waterkwaliteit en landbouw; IKC-AT, Ede) worden overschreden.

7 BEOORDELING ACTUELE ECOLOGISCHE RISICO'S

7.1 Criteria bij de beoordeling van actuele ecologische risico's

Volgens de VROM-urgentiemethodiek bepaalt, voor een ernstige landbodemverontreiniging welke zich geheel of ten dele boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (echter minimaal 1,5 m -mv) bevindt, een combinatie van gebiedstype, oppervlakte en de mate van eventuele HC-50 (eco-toxicologische interventiewaarde) overschrijding of er sprake is van actuele (ernstige) ecologische risico's en saneringsurgentie.

De oppervlakte- en lengtecriteria in relatie tot de gebiedstypes zijn in de tabel ????? weergegeven. Er zijn enigermate verschillende criteria voor landbodems en waterbodems. Waterbodems zijn relevant vanwege de aanwezige sloten.

Huidig gebruik

Het terrein zelf, exclusief de strook van en langs de gedempte wijk A, zouden wij bij het huidige gebruik van defensie onder gebiedstypes 'infrastructuur' of 'industrie' willen indelen.

Eén en ander betekent dat de omvang van de verontreiniging binnen de HC50-contour van de landbodem minimaal 0,5 km² zou moeten zijn, of minimaal 5000 m² als het gemiddelde gehalte boven de 10x HC50 zou liggen.

De verontreiniging met zware metalen (en minerale olie) in het deel van de gedempte wijk A, oostelijk van het terrein en nabij de terreingrens, vormt een apart geval van ernstige bodemverontreiniging. Het is van belang dat het 'geval' van gedempte wijk A over de terreingrens loopt. De omgeving ten oosten van het terrein is namelijk in agrarisch gebruik, hetgeen gevoeliger wordt beoordeeld. Indien een 'locatie' in meerdere types ingedeeld kan worden, dient volgens de handleiding voor de gevoeligste gekozen te worden.

Dat betekent dat het oppervlak van de verontreiniging binnen de HC50-contour van de landbodem minimaal 5000 m² zou moeten zijn, of minimaal 50 m² als het gemiddelde gehalte boven de 10x HC50 zou liggen.

Wat betreft waterbodem gaan wij er van uit dat de sloten een afvoerfunctie hebben en dat er geen landbouw op de oevers plaatsvindt.

Dat betekent dat de omvang van de verontreiniging binnen de HC50-contour (of zgn. signaleringswaarde bij zware metalen in anaëroob milieu) van de waterbodem minimaal 50.000 m² of de lengte minimaal 5 km zou moeten zijn, of minimaal 10.000 m² of lengte minimaal 2 km als het gemiddelde gehalte boven de 10x HC50 zou liggen.

Toekomstig gebruik

Bij een toekomstig gebruik als bedrijventerrein (anders dan recreatiebedrijven) verandert er naar ons inzien niets wezenlijk in de gebiedstypering van land- en waterbodem, c.q. bij de beoordeling van de ecologische urgentie.

Bij een toekomstig gebruik van het terrein voor een justitieel verblijfscentrum is het gebiedstype van de landbodem, mede gezien de uitgestrekte groenvoorzieningen, naar ons inzien beter in te delen in de groep van 'wonen met tuin', 'akkerbouw', 'weilanden' grootschalig openbaar groen' e.d.

Dat betekent, net als bij het geval van de wijk A, dat de omvang van de verontreiniging binnen de HC50-contour van de landbodem minimaal 5000 m² zou moeten zijn, of minimaal 50 m² als het gemiddelde gehalte boven de 10x HC50 zou liggen. De gebiedstypering van de waterbodem zou naar ons inzien niet veranderen.

Het is niet bekend in hoeverre de komende VNG-methodiek wat betreft ecologische risico's zal afwijken van de urgentiemethodiek van VROM.

7.2 Beoordeling van actuele ecologische risico's bij huidig gebruik en bij beoogde gebiedstypes

Huidig gebruik

De HC50 waarden, gecorrigeerd voor het bodemtype (H=4% en L=3%), zijn voor de relevante stoffen als volgt:

Fenol:	16	mg/kg ds
Chroom:	213	
Nikkel:	78	
Zink:	334	
Molybdeen:	480	(geen bodemtypecorrectie)
PAK 10-totaal	16	

Voor minerale olie neemt men volgens de urgentiemethodiek de interventiewaarde. Bij het bodemtype van de landbodem alhier is deze 2000 mg/kg ds. Bij het bodemtype van de waterbodem alhier is deze 5000 mg/kg ds.

De landbodem op het **terrein zelf** heeft een grootte van minder dan 0,5 km². En het oppervlak van de bodem binnen de HC50-contouren van de verontreinigingen zijn zeker niet groter dan het oppervlak van het terrein.

Dat betekent dat er sprake moet zijn van een (aaneengesloten) zone landbodem van minimaal 5000 m² waarin de HC50-waarde 10 maal wordt overschreden. Dat is voor zover bekend niet het geval, laat staan dat dit over een dergelijk oppervlak zo is. Combinatietoxiciteit wordt volgens de methodiek tussen genoemde stoffen niet aanwezig geacht.

De waterbodem op het terrein is nabij plateau N 1 weliswaar sterker dan 10 maal de interventiewaarde van minerale olie verontreinigd. Maar dat is plaatselijk en duidelijk over een geringer oppervlak dan 10.000 m² of een geringere lengte dan 2 km. Zelfs bij het eerstvolgende gevoeliger gebiedstype zou niet aan de criteria worden voldaan

Hieraan is derhalve geen ecologische saneringsurgentie te ontleen.

Zoals gezegd zou het slib in de sloten, met name sloot 2, nog onderzocht moeten worden, maar het is niet waarschijnlijk dat dan wel aan de criteria wordt voldaan, ook niet als men overlappende land- en waterbodemverontreiniging zou hebben.

De gedempte wijk A in het deel oostelijk van het defensieterrein en nabij de terreingrens vormt, zoals gezegd, een apart geval van ernstige bodemverontreiniging in een gevoeliger gebiedstype.

Het is waarschijnlijk dat de sterke verontreiniging met zware metalen (o.a. 15+16+-17+4B; 0,5-1,0 m -mv), en/of eventueel de resterende metaal-verontreiniging meer westelijk in de wijk onder en oostelijk van gebouw C, zich over een oppervlak van meer dan 50 m² uitstrekt. In 1984 is bovendien sterke oliecontaminatie waargenomen in het deel oostelijk van het defensieterrein.

Indien sprake zou zijn van een gemiddelde overschrijding van de HC50 met meer dan een factor 10 zou er wat betreft wijk A en de strook daarlangs sprake zijn van ecologische urgentie.

Dat betekent dat de omvang van de verontreiniging binnen de HC50-contour minimaal 5000 m² zou moeten zijn, of minimaal 50 m² als het gemiddelde gehalte boven de 10x HC50 zou liggen. Dat is met name wat betreft chroom en nikkel het geval.

Dit maakt naar ons inzien sanering van het geval van de gedempte wijk A en de stroken daarlangs urgent. Omdat niet alle afvalgrond uit wijk A is verwijderd loopt het geval door over het defensieterrein. De bedoelde urgentie kan dan ook relevant zijn voor het defensieterrein.

Als men de andere gedempte wijken en sloten in dit gebied bij het geval zou rekenen (gevalsdefinitie), zouden die er nog bij komen.

Toekomstig gebruik

Bij een toekomstig gebruik als bedrijventerrein (anders dan recreatiebedrijven) blijft de conclusie dat zowel de landbodem als de waterbodem geen aanleiding geven tot ecologische urgentie.

Bij een toekomstig gebruik van het terrein voor een justitieel verblijfscentrum, en het hanteren van een gevoeliger gebiedstype ontstaat het volgende beeld.

Voor zover bekend is er geen HC50-contour van landbodemverontreiniging met een oppervlak van meer dan 5000 m². Dit levert dus ook geen ecologische urgentie op.

Bij de beoogde toekomstige gebruikstypes verandert de saneringsurgentie van wijk A en de stroken daarlangs niet, omdat deze voortkomt uit het deel van de wijk in agrarisch gebiedstype.

Als bij vestiging van een verblijfscentrum een ecologisch gevoeliger gebiedstypering wordt gedaan, vloeien actuele ecologische risico's en ecologische saneringsurgentie mogelijk ook voort uit eventuele verontreiniging met zware metalen in de strook van wijk A oostelijk bij de bosschage.

8 BEOORDELING ACTUELE VERSPREIDINGSRISICO'S/SANERINGSURGENTIE VANWEGE VERSPREIDING

8.1 Criteria bij de beoordeling van actuele verspreidingsrisico's

Verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden via de vaste fase (onder andere door verwaaiing, erosie, grondwerkzaamheden) en via de vloeibare fase (grondwaterstroming, drijfslagen die uitvloeien, dichtheidsstroming).

Als criterium voor actueel risico op basis van verspreidingsrisico is, in de urgentiemethodiek van VROM, een norm gesteld van een toename van het verontreinigde bodemvolume met 100 m³ per jaar, gerelateerd aan een concentratie op interventiewaardeniveau. Onafhankelijk hiervan is er ook sprake van een urgent geval indien er een drijfslag aanwezig is, of indien er zogenaamde dichtheidsstroming optreedt, of indien er aantoonbaar transport van stoffen in de onverzadigde zone van de bodem plaatsvindt.

8.2 Beoordeling actuele verspreidingsrisico's

Verspreiding via de vaste fase

Naar ons inzien is er bij het huidige en bij de beoogde toekomstige gebruikstypes geen sprake van actueel risico vanwege verspreiding via de vaste fase.

Het slib in de sloten zal zich, gezien de geringe stroming, nauwelijks verplaatsen.

Verwaaiing zal bij grond, die niet in agrarisch gebruik is, niet gemakkelijk plaatsvinden.

Verspreiding via de vloeibare fase

Voor de beoordeling van de verspreidingsrisico's via het grondwater is inzicht in de horizontale, respectievelijk verticale stromingssnelheid nodig.

Deze zijn hier niet bekend, en dan kan men desnoods standaard snelheden hanteren die in de methodiek van VROM zijn gegeven (30 m/jaar bij zandgrond en 0,1 m/jaar bij veengrond).

Voor minerale olie moet volgens de methodiek standaard een retardatiefactor van 1 toegepast worden, tenzij men de verspreiding daarvan in de praktijk meerdere jaren heeft gevolgd. Dat is een pessimistische aanname, met name voor zwaardere types koolwaterstoffen.

Er zijn hier een aantal relatief beperkte zones met grondwaterverontreiniging door minerale olie. De concentraties liggen gemiddeld niet zo veel boven de interventiewaarde.

Dit betekent dat men bij hoge stromingssnelheden van het grondwater en een retardatiefactor van 1 zo veel verdunning krijgt, dat een jaarlijkse toename van het bodemvolume waarbinnen de interventiewaarde wordt overschreden van meer dan 100 m³ zou betekenen dat de concentratie daalt tot onder de interventiewaarde.

Hoewel actueel risico vanwege verspreiding via het grondwater niet gemakkelijk zal ontstaan, is voor de definitieve beoordeling daarvan inzicht nodig in de omvang van de zones met sterke olieverontreiniging in het grondwater en in de horizontale en verticale stromingssnelheid van het grondwater.

Over de feitelijke verspreidingssnelheid van de olie-verontreiniging in het grondwater zou hier alleen via monitoring na verloop van tijd (in zandgrond tenminste 2 tot 3 jaren) een uitspraak kunnen worden gedaan.

Het is niet bekend in hoeverre de komende VNG-methodiek wat betreft verspreidings-risico's zal afwijken van de urgentiemethodiek van VROM.

9 TIJDELIJKE BEVEILIGINGSMAATREGELEN EN GEBRUIKSBEPERKINGEN

9.1 Tijdelijke beveiligingsmaatregelen

Bij de overwegingen en de beschikking inzake actueel risico kunnen ook tijdelijke beveiligingsmaatregelen naar voren komen.

Tijdelijke maatregelen hebben volgens de VROM urgentiemethodiek per definitie geen invloed op de urgentie.

Naar ons inzien kunnen de volgende tijdelijke beveiligingsmaatregelen worden opgenomen voor wat betreft het defensieterrein bij toekomstig gebruik als justitieel verblijfscentrum:

- ontoegankelijk maken van strook van wijk A in bosschage nabij oostelijke terreingrens;
- ontoegankelijk maken van depots;
- geen slib uit sloten op het aangrenzende land brengen in afwachting van onderzoek.

Op basis van uitkomsten van verder onderzoek kunnen eventueel aanvullende tijdelijke beveiligingsmaatregelen worden overwogen.

9.2 Gebruiksbeperkingen

Bij de overwegingen en de beschikking inzake actueel risico kunnen ook gebruiksbeperkingen naar voren komen.

Aangezien er zeer veel mogelijke vormen van gebruik van de bodem bekend zijn, zal hieronder alleen in grote lijnen worden ingegaan op onze inzichten ter zake.

In het algemeen moet er bij alle nieuwe bouwwerken, verhardingen, leidingstraten, ondergrondse tanks, e.d., rekening mee worden gehouden dat deze een latere bodemsanering kunnen bemoeilijken, c.q. duurder kunnen maken.

Zelf graven op het terrein, ter plaatse van de bronzones van de ernstige verontreinigingen, zal niet mogelijk zijn.

Zelf onttrekken van water uit de bodem ten behoeve van (drink)watervoorziening in bebouwing zal niet mogelijk zijn.

Gebruiken van oppervlaktewater voor veedrenking of beregening zal vooralsnog, in afwachting van onderzoek, niet mogelijk zijn.

Het uitdiepen van sloten, waarbij slib op het land wordt gebracht, zal in afwachting van onderzoek niet mogelijk zijn.

Er kan geen verontreinigde grond worden afgegraven of verplaatst, of grondwater worden onttrokken zonder voorafgaande melding aan het bevoegde gezag (i.c. provincie)

Deze (wettelijke) plicht geldt niet bij niet-ernstig verontreinigde bodems als het gaat om een geringe hoeveelheid (50 m³ grond of 1000 m³ grondwater) of om een tijdelijke verplaatsing en terugplaatsing.

Er kan bij werkzaamheden verontreinigde grond en/of verontreinigd grondwater vrijkomen dat niet zo maar kan worden verwijderd, respectievelijk mogelijk niet ongereinigd kan worden geloosd.

Voorts is het van belang om weerstandsbiedende bodemlagen, zoals sliblagen op de bodem van wijken en sloten, die verticale verspreiding van verontreinigingen kunnen beperken, niet te beschadigen via grondwerkzaamheden of door bijvoorbeeld funderingen en/of heipalen.

Bij wijziging van de bebouwings- en bedekkingstoestand in de sterk verontreinigde zones is aanvullende risico-evaluatie noodzakelijk.

Verder zal de gemeente bij afgifte van een bouwvergunning voor een gebouw afwegen of, en verklaren dat de bodem daarvoor milieuhygiënisch geschikt is. De deellocatie 'Hardstand' is eventueel niet geschikt te achten voor bijvoorbeeld nieuwe bebouwing vanwege de sterke olieverontreiniging in het licht van de VNG-methodiek.

Daartoe zal veelal een op dat doel gericht (aanvullend) bodemonderzoek nodig zijn. Een vergelijkbare kwestie kan optreden bij het aanvragen van een vergunning volgens de Wet milieubeheer.

10 SAMENVATTING

Deze samenvatting dient in samenhang met de hoofdtekst met bijlagen gelezen worden.

Inleiding en doel studie

In opdracht van Dienst Gebouwen en Terreinen (DGWT) Directie Noord Nederland is een haalbaarheidsstudie/risico-evaluatie uitgevoerd inzake het wijzigen van het terreingebruik van het magazijnencomplex, bekend als POMS-SITE, te Ter Apel.

