Opdrachtgever : Provincie Noord-Holland,
Dienst Milieu en Water

VERKENNEND ONDERZOEK VOORMALIGE STORTPLAATS "TERREIN BOOM" IN DE GEMEENTE 'S-GRAVELAND LOCATIECODE: NH 125/0019

Rapportage

10.4656.0 21 december 1995

IWACO B.V.
Vestiging West
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
[redacted]

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 1

2. DOEL VAN HET ONDERZOEK 1

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK 1
3.1 Inleiding 1
3.2 Historisch onderzoek 2
3.3 Geohydrologische inventarisatie 2
3.4 Veldverkenning 2
3.5 Risico-evaluatie 3

4. RESULTATEN 3
4.1 Historisch onderzoek 3
4.1.1 Locatiegegevens 3
4.1.2 Historische gegevens 3
4.1.3 Resultaten voorgaand onderzoek 4
4.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 4
4.3 Veldverkenning 6

5. BEREKENINGEN 7
5.1 Inleiding 7
5.2 Waterbalans 7
5.3 Verplaatsingssnelheid, verblijftijd en verspreidingsafstand 9
5.4 Urgentiewaarden 10
5.5 Maatregelen 11

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 11

FIGUREN

1. Ligging onderzoekslocatie
2. Overzicht locatie
3. Doorsnede

BIJLAGEN

1. Locatiefoto's
2. VOS-systematiek

1. INLEIDING

In de voorliggende rapportage zijn de resultaten weergegeven van het verkennend onderzoek, uitgevoerd op de voormalige stortplaats "Terrein Boom" in de gemeente 's-Graveland (Wbb-code NH 125/0019).

De regionale ligging van de locatie is opgenomen in figuur 1, een locatie-overzicht is weergegeven in figuur 2 en in figuur 3 is een doorsnede van de locatie opgenomen. In bijlage 1 zijn enkele foto's opgenomen, die tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden op de locatie zijn gemaakt.

Op 9 januari 1995 heeft de provincie Noord-Holland, Dienst Milieu en Water, IWACO B.V. schriftelijk opdracht verleend (brief met kenmerk 94 516752 d.d. 9 januari 1995, opdracht-nummer 6173) voor het uitvoeren van het verkennend onderzoek volgens de zogenaamde VOS-systematiek bij 131 voormalige en gesloten stortplaatsen in de provincie Noord-Holland. Een beschrijving van de VOS-systematiek is opgenomen in bijlage 2. Het onderzoek is uitgevoerd, zoals beschreven in de IWACO-offerte 10.4656.0 d.d. 29 november 1994 en de aanvulling op de offerte, zoals beschreven in de brief met kenmerk ICC/AF-1046560/2812, d.d. 9 december 1994.

2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het verkennend onderzoek is een beeld te verkrijgen van de verontreinigings-invloed van de stortplaats op de omgeving, waarmee inzicht ontstaat in de mogelijke bedreiging van bodem- en watergebruik in de directe omgeving van de stortplaats.

De resultaten van het onderzoek dienen een eerste indruk te verschaffen van de verspreidings-mogelijkheden en risicowegen, op grond waarvan aanbevelingen worden gedaan voor eventuele vervolgacties. Tevens zal voor de vervolgacties een prioriteitsstelling worden gegeven.

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

3.1 INLEIDING

Bij de opzet van het onderzoek is rekening gehouden met het programma van eisen, zoals dat is opgesteld door de provincie Noord-Holland, en het overleg tussen de provincie en IWACO van 15 november 1994. Het onderzoek is opgebouwd uit een aantal onderdelen.

3.2 HISTORISCH ONDERZOEK

Met het historisch onderzoek is getracht inzicht te verkrijgen in de opbouw van de stort en de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen. Er zijn onder andere gegevens verzameld omtrent de oppervlakte van de stort, de dikte van het stortpakket, de periode van storten en de aard en herkomst van het stortmateriaal. Hiertoe zijn de dossiers van de provincie en de betreffende gemeente geraadpleegd. Daarnaast zijn de resultaten, indien beschikbaar, van reeds uitgevoerde onderzoeken bestudeerd en zijn gesprekken gevoerd met bijvoorbeeld gemeente-ambtenaren en omwonenden.

3.3 GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

Aan de hand van een literatuuronderzoek is een beschrijving gegeven van de bodemopbouw en grondwaterstroming ter plaatse van de stortplaats. De geraadpleegde bronnen zijn onder andere kaarten (bijvoorbeeld TNO/DGV-Grondwaterkaarten van Nederland), alsmede eventueel andere uitgevoerde onderzoeken in de omgeving van de stortplaats. Tevens is, indien aanwezig, rekening gehouden met grondwateronttrekkingen in de omgeving en de waterhuishouding rondom de stortplaats.

3.4 VELDVERKENNING

Door middel van een locatiebezoek is een beeld verkregen van de situatie ter plaatse. Hierbij is onder andere gelet op:

- het huidige gebruik van de stortplaats en de directe omgeving;
- aanwezigheid van oppervlaktewater;
- gebruik van grond- en/of oppervlaktewater;
- aanwezigheid van een afdekkende laag en de aard daarvan;
- dikte en kwaliteit van de afdekkende laag.

Tevens zijn de reeds geïnventariseerde gegevens uit het vooronderzoek geverifieerd.

De huidige terreinsituatie is vastgelegd met een situatieschets (figuur 2). Tevens staat in figuur 3 een schematische dwarsdoorsnede van de stortplaats weergegeven. In bijlage 1 zijn enkele foto's van de stortplaats opgenomen.

Als aanvulling op de geohydrologische inventarisatie is een waterbalans van de stortplaats opgesteld. Hiertoe zijn, indien mogelijk, tijdens de veldverkenning op en direct naast de stort 2 boringen verricht tot aan het grondwater. In deze boringen zijn (tijdelijk) peilbuizen geplaatst. De stijghoogte van het grondwater in de peilbuizen en de hoogte van het eventueel aanwezige oppervlaktewater, alsmede de hoogte van het maaiveld, zijn ingemeten ten opzichte van NAP of, wanneer het praktisch niet haalbaar was, ten opzichte van een vast punt of het peil van het aanwezige oppervlaktewater. Op deze manier is op een eenvoudige en snelle wijze een eerste indruk verkregen van de plaatselijke geohydrologie.

