

**Milieu-effectrapport
uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder**
Bijlagen 4, 5, 6, 7 en 8

Samenwerkingsverband Midden-Brabant

Milieu-effectrapport uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder Bijlagen 4, 5, 6, 7 en 8

Juni 1992

Rapportnummer 630/AA92/A596/05389

heidemij

Adviesbureau



Inhoud

BIJLAGE 4:	Lucht
BIJLAGE 5:	Ecologie
BIJLAGE 6:	Landschap, cultuurhistorie en beleving
BIJLAGE 7:	Geluid
BIJLAGE 8:	Ontgravingsproef

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 4: LUCHT

juni 1992
630/AA91/C214/05389

Inhoud

1	Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	4
1.1	Bestaande toestand van het milieu	4
1.1.1	Inleiding	4
1.1.2	Gegevens landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	4
1.1.3	Ammoniak-depositie in studiegebied	6
1.1.4	Stortgasgegevens stortplaats Spinder	7
1.1.5	Gebruiksfase nulalternatief	10
1.1.5.1	Inleiding	10
1.1.5.2	Transportverkeer	10
1.1.5.3	Geuremissie stortactiviteiten	10
1.2	Autonome ontwikkeling	12
1.2.1	Inleiding	12
1.2.2	Plaatselijke ontwikkelingen	12
1.2.3	Regionaal/landelijk niveau	13
2	Gevolgen voor het milieu	16
2.1	Inleiding	16
2.1.1	Aanpak geuronderzoek	16
2.1.2	Beschrijving van de bronnen	16
2.2	Gevolgen bij aanleg	18
2.2.1	Voorkeursalternatief	18
2.2.2	Uitvoeringsalternatief A	19
2.2.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	20
2.3	Gevolgen bij gebruik	20
2.3.1	Voorkeursalternatief	20
2.3.2	Uitvoeringsalternatief A	23
2.3.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	24
2.4	Gevolgen bij nazorg	24
2.5	Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect	25
2.5.1	Beoordelingscriteria alternatieven	25
2.5.2	Vergelijking alternatieven	25
3	Leemten in kennis en evaluatie achteraf	26
3.1	Leemten in kennis	26
3.2	Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode	26
3.3	Evaluatie achteraf	26
4	Literatuur	28
5	Lijst van begrippen en afkortingen	30

TABELLEN

Tabel 4.1:	Algemene luchtkwaliteit studiegebied	6
Tabel 4.2:	Depositie verzurende stoffen in de omgeving van Tilburg (in mol zuur/ha/jaar)	7
Tabel 4.3:	Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect lucht.	25

FIGUREN

Figuur 4.1:	Locaties meetstations Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	5
Figuur 4.2a:	De afzonderlijke 98-percentiel contourlijnen van 1 Ge/m ³ van de AWRI-Noord (meest aan de rechterkant gelegen contour), de GFT-vergistingsinstallatie (kleine binnenste contour, met daarbij in een dikkere lijn de 99,5-percentielcontour van 1 Ge/m ³) en de op de stortplaats gelegen bronnen (meest aan de linkerkant gelegen contour), bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996 (schaal 1:25.000)	14
Figuur 4.2b:	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m ³ (buitenste lijn) en 10 Ge/m ³ (binnenste lijnen) cumulatief ten gevolge van de bronnen op de stortplaats, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord, bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996 (schaal 1:25.000)	15
Figuur 4.3a:	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m ³ (binnenste) en de 99,5-percentielcontourlijn van 1 Ge/m ³ in de gebruiksfase na 2008, ten gevolge van de geuremissies van stortplaats Spinder (schaal 1:25.000)	21
Figuur 4.3b:	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m ³ en 10 Ge/m ³ in de gebruiksfase na 2008 cumulatief ten gevolge van geuremissies van stortplaats Spinder, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord (schaal 1:25.000)	22
Figuur 4.4:	Gebieden met geurverwekkende activiteiten; gebruiksfase nulalternatief 1993-1996	39
Figuur 4.5:	Gebieden met geurverwekkende activiteiten; aanlegfase voorkeursalternatief (tweede fase)	40
Figuur 4.6:	Gebieden met geurverwekkende activiteiten; Gebruiksfase voorkeursalternatief tot circa 2008	41
Figuur 4.7:	Gebieden met geurverwekkende activiteiten; Gebruiksfase voorkeursalternatief na 2008	42

APPENDICES

Appendix 4.1:	Geuremissies op de stortlocatie	32
Appendix 4.2:	Geuremissie ten tijde van proefontgraving	43
Appendix 4.3:	Geurverspreidingsberekeningen	44
Appendix 4.4:	Percolaatsamenstelling en stortgasontwikkeling	45

1 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

1.1 Bestaande toestand van het milieu

1.1.1 Inleiding

De huidige luchtkwaliteit in het gebied wordt bepaald door het achtergrondniveau en de bijdrage van lokale bronnen, te weten agrarische en industriële activiteiten en wegverkeer.

In de volgende paragrafen wordt nader op het achtergrondniveau en de lokale bronnen ingegaan. Bij het onderdeel lokale bronnen ligt het accent op geuremissie, aangezien geuremissie de relatief belangrijkste vorm van luchtverontreiniging is bij het voorkeursalternatief en overige alternatieven.

1.1.2 Gegevens landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Om de huidige luchtkwaliteit in het studiegebied te inventariseren is gebruik gemaakt van de meetgegevens van het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging (LML). Hiertoe zijn in tabel 4.1 de analyseresultaten opgenomen voor de relevante luchtverontreinigende componenten gemeten in 1988 in het kader van het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging (LML). Gemeten zijn de componenten zwaveldioxyde, stikstofdioxyde, koolmonoxyde, ozon, fluoride, zwarte rook en stof (30 - 100 μm). Tevens zijn in de tabel de voor ons land vastgestelde kwaliteitsdoelstellingen in de vorm van streef- en/of grenswaarden e.d. van de componenten opgenomen. Het meest nabij gelegen LML-station is Helvoirt, op ca. 20 km noordelijk van het gebied (meetstation met code 209). De situering van de meetstations is aangegeven op figuur 4.1.



Figuur 4.1: Locaties meetstations Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Tabel 4.1: Algemene luchtkwaliteit studiegebied

Station Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	Concentratie SO2 (µg/m3) Daggemiddelde					Maximum	
	P50	P95	P98	Gem	Dag	Uur	
209 Helvoirt	8	29	36	11	62	167	
230 Houtakker	9	27	38	11	61	168	
Richtwaarde		30	80	100			
Grenswaarde		75	200	250	500	830	
Concentratie zwarte rook (µg/m3) zwevende deeltjes							
Station Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	Daggemiddelde				Maximum		
	P50	P95	P98	Gem	Dag	Uur	
230 Houtakker	9	34	46	14	72	-.-	
Grenswaarde		30	75	90		150	
Concentratie NO2 (µg/m3)							
Station Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	Uurgemiddelde					Maximum	
	P50	P95	P98	P99.5	Gem	Dag	Uur
230 Houtakker	27	67	77	89		80	118
Richtwaarde		25		80			
Grenswaarde			160	175		500	830
1) per 1-1-1992 150 µg en per 1-1-2000 135 µg onder voorwaarden							
Concentratie CO (mg/m3)							
Station Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	Uurgemiddeld					8-uur Max gem. Uur	
	P50	P95	P98	P99.9	Gem		
230 Houtakker	0,14	0,57	0,78		1,48		0,73
Grenswaarde			151		40		
1) per 1-1-1992 12.750 µg, per 1-1-1995 10.500 µg, per 1-1-1998 8.250 µg en per 1-1-2000 6.000 µg onder voorwaarden.							

1.1.3 Ammoniak-depositie in studiegebied

In tabel 4.2 is een overzicht van de depositie van verzurende stoffen in de omgeving van Tilburg gegeven.

Tabel 4.2: Depositie verzurende stoffen in de omgeving van Tilburg (in mol zuur/ha/jaar)

Verzurende stof	1989 (1)	1994 (2)	2000 (2)
SO _x	2200	2000	1000
NO _y	2100	1000	700
NH _x	1700	1500	1100
SOM NO _y en NH _x	3800	2500	1800
Doelstelling voor 2000	-	-	1600
Doelstelling voor 2010	-	-	1000
SOM SO _x , NO _y en NH _x	6000	4500	2800
Doelstelling voor 1994	-	4000	-
Doelstelling voor 2000	-	-	2400
Doelstelling voor 2010	-	-	1400
Streefwaarde	-	-	400-700

1) Bron: literatuur 14

2) Bron: literatuur 15

Uit de gegevens van tabel 4.2 blijkt dat in 2000 de voorspelde stikstofdepositie ca. 10% boven de doelstelling gelegen is. De som van de depositie van verzurende stoffen in 2000 is ca. 10-20% boven de doelstelling voor 2000 gelegen en bedraagt ongeveer het vier- tot vijfvoudige van de streefwaarde. Op basis van deze gegevens is het gebied te karakteriseren als een gebied met matige stikstof (ammoniak)depositie, gelegen tussen schone gebieden (zoals bijv. kustprovincies als Groningen en Friesland) en gebieden met relatief sterke ammoniakdepositie (zoals bijv. de Peel in het grensgebied van de provincies Limburg en Noord-Brabant).

1.1.4 Stortgasgegevens stortplaats Spinder

De organische fractie van het stof wordt door micro-organismen van nature afgebroken (vergisting). Hierbij ontstaat biogas (in dit geval wordt het stortgas genoemd). Op basis van aanvoer is in onderstaande een schatting van de hoeveelheid stortgas gemaakt. Vervolgens wordt ingegaan op de samenstelling van het stortgas en het opwerkingsproces tot aardgaskwaliteit.

Aanvoer afval

Per jaar wordt nu gemiddeld 500.000 ton afval aangevoerd.

Voor de berekening is aangehouden dat:

1/3 deel van dit afval uit bedrijfsafval bestaat;

1/3 deel van dit afval uit huishoudelijk afval bestaat;

1/3 deel van dit afval uit slibben/grond/bouw- en sloopafval bestaat.

Stortgasproduktie

Huishoudelijk afval en bedrijfsafval zijn wat afbraak betreft gelijk. Over het algemeen verloopt de afbraak bij bedrijfsafval wat sneller.

De gasproduktie van 1 ton huishoudelijkafval varieert in de tijd:

In het eerste jaar bedraagt de produktie 3,0 - 7,5 m³/ton (gemiddeld 6 m³/ton);

in het vijfde jaar bedraagt de produktie 1,0 - 4,8 m³/ton (gemiddeld 2 m³/ton).

Aangenomen wordt dat over een periode van 10 jaar gemiddeld 2 m³/ton wordt geproduceerd. Momenteel kan 50% van het gas worden gewonnen. De huidige winning is ca. 1200 m³ per uur zodat de produktie op 2400 m³ per uur wordt ingeschat. In appendix 4.4 is de toekomstige stortgasproduktie berekend. Voor de maximum prognose ligt de hoeveelheid tot 2020 tussen 1600 en 2700 m³/uur. Voor de minimumprognose ligt de hoeveelheid tot 2030 tussen 500 en 2600 m³/uur.

Samenstelling stortgas en opwerking tot aardgaskwaliteit

Door Stortgas BV wordt het biogas uit de stortplaats opgewerkt tot aardgaskwaliteit. Het winningspercentage zal bij het aanbrengen van bovenafdichting toenemen tot circa 90% bij volledige afdichting. In appendix 4.4 is voor de duur van de exploitatie van de stortplaats de geschatte winbare hoeveelheden gegeven voor de minimum en maximum prognose.

Stortgas heeft een andere samenstelling dan aardgas. Wil men stortgas kunnen injecteren in het aardgasnet, dan zal het eerst moeten worden omgezet. Stortgas bestaat uit: 55-60% CH₄ (methaan); 31-41% CO₂ (koolstofdioxide); maximaal 6% N₂ (stikstof) en maximaal 0,3% O₂ (zuurstof). Bovendien bevat stortgas ook nog zwavelcomponenten en halogeenkoolwaterstoffen. In appendix 4.4 is een overzicht gegeven van de kwaliteitsgegevens bij verschillende stortplaatsen voor huishoudelijk afval. Om er op aardgas gelijkend gas van te maken, moet de hoeveelheid CO₂ worden teruggebracht tot enkele procenten. Het gas moet daarnaast worden gezuiverd van zwavelwaterstof en halogeenkoolwaterstoffen.

Zuiveringsstappen opwerkingsproces

Het opwerkingsproces van het stortgas kent verscheidene zuiveringsstappen. Het stortgas komt via twee compressoren de opwerkingsfabriek binnen. Eerst moet zwavelwaterstof worden verwijderd. Ook het water wordt verwijderd, waarna het gas nog wordt gezuiverd van gehalogeneerde koolwaterstoffen.

Verwijderen van zwavelwaterstof

Het stortgas gaat eerst naar de H₂S afscheiders. De in het gas aanwezige zwavelwaterstof wordt gebonden aan ijzeroxide, waardoor ijzersulfide wordt gevormd. Het ijzersulfide is onbruikbaar en wordt afgevoerd. Er zijn twee H₂S afscheiders in de fabriek. De tweede neemt bij storing of bij verzadiging van de eerste het proces over.

Verwijderen van kooldioxyde (CO₂)

In de CO₂ wasser wordt het grootste deel van de aanwezige koolstofdioxyde verwijderd. De CO₂ wasser is een 20 meter hoge toren waarin het CO₂ uit het water wordt "gewassen". Het gas wordt onderin de toren gepompt. Bovenlangs valt water naar beneden. De toren is voorzien van ontelbare kleine ringen waardoor het vallende water als een douche naar beneden komt. Zodoende komt zoveel mogelijk gas met het water in aanraking. CO₂ lost goed op in water. Veel beter dan methaan. Het water absorbeert het CO₂ en een klein deel van het methaan. Dit methaan wordt echter weer teruggewonnen.

Drogen van het gas

Het gas gaat dan naar de glycolunit, waar het wordt gedroogd. De gebruikte glycol wordt ter plekke verhit tot circa 200 °C waarbij het water dat is opgenomen, verdampt. De glycol kan opnieuw gebruikt worden.

Verwijderen van gehalogeneerde koolwaterstoffen

Het gas is nu vrij van H₂S en water. Door gebruik te maken van een actief koolfilter verwijdert men nu de gehalogeneerde koolwaterstoffen. Er zijn twee filters. Ze worden om en om gebruikt. Wanneer de eerste in werking is kan de tweede worden geregenereerd. De regeneratie gebeurt met CO₂ dat via de CO₂ uitwassing beschikbaar komt, en dat met de gehalogeneerde koolwaterstoffen uiteindelijk naar buiten wordt afgeblazen. Dagelijks wordt één vat geregenereerd.

Terugwinning van methaan

Het water uit de CO₂ wasser, waarin CO₂ én methaan is opgelost, wordt boven in de methaanterugwintoren gepompt. Deze installatie bestaat uit twee vaten. In het eerste vat wordt de druk van het water verlaagd, waardoor het moeilijk in water oplossende methaan vrijkomt. Dit wordt opgevangen en opnieuw aan het begin van het opwerkingsproces in de gasstroom geïnjecteerd, vóór de tweede compressor. Op deze manier gaat er geen methaan verloren.

In het tweede vat vindt nog een drukverlaging plaats, waardoor nu het CO₂ kan ontsnappen. Het vrijgekomen CO₂ gebruikt men om de actieve koolfilters te zuiveren en om de gasleiding naar de fakkel vrij van zuurstof te houden.

Het water gaat naar de striptoren, wordt door tegenstroom met lucht van de resterende CO₂ ontdaan en gekoeld. Het water kan nu opnieuw in het proces worden gebruikt.

Affakkelen bij storingen in opwerking en milieu-effecten daarvan

Indien er in de stortgasfabriek een storing optreedt dan wordt automatisch de affakkelinstallatie ingeschakeld. Dit om te voorkomen dat een gas aan het net wordt geleverd, dat niet aan aardgaskwaliteit voldoet. De storingen ontstaan door problemen in de procesbesturing en door bacteriële ontwikkeling in de CO₂-wasser bij zomerse omstandigheden. In 1991 is de affakkelinstallatie 2600 uur in bedrijf geweest. Door verbeteringen in de procesbesturing wordt voor 1992 rekening gehouden met ongeveer 240 uur storing.

Als de fakkel brandt treedt daardoor verhoging van het geluid-niveau op (zie bijlage 7). Er zijn geen analyses bekend van de emissie na affakkelen. De emissie bij verbranding zal dan ook nagenoeg hetzelfde zijn.

Het af te fakkelen gas kan variëren in samenstelling tussen het ruwe stortgas en het volledig afgewerkte gas. Bij de verbranding van het opgewerkte gas komen CO₂ en water vrij. Bij de verbranding van ruw c.q. gemengd gas komen daarnaast voornamelijk SO₂ en HCl vrij. Afhankelijk van de exacte samenstelling van het gas en de aard van het verbrandingsproces kunnen dioxinen en furanen in enkele nanogrammen per m³ afgas voorkomen (lit. 16). Aangezien hier altijd goed brandbaar gas wordt afgefakkeld en de fakkel slechts beperkt wordt gebruikt zal de uitstoot van schadelijke gassen zo gering zijn dat hier geen effect van aanwezig is.

1.1.5 Gebruiksfase nulalternatief

1.1.5.1 Inleiding

Bij de gebruiksfase van de huidige stortlocatie Spinder zijn twee soorten luchtverontreiniging en bronnen te onderscheiden te weten;

- 1) transportverkeer van afvalstoffen;
- 2) geuremitterende bronnen op de locatie.

Hieronder wordt ingegaan op bovengenoemde bronnen.

1.1.5.2 Transportverkeer

De emissie van het transportverkeer van afvalstoffen (ca. 400 vrachtwagens en 50 personenauto's per dag) zijn relatief gering bij de emissies van het doorgaande verkeer op nabij gelegen wegen (A261 verkeersintensiteit 22.000 mvt/dag).

1.1.5.3 Geuremissie stortactiviteiten

Geuremitterende bronnen op de locatie

Voor de gebruiksfase van het nulalternatief (huidige stortperiode 1993-1996) is de grootte van de geuremissie's van de relevante bronnen op de locatie bepaald (zie appendix 4.1). Dit betreft de volgende bronnen:

- 1) Stortvak Spinder III;
- 2) Deponie chroomhoudende afvalstoffen op Spinder III;
- 3) Groencompostering nabij stortbordes.

Geurnormering

De keuze van de te berekenen percentielen is gebaseerd op de door het ministerie van VROM aangegeven grenswaarden voor geurconcentratie. Voor bestaande inrichtingen geldt een geurconcentratie van 1 Ge-m⁻³ als 98-percentiel bij woonbebouwing. Voor nieuwe inrichtingen en nieuwe activiteiten binnen een bestaande inrichting wordt een geurconcentratie van 1 Ge-m⁻³ als 99,5-percentiel bij woonbebouwing aangehouden. In het geval van een nieuwe activiteit binnen een

enkele woning in agrarisch gebied of woningen op een industrieterrein geldt een soepeler eis van Ge/m^3 als 95-percentiel.

Voor een consistente vergelijking van de berekende geurimmissiecontouren is de 98-percentielcontourlijn van $1 \text{ Ge}/\text{m}^3$ voor de diverse fasen aangehouden. De 99,5-percentielcontourlijn van $1 \text{ Ge}/\text{m}^3$ zou in een aantal situaties een te grote straal hebben om een consistente vergelijking mogelijk te maken.

Afzonderlijke geurcontour stortplaats

De berekende geurimmissiecontour voor de gebruiksfase van het nulalternatief staan aangegeven in figuur 4.2a. Aangegeven staan de 98-percentiel contourlijnen van $1 \text{ geureenheid}/\text{m}^3$. De geurimmissiecontour van de stortactiviteiten betreft de meest aan de linkerkant gelegen contour in figuur 4.2a. De 98-percentielcontourlijn van $1 \text{ geureenheid}/\text{m}^3$ is gelegen op 1000 tot 1300 m van de stortactiviteiten. Binnen dit gebied zijn twee woningen (nr. 400 en 401) en drie bedrijfswoningen (nr. 402, 403 en 404) gelopen. Woonbebouwing van enige omvang is binnen deze geurcontour niet aanwezig.

Overige geurbronnen in studiegebied en cumulatieve geurcontour

Naast de stortplaats als geurbron zijn in de huidige situatie een tweetal andere geurbronnen in het studiegebied te onderscheiden, te weten:

- de AWRI Tilburg-Noord. In de huidige situatie vormt de AWRI Tilburg-Noord de relatief grootste geurbron. De 98-percentielcontour van $1 \text{ Ge}/\text{m}^3$ is aangegeven in figuur 4.2a. De geurimmissiecontour van de AWRI betreft de meest aan de rechterkant gelegen contour. De straal van de contour bedraagt ca. 1300 tot 1600 m. De afzonderlijke 98-percentielcontour van de AWRI ligt boven de wijk Stokhasselt van Tilburg. Bij de bepaling van de ligging van deze contour is reeds uitgegaan van een geurreductie van 75% bij de AWRI door de realisatie van geurimmissiereducerende maatregelen (zie paragraaf 1.2.2). Uit de presentatie van de afzonderlijke geurcontouren blijkt dat de AWRI (ook na geurreductie met 75%) de grootste bijdrage levert aan de geurhinder in de Tilburgse wijk Stokhasselt. De 98-percentielcontour van $1 \text{ Ge}/\text{m}^3$ cumulatief ten gevolge van de stortactiviteiten en de AWRI ligt boven de wijk Stokhasselt en heeft een straal van ca. 2 km ten opzichte van het centrum van de locatie Spinder (zie figuur 4.2b);
- een geur- en smaakstoffenbedrijf, gelegen op het industrieterrein Kraaiven, ca. 3 km ten zuidwesten van de stortlocatie. Bij dit bedrijf worden in de nabije toekomst saneringsmaatregelen genomen, waardoor de geuremissie van deze bron sterk zal afnemen. Op grond van de toekomstige reductie van de bronsterkte en de relatief verre afstand tot het stort en de AWRI is deze bron niet meegenomen in de geurimmissieberekeningen.

1.2 Autonome ontwikkeling

1.2.1 Inleiding

De autonome ontwikkeling ten aanzien van de luchtkwaliteit wordt bepaald door plaatselijke en regionaal/landelijke ontwikkelingen.

1.2.2 Plaatselijke ontwikkelingen

Inleiding

De volgende reducties in geuremissies ten aanzien van de in paragraaf 1.1.5 genoemde geurbronnen worden in de nabije toekomst doorgevoerd:

- bovenafdichting huidige stortplaats Spinder;
- sanering geuremissie bij AWRI Tilburg-Noord (zie paragraaf 5.2.5 hoofdrapport).

Twee andere relevante ontwikkelingen vlak bij de stortlocatie Spinder betreffen de oprichting van een Vergistingsinstallatie voor GFT-afval (realisatie gepland in 1994) en een eventuele bouw van een slibverbrandingsinstallatie. In onderstaande wordt op bovenstaande ontwikkelingen ingegaan.