De aanleiding voor de studie is dat de NAVO het gebruik van het complex (MC zuid-oost Groningen 18A2, Ter Apel) in 1995 beëindigt. Momenteel wordt nagegaan wat de gebruiksmogelijkheden van de locatie zijn. Daarbij wordt gedacht aan een bedrijventerrein en/of een justitieel verblijfscentrum.

Om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden om het voorgenomen gebruik te realiseren is onder andere de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van belang.

In verschillende, in de periode 1983-1991 in opdracht van defensie of de provincie, op de locatie uitgevoerde onderzoeken is de aanwezigheid van bodemverontreiniging vastgesteld. Daarnaast is ca. 11 jaren geleden een (deel)sanering uitgevoerd waarbij plaatselijk verontreinigde grond is ontgraven en in depot gezet.

De aanwezigheid van bodemverontreiniging kan beperkingen opleggen aan de gebruiksmogelijkheden van het terrein. Het doel van de studie is na te gaan hoe de resterende bodemverontreiniging volgens het huidige toetsingskader van de Wet bodembescherming moet worden beoordeeld.

Ook is het van belang om na te gaan of er sprake is van actuele risico's voor volksgezondheid of het milieu en gebruiksbeperkingen met het oog op het voorgenomen gebruik van de locatie.

Situatiebeschrijving

Het terrein heeft een oppervlakte van circa 44 ha. In de omgeving bevindt zich grond dat in agrarisch gebruik is. In de nabijheid bevinden zich enkele boerderijen. De regionale situatie en de situatietekening zijn weergegeven op de bijlagen 1 en 2.

Op het terrein zijn diverse loodsen, een was- en smeerplaats, meerdere plateaus, een hardstand, een tankstation, een kantine en meerdere kantoorruimten aanwezig.

Op basis van onder andere de boorbeschrijvingen, opgemaakt tijdens de uitgevoerde bodemonderzoeken, kan de bodem in de bovenste meters worden omschreven als matig tot zeer fijn zand met (plaatselijk) dunne veenlagen.

Het maaiveld bevindt zich op circa 10 m +NAP. Het freatisch grondwater bevond zich ten tijde van het onderzoek op 1,5 tot 2,0 m-mv (8,0-8,5 m+NAP). De overheersende grondwaterstromingsrichting is noordwestelijk. Echter wanneer in droge tijden de sloten een wateraanvoerende functie in plaats van een waterafvoerende functie hebben, vindt de stroming in tegengestelde richting plaats. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat het diepere grondwater in noordwestelijke- tot noordoostelijke richting stroomt.

Beschrijving verontreinigingssituatie

In hoofdstuk 3 wordt de verontreinigingssituatie per deellocatie besproken. De verontreinigingssituatie betreft een samenvatting van de resultaten van de diverse verrichte bodemonderzoeken op het POMS-SITE terrein.

De analyseresultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden van het Ministerie van VROM alsmede het Ministerie van Verkeer en Waterstaat). De streef- en interventiewaarden vervangen de in het verleden gehanteerde A- en C-waarden. Daarnaast is de functie van de B-waarde vervangen door $\frac{1}{2}$ (streefwaarde + interventiewaarde). Deze waarde wordt in dit rapport middenwaarde genoemd. De nieuwe waarde zijn, gecorrigeerd voor de bodemtypes van de bovengrond (tot 1,0 m -mv), de ondergrond (1,0-4,0 m -mv) en het slib in de sloten en de gedempte wijk, weergegeven in bijlage 3.

De analyseresultaten van het oppervlaktewater zijn volgens de CUWVO richtlijnen getoetst aan de grenswaarden uit regeringsbeslissing inzake de Evaluatienota Water, maart 1994.

De analyse-resultaten en de uitslagen van de toetsing aan de nieuwe waarden zijn weergegeven in diverse tabellen in bijlage 4.

Onderscheiding gevallen van bodemverontreiniging

Bij de Wet bodemverontreiniging is het nodig om situaties per 'geval van bodemverontreiniging' te bezien.

Op basis van de gegeven definitie kan naar ons inzien de verontreiniging die voor 1984 aanwezig was, en nog aanwezig is, in de gedempte wijken en sloten als één of meer gevallen van bodemverontreiniging worden beschouwd. Er wordt op gewezen dat de wijken over de oostgrens doorlopen. Het geval van verontreiniging zal daarmee al gauw grensoverschrijdend zijn.

De in samenhang met de POMS-SITE-activiteiten ontstane, bodemverontreinigingen vormen naar ons inzien een tweede geval van bodemverontreiniging. Het is evenwel niet ondenkbaar dat men daarbij toch meerdere gevallen onderscheidt. Omdat deze vraag voor de beoordeling van de risico's van een nieuwe gebruikssituatie minder relevant is, is deze laatste kwestie in dit kader niet verder behandeld.

Beoordeling ernst van verontreinigingen (algemeen)

Bij historische gevallen van verontreiniging moet onderscheid worden gemaakt tussen gevallen van ernstige en van niet ernstige bodemverontreiniging, dat wil zeggen overschrijding van de interventiewaarde in een bepaald minimum bodemvolume.

Bij nieuw optredende verontreiniging wordt het onderscheid tussen ernstige en niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging niet gemaakt. Onder nieuw optredende verontreiniging verstaat men verontreiniging ontstaan na 1 januari 1987 of, indien deze is ontstaan als gevolg van een ongewoon voorval, vanaf 1 maart 1993.

Op zulke 'nieuwe' verontreinigingen zijn in eerste instantie algemene zorgplichtbepalingen van de Wet bodembescherming en/of Wet milieubeheer van toepassing.

Het onderscheid ernstig/niet ernstig is echter wel weer meer van belang voor de uitvoering van de Woningwet (bouwvergunningen). Bij ernstige bodemverontreiniging speelt het oordeel van de provincie op basis van de Wet bodembescherming over de urgentie en aanpak van de bodemverontreiniging een beslissende rol bij de beslissing over de bouwvergunning.

Beoordeling ernst van verontreinigingen (specifiek)

In deze notitie is voor alle bekende verontreinigingen op het terrein beoordeeld of al of niet sprake is van ernstige verontreiniging. Dit omdat het onderscheid ernstige en niet ernstige verontreiniging in de Wet bodembescherming in allerlei opzichten een rol speelt is. Het is bovendien in dit kader niet goed na te gaan in welke periode de verontreinigingen samenhangend met de POMS-SITE-activiteiten zijn ontstaan.

Bij de specifieke beoordeling van de ernst van de bodemverontreinigingen is uitgegaan van de situatie zoals deze volgt uit de beschikbare bodemonderzoeken. Omdat de hier vroeger gehanteerde wijzen van onderzoek herhaaldelijk niet goed aansluiten bij de nieuwe systematiek voor de beoordeling van ernst en saneringsurgentie van bodemverontreiniging, en omdat een deel van onderzoeksresultaten geda-teerd is, is over vaak geen volledige zekerheid te geven of bepaalde verontreinigingen al of niet ernstig zijn.

De uitgevoerde onderzoeken zijn gericht op de 'verdachte' locaties. Van de niet-verdachte terreingedeelte zijn geen of slechts summier gegevens beschikbaar. Het betreft een aanzienlijk deel van het terrein.

Omschrijving ernstige bodemverontreinigingen

Naar ons inzien is sprake van een geval(len) van ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.

De belangrijkste basis daarvan is een gesommeerd volume met olie boven de interventiewaarde verontreinigde grond van meer dan 25 m³.

De Hardstand en het gebied bij plateau N 1 en de nabij gelegen sloot als één geval van bodemverontreiniging zijn beschouwd.

De met zware metalen (en minerale olie) in de gedempte wijk A, is een ander geval van ernstige bodemverontreiniging. Omdat mengmonsters afvalgrond op zware metalen zijn onderzocht is verificatie nodig.

In de strook langs wijk A is fenol in de grond waargenomen. Indien dit geen storing van de toenmalige analyses door afbraakproducten van plantenresten en/of veen betreft, is die verontreiniging eveneens ernstig. Dit kan met moderne analyse beter worden beoordeeld. Bij bevestiging rekenen wij deze verontreiniging dan tot het geval van de gedempte wijk A.

Bij wijk A, ten westen van gebouw Q1, is waarschijnlijk nog sprake van ernstige verontreiniging van het grondwater met minerale olie. Ook dit zal geverifieerd moeten worden. Bij bevestiging rekenen wij deze verontreiniging dan tot het geval van de gedempte wijk A.

Daarnaast zijn er nog een aantal plekken waarbij wij er vanuit gaan dat deze geen reden (meer) geven tot de kwalificatie 'geval van ernstige bodemverontreiniging'. Deze zijn weergegeven in bijlage 5.

Er is aanvullend bodemonderzoek nodig om met zekerheid te kunnen beoordelen of hier sprake is van, gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Vooralsnog gaan wij er van uit dat daarvan sprake is.

De gronddepots vormen een bewaarplaats (of stortplaats) voor (gevaarlijke) afvalstoffen op de bodem. De samenstelling van de daarin aanwezige afvalstoffen vormt op zich geen reden voor beoordeling van saneringsurgentie.

Beoordeling actuele risico's en saneringsurgentie

Overschrijding van de interventiewaarden betekent niet automatisch dat grote risico's voor mens, plant en dier actueel zijn. Bij gevallen van ernstige bodemverontreiniging, in de zin van de Wet bodembescherming, wordt daarom ook de saneringsurgentie bepaald gezien het huidige gebruik van de bodem.

Hiertoe is inmiddels een urgentiemethodiek van VROM en van V&W beschikbaar.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging is daarbij urgent indien er voor tenminste één van deze drie aspecten sprake is van een bepaald actueel risico.

Indien er bij het huidige bodemgebruik geen sprake is van urgentie kan dat gebruik, onder restricties worden voortgezet.

Als er sprake is van een (voorgenomen) gebruikswijziging van de bodem, is het mogelijk om deze urgentie-methodiek toe te passen.

De beslissing omtrent ernst en eventuele saneringsurgentie van gevallen van bodemverontreiniging geschiedt via een beschikking van het bevoegde gezag (c.q. provincie).

Vanwege de samenloop van de Wet bodembescherming (ernst en urgentie) en de Woningwet (milieuhygiënische geschiktheid bodem in verband met bouwvergunning) zijn de actuele risico's en de saneringsurgentie zowel beoordeeld bij het huidige (type) gebruik als bij de beoogde nieuwe gebruikstypes. Ook zijn de actuele risico's beoordeeld aan de hand van de methodiek van de Wet bodembescherming (VROM-methodiek) en de komende methodiek van de VNG ('Bouwen op verontreinigde grond'; hiervan is alleen een voorstudie bekend). Omdat de VNG-systematiek nog niet volledig en nog definitief bekend is, is de toepassing ervan in dit rapport onder voorbehoud.

In bijlage 6 wordt uitgebreider op deze methodieken ingegaan en in bijlage 7 worden de oorspronkelijke, uiteindelijk geïntegreerde, humane en ecologische interventiewaarden weergegeven en toegelicht.

Actuele humane risico's en humane saneringsurgentie geval wijk A en strook daarlangs

Bij het huidige (type) gebruik en in de beoogde toekomstige gebruikssituaties levert de grondverontreiniging met **fenol**, volgens de VROM-methodiek, geen (ontoelaatbaar) risico's en geen humane saneringsurgentie op.

Alleen in een toekomstige situatie met een verblijfscentrum, voor zover gesitueerd boven fenol-verontreiniging, kan op basis van modelberekeningen van uitdamping, bij een bouwvergunning een knelpunt vanwege geur zijn, als in het VNG-systeem een veiligheidsfactor wordt opgenomen.

De werkelijk optredende uitdamping van fenol kan om verschillende redenen gunstiger zijn dan berekend. Wij bevelen aan om opnieuw grond en ook grondwater op fenolen te onderzoeken, middels moderne technieken.

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein levert de verontreiniging met **zware metalen** (met name chroom en nikkel) volgens de VROM-methodiek geen (ontoelaatbare) risico's en geen humane saneringsurgentie op.

In een toekomstige situatie met een verblijfscentrum is het (bij worst case benadering) mogelijk dat het maximaal toelaatbaar risico (levenslang) voor chroom wordt overschreden. En als men (in afwijking van de methodieken) alleen zou letten op jonge kinderen, ook dat van nikkel. Dat zou gelden voor een strook van wijk A in de bosschage ten oosten van gebouw A6. De mogelijkheid van direct contact met grond in deze strook is via een tijdelijke beveiliging in de vorm van een hekwerk te verhinderen.

Omdat een mengmonster is onderzocht waarvan drie van de vier deelmonsters oostelijk buiten het terrein zijn genomen is hierover thans geen zekerheid te geven. Wij bevelen aan om nader onderzoek te verrichten naar omvang en diepte van de verontreiniging met zware metalen in het oostelijk deel van de wijk, zowel op het defensie-terrein (bij bosschage, en ook dieper onder en oostelijk van gebouw C), als op de grond ten oosten van het terrein.

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende verontreinigingen met minerale olie geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid.

In en nabij de gedempte wijk A is zintuiglijk geen geur (meer) gerapporteerd. Bij de huidige gebruikssituatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum zijn er geen ontoelaatbare risico's en is er geen saneringsurgentie vanwege stankoverlast.

Op meerdere deellocaties zijn in de loop der tijden verhoogde gehalten of concentraties van de somparameter EOX gemeten. EOX (of EOCl) is verhoogd waargenomen in grondwater in en nabij wijk A en in grond/slib in wijk A en de strook daarlangs. Ingevolge onder meer de VNG-methodiek is het dan nodig om aanvullend specifieke analyses te verrichten op gechloroerde verbindingen ter identificatie daarvan. Wij bevelen zodanig onderzoek aan. Op basis van de beschikbare gegevens is een inschatting van de humane risico's niet mogelijk.

Actuele humane risico's en saneringsurgentie deellocatie Sloten 1, 2 en 3

Voor een risico-beoordeling zijn recente gegevens omtrent de kwaliteit van het slib van de sloten noodzakelijk, met name van sloot 2 op het terrein nabij de doorsnijding met wijk A.

Eventuele knelpunten zouden, gelet op het onderzoek van oppervlaktewater in 1984, cadmium en lood kunnen zijn.

Bij het huidige terreingebruik zijn actuele (ontoelaatbare) risico's en humane saneringsurgentie ingevolge de VROM-methodiek vooralsnog onwaarschijnlijk te achten. Bij een eventueel toekomstig verblijfscentrum kan dat mogelijk anders liggen.

Wij bevelen aan om nader onderzoek te verrichten naar aard en omvang van verontreinigingen met zware metalen en minerale olie in de sloten in en nabij het terrein.

Actuele humane risico's en saneringsurgentie deellocatie Wijken D, F en H en sloten C, E en G

Uit de resultaten van beperkt onderzoek van de inhoud van deze wijken zijn geen verontreinigingen naar voren gekomen die in de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum ontoelaatbare humane risico's of humane saneringsurgentie opleveren.

Voor een volledige risico-beoordeling is het nodig dat het dempingsmateriaal van de wijken en sloten op meer plaatsen wordt onderzocht. Bij eventuele vestiging van een verblijfscentrum is onderzoek op onbedekte plaatsen het meest urgent. Indien het terrein verkaveld wordt ten behoeve van een eventueel toekomstig bedrijventerrein is onderzoek over de volle lengte noodzakelijk.

Actuele humane risico's en saneringsurgentie deellocatie 'Hardstand'

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende verontreinigingen met minerale olie, PAK, zware metalen en geur, geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid. Bij de huidige en toekomstige gebruikssituaties is er naar ons inzien geen humane saneringsurgentie.