Om een indicatie te verkrijgen van eventuele verontreiniging van het grond- of oppervlaktewater en tevens van de uitstromingsrichting van verontreinigingen vanuit de stort, zijn van het grond- en oppervlaktewater de temperatuur (T), de zuurgraad (pH) en de geleidbaarheid (Ec) gemeten.

3.5 RISICO-EVALUATIE

Op grond van de tot nu toe verzamelde gegevens, is een beoordeling gegeven van de risico's voor mens en milieu via de volgende contactwegen:

- lucht (uitdamping van vluchtige verontreinigingen via de bovenzijde van de stort);
- grond (direct contact met het stortmateriaal via de bovenzijde van de stort);
- oppervlaktewater (uitstroming van verontreinigingen aan de zijkanten van het stort);
- freatisch grondwater en watervoerende pakketten (uitstroming van verontreinigingen aan de onderzijde van de stort).

Voor de beoordeling van de risico's is gebruik gemaakt van het door IWACO ontwikkelde en geautomatiseerde rekenmodel "VOS 2.0" (zie bijlage 2). Door invoer van de gegevens van een stortplaats in het computermodel is per contactweg een urgentiescore bepaald. Hieruit blijkt direct welke van de beschouwde contactwegen het meest risicovol zijn en in een eventueel vervolgonderzoek nadere aandacht verdienen.

4. RESULTATEN

4.1 HISTORISCH ONDERZOEK

4.1.1 Locatiegegevens

De voormalige stortplaats "Terrein Boom", met Wbb-code NH 125/0019, is gelegen aan de Kortenhoefsedijk, achter Kortenhoefsedijk 30. Het terrein is eigendom van de gemeente 's-Graveland en [redacted]. De locatie wordt aan de westzijde begrensd door het oppervlaktewater de Dwarsvaart. Aan de noordzijde wordt de locatie begrensd door de voormalige stortplaats Terrein Kemp. De locatie en zijn omgeving hebben voornamelijk een agrarische bestemming. De oppervlakte van de locatie is ingeschat op 1 hectare.

4.1.2 Historische gegevens

Op de voormalige stortplaats "Terrein Boom" in de gemeente 's-Graveland zijn volgens een rapportage uit 1986 van de Rijksuniversiteit Utrecht getiteld "Als 's Graveland verzonken is dempt men het met prut" in de periode van 1946 tot 1965 bouw- en sloopafval en bedrijfsafval gestort. Het storten heeft plaatsgevonden zonder toezicht. Op de locatie zou onder andere afval van de galvanische industrie, reuk- en smaakstoffenindustrie en mogelijk van een gasfabriek zijn gestort. Het terrein Boom in de gemeente 's-Graveland staat bekend als de zogenaamde brandbelt. In het verleden zou het westelijke deel van het terrein, tegen het oppervlaktewater, altijd hebben gebrand. Vermoedelijk is het westelijke gedeelte van de locatie het sterkst verontreinigd.

Uit een historische kaart van 1908 blijkt, dat in die tijd het westelijke deel langs de Kortenhoefsedijk praktisch geheel uit moeras bestond.

4.1.3 Resultaten voorgaand onderzoek

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is in 1982 door de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland een integraal oriënterend onderzoek met betrekking tot de stortplaatsen in 's-Graveland uitgevoerd. In 1984 is in opdracht van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland een aanvullend onderzoek uitgevoerd op de stortplaatsen in 's-Graveland. In deze onderzoeken zijn de grond, het grondwater en het oppervlaktewater ter plaatse van stortplaats Terrein Boom geanalyseerd. In de grond is cyanide boven de C-waarde en zijn lood, zink en naftaleen boven de voormalige B-waarden aangetoond. Tevens zijn chloorbenzenen, benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xyleen aangetoond. In het grondwater is voor cadmium, lood, zink, tolueen en benzeen de C-waarden overschreden en zijn voor koper, kobalt, chroom, naftaleen, xyleen en tolueen de B-waarden overschreden. In het oppervlaktewater is voor cadmium de C-waarde overschreden en voor cyanide-(vrij ion), lood en benzeen is de B-waarden overschreden.

4.2 REGIONALE BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

In deze paragraaf is een overzicht gegeven van:

- de regionale bodemopbouw;
- de grondwaterstroming en waterstanden;
- de grondwateronttrekkingen.

Regionale bodemopbouw
Op basis van literatuurgegevens, voorgaande onderzoeken en kaartmateriaal kan de regionale bodemopbouw als volgt worden omschreven. De bovenkant van het profiel wordt gevormd door een deklaag bestaande uit de Westland Formatie. Deze formatie is een complexe eenheid, die kan bestaan uit een afwisseling van grove en fijne zanden, lichte tot zware klei en veen. Ter plaatse van het onderzoeksgebied bestaat de Westland Formatie uit afzettingen van Hollandveen. Het gebied is in het verleden verveend, waardoor talrijke zetwallen, kraggen en petgaten voorkomen. De dikte van de deklaag kan daardoor plaatselijk sterk variëren. Voor dit onderzoek is de dikte van deze laag geschat op circa 1 meter.

Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket, bestaande uit lemige, fijne tot grove zanden behorende tot de Formaties van Twente, Drenthe, Urk, Sterksel en Enschede. De dikte van het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 70 meter.

Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door de eerste scheidende laag bestaande uit de zandige kleien behorende tot de Formatie van Kedichem. De dikte van deze scheidende laag bedraagt circa 10 meter.

Het tweede watervoerend pakket bestaat uit de Formaties van Kedichem en Harderwijk, voor zover deze laatste zandig is ontwikkeld. De dikte van dit watervoerend pakket ter plaatse van het onderzoeksgebied is circa 80 meter.

Tabel 1. Regionale geohydrologische schematisatie

Laag	Formatie	Lithologie	c (dagen)	k (m/dag)	D (meter)	Diepte (m-m.v.)
Deklaag	Westland	Klei, veen, zand	0-500		1	1
Eerste watervoerend pakket	Twente, Drenthe, Urk, Sterksel en Enschede	Lemige, fijne tot grove zanden	-	20	70	71
1e scheidende laag	Kedichem	Zandige klei	500		10	81
Tweede watervoerend pakket	Harderwijk	Matig fijne tot grove zanden, plaatselijk met zeer fijn grind	-	40	80	161

Grondwaterstroming en waterstanden

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de grondwaterstand, het verhang en de stromingsrichting van het grondwater.