Geuremissie afgewerkt stort

Als nazorgperiode van het nulalternatief geldt de periode na het storten (na 1996), waarbij de stortplaats is voorzien van een bovenafdichting. Door deze afdichting en de winning van stortgas is geen emissie van de stortplaats te verwachten die hoger is dan het natuurlijk achtergrondniveau.

Emissie's uitlaatgassen recreatieverkeer

De eindbestemming van het stort betreft extensieve recreatie. Gezien de te verwachten geringe intensiteit van het recreatieverkeer is de emissie van uitlaatgassen ten opzichte van overig wegverkeer (zoals op de provinciale weg A261) te verwaarlozen.

Geuremissie AWRI Tilburg-Noord

Door de saneringsmaatregelen bij de AWRI Tilburg-Noord zal de geuremissie van deze bron sterk gereduceerd worden, waardoor de luchtkwaliteit sterk zal verbeteren.

In appendix 4.3 van bijlage 4 wordt uitgebreid ingegaan op de cumulatieve effecten van de resterende geurbronnen. Uit de geurverspreidingsberekeningen blijkt dat de AWRI na innovatie (geurreductie met 75%) de relatief grootste bron blijft. De vergistingsinstallatie voor GFT-afval (zie hieronder) vormt een relatief kleine geurbron. De 98-percentielcontourlijn van 1 Ge/m³ van de vergistingsinstallatie ligt op ca. 200 à 300 m van de bron (zie figuur 4.2a). De berekende 98-percentielgeurcontour van één Ge/m³ voor beide resterende activiteiten overschrijdt de woonbebouwing van de wijk Stokhasselt in Tilburg-Noord (straal ca. 1500 m).

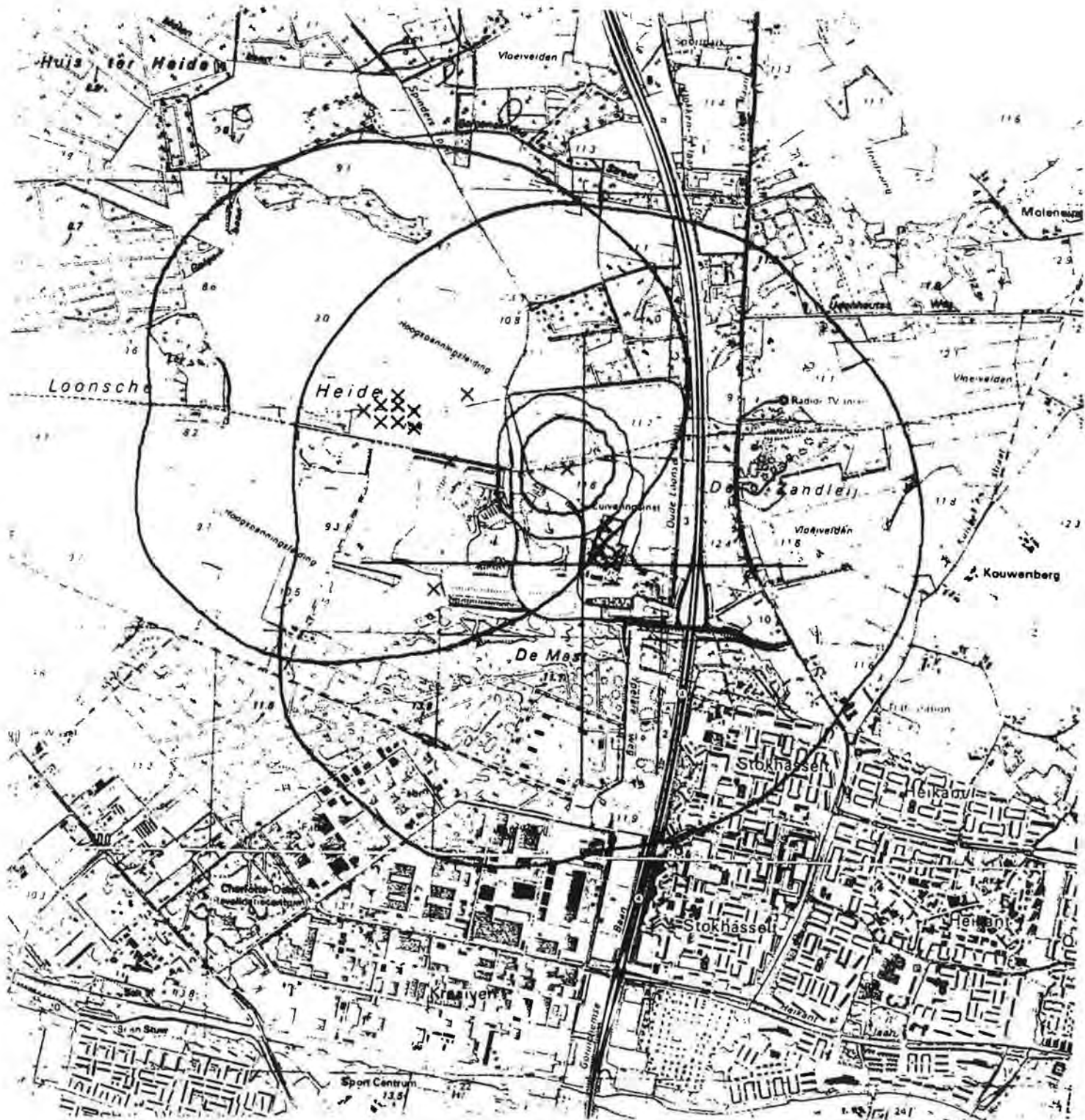
Vergistingsinstallatie GFT-afval en eventuele slibverbrandingsinstallatie

De toekomstige vergistingsinstallatie zal geur emitteren. Uitgezonderd de opslag van het gerede produkt, worden alle ruimten van de installatie afgezogen en de lucht gefilterd. De lucht uit de slibbunker wordt afgezogen en afgefakkeld. In het MER van de GFT-installatie (zie lit. 17) zijn de geurbronnen bepaald die na reiniging resteren. In de Immissieberekeningen zijn deze gegevens gehanteerd. De slibverbrandingsinstallatie, die mogelijk in de toekomst nabij de stortlocatie wordt gerealiseerd, vormt geen geurbron van betekenis. De emissie van rookgassen zal voldoen aan de Richtlijn verbranden 1989. Aangezien de restemissie andersoortig is dan de emissie van het stort zullen geen cumulatie-effecten optreden.

Het transportverkeer van de vergistingsinstallatie bedraagt ca. 35 transportbewegingen per dag. Bij de realisatie van de vergistingsinstallatie wordt het aantal transportbewegingen op de ontsluitingsweg van de locatie vergroot van 900 tot 935. Deze verkeersintensiteit en daarmee de emissie van uitlaatgassen bedraagt ca. 5% van de dagintensiteit van de A261.

1.2.3 Regionaal/landelijk niveau

Wat betreft veranderingen op regionaal/landelijk niveau kan worden opgemerkt dat de gemiddelde concentraties aan verontreinigde componenten in de buitenlucht, zoals die berekend zijn uit de jaarlijkse metingen van het LML, een geleidelijk dalende tendens te zien geven. Deze daling is overwegend het gevolg van het aanscherpen van voorgeschreven normen en het nemen van speciale emissiebeperkende maatregelen bij het verlenen/vernieuwen van vergunningen in het kader van milieu- en hinderwetgeving. In de provincie Noord-Brabant is de verzuring van de atmosfeer ten gevolge van ammoniakemissie door de landbouw, een specifiek regionaal probleem. Op grond van in de toekomst verplicht in te voeren ammoniakemissiebeperkende maatregelen in de stal wordt verwacht dat de verzuring zal worden verminderd. Naar verwachting wordt de luchtkwaliteit in de toekomst beter.



Figuur 4.2a: De afzonderlijke 98-percentiel contourlijnen van 1 Ge/m^3 van de AWRI-Noord (meest aan de rechterkant gelegen contour), de GFT-vergistingsinstallatie (kleine binnenste contour, met daarbij in een dikkere lijn de 99,5-percentielcontour van 1 Ge/m^3) en de op de stortplaats gelegen bronnen (meest aan de linkerkant gelegen contour), bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996 (schaal 1:25.000)



Figuur 4.2b: De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m³ (buitenste lijn) en 10 Ge/m³ (binnenste lijnen) cumulatief ten gevolge van de bronnen op de stortplaats, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord, bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996 (schaal 1:25.000)

2 Gevolgen voor het milieu

2.1 Inleiding

2.1.1 Aanpak geuronderzoek

De veroorzaakte geurhinder die in de verschillende fasen bij de hierna beschreven alternatieven wordt veroorzaakt staat beschreven in appendix 4.1 en 4.3. De verspreidingberekeningen zijn gebaseerd op het geuronderzoek bij de proefafgraving en gegevens van geuronderzoek bij andere stortplaatsen. Het geuronderzoek bij de proefafgraving is beschreven in appendix 4.2. Aangenomen is dat het gebruik van het C3-compartiment alleen effecten op de mate van geurhinder heeft en verder geen effecten op de luchtkwaliteit met zich meebrengt, aangezien de afvalstoffen niet vluchtig zijn.

Als bronnen van luchtmissie op de locatie tijdens de aanleg-, gebruik- en nazorgfase zijn te onderscheiden:

- transportverkeer;
- storten van het afval (zowel bij het stortbordes als aan het stortfront);
- ontgraven van afval;
- stortoppervlak;
- stortgasproductie;
- percolaat;
- composteren grof tuinafval;
- C3-compartiment.

Hierna volgt eerst een beschrijving van deze bronnen. In de volgende subparagrafen geven we aan welke bronnen voor elke fase/alternatief relevant zijn.

2.1.2 Beschrijving van de bronnen

Transportverkeer afvalstoffen:

Hiermee worden de uitlaatemissies van het transportverkeer, ontgravingsmiddelen en van de compacters bedoeld.

Storten van afval:

Bij het stortbordes en aan het stortfront treedt stofemissie en stankvorming op als gevolg van het klepen en verplaatsen van afval. Het stortbordes is een stationaire puntbron, het stortfront een mobiele puntbron. Zoveel mogelijk afvalstoffen zullen worden overgeslagen op het stortbordes.

Ontgraven en herstorten van afval:

Hiermee worden de stof- en geuremissies bedoeld die optreden door het ontgraven van Spinder II en het herstorten daarvan. In appendix 4.2 is hiervan een beschrijving gegeven.

Stortoppervlak:

Uit het stortoppervlak zal stortgas uittreden. De kwaliteit en kwantiteit van stortgas is weergegeven bij de beschrijving van de stortgasproduk-

tie. De mate waarin stortgas uittreedt door stortoppervlak is afhankelijk van de mate van afdekking (zie appendix 4.1).

Stortgasproductie:

De organische bestanddelen (het zogenaamde organisch materiaal) van afvalstoffen in het stortmateriaal kunnen via afbraakprocessen stortgas doen ontstaan, waarvan methaan en kooldioxide de hoofdbestanddelen vormen. Het stortgas wordt gevormd door bacteriën en andere micro-organismen. De niet-organische fractie draagt niet bij tot de productie van stortgas.

De afbraak van organisch materiaal vindt plaats in 2 hoofdfasen:

- de zuurvormende fase (aerobe fase);
- de methanogene fase (anaerobe fase).
- Zuurvormende fase:

Tijdens de zuurvormende fase worden allereerst de lange koolstofketens (vetten, cellulose, elwitten) verkort door zogenaamde exo-enzymen die door bacteriën worden afgescheiden (hydrolyse). Vervolgens treedt de eigenlijke zuurvormende fase op. Hierbij worden door zuurvormende bacteriën de koolstofketens verder verkort en worden onder andere azijnzuur, propionzuur en boterzuur gevormd. Tijdens deze fase wordt ook kooldioxide gevormd. In deze fase wordt het aanwezige zuurstof verbruikt tot alle zuurstof is verbruikt. De aerobe fase vindt plaats aan de buitenzijde van het afval in een laagdikte van 0,5 tot 1,0 m. Tijdens deze fase, wordt hoofdzakelijk koolzuur en water(damp) gevormd en komt de vorming van methaan langzaam op gang.

De snelheid van het proces wordt bevorderd, door een geringe dichtheid van de massa, voldoende vocht en een goede temperatuur ontwikkeling (exotherme reactie) en zuurgraad.

- Methanogene fase:

Gedurende de methanogene fase worden de in de zuurvormende fase gevormde produkten omgezet in methaan. Het tijdstip waarop een stort in de methanogene fase raakt, is afhankelijk van de samenstelling van het afval en factoren als temperatuur, vocht en verdichting.

Globaal duurt dit bij een integraal huishoudelijk afvalstort meestal 1 tot 7 jaar. Aanvankelijk wordt tijdelijk waterstof gevormd, terwijl de kooldioxideproductie afneemt en de methaanproductie toeneemt. Deze instabiele periode gaat na enige jaren (ca. 3 jaar) over in een stabiele fase waarbij methaangas wordt geproduceerd. Dit proces blijft na 5 jaar gedurende een periode van 10 à 15 jaar betrekkelijk constant. Voor een huisvuilstort bedraagt de stortgasproductie in deze periode ca. 10 m³ per ton huisvuil per jaar (lit.11). Wanneer de methanogene fase een stabiele toestand heeft bereikt, worden methaan en kooldioxyde gevormd in de verhouding 5:4.

Naast deze hoofdcomponenten komen in stortgas meer dan 100 andere stoffen in geringe concentraties voor. Vanuit milieuhygiënisch oogpunt zijn geurstoffen belangrijk.

Bij de ontwijking van koolstofdioxide en methaan zullen lokaal de concentraties verhogen. De bijdrage van deze emissies aan de grootschalige verspreiding van methaan en koolstofdioxide in de atmosfeer is klein in vergelijking tot de bijdragen uit andere bronnen als microbiële omzettingen in bodem en water, industrie en verkeer (lit. 8).

Geurstoffen stortgas huisvuilstort:

De belangrijkste geurveroorzakers in het stortgas van een huisvuilstort zijn ethylmercaptaan en zwavelwaterstof. In de eerste fase met name in de eerste 6 maanden na het storten van het afval zijn ook naast mercaptanen andere geurstoffen werkzaam, zoals vetzuren (ondermeer boterzuur) en zwavelkoolstof.

Percolaat:

Het percolaat bevat veel opgeloste geurstoffen. Wanneer het percolaat ongecontroleerd uittreedt, kan daardoor geuroverlast worden veroorzaakt. Een goede percolaathuishouding is daarom ook voor geurverspreiding van belang.

Composteren van grof tuinafval:

Onlangs is het composteren van grof tuinafval van particulieren als activiteit gestart op de stortlocatie Spinder. Het gaat hierbij om snoeihout, gerooide planten en bomen etc. Deze activiteit heeft relatief weinig invloed op de totale geuremissie. De activiteit is bij alle alternatieven gelijk zijn zodat bij de vergelijking van de alternatieven deze activiteit niet meegewogen wordt.

C3-compartiment:

Relevante emissies beperken zich tot geuroverlast tijdens de gebruiksfase. Deze zijn beschreven in appendix 4.2.

2.2 Gevolgen bij aanleg

2.2.1 Voorkeursalternatief

Inleiding

Luchtverontreiniging bij de aanleg van het voorkeursalternatief bestaat uit:

- emissies van uitlaatgassen veroorzaakt door de ontgravingsmachines en transportmaterieel;
- geurhinder veroorzaakt door de ontgraving en herstorten van afval van Spinder II;
- emissies van uitlaatgassen van bestaand transportverkeer van aangevoerd afval;
- geuremissies van bestaande stortactiviteiten (stortbordes en Spinder III);
- geuremissies van autonome activiteiten te weten de AWRI Tilburg-Noord en de vergistingsinstallatie voor GFT-afval.

Emissie's uitlaatgassen ontgravingsmachines en bestaand transportverkeer

De emissies van uitlaatgassen zullen erg klein zijn in vergelijking tot de emissies veroorzaakt door het verkeer op de omliggende wegen (ondermeer A261, met verkeerintensiteit van circa 22.000 mvt/dag). Effecten op de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase van het voorkeursalternatief is wat uitlaatgassen betreft te verwaarlozen.

Geuremissie bij ontgraving en herstorten afval Spinder II

De bronsterkte van de ontgraving en het herstorten is berekend op 556 Ge/sec en 323 Ge/sec (zie appendix 4.3). De totale geuremissie van ontgraven en herstorten tezamen bedraagt 879 Ge/sec. Uit berekeningen blijkt dat deze bron de 99,5-percentielcontour van een geureenheid niet doet verschuiven. Geconcludeerd wordt dat het ontgraven en herstorten van afval geen van de omgeving relevante bijdrage aan de geurimmissie levert.

Geuremissie bestaande stortactiviteiten Spinder III

In appendix 4.3 wordt de geuremissie van de bestaande stortactiviteiten gekwantificeerd.

Geuremissie AWRI Tilburg-Noord en Vergistingsinstallatie GFT-afval (autonome activiteiten)

In appendix 4.3 van deze bijlage wordt een nadere kwantificering van de geuremissie van deze bronnen gegeven. Tevens worden geurimmissiecontouren van één geureenheid/m³ voor de afzonderlijke activiteiten (stortactiviteiten, AWRI en Vergistingsinstallatie GFT-afval) en van de activiteiten gezamenlijk (cumulatieve effecten) gepresenteerd. Uit de verspreidingsberekeningen blijkt dat de AWRI na innovatie (geurreductie met 75%) de relatief grootste bron blijft. De Vergistingsinstallatie voor GFT-afval is een relatief kleine geurbron. De 98-percentielcontour van 1 Ge/m³ ten gevolge van de bronnen op de stortplaats reikt niet tot aan de grens van woonbebouwing. De cumulatieve geurcontour als 98-percentiel van 1 Ge/m³ ten gevolge van de geuremissie van de AWRI, de Vergistingsinstallatie voor GFT-afval en de stortplaats Spinder, ligt in de wijk Stokhasselt van Tilburg-Noord.

2.2.2 Uitvoeringsalternatief A

Inleiding

Luchtverontreiniging bij de aanleg van het uitvoeringsalternatief A bestaat uit emissies van bronnen zoals vermeld onder de aanlegfase van het voorkeursalternatief.

Emissies uitlaatgassen ontgravingsmachines

Ten opzichte van het voorkeursalternatief zal de ontgraving langzamer van start gaan, en daardoor langer duren. Dezelfde hoeveelheid uitlaatgassen wordt daardoor over een langere periode geëmitteerd. De emissies van uitlaatgassen zullen lager zijn per eenheid van tijd in vergelijking tot de emissies bij het voorkeursalternatief. Effecten op de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase van uitvoeringsalternatief A is wat

uitlaatgassen betreft te verwaarlozen, vergeleken bij andere soortgelijke bronnen, zoals het wegverkeer van de A261.

Geuremissie bij ontgraving en herstorten afval Spinder II

Het ontgraven en herstorten van afval voor de omgeving geen relevante bijdrage aan de geurimmissieconcentraties in de omgeving (zie paragraaf 2.1.1). De geurimmissie-contouren voor de aanlegfase van dit alternatief komen overeen met die van het voorkeursalternatief.

2.2.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Inleiding

Luchtverontreiniging bij de aanleg van het meest milieuvriendelijk alternatief bestaat uit emissie van bronnen zoals vermeld onder de aanlegfase van het voorkeursalternatief aangevuld met emissies van uitlaatgassen veroorzaakt door machines die vak 1 en 2 saneren.

Emissies uitlaatgassen ontgraving Spinder II en sanering vak 1 en 2

Effecten op de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase van meest milieuvriendelijk alternatief zijn daardoor groter dan bij elk ander alternatief, echter in vergelijking tot de emissies van uitlaatgassen van de omliggende wegen is het effect door uitlaatgassen nog steeds verwaarloosbaar klein.

Geuremissie bij ontgraving en herstorten afval Spinder II

Het ontgraven en herstorten van afval levert voor de omgeving geen relevante bijdrage aan de geurimmissieconcentraties in de omgeving (zie paragraaf 2.1.1). De geurimmissie-contouren voor de aanlegfase van dit alternatief komen overeen met die van het voorkeursalternatief.

2.3 Gevolgen bij gebruik

2.3.1 Voorkeursalternatief

Inleiding

Relevante bronnen zijn:

- transportverkeer afvalstoffen;
- storten van afval (zowel bij het stortbordes als aan het stortfront op Spinder II);
- stortoppervlak;
- C3-compartiment.

Het stortfront wordt niet dagelijks afgedekt. De geuremissie die hierdoor ontstaat is in de verspreidingsberekening verwerkt.

Emissies uitlaatgassen transportverkeer

De emissies van uitlaatgassen zullen erg klein zijn in vergelijking tot de emissies veroorzaakt door soortgelijke bronnen in de nabijheid zoals het wegverkeer op de A261 (zie paragraaf 1.1.4.2). Effecten op de luchtkwaliteit tijdens de gebruiksfase van het voorkeursalternatief is wat uitlaatgassen betreft te verwaarlozen.



Figuur 4.3b: De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m³ en 10 Ge/m³ in de gebruiksfase na 2008 cumulatief ten gevolge van geuremissies van stortplaats Spider, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord (schaal 1:25.000)

Geuremissies

De geurbronnen die in de gebruiksfase van het voorkeursalternatief van belang zijn (zie figuur 4.6 appendix 4.1):

- 1) het stortbordes (annex groencompostering);
- 2) het storten van afval op Spinder II;
- 3) het C3-compartiment;
- 4) autonome activiteiten te weten de AWRI Tilburg-Noord en de Vergistingsinstallatie voor GFT-afval.

De ligging van de geurcontouren is berekend voor de periode na 2008. In de periode na 2008 zal de geurimmissie rond het stort groter zijn, aangezien de bronnen ongunstiger, dat wil zeggen meer aan de zuidgrens van het terrein, gesitueerd zijn.

Afzonderlijke geurcontour stortplaats

In figuur 4.3a zijn de 98- en 99,5-percentielcontourlijnen van 1 Ge/m³ in de gebruiksfase van stortplaats Spinder weergegeven. Er is bij de berekening uitgegaan van de meest ongunstige situering van de bronnen op de stortplaats aan de zuidzijde van het terrein. De straal van de 98-percentielcontourlijn (750-1000 m) is kleiner dan de straal van de overeenkomstige contour voor de huidige situatie (1000-1300 m).

Voor deze situatie wordt als geurnorm 1 geureenheid/m³ voor de 99,5 percentielcontourlijn bij woonbebouwing aangehouden (zie paragraaf 1.1.4.3 onderdeel geurnormering). Een lichte overschrijding van de 99,5 percentiel van 1 geureenheid/m³ bij woonbebouwing in Tilburg-Noord is berekend. Gezien de overschatting van de geuremissies van ondermeer de niet definitief afgedekte delen van het stort mag gesteld worden dat ook in deze situatie geen overschrijding van de geldende geurconcentraties zal plaatsvinden.