Met het oog op de komende VNG-methodiek 'bouwen op verontreinigde grond' kan het verstandig of zelfs noodzakelijk blijken om de sterke olieverontreinigingen te verwijderen. In de voorstudie van de VNG-methodiek wordt namelijk als randvoorwaarde voorgesteld om bij gehalten minerale olie boven de 5000 mg/kg d.s de bouwvergunning af te wijzen. Dit is met name relevant als ter plaatse zou worden gebouwd (bedrijventerrein of verblijfscentrum) of als dit terrein een speelterrein zou worden voor bewoners van een verblijfscentrum.

Actuele humane risico's en saneringsurgentie deellocatie Plateau N 1

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende **landbodem-verontreinigingen** met **minerale olie** geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid. Bij de huidige en toekomstige gebruikssituaties is er naar ons inzien geen humane saneringsurgentie.

Het is moeilijk om te beoordelen in hoeverre de **slibverontreiniging** actuele ernstige risico's voor de mens oplevert.

Naar ons inzien zal bij het huidige (type) gebruik geen sprake zijn van humane saneringsurgentie. Bij het beoogde toekomstige gebruikstype bedrijventerrein geldt hetzelfde. Indien het dan om een verblijfscentrum zou gaan is mogelijk wel sprake van humane risico's.

Met het oog op de VNG-methodiek en op de mogelijkheid van belasting van het oppervlaktewater bevelen wij aan om deze slibverontreiniging te verwijderen.

Actuele humane risico's en saneringsurgentie deellocatie gebied gebouw D

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituatie met bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende verontreinigingen met minerale olie, vluchtige aromaten en geur, geen actuele ernstige risico's voor de volksgezondheid. Bij de huidige en toekomstige gebruikssituaties is er naar ons inzien geen humane saneringsurgentie.

Met het oog op de komende VNG-methodiek 'bouwen op verontreinigde grond' bevelen wij aan om de verontreinigingssituatie hier nader te bezien. Dit met name als ter plaatse zou worden gebouwd of als in het gebouw D gebruikt zou worden voor een bedrijf of een verblijfscentrum.

Ongezuiverd gebruik grondwater als drinkwater

Indien grondwater rechtstreeks gewonnen zou worden voor ongezuiverd gebruik als drinkwater kunnen bij divers deellocaties de normen van het Waterleidingbesluit voor minerale olie op diverse deellocaties, en fenol-index nabij wijk A overschreden worden.

Bij het onderhavige bodemtype (veenachtig) is gebruik als drinkwater niet waarschijnlijk. En bovendien voldoet het ondiepe grondwater in veel gebieden in Nederland niet aan de kwaliteitseisen van het Waterleidingbesluit.

Ongezuiverd gebruik oppervlaktewater als drinkwater

Bij gebruik van oppervlaktewater als veedrenkwater kunnen eventueel de kwaliteitseisen voor cadmium en lood worden overschreden.

Ongezuiverd gebruik oppervlaktewater als beregeningswater

Bij gebruik van oppervlaktewater als beregeningswater kunnen eventueel de kwaliteitseisen van Huinink voor cadmium en lood worden overschreden.

Actuele ecologische risico's en ecologische saneringsurgentie geval wijk A en strook daarlangs

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituaties met een bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende verontreinigingen met fenol, minerale olie, en vluchtige aromaten geen actuele ecologische risico's op.

Als bij vestiging van een verblijfscentrum een ecologisch gevoeliger gebiedstypering wordt gedaan, vloeien actuele ecologische risico's en ecologische saneringsurgentie mogelijk voort uit eventuele verontreiniging met zware metalen in de strook van wijk A oostelijk bij de bosschage.

In de huidige situatie van agrarisch gebruik van het oostelijk deel van wijk A leveren de bekende verontreinigingen met zware metalen (en minerale olie) actuele ecologische risico's en saneringsurgentie op. Als men de andere gedempte wijken en sloten in dit gebied bij het geval zou rekenen (gevalsdefinitie), zouden die er nog bij komen.

Actuele ecologische risico's en ecologische saneringsurgentie van het terrein (exclusief het aparte geval van wijk A en strook daarlangs)

In de huidige situatie en in de beoogde toekomstige gebruikssituaties met een bedrijventerrein of verblijfscentrum leveren de bekende landbodem- en waterbodemverontreinigingen geen actuele ecologische risico's op.

Naar ons inzien is er geen reden voor ecologische saneringsurgentie volgens de methodiek van VROM.

Het is niet bekend in hoeverre de komende VNG-methodiek wat betreft ecologische risico's zal afwijken van de urgentiemethodiek van VROM.

Actuele verspreidingsrisico's en saneringsurgentie vanwege verspreidingsrisico's

Saneringsurgentie vanwege verspreiding van minerale olie via het grondwater zal naar ons inzien niet gemakkelijk ontstaan.

Voor de definitieve beoordeling daarvan is inzicht nodig in de omvang van de zones met sterke olieverontreiniging in het grondwater en in de horizontale en verticale stromingssnelheid van het grondwater. Wij bevelen zodanig onderzoek aan.

Bij de eventuele uitgifte van bedrijfsterreinen zal het aspect van bodemverontreiniging die door verspreiding eventueel grensoverschrijdend wordt/is belangrijk(er) zijn.

Het is niet bekend in hoeverre de komende VNG-methodiek wat betreft verspreidingsrisico's zal afwijken van de urgentiemethodiek van VROM.

Tijdelijke beveiligingsmaatregelen en gebruiksbeperkingen

In het rapport worden in hoofdstuk 9 een serie tijdelijke beveiligingsmaatregelen en gebruiksbeperkingen genoemd.

Aanvullend onderzoek onverdachte terreindelen

Afgezien van het hiervoor aangegeven, door ons aanbevolen, aanvullend bodemonderzoek, bevelen wij onderzoek van onverdachte deelgebieden aan op het niveau van NVN-verkennend bodemonderzoek.

Geschiktheid van het terrein voor huidige en beoogde toekomstige functies

Zonder aanvullend bodemonderzoek is het niet goed mogelijk om de geschiktheid van het terrein voor nieuwe gebruikstypes als bedrijventerrein of justitieel verblijfscentrum definitief te beoordelen.

In de huidige gebruikssituatie zijn er op het terrein, op basis van de bekende verontreiniging op het terrein zelf, geen ontoelaatbare risico's en is er geen saneringsurgentie. Enig voorbehoud wordt nog gemaakt ten aanzien van verspreidingsrisico's.

Actuele ecologische risico's en ecologische saneringsurgentie van wijk A en de strook daarlangs, zijn aanwezig bij het deel oostelijk van het terrein dat in agrarisch gebruik is. Omdat het geval doorloopt tot op het defensieterrein, en de afvalgrond daar niet volledig verwijderd is, kan dit betekenis hebben voor het desbetreffende gedeelte van het terrein zelf.

Bij een beoogd gebruik als **bedrijventerrein** zijn op basis van de nu bekende verontreinigingsgegevens potentiële belemmeringen aan te geven ter plaatse van wijk A en de strook grond daarlangs. Deze hangen vooral samen met de mogelijkheid van toekomstige sanering en niet met actuele humane risico's.

Bij uitgifte van bedrijfstreinen zal het aspect van bodemverontreiniging die door verspreiding eventueel grensoverschrijdend wordt/is belangrijk(er) zijn.

Voorts is het met het oog op bouwvergunningen ter plaatse van de 'Hardstand' nodig daar de sterke olieverontreinigingen in de grond weg te nemen. Datzelfde wordt aanbevolen voor het met olie verontreinigde slib in de sloot nabij plateau 1. Ook is het aanbevelenswaardig om de verontreinigingssituatie bij gebouw D nader te bezien.

Omdat het terrein bij uitgifte aan bedrijven verkaveld worden en zal aanvullend bodemonderzoek voor de haalbaarheid onontbeerlijk zijn.

Bij een beoogd gebruik als **justitieel verblijfscentrum** zijn op basis van de nu bekende verontreinigingsgegevens potentiële belemmeringen aan te geven ter plaatse van wijk A en de strook grond daarlangs. Deze hangen vooral samen met de mogelijkheid van toekomstige sanering en, op eventuele geurhinder door fenol na, niet met actuele humane risico's. Ook is het nodig om de strook boven wijk A ter plaatse van de bosschage aan de oostzijde van het terrein, niet toegankelijk te maken, of op basis van vooraf verricht aanvullend onderzoek eventueel tot een andere beoordeling te komen.

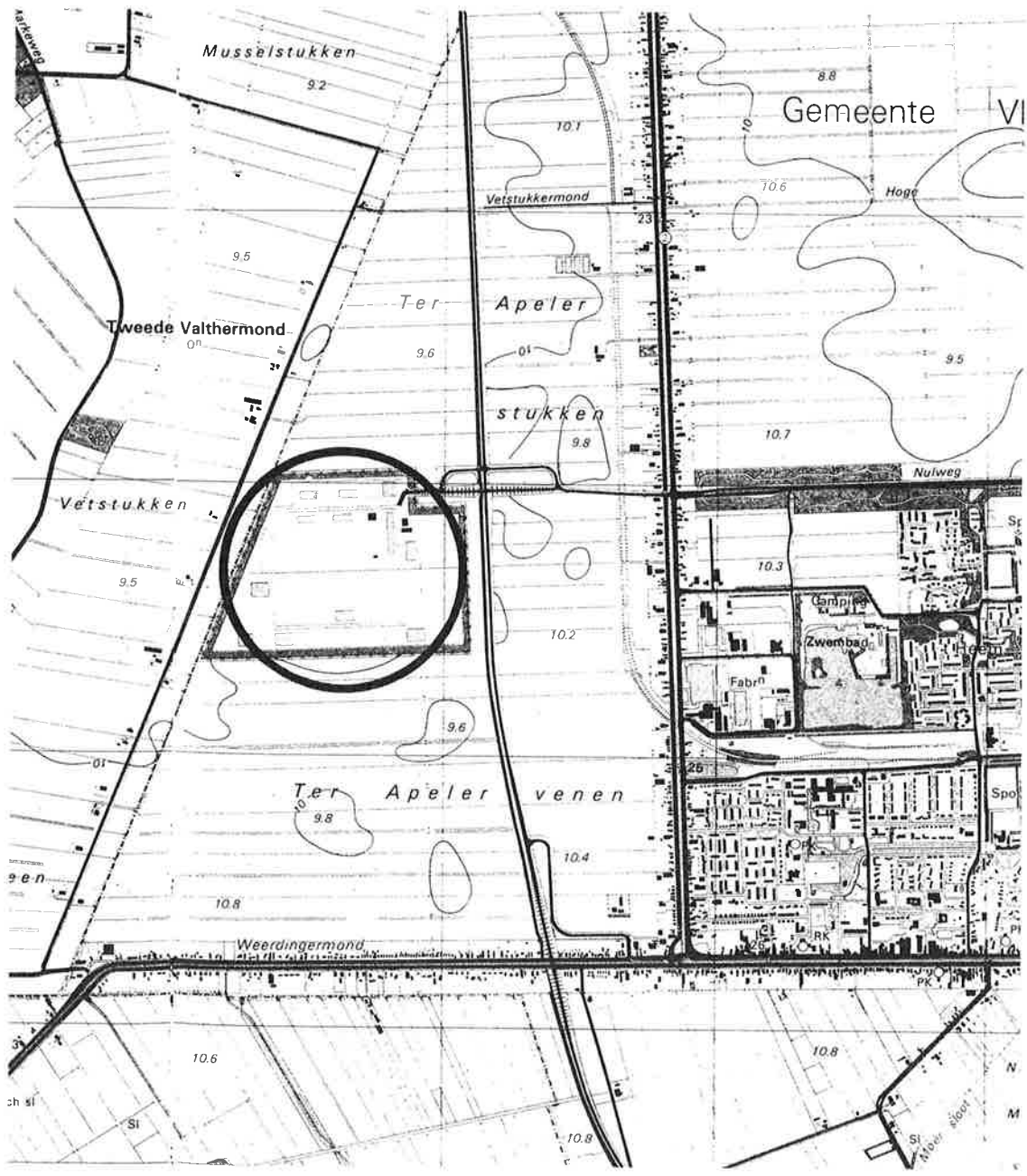
Wij bevelen tevens aan om het depot ontoegankelijk te maken ter vermindering van het risico van beschadiging van de folies.

Voorts is het met het oog op bouwvergunningen voor bouwwerken ter plaatse van de 'Hardstand' nodig daar de sterke olieverontreinigingen in de grond weg te nemen. Datzelfde wordt aanbevolen voor het met olie verontreinigde slib in de sloot nabij plateau 1.

Tot slot is het aanbevelenswaardig om de verontreinigingssituatie bij gebouw D nader te bezien, of om hier vooralsnog geen activiteiten te laten plaatsvinden.

BIJLAGEN

1. REGIONALE SITUATIE 1 : 50.000
2. SITUATIETEKENING 1 : 1.000
3. TOETSINGSWAARDEN BIJ DRIE BODEMTYPES
4. TABELLEN MET ANALYSE-UITSLAGEN GETOETST AAN DE NIEUWE WAARDEN
5. SPECIFIEKE BEOORDELING WAAR WEL, RESPECTIEVELIJK NIET (MEER), SPRAKE IS VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING
6. OMSCHRIJVINGEN METHODIEKEN VROM EN VNG
7. AFZONDERLIJKE HUMAAN-TOXICOLOGISCHE EN ECO-TOXICOLOGISCHE INTERVENTIEWAARDEN



A4 formaat (210x297mm)

Project : MAGAZIJNENCOMPLEX 18A2 TER APEL

K0110.01.001

Opdrachtgever : DGWT DIRECTIE NOORD NEDERLAND



Omschrijving :
OVERZICHTSKAART

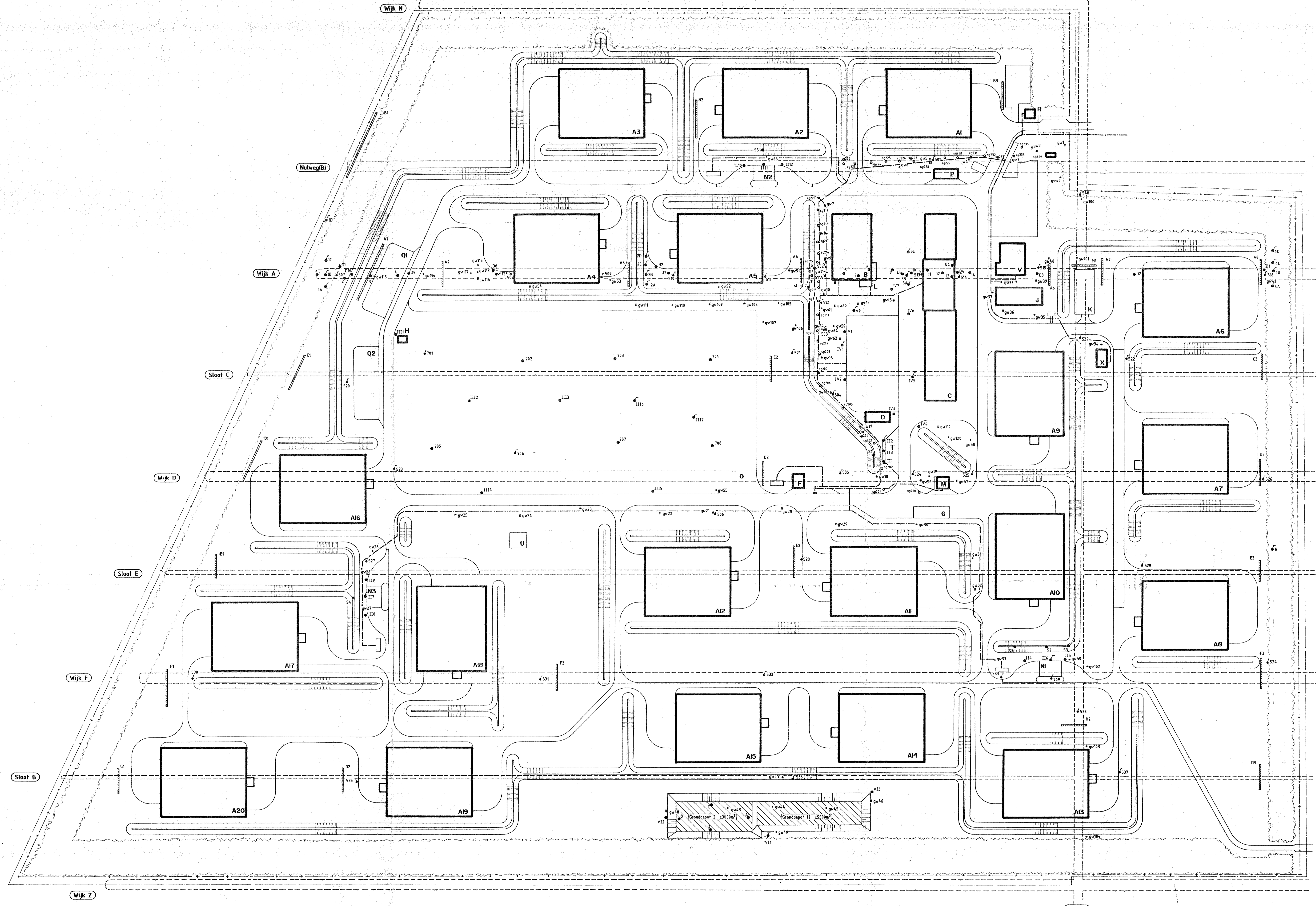
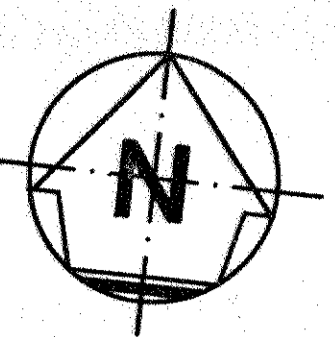