Tabel 2. Waterstanden, verhang en stromingsrichting van het grondwater

Laag	Grondwaterstand in m +N.A.P.	Verhang in m/km	Stromingsrichting
Freatisch	-1,37	-	-
Eerste watervoerend pakket	-2	0,4	Westelijk, richting Horstermeer polder
Tweede watervoerend pakket	-1,7	0,3	Westelijk, richting Horstermeer polder

Grondwateronttrekkingen

Binnen een straal van 5 km rondom de locatie komen de volgende grondwateronttrekkingen voor:

- Pompstation Bussum, onttrekking 289.000 m^3, afstand circa 3.670 meter, filterstelling 25 m-NAP tot 45 m-NAP;
- Pompstation Bussum, onttrekking 249.540 m^3, afstand circa 3.670 meter, filterstelling 25 m-NAP;
- Bensdorp B.V., onttrekking 962.900 m^3, afstand 4.150 meter, filterstelling 36 m-NAP tot 38 m-NAP;
- Wittenburg BV, onttrekking 25.120 m^3, afstand circa 4.790 meter, filterstelling $\pm$ 30 m-NAP;
- Gooi en Eemland BV, onttrekking 10.700 m^3, afstand 740 meter, filterstelling van 86 m-NAP tot 96 m-NAP;

- Snel Smeerdijk B.V. onttrekking 21.200 m^3, afstand 4.350 meter, filterstelling 68 m-NAP tot 78 m-NAP;
- Nederlands omroepbedrijf nv, onttrekking 27.300 m^3, afstand 4.700 meter, filterstelling van 54 m-NAP tot 68 m-NAP;
- Nederlands omroepbedrijf nv, onttrekking 53.540 m^3, afstand 4.700 meter, filterstelling ± 35 m-NAP;
- Nederlands omroepbedrijf nv, onttrekking 80.840 m^3, afstand 4.700 meter, filterstelling onbekend;
- Nic Lamme B.V., onttrekking 21.800 m^3, afstand 4.450 meter, filterstelling 60 m-NAP tot 70 m-NAP.

4.3 VELDVERKENNING

Op 31 oktober 1995 is door IWACO B.V. een veldverkenning uitgevoerd op de locatie "Terrein Boom" in de gemeente 's-Graveland. Op de voormalige stortplaats is een afdeklaag aanwezig met een dikte van gemiddeld 0,2 meter, bestaande uit zand. Op de locatie is geen gas- en/of vegetatieschade aangetroffen ten gevolge van de aanwezigheid van het stortmateriaal. Tijdens de uitvoering van de veldinspectie is op de stort een boring tot het grondwater verricht. Hierbij is op 0,8 meter beneden maaiveld (= m-m.v.) het originele bodemprofiel (veen) aangetroffen. In de boring is duidelijk chemisch afval aangetroffen. De bodem ter plaatse van de boring naast de stortplaats is vanaf maaiveld opgebouwd uit veen (vanaf m.v. tot 1,2 m-m.v.). Van het grondwater en oppervlaktewater zijn tijdens de veldverkenning de geleidbaarheid (Ec) en de zuurgraad (pH) bepaald. De resultaten van deze metingen zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 3. Veldmetingen

	T (°C)	Ec (µS/cm)	pH
Boring op stort	13,8	1.512	6,5
Boring naast stort	1.313,7	490	6,1
Opp. water op stort	9,9	666	7,5
Opp. water naast stort	8,9	629	7,5

De gemeten waarden worden niet als afwijkend beschouwd. Wel is de Ec-waarde van het grondwater op de stort in vergelijking met het grondwater naast de stort significant hoger. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door de aanwezigheid van het stortmateriaal.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn waterpassingen en peilingen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 4.

Tabel 4. Resultaten van waterpassingen en peilingen

	Maaiveld (m+NAP)	Grondwaterstand (m-m.v.)	(Grond)waterstand (m+NAP)
M.v. stort gem.	-0,35	0,89	-1,24
M.v. omgeving	-1,06	0,31	-1,37
Opp. water	-	-	-1,19

5. BEREKENINGEN

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de berekeningen met het VOS-rekenmodel weergegeven. Bij de bespreking van de resultaten komen de volgende onderdelen aan de orde:

- waterbalans;
- verplaatsingssnelheid, verblijftijd en verspreidingsafstand;
- urgentiewaarden;
- maatregelen.

5.2 WATERBALANS

Met behulp van literatuurgegevens, locatiegegevens en waterpas- en peilgegevens is de waterbalans berekend. De waterbalans bepaalt welk deel van de jaarlijkse neerslag (P) wordt afgevoerd via:

- verdamping (E);
- oppervlakkige afstroming boven maaiveld (surface run-off) (SR);
- oppervlakkige afstroming onder maaiveld, maar boven het gestorte materiaal, ten gevolge van drainerende factoren, zoals drainagebuizen, slootjes en greppels (sub surface run-off) (SSRD);
- oppervlakkige afstroming onder maaiveld, maar boven het gestorte materiaal, ten gevolge van de aanwezigheid van een speciale afdichtingslaag onder maaiveld (SSR);
- ondiepe infiltratie in het gestorte materiaal (OI);
- drainage van het percolaat naar het oppervlaktewater (DR);
- diepe infiltratie van percolaat naar de naast de stortlocatie en/of onder de stortlocatie liggende bodem (DI).

Onder percolaat wordt het water verstaan, dat in aanraking is geweest met het gestorte materiaal en daardoor verontreinigd kan zijn.