Cumulatieve geurcontour

In figuur 4.3b zijn de 98-percentielcontourlijnen van 1 en 10 Ge/m³ in de gebruiksfase na 2008 cumulatief ten gevolge van de stortplaats Spinder, de vergistingsinstallatie en de AWRI weergegeven. De straal van de 98-percentielcontour van 1 Ge/m³ bedraagt ca. 1750-2000 m. De cumulatieve geurcontour is gelegen boven de woonbebouwing van Tilburg-Noord.

2.3.2 Uitvoeringsalternatief A

Inleiding

Relevante bronnen zijn:

- transportverkeer afvalstoffen;
- storten van afval (zowel bij het stortbordes als aan het stortfront);
- stortoppervlak;
- C3-compartiment.

Het stortfront wordt niet dagelijks afgedekt. De geuremissie die hierdoor ontstaat is in de verspreidingsberekening verwerkt.

Emissies uitlaatgassen transportverkeer

De emissies van uitlaatgassen zullen erg klein zijn in vergelijking tot de emissies veroorzaakt door het verkeer op de omliggende wegen. Effecten op de luchtkwaliteit tijdens de gebruiksfase van het uitvoeringsalternatief A is wat uitlaatgassen betreft te verwaarlozen.

Geuremissies

De geuremissie bij de gebruiksfase van uitvoeringsalternatief A komt overeen met de situatie van de gebruiksfase van het voorkeursalternatief.

2.3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Inleiding

Relevante bronnen zijn:

- transportverkeer afvalstoffen;
- storten van afval (zowel bij het stortbordes als aan het stortfront);
- stortoppervlak;
- C3-compartiment.

Het stortfront wordt dagelijks afgedekt en gedeelten die op eindhoogte zijn worden direct van een tijdelijke bovenafsluiting voorzien.

De geuroverlast die veroorzaakt wordt door het stortgas is aanzienlijk lager door de kleinere fractie organisch materiaal in het huishoudelijk afval.

Emissies uitlaatgassen transportverkeer

De emissie van uitlaatgassen van transportverkeer zijn te verwaarlozen klein ten opzichte van soortgelijke bronnen in de nabijheid, zoals het wegverkeer op de A261 (zie paragraaf 1.1.4.2).

Geuremissies

Door de veranderingen ten opzichte van de gebruiksfase van het voorkeursalternatief (kleinere fractie organisch materiaal in te storten afval; dagelijks afdekken stortfront) zijn de geuremissies aanzienlijk geringer dan bij het voorkeursalternatief. De geurimmissiecontour (99,5-percentiel contourlijn van 1 geureenheid/m³) zal hierdoor dichter bij het stort liggen vergeleken bij de ligging van de contour van het voorkeursalternatief.

2.4 Gevolgen bij nazorg

Bij alle alternatieven geldt in de nazorgfase dat door de gekozen eindbestemming van de locatie (extensieve recreatie) geen effecten met betrekking tot de luchtkwaliteit zullen optreden. Geurhinder in het gebied van de stortlocatie wordt bepaald door de resterende geurbronnen, te weten de AWRI en de Vergistingsinstallatie voor GFT-afval.

De berekende 98-percentielgeurcontour voor beide resterende activiteiten overschrijdt de woonbebouwing van de wijk Stokhasselt in Tilburg-Noord.

2.5 Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect

2.5.1 Beoordelingscriteria alternatieven

Als beoordelingscriteria voor de alternatieven zijn de grenswaarden voor geurconcentraties en luchtverontreiniging gehanteerd.

Voor bestaande inrichtingen geldt een geurconcentratie van 1 geureenheid/m³ als 98-percentiel bij woonbebouwing. Voor nieuwe inrichtingen wordt een geurconcentratie van 1 geureenheid/m³ als 99,5-percentiel bij woonbebouwing aangehouden.

2.5.2 Vergelijking alternatieven

De vergelijking van de alternatieven is weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3: Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect lucht.

alternatief	aanlegfase	gebruiksfase	nazorgfase	calamiteit(1)
nulalternatief	- uitlaatemissies bouwverkeeraanleg laatste deel Spinder III te verwaarlozen	- emissies transportverkeer te verwaarlozen - binnen 98-percentielcontour één geureenheid/m ³ van stortactiviteiten zijn twee woningen gelegen; geen omvangrijke woonbebouwing	- geen beïnvloeding luchtkwaliteit door afgedekt stort	- tijdelijke stankoverlast in omgeving
voorkeursalternatief	- luchtmissies ontgravingsmachines te verwaarlozen - geuremissie ontgraving en herstoren te verwaarlozen	- emissies transportverkeer te verwaarlozen - lichte overschrijding van de 99,5-percentiel van 1 geureenheid/m ³ eerste woonbebouwing Tilburg-Noord	- geen beïnvloeding luchtkwaliteit door afgedekt stort	- tijdelijke stankoverlast in omgeving
uitvoeringsalternatief A	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- geen beïnvloeding luchtkwaliteit door afgedekt stort	- tijdelijke stankoverlast in omgeving
meest milieuvriendelijk alternatief	- zie voorkeursalternatief	- emissies transportverkeer te verwaarlozen - geuremissies op stortlocatie aanzienlijk geringer dan bij voorkeursalternatief; geurcontour dicht bij stort gelegen	- geen beïnvloeding luchtkwaliteit door afgedekt stort	- tijdelijke stankoverlast in omgeving
(1) Als calamiteitensituatie wordt gezien het tijdelijk buiten werking zijn van de de stortgasonttrekking door storing				

3 Leemten in kennis en evaluatie achteraf

3.1 Leemten in kennis

Met betrekking tot de voorspelling van de effecten op de luchtkwaliteit, met name de geuremissies, zijn een aantal leemten in kennis te noemen:

- de hoeveelheden afbreekbaar organisch materiaal in de verschillende specifieke afvalsoorten;
- de vraag of stortgasproductie op gang komt en zo ja, de mate en snelheid hiervan in het geval dat slechts een deel van het gestorte afval afbreekbaar organisch materiaal betreft dat verspreid in het stort wordt verwerkt. In het MER is aangenomen dat dit wel gebeurt als conservatieve benadering;
- geurdrempels voor combinaties van geurstoffen (in verband met versterking en/of verzwakking van de geur van individuele geurcomponenten);
- modelmatige berekening van geurimmissie op zeer korte afstand (enkele tientallen meters) van een stort. Met de huidige modelberekeningen blijkt geurimmissieberekening op zeer korte afstand van het stort niet mogelijk;
- de grootte van piekemissies van stankveroorzakende activiteiten;
- concentraties in het afgefaakte gas en in het afgeblazen CO₂.

3.2 Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode

Zolang geen specifiek stankverspreidingsmodel voorhanden is, wordt geurverspreiding berekend met behulp van de door de werkgroep Verspreiding Luchtverontreiniging in 1981 aanbevolen rekenmethode, het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD-model). Op dit moment wordt door de Landbouwhogeschool Wageningen in samenwerking met MT/TNO onderzoek verricht naar een verspreidingsmodel specifiek voor stank, waarbij extra aandacht geschonken wordt aan windstille perioden en korte middelingstijden. Hoewel er vele andere toepassingen zijn geweest kan van een formele toetsing niet gesproken worden. De algemene indruk is dat de voorspelde waarden op alle plaatsen juist zijn binnen een factor twee en dat het model neigt tot overschatten, vooral bij toepassing op hoge bronnen (deel 20 effectvoorspelling MER, VROM 1985).

Er is geen algemeen model beschikbaar waarmee stofverspreiding voorspeld kan worden.

3.3 Evaluatie achteraf

In het kader van de evaluatie achteraf wordt de onderstaande monitoring voorgesteld:

1. Om mogelijke geurhinder van het stort te monitoren wordt aanbevolen geurmetingen op en rond het stort uit te voeren tijdens de exploitatiefase.

2. Om na te gaan of, en in welke mate stortgasproductie optreedt wordt aanbevolen tijdens de exploitatiefase en bij eindbestemming in de bovenlaag van het stort bodemluchtmetingen te verrichten.
3. Om eventuele effecten van het affakkelen van het stortgas te bepalen wordt aanbevolen monsters te nemen van het afgas en te laten analyseren op organische componenten.

4 Literatuur

- (1) RIVM. Rapport nr. 228702015 Luchtkwaliteit. Jaarverslag 1988, Bilthoven, juni 1989.
- (2) Staatsblad (1986) Nr. 78. Besluit van 13 februari 1988, houdende regels als bedoeld in artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging. (Besluit luchtkwaliteit zwaveldioxyde en zwevende deeltjes (zwarte rook)).
- (3) Staatsblad (1987a) Nr. 33. Besluit van 23 januari 1987, houdende regels als bedoeld in artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging. (Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxyde).
- (4) Staatsblad (1987b) Nr.34. Besluit van 26 januari 1987, houdende regels als bedoeld in artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging (Besluit luchtkwaliteit koolstofmonoxyde en lood).
- (5) IMP Lucht (1984). Indicatief Meerjaren programma Lucht 1985-1989. Tweede Kamer, vergaderjaar 1984-1985, 18605, nr. 1-2.
- (6) DHV, 1985. Handboek Modelvoorschriften, Luchtverontreiniging. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- (7) Indicatief Meerjaren Programma Lucht, 1985-1989. Ministerie VROM.
- (8) Jager J. (1984): Geruchemissionen bei der Ablagerung von Abfällen, Müll und Abfall hfg. 4/84 kensiffer 4591.
- (9) Milieu-effectrapportage 20, Effectvoorspelling. II Lucht. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw en Visserij. Staatsdrukkerij/DOP; 's-Gravenhage.
- (10) Angrik, M. (1987): Gaszusammensetzung, Emissionen und Reinigungstechniken bei ausgewählten Anlagen zur Deponie-gasnutzung, Müll und Abfall 4/87, 142-150.
- (11) Openbaar Ilchaam Afvalverwijdering Friesland: Milieu-effectrapport Afvalstortplaats "De Dolten", april 1988.
- (12) Rijkswaterstaat, Dienst Binnenwateren/RIZA (1987): Aanvoer en emissie van stankstoffen op RWZI's.
- (13) Milieukerngegevens Nederland: Kerngegevens vanuit het milieubeleid; A. Adriaanse, 1990.
- (14) RIVM, jaarverslag luchtkwaliteit, 1989.

- (15) RIVM, rapport 222101008, Zure depositie in Nederland, scenario-resultaten voor 1994 en 2000, Schutter en De Leeuw, 1991.
- (16) Deponiegasnützung. Beihefte zu Müll und Abfall nr. 26, Schneider.
- (17) Milieu-Effectrapport GFT-Installatie Spinder, Haskoning, 1992.

5 Lijst van begrippen en afkortingen

Achtergrondconcentratie	het concentratieniveau van een verontreiniging in een gebied, wanneer tot op grote afstand daarvandaan geen emissies door menselijke activiteiten plaatsvinden.
Anaeroob	onder zuurstofloze omstandigheden.
Bronsterkte	hoeveelheid emissie van een bepaalde stof gemeten per tijdseenheid.
Emissie	uitworp van stoffen.
Geurdrempel	een (mede beleidsmatig bepaalde) drempelwaarde waaraan de concentratie van een geurstof getoetst kan worden.
Geureenheid	de concentratie waarbij 50% van de proefpersonen van een panel 'geurlucht' kan onderscheiden van 'schone' lucht.
Immissie	de concentratie van een stof op leefniveau.
Iso-concentratielijn	een lijn die punten met dezelfde concentratie met elkaar verbindt. De 'iso-concentratielijn van de geurdrempel, uitgaande van de 50-percentiel' verbindt de punten, waarbij in de helft van de tijd (statistisch gezien) de geurdrempel niet wordt overschreden.
MAC	Maximale Aanvaarde Concentratie. Dit is de concentratie van een gas, damp, nevel of stof die op de werkplek, voor zover de huidige kennis reikt, bij herhaalde blootstelling ook gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode, in het algemeen de gezondheid van de werknemers niet schaadt.
MIC	Maximale Immissie Concentratie. Dit is de concentratie van een gas, damp, nevel of stof die in de lucht voor zover de huidige kennis reikt, bij herhaalde blootstelling ook gedurende een mensleven omvattende periode, in het algemeen de gezondheid van de mens niet benadeelt.

Percentiel	getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt overschreden.
Percentielwaarde	getalswaarde (meetresultaat) die met een gegeven kans of frequentie (in procenten) niet wordt overschreden. De 98-percentielwaarde is dus de waarde die met een kans van 98% (of in 98% van de gevallen) niet wordt overschreden.
Stortfront	de plaats op het stort waar de stortactiviteiten plaatsvinden.

Appendix 4.1: Geuremissies op de stortlocatie

1. Inleiding

1.1 Geuronderzoek proefontgraving

Op verschillende plaatsen van de stortplaats ontstaat geur. Bij de herinrichting van Spinder is daarbij een extra belasting aanwezig namelijk het ontgraven en herstorten van het afval van Spinder II. Hiertoe is tijdens de proefontgraving van juli 1991 geuronderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek wordt afzonderlijk in appendix 4.2 gerapporteerd.

De resultaten van het geuronderzoek en gegevens van recente onderzoeken zijn in deze rapportage gebruikt om de locaties en de sterkte van de bronnen te bepalen. De verspreidingsberekeningen met conclusies zijn in appendix 4.3 aangegeven.

1.2 Doorgerkende alternatieven

De berekeningen zijn gemaakt voor de gebruiksfase van het nulalternatief, voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief en voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief na 2008. De aanleg- en gebruiksfase van de overige alternatieven verschillen qua geuremissies niet wezenlijk van het voorkeursalternatief. De nazorgfase van de alternatieven zijn wel beschreven, maar bevatten geen elementen die afzonderlijke berekeningen nodig maken.

1.3 Gebruikt model

De berekeningen voor de geurcontouren worden uitgevoerd volgens het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD-model), dat is gebaseerd op het nationale model luchtverontreiniging.

1.4 Begrippen

De begrippen die daarbij voor geuremissie en geurbeleving zijn gehanteerd, betreffen:

- geureenheid:
Een hoeveelheid geurcomponent, die verdund wordt met schone lucht tot 1 m³, door 50% van de proefpersonen wordt waargenomen;
- geurconcentratie:
Het aantal geureenheden per m³ (ge/m³) komt overeen met het verdunningsgetal, ofwel het aantal malen dat geurende lucht met schone lucht moet worden verdund om 1 ge te bereiken;
- geurdrempel:
De geurdrempel komt veelal overeen met een geurconcentratie van 1 ge/m³; afwijking van deze grens tot 10 ge/m³ is diverse malen geconstateerd.

2. Geuremissiebronnen

2.1 Inleiding

Geurbronnen

Bij de activiteiten bij Spinder kunnen de volgende geurbronnen aanwezig zijn:

- storten van afval bij het stortfront en bij stortbordes;
- stortoppervlak van gestort afval met een zeer geringe of geen afdeklaag;
- storten van chroomhoudend afval;
- compostering van groen- en plantsoenafval;
- stortgas;
- percolaat;
- ontgraven en herstorten oud afval.

Onderzoeksresultaten en literatuurwaarden

Uit Duitse onderzoeken (lit. 8 en 10) zijn gegevens te verkrijgen over de geuremissie van verschillende bronnen. Het probleem is dat de methode van geuremissiebepaling in deze onderzoeken sterk afwijkt van de in Nederland gehanteerde methoden. Van Nederlandse stortplaatsen zijn enkele gegevens bekend van recente onderzoeken.

De Duitse literatuurwaarden geven voor het storten van afval een geuremissie van 1 tot 5 ge/s/ton gestort afval en voor een stortoppervlak 100 tot 200 ge/s/ha. Recente metingen aan vers gestort huishoudelijk afval bij de VAM te Wijster wijzen op een geuremissie van 5 tot 12 ge/s/m² met een meetgemiddelde van 7,2 ge/s/m² (72.000 ge/s/ha). Bij de bepaling van de bronnen zal zoveel mogelijk de recente meetresultaten worden aangehouden.

2.2 Storten van afval

Het storten van afval vindt plaats bij het bordes en op het stortfront. Als emissie wordt het oppervlak aangehouden waarop dit plaats vindt. Bij het bordes is het oppervlak 400 m² en bij het stortfront 5000 m².

2.3 Stortoppervlak van gestort afval met een zeer geringe of geen afdeklaag

Een stortoppervlak dat is voorzien van een (tijdelijke) afdeklaag met enige dikte (0,20 à 0,30 m) zal door de filterende werking van de afdeklaag geen stank geven. Het stortvak waarvan het gedeelte buiten het stortfront matig is afgedekt heeft geen maximale filterwerking. Uitgegaan wordt van 10% van het stortfront, overeenkomend met 0,7 ge/s/m².

2.4 Storten van chroomhoudend afval

Naar de geuremissie van het chroomhoudend slib en vast afval heeft in oktober 1991 geuronderzoek plaats gevonden. Dit onderzoek is in appendix 4.2 gerapporteerd. De emissiegegevens zijn in de berekeningen verwerkt.

2.5 Composteren van groen- en plantsoenafval

Het composteren van dit groene afval is voor de geur te vergelijken met de voor- en nabewerking van een GFT-composteringsinstallatie. Voor een installatie van 50.000 ton per jaar wordt in "Handboek Composteren en Vergisten van GFT-afval" van het Ministerie van VROM 3.0×10^8 ge/uur aangehouden.

2.6 Stortgas

Bronsterkte door stortgasonttrekking

Stortgas geeft in een ongefilterde en niet behandelde situatie veel stank. De gegevens hierover variëren sterk. Afhankelijk van het soort gas liggen de gegevens over geuremissies tussen 25.000 ge/m^3 en $1.100.000 \text{ ge/m}^3$. Deze laatste hoge waarde is gevonden voor stortgas met veel stankstoffen uit de zure fase.

Reductie geuremissie

Bij deze stortplaats kan door stortgasonttrekking de geuremissie door stortgas worden verwaarloosd. Zodra er gasontwikkeling van enige omvang wordt geconstateerd worden stortgasonttrekkingsbronnen aangebracht. Met lichte onderdruk wordt het stortgas onttrokken en naar de opwerkingsinstallatie gevoerd. Hierdoor wordt het vrijkomen van stortgas geminimaliseerd. De geringe hoeveelheden die bij het stortoppervlak zonder bronnen vrijkomen zijn in de emissie van het stortoppervlak ondergebracht.

2.7 Percolaat

Vooralsintyd percolaat bevat veel stankstoffen. De percolaatopvang- en transportleidingen zijn dichte systemen en geven geen stank. Een eventuele zuiveringsinstallatie zal van stankfilters worden voorzien.

2.8 Ontgraven en herstoren oud afval

Bij de proefontgraving is geuronderzoek verricht. De resultaten zijn in appendix 4.2 weergegeven, en zijn in de verspreidingsberekeningen verwerkt.

2.9 Externe geurbronnen

In de Richtlijnen voor de inhoud van het MER worden de geurcontouren van 1 ge per m^3 bij 99,5 percentiel gevraagd ten gevolge van de stortactiviteiten. Een contour zou daarbij in relatie tot het achtergrondniveau moeten worden beschouwd. Als achtergrondniveau zijn twee belangrijke externe bronnen te noemen. De naastgelegen AWRI vormt op dit moment een zeer grote geurbron waarvan gegevens beschikbaar zijn. Ter beperking van de geurhinder worden in 1992 maatregelen genomen. Voor de te hanteren geuremissies na het effectueren van deze maatregelen wordt een reductie van 75% aangehouden. Op het industrieterrein Vosdonk is het geur- en smaakstoffenbedrijf de grootste geurbron. Ook hiervan is een rapport beschikbaar. Echter bij dit bedrijf zijn processen en geuremissies sterk aan het veranderen met positieve gevolgen voor de geur. Ook hiervan zijn voor de korte en middellange termijn geen gegevens. Aangenomen is dat deze bron op ca. 3 km

geen geurwaarneming zal geven op Spinder na de saneringsmaatregelen.

3. Te beschouwen situaties en bronnen

3.1 Verschillen tussen fasen en alternatieven

Voor de in het MER te beschouwen alternatieven verschillen het nulalternatief, het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief ten aanzien van de geuremissies. Het uitvoeringsalternatief A komt wat geuremissie betreft overeen met het voorkeursalternatief. Bij het nulalternatief is te onderscheiden de gebruiksfase (stortperiode 1993-1996) en de nazorgfase. Het voorkeursalternatief kent voor de geuremissie als bijzonderheid de aanlegfase (ontgraven Spinder II). Daarnaast is de gebruiksfase zo langdurig dat hierin vele situaties ten aanzien van geuremissie kunnen voorkomen. Beschouwd worden de periode tot ca. 2008 en de periode na ca. 2008. Het meest milieuvriendelijke alternatief is in de aanlegfase niet verschillend. In de gebruiksfase zouden verschillen kunnen ontstaan. Hier wordt in paragraaf 3.4.1 ingegaan.

3.2 Nulalternatief

3.2.1 Gebruiksfase (stortperiode 1993-1996)

Stortvak Spinder III

Op figuur 4.4 zijn de gebieden aangegeven waar geurverwekkende activiteiten optreden. Het stortvak, waarbinnen zich stortfront en stortoppervlak bewegen bevindt zich aan de westzijde van Spinder III. Het momentane oppervlak van stortvak is ca. 4 ha, hiervan is 0,5 ha stortfront en 3,5 ha matig afgedekt stortoppervlak.

De totale emissie bedraagt $5000 \text{ m}^2 \times 7,2 \text{ ge/s/m}^2 + 35.000 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ ge/s/m}^2 = 60.500 \text{ ge/s}$. Deze emissie is over het gehele stortgebied verdeeld over 8 bronnen, waarbij ervan uitgegaan wordt dat 1 bron gedurende 1/8 deel van het jaar de totale emissie levert. Voor de bronhoogten zijn de gemiddelde storthoogten gehanteerd.

Deponie leerafval op Spinder III

Aan de noordzijde van Spinder III is een gedeelte voor het storten van het vaste chroomhoudende leerafval. De bronhoogte is ca. 7 m. De emissie is afgeleid uit appendix 4.2.

Groencompostering

Groencompostering vindt plaats aan de zuidzijde. Op dit moment wordt ca. 1500 ton op jaarbasis gecomposteerd. In de stortperiode is rekening gehouden met een groei naar gemiddeld 10.000 ton/jaar. De emissie is daarbij evenredig met de standaard van 50.000 ton/jaar berekend (zie 3.1) en bedraagt $0,6 \times 10^6 \text{ ge/uur}$ of 170 ge/s.

3.2.2 Nazorgfase

Als nazorgfase geldt de periode na storten, waarbij de stortplaats volgens het nulalternatief is voorzien van bovenafdichting. Door deze afdichting en de winning van stortgas zijn dan geen emissies van de stortplaats te verwachten die hoger zijn dan een natuurlijk achtergrondniveau.