DHV Noord Nederland BV, Sector Milieu DHV Argus

Schaal : 1 : 25.000 Datum : maart 1995

CAD File : F:\project\K0110\

BIJLAGE 1



LEGENDA:

- locatie-grens
- hekwerk
- - - - - voormalig tracé: wijken N, A, D, F, H, en Z
sloten C, E en G
Nulweg B
- boring
- boring met peilfilter
- gw • locatie on-site grondwater-analyse
- globaal tracé drinkwaterleiding (HDPE)
- E1 | proefsleuf E1
- gw25 • locatie bodempluim-analyse

Project : MAGAZINENCOMPLEX 18A2 TER APEL
Opdrachtgever : DGWT DIRECTIE NOORD NEDERLAND
Omschrijving : SITUATIE TEKENING
Schaal : 1 : 500
Datum : maart 1995
CAD File : MHN

K0110.01001
ARGUS
BILAGE 2

Bijlage 3

Toetsingswaarden grond/sediment en grondwater

organische stof (in %):	4.0
lutum (in %):	3.0

TOETSINGSWAARDE: PARAMETER	GROND in mg/kg droge stof			GRONDWATER in µg/l		
	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde
	S	(S+I)/2	I	S	(S+I)/2	I
cadmium	0.5	4.1	7.7	0.4	3.2	6.0
chromium	56	134	213	1	16	30
koper	19	60	101	15	45	75
nikkel	13	46	78	15	45	75
lood	57	206	355	15	45	75
zink	65	200	334	65	433	800
kwik	0.22	3.7	7.2	0.05	0.18	0.30
arsen	18	26	34	10	35	60
naftaleen	0.006	geen interventiewaarden		0.100	35	70
fenantreen	0.018	voor individuele PAK's		0.020	2.5	5.0
anthraceen	0.020			0.020	2.5	5.0
fluorantheen	0.006			0.005	0.5	1.0
benzo(a)anthraceen	0.008			0.002	0.25	0.5
chryseen	0.008			0.002	0.03	0.05
benzo(k)fluorantheen	0.010			0.001	0.03	0.05
benzo(a)pyreen	0.010			0.001	0.03	0.05
benzo(ghi)peryleen	0.008			0.0002	0.03	0.05
indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.010			0.0004	0.03	0.05
PAK-totaal (10 VROM)	0.4	8	16			
minerale olie	20	1010	2000	50 (d)	325	600
benzeen	0.05 (d)	0.23	0.40	0.2 (d)	15	30
tolueen	0.05 (d)	26	52	0.2 (d)	500	1000
ethylbenzeen	0.05 (d)	10	20	0.2 (d)	75	150
xylenen	0.05 (d)	5	10	0.2 (d)	35	70
fenol	0.05 (d)	8	16	0.2 (d)	1000	2000
cresolen	<d	1.0	2.0	0.2 (d)	100	200
EOX	2.2	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken		1.0 ***	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken	
cyaniden-vrij	1	11	20	5	753	1500
cyaniden-complex (pH<5)	5	328	650	10	755	1500
cyaniden-complex (pH=>5)	5	28	50	10	755	1500
thiocyanaten	1 **	11	20	5	753	1500
dichloormethaan	<d	4	8	0.01 (d)	500	1000
trichloormethaan	0.0004	2.0	4	0.01 (d)	200	400
tetrachloormethaan	0.0004	0.2	0.4	0.01 (d)	5	10
trichlooretheen	0.0004	12	24	0.01 (d)	250	500
tetrachlooretheen	0.0040	0.8	1.6	0.01 (d)	20	40
1,1-dichloorethaan	<d	0.8	1.6 *	<d	425	850 *
1,2-dichloorethaan	<d	0.8	1.6	<d	200	400
1,1,1-trichloorethaan	0.0004	4.0	8 *	0.01 (d)	1500	3000 *
1,1,2-trichloorethaan	0.0004	0.8	1.6 *	0.01 (d)	300	600 *
vinylchloride		0.02	0.04	0.01 (d)	0.36	0.7
cis-1,2-dichlooretheen + trans-1,2-dichlooretheen	<d	10	20 *	<d	200	400 *

(d) = detectiegrens

<d = streefwaarde ligt onder detectielimiet

* = voorlopige waarde voor interventiewaarde, dus ook voor middenwaarde

** = streefwaarde voor cyaniden-vrij gehanteerd

*** = streefwaarde voor EOCI gehanteerd

Bijlage 3

Toetsingswaarden grond/sediment en grondwater

organische stof (in %):		2.0				
lutum (in %):		2.0				
TOETSINGSWAARDE:	GROND	in mg/kg droge stof		GRONDWATER	in µg/l	
	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde
PARAMETER	S	(S+I)/2	I	S	(S+I)/2	I
cadmium	0.5	3.7	7.0	0.4	3.2	6.0
chrom	54	130	205	1	16	30
koper	17	55	92	15	45	75
nikkel	12	42	72	15	45	75
lood	54	195	337	15	45	75
zink	59	181	303	65	433	800
kwik	0.21	3.6	7.0	0.05	0.18	0.30
arseen	17	24	31	10	35	60
naftaleen	0.003	geen interventiewaarden		0.100	35	70
fenantreen	0.009	voor individuele PAK's		0.020	2.5	5.0
anthraceen	0.010			0.020	2.5	5.0
fluorantheen	0.003			0.005	0.5	1.0
benzo(a)anthraceen	0.004			0.002	0.25	0.5
chryseen	0.004			0.002	0.03	0.05
benzo(k)fluorantheen	0.005			0.001	0.03	0.05
benzo(a)pyreen	0.005			0.001	0.03	0.05
benzo(ghi)peryleen	0.004			0.0002	0.03	0.05
indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.005			0.0004	0.03	0.05
PAK-totaal (10 VROM)	0.2	4	8			
minerale olie	10	505	1000	50 (d)	325	600
benzeen	0.05 (d)	0.13	0.20	0.2 (d)	15	30
tolueen	0.05 (d)	13	26	0.2 (d)	500	1000
ethylbenzeen	0.05 (d)	5	10	0.2 (d)	75	150
xylenen	0.05 (d)	3	5	0.2 (d)	35	70
fenol	0.05 (d)	4	8	0.2 (d)	1000	2000
cresolen	<d	0.5	1.0	0.2 (d)	100	200
EOX	1.1	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken		1.0 ***	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken	
cyaniden-vrij	1	11	20	5	753	1500
cyaniden-complex (pH<5)	5	328	650	10	755	1500
cyaniden-complex (pH=>5)	5	28	50	10	755	1500
thiocyanaten	1 **	11	20	5	753	1500
dichloormethaan	<d	2	4	0.01 (d)	500	1000
trichloormethaan	0.0002	1.0	2	0.01 (d)	200	400
tetrachloormethaan	0.0002	0.1	0.2	0.01 (d)	5	10
trichlooretheen	0.0002	6	12	0.01 (d)	250	500
tetrachlooretheen	0.0020	0.4	0.8	0.01 (d)	20	40
1,1-dichloorethaan	<d	0.4	0.8 *	<d	425	850 *
1,2-dichloorethaan	<d	0.4	0.8	<d	200	400
1,1,1-trichloorethaan	0.0002	2.0	4 *	0.01 (d)	1500	3000 *
1,1,2-trichloorethaan	0.0002	0.4	0.8 *	0.01 (d)	300	600 *
vinylchloride		0.01	0.02	0.01 (d)	0.36	0.7
cis-1,2-dichlooretheen + trans-1,2-dichlooretheen	<d	5	10 *	<d	200	400 *

(d) = detectiegrens
 <d = streefwaarde ligt onder detectielimiet
 * = voorlopige waarde voor interventiewaarde, dus ook voor middenwaarde
 ** = streefwaarde voor cyaniden-vrij gehanteerd
 *** = streefwaarde voor EOCI gehanteerd

Bijlage 3

Toetsingswaarden grond/sediment en grondwater

organische stof (in %):	10.0
lutum (in %):	15.0

TOETSINGSWAARDE: PARAMETER	GROND in mg/kg droge stof			GRONDWATER in µg/l		
	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde	Streef- waarde	Midden- waarde	Interventie- waarde
	S	(S+I)/2	I	S	(S+I)/2	I
cadmium	0.7	5.8	10.9	0.4	3.2	6.0
chrom	80	192	304	1	16	30
koper	30	94	158	15	45	75
nikkel	25	88	150	15	45	75
lood	75	271	468	15	45	75
zink	110	338	566	65	433	800
kwik	0.27	4.6	8.9	0.05	0.18	0.30
arsen	25	36	47	10	35	60
naftaleen	0.015	geen interventiewaarden		0.100	35	70
fenantreen	0.045	voor individuele PAK's		0.020	2.5	5.0
anthraceen	0.050			0.020	2.5	5.0
fluorantheen	0.015			0.005	0.5	1.0
benzo(a)anthraceen	0.020			0.002	0.25	0.5
chryseen	0.020			0.002	0.03	0.05
benzo(k)fluorantheen	0.025			0.001	0.03	0.05
benzo(a)pyreen	0.025			0.001	0.03	0.05
benzo(ghi)peryleen	0.020			0.0002	0.03	0.05
indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.025			0.0004	0.03	0.05
PAK-totaal (10 VROM)	1.0	21	40			
minerale olie	50	2525	5000	50 (d)	325	600
benzeen	0.05 (d)	0.53	1.00	0.2 (d)	15	30
tolueen	0.05 (d)	65	130	0.2 (d)	500	1000
ethylbenzeen	0.05 (d)	25	50	0.2 (d)	75	150
xylenen	0.05 (d)	13	25	0.2 (d)	35	70
fenol	0.05 (d)	20	40	0.2 (d)	1000	2000
cresolen	<d	2.5	5.0	0.2 (d)	100	200
EOX	5.5	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken		1.0 ***	geen interventiewaarde. Bij overschrijding van streefwaarde naar individuele stoffen zoeken	
cyaniden-vrij	1	11	20	5	753	1500
cyaniden-complex (pH<5)	5	328	650	10	755	1500
cyaniden-complex (pH=>5)	5	28	50	10	755	1500
thiocyanaten	1 **	11	20	5	753	1500
dichloormethaan	<d	10	20	0.01 (d)	500	1000
trichloormethaan	0.0010	5.0	10	0.01 (d)	200	400
tetrachloormethaan	0.0010	0.5	1.0	0.01 (d)	5	10
trichlooretheen	0.0010	30	60	0.01 (d)	250	500
tetrachlooretheen	0.0100	2.0	4.0	0.01 (d)	20	40
1,1-dichloorethaan	<d	2.0	4.0 *	<d	425	850 *
1,2-dichloorethaan	<d	2.0	4.0	<d	200	400
1,1,1-trichloorethaan	0.0010	10.0	20 *	0.01 (d)	1500	3000 *
1,1,2-trichloorethaan	0.0010	2.0	4.0 *	0.01 (d)	300	600 *
vinylchloride		0.05	0.10	0.01 (d)	0.36	0.7
cis-1,2-dichlooretheen + trans-1,2-dichlooretheen	<d	25	50 *	<d	200	400 *

(d) = detectiegrens

<d = streefwaarde ligt onder detectielimiet

* = voorlopige waarde voor interventiewaarde, dus ook voor middenwaarde

** = streefwaarde voor cyaniden-vrij gehanteerd

*** = streefwaarde voor EOCI gehanteerd

**TABELLEN MET ANALYSE-UITSLAGEN GETOETST AAN
DE NIEUWE WAARDEN**

BIJLAGE 4

Bij de nu volgende tabellen met analyse-uitslagen is, voor de bodemtypecorrectie, uitgegaan van de volgende humus- en lutumfracties:

- Bovengrond (0,0-1,0 m-mv) en grond in depot: H=4% en L=3%
- Ondergrond (1,0-4,0 m-mv): H=2% L=2%
- Slib in sloten en in gedempte wijk: H=10% en L=15%

Tabel 1

Analysesresultaten grondwater, oppervlaktewater en afvalgrond in wijk A, oriënterend onderzoek DHV, april 1983

Monsternummer	Water D1+D5+D9	slootwater oostgrens + westgrens	Wit afval D1+D5+D9	Zwart afval D5+D10
Monsternametraject in m-mv	Grondwater	Oppervlakte water	0,6	0,5
Datum monstername	06-04-1983	06-04-1983	06-04-1983	06-04-1983
pH	6,8 -	6,9 -		
Sulfide	n.a. -	n.a. -	41 -	380 -
Indamprest			48,9 -	32,7 -
Benzeen	530 I		7,6 I	0,03 -
Toluene	200 S		2,6 S	0,11 S
Ethylbenzeen	710 I		28,4 I	1,0 S
Xyleen	21,8 S		1,9 S	13,2 I
Nafaleen	9,5 S		8,9* S	0,4* S
Dichloormethaan	n.a. -		4,2 M	
Trichloormethaan	430 I		8,6 I	
Tetrachloormethaan	n.a. -		n.a. -	
Trichlooretheen	54 S		5,5 S	
Tetrachloorethyleen	n.a. -		n.a. -	
Fluorantheen	n.a. -			10,1 S
Benzo(b)fluorantheen	n.a. -			0,9 S
Benzo(k)fluorantheen	n.a. -			0,2 S
Benzo(a)pyreen	n.a. -			0,7 S
Benzo(ghi)peryleen	n.a. -			1,3 S
				n.a. -
Fenol-index	200 S		6,5 S	14,4 M
Cadmium	9,2 I			
Lood	50 M			
Zink	150 S			
Kwik	n.a. -			
Arseen	2,0 -			
Molybdeen	n.a. -			
CZV in mg/l	2270 -	70 -		
EG in uS/cm ⁻¹	3400 -	360 -		
* geen interventiewaarden gegeven				