De hoeveelheid neerslag is vastgesteld aan de hand van literatuurgegevens (provinciaal grondwaterplan Noord-Holland, neerslag gemiddeld over 1981). De verdamping is geschat aan de hand van de aard van de begroeiing en de verharding op de locatie. Oppervlakkige afstroming boven maaiveld is afhankelijk van de helling van de stortlocatie, de grondsoort van de afdeklaag, de verharding, de begroeiing en de aanwezigheid van een speciale afdichtingslaag. Oppervlakkige afstroming onder maaiveld, maar boven het gestorte materiaal, is afhankelijk van de aanwezigheid van een speciale afdichtingslaag, of drainerende factoren zoals sloten, greppels of drainagebuizen. De ondiepe infiltratie in het gestorte materiaal is berekend volgens:

$$OI = P-(E+SR+SSR+SSRD).$$

De drainage van het percolaat naar het oppervlaktewater is afhankelijk van de afstand van het omliggende oppervlaktewater tot de rand van de stortlocatie, de breedte en diepte van het oppervlaktewater, het waterpeil en de grondwaterstand op de stortlocatie, in de omgeving en in de verschillende watervoerende pakketten. De diepe infiltratie van het percolaat is berekend volgens:

$$DI = OI-DR$$

De berekende waarden van de waterbalans zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5. Berekende water-afvoer in de waterbalans

Waterbalans-onderdeel	Hoeveelheid in m/jaar	Percentage van de neerslag
Neerslag	0,800	100
Verdamping	0,455	57
Surface run-off	0,080	10
Sub surface run-off	0,000	0
Ondiepe infiltratie	0,265	33
Drainage naar oppervlaktewater	0,010	1
Diepe infiltratie	0,255	32

Uit de berekeningen komt naar voren, dat het merendeel van de neerslag verdampt. Circa 10% wordt afgevoerd via afstroming over de afdeklaag en circa 32% van de neerslag infiltreert naar het diepere grondwater.

5.3 VERPLAATSINGSSNELHEID, VERBLIJFTIJD EN VERSPREIDINGSAFSTAND

Met de gegevens van de waterpassingen en peilingen en de resultaten van het geohydrologisch onderzoek zijn met behulp van het formularium van het VOS-model de verplaatsingssnelheden van het grondwater, de verblijftijden en de verspreidingsafstand vanaf de stortplaats berekend. De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in tabel 6.

De verplaatsingssnelheid is bepaald voor het grondwater in het freatisch en in het eerste watervoerend pakket (horizontaal en verticaal) en de eerste scheidende laag (verticaal).

De potentiële verblijftijden hebben betrekking op het aantal jaren dat de zeer mobiele (cl), de minder mobiele (kw) en de weinig mobiele (zw) verbindingen in het grondwater in de watervoerende pakketten en de scheidende laag aanwezig kunnen zijn.

De verspreidingsafstand betreft de afstand, die het grondwaterfront theoretisch heeft afgelegd vanaf de stortplaats in de tijdsperiode van 1946 tot 1995.

Tabel 6. Verplaatsingssnelheid, potentiële verblijftijden en verspreidingsafstanden

Onderdeel	Verplaatsings-snelheid in m/jaar	Potentiële ver-blijftijd in jaren	Versprei-dings-afstand in meter
Freatisch pakket			
Grondwater(front)	-		-
Mobiele verbindingen		-	
Minder mobiele verbindingen		-	
Weinig mobiele verbindingen		-	
Deklaag			
Grondwater(front)	3,70		-
Mobiele verbindingen		0,5	
Minder mobiele verbindingen		3	
Weinig mobiele verbindingen		40	
Eerste watervoerend pakket			
Grondwater(front)	9,73		0
Mobiele verbindingen		35	365
Minder mobiele verbindingen		35	365
Weinig mobiele verbindingen		75	238

De stortactiviteiten zijn in 1946 aangevangen. Eventuele mobiele en minder mobiele verontreinigingen bevinden zich volgens de berekeningen in de eerste scheidende laag en hebben zich theoretisch reeds 365 meter in horizontale richting kunnen verspreiden. Verwacht wordt dat mobiele verontreinigingen aan het eind van de 22e eeuw in het tweede watervoerend pakket aan zullen komen.

5.4 URGENTIEWAARDEN

In tabel 7 is een overzicht gegeven van de berekende urgentiewaarden voor de huidige en de toekomstige situatie.

Tabel 7. Berekende urgentiewaarden

Risico-onderdeel	Urgentiewaarden in huidige situatie	Urgentiewaarden in toekomstige situatie
Stort	3,0	3,0
Gas	0,1	0,0
Oppervlaktewater	2,0	2,0
Grondwater in het freatisch pakket	0,0	0,0
Grondwater in het eerste watervoerend pakket	0,1	5,0 (3,0)
Grondwater in het tweede watervoerend pakket	0,0	0,1
Totale waarde	5,2	10,1

Verklaring van de urgentiewaarden:

0 : de geschatte risico's zijn afwezig of zo gering dat verdere maatregelen niet noodzakelijk lijken;
0,1 : de geschatte risico's zijn naar verwachting gering, specifieke maatregelen worden niet aanbevolen, maar waakzaamheid blijft geboden bij bijvoorbeeld bestemmingswijzigingen;
2 : het geschatte risico is verhoogd, er worden maatregelen aanbevolen;
3 : het verwachte risico is hoog, er worden op korte termijn maatregelen aanbevolen.

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie heeft het onderdeel stort een urgentie van 3,0. Deze waarde wordt veroorzaakt door de aard en geringe dikte van de afdeklaag, het gebruik van de locatie en de aard van het stortmateriaal.

Het onderdeel gas heeft in de huidige situatie een urgentie van 0,1.

De urgentiewaarde 2,0 voor het onderdeel oppervlaktewater in de huidige en toekomstige situatie wordt veroorzaakt door het gebruik van de locatie en de aard van het stortmateriaal.

Het onderdeel eerste watervoerend pakket heeft in de huidige situatie een urgentiewaarde van 0,1. In de toekomstige situatie wordt de urgentie van 3,0 met 2,0 verhoogd naar 5,0 vanwege de aard van het stortmateriaal en het gebruik van het grondwater in het eerste en tweede watervoerend pakket.

Het onderdeel tweede watervoerend pakket krijgt in de toekomstige situatie een urgentie van 0,1.

5.5 MAATREGELEN

In deze paragraaf zullen enkele maatregelen worden voorgesteld, waardoor de theoretisch berekende risico's met urgentiewaarde 2 en hoger kunnen worden verminderd. Opgemerkt dient te worden dat, alvorens wordt overgegaan tot het nemen van maatregelen, een onderzoek naar de werkelijke risico's dient te worden uitgevoerd.