3.3 Voorkeursalternatief

3.3.1 Aanlegfase

De aanlegfase valt in dezelfde periode als de gebruiksfase van het nulalternatief met als extra activiteit het ontgraven van Spinder II en herstorten op Spinder I. De meest geurbelastende situatie tijdens het ontgraven valt van augustus 1994 tot oktober 1995, waarbij de ontgravingen aan de rand van de stortplaats plaats vinden.

In appendix 4.2 en 4.3 is ingegaan op de bronsterkten voor ontgraven en herstorten. De acht bronnen zijn verdeeld over het gehele ontgravings-c.q. stortvak, waarbij er weer vanuit gegaan is dat iedere bron een maximale emissie gedurende 1/8 deel van het jaar geeft. Voor bronhoogte is aangehouden de gemiddelde hoogte van Spinder II, oostzijde en de gemiddelde hoogte boven bestaand Spinder I (figuur 4.5)

In deze periode is ook het eerste stortvak van het monodeponie in gebruik.

De groencompostering is verplaatst van de zuidzijde naar de definitieve plaats op het toekomstige terrein van de centrale voorzieningen.

3.3.2 Gebruiksfase tot ca. 2008

Het stortgedeelte dat tot ca. 2008 in gebruik is, is op figuur 4.6 aangegeven met de overige geurbronnen. De bronnen liggen enigszins in het centrum en ten noorden en zuiden daarvan. Ten opzichte van de situatie na ca. 2008 (figuur 4.7) zal buiten de inrichting minder geurverspreiding aanwezig zijn. Berekeningen voor deze periode zijn daarom niet uitgevoerd.

3.3.3 Gebruiksfase na ca. 2008

Inmiddels is het afvalaanbod vermindert met ca. 50.000 ton. Deze reductie is met name bereikt door de categorie huishoudelijk afval. Het aandeel stankverwekkend afval wordt op ca. 80% van de gebruiksfase van het nulalternatief ingeschat. Het stortbordes is inmiddels ook verplaatst.

Op figuur 4.7 zijn de stortgedeelten aangegeven. Voor de contourberekening is de meest ongunstige situering voor de bronnen gekozen, nl. aan de zuidzijde van Spinder II. Tot de geuremissie van het stortvak is gerekend met $0,8 \times 7,2 \text{ ge/s/m}^2 \times 5000 \text{ m}^2 + 0,8 \times 0,7 \text{ ge/s/m}^2 \times 35.000 \text{ m}^2 = 48.400 \text{ ge/s}$. Deze wordt weer verdeeld over acht bronnen.

De groencompostering is inmiddels toegenomen tot 15.000 ton/jaar. Dit levert een geuremissie van 250 ge/s.

3.3.4 Nazorgfase

De nazorgfase is gelijk aan de nazorgfase van het nulalternatief (zie paragraaf 3.3.2).

3.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

3.4.1 Gebruiksfase

Kenmerken

Kenmerkend voor geuremissie in het meest milieuvriendelijk alternatief is het lagere afvalaanbod, het dagelijks afdekken van het stortfront en tijdelijke bovenafdichting direct bij het bereiken van de eindhoogte.

Kleinere organische fractie

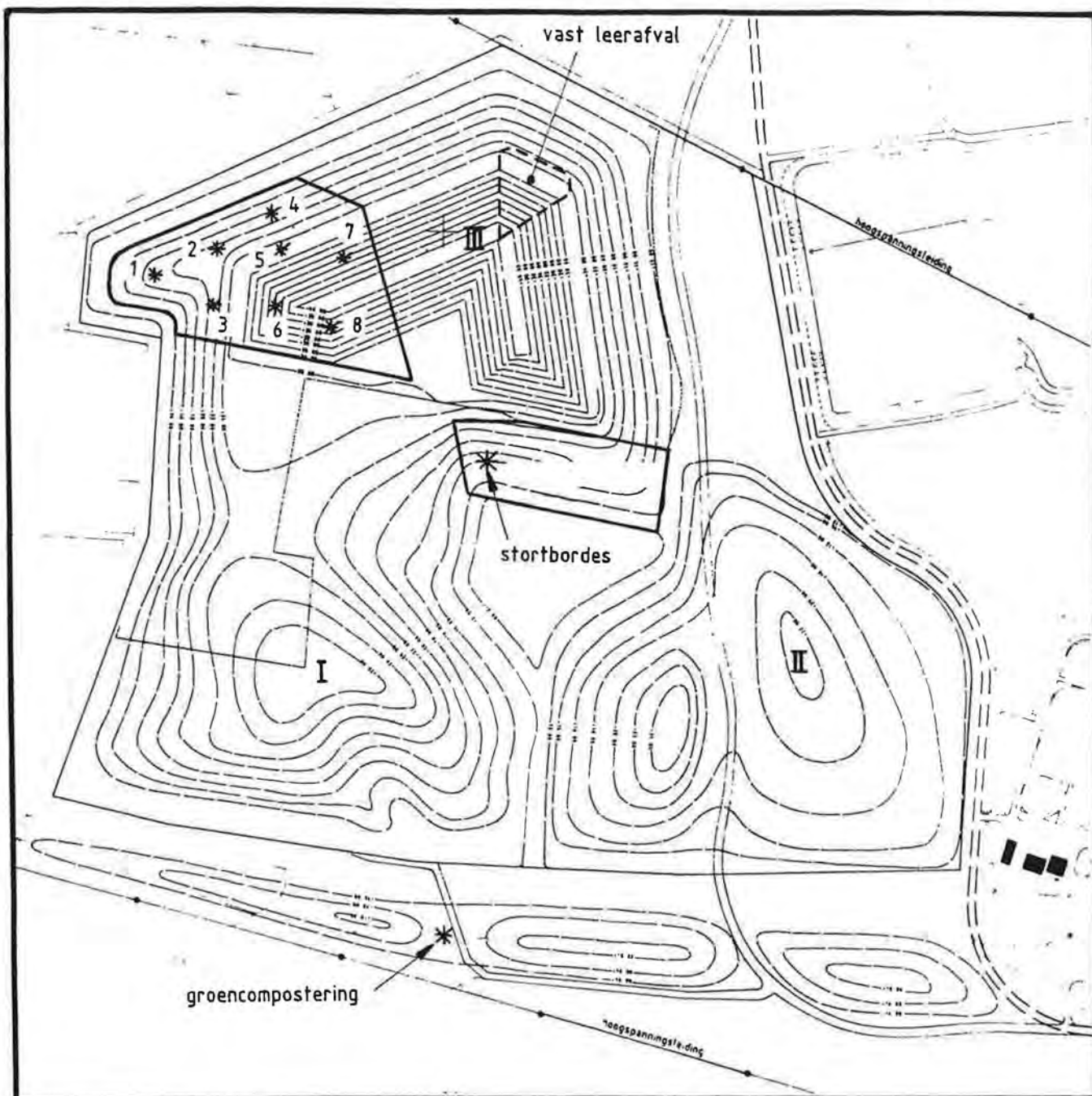
Het lagere afvalaanbod wordt vooral bereikt door minder te storten organische fractie. Te verwachten zou zijn dat hierdoor de geur van het storten afneemt. Geurmetingen bij stortplaatsen voor reeds gescheiden huishoudelijk afval geven echter nauwelijks afwijkingen ten opzichte van een integraal storten (Nauwernasche polder, PWS-Noord-Holland).

Dagelijks afdekken en tijdelijke bovenafdichting

Door het dagelijks afdekken is de emissie van het stortfront minder. Gerekend kan worden met een reductie van 50% doordat minder tijd de maximale emissie plaats vindt. De contour zal hierdoor naar de stort opschuiven.

3.4.2 Nazorgfase

De nazorgfase verschilt niet van de nazorgfase van het nulalternatief.



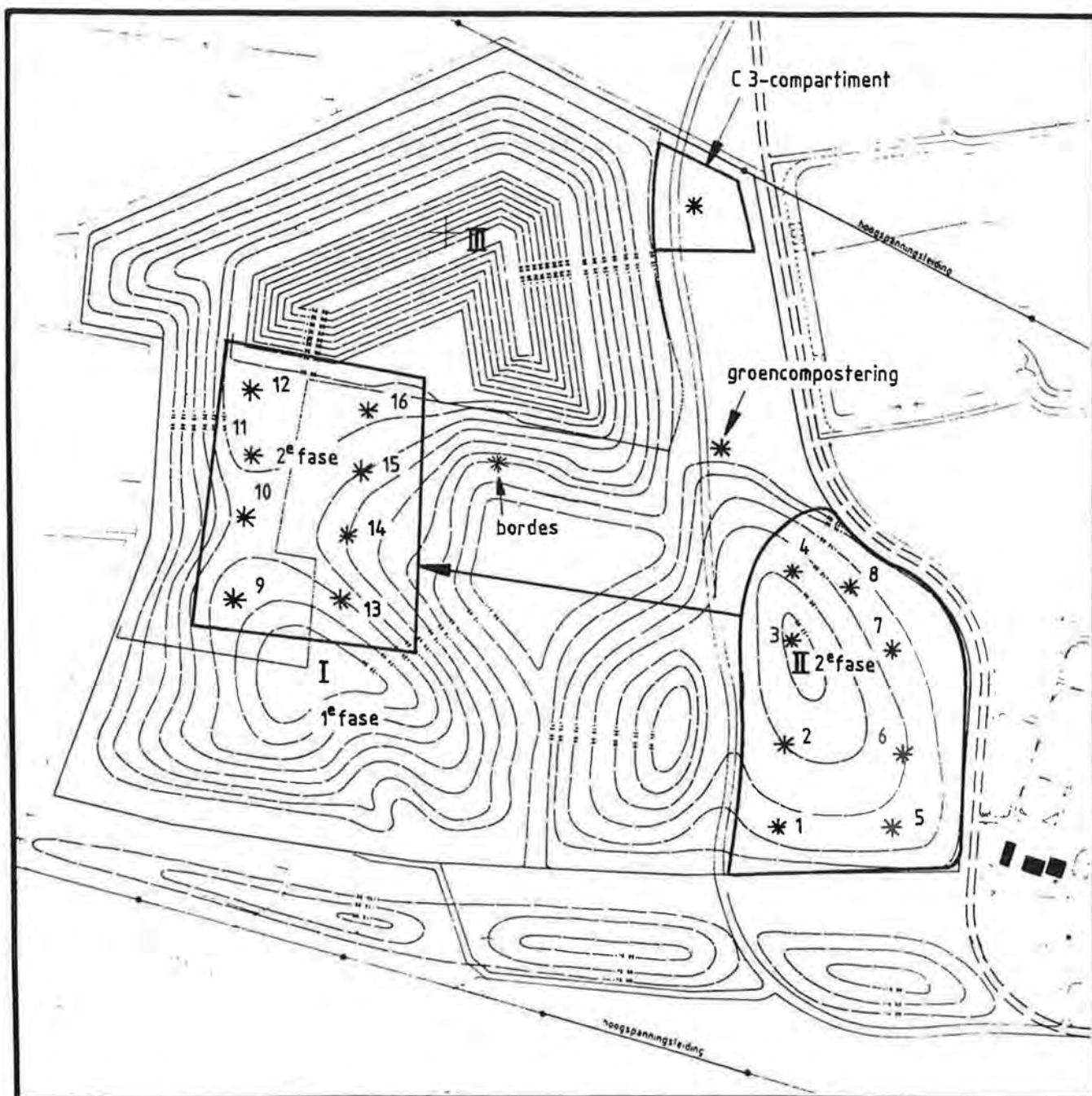
figuur 4.4

verklaring:

- 1:2.50 — hoogtelijn in meters t.o.v. NAP
- begrenzing bodemafdichting
- == == == geprojecteerde wegverlegging
- III nummer deelgebied

Gebieden met geurverwekkende activiteiten; gebruiksfase nulalternatief 1993-1996





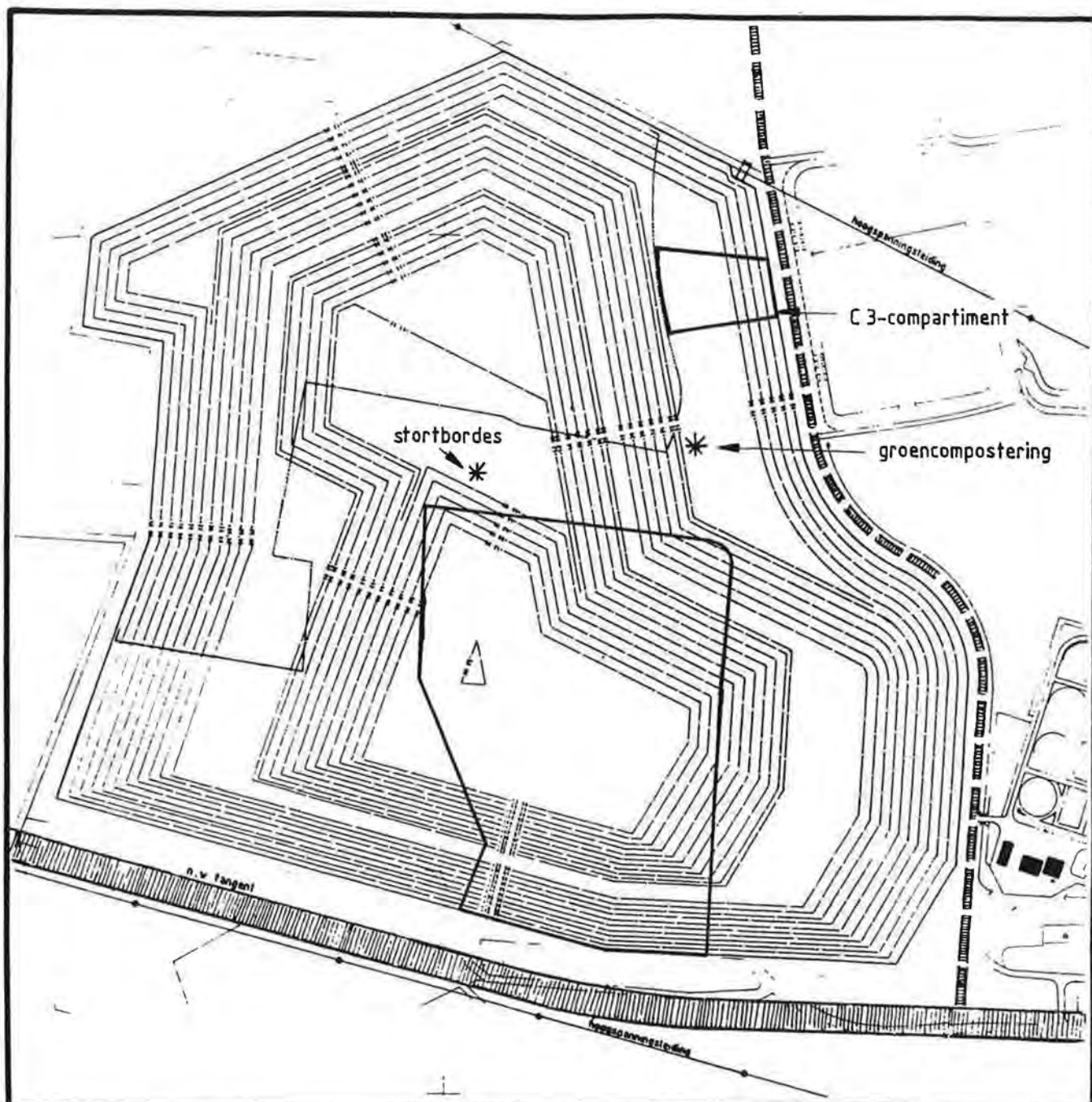
figuur 4.5

verklaring:

- — — — — hoogtelijn in meters t.o.v. NAP
- - - - - begrenzing bodemafdichting
- == == == == == geprojecteerde wegverlegging
- III nummer deelgebied

Gebieden met geurverwekkende activiteiten; Aanlegfase voorkeursalternatief (tweede fase)





figuur 4.6

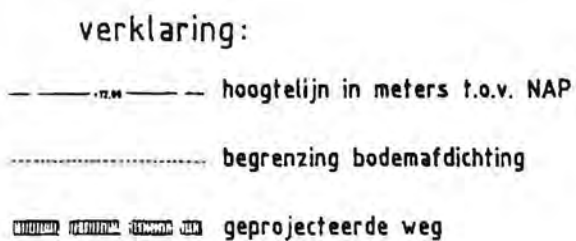
verklaring:

- 12.00 — hoogtelijn in meters t.o.v. NAP
- begrenzing bodemafdichting
-  geprojecteerde weg

Gebieden met geurverwekkende activiteiten; Gebruiksfase voorkeursalternatief tot circa 2008



0 50 100 200 300 400m



Gebieden met geurverwekkende activiteiten; Gebruiksfasen voorkeursalternatief na 2008



Appendix 4.2: Geuremissie ten tijde van proefontgraving

Geuronderzoek
proefontgraving vuilstortplaats
De Spinder
te Tilburg

Project Research rapport Heid91a2

Ir. W.J. van Doorn

december 1991

PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV

Inhoud

1	Inleiding	2
2	Doelstellingen van het onderzoek	3
3	Geuremissie onderzoek	4
3.1	Werkwijze geurmonsternamen	4
3.1.1	Temperatuur	4
3.1.2	Emissiedebiet	5
3.1.3	Vochtigheid	5
3.1.4	Geuranalyse	5
4	Meetresultaten	6
5	Konklusies	9
A	Bijlage: Gedetailleerde meetresultaten van het geuronderzoek bij vuilstortplaats De Spinder.	10
B	Bijlage: Samenhang tussen aantal geur analyses en betrouwbaarheid	11
C	Olfaktometrische meting van de geurconcentratie	12
C.1	Geurmeting PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV: volgens NVN Olfaktometrie	12
C.1.1	Kwaliteitsborging geurmetingen	12

Tabellen

1	Resultaten van het geuronderzoek bij tijdens de proefontgravingen van vuilstortplaats 'De Spinder'	6
2	Geurmetingen met behulp van de Lindvall-doos (per oppervlak van 0,9 m ²) bij proefontgraving 3 en bij vers afval afkomstig van leerlooierijen.	6
3	Gedetailleerde meetresultaten van het geuronderzoek bij de proefontgraving van vuilstortplaats De Spinder.	10
4	Kenmerken toegepaste methode voor geurmeting volgens NVN2820 bij PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV.	13
5	Kwaliteitsborging Olfaktometrie bij PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV	14

Figuren

1	Plattegrond van vuilstortplaats De Spinder met daarop aangegeven de situering van de gasinputten.	7
---	---	---

1 Inleiding

In het kader van een MER studie die door de Heidemij wordt opgesteld voor de herinrichting van de stortplaats Spinder te Tilburg dient de te verwachten geurhinder te worden omschreven. Dit rapport betreft het geuronderzoek tijdens de proefontgraving, op grond waarvan de aspecten van geurhinder ten gevolge van de afgraving en het herstorten van het afval van Spinder II kunnen worden beoordeeld.

Het totale af te graven volume bedraagt ca. 1.1 miljoen m³. Het af te graven materiaal, dat circa 15-20 jaar geleden werd gestort, zal op een bestaand deel van het stort, waar reeds afdoende bodembeschermende maatregelen zijn genomen, opnieuw worden gestort en van een definitieve afdeklaag worden voorzien.

Voor wat betreft de geuremissie ten gevolge van de afgravingswerkzaamheden zijn de volgende bronnen onderscheiden:

1. emissies bij het afgraven van de oude stort;
2. emissies bij het transport van het oude deel van de stort naar het nieuwe deel van de stortplaats;
3. emissies tijdens het herstorten en aanschuiven van afval op de nieuwe lokatie.

Het oude deel van de stortplaats is begroeid en wordt derhalve als zijnde een niet relevante geurbron verder buiten beschouwing gelaten.

Het onderzoek is uitgevoerd tijdens de proefafgraving op 4 lokaties op de vuilstortplaats en heeft op 2 en 9 juli 1991 plaatsgevonden. Aanvullende metingen hebben plaatsgevonden op 14 oktober 1991, aan vers gestort afval van leerlooierijen. Dit rapport bevat de resultaten van zowel het hoofdonderzoek als het aanvullende onderzoek.

2 Doelstellingen van het onderzoek

Het onderzoek heeft tot doel de te verwachten emissie van geur ten gevolge van het ontgraven en herstorten van het afval van Spinder II vast te stellen, alsmede de te verwachten inmissie ter plekke van de meest belaste woonbebouwing bij verschillende scenario's.

Deze doelstelling is nagestreefd door de volgende deelaspecten te bestuderen:

1. vaststellen van de potentiële geuremissie van vrijkomend stortgas. De gasvormige fractie van het materiaal ('stortgas'), met de daarin besloten geurcomponenten, zal bij het afgraven en herstorten vrijwel geheel vrijkomen;
2. vaststellen van de potentiële emissie uit de vloeibare fase van het materiaal. Vanuit de vloeibare fase van het materiaal zal, ten gevolge van verhoogde uitwisseling met de omgevingslucht, geuremissie naar de atmosfeer op kunnen treden;
3. vaststellen hoeveel geur vrijkomt van een afval-oppervlak in rust, bij langs-strijkende wind.

3 Geuremissie onderzoek

3.1 Werkwijze geurmonsternamen

Om de bij de "Doelstellingen van het onderzoek" beschreven geuremissies te kunnen kwantificeren, zijn de volgende metingen verricht:

1. Geuremissie van vrijkomend stortgas

Om vast te stellen hoe groot de potentiële emissie van geur is door het vrijkomen van stortgas zijn een aantal monsters genomen van stortgas, vanuit de bestaande voorzieningen voor het winnen van stortgas, de gaswinputten. Aan de hand van de daarin vastgestelde geurconcentratie, en het poriënvolume per m³ materiaal, kan zo de hoeveelheid vrijkomende geur per afgegraven hoeveelheid afval worden vastgesteld. Het geschatte poriënvolume is door de opdrachtgever (Heidemij) aangegeven;

2. Het vaststellen van de potentiële emissie uit de vloeibare fase

Hiertoe is een experiment uitgevoerd, waarbij een bepaalde hoeveelheid ontgraven afval (ca. 1 m³) in een grote kunststofzak (potentiële inhoud ca. 10 m³) gebracht werd. Het afval werd over de bodem van deze zak uitgespreid, waarna de zak met geurvrije lucht opgeblazen werd tot een volume van ca. 5 tot 8 m³. De geurvrije lucht werd verkregen door buitenlucht over een actief koolfilter te leiden. Van deze lucht zijn, na ca. een uur (een tijd die ongeveer overeenkomt met de gemiddelde contacttijd van het afval met de atmosfeer bij het afgraafproces), geurmonsters genomen. De monsternametijd bedroeg ca. 15 minuten. Bij elk der 4 proefafgravingslokaties zijn op deze wijze 2 grote zakken met afval gevuld en is van iedere zak 1 luchtmonster genomen;

3. Geuremissiemeting van afval m.b.v. de Lindvall-doos

Met behulp van een oppervlakte-bemonsteringsapparaat, de zgn. Lindvall-doos, zijn twee luchtmonsters genomen op proeflokatie 3. Hiertoe werd m.b.v. een shovel een laag afval uit het afgraaffront genomen door eerst de buitenste laag van het afvalfront weg te graven en vervolgens een hoeveelheid uit de onderliggende laag te nemen. Dit afval werd in een ca. 0,5 m dikke laag op de grond uitgespreid. Boven op deze laag werd de Lindvall-doos geplaatst, waarbij gezorgd werd dat er geen buitenlucht tussen de laag afval en de onderkant van de Lindvall-doos door kon komen. Er werd door middel van een ventilator en een actief koolfilter een kunstmatig debiet door de doos gecreëerd en aan de uitgang van de doos werd een geurmonster genomen. Voor elk monster werd een nieuwe laag afval uit het afgraaffront genomen.