Tabel 2A

Analyseresultaten oppervlaktewater nabij doorsnijdingen met wijk A
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	sloot 1		sloot 2		sloot 3		Grenswaarde
Monsternametraject	OPPERVLAKTEWATER						
Datum monstername	olie drijfslag						
EGV	510		410		540		
pH	6,43		4,56		6,86		
CZV mg/l	<10		<10		<10		
Vrij cyanide (CN)							
Arseen	23 G		6,0 G		11 G		0,2
Cadmium							
Chroom							
Koper	144 G		45 G		15 G		3
Kwik							
Nikkel							
Lood	186 G		14 S		474 G		25
Zink	1200 G		160 G		160 G		30
Molybdeen							
Fenol	<2 -		<2 -		<2 -		2
EOCl	<1 -		<1 -		189 S		
VOCl	4,9 -		8,1 S		1,7 -		5
PAK-totaal							
Olie	37900 *		30300 *		6800 *		
Benzeen	<0,5 -		<0,5 -		<0,5 -		
Toluene	<0,5 -		<0,5 -		<0,5 -		
Xylenen	<0,5 -		<0,5 -		<0,5 -		
Ethylbenzeen	<0,5 -		<0,5 -		<0,5 -		
* = geen grenswaarden voor water							

Tabel 2A

Analyseresultaten grondwater in en nabij wijk A
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	1A+2A+3A+ 4A+5A+6A	1C+3C+5C+ 2D+4D+6D	1D+3D+5D	1B
Monsternametraject	2-3	2-3	2-3	2-3
	GRONDWATER			
EGV	560	500	515	720
pH	6,04	6,40	6,28	6,38
CZV mg/l	35	< 10	37	17
Vrij cyanide (CN)				7,8 S
Arseen				382 I
Cadmium	3,7 M	1,6 S	3,5 M	1,0 S
Chroom				10 S
Koper	26 S	60 M	130 I	46 M
Kwik				< 0,5 -
Nikkel				46 M
Lood	< 10 -	< 10 -	46 M	< 10 -
Zink °	38000 I	48000 I	26000 I	4400 I
Molybdeen				30 S
Fenol	5 S	20 S	< 2 -	< 2 -
EOCI	22 S	7 S	11 S	< 1 -
VOCI	< 0,5 *	< 0,5 *	4,8 *	5,0*
PAK-totaal				< 11 -
Olie	500 M	700 I	700 I	1600 I
Benzeen	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -
Tolueen	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -
Xyleen	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -
Ethylbenzeen	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -	< 0,5 -
* =	geen streef- of interventiewaarden gegeven			
** =	geen interventiewaarde gegeven			
° =	verhoogde concentraties zink en andere metalen t.g.v. verzinkte peilbuizen			

Tabel 2A
Analyseresultaten grondwater in en nabij wijk A
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	2B		3B		4B		1B1+5B1		2B+4B+6B		2C+4C+6C	
Monsternametraject	2-3		5-6		2-3		4-5		9-10		2-3	
Datum monstername												
EGV	740		9300		470		2000		1300		685	
pH	7,26		7,10		6,62		7,18		6,83		6,44	
CZV mg/l	16		1980		<10		115		155		29	
Vrij cyanide (CN)	6,4	S	2,7	-	4,0	-	1,7	-	1,1	-	1,4	-
Arseen	134	I	772	I	258	I	952	I	732	I	192	I
Cadmium	21	I	3,9	M	2,1	S	10	I	2,8	S	0,9	S
Chroom	13	S	35	I	11	S	14	S	13	S	18	M
Koper	30	S	43	S	74	M	46	M	52	M	134	I
Kwik	1,4	I	2,0	I	2,0	I	2,5	I	3,0	I	3,1	I
Nikkel	28	S	124	I	42	S	12	-	48	M	<10	-
Lood	<10	-	<10	-	<10	-	14	-	<10	-	<10	-
Zink °	14600	I	19000	I	26000	I	1920	I	42000	I	65000	I
Molybdeen	390	S	94	S	34	S	20	S	<10	-	<10	-
Fenol	17	S	60	S	<2	-	10	S	20	S	<2	-
EOCI	20	S	11	S	28	S	46	S	282	S	52	S
VOCI	4,8		<0,5		4,2		9,8		3,8		<0,5	
PAK-totaal*	<12		<13		<11		<11		<11		<13	
Olie	300	S	800	I	600	M	1300	I	200	S	500	S
Benzeen	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Tolueen	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Xylenen	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Ethylbenzeen	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
* =	geen streef- of interventiewaarde gegeven											
° =	verhoogde concentraties zink en andere metalen t.g.v. verzinkte peilbuizen											

Tabel 2B
Analyseresultaten grond in strook langs wijk A
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	N1		N2		N3		N4	
Monsternametraject	0,5-1,0		0,5-1,5		1,5-2,5		0,5-1,5	
Datum monstername	grond		grond		grond		grond	
Droge stof (%) pH CZV mg/l	85,8		74,7		84,6		89,9	
Vrij cyanide (CN)								
Arseen	4,1 S		2,1 S		1,3 S		0,88 S	
Cadmium	8,1 -		34 S		11 -		8,6 -	
Chroom	3,6 -		18 -		8,5 -		7,9 -	
Koper	27 -		53 -		23 -		44 -	
Kwik	12 M		<0,2 -		11 I		7,1 M	
Nikkel	2,2 S		3,3 S		13 S		26 S	
Lood	<0,005 -		0,02 -		0,01 -		0,009 -	
Zink	31 S		39 S		45 S		83 S	
Molybdeen	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
Fenol	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
EOCl	2,2 S		3,3 S		13 S		26 S	
VOCl	<0,005 -		0,02 -		0,01 -		0,009 -	
PAK-totaal	31 S		39 S		45 S		83 S	
Olie	31 S		39 S		45 S		83 S	
Benzeen	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
Tolueen	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
Xylenen	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
Ethylbenzeen	<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -		<0,05 -	
* =	geen streef- of interventiewaarde gegeven							
** =	geen interventiewaarde gegeven							

Tabel 2B
Analyseresultaten grond en slib in wijk A
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	1+2+3+4 +1B	5+6+7	8+9+11 +3B	12+13+ 14	1B+2B+3B+4B +6
Monsternametrajct	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	1,35-3,0
Datum monstername	grond	grond	grond	grond	slib
Droge stof (%) pH CZV mg/l	77,9	72,9	72,9	82,2	71,9
Vrij cyanide (CN)	0,050 -	0,030 -	0,030 -	0,040 -	
Arseen	1,4 -	2,8 -	2,8 -	5,8 -	
Cadmium	0,3 -	2,7 S	0,7 S	0,2 -	0,3 -
Chroom	15 -	17 -	13 -	6170 I	
Koper	13 -	33 S	24 S	290 I	15 -
Kwik	0,017 -	0,014 -	0,012 -	<0,010 -	
Nikkel	6,4 -	9,7 -	7,8 -	3850 I	
Lood	14 -	22 -	17 -	41 -	9,0 -
Zink	39 -	100 S	134 S	2012 I	45 -
Molybdeen	<1 -	<1 -	<1 -	51 S	
Fenol	2,9 S	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
EOCl **	16 S	18 S	13 S	14 S	21 S
VOCl *	0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PAK-totaal	<1 -	4,7 S	<1 -	<1 -	
Olie	2760 I	2860 I	1560 M	1610 M	2600 M
Benzeen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
Toluuen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
Xylenen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
Ethylbenzeen	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -	<0,05 -
* =	geen streef- en interventiewaarde gegeven				
** =	geen interventiewaarde gegeven				

Tabel 2B
Analyseresultaten afvalgrond in depot
nader onderzoek Haro, mei 1984

Monsternummer	(A+B) DEPOT	(C+D) DEPOT
Monsternametraject		
Datum monstername		
Droge stof (%) pH COD (ppm)	76,0	74,3
Vrij cyanide (CN)	0,030 -	0,090 -
Arseen	2,2 -	1,7 -
Cadmium	0,4 -	0,4 -
Chroom	14 -	22 -
Koper	33 S	40 S
Kwik	<0,010 -	<0,010 -
Nikkel	13 -	17 S
Lood	20 -	17 -
Zink	81 S	129 S
Molybdeen	<1 -	<1 -
Fenol	5,0 S	<0,2 -
EOCI **	24 S	19 S
VOCI *	<0,005 -	<0,005 -
PCA-totaal	2,5	1,2
Olie	856 S	1070 M
Benzeen	<0,05 -	<0,05 -
Tolueen	<0,05 -	<0,05 -
Xylenen	<0,05 -	<0,05 -
Ethylbenzeen	<0,05 -	<0,05 -
* =	geen streef- en interventiewaarde gegeven	
** =	geen interventiewaarde gegeven	

Tabel 3

Analyseresultaten grondwater in en nabij oostzijde wijk A op het terrein (PVC-peilbuizen) aanvullend onderzoek W. Haitjema en zn BV, augustus 1985

Analyse	Bureau	Referentie peilbuis R	Peilbuis 4B	Peilbuis 4C	Peilbuis 4D
Filterstelling (m-mv)		-	-	2-3 m-mv	2-3 m-mv
Arseen	Tukkers	<10 -	<10 -	<10 -	<10 -
	TAUW	8 -	5 -	1 -	1 -
	Provincie	11,9 S	6,1 -		
Cadmium	Tukkers	<0,5 -	<0,5 -	<0,5 -	<0,5 -
	TAUW	2 S	<1 -	<1 -	<1 -
Koper	Tukkers	<10 -	<10 -	68 M	31 M
	TAUW	14 -	4 -	8 -	10 -
	Provincie	9,3 -	6,9 -		
Kwik	Tukkers	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -	<0,2 -
	TAUW	0,1 S	<0,1 -	<0,1 -	<0,1 -
	Provincie	<0,05 -	<0,05 -		
Molybdeen	Tukkers	<10 -	<10 -	<10 -	<10 -
	TAUW	<1 -	<1 -	<1 -	<1 -
	Provincie	<30 -	<30 -		
Nikkel	Tukkers	<10 -	<10 -	<10 -	<10 -
	TAUW	20 S	<5 -	<5 -	<5 -
	Provincie	18,4 S	29,7 S		
Zink	Tukkers	660 M	190 S	180 S	265 S
	TAUW	490 M	31 -	100 S	135 S
	Provincie	338 S	173 S		
Minerale olie	Tukkers	100 S	85 S	285 S	175 S
	TAUW	60 S	120 S	80 S	80 S
	Provincie	200 S	<200 -		
Fenol	Tukkers	2,7 S	9,3 S	11 S	8 S
	TAUW	<1 -	<1 -	3 S	3 S
EOCI*	Tukkers	5,5 S	<2,5 -	<2,5 -	<2,5 -
	TAUW	<1 -	2 S	<1 -	<1 -

* geen interventiewaarde gegeven

Globale situering van boorlocaties van onderzoek Ecolyse Nederland, november 1990:

II-serie : tankstation/plateaus N1 t/m 3
 S-serie : slib in terrein sloten nabij tankstation/plateaus
 III-serie : Hardstand
 IV-serie : nabij gebouw D
 V-serie : nabij gebouw D
 VI-serie : depot

Tabel 4A
Analyseresultaten grond oriënterend onderzoek
Ecolyse Nederland november 1990

Boring	Diepte (m-mv)	Droge stof%	Minerale olie		VI. aromaten totaal		VOX	
II 2	1,8 - 2,0	84,1	< 100	-	n.a.	-	n.a.	-
II 3	1,0 - 1,2	84,5	< 100	-	-	-	-	-
II 4+5	0,2 - 0,5	83,5	160	S	-	-	-	-
II 6	0,1 - 0,3	78,2	3100	I	n.a.	-	n.a.	-
II 7+8+9	0,2 - 0,5	76,5	270	S	n.a.	-	-	-
II 10+11+12	0,2 - 0,5	84,1	270	S	-	-	-	-
S 1	SLIB	55,6	380	S	n.a.	-	n.a.	-
S 2	SLIB	21,6	57000	I	-	-	-	-
S 3	SLIB	67,7	860	S	-	-	-	-
S 4	SLIB	71,4	170	S	n.a.	-	-	-
S 5	SLIB	64,0	380	S	-	-	-	-
S 6	SLIB	71,5	1800	S	n.a.	-	-	-
III 1+2+4	0,1 - 0,3	92,4	18000	I	-	-	-	-
III 3+5	0,1 - 0,3	90,4	3200	I	-	-	-	-
III 6	0,1 - 0,3	90,9	1500	M	-	-	-	-
III 6	0,9 - 1,1	91,4	< 100	-	-	-	-	-
III 7	0,1 - 0,3	87,6	11000	I	n.a.	-	-	-
III 7	2,1 - 2,3	81,5	< 100	-	n.a.	-	-	-
IV 1	1,9 - 2,1	84,0	< 100	-	n.a.	-	-	-
IV 5	0,9 - 1,1	83,3	100	S	n.a.	-	n.a.	-
IV 6	0,2 - 0,4	90,9	< 100	-	-	-	-	-
IV 7	0,2 - 0,4	88,5	210	S	-	-	-	-
V 1	0,1 - 0,3	78,4	140	S	-	-	-	-
V 2	0,2 - 0,4	89,1	4600	I	< A	-	-	-
V 2	1,8 - 2,0	83,6	280	S	< A	-	-	-
VI 1	1,5 - 1,7	65,0	650	M	-	-	-	-
VI 2+3	1,2 - 1,5	81,0	180	S	-	-	-	-
n.a. = niet aangetoond - = niet geanalyseerd								

Vervolg tabel 4A

Gebied	III		VI		VI	
Boring	1+2+4		1		2+3	
Diepte (m-mv)	0,1 - 0,3		1,5 + 1,8		1,2 - 1,5	
Zware metalen						
Cd	<1	-	<1	-	<1	-
Cr	5	-	13	-	5	-
Cu	4	-	14	-	4	-
Pb	35	-	<10	-	15	-
Zn	98	-	23	-	16	-
As	2,5	-	5,5	-	1,0	-
Hg	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-
EOX	-	-	0,3	-	0,1	-
PAK 10-totaal	7,2	S	0,4	-	0,7	S
CN	-	-	<5	-	<5	-
- = niet geanalyseerd * = een specificatie van PAK is hieronder gegeven						

Vervolg tabel 4A

Gebied	III	
Boring	1+2+4	
Diepte (m-mv)	0,1 - 0,3	
Naftaleen	<0,05	-
Acenafthyleen	<0,05	-
Acenafteen *	0,05	
Fluoreen *	0,10	
Fenantreen **	1,00	S
Anthraceen **	0,25	S
Fluorantheen **	1,80	S
Pyreen *	0,90	
Benzo(a)anthraceen **	1,20	S
Chryseen **	0,70	S
Benzo(b)fluorantheen *	0,60	
Benzo(k)fluorantheen **	0,40	S
Benzo(a)pyreen **	1,10	S
Dibenz(a,h)anthraceen *	0,45	
Benzo(g,h,i)peryleen **	0,30	S
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen **	0,40	S
* = geen streef- en interventiewaarde gegeven ** = geen interventiewaarde gegeven		

Tabel 4B
Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$) oriënterend onderzoek
Ecolyse Nederland november 1990

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Minerale olie		VI. aromaten (BTEX)		VOX	
II 2	1,9 - 2,9	<50	-	n.a.		-	-
II 6	1,8 - 2,8	70	S	0,45*	S	n.a.	-
II 7	1,9 - 2,9	<50	-	0,7*	S	-	-
II 11	1,6 - 2,6	<50	-	1,4*	S	-	-
III 6	1,2 - 2,2	130	S	n.a.		-	-
III 7	1,3 - 2,3	800	I	n.a.		-	-
IV 1	1,6 - 2,6	240	S	n.a.		-	-
IV 5	1,4 - 2,4	<50	-	n.a.		n.a.	-
V 2	1,6 - 2,6	1600	I	4,2*	S	n.a.	-
VI 1	2,2 - 3,2	<50	-	n.a.		-	-

n.a. = niet aangetoond
 - = niet geanalyseerd

Vervolg tabel 4B grondwater ($\mu\text{g/l}$)