Ten aanzien van het onderdeel stort wordt aanbevolen de afdeklaag op de locatie te verbeteren. Uitgaande van een afdeklaag met een dikte van 0,5 meter, zal circa 3.000 m^3 grond nodig zijn.

Ten aanzien van het onderdeel oppervlaktewater wordt aanbevolen het gebruik van het oppervlaktewater rond de locatie te beperken.

Ten aanzien van het onderdeel eerste watervoerend pakket wordt aanbevolen de infiltratie te beperken door het eventueel aanbrengen van een drainagesysteem in de afdeklaag en het eventueel verontreinigde grondwater te saneren of beheersen.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Door de aanwezigheid van de voormalige stortlocatie "Terrein Boom" te 's-Graveland worden op basis van berekeningen met het VOS-model de volgende risico's verwacht:

- in de huidige situatie (totale urgentiewaarde 5,2)
  * hoog risico voor het onderdeel stort (urgentiewaarde 3,0);
  * gering risico voor het onderdeel gas (urgentiewaarde 0,1);
  * matig risico voor het onderdeel oppervlaktewater (urgentiewaarde 2,0);
  * gering risico voor het onderdeel eerste watervoerend pakket (urgentiewaarde 0,1)
- in de toekomstige situatie (totale urgentiewaarde 10,1)
  * hoog risico voor het onderdeel stort (urgentiewaarde 3,0);
  * matig risico voor het onderdeel oppervlaktewater (urgentiewaarde 2,0);
  * hoog risico voor het onderdeel eerste watervoerend pakket (urgentiewaarde 5,0);
  * gering risico voor het onderdeel tweede watervoerend pakket (urgentiewaarde 0,1).

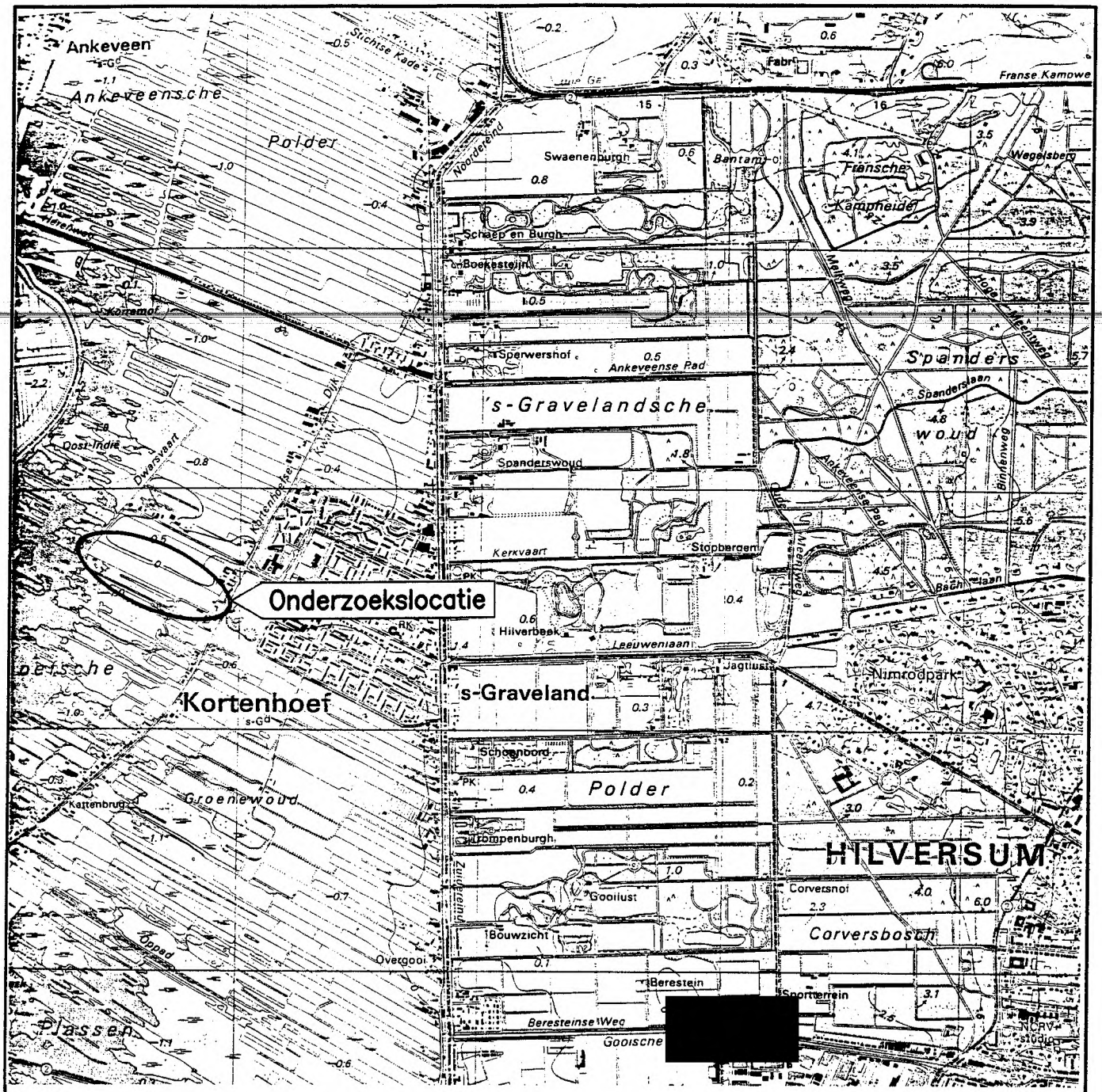
Om het berekende risico te verminderen, worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- het verbeteren van de afdeklaag;
- het beperken van het gebruik van het oppervlaktewater;
- het beperken van de infiltratie naar het eerste watervoerend pakket;
- het saneren of beheersen van eventueel verontreinigd grondwater.

Alvorens de voorgestelde maatregelen worden getroffen, dient met name analytisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de werkelijke verontreinigingssituatie en zullen de actuele risico's moeten worden bepaald.