Figuur 1 bevat een plattegrond van de vuilstortplaats met daarop aangegeven de 4 proefafgravingslokaties en de gaswinputten. Er zijn luchtmonsters uit die gaswinputten genomen die het dichtst bij de betreffend proefafgravingslokatie gesitueerd waren en die stortgas bevatten, te weten de gaswinputten 3, 6, 11 en 17.

Aanvullend op het onderzoek bij de proefontgravingslokaties zijn metingen met de Lindvall-doos uitgevoerd aan vers chroomhoudend afval afkomstig van leerlooierijen. Dit afval bestond uit twee (niet hermetisch) afgedekte containers die reeds 5 dagen op het terrein aanwezig waren voordat de monsternamen plaats kon vinden. De ene container bevatte leerschraapsel, in de andere bevond zich zuiveringsslib. Beide containers zijn (gescheiden) geleegd en met een laagdikte van ca. 0,5 m over de bodem uitgespreid. Hierop is de Lindvall-doos geplaatst en zijn per soort afval 2 luchtmonsters genomen, ca. 30 minuten na legen van de containers. De monsternameduur bedroeg ca. 20 minuten per monster.

3.1.1 Temperatuur

Temperaturen zijn met thermokoppels dan wel Pt100 elementen gemeten.

3.1.2 Emissiedebiet

De luchtsnelheid in de Lindvall-doos werd gemeten met een vleugelrad-anemometer over de hele breedte van het uitstroomoppervlak van de Lindvall-doos.

3.1.3 Vochtigheid

Het vochtgehalte wordt berekend op grond van meting van de droge - en natte bal temperatuur.

3.1.4 Geuranalyse

De gevulde monsternamezakken werden naar het geurlaboratorium van PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV getransporteerd. De analyses van de geurmonsters zijn binnen 24 uur na monstername verricht met behulp van een OLFAKTOMAT olfaktometer en een geoefend geurpanel van 8-12 personen. De gehanteerde methodiek en de gebruikte instrumenten voldoen aan de *Nederlandse Voornorm Olfaktometrie* NVN2820. (Zie bijlage C) Van elk van de geurmonsters is de geurconcentratie bepaald door de monsters zover te verdunnen dat de geurdrempel werd bereikt. Een geur die tot de geurdrempel is verdund bevat per definitie één geureenheid per kubieke meter ($\text{Ge}\cdot\text{m}^{-3}$). Het aantal malen dat een monster moet worden verdund tot aan de geurdrempel wordt gelijk gesteld aan het aantal geureenheden dat een monster per m^3 bevat ofwel de geurconcentratie. De berekening van de geurdrempel is uitgevoerd volgens Dravnieks, zoals beschreven in de NVN2820.

Bij de metingen zijn twee olfaktomat olfaktometers gebruikt, serienummer p/12345/dt2 en olf3m.002, ontworpen en vervaardigd door PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV.

De belangrijkste kenmerken van de en de gehanteerde meetmethode zijn in tabel 4 weergegeven.

4 Meetresultaten

De geuremissie resultaten van de uitgevoerde metingen op 2 en 9 juli 1991 zijn weergegeven in tabel 1. In tabel 2 staan de resultaten van de aanvullende metingen aan vers afval van leerlooierijen, verricht op 14 oktober 1991.

Monsterdatum	Monsterpunt	Temp. °C	geurconc. Ge·m ⁻³	Zakvolume	Geuremissie ge/uur per m ³ afval
2-7-1991	Ontgraving 1	30	2329	8,4	19660
		35	10445	8,3	86380
2-7-1991	Gaswinpunt 17	-	16464	-	-
		-	10032	-	-
2-7-1991	Ontgraving 2	29	11141	8,6	96040
		29	25111	8,6	216160
2-7-1991	Gaswinpunt 11	-	18480	-	-
		-	13125	-	-
9-7-1991	Ontgraving 3	25	1647	4,6	5100
		25	1409	5,5	7830
9-7-1991	Gaswinpunt 3	-	5371	-	-
		-	6884	-	-
9-7-1991	Ontgraving 4	26	676	5,0	2200
		26	3930	7,6	23580
9-7-1991	Gaswinpunt 6	-	11603	-	-
		-	24011	-	-

Tabel 1: Resultaten van het geuronderzoek bij tijdens de proefontgravingen van vuilstortplaats 'De Spinder'

De geuremissie van één afgegraven materiaal is berekend door het luchtvolume van de zak waarin het afval gebracht was (uitgedrukt in m³ bij 50% relatieve vochtigheid en 20 °C, 1 atmosfeer) te vermenigvuldigen met de geuranalyse-concentratie en deze te delen door de tijd dat het afval met de lucht in de zak in contact was. Hierbij dient bedacht te worden dat het volume van de zak niet erg nauwkeurig te bepalen was (oa. door de onregelmatige vorm en het in enkele gevallen langzaam leeglopen van de zak door kleine gaatjes in de wand). Uit de tabel valt op te maken dat op de eerste meetdag beduidend meer geur vrij kwam uit het in een zak gestorte afval, dan op de tweede meetdag. Hoewel het niet uit te sluiten is dat er verschillen waren tussen het afval op de proeflokaties van de eerste en van de tweede meetdag (op het oog was er geen duidelijk verschil te constateren), lijkt de (hogere) temperatuur hierbij de bepalende faktor te zijn. Op de eerste meetdag was het vrijwel onbewolkt weer, zodat de zon direkt op de zak met afval scheen waardoor de temperatuur van de lucht in de zak sterk kon oplopen. De tweede meetdag was het bewolkt weer, zodat eerdergenoemd "broeikasefeekt" niet optrad.

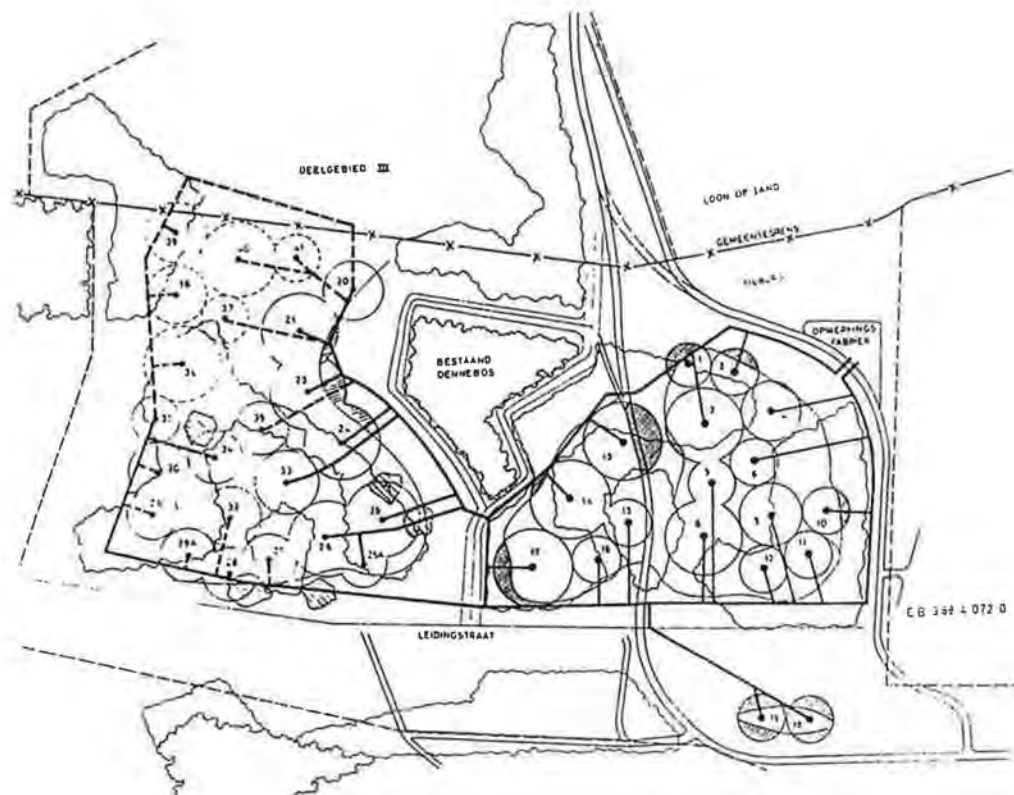
De gemeten geurconcentraties in het stortgas liggen tussen 5000 en 32000 Ge·m⁻³, en zijn per gaswinpunt verschillend.

Monsterdatum	monsterpunt	Temp. °C	Geurconc. Ge·m ⁻³	Debiet m ³ /uur	Geuremissie Ge·10 ⁶ /uur
9-7-1991	ontgraving 3	19	443,6	638	0,283
		19	283,0	638	0,181
14-10-1991	leerschraapsel	16	42,8	558	0,024
14-10-1991	"	16	13,3	558	0,007
14-10-1991	chroomhoudend slib	16	27,2	558	0,020
14-10-1991	"	16	*	558	

* = zak lek geraakt tijdens transport, geen geuranalyse mogelijk

Tabel 2: Geurmetingen met behulp van de Lindvall-doos (per oppervlak van 0,9 m²) bij proefontgraving 3 en bij vers afval afkomstig van leerlooierijen.

Het afval van de leerlooierijen was in 2 containers aangevoerd. Het materiaal in beide containers was zeer vochtig. De gemeten geurconcentraties boven vers afval zijn zeer laag, in de orde-grootte van achtergrondconcentraties. Daarentegen werd bij het leegstorten



Figuur 1: Plattegrond van vuilstortplaats De Spinner met daarop aangegeven de situering van de gaswinputten.

van de container met chroomhoudend slib een zeer sterke geur waargenomen, gedurende ca. een kwartier. Bij het legen van de container met leerschraapsel werd weinig geur waargenomen door de onderzoekers.

5 Konklusies

- De geurconcentraties van het stortgas, gemeten op de vier proefontgravingslokaties variëren van lokatie tot lokatie en liggen tussen ca. 5000 en 32000 Ge·m⁻³. Vrijkomend stortgas bij de ontgravingswerkzaamheden zal mogelijk een belangrijke bijdrage aan de totale geuremissie van de ontgraving leveren.
- Het vrijkomen van geur uit de vloeibare fase van het afval is sterk afhankelijk van de temperatuur. Het zou daarom zinvol zijn bij de ontgraving met de temperatuur rekening te houden, door bijvoorbeeld niet in de zomer deze ontgravingswerkzaamheden uit te voeren. Op basis van de resultaten van dit onderzoek is niet een kwantitatieve relatie aan te geven tussen temperatuur en geuremissie.
- Met name in het geval dat afgravingswerkzaamheden plaatsvinden bij hogere temperaturen, is het zinvol het afval zoveel mogelijk afgedekt te houden, bijvoorbeeld met een laag schone grond.

A Bijlage: Gedetailleerde meetresultaten van het geuronderzoek bij vuilstortplaats De Spinder.

Bemonsteringspunt	Monster	Bemonsteringstijd	Analysecode	Geurconcentratie Ge·m ⁻³
Datum: 2-7-91				
Ontgraving 1	PRA A1	13.00-13.14	pr070308	2329
	PRA A2	13.35-13.49	pr070304	10415
Gaswinput 17	PRA A3	14.00-14.17	pr070307	16464
	PRA A5	14.20-14.36	pr070305	10032
Ontgraving 2	PRA A4	16.35-16.52	pr070303	11141
	PRA A6	17.50-18.05	pr070302	25111
Gaswinput 11	PRA A7	16.15-16.25	pr070301	18480
	PRA A8	16.26-16.36	pr070306	13125
Datum: 9-7-91				
Ontgraving 3	PRA 83	14.34-14.49	pr071006	1647
	PRA 78	14.50-15.05	pr070702	1404
Gaswinput 3	PRA A1	15.35-15.51	pr071009	5371
	PRA A8	16.26-16.36	pr071010	6884
Ontgraving 4	PRA A3	12.12-12.25	pr071004	676
	PRA A4	12.26-12.40	pr071005	3930
Gaswinput 6	B206c12	17.00-17.13	pr071003	31603
	D306	17.23-17.27	pr071001	24011
Ontgraving 3, Lindvalldoos	PRA F2	15.18-15.32	pr071007	444
	PRA C2	15.33-15.47	pr071008	283
Datum: 14-10-91				
leerschraapsel	PRA G2	11.09-11.23	pr101502	42.8
	PRA 86	11.25-11.44	pr101501	13.3
zuiveringsslib	PRA 106	12.34-12.53	pr101503	27.2
	PRA A6	12.15-12.35	*	*

* = zak lek geraakt tijdens transport, geen geuranalyse mogelijk

Tabel 3: Gedetailleerde meetresultaten van het geuronderzoek bij de proefontgraving van vuilstortplaats De Spinder.

B Bijlage: Samenhang tussen aantal geur analyses en betrouwbaarheid

De s-log waarde, een maat voor de nauwkeurigheid van de uitgevoerde geurconcentratie metingen, van de OLFAKTOMAT bedraagt 0,182 ¹. Deze waarde is berekend uit een groot aantal (40) metingen met de OLFAKTOMAT aan een standaard butanol/lucht-mengsel, en geeft de standaard deviatie (logaritmisch) van de verkregen meetwaarden weer.

Het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de meetresultaten kan als volgt berekend worden:

$$\text{bovengrens: } x * 10^{\frac{2 * 0,182}{\sqrt{n}}}$$

$$\text{ondergrens: } x * 10^{-\frac{2 * 0,182}{\sqrt{n}}}$$

met:

x = meetwaarde of meetkundig gemiddelde van meerdere meetwaarden ².

n = aantal meetwaarden

Onderstaande tabel geeft het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor $x = 1000$ in afhankelijkheid van het aantal waarnemingen:

aantal waarnemingen:	95%-betrouwbaarheidsinterval:
1	433 - 2312
2	553 - 1808
3	616 - 1622
4	658 - 1521
5	687 - 1455
6	710 - 1408
7	728 - 1373
8	744 - 1345
9	756 - 1322
10	767 - 1303

¹ Ter indicatie: de laatst bekende s-log-waarde voor de TNO-snuifkar (ringtest 1987) bedraagt 0.190

² Geurconcentraties worden per definitie meetkundig gemiddeld: van de individuele waarde worden de logaritmen rekenkundig gemiddeld en vervolgens wordt van het berekende gemiddelde de anti-logaritme genomen.

C Olfaktometrische meting van de geurconcentratie

C.1 Geurmeting PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV: volgens NVN Olfaktometrie

Meting van geurconcentratie wordt bij PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV uitgevoerd volgens de Nederlandse Voornorm Olfaktometrie: NVN2820. Deze norm is in 1990 door het Nederlands Normalisatie Instituut gepubliceerd. Zij werd opgesteld door de Werkgroep Standaardisatie Olfaktometrie, die deel uitmaakt van de *Subcommissie Emissie Stationaire bronnen* van de *Normcommissie Luchtkwaliteit*.

Bij de metingen wordt een olfaktomat olfaktometer gebruikt, serienummer p/12345/dt2, ontworpen en vervaardigd door PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV.

De belangrijkste kenmerken van de olfaktomat en de gehanteerde meetmethode zijn in tabel 4 weergegeven.

C.1.1 Kwaliteitsborging geurmetingen

Een belangrijk aspect van de NVN Olfaktometrie is dat er, naast aanbevelingen voor apparatuur en methode, een eis is gesteld aan de kwaliteit van metingen.

Deze eis is geformuleerd als een bepaalde maximale waarde voor de herhaalbaarheid r en de reproduceerbaarheid R . Voorlopig luidt de kwaliteitseis:

Herhaalbaarheid : $\log r = c + \log m$ met $c < -0.30$

Reproduceerbaarheid: $\log r = a + \log m$ met $a < +0.00$

Olfaktometer: olfaktomat	
Aanbiedingsmethode	Gedwongen keuze, 1 uit 2 (2AF('))
Bekerdebiet	20 l·min ⁻¹
Bekerdiameter (conisch)	0.07 m
Materiaal in contact met monster	RVS 316, FEP teflon
Verdunningsbereik	4 - 60 000 verdunningen
Variatie verdunning	Binnen 5% konstant
Herhaalbaarheid van verdunning	<10% van setpoint
Instelling instrument, uitlezing	Volledig bestuurd door microprocessoren
kalibratiegegevens	
Besturing meetprocedure	Gelieel volgens ingebouwde software
Panel instructies, dataregistratie	Via toetsenbord met LCD display
Opslagmedium meetgegevens	Hard copy (papier) en diskette
Gegevensverwerking, rapportage	Met behulp van PC en programma OLF CALC.EXE
Meetprocedure	
Aantal verdunningen in een meetserie	6
Minimaal aantal meetseries per monster	2
Aanbiedingsvolgorde	Toenemende geurconcentratie
Verschil in concentratie tussen verdunningsstappen	Faktor 2
Beoordelingsduur per waarneming	Maximaal 20 seconden
Interstimulus tijd	Tenminste 20 seconden
Panel	
Panelgrootte	Minimaal 8, zie specifieke rapportage
Selectie	Op basis van individuele butanoldrempels
Leeftijd	16 - 50 jaar
Training	Minimaal 2 volledige metingen
Meetruimte	
Omgevingslucht	Geurarm, filtering met actief koolfilter
Volume panelruimte	60 m ³
Ventilatievoud	Minimaal 10
Temperatuur	Kamertemperatuur
Relatieve vochtigheid	Onbekend
Calibratie en justering olfaktometer	
Calibratie	Instrumentele kalibratie van debietregeling met massa- stroommeter, automatische procedure, 64 pijpen over regelgebied
Justering	Door ingebouwde software op basis van kalibratietabellen van iedere debietregelaar

Tabel 4: Kenmerken toegepaste methode voor geurmeting volgens NVN2820 bij PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV.

Kwaliteitsborging meetmethode	
Interne kwaliteitscontrole	Regelmatische drempelbepalingen aan interne standaard 50 ppm n-butanol
Externe kwaliteitscontrole	Deelname aan Ringonderzoek Olfaktometrie NMI vlgs. ISO5725, vanaf december 1989
Herhaalbaarheid r	Nog onbekend
Reproduceerbaarheid R	Nog onbekend

Tabel 5: Kwaliteitsborging Olfaktometrie bij PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV

Appendix 4.3: Geurverspreidingsberekeningen

**Geurverspreidingsberekeningen
Milieu Effekt Rapport
vuilstortplaats De Spinder
te Tilburg**

Project Research rapport Heid91a5

Ir. W.J. van Doorn

juni 1992

PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV

Inhoud

1 Inleiding	2
2 Verspreidingsberekeningen	3
3 Verspreidingsberekeningen nulalternatief	4
3.1 Stortperiode 1993-1996	4
3.2 Autonome ontwikkeling	5
4 Verspreidingsberekeningen voorgenomen activiteit	6
4.1 Aanlegfase periode 1-8-94/1-10-95	6
4.2 Gebruiksfase tot 2008	6
4.3 Gebruiksfase na 2008	7
5 Konklusies	8

Tabellen

1	Overzicht van de geuremissies van de GFT-vergistingsinstallatie (Bron: MER GFT-vergistingsinstallatie te Tilburg, Haskoning, 1992)	4
2	Gebruikte inputgegevens voor de verspreidingsberekeningen nulalternatief stortperiode 1993-1996 bij vuilstortplaats De Spinder.	5
3	Gebruikte inputgegevens voor de verspreidingsberekeningen voorgenomen activiteit na 2008 bij vuilstortplaats De Spinder.	7

Figuren

1	De 98-percentiel contourlijnen van 1 Ge·m ⁻³ (buitenste lijn) en 10 Ge·m ⁻³ (binnenste lijnen) cumulatief ten gevolge van de bronnen op de stortplaats, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord, bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996. (Schaal: 1:25.000)	9
2	De afzonderlijke 98-percentiel contourlijnen van 1 Ge·m ⁻³ van de AWRI-Noord (meest aan de rechterkant gelegen contour), de GFT-vergistingsinstallatie (kleine binnenste contour, met daarbij in een dikkere lijn de 99,5-percentielcontour van 1 Ge·m ⁻³) en de op de stortplaats gelegen bronnen (meest aan de linkerkant gelegen contour), bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996. (Schaal: 1:25.000)	10
3	De 98-percentiel contourlijn van 1 Ge·m ⁻³ cumulatief ten gevolge van de geurbronnen van de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord, bij de autonome ontwikkeling. (Schaal: 1:25.000)	11
4	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge·m ⁻³ en 10 Ge·m ⁻³ in de gebruiksfase na 2008 cumulatief ten gevolge van geuremissies van vuilstortplaats De Spinder, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord. (Schaal: 1:25.000)	12
5	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge·m ⁻³ (binnenste) en de 99,5-percentielgeurcontour van 1 Ge·m ⁻³ in de gebruiksfase na 2008, ten gevolge van de geuremissies van vuilstortplaats De Spinder. (Schaal: 1:25.000)	13
6	De 98-percentielcontourlijnen van 1 Ge·m ⁻³ in de gebruiksfase na 2008 ten gevolge van de geuremissies van vuilstortplaats De Spinder (binnenste dikkere lijn) en ten gevolge van de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord samen (buitenste dunnere lijn). (Schaal: 1:25.000)	14

1 Inleiding

In het kader van een MER studie die door de Heidemij wordt opgesteld voor de herinrichting van stortplaats 'De Spinder' te Tilburg dient de te verwachten geurhinder te worden omschreven. Dit rapport bevat de resultaten van de verspreidingsberekeningen die voor de verschillende geuremissie-situaties uitgevoerd zijn. De geuremissiescenario's zijn door de Heidemij in overleg met PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV opgesteld.

2 Verspreidingsberekeningen

De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met de door PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV ontwikkelde PC-versie van het Lange Termijn Frequentie Distributie-model (LTFD-model). Per roosterpunt zijn de uurgemiddelde geurconcentraties berekend, die 98% en/of 99,5 % van de tijd worden overschreden.