Gebied		VI	
Peilbuis		1	
Filterdiepte (m-mv)		2,2 - 3,2	
Parameter	Eenheid		
Zuurgraad	pH-eenh.	6,0	
Geleidbaarheid	$\mu\text{S/cm}$	380	
Zware metalen			
Cd		<0,03	-
Cr		10	S
Cu		2,1	-
Pb		33	S
Zn		74	S
As		31	S
Hg		0,08	S
EOX		0,40	-

Vervolg tabel 4B grondwater ($\mu\text{g/l}$)

Gebied	II		II	V-2
Peilbuis	6		7	2
Filterdiepte (m-mv)	1,8-2,8		1,9-2,9	1,6-2,6
Benzeen	0,45	S	0,50	S
Tolueen	<0,20	-	<0,20	-
Ethylbenzeen	<0,20	-	<0,20	-
Xylenen	<0,20	-	0,20	-
			0,33	S
			0,81	S
			<0,20	-
			0,31	S
			<0,20	-
			0,20	-
			4,00	S
			<0,20	-
			<0,20	-

Tabel 5A
Analyseresultaten afvalgrond in depot
verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Monstercode	Depot witte laag		Depot meng-monster	
Monsternametraject (m-mv)	-		-	
Monsternamedatum				
Benzeen	0,005	-	0,003	-
Toluene	0,05	-	0,04	-
Ethylbenzeen	6,0	S	0,02	-
Xyleen	n.d.	-	0,07	S
Naftaleen	0,01	S	n.d.	-
	**)			
Dichloormethaan	n.d.		n.d.	
Trichloormethaan	0,02	S	n.d.	
Tetrachloormethaan	n.d.		n.d.	
Trichlooretheen	n.d.		n.d.	
Tetrachlooretheen	n.d.		n.d.	
1,1 Dichloorethaan	0,2	S	0,05	S
1,2 Dichloorethaan	n.d.		n.d.	
1,1,1 Trichloorethaan	n.d.		n.d.	
1,1,2 Trichloorethaan	n.d.		n.d.	
Fenol	1,7	S	0,61	S
Cadmium	n.d.		n.d.	
Koper	17	-	30	S
Lood	18	-	20	-
Chroom	5,6	-	11	-
Nikkel				
Zink	58	-	54	-
Kwik	0,08	-	0,04	-
Arseen	1,3	-	1,7	-
Molybdeen	<5	-	<5	-
EOX	1,8	-		

Vervolg tabel 5A

Analyseresultaten grond in wijk A, resp. nabij sloot G
verkennd bodemonderzoek DHV, april 1991

Monstercode	516	535
Monsternametraject (m-mv)	1,00-2,00	1,10-1,50
Monsternamedatum		
Fenol	0,20 S	0,05 -
Minerale olie (GC)	500 S	490 S
Oliefractie tussen	C20-C36	C20-C36
EOX		

Vervolg tabel 5A

Analyseresultaten grond op gehele terrein
(500-serie in wijken A, D, F en H, m.u.v. nrs 512, 528 en 521; serie 701-708 op deellocatie Hardstand)
verkennd bodemonderzoek DHV, april 1991

Boring	Diepte (m-mv)	Indamprest	Fenol	EOX	Minerale olie GC	Oliefractie tussen
510	1,80 - 2,25	82,2	0,19 S	n.d. -	50 S	C24-C36
511	2,45 - 3,00	82,1	n.d. -	n.d. -	n.d. -	
511a	2,00 - 2,50	75,3	0,19 S	1,0 -	950 M	C16-C34
513	3,00 - 4,00	83,0	n.d. -	n.d. -	n.d. -	
525	0,80 - 2,00	63,1	n.d. -	0,2 -	680 M	C22-C34
512	1,50 - 2,50	85,7	0,08 S	n.d. -	n.d. -	
528	2,30 - 3,50	79,7	n.d. -	n.d. -	n.d. -	
508	1,50 - 2,40	85,5	0,03 -	n.d. -	n.d. -	
521	0,00 - 1,00	68,3	0,07 S	0,4 -	620 S	C22-C34
524	1,00 - 2,00	72,7	0,14 S	0,3 -	400 S	C22-C34
531	1,00 - 2,20	72,8	0,12 S	0,3 -	320 S	C20-C34
539	1,00 - 2,15	85,9	0,06 S	n.d. -	80 S	C20-C34
540	1,80 - 2,40	63,5	n.d. -	1,0 -	810 M	C18-C36
701	0,15 - 0,50	90,0			n.d. -	
701	1,00 - 1,50	88,0			n.d. -	
702	0,20 - 0,50	90,6			n.d. -	
702	1,00 - 1,50	85,7			n.d. -	
703	0,20 - 0,50	92,3			n.d. -	
703	1,00 - 1,50	85,6			n.d. -	
704	0,20 - 0,50	91,4			n.d. -	
704	1,00 - 1,50	87,5			n.d. -	
705	0,20 - 0,50	93,7			n.d. -	
705	1,00 - 1,50	87,1			n.d. -	
706	0,20 - 0,50	89,0			n.d. -	
706	2,00 - 2,50	80,8			n.d. -	
707	0,20 - 0,50	93,7			n.d. -	
707	1,00 - 1,50	86,8			n.d. -	
707	1,50 - 2,00	83,0			n.d. -	
708	0,20 - 0,50	92,9			n.d. -	
708	1,00 - 1,50	87,3			n.d. -	
708	1,50 - 2,00	80,6			n.d. -	
709	0,00 - 0,50	78,9			500 S	C22-C36
709	2,00 - 2,50	81,7			n.d. -	

Tabel 5B
Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$)
(serie 507-516, m.u.v. 512, in/onder wijk A)
verkennd bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	501	503	504	505	506	507	508
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	A-B	<A	<A	A-B	S	<A	<A
toluene	A-B	S	A-B	S	S	A-B	A-B
ethylbenzeen	A-B	S	<A	<A	<A	<A	<A
xylenen	A-B	S	A	A-B	A	<A	A-B
naftaleen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
dichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,2-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
Fenol (HPLC)							
Fenol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	100	n.d.	n.d.
Minerale olie (GC)					C16		
Oliefractionen							
cadmium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
koper	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
lood	4,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
chromium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,9	1,7
nikkel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
zink	n.d.	14	n.d.	480	n.d.	n.d.	n.d.
kwik	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
arsen	2,6	1,0	n.d.	3,8	1,0	0,5	2,0
molybdeen	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
EOX	0,3						

< kleiner dan
(d) detectiegrens
- concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)
S concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde
M concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde
I concentratie hoger dan Interventiewaarde
..I concentratie van .. keer de Interventiewaarde

Vervolg tabel 5B
 Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$)
 (serie 507-516, m.u.v. 512, in/onder wijk A)
 verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	509	510	511	511a	512	513	514
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	<A	<A	<A	A-B	A-B	A-B	A-B
tolueen	<A	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A
ethylbenzeen	<A	<A	<A	A-B	A-B	<A	<A
xylenen	A-B	<A	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B
naftaleen	A	<A	<A	<A	A-B	<A	-
dichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,2-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
Fenol (HPLC)				<15	<15	<15	<15
Fenol				1,2		1,2	1,3
Minerale olie (GC)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Oliefractiontussen							
cadmium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
koper	7,4	n.d.	2,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
lood	2,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
chromium	n.d.	n.d.	n.d.	3,8	1,5	n.d.	<24
nikkel	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	38
zink	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
kwik	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
arsenen	3,0	0,5	0,5	n.d.	2,1	0,7	1,5
molybdeen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
EOX				n.d.			
<	=	=	=	=	=	=	=
(d)	=	=	=	=	=	=	=
-	=	=	=	=	=	=	=
S	=	=	=	=	=	=	=
M	=	=	=	=	=	=	=
I	=	=	=	=	=	=	=
..I	=	=	=	=	=	=	=

kleiner dan
 detectiegrens
 concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)
 concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde
 concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde
 concentratie hoger dan Interventiewaarde
 concentratie van ... keer de Interventiewaarde

Vervolg tabel 5B
 Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$) (serie 515-516 in/onder wijk A)
 verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	515	516	520	521	522	523	524
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	<A	A-B	B-C	A	<A	<A	A-B
tolueen	A-B	A-B	A-B	<A	<A	A-B	A-B
ethylbenzeen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
xylenen	A-B	A	<A	<A	<A	A-B	A-B
naftaleen							
dichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,2-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
Fenol (HPLC)							
Minerale olie (GC)	n.d.	n.d.	n.d.	120	n.d.	n.d.	n.d.
Cyanide (totaal)				C24-C30			
Cyanide (ion)							
cadmium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,3	n.d.	n.d.
koper	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5,1	n.d.	n.d.
lood	n.d.	n.d.	2,4	6,2	6,2	n.d.	n.d.
chromium	<11*	<13*	7,2*	n.d.	<10	n.d.	n.d.
nikkel	33*	29*	n.d.	n.d.	33*	n.d.	n.d.
zink	n.d.	n.d.	10	25	37	n.d.	n.d.
kwik	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
arsen	n.d.	n.d.	1,9	24	n.d.	n.d.	n.d.
molybdeen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	91	2,8	0,5
EOX					<0,1	<0,1	<0,1
<	=	kleiner dan					1,2
(d)	=	detectiegrens					S
-	=	concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)					
S	=	concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde					
M	=	concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde					
I	=	concentratie hoger dan Interventiewaarde					
..I	=	concentratie van .. keer de Interventiewaarde					
*	=	verhoogd door matrix					

Vervolg tabel 5B
 Analyseresultaten grondwater (µg/l)
 verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	525	526	527	528	529	530	531
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	<A	B-C	A	<A	<A	A-B	A S
tolueen	<A	A-B	A	<A	<A	A-B	A S
ethylbenzeen	<A	A-B	<A	<A	<A	<A	<A
xylenen	<A	A-B	<A	A	A	A	A S
naftaleen							
dichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,2-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
Fenol							
Minerale olie (GC)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cyanide (totaal)							
Cyanide (ion)							
cadmium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
koper	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
lood	n.d.	n.d.	4,6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
chromium	n.d.	n.d.	3,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
nikkel	n.d.	28	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
zink	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
kwik	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
arsen	4,7	n.d.	28	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
molybdeen	<0,1	<0,1	<0,1	2,8	3,7	<0,1	<0,1
EOX							
<	=	kleiner dan					
(d)	=	detectiegrens					
-	=	concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)					
S	=	concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde					
M	=	concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde					
I	=	concentratie hoger dan Interventiewaarde					
..I	=	concentratie van ... keer de Interventiewaarde					

Vervolg tabel 5B
 Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$)
 (nrs. 701, 706 en 709 t.p.v. Hardstand)
 verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	532	533	534	535	536	537	538
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	<A	<A	A	A	A-B	<A	A-B
tolueen	A	<A	A-B	<A	A	<A	A-B
ethylbenzeen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	A
xylenen	A-B	A	A-B	A-B	A-B	A	A-B
naftaleen	S	S	S	S	S	S	S
dichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachloormethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
trichlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
tetrachlooretheen	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,2-dichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A	<A	<A	<A	<A	<A
Fenol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Minerale olie (GC)							
Cyanide (totaal)							
Cyanide (ion)							
cadmium	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
koper	n.d.	12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
lood	n.d.	3,1	n.d.	n.d.	n.d.	5,5	n.d.
chromium*	<5,3	<2,4	<15	n.d.	<12	2,4*	n.d.
nikkel*	27	31	40*	n.d.	8,7*	n.d.	n.d.
zink	n.d.	n.d.	20	n.d.	n.d.	10	n.d.
kwik	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
arsen	n.d.	1,4	11	n.d.	2,5	n.d.	n.d.
molybdeen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6 <0,1
EOX							
<	=	kleiner dan					
(d)	=	detectiegrens					
-	=	concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)					
S	=	concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde					
M	=	concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde					
I	=	concentratie hoger dan Interventiewaarde					
..I	=	concentratie van .. keer de Interventiewaarde					
*	=	verhoogd door matrix					

Vervolg tabel 5B
 Analyseresultaten grondwater ($\mu\text{g/l}$)
 verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Peilbuisnummer	539	540	701	706	709
Filterstelling peilbuis (m-mv)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
benzeen	A-B S	A S			
tolueen	A-B S	A-B S			
ethylbenzeen	A S	<A			
xylenen	A-B S	<A			
naftaleen					
dichloormethaan	<A	<A			
trichloormethaan	<A	<A			
tetrachloormethaan	<A	<A			
trichlooretheen	<A	<A			
tetrachlooretheen	<A	<A			
1,1-dichloorethaan	<A	<A			
1,2-dichloorethaan	<A	<A			
1,1,1-trichloorethaan	<A	<A			
1,1,2-trichloorethaan	<A	<A			
Fenol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Minerale olie (GC)					
Oliefractie tussen					
cadmium	n.d.	n.d.			
koper	n.d.	n.d.			
lood	n.d.	n.d.			
chromium*	n.d.	4,6			
nikkel*	n.d.	n.d.			
zink	n.d.	n.d.			
kwik	n.d.	n.d.			
arsen	0,7	n.d.			
molybdeen	<0,1	<0,1			
EOX					
<	=	kleiner dan			
(d)	=	detectiegrens			
-	=	concentratie lager dan of gelijk aan Streefwaarde (c.q. detectiegrens)			
S	=	concentratie hoger dan Streefwaarde, maar lager dan of gelijk aan Middenwaarde			
M	=	concentratie hoger dan Middenwaarde, maar lager dan of gelijk aan Interventiewaarde			
I	=	concentratie hoger dan Interventiewaarde			
..I	=	concentratie van .. keer de Interventiewaarde			
*	=	verhoogd door matrix			

Tabel 5C
 Analyseresultaten (on-site) grondwater ($\mu\text{g/l}$)
 Verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Monsternummer	Monsternametraject (m-mv)	Benzeen		Tolueen		Xylenen		Koolwaterstoffen C5-C9 Minerale olie	
GW-02-2.0	1,5-2,0	0,4	S	0,4	S	<0,6	-	0,8	S
GW-03-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-04-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-05-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	9	S	<0,6	-	8	S
GW-06-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	1	S	6	S	6	S
GW-07-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-08-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-09-2.0	1,5-2,0	0,2	S	<0,2	-	<0,6	-	0,4	S
GW-10-2.0	1,5-2,0	1	S	<0,2	-	<0,6	-	1	S
GW-11-3.8	1,5-2,0	<0,2	-	0,8	S	2	S	2	S
GW-12-2.0	1,5-2,0	2	S	<0,2	-	<0,6	-	2	S
GW-13-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-14-2.0	1,5-2,0	1	S	110	S	<0,6	-	120	S
GW-15-2.0	1,5-2,0	2	S	0,4	S	<0,6	-	4	S
GW-16-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,8	S	<0,6	-	4	S
GW-17-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-18-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-19-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-20-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,4	S	<0,6	-	<0,4	-
GW-21-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	8	S	<0,6	-	8	S
GW-22-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,8	S	6	S	6	S
GW-23-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-24-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,4	S	12	S	12	S
GW-25-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-26-2.0	1,5-2,0	0,4	S	0,3	S	<0,6	-	0,9	S
GW-27-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	14	S	<0,6	-	15	S
GW-28-3.8	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-29-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,9	S	<0,6	-	1	S
GW-30-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	2	S	<0,6	-	2	S
GW-31-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-32-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-33-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-34-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-35-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,3	S	<0,6	-	<0,4	-
GW-36-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-37-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,6	-	<0,4	-
GW-38-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,4	S	<0,7	-	0,4	S
GW-39-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,7	-	<0,5	-
GW-40-4.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,7	-	<0,5	-
GW-41-4.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,7	S	<0,7	-	0,8	S
GW-42-3.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,7	-	2	S
GW-43-2.0	1,5-2,0	0,4	S	0,4	S	<0,7	-	0,4	S
GW-44-3.5	1,5-2,0	0,6	S	0,9	S	1	S	2	S
GW-45-3.8	1,5-2,0	<0,2	-	0,4	S	<0,7	-	0,4	S
GW-46-2.0	1,5-2,0	0,2	S	<0,2	-	<0,7	-	0,8	S
GW-47-2.0	1,5-2,0	0,2	S	<0,2	-	<0,7	-	6	S
GW-48-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,7	-	<0,5	-
GW-49-2.0	1,5-2,0	0,4	S	<0,2	-	<0,7	-	3	S
GW-50-2.0	1,5-2,0	0,2	S	<0,2	-	<0,7	-	<0,5	-
GW-51-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	0,6	S	<0,7	-	0,6	S
GW-52-2.0	1,5-2,0	<0,2	-	<0,2	-	<0,7	-	<0,5	-