- - -

FIGUREN



bron: Topografische Dienst

Versie	Datum	Omschrijving	Get.	Gec.	Gez.
A	16-01-'95	–	YS	LBe	Athi

Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland, Dienst Milieu en Water

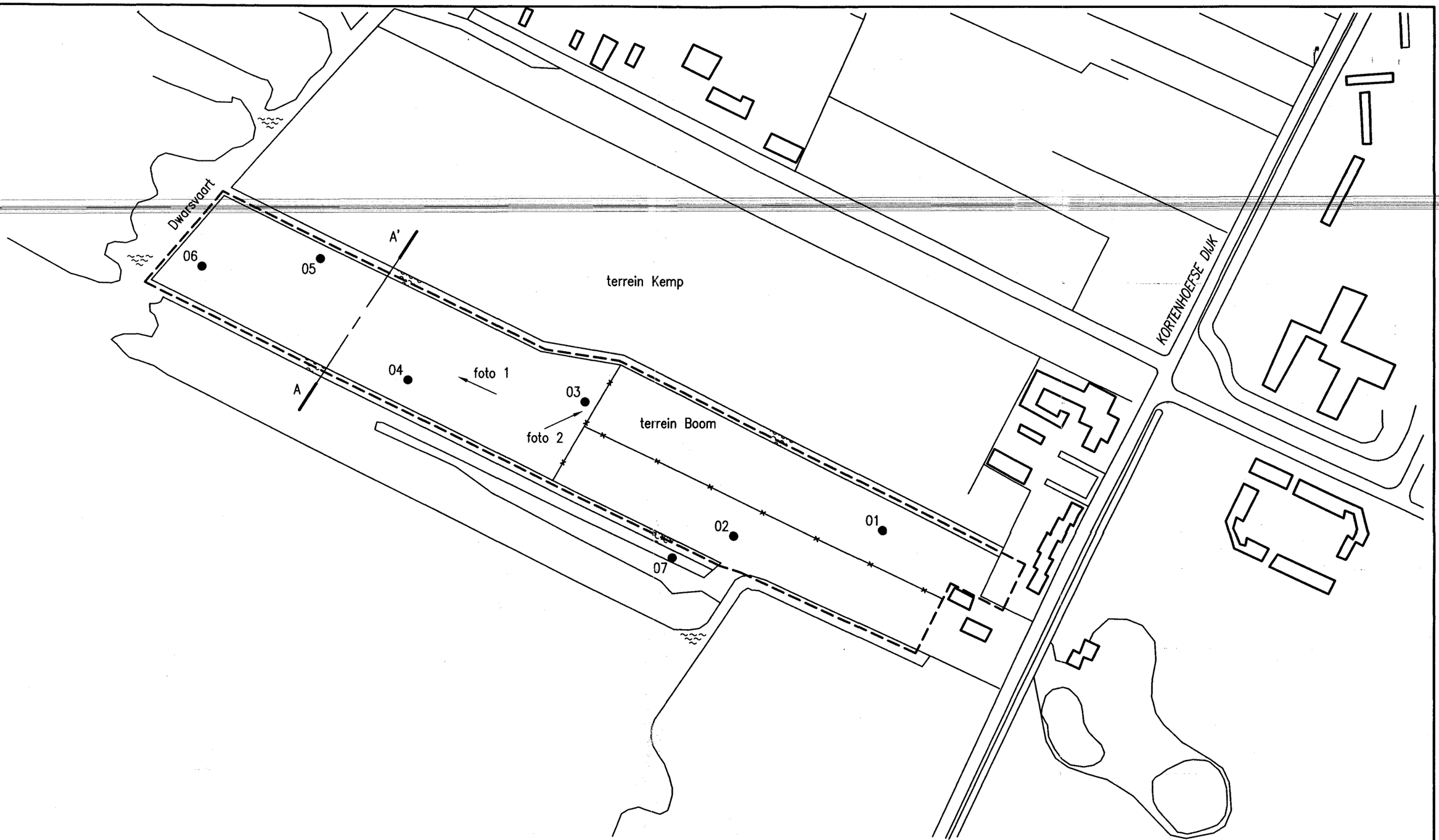
Project
Verkennend onderzoek stortplaatsen (VOS) Noord-Holland

Omschrijving
Ligging onderzoekslocatie
Stort terrein Boom (125/0019) 's-Gravenland

Schaal	Formaat	AutoCAD versie	Applicatie	Figuur
1:25000	A4	12	–	1

IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
[redacted]
Telefoon [redacted]
Fax hoofdkantoor [redacted]
Fax VW [redacted]

Tekeningnummer
1046560 - T - 127



LEGENDA:

- boring
- stortplaats
- fotorichting
- hekwerk

Versie	Datum	Omschrijving	L.Be Get.	B.Gr Gec.	[redacted] Gez.
A	12-12-'95				

Opdrachtgever
Provincie Noord-Holland, Dienst Milieu en Water

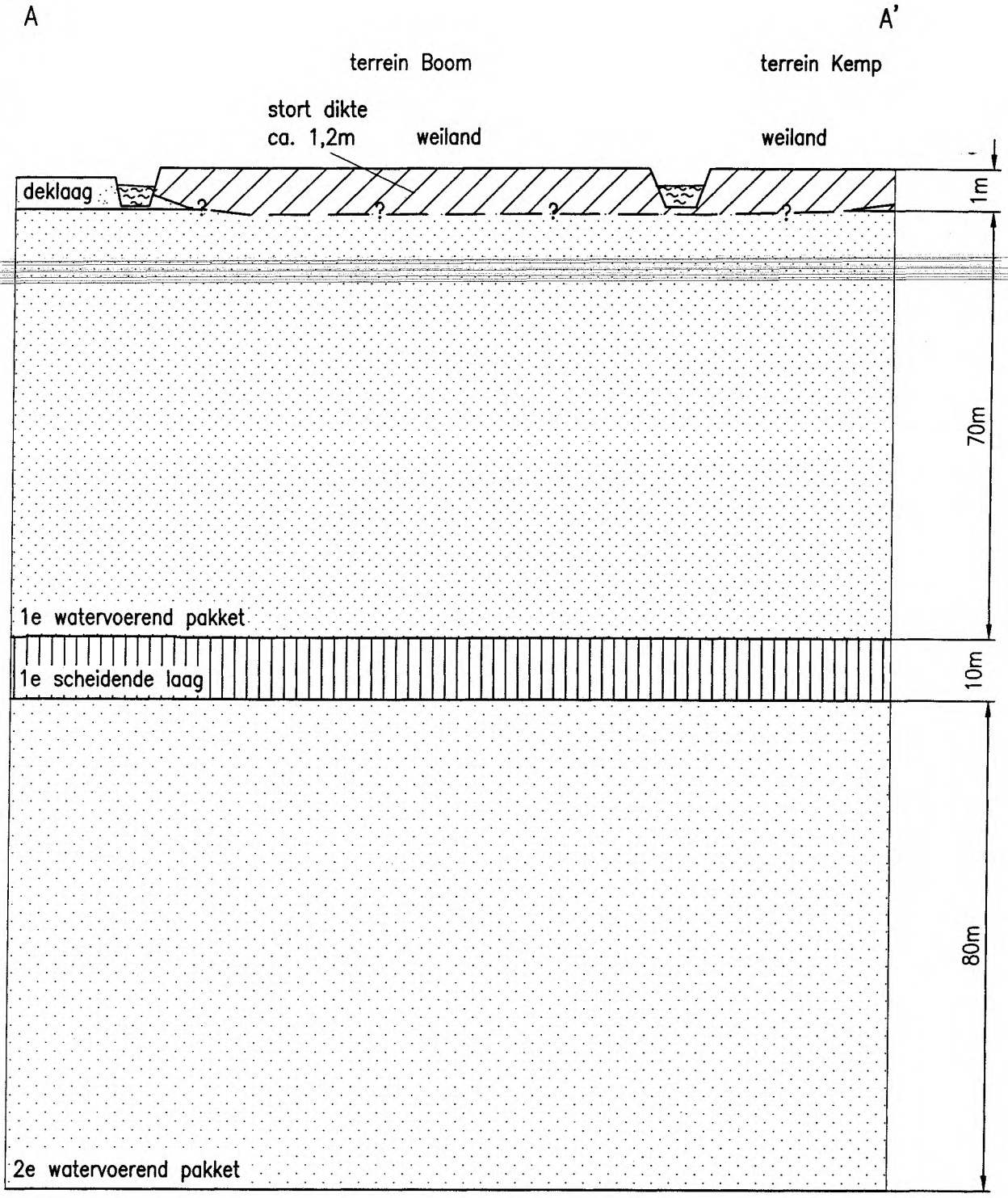
Project
Verkennend onderzoek stortplaatsen (VOS) Noord-Holland

Omschrijving
Overzicht locatie Stort terrein Boom (125/0019) 's Graveland

Schaal	Formaat	AutoCAD versie	Deelorder	Figuur
1 : 2500	A3	12	001	2

IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Telefoon [redacted]
Fax hoofdkantoor [redacted]
Fax VW [redacted]

Tekeningnummer
1046560 - S - 408



Versie	Datum	Omschrijving	Get.	Gec.	Gez.
A	20-12-'95		YS	LBe	AThi

Opdrachtgever

Provincie Noord-Holland, Dienst Milieu en Water

Project

Verkennend onderzoek stortplaatsen (VOS) Noord-Holland

Omschrijving

Doorsnede A-A' stort terrein Boom (125/0019) 's Gravenland

Schaal	Formaat	AutoCAD versie	Deelorder	Figuur
–	A4	12	001	3

IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Postbus 8520, 3009 AM Rotterdam
Telefoon [redacted]
Fax hoofdkantoor [redacted]
Fax VW [redacted]