De keuze van de te berekenen percentielen is gebaseerd op de door het ministerie van VROM aangegeven grenswaarden voor geurconcentratie. Voor bestaande inrichtingen geldt een geurconcentratie van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ als 98-percentiel bij woonbebouwing. Voor nieuwe inrichtingen en nieuwe activiteiten binnen een bestaande inrichting wordt een geurconcentratie van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ als 99,5-percentiel bij woonbebouwing aangehouden. In het geval van een nieuwe activiteit binnen een bestaande inrichting geldt dus voor de nieuwe activiteit afzonderlijk de grenswaarde als 99,5-percentiel en voor de hele inrichting (inclusief de nieuwe activiteit) de 98-percentielgrenswaarde. Voor een enkele woning in agrarisch gebied of woningen op een industrieterrein geldt een soepeler eis van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ als 95-percentiel.

Bij de verspreidingsberekeningen van deze mer-studie is er zowel sprake van nieuwe inrichtingen (C_3 -compartiment waaronder storten van leerafval en GFT-vergisting), nieuwe activiteiten binnen een bestaande inrichting (ontgraven en herinrichten van stortplaats 'De Spinner') als van bestaande bronnen (GFT-compostering en AWZI-Noord). Er zijn daarom naast de cumulatieve geurbelastingscontouren uitgedrukt als 98-percentiel van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ ook de individuele geurcontouren van de nieuwe inrichtingen berekend (uitgedrukt als 99,5-percentiel van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ om de relatieve bijdragen van de verschillende bronnen zichtbaar te maken. Het is bij de herinrichting van de stortplaats niet goed mogelijk een indeling in bestaande en nieuwe activiteiten/bronnen te maken. Daarom is ervoor gekozen zowel de 98-percentiel als 99,5-percentiel van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ te berekenen voor alle op de stortplaats gelegen geurbronnen.

Bij de berekeningen zijn de volgende invoerparameters gebruikt:

Meteo-gegevens		Eindhoven
Ruwheidslengte z_0	0.3	meter
Grenskoncentratie	1.0	$\text{Ge}\cdot\text{m}^{-3}$
Overschrijdingsfrequentie	2.0 en 0.5	%
Immissie-gebied	2500 bij 2500	meter
Roosterafstand	100	meter

Een belangrijk aandachtspunt bij de bepaling van de te verwachten geurbelasting van de omgeving is het vaststellen wat de geurbronnen zijn en wat de geuremissie per bron is. Er zijn op dit moment nog geen schriftelijke richtlijnen van de rijksoverheid hierover. Volgens het ministerie van VROM wordt alleen afval dat aan handelingen onderhevig is als geurbron beschouwd. Afval in rust en afgedekt afvalmateriaal worden derhalve niet als geurbron beschouwd (Mondelinge mededeling van beleidsmedewerker 'Geur' van het ministerie van VROM, 5-12-91). In het kader van het MER voor De Spinner is hier in grote lijnen op aangesloten, waarbij echter afgedekt afval wel als geurbron meegenomen is, op een bronsterkte van 1/10 van de geuremissie van onafgedekt afval.

De geuremissie van afval wordt veelal vastgesteld met behulp van een oppervlaktebemonsteringsapparaat, een zgn. Lindvall-doos. Deze doos heeft een open onderkant, die op het te bemeten oppervlak gezet wordt. Vervolgens wordt een stroom geurvrije lucht door de doos geblazen gedurende ca. 15 minuten en wordt aan de uitgaande luchtstroom lucht bemonsterd. Het luchtmonster wordt in een Tedlar folie zak opgevangen en naar het laboratorium gebracht voor olfaktometrische analyse. De Lindvall-doos methode is echter nog niet voldoende ontwikkeld maar wordt wel, bij gebrek aan betere methoden, op dit moment algemeen gebruikt voor bemonstering van oppervlaktebronnen. De resultaten van deze metingen

dienen daarom met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Geurmetingen met behulp van de Lindvall-does methode boven een grasveld geven geurremissies van ca. 6 ge/s/m². De gemeten geurconcentraties liggen in de ordegrootte van ca. 20 Ge·m⁻³. Dergelijke geurremissies verschillen nauwelijks van de gemeten geurremissie boven een afvaloppervlak zoals die in deze studie aangehouden zijn bij de bronsterkte bepaling, namelijk 7,2 ge/s/m². Door vermenigvuldiging van deze zeer lage geurremissies met het totale stortoppervlak van enkele hectares, ontstaat een grote geurbron met bijbehorende geurcontour. Hierdoor ontstaat een discrepantie tussen de gemeten/berekende geurbelasting van de omgeving en de feitelijk waar te nemen geur in de omgeving. Door de lage geurconcentraties, dezelfde aard van de geur van het afval als de omgevingslucht en het feit dat het om oppervlaktebronnen gaat, kan gesteld worden dat de berekende geurcontouren neigen naar een overschatting van de feitelijke geurbelasting. Dit effect is vooralsnog niet verder te kwantificeren.

De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn gepresenteerd op een topografische kaart van 1:25.000. Bij de berekeningen is de oprit van de rioolwaterzuiveringsinstallatie als oorsprong gekozen.

3 Verspreidingsberekeningen nulalternatief

3.1 Stortperiode 1993-1996

In tabel 2 zijn de brongegevens opgenomen. Er is aangenomen dat alle bronnen continu, dwz. 8760 uren per jaar aanwezig zijn. Voor het stortbordes is dit een overschatting, aangezien hier 50 uren/week gewerkt wordt. Deze overschatting heeft een verwaarloosbaar effect op de uiteindelijke geurcontour van de inrichting.

De geurremissie van de GFT-vergistingsinstallatie (Valorga procédé) is berekend op basis van gegevens verstrekt door het SMB wat betreft de capaciteit en wijze van verwerking van het GFT-afval. De capaciteit van de installatie zal 40.000 ton/jaar bedragen. Met uitzondering van de opslag van compost, vindt het hele vergistingsproces in een afgesloten en geventileerde hal plaats, waarbij de afgezogen lucht via een biofilter gereinigd in de buitenlucht geloosd wordt. De ruimteventilatie lucht bestaat uit geurremissies die vrijkomen bij de aanvoer en opslag van GFT-afval en voor- en nabewerking. De afgassen van de vergistingsinstallatie worden als biogas afgevangen en dragen derhalve niet aan de geurremissie bij. De geurremissies van de installatie zijn overgenomen uit het Milieu Effect Rapport van deze GFT-vergistingsinstallatie (Haskoning, 1992). In dit rapport wordt de ingaande geurvracht van het biofilter geschat op 56.8 Ge·10⁶·uur⁻¹. Bij een geurverwijderingsrendement van 90 %, een rendement dat in de praktijk bij dergelijke biofilters veelal aangetroffen wordt, betekent dat een geurremissie van ca. 6 Ge·10⁶·uur⁻¹.

bron	geurremissie (Ge·10 ⁶ ·uur ⁻¹)	geurremissie (Ge·s ⁻¹)
Biofilter ruimtelucht	6	1667
Compostering	-	-
Opslag van compost	10	2778
<i>totaal</i>	16	4444

Tabel 1: Overzicht van de geurremissies van de GFT-vergistingsinstallatie (Bron: MER GFT-vergistingsinstallatie te Tilburg, Haskoning, 1992)

Naast de vuilstortplaats is de afvalwaterzuiveringsinstallatie Noord (AWRI-Noord) gelegen. In 1990 is een geuronderzoek aan deze AWRI uitgevoerd ¹). Mede op basis van dit rapport is een programma gestart waarbij de geurremissie van deze zuiveringsinstallatie gereduceerd zal worden. Het is nog niet bekend hoeveel de geurremissie hierbij verminderd zal worden, maar aangenomen wordt dat een emissiereductie van ca. 75 % bereikt zal worden. Er is bij de verspreidingsberekeningen daarom uitgegaan van een geurremissie

¹ Geuronderzoek AWRI-Noord, TNO, ref. 90-180, mei 1990

van 25 % t.o.v. de totale door TNO gemeten geuruitstoot van $1550 \text{ Ge} \cdot 10^6 \cdot \text{uur}^{-1}$, zijnde $387.5 \text{ Ge} \cdot 10^6 \cdot \text{uur}^{-1}$. Voorts is verondersteld dat de geuremissie gelijkelijk verdeeld over een zestal plaatsen vrijkomt.

Bron	X m	Y m	Bronhoogte m	Emissie $\text{Ge} \cdot \text{s}^{-1}$
Stortbordes	-600	450	6.0	2880
Stort-front/oppervlak	-990	675	4.0	7560
	-915	700	5.0	7560
	-915	625	5.0	7560
	-840	740	4.0	7560
	-840	700	7.0	7560
	-840	625	11.0	7560
	-765	675	11.0	7560
	-765	600	11.0	7560
Groencompostering	-675	-120	2.0	170
C ₃ -compartiment	-525	750	7.0	23333
AWRI-Noord	125	0	1.0	17940
	150	50	1.0	17940
	50	25	1.0	17940
	70	70	1.0	17940
	90	100	1.0	17940
	100	170	1.0	17940
GFT-vergisting	-75	425	2.0	4444

Tabel 2: Gebruikte inputgegevens voor de verspreidingsberekeningen nulalternatief stortperiode 1993-1996 bij vuilstortplaats De Spider.

In figuur 1 zijn de 98-percentielcontourlijnen van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ en $10 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ ten gevolge van alle in het gebied gelegen relevante bronnen (zie tabel 2) gepresenteerd op een topografische kaart. Uit deze figuur valt op te maken dat er overschrijding van de 98-percentiel van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ plaatsvindt in de dichtst bij het beschouwde bronnengebied gelegen Tilburgse wijk Stokhasselt.

In figuur 2 zijn de afzonderlijke 98-percentielcontourlijnen van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ gepresenteerd van de afvalwaterzuivering, de GFT-vergistingsinstallatie en de stortplaats, zodat de bijdrage van iedere bron afzonderlijk duidelijk wordt. Voor de GFT-vergistingsinstallatie is tevens de 99,5-percentiel van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ weergegeven, omdat deze percentielwaarde de toetsingswaarde voor deze nieuwe inrichting zal zijn. Uit deze figuur blijkt dat de AWRI-Noord de voornaamste bijdrage levert aan de overschrijding van de 98-percentielcontour van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ in de wijk Stokhasselt.

Hierbij wordt nogmaals opgemerkt dat er vooralsnog uitgegaan is van een geuremissiereductie van 75 % bij de AWRI, na afronding van de geurreductie-maatregelen zal door middel van metingen vastgesteld dienen te worden wat de feitelijke geuremissiereductie is. De bijdrage van de GFT-vergistingsinstallatie aan de geurbelasting van de omgeving is beperkt. De invloedssfeer van deze bron reikt niet verder dan enkele honderden meters en beïnvloedt de woonomgeving niet.

3.2 Autonome ontwikkeling

Bij de autonome ontwikkeling is berekend wat de geurbelasting is ten gevolge van de aanwezigheid van de de AWRI-Noord (uitgaande van 75 % geuremissiereductie t.o.v. de metingen in 1990) en de nieuw te bouwen GFT-vergistingsinstallatie. De karakteristieken van de geurbronnen van beide installaties zijn gelijk aan die bij het 'Nulalternatief, stortperiode 1993-1996'.

In figuur 3 is de cumulatieve geurcontour als 98-percentiel van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ gepresenteerd. Met name ten gevolge van de geuremissie van de AWRI-Noord treedt een overschrijding van de 98-percentielgrenswaarde van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ in de wijk Stokhasselt op.

4 Verspreidingsberekeningen voorgenomen activiteit

4.1 Aanlegfase periode 1-8-94/1-10-95

De bronsterkte van het ontgraven en herstorten van afval van Spinder II tweede fase op Spinder I tweede fase, is gebaseerd op de geurgevens van het geuronderzoek tijdens de proefafgraving (zie PRA rapport heid91a2.tex). Er is uitgegaan van de meetgegevens van de tweede meetdag. Er is vanuit gegaan dat 60 % van de emissie vrijkomt bij het ontgraven en 40 % bij het herstorten. De totale emissie is de som van de (geometrisch) gemiddelde emissies van (stortgas + potentiële emissie van de vloeibare fase).

- De geometrisch gemiddelde geuremissie die per afval vrijkomt uit de vloeibare fase bedraagt $5561 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$. Uitgaande van een afgravingssnelheid van $360 \text{ m}^3\cdot\text{uur}^{-1}$ is de uurlijkse bronsterkte $360 \times 5561 = 2 \text{ Ge}\cdot 10^6\cdot\text{uur}^{-1}$. Dit komt overeen met $556.1 \text{ Ge}\cdot\text{s}^{-1}$.
- De geometrisch gemiddelde geurconcentratie van het stortgas bedraagt $12942 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$. De poriefractie van het afval bedraagt 25 %. Per uur komt aldus $0.25 \times 360 = 90 \text{ m}^3$ stortgas vrij. De geuremissie is $90 \times 12942 = 1.16 \text{ Ge}\cdot 10^6\cdot\text{uur}^{-1}$, zijnde $323 \text{ Ge}\cdot\text{s}^{-1}$.
- De totale geuremissie van het afgraven en herstorten samen bedraagt $556 + 323 = 879 \text{ Ge}\cdot\text{s}^{-1}$.

Aangenomen wordt dat 60 % van de geur vrijkomt bij het ontgraven: $0.6 \times 879 = 527 \text{ Ge}\cdot\text{s}^{-1}$.

De overige 40 % van de geur komt bij het herstorten vrij: $0.4 \times 879 = 351 \text{ Ge}\cdot\text{s}^{-1}$.

Aangezien het afgraaf/herstort oppervlak zich over het terrein beweegt in de tijd, is de geuremissie in 8 delen opgesplitst, en over het betreffende terreindeel verspreid. In deze bronsimulatie vindt de geuremissie aldus gedurende 1/8 van de tijd van het jaar in vak 1 plaats, vervolgens gedurende 1/8 van de tijd in vak 2 etc..

Berekening van de 99,5-percentielcontour van de aldus gecreëerde bronnen levert geen overschrijding op van de $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$. Er is daarom geen aparte geurcontour voor deze situatie in een figuur opgenomen, omdat de overige bronnen die wel een geurcontour geven al in figuur 1 aanwezig waren. Geconcludeerd kan worden dat het ontgraven en herstorten van afval geen voor de omgeving relevante bijdrage aan de geurimmissie levert.

4.2 Gebruiksfase tot 2008

Geen aparte berekening voor uitgevoerd, omdat dezelfde emissies ook plaatsvinden in de situatie na 2008, maar dan (na 2008) op een voor de omgeving ongunstigere lokatie.

4.3 Gebruiksfase na 2008

De geuremissiegegevens van de gebruiksfase na 2008 zijn in tabel 3 opgenomen. Er is bij de berekeningen uitgegaan van de meest ongunstige situering van de bronnen op de stortplaats, namelijk aan de zuidzijde van het terrein.

Bron	X m	Y m	Bronhoogte m	Emissie $\text{Ge}\cdot\text{s}^{-1}$
Stortbordes	-250	350	4.0	2304
Groencompostering	-150	420	4.0	250
C ₃ -compartiment	-320	500	20.0	23333
Stortfront en stortoppervlak	-400	-20	35.0	6120
	-320	-20	20.0	6120
	-250	-20	10.0	6120
	-170	-20	10.0	6120
	-90	-20	5.0	6120
	-330	-100	10.0	6120
	-250	-100	10.0	6120
	-170	-100	8.0	6120
	125	0	1.0	17940
	150	50	1.0	17940
AWRI-Noord	50	25	1.0	17940
	70	70	1.0	17940
	90	100	1.0	17940
	100	170	1.0	17940
GFT-vergisting	-75	425	2.0	4444

Tabel 3: Gebruikte inputgegevens voor de verspreidingsberekeningen voorgenomen activiteit na 2008 bij vuilstortplaats De Spinder.

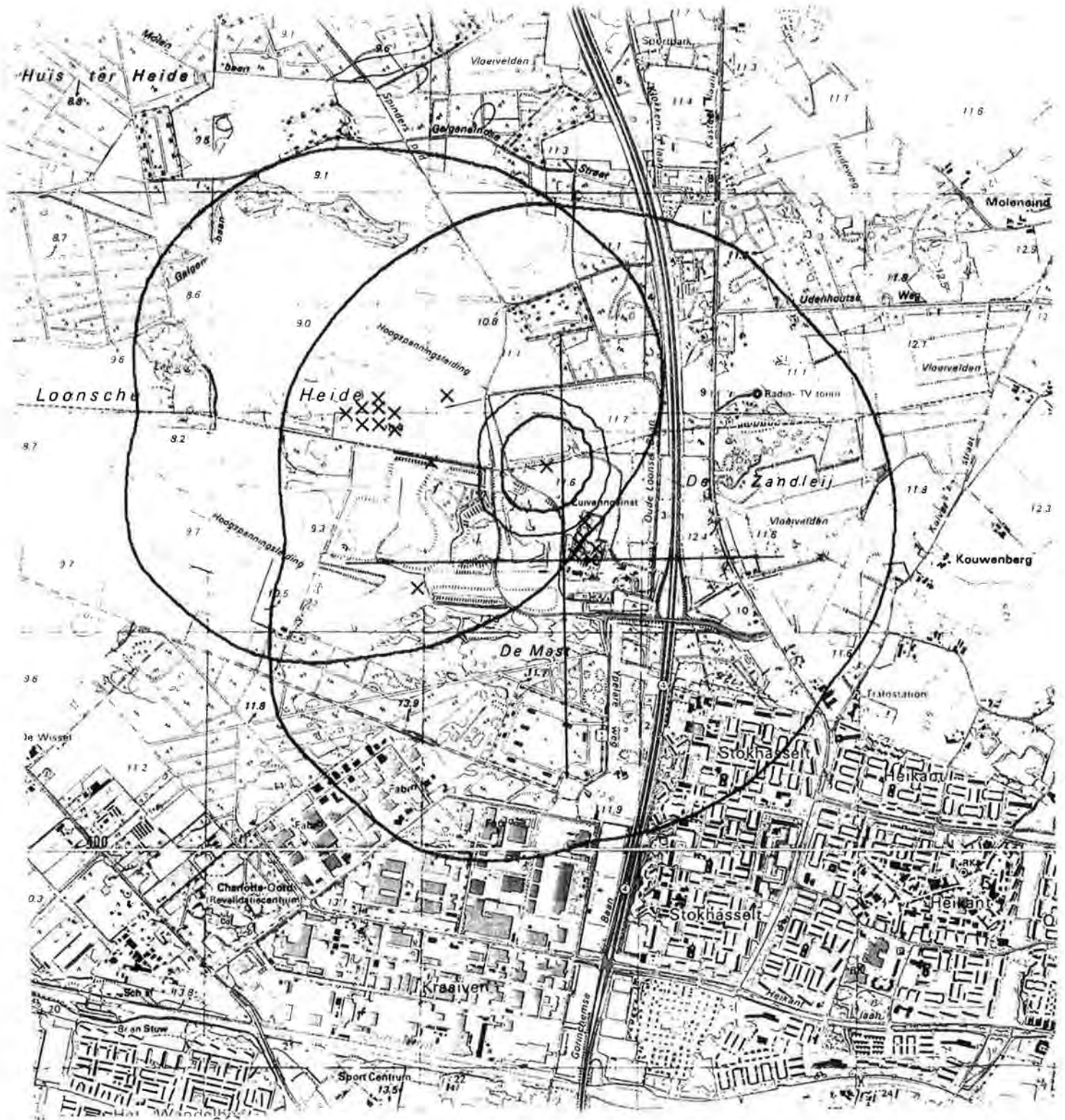
In figuur 4 zijn de berekeningsresultaten in de vorm van de 98-percentiel-contourlijnen van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ en $10 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ ten gevolge van de geurbronnen op de stortplaats, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord op een topografische kaart gepresenteerd. Hieruit blijkt dat de 98-percentielcontour van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ iets verder reikt dan bij de geuremissiesituatie van het nulalternatief 1993-1996, de contour ligt tot net in de noord-oosthoek van de Tilburgse wijk Heikant.

In figuur 5 zijn de 98-percentiel en 99,5-percentielgeurcontouren van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ opgenomen ten gevolge van de geuremissies van de stortplaats. De 99,5-percentielcontour loopt door een gedeelte van de wijk Stokhasselt, de 98-percentielcontour overschrijdt nergens de grens van woonbebouwing.

In figuur 6 zijn de afzonderlijke 98-percentielgeurcontouren van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ gepresenteerd ten gevolge van respectievelijk de bronnen op de stortplaats en van de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord samen. Hieruit blijkt dat uitgaande van de eerder aangegeven geuremissiereductie van 75 % bij de AWRI, deze inrichting een grotere bijdrage aan de geurbelasting bij de woonbebouwing van Tilburg levert dan de geurbronnen die op de stortplaats gelegen zijn.

5 Konklusies

- Bij het Nulalternatief 1993-1996 vindt overschrijding van de 98-percentielcontour van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ plaats bij woonbebouwing in de noord-oost hoek van Tilburg, uitgaande van de geuremissies van de op de stortplaats gelegen geurbronnen, de GFT-Vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord samen. Uit de berekeningen blijkt dat deze overschrijding voornamelijk veroorzaakt door de geuremissies van de AWRI. De individuele geurcontour van de stortplaats leidt niet tot overschrijding van genoemde geurcontour. De 98-percentielcontourlijn van $10 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ wordt in geen geval overschreden bij woonbebouwing.
- Bij de Autonome Ontwikkeling zijn alleen de GFT-Vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord in de berekeningen betrokken. De aldus berekende 98-percentielgeurcontour van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ overschrijdt de woonbebouwing van de wijk Stokhasselt aan de noord-oost kant van Tilburg. De 99,5-percentielcontour van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ van de GFT-vergistingsinstallatie afzonderlijk heeft een maximale reikwijdte van ca. 250 m van deze inrichting.
- In de geuremissiesituatie die ontstaat na 2008, uitgaande van de op de stortplaats aanwezige geurbronnen, treedt een lichte overschrijding op van de 99,5-percentiel van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ bij woonbebouwing. De 98-percentielgeurcontour van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ ten gevolge van de bronnen op de stortplaats reikt niet tot aan de grens van woonbebouwing. De cumulatieve geurcontour als 98-percentiel van $1 \text{ Ge}\cdot\text{m}^{-3}$ ten gevolge van de geuremissies van de AWRI, de GFT-Vergistingsinstallatie en de stortplaats samen, ligt in de wijk Stokhasselt. Hieraan draagt de AWRI, ook na geurreducerende maatregelen nog het meeste bij.
- De berekende geurcontouren voor de verschillende emissiescenario's van herinrichting van vuilstortplaats De Spinder neigen naar een, niet kwantificeerbare, overschatting van de feitelijke geurimmissiesituatie. Dit wordt veroorzaakt door de beperkingen van de op dit moment beschikbare methodieken waarmee emissies van oppervlaktebronnen gekwantificeerd kunnen worden.