Vervolg tabel 5C
 Analyseresultaten (on-site) grondwater ($\mu\text{g/l}$)
 Verkennend bodemonderzoek DHV, april 1991

Monsternummer	Monsternametraject (m-mv)	Benzeen	Tolueen	Xylenen	Koolwaterstoffen C5-C9 Minerale olie
GW-53-2.0	1,5-2,0	<0,2 -	0,8 S	<0,7 -	0,8 S
GW-54-2.0	1,5-2,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,7 -	<0,5 -
GW-55-2.0	1,5-2,0	<2 -	3 S	<0,7 -	4 S
GW-56-1.25	1,5-2,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-57-1.25	1,5-2,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-58-1.5	1,5-2,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-59-1.5	1,5-2,0	0,7 S	1 S	<0,6 -	2 S
GW-60-1.5	1,5-2,0	0,8 S	0,2 -	<0,6 -	1 S
GW-61-1.5	1,5-2,0	0,8 S	<0,2 -	<0,6 -	1 S
GW-62-1.5	1,5-2,0	0,2 S	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-63-1.4	1,5-2,0	<2 -	0,9 S	<0,6 -	1 S
GW-64-3.5	1,5-2,0	0,4 S	0,3 S	<0,6 -	0,9 S
GW-100-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	0,3 S	<0,6 -	<0,4 -
GW-101-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-102-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-103-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-104-2.0	1,0-3,0	1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-105-2.0	1,0-3,0	<0,2 S	<0,2 -	<0,6 -	2 S
GW-106-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-107-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	0,8 S	<0,6 -	<0,4 -
GW-108-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	1 S
GW-109-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-110-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	0,5 S	<0,6 -	<0,4 -
GW-111-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,6 -	0,6 S
A01-2.0	1,0-3,0	0,3 -	0,3 S	<0,6 -	<0,4 -
A02-2.0	1,0-3,0	<2 S	15 S	<0,6 -	0,7 S
A03-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	0,3 S	<0,6 -	17 S
A04-2.5	1,0-3,0	<0,2 -	0,9 S	<0,6 -	<0,4 -
N2 BLK	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	1 S
GW-A05	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A06	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A07	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A08	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A09	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A10	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A11	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A12	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A13	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A14	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A15	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A16	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A17	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A18	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -
GW-A19	1,0-3,0	<0,1 -	<0,2 -	<0,6 -	<0,4 -

Vervolg tabel 5C

Analyseresultaten (on-site) grondwater ($\mu\text{g/l}$)

Verkennd bodemonderzoek DHV, april 1991

Monsternummer	Monsternametraject (m-mv)	Benzeen	Tolueen	Xylenen	Koolwaterstoffen C5-C9 Minerale olie
GW-112-2.0	1,0-3,0	0,4 S	0,8 S	<0,7 -	1 S
GW-113-2.0	1,0-3,0	0,6 S	140 S	<0,7 -	160 S
GW-114-2.0	1,0-3,0	<2 -	3 S	<0,7 -	3 S
GW-115-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,7 -	<0,4 -
GW-116-2.0	1,0-3,0	<2 -	0,4 S	<0,7 -	0,5 S
GW-117-1.5	1,0-3,0	0,4 S	260 S	<0,7 -	280 S
GW-118-1.5	1,0-3,0	<0,2 -	0,2 -	<0,7 -	<0,4 -
GW-119-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,7 -	0,4 S
GW-120-2.0	1,0-3,0	<0,2 -	<0,2 -	<0,7 -	<0,4 -
GW-121-2.0	1,0-3,0	0,4 S	0,4 S	2 S	2 S

**SPECIFIEKE BEOORDELING WAAR WEL, RESPECTIEVELIJK BIJLAGE 5
NIET (MEER), SPRAKE IS VAN ERNSTIGE
BODEMVERONTREINIGING**

Bijlage 5

SPECIFIEKE BEOORDELING WAAR WEL, RESPECTIEVELIJK NIET (MEER), SPRAKE IS VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING

Inleiding

Bij de beoordeling of er al of niet sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging moeten de volumes van de plekken binnen een geval, waar de gehalten/-concentraties van een bepaalde stof boven de interventiewaarde komen, bij elkaar opgeteld worden. Daarna bekijkt men of de bodemvolumes van 25 m² (grondverontreiniging) en 100 m² (grondwaterverontreiniging) overschreden worden.

Bij de specifieke beoordeling wordt uitgegaan van de situatie zoals deze volgt uit de beschikbare bodemonderzoeken. De daaruit voortkomende informatie is veelal niet recent en versnipperd over diverse onderzoeken. Verder zijn herhaaldelijk (van ver uiteen gelegen plaatsen) mengmonsters onderzocht.

Omdat de hier vroeger gehanteerde wijzen van onderzoek herhaaldelijk niet goed aansluiten bij de nieuwe systematiek voor de beoordeling van ernst en saneringsurgentie van bodemverontreiniging, en omdat een deel van onderzoeksresultaten gedateerd is, is over vaak geen volledige zekerheid te geven of bepaalde verontreinigingen al of niet reden geven tot kwalificatie 'geval van ernstige bodemverontreiniging'.

Bij het onderzoek van 1984, toen de inrichting van het terrein nog in volle gang was, zijn meer sterk verontreinigde zones waargenomen. Nadien zijn verdere gedeelten van wijk A alsnog ontgraven. In lengterichting bezien heeft niet overal ontgraving plaatsgevonden. Het rapport van het verkennend onderzoek van 1991 geeft aan: niet bij de sleuven 1 en 8 (resp. west en oost) en onzeker bij sleuf 2 (ten westen gebouw A4).

De ontgraving zou in verticale richting tot 1,2 m -mv zijn gegaan, maar niet duidelijk is tot op welke diepte afvalgrond aanwezig was. De diepte van wijk A (tot aan de sliblaag) varieerde van 1,35 tot 2,6 m -mv (rapport Haro, 1984).

Hierna lichten wij toe op welke plekken naar ons inzien wel, respectievelijk niet (meer), sprake is van ernstige bodemverontreiniging.

Plekken met ernstige verontreiniging

Hieronder worden nu eerst de plekken met verontreiniging weergegeven, waarbij wij er vanuit gaan dat deze reden geven tot de kwalificatie 'geval van ernstige bodemverontreiniging'.

Gedempte, deels gesaneerde, wijk A en terreinstroken daarlangs

Grond (fenol):

- boringen N1, N3 en N4 (ondergrond) (1984)
(verspreid noordelijk {N1 en N4} of zuidelijk {N3} van wijk A)

Grond (zware metalen Cr, Cu, Ni, Zn)

- boringen 12, 13 en 14 (mengmonster; 0,5-1,0 m -mv) (1984)
(in voormalige wijk A, onder gebouw C en onder wegverharding oostelijk van gebouw C)

Toelichtingen: De afvalgrond ter plaatse is nadien ontgraven, voor zover bekend tot 1,2 m -mv. In grondwater peilbuis 514 (2,0-3,0 m -mv) in deze zone is in 1991 een licht verhoogde concentratie nikkel gevonden. Dat kan een indicatie zijn van nog resterende grondverontreiniging dieper dan 1,2 m -mv.

- boringen 15, 16, 17 en 4B (mengmonster 15+16+17+4B; 0,5-1,0 m -mv)
(in wijk A; de eerste drie boorlocaties bevinden zich oostelijk buiten het terrein, en de laatste boring is in de bosschage nabij de oostgrens van het terrein verricht). Deze laatste verontreiniging behoort wel tot hetzelfde geval van verontreiniging van de gedempte wijk A. In grondwater peilbuis 516 (2,0-3,0 m -mv) in deze laatste zone is in 1991 een licht verhoogde concentratie nikkel gevonden. Uit de waarnemingen bij sleuf A8 is in 1991 gebleken dat wijk A ook bij boorlocatie 4B niet is ontgraven. Dat zal ook oostelijker, buiten de terreingrens, niet het geval; zijn.

Grondwater (minerale olie):

- peilbuis 1B2 (filter 2,0-3,0 m -mv) (1984)
(in voormalige wijk A, ten westen van gebouw Q1)

Toelichting: het is niet zeker of, en zo ja, in hoeverre de met olie verontreinigde grond daar, c.q. de bron van de grondwaterverontreiniging ter plaatse, alsnog is weggegraven en hoe deze olieverontreiniging in het grondwater daarop na verloop van tijd heeft gereageerd.

Gronddepots

De gronddepots vormen een bewaarplaats (of stortplaats) voor (gevaarlijke) afvalstoffen op de bodem.

De samenstelling van de daarin aanwezige afvalstoffen vormt in de urgentiesystematiek op zich geen reden voor beoordeling van saneringsurgentie. Wel moet worden gelet op eventuele stoffen die vanuit het depot in de bodem, c.q. het grondwater dringen.

De gevonden gehalten/concentraties (onderzoeken 1990 en 1991) in de bodem geven op zich zelf voor de beoordeling van ernst of saneringsurgentie geen aanleiding hierop verder in te gaan.

Hardstand

Grond (minerale olie):

- boringen III 1+2+4 (mengmonster), boringen III 3+5 (mengmonster) en boring III 7; steeds 0,1-0,3 m -mv) (1990)

Toelichting: betreft monsternamen in zichtbaar verontreinigde vlekken waar sprake is van lichte oliegeur.

Als de bodemvolumes van alle plekken, waar sprake is van overschrijding van de interventiewaarde voor olie, bij elkaar meer dan 25 m³ bodem betreffen is er om die reden sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit is op basis van de onderzoeksrapportage van 1990 niet te beoordelen.

Indien men de inrichting, exclusief de verontreiniging in de wijken en sloten, als één geval beschouwt moet het bodemvolume van deze plek met minerale olie opgeteld worden bij de hieronder aangegeven plekken.

Plateau N 1

Grond (minerale olie):

- boring II 6 (0,1-0,3 m -mv) (1990)

Toelichting: puntwaarneming; gemiddelde overschrijding in ruimtelijke eenheid van 25 m³ bodem onduidelijk. Het volume ernstig verontreinigde grond mag in ieder geval opgeteld worden bij de hoeveelheid sediment (slib) die hierna wordt beschreven. lichte benzinegeur van 0,1-0,5 m -mv (geen vluchtige aromaten aantoonbaar)

Slib in sloot (minerale olie):

- slibmonster S 2 (1990)

Toelichting: betreft punt-waarneming; gemiddelde overschrijding in ruimtelijke eenheid van 25 m³ waterbodem niet bewezen maar vanwege zeer sterke verontreiniging wel waarschijnlijk; maximale lengte van sterke verontreiniging 40 m.

Mogelijkheid plaatselijk verhoogde achtergrondconcentraties

Indien een interventiewaarde van nature overschreden wordt, is er geen sprake van een ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming.

Uit de analyse-resultaten volgen herhaaldelijk verhoogde gehalten fenol in grond en in grondwater. De analysemethode via de fenol-index-methode gericht op waterdampvluchtige fenolen is in dit opzicht het meest storingsgevoelig. Bij veenachtige bodem en/of bij aanwezigheid van plantaardig materiaal kan dat voorkomen door afbraakprocessen. Fenol is overigens ook waargenomen in het dempingsmateriaal van wijk A.

Indien de toegepaste analysemethode nog te achterhalen was is dit bijvermeld in de bijgevoegde tabellen.

Bij veenachtige bodem wil olie wel eens verhoogd uit analyse komen, met name bij een IR-analyse op grondwater, zelf als florasil wordt toegevoegd bij de bepaling. Indien de analysemethode nog te achterhalen was is dit in de bijgevoegde tabellen aangegeven.

Voorts is cadmium is in het algemeen door antropogene oorzaken verhoogd aanwezig in het nabijgelegen Musselkanaal/Stadskanaal. Als water ingelaten wordt/werd dan is het denkbaar dat het ook in (voormalige) wijken is gekomen. Hieromtrent bestaat thans onvoldoende inzicht.

Deze eventueel mogelijke achtergrond-verontreinigingen sluiten bronnen door lozen, morsen, lekken of storten op het terrein allerminst uit.

Plekken met niet ernstige verontreiniging

Naar ons inzien is, met inachtneming van de gegeven toelichtingen c.q. voorbehouden, bij de onderscheiden deellocaties op een aantal plekken geen sprake (meer) van zones ernstige bodemverontreiniging in de zin van de Wet bodembescherming. Omdat daarover geen volledige zekerheid kan worden gegeven en om de motieven weer te geven worden hieronder de desbetreffende verontreinigde plekken besproken.

Deze beschrijvingen kunnen tevens van belang zijn bij de beoordeling van niet ernstige bodemverontreiniging in het licht van eventuele nieuwe bebouwing op, en van nieuwe gebruiksfuncties van het terrein.

Gedempte, deels gesaneerde, wijk A en terreinstroken daarlangs

Grond (minerale olie)

- boringen 1, 2, 3, 4 en 1B (mengmonster; 0,5-1,0 m -mv) (1984)
(in voormalige wijk A, onder/westelijk gebouw Q1)

Toelichting: onduidelijk is of, en zo ja, in hoeverre deze grond nog aanwezig is. Uit de waarnemingen bij sleuf nr. A1, oostelijk van de sloot (onderzoek 1991), zou men kunnen afleiden dat men hier mogelijk alleen ter plaatse van de doorsnijding van wijk A met de gegraven sloot de inhoud van de wijk heeft ontgraven. Maar anderzijds zijn uit boring 507 (1991) geen zintuiglijk waarneembare bijzonderheden naar voren gekomen.

- boringen 5, 6, en 7 (mengmonster; 0,5-1,0 m -mv) (1984)
(in voormalige wijk A, bij/onder gebouw B)

Toelichting: onduidelijk is of, en zo ja, in hoeverre deze grond nog aanwezig is.

Grondwater (minerale olie):

- peilbuizen 1C, 3C, 5C, 2D, 4D en 6D (mengmonster; filters 2,0-3,0 m -mv) (1984)
(verspreid in strook ten noorden van wijk A)

Toelichting: de gemiddelde overschrijding van de interventiewaarde is gering; het is dan ook niet waarschijnlijk dat thans nog sprake is van ernstige verontreiniging.

- peilbuizen 1D, 3D en 5D (mengmonster; filters 2,0-3,0 m -mv) (1984)
(verspreid in hele strook tussen voormalige wijk A en voormalige Nulweg)

Toelichting: de gemiddelde overschrijding van de interventiewaarde is gering; het is dan ook niet waarschijnlijk dat thans nog sprake is van ernstige verontreiniging.

- peilbuis 3B2 (filter 5,0-6,0 m -mv) (1984)
(in voormalige wijk A, tussen gebouwen B en C)

Toelichting: onduidelijk is in hoeverre daar nog verontreinigde grond, c.q. de bron van de grondwaterverontreiniging, resteert.

Overige waarnemingen:

De waarnemingen uit het onderzoek van 1983 van grond en grondwater uit wijk A achten wij zonder meer niet meer actueel. Dit valt ook af te leiden uit het onderzoek van 1991. Het betrof in 1983 met name vluchtige aromaten, trichloormethaan, fenol en cadmium in de periode voordat de wijk grotendeels is gesaneerd.