Tekeningnummer

1046560 - S - 409

BIJLAGEN

Bijlage 1

Locatiefoto's

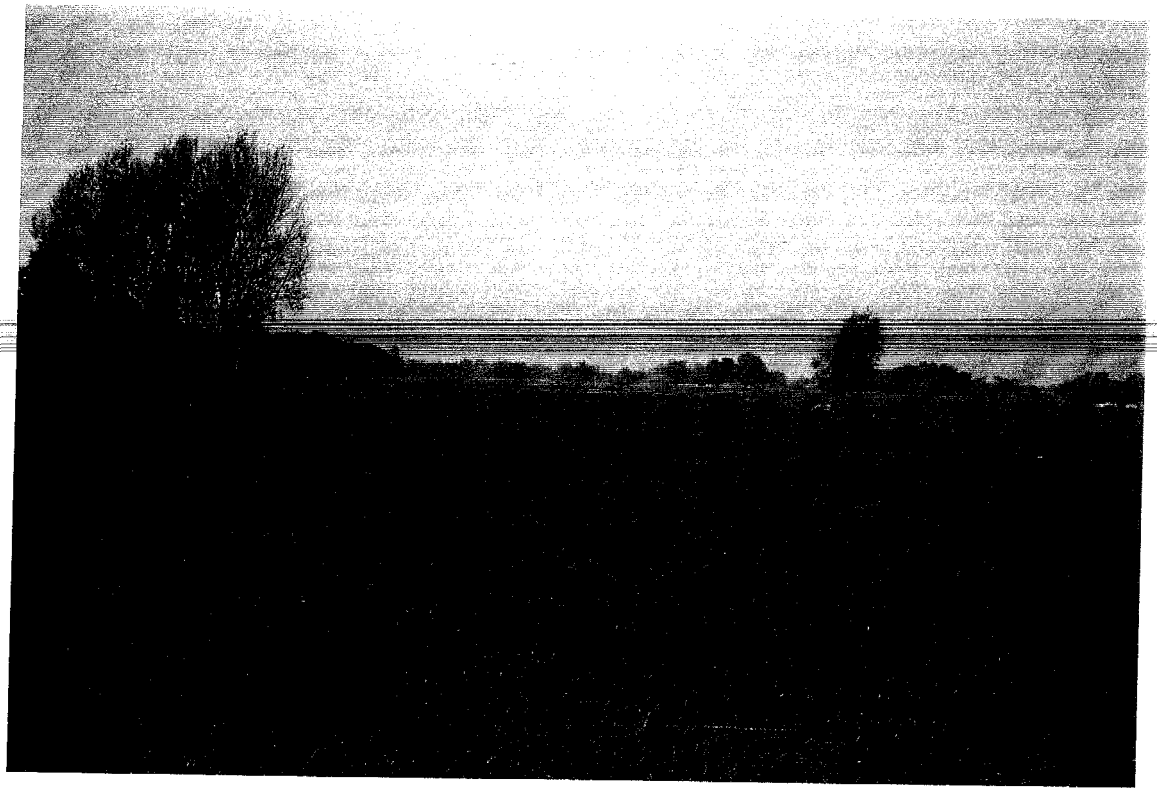


foto 1

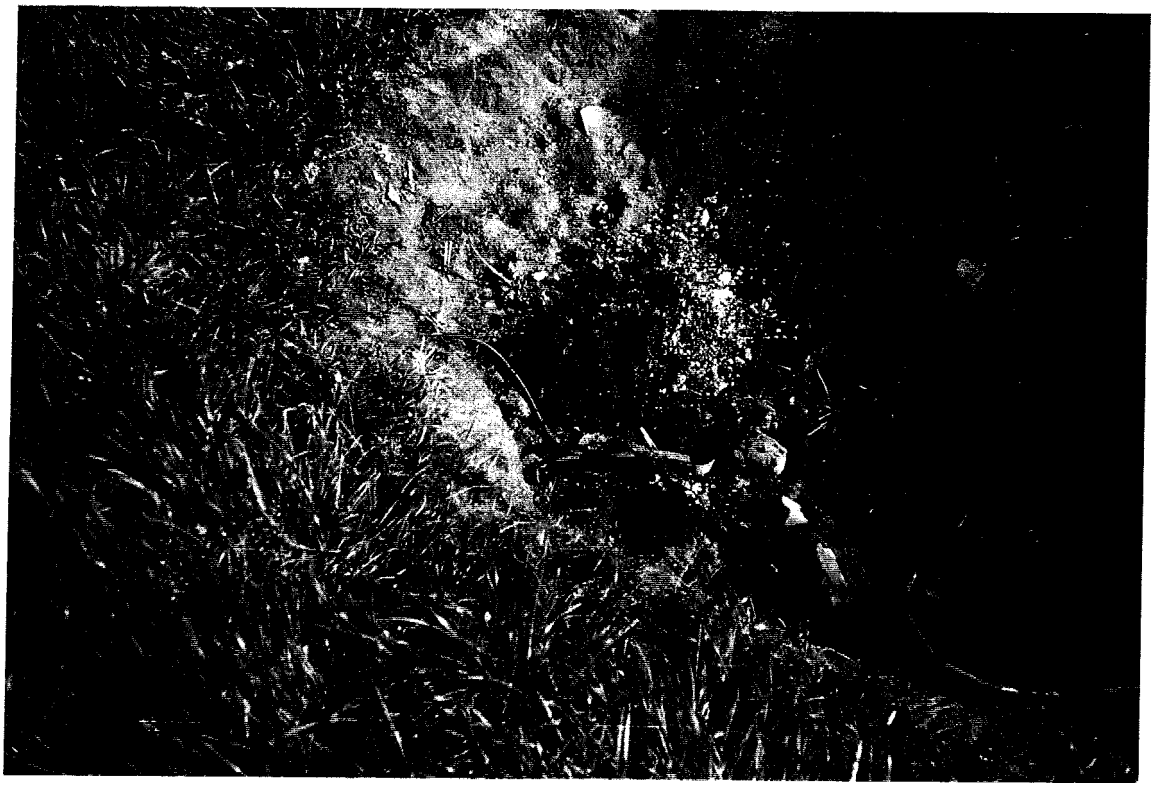


foto 2

Bijlage 2

VOS-systematiek

VOS-SYSTEMATIEK

Om de mate van risico ten gevolge van de aanwezigheid van een stortplaats in te kunnen schatten en met ander stortlocatie te kunnen vergelijken is het VOS-rekenmodel ontwikkeld. Onderstaand is een korte beschrijving gegeven van de belangrijkste onderdelen van het rekenmodel.

Het rekenmodel is gebaseerd op het "bron-pad-bedreigd object"-principe, waarbij de volgende onderdelen aan de orde komen.:

- "bron": emissies van potentiële verontreinigingen vanuit de stortlocatie via de vaste, gas-, en vloeistof-fase;
- "pad": verspreiding van de potentiëele verontreinigingen via de vaste, gas-, en vloeistof-fase;
- "bedreigd object": gebruikers van de stortlocatie, het oppervlaktewater en het grondwater, die met de potentiële verontreinigingen in contact kunnen komen.

De emissies van potentiële verontreinigingen is afhankelijk van :

- de aard en samenstelling van het gestorte materiaal;
- de oppervlakte van de stortlocatie;
- de dikte van de laag gestort materiaal;
- de leeftijd van de stortlocatie;
- de waterbalans.

De waterbalans betreft onder andere de verdeling van de hoeveelheid uit de stort tredend percolaat over het oppervlaktewater en het grondwater naast en onder de stortlocatie.

De verspreiding van potentiële verontreinigingen is afhankelijk van:

- de dikte en het materiaal van de afdeklaag;
- de eventuele aanwezigheid van een speciale afdichtingslaag;
- de horizontale verplaatsingssnelheid in de verschillende watervoerende pakketten;
- de verticale verplaatsingssnelheid in de verschillende watervoerende pakketten en scheidende lagen;
- de dikte van de verschillende watervoerende pakketten en scheidende lagen;
- de verdunning in de watervoerende pakketten;
- de verdunning in het oppervlaktewater;
- de afbraak van organische verbindingen;
- de adsorbtie van organische verbindingen en zware metalen.

Op basis van de emissie-, verspreidings- en gebruiksfactoren wordt de mate van risico berekend voor de huidige en de toekomstige situatie.
Deze mate van risico is uitgedrukt in een urgentie-waarde voor de vaste fase (stort), voor de gasfase (gas) en voor de vloeistoffase (oppervlaktewater en grondwater).

In het hoofdrapport zijn de urgentie-waarden van alle stortlocaties in de provincie Noord Holland, waar een "verkennend onderzoek voormalige stortplaatsen" is uitgevoerd, vermeld ten behoeve van onderlinge vergelijking.