Figuur 2: De afzonderlijke 98-percentiel contourlijnen van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ van de AWRI-Noord (meest aan de rechterkant gelegen contour), de GFT-vergistingsinstallatie (kleine binneste contour, met daarbij in een dikkere lijn de 99,5-percentielcontour van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$) en de op de stortplaats gelegen bronnen (meest aan de linkerkant gelegen contour), bij het nulalternatief, stortperiode 1993-1996. (Schaal: 1:25.000)



Figuur 4: De 98-percentielcontourlijnen van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ en $10 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ in de gebruiksfase na 2008 cumulatief ten gevolge van geuremissies van vuilstortplaats De Spinder, de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord. (Schaal: 1:25.000)



Figuur 6: De 98-percentielcontourlijnen van $1 \text{ Ge} \cdot \text{m}^{-3}$ in de gebruiksfase na 2008 ten gevolge van de geuremissies van vuilstortplaats De Spinder (binnenste dikkere lijn) en ten gevolge van de GFT-vergistingsinstallatie en de AWRI-Noord samen (buitenste dunne lijn). (Schaal: 1:25.000)

Appendix 4.4: Percolaatsamenstelling en stortgasontwikkeling

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Samenstelling afvalaanbod	4
2.1	Huishoudelijk afval	4
2.2	Grof huisvuil	4
2.3	Plantsoenafval	5
2.4	Veegafval	5
2.5	Bagger/putmodder	6
2.6	Marktafval	6
2.7	Drijfafval	6
2.8	Bouw- en sloopafval	7
2.9	Verontreinigde grond	7
2.10	Chemisch afval	7
2.11	Zuiveringsslib	7
2.12	Kantoor-, winkel- en dienstenafval	8
2.13	Industrieel afval	8
3	Potentiële vervuiling	9
4	Potentiële vervuiling en percolaatsamenstelling	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Potentiële vuillast "de Spinder"	14
5	Stortgasontwikkeling	16
5.1	Ontstaan en samenstelling	16
5.2	Berekening van de stortgasontwikkeling	17

1 Inleiding

Voor het inrichtingsplan van "de Spinder" moet rekening worden gehouden met diverse stromen die vrijkomen uit het stort zoals percolatiewater en stortgas. De potentiële vervuiling van deze stromen is een belangrijke parameter. Voor zowel de potentiële vervuiling van het percolaat als de stortgasproductie zijn de volgende aspecten van groot belang:

- de aard van het gestorte materiaal;
- de hoeveelheid gestort materiaal.

Uit de Maximum- en Minimum-prognoses (bijlage 1) blijkt dat in het afvalaanbod gedurende de stortperiode wijzigingen te verwachten zijn. De veranderingen in samenstelling en hoeveelheden van het afvalaanbod en de invloed hiervan op percolaatsamenstelling en stortgasproductie worden in de volgende hoofdstukken beschreven.

2 Samenstelling afvalaanbod

2.1 Huishoudelijk afval

Uit paragraaf 2.1 van bijlage 1 blijkt dat ongeveer 50% van het gestorte afval bestaat uit huishoudelijk afval. In tabel 1 is de samenstelling van het huishoudelijk afval weergegeven voor de periode 1981 t/m 1987.

Tabel 1: Samenstelling huishoudelijk afval (bron RIVM).

Samenstelling in %	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
G.F.T.	48.1	50.3	51.7	50.3	48.4	49.0	50.5	48.9	48.0
papier/karton	21.3	21.0	22.3	24.0	24.6	22.8	22.8	23.8	24.2
kunststoffen	6.0	6.5	6.8	6.5	7.5	7.5	6.8	7.1	7.1
glas	13.8	11.9	8.1	6.7	6.7	6.7	7.2	6.2	7.2
ferro	2.6	2.6	2.5	2.2	2.6	2.6	2.8	2.7	2.6
non-ferro	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
textiel	1.5	1.7	2.2	2.2	2.4	2.2	2.1	2.3	2.1
brood	1.7	1.8	1.9	1.6	2.0	1.8	1.8	2.0	2.3
dierl. afval	1.0	1.3	1.1	1.3	1.7	2.1	1.7	2.4	2.1
keramiek	1.6	1.3	1.0	2.1	1.2	1.3	1.5	1.5	1.3
tapijten etc.	0.6	0.1	0.2	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.8
leder/rubber	0.7	0.3	1.1	1.1	0.6	0.6	0.8	0.8	0.7
hout	0.5	0.5	0.4	0.7	0.7	0.5	0.5	0.9	0.8
blijz. afval*	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	0.3	0.4	0.5	0.4

* De component bestaat uit: batterijen, medicijnen, verfresten, cosmetica, e.d. (incl. circa 30% verpakkingsmateriaal).

Uit deze tabel blijkt dat het huishoudelijk afval voor circa 50% uit GFT, 25% uit papier/karton, 7% uit kunststoffen en 18% uit overig afval bestaat.

De samenstelling van het huishoudelijk afval zal door de hergebruikstaakstelling gedurende de stortperiode wijzigen. Door zowel de vergisting van het GFT als de afvalverbranding zal zowel de organische fractie als de totale afvalstroom voor de Maximum-prognose en Minimum-prognose veranderen. Voor de Minimum-prognose geldt dat na 2003 geen huishoudelijk afval meer gestort wordt op "de Spinder".

2.2 Grof huisvuil

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de samenstelling van grof huishoudelijk afval (1977).

Tabel 2: Samenstelling grof huishafval (bron RIVM)

Materiaal	Percentage	waarvan percentagecomponent
Papier en karton	27	11 verpakking 16 kranten e.d.
Metaal	18	2 fietsen 3 wasmachines/centrifuges 1 koelkasten 0,3 radio's 1 tv's 2 bedspiraal
Kunststoffen en rubber	2	0,8 emmers
Hout	23	2 tafels en stoelen 5 takkenbossen
Textiel/vloerbedekking	26	
Diverse inerte materialen	4	2,4 aarde
Totaal	100	

Door de hergebruikstaakstelling, het gescheiden inzamelen van de verschillende componenten en de afvalverbranding zal de afvalstroom gedurende de periode 1990 tot 2003 voor de Minimum-prognose afnemen van 21 tot 0 kton. Voor de Maximum-prognose zal, na 2000, deze afvalstroom weer toenemen. De fractie goed afbreekbaar organisch materiaal bedraagt maximaal 5%.

2.3 Plantsoenafval

De samenstelling van plantsoenafval is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Samenstelling plantsoenafval

Component	Samenstelling [%]
Gras/blad	30
Snoeihout	70

Uit de tabel blijkt dat de organische-fractie van deze afvalstroom 100 % bedraagt, hiervan is 30 % biologisch goed afbreekbaar. Door aparte groencompostering, vergisting en verbranding van deze afvalstroom neemt deze, voor zowel de Minimum-prognose als de Maximum-prognose af.

2.4 Veegafval

De samenstelling van het veegafval is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Samenstelling veegafval

Component	Samenstelling [%]
Zand	50
Groen	25
Zwerfvuil	25

Uit de tabel blijkt dat de biologisch goed afbreekbare fractie van deze afvalstroom 25 % bedraagt. De prognose van deze afvalstroom geeft aan dat voor zowel de Maximum- als de Minimum-prognose deze afvalstroom constant blijft.

2.5 Bagger/putmodder

De samenstelling van de bagger/putmodder bestaat voornamelijk (>80 %) uit zand. Deze afvalstroom bevat geen biologisch afbreekbare fractie van betekenis.

2.6 Marktafval

De samenstelling van het marktafval is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Samenstelling marktafval

Component	Samenstelling [%]
GFT	50
Hout	10
Papier/Karton	30
Rest	10

Uit de tabel blijkt dat de organisch goed afbreekbare fractie van deze afvalstroom 50 % bedraagt. De brandbare (organische) fractie zal vanaf 1997 worden verbrand waardoor zowel het afbreekbare deel als het totale volume voor de minimum- en maximum-prognose van deze afvalstroom zal afnemen.

2.7 Drijfafval

De samenstelling van het drijfafval is weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Samenstelling drijfafval

Component	Samenstelling [%]
Groen	25
Papier/karton	25
Rest	50

Uit de tabel blijkt dat de biologisch goed afbreekbare fractie van deze afvalstroom 25% bedraagt. De prognose van deze afvalstroom geeft aan dat voor zowel de minimum- als maximumprognose deze afvalstroom zal afnemen. Voor de minimumprognose is er vanuit gegaan dat deze afvalstroom wordt gereduceerd tot 0 kton in het jaar 2007. Voor de maximumprognose blijft een afvalstroom van 1 kton bestaan tot het einde van de stortperiode.

2.8 Bouw- en sloopafval

De hoeveelheid organisch afbreekbaar materiaal in deze afvalstroom is verwaarloosbaar.

2.9 Verontreinigde grond

De hoeveelheid organisch afbreekbaar materiaal in deze afvalstroom is verwaarloosbaar.

2.10 Chemisch afval

Zowel het chroomhoudend slib, het vast chroomhoudend afval als het overige C3- en C4-afval bevatten geen biologisch goed afbreekbare fractie.

2.11 Zuiveringsslib

De samenstelling van zuiveringsslib is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Samenstelling zuiveringsslib

Component	Samenstelling [%]
Organische stof	50
Rest	50

Uit de tabel blijkt dat de organische fractie deze afvalstroom 50% bedraagt. Hiervan is circa 50% matlg/snel afbreekbaar (25 % van de totaal stroom), 30% langzaam afbreekbaar en 20% inert. Voor de Minimum-prognose is er vanuit gegaan dat deze afvalstroom wordt gereduceerd tot 0 kton in het jaar 2000.

Voor de maximumprognose is er vanuit gegaan dat een constante afvalstroom van 50 kton/jaar aangevoerd blijft worden.

2.12 Kantoor-, winkel- en dienstenafval

De samenstelling van het KWD-afval is weergegeven in tabel 8.

Tabel 8: Samenstelling KWD-afval

Component	Percentage
G.F.T.	33
papier/karton	40
kunststoffen	11
glas	4
ferro	4
non-ferro	0,6
textiel	1
brood	2
dierl. afval	2
keramiek	1
tapijten/matten	0,1
leder/rubber	0,5
hout	0,5
bijzonder afval	0,3

Het percentage organisch goed afbreekbaar materiaal bedraagt 30 - 40%. Door verbranding en hergebruik zal bij de Minimum-prognose de totale afvalstroom en de organische fractie afnemen. Voor de maximum-prognose is er vanuit gegaan dat een constante afvalstroom van 34 kton/jaar aangevoerd blijft worden.

2.13 Industrieel afval

De samenstelling van het industrieel afval is zeer heterogeen, het is niet eenduidig vast te stellen hoeveel de afbreekbare fractie hiervan bedraagt, deze is afhankelijk van de bedrijfsprocessen.

3 Potentiële vervuiling

Om te komen tot een globaal inzicht van de theoretisch potentiële vervuiling van het percolaat worden aan de verschillende vervuillingsstromen per kg nat gestort afval vervuilingfactoren toegekend. Deze factor wordt uitgedrukt in kg chemisch zuurstofverbruik (CZV) per kg nat materiaal. In tabel 9 zijn deze factoren voor de verschillende afvalstromen met het geschatte droge stofgehalte van de afvalstromen weergegeven

Tabel 9: Inschatting van de vervuilingfactoren en droge stofgehaltes van de verschillende deelafvalstromen .

AFVALSTROOM kg nat gestort	kg CZV per stofgehalte [%]	droge
Huishoudelijk afval	0.9	65
- GFT	0.6	40
- Papier/karton	1.4	90
- Overig (glas, blik, hout, kunststof ed.)	0.1	90
Bedrijfsafval	1.0	80
Procesafval	1.0	
Bouw- en sloopafval	0	100
Grond	0	afh. van situatie
Overig afval	0.1	90

Hierbij wordt aangetekend dat voor het bedrijfs- en procesafval geldt dat deze zeer heterogeen van samenstelling zijn waardoor de gegeven waarden een zeer grof gemiddelde zijn.

Op grond van deze waarden is een inschatting gemaakt van de potentiële vervuiling. Hierbij is rekening gehouden met de beschreven verandering in de hoeveelheid gestort afval en de verandering van de samenstelling van de afvalstromen (zie bijlage 1).

Door de reductie van de GFT-fractie in het huishoudelijk afval zal zowel de vervuiling van het gestorte afval per kg als het vochtgehalte afnemen van 1992 tot 1999. Hierbij is uitgegaan van de doelstelling voor de Maximum- en Minimum-prognose.

De afname van het huishoudelijk afval zal de samenstelling van de totale afvalstroom gaan beïnvloeden. Door de verhoging van het percentage van zowel het bedrijfs- als het zuiveringsslib zal het droge stof gehalte gaan afnemen. Hierbij is uitgegaan van droge stofgehaltes

van circa 30 - 40 %. De droge stof gehalten van het slib zijn afhankelijk van het proces, de aard en de samenstelling van het slib. Deze afname van het droge stofgehalte zal voor de Minimum-prognose merkbaar optreden vanaf het jaar 2000. De invloed van de slibben op de totale samenstelling van het afval, uitgaande van de Maximum-prognose, zal geleidelijke en minder eenduidig zijn.

In de onderstaande tabel 10 is de potentiële vervuiling weergegeven voor zowel de Minimum- als de Maximum-prognose voor de jaren 1990 en 2000.

Tabel 10.: Jaarlijkse potentiële vervuiling [miljoen kg CZV]

	MAXIMUM-PROGNOSE		MINIMUM-PROGNOSE	
	1990	2000	1990	2000
Huishoudelijk + groen	200	170	200	50
Bedrijfsafval	30	30	30	10
Procesafval	180	180	180	140
Bouw + Sloopafval	40	0	40	0
Grond	30	0	30	0
TOTAAL	490	380	490	200

De gegevens uit deze tabel tonen aan dat de potentiële vervuiling bij de Maximum-prognose in de periode 1990 - 2010 afneemt met circa 25 %, bij de Minimum-prognose geldt een afname van circa 60 %. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat het proces- en bedrijfsafval een grotere invloed krijgen op de totale potentiële vervuiling. De mogelijkheden voor de inschatting van de invloed van deze afvalstromen zijn door het heterogene karakter van deze stromen beperkt.

4 Potentiële vervuiling en percolaatsamenstelling

4.1 Algemeen

Tijdens de percolatie van water door het stortlichaam neemt het water relatief goed oplosbare organische en anorganische stoffen op. Het uittredende percolatiewater zal hierdoor verontreinigd zijn. De aard en de mate van verontreiniging van het percolatiewater worden bepaald door:

- de aard van de gestorte afvalstoffen;
- de contacttijd tussen afval en percolerend water;
- het adsorptie-desorptiegedrag van de oplosbare verontreinigende stoffen in het stortlichaam (dit wordt ondermeer bepaald door de adsorptiecapaciteit van de vaste stoffen, de oplosbaarheid van de verontreinigende stoffen in het water en de zuurgraad in het stortlichaam);
- chemische processen in het stortlichaam, waardoor verontreinigende stoffen kunnen neerslaan of in oplossing gaan en waardoor complexvorming kan optreden;
- microbiologisch en biochemische processen in de afvalberging.

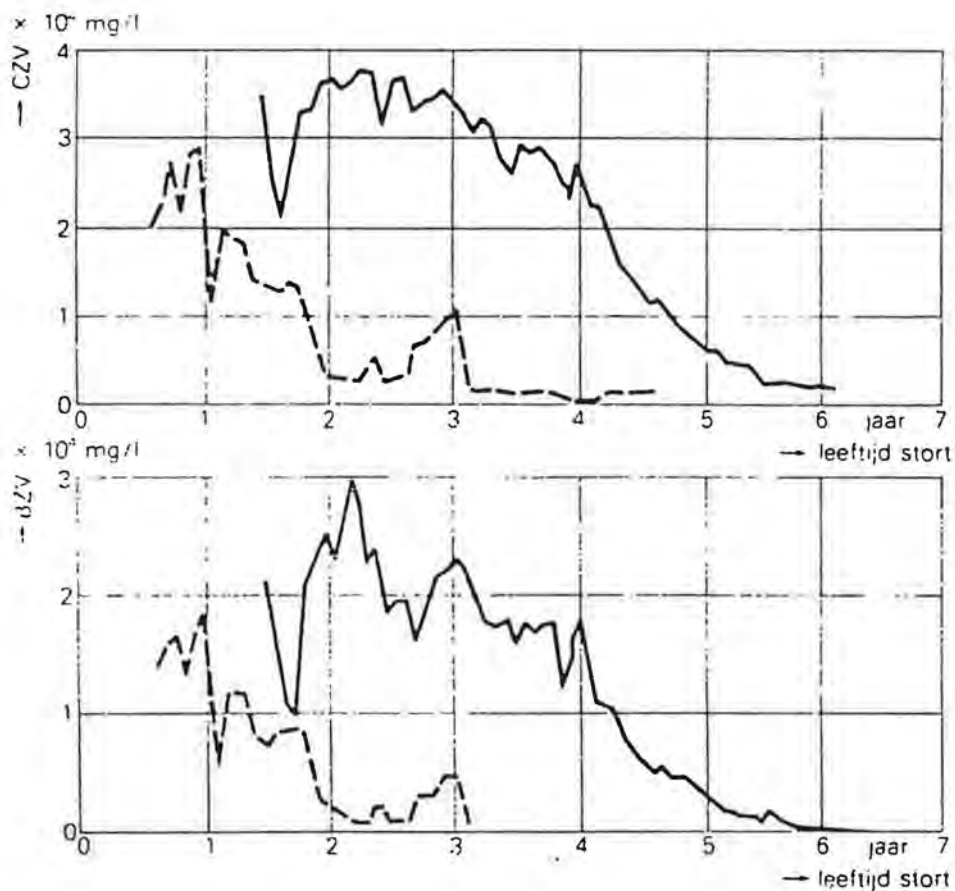
Onder invloed van micro-organismen wordt het organische afval afgebroken en ondermeer omgezet in biogas. Dit microbiologische afbraakproces wordt gekenmerkt door twee hoofdfasen namelijk de zuurvormende en de methanogene fase.

In de zuurvormende fase worden organische verbindingen omgezet in H_2CO_2 en lagere vetzuren. Hierdoor daalt de zuurgraad en stijgt de verontreinigingsgraad tot CZV-waarden van 30.000 tot 80.000 mg/l.

De methanogene fase in een stort begint op het moment dat methaanbacteriën de lagere vetzuren verder afbreken en omzetten in methaan.

Zodra de methaanproductie op gang is gekomen stijgt de pH en daalt de verontreinigingsgraad van het percolatiewater. Als de gisting in de methanogene fase stabiel is geworden, de verhouding methaan en koolstofdioxiden in het biogas is dan constant, daalt de verontreinigingsgraad tot CZV-waarden van 2000-5000 mg/l. Het tijdstip waarop de methanogene fase start is ondermeer afhankelijk van het gestorte materiaal, de verdichting van het afval, het vochtgehalte van het stort en het wel of niet recirculeren van het percolaat. Vooral het al dan niet recirculeren van het percolaat en de mate waarin dit slaagt is sterk bepalend voor het tijdstip waarop de stort van de zuurvormende fase overgaat in de methanogene fase.

Doorgaans wordt bij recirculatie van het percolaat dit moment binnen een à twee jaar na het gereedkomen van het stort bereikt. Als niet wordt gerecirculeerd treedt dat moment pas op na 4 tot 10 jaar. In volgende afbeelding is dit verschil voor een stortplaats weergegeven.



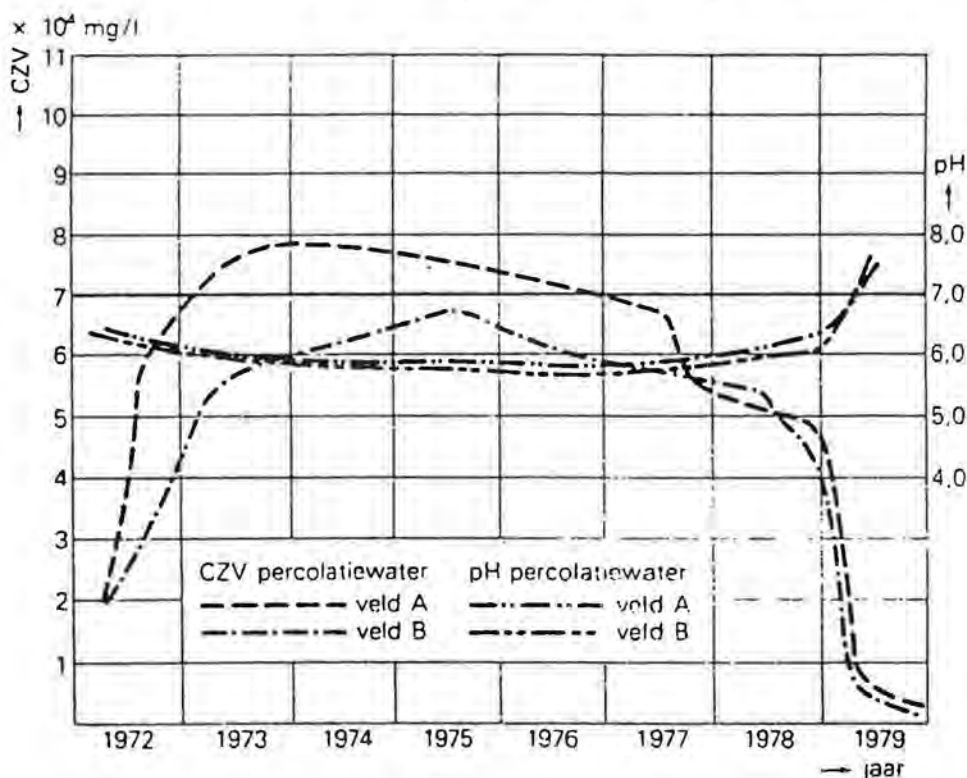
— zonder recirculatie
 --- met recirculatie

Afbeelding 1: Verloop van het chemisch zuurstofverbruik (CZV) en het biologisch zuurstofverbruik (BZV) van het percolatiewater als functie van de bedrijfsvoering. Hoge CZV en BZV duidt op een zuur stortlichaam.

Wanneer het stortlichaam methanogeen is en biogas produceert, daalt de vuilvracht in het percolatiewater aanzienlijk. Te zien is dat door

percolaatrecirculatie het ontstaan van de methanogene fase aanzienlijk versneld kan worden.

In onderstaande afbeelding is de kwaliteit van het percolatiewater als functie van de tijd weergegeven voor twee proefvelden te Ambt Delden. Op deze proefvelden werd het percolaat niet gerecirculeerd. Te zien is dat in deze situatie de methanogene fase pas na 7 jaar bereikt wordt.



Afbeelding 2: de kwaliteit van het percolatiewater als functie van de tijd voor twee proefvelden te Ambt Delden (bron SVA).

Teneinde na te gaan of er een kwantitatieve relatie is af te leiden tussen de potentiële vervuiling en de vervuiling van het percolaat in de zuurvormende fase, is met behulp van de kentallen van tabel 9 voor deze twee proefvelden een massabalans van de vervuiling opgesteld.