De uitslagen uit de onderzoeken van 1984 en 1985 achten wij wat betreft zware metalen in de peilbuizen, waarbij gegalvaniseerd metaal was toegepast, niet betrouwbaar. Dit valt ook af te leiden uit de onderzoeken van 1985 en 1991. Tegelijk met de afgifte van zink door dat soort peilbuizen zullen ook sporen van andere metalen zijn meegegaan.

Oppervlaktewater sloten 1, 2 en 3

De waarnemingen betreffende slootwater in de sloten 1, 2 en 3 van 1984 achten wij niet meer actueel. De monsters zijn steeds genomen bij de doorsnijdingen met de gedempte wijk A. Voor de bepaling van de risico's zijn bovendien metingen van de kwaliteit van het slib uit die sloten noodzakelijk.

Toetsing of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging vindt plaats aan de hand van de milieuhygiënische kwaliteit van het slib (sediment). Dat is hier evenwel nog niet onderzocht.

In het water van alle sloten werd destijds de huidige grenswaarden voor oppervlaktewater overschreden wat betreft alle vier daarin gemeten zware metalen (cadmium, koper, lood {niet bij sloot 2} en zink). Bij sloot 2 werd tevens de huidige grenswaarde voor VOX (VOCl) overschreden. Minerale olie is tevens in hoge concentraties, en bij sloot 2 ook als drijflaag in het monster, aangetroffen. De huidige normering van minerale olie vindt thans plaats aan de hand van het gehalte in waterbodem.

De sloten 1 en 3 liggen buiten het omheinde terrein. Sloot nr. 2 ligt op het terrein.

Wijken D, F, H en de sloten C, E en G

Er is hier naar verhouding weinig bodemonderzoek verricht. De gevonden gehalten/concentraties (onderzoek 1991) geven op zich zelf voor de beoordeling van ernst of saneringsurgentie geen aanleiding hierop verder in te gaan. Van de (licht) waargenomen extraheerbaar organochloorverbindingen (somparameter) zijn de samenstellende stoffen niet onderzocht. Overigens wordt EOX in het algemeen herhaaldelijk zonder duidelijke oorzaak licht verhoogd aangetroffen.

Bij wijk D en sloot E is plaatselijk zintuiglijk een verkleuring van de ondergrond waargenomen, net als in wijk A.

Hardstand

Grondwater (minerale olie):

- peilbuis III 7 (filter 1,3-2,3 m -mv) (1990)

Toelichting: betreft punt-waarneming; gemiddelde overschrijding in ruimtelijke eenheid van 100 m³ bodem is, mede gelet op de beperkte mate van overschrijding van de interventiewaarde, minder waarschijnlijk.

Tankstation

De gevonden gehalten/concentraties (onderzoek 1991) bij het diesel- en benzine-tankstation geven op zich zelf voor de beoordeling van ernst of saneringsurgentie geen aanleiding hierop verder in te gaan.

Plateau N 1 en nabijgelegen sloot

De gevonden licht verhoogde benzeen-concentratie in grondwater (onderzoek 1990) - geeft op zich zelf voor de beoordeling van ernst of saneringsurgentie geen aanleiding hierop verder in te gaan.

Plateau's N 2 en N 3 en nabij gelegen sloten

De gevonden gehalten/concentraties (onderzoek 1990) bij het brandstof-overslag-plateau N 2 en N 3 en de nabij gelegen sloten geven op zich zelf voor de beoordeling van ernst of saneringsurgentie geen aanleiding hierop verder in te gaan.

Gebied gebouw D.

Grond (minerale olie):

- boring V 2 (0,2-0,4 m -mv) (1990)

Toelichting: betreft waarneming in traject met lichte 'benzine'-geur van 0,1-2,6 m -mv; vluchtige aromaten onder streefwaarden. In de omgeving is ook lichte geur waargenomen maar hooguit licht verhoogd oliegehalte; gemiddelde overschrijding in ruimtelijke eenheden van 25 m³ bodem onduidelijk.

Grondwater (minerale olie):

- peilbuis V 2 (filter 1,6-2,6 m -mv) (1990)

Toelichting: betreft punt-waarneming; gemiddelde overschrijding in ruimtelijke eenheid van 100 m³ bodem onduidelijk.

Bijlage 6

OMSCHRIJVINGEN METHODIEKEN VROM EN VNG

Urgentiemethodiek VROM en V&W

De urgentiemethodiek van VROM en van V&W voor de beslissing sanering urgent/niet urgent bij gevallen van ernstige bodemverontreiniging is opgenomen als bijlage van de circulaire tweede fase van inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming d.d. 22 december 1994. Zij zal door het bevoegde gezag worden gehanteerd.

In maart 1995 is door VROM, via de SDU, een praktische handleiding 'Urgentie van bodemsanering' uitgegeven inzake de in de circulaire opgenomen methodiek.

De systematiek voor de beslissing sanering urgent / niet urgent gaat uit van de actuele risico's voor de mens, de actuele risico's voor plant of dier (ecosystemen) en de actuele verspreidingsrisico's, die de aanwezige bodemverontreiniging, gezien het huidige gebruik van de bodem, met zich meebrengen. Overschrijding van de interventiewaarden betekent namelijk niet automatisch dat grote risico's voor mens, plant en dier actueel zijn. Overschrijdingen van de interventiewaarden betekent dat er potentiële risico's zijn.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging is daarbij urgent indien er voor tenminste één van deze drie aspecten sprake is van een bepaald actueel risico. Voor de bepaling hiervan zijn criteria ontwikkeld en in de genoemde circulaire opgenomen evenals een methodiek om daaraan te toetsen.

Actuele humane risico's bij methodiek VROM en V&W

Bepaling van de actuele risico's voor de mens kan bij landbodem worden gedaan aan de hand van modelmatige berekeningen op basis van een model van het RIVM (C-Soil) dat ook is gebruikt voor de afleiding van de interventiewaarden bodemsanering. Hierbij wordt de blootstelling aan de aanwezige verontreiniging van de mens berekend, gezien het gebruik dat hij van de bodem binnen het geval maakt.

Als de bijdragen van de blootstelling van de mens aan een stof (of groep stoffen) via alle relevante routes voor de mens bij elkaar, bij het huidige locatiegebruik, het zogenaamde 'maximaal toelaatbaar risico' (MTR) van de mens overschrijden, is sprake van (humane) urgentie. Dit MTR kan een dosis van een stof zijn en/of een concentratie in inademingslucht.

Bij de bepaling van de urgentie op basis van humane risico's wordt rekening gehouden met combinatie-toxiciteit binnen groepen van verwante stoffen, waarbij zogenaamde expositieadditie is aangetoond. Er wordt uitgegaan van zogenaamde volledige additiviteit.

Vaak zullen een aantal blootstellingsroutes niet of nauwelijks actueel zijn bij het (type) bodemgebruik. Dat heeft dan invloed op de grootte (al of niet ernstig) van het (actuele) risico.

De belangrijkste blootstellingsrisico's voor de mens zijn in het algemeen de volgende: ingestie van gronddeeltjes (met name door jonge spelende kinderen); consumptie van voedingsgewassen geteeld op verontreinigde bodem; verdamping van stoffen uit de bodem en daarop volgende inhalatie; permeatie van verontreinigende stoffen van de bodem naar drinkwaterleidingen; en huidcontact.

Actuele ecologische risico's bij methodiek VROM en V&W

Volgens de VROM-urgentiemethodiek bepaalt, voor een ernstige landboderverontreiniging welke zich geheel of ten dele boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (echter minimaal 1,5 m -mv) bevindt, een combinatie van gebiedstype, oppervlakte en de mate van eventuele HC-50 overschrijding of er sprake is van actuele (ernstige) ecologische risico's en saneringsurgentie. Er zijn enigermate verschillende criteria voor landbodems en waterbodems.

De HC-50 of 'Hazardous Concentration 50%', wil zeggen het gehalte waarbij 50 % van de soorten in een ecosysteem negatieve effecten kan ondervinden. In feite is dit een ecologische interventiewaarde voor grond. Die wordt op gebruikelijke wijze voor het bodemtype gecorrigeerd.

Het aantal (soorten) planten, dieren en micro-organismen dat is blootgesteld hangt af van de toegankelijkheid van een gebied ofwel van de mogelijkheid met de verontreiniging in contact te komen. In gebieden met kleinere contactmogelijkheden zullen risico's voor een vergelijkbare hoeveelheid soorten pas bij verontreiniging van een grotere omvang optreden. De toegankelijkheid van een gebied hangt samen met aan het gebiedstype gerelateerde factoren als verharding en versnippering. Omdat sterke HC50-overschrijdingen tot een forse toename van de actuele risico's leiden, wordt sanering van gebieden met sterke HC50-overschrijding (bedoeld wordt meer dan 10x HC50) reeds bij een geringere omvang van de verontreiniging urgent beschouwd.

Actuele verspreidingsrisico's bij methodiek VROM en V&W

Verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden via de vaste fase (onder andere door verwaaiing, erosie, grondwerkzaamheden) en via de vloeibare fase (grondwaterstroming, drijfvlagen die uitvloeien, dichtheidsstroming).

In de meergenoemde methodiek voor de urgentiebepaling worden geen criteria gegeven voor verspreiding van verontreinigingen via de vaste fase.

Het bevoegde gezag kan dit, volgens de handleiding, evenwel in haar beslissing kwalitatief meenemen.

Als criterium voor urgentie op basis van verspreidingsrisico is, in de urgentiemethodiek van VROM, een norm gesteld van een toename van het verontreinigde bodemvolume met 100 m³ per jaar, gerelateerd aan een concentratie op interventiewaardeniveau.

De door verspreiding optredende toename van de hoeveelheid boven interventiewaarde verontreinigde bodem kan, volgens de urgentiemethodiek, als volgt bepaald worden:

$$v/R \cdot O \quad (\text{m}^3/\text{jaar})$$

waarin:

- v = stromingssnelheid grondwater (m/jaar)
- R = retardatiefactor van de betreffende verontreinigingen
- O = contact-oppervlakte van de verontreiniging die afgebakend wordt door de interventiewaardecontour (m²); d.w.z. de maximale doorsnede van de verontreiniging die loodrecht op de verspreidingsrichting staat. Voor verontreinigingen in het watervoerende pakket is dit de verticale doorsnede, voor verontreinigingen in de afsluitende laag is dit de horizontale doorsnede.

Verspreiding van verontreiniging in horizontale en in verticale richting worden apart beoordeeld.

Methodiek VNG 'bouwen op verontreinigde grond'

Op basis van de herziene Woningwet van 1991 is het verplicht om voorafgaand aan bouwactiviteiten een bodemonderzoek uit te voeren; deze verplichting geldt voor alle bouwvergunningplichtige bouwwerken.

Daarom is voor de toetsing van de milieuhygiënische geschiktheid van een kavel voor een bouwwerk, c.q. bouwvergunning van de gemeente daarvoor, ook een toetsingskader (Bouwen op verontreinigde grond) van de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne in de afrondingsfase van voorbereiding.

Dit toetsingskader zal in beginsel betrekking hebben op niet ernstige gevallen van bodemverontreiniging.

Het systeem volgt, met vereenvoudigingen, in belangrijke mate de urgentiemethodiek van VROM en V&W.

De VNG-methodiek is in samenwerking met het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne voorbereid, en volgt, met vereenvoudigingen, het RIVM-model C-Soil.

De methodiek zal wat betreft humane risico's bij woningen uitgaan van een modelmatig berekende blootstelling aan bodemverontreinigende stoffen die onder het eerdergenoemde maximaal toelaatbaar risico' ligt. Daarbij zal men naar verwachting een veiligheidsfactor inbouwen. De wellicht te kiezen veiligheidsfactor, mogelijk per type stof verschillend, is een (politieke) enigermate arbitraire keuze. Hierbij is het goed om te bedenken dat het bij bouwvergunningen meestal zal gaan om nieuwe situaties, en dat urgentie bij bodemsaneringsgevallen doorgaans wordt beoordeeld aan de hand van het vigerende gebruik van de bodem. Bovendien zal in deze factor waarschijnlijk worden verdisconteerd dat er bij de risico-beoordeling van de bodemverontreiniging geen rekening wordt gehouden met achtergrondblootstelling. In de voorstudie wordt in rekenvoorbeelden een 'fictieve' veiligheidsfactor van 2 gehanteerd.

Bij de berekeningen van de blootstelling van de mens wordt onderscheid gemaakt tussen bepaalde types bodemgebruik zoals 'wonen met tuin', 'wonen met moestuin', 'verkeer', 'groenvoorziening' e.d..

Het is nog niet duidelijk hoe de VNG-methodiek wat betreft ecologische risico's in het licht van bouwen op verontreinigde grond eruit zal zijn.

Er is al wel een voorstudie bekend wat betreft de verspreidingsrisico's, maar getalsmatige criteria en verdere invulling moeten nog worden gegeven.

**AFZONDERLIJKE HUMAAN-TOXICOLOGISCHE EN
ECO-TOXICOLOGISCHE INTERVENTIEWAARDEN**

BIJLAGE 7

Bijlage 7

AFZONDERLIJKE HUMAAN-TOXICOLOGISCHE EN ECO-TOXICOLOGISCHE INTERVENTIEWAARDEN

In tabel 1 zijn, voor zover relevant, de waarden voor fenol en voor vluchtige aromaten weergegeven voor zuiver humaan-toxicologische, respectievelijk ecotoxicologische (ernstige) risico's. De laatste zijn omgerekend naar het desbetreffende bodemtype.

De waarden voor minerale olie zijn niet aangegeven. Die zijn gebaseerd op risico-studie, maar op expert judgement.

Bij de risico-beoordeling moet nog worden bedacht dat de gegeven interventiewaarden voor grondwater niet zijn gebaseerd op een afzonderlijke risico-evaluatie ten aanzien van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het grondwater, maar zijn afgeleid van de (geïntegreerde) waarden voor grond/sediment. Aan de hand van modelberekeningen voor evenwichtsverdelingen tussen grond en poriewater, zijn bijbehorende concentraties in water, c.q. poriewater berekend. Poriewater is vocht in de bodemporiën boven het grondwaterniveau. De berekende waarden voor poriewater-concentraties zijn bij de meeste stoffen (alle organische verontreinigingen, op minerale olie na) vervolgens door een factor 10 zijn gedeeld om tot grondwaterconcentraties te komen. Dit is gedaan in verband met verdunning (veelal wordt het wat diepere grondwater bemonsterd), het hooguit op beperkte afstand voorkomen van een evenwicht tussen grond en grondwater, de heterogeniteit van de bodem en onzekerheden in de coëfficiënten voor de beschrijving van het evenwicht tussen de vaste en vloeibare fase van de bodem.

Tabel 1 van bijlage 7

Humaan-toxicologische en eco-toxicologische interventiewaarden

Humaantoxicologische waarden voor grond betreffen standaardbodem (H=10%)
 Eco-toxicologische waarden voor grond (zgn. HC50) betreffen in dit geval
 bovengrond tot 1,0 m -mv, d.w.z. H=4% en L=3%; de waarden voor organi-
 sche verontreinigingen worden evenredig groter/kleiner bij andere humusfracties
 (H=minimaal 2% bij ondergrond van 1,0-4,0 m- mv; en H=10% bij slib)

parameter	humaantoxicologische interventiewaarden		eco-toxicologische interventiewaarden	
	grond (mg/kg ds)	grondwater (µg/l)	grond (mg/kg ds)	grondwater (µg/l)
fenol	46,4	5.650	16	4.860
benzeen	1,1	32a	10	739a
tolueen	339	2.860a	52	1.000b
ethylben- zeen	50	147a	-	-
xylenen	26	67a	-	-

a: evenwichtsconcentratie in verhouding met grond, gedeeld door de factor 10 die verband houdt met de omrekening van poriewater naar grondwater
 b: idem / afgerond
 -: geen waarde gegeven