Bepaling potentiële vervuiling

Op de proefvelden 3 en 4 te Ambt Delden is huishoudelijk afval (50%), bedrijfsafval (30%) en bouw- en sloopafval (20%) gestort tot een hoogte van ca. 10 meter: de dichtheid bedroeg ca. 800 kg/m³. Het neerslagoverschot wordt gesteld op 250 mm/jr. hetgeen overeenkomt met een jaarlijks debiet van 2500 m³/ha.

De potentiële vervuiling is per afvalstroom in tabel 11 weergegeven.

Tabel 11: Potentiële vervuiling per ha deelafvalstromen proefvelden 3 en 4 Ambt Delden in miljoen kg CZV.

	potentiële vervuiling per ha in miljoen kg CZV	% totaal
Huishoudelijk afval	36	60%
Bedrijfsafval	24	40%
Bouw- en sloopafval	0	0%
Totaal	60	100%

In totaal is er per hectare potentieel 60 miljoen kg CZV gestort.

In de zuurvormende fase is gedurende 7 jaar een gemiddelde vervuiling van het percolaat is op de twee proefvelden gemeten van 65 g CV/l (zie afbeelding 2).

Dit geeft over deze periode per hectare een kwantitatieve vervuiling van (7 jaar x 65 kg CZV/m³ x 2500 m³/jr.) 1.14 miljoen kg CZV.

Dit is nog geen 2% van de potentieel berekende vervuiling.

Uit dit voorbeeld mag geconcludeerd worden dat de potentieel berekende vervuiling ongeschikt is als instrument om de vervuiling van het percolatiewater in de tijd kwantitatief te kunnen voorspellen. Gesteld kan worden dat in een situatie van een lagere potentiële vuilstort dit uiteindelijk wel zal resulteren in een lagere vuillast in het percolatiewater. Hoe groot deze verlaging is en in welke vorm deze optreedt (lager CZV-concentraties in zuurvormende fase of het eerder bereiken van de methanogene fase) is voorshands niet te voorspellen.

In de vuillastberekeningen is het daarom wenselijk uit te gaan van de vervuiling die in de worst-case wordt verkregen (beperkt rendement van GFT-inzameling en/of kleine capaciteit verbranding).

4.2 Potentiële vuillast "de Spinder"

In de hoofdstuk 3 is beschreven dat de vuillast in de tijd verandert. Afhankelijk van de Maximum- of Minimumprognose neemt de potentiële vervuiling per kg nat gestort in de periode 1990 - 2010 af met 25 % tot 60 %.

Zoals beschreven in de paragraaf 4.1 is het berekenen van de potentiële vuillast en het doorberekenen van de reductie-percentages niet (altijd) verantwoord.

De gegevens tonen aan dat de verwachte afname van de potentiële vervuiling voor vooral de Minimum-prognose groot is maar dat het geringe percentage (2% bij Ambt Delder) wat de werkelijke vervuiling bedraagt ten opzichte van de potentiële vervuiling zodanig gering is dat ook hier de potentiële vervuiling geen geschikt instrument lijkt om de werkelijke vervuiling van het percolatiewater in de tijd kwantitatief te

kunnen voorspellen. Ook geeft de heterogene samenstelling van het bedrijfs- en processlib een grote onzekerheid aan de potentiële vervulling.

Uit de resultaten blijkt echter dat zeker bij de Minimum-prognose een verandering van de percolaatsamenstelling te verwachten is.

5 Stortgasontwikkeling

5.1 Ontstaan en samenstelling

De organisch afbreekbare fractie zal onder anaërobe omstandigheden omgezet worden in stortgas. Deze gasontwikkeling wordt voornamelijk beïnvloed door de aanwezigheid van het afbreekbare materiaal en het vochtgehalte van het afval. De afbraak van het organisch materiaal is te verdelen in de volgende fasen:

- Aërobe fase. In deze fase wordt in een korte periode het aanwezige zuurstof verbruikt voor hydrolise van organische verbindingen.
- Zuurvormende fase.
De geohydroliseerde verbindingen worden gedurende enkele jaren door bacteriën omzet in H_2CO_3 en lagere vetzuren.
- Methanogene fase.
Na enige jaren gaan methaanbacteriën de lagere vetzuren omzetten in methaan. Bij een optimale recirculatie kan dit proces binnen 1 à 3 jaar op gang komen en levert dan het "stortgas".

Van verschillende proefonttrekkingen en werkende installaties zijn de samenstellingen bekend. Voor een indicatie is in tabel 12 de gevonden range van concentraties gegeven bij huishoudelijke afvalstortplaatsen.

Tabel 12: Concentraties in stortgas

Verbinding	Concentraties	
Methaan (CH_4)	vol %	45 - 60
Kooldioxide (CO_2)	vol %	38 - 40
Stikstof (N_2)	vol %	< 1 - 15
Zuurstof (O_2)	vol %	< 1 - 2
Zwavelverbindingen (als S)	mg/m ³	20 - 200
Fluorverbindingen (als F)	mg/m ³	10 - 200
Gechloreerde koolwaterstoffen (als Cl)	mg/m ³	10 - 200
Koolwaterstoffen	mg/m ³	100 - 500

5.2 Berekening van de stortgasontwikkeling

De theoretische beschouwing gaat uit van een zogenaamde eerste orde reactie (de hoeveelheid organische stoffen die per tijdseenheid wordt aangebroken is recht evenredig met het nog aanwezige organisch materiaal).

De vergelijking luidt als volgt:

$$dP/P_t = -kP \quad (1)$$

Na integratie:

$$P_t = P_o * e^{-kt} \quad (2)$$

waarin:

P_t = hoeveelheid afbreekbaar organisch materiaal op tijdstip t
(kg/ton organisch houdend afval)

P_o = idem op tijdstip $t = 0$

t = tijd (jaar)

k = afbraaksnelheidscoëfficiënt per jaar

De gasproductie uit organisch afval mag worden voorgesteld door de reactie $2(\text{CH}_2\text{O})_n \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{CH}_4$ (3)

Ook kan worden berekend dat per kilogram afbreekbaar organisch materiaal $0,8 \text{ m}^3$ gas wordt gevormd, bestaande uit circa 50% CO_2 en 50% CH_4 .

De specifieke gasproductie kan worden berekend met behulp van de formules (1) en (2):

$$\alpha = 0,8 * dP / dt = 0,8 * k * P_o * e^{-kt} \quad (4)$$

waarin α = specifieke gasproductie ($\text{m}^3/\text{ton afval jaar}$)

De waarde van k is moeilijk met voldoende nauwkeurigheid vast te stellen. Uitgegaan wordt van $k = 0.0365$ per jaar, bepaald aan de hand van gegevens omtrent de gasproductie in lysimeters met vers afval (ROVERS and FARQUHAR 1973).

Door integratie over de tijd van formule (4) wordt de cumulatieve gasproductie A_t , gerekend van het begin ($t=0$) als volgt:

$$A_t = 0.8 * P_o * (1 - e^{-kt}) \quad (5)$$

De gasproductie is afhankelijk van de fractie afbreekbaar organische materialen in het afval ($= P_o$). Door gescheiden GFT-inzameling en compostering is de fractie in de tijd niet constant. Tabel 13 geeft een overzicht van het totale afvalaanbod en het aandeel afbreekbaar organisch materiaal.

Tabel 13: Aandeel organisch afbreekbaar materiaal

Jaar	MAXIMUM PROGNOSE			MINIMUM PROGNOSE		
	Totaal aanbod	Afbreekb. organ. mat.	P _o	Totaal aanbod	Afbreekb. organ. mat.	P _o
	[Kton]	[Kton]	[kg/ton]	[Kton]	[Kton]	[kg/ton]
1990	523	145	280	523	145	280
1995	537	140	260	449	104	230
2000	527	120	230	291	40	130
2005	510	105	210	230	25	100
2010	493	100	200	223	25	100
2015	493	100	200	223	25	100

Na het jaar 2010 blijft het afvalaanbod constant tot de totale stortcapaciteit van het stort volledig benut is. Aangenomen wordt dat het stort voor de Maximum-prognose tot het jaar 2017 en voor de Minimum-prognose tot het jaar 2037 kan worden gebruikt.

Uit formules (4) en (5) en tabel 13 is de stortgasproductie te berekenen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande tabel 14. Bij deze berekening is ervan uitgegaan dat de stortgasproductie pas goed op gang komt na circa 2 jaar.

Tabel 4.4-16: Stortgasproductie van het in de periode 1990 - 2040 gestorte afval

Jaar	MINIMUM-PROGNOSE	MAXIMUM-PROGNOSE
	Productie [m ³ /uur]	Productie [m ³ /uur]
1990	0	0
1995	650	650
2000	700	700
2005	650	1000
2010	600	1200
2015	600	1300
2020	550	1400
2025	500	1400
2030	500	1100
2035	450	850
2040	400	800

In de figuren 1 en 2 is grafisch de stortgasproductie weergegeven.

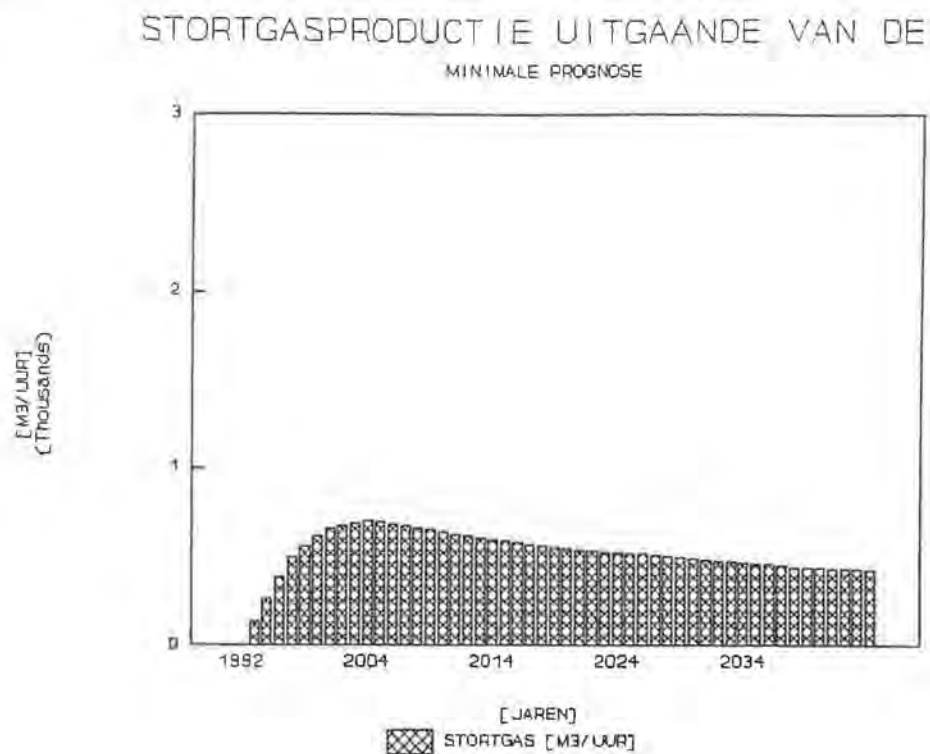
Bij de bovenstaande berekening is alleen die hoeveelheid stortgas berekend die vrij gaat komen uit de afvalstroom die gestort wordt vanaf 1990. De stortgasproductie van het reeds gestorte afval is in deze berekening niet meegenomen. De huidige effectieve stortgas-

winning bedraagt circa 1200 m³/uur. De hoeveelheid gewonnen stortgas ten opzichte van de totale gasproductie wordt voornamelijk bepaald door het wel of niet aanwezig zijn van een bovenafdichting. Het winbare percentage stortgas bij een stort zonder bovenafdichting bevindt zich rond de 50%, dit percentage loopt op tot circa 90% bij een stort met bovenafdichting. Dit houdt in dat momenteel de werkelijk stortgasproductie circa 2400 m³/uur bedraagt.

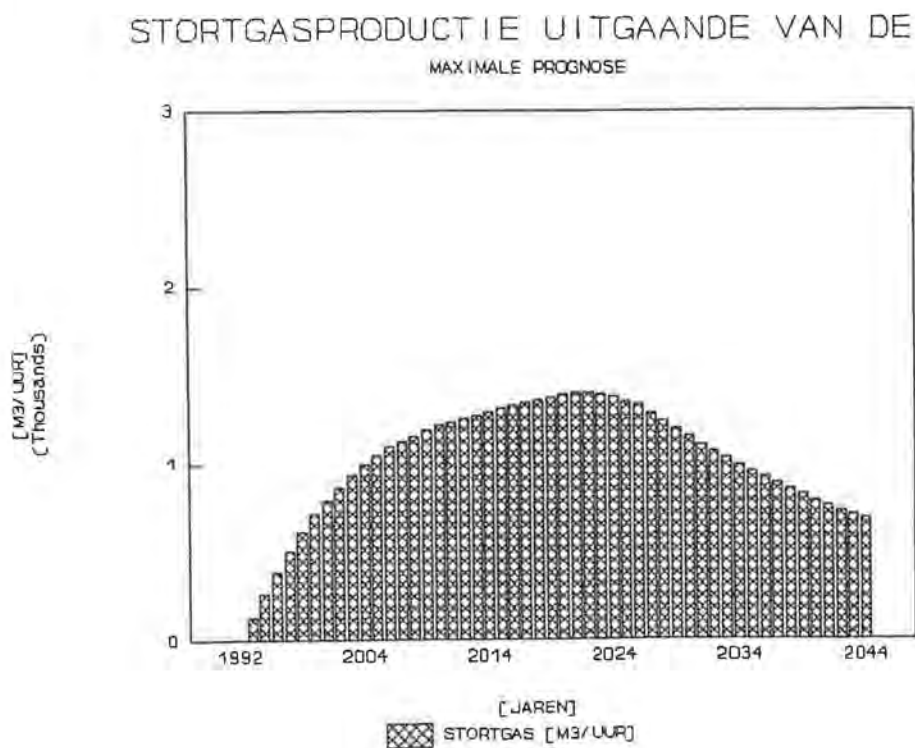
Van het reeds gestorte afval kan aangenomen worden dat de komende jaren nog een hoeveelheid gas zal blijven ontstaan uit het reeds gestort afval waarvan de hoeveelheid afhangt van de samenstelling en de leeftijd van het afval. Aangenomen wordt dat de gasproductie zal verminderen van 2.400 m³/uur tot een verwaarloosbare hoeveelheid in circa 30 jaar. De totale gasproductie, van het reeds gestorte afval gecummuleerd met de gasproductie van en het nog te storten afval, is grafisch weergegeven in de figuren 3 en 4

Tot 1998 is een groot gedeelte van Spinder nog niet voorzien van bovenafdichting en wordt de winbare hoeveelheid ingeschat tussen 50% en 70% van de produktie. Na 1998 zal door vergroting van het afgedichte oppervlak de winbare hoeveelheid tussen 70% en 80% komen te liggen. Voor de minimum prognose betekent dit dat de stortgaswinning van ongeveer 1.400 m³/uur in 1997 afneemt tot ca. 400 m³ in 2030. Voor de maximum prognose betekent dit een stortgaswinning van ongeveer 1.500 m³/uur in 2000 afnemend tot 1.300 m³/uur in 2020.

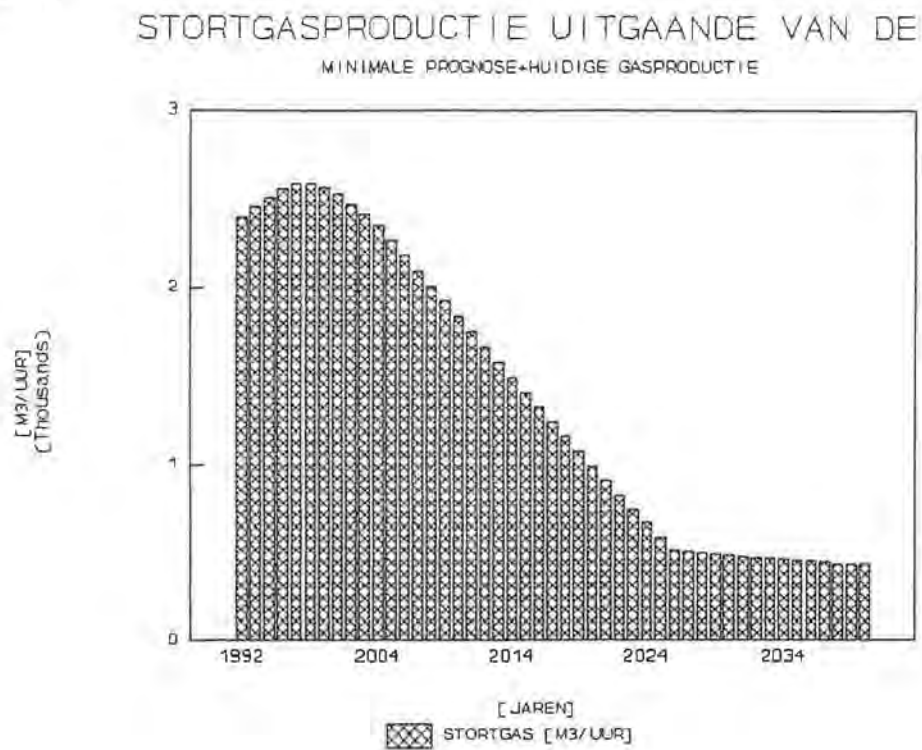
Figuur 1



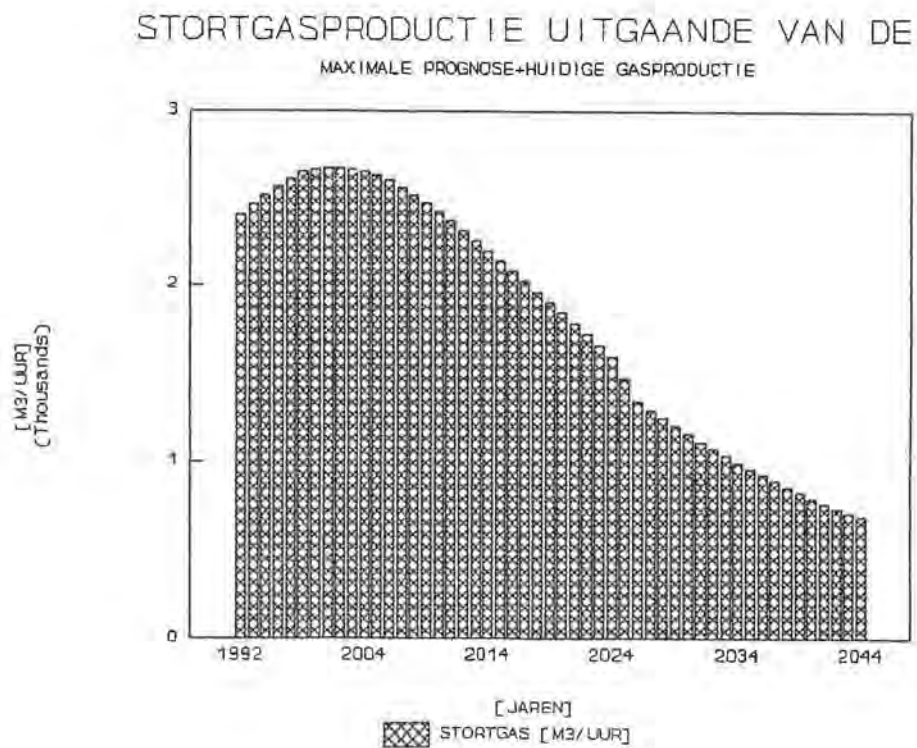
Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4



**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 5: ECOLOGIE

juni 1992
630/AA91/C227/05389

Inhoud

1	Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	4
1.1	Bestaande toestand van het milieu	4
1.1.1	Inleiding	4
1.1.2	Flora en vegetatie	6
1.1.3	Fauna	16
1.1.4	Beleidsaspecten	23
1.1.5	Huidige en potentiële natuurwaarden	24
1.1.6	Effecten van huidige activiteiten rond stortplaats Spinder	25
1.2	Autonome ontwikkeling	28
1.2.1	Inleiding	28
1.2.2	Beleidsontwikkelingen	28
1.2.3	Autonome ontwikkeling abiotisch milieu	30
1.2.4	Autonome ontwikkeling biotisch milieu	32
2	Gevolgen voor het milieu	34
2.1	Gevolgen bij aanleg	34
2.1.1	Voorkeursalternatief	34
2.1.1.1	Vegetatie	34
2.1.1.2	Fauna	35
2.1.2	Uitvoeringsalternatief A	36
2.1.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	36
2.2	Gevolgen bij gebruik	36
2.2.1	Voorkeursalternatief	36
2.2.1.1	Vegetatie	36
2.2.1.2	Fauna	37
2.2.2	Uitvoeringsalternatief A	37
2.2.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	37
2.3	Gevolgen bij nazorg	38
2.3.1	Voorkeursalternatief	38
2.3.1.1	Vegetatie	38
2.3.1.2	Fauna	38
2.3.2	Uitvoeringsalternatief A	38
2.3.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	39
2.4	Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect	39
2.4.1	Beoordelingscriteria alternatieven	39
2.4.2	Vergelijking alternatieven	39
3	Leemten in kennis en evaluatie achteraf	41
3.1	Leemten in kennis	41
3.2	Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode	41
3.3	Evaluatie achteraf	41
4	Literatuur	42
5	Lijst van begrippen en afkortingen	45

TABELLEN

Tabel 5.1: Verspreiding van bijzondere en minder algemene broedvogels in het studiegebied (Provinciale inventarisatie, 1983-1987, lit. 6 (gegevens uit 1987))	20
Tabel 5.2: In het studiegebied aangetroffen amfibieën en reptielen (BIC) en een algemene omschrijving van biotopen (lit. 30)	22
Tabel 5.3. Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect ecologie.	40

FIGUREN

Figuur 5.1:	Studiegebied biotisch milieu	5
Figuur 5.2:	Overzicht herkomst inventarisatiegegevens	7
Figuur 5.3:	Verspreiding vegetatietypen	11
Figuur 5.4:	Ligging bos- en natuurgebieden	12
Figuur 5.5a:	Gebieden geïnventariseerd op broedvogelbevolking	17
Figuur 5.5b:	Gebieden geïnventariseerd op broedvogelbevolking	18
Figuur 5.6:	Gebieden met relatief hoge potenties vanwege grondwaterinvloeden (lit. 4)	27
Figuur 5.7:	Niveaus autonome ontwikkeling	28
Figuur 5.8:	Schets van de toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur	31
Figuur 5.1:	Studiegebied biotisch milieu	5
Figuur 5.2:	Overzicht herkomst inventarisatiegegevens	7
Figuur 5.3:	Verspreiding vegetatietypen	11
Figuur 5.4:	Ligging bos- en natuurgebieden	12
Figuur 5.5:	Gebieden geïnventariseerd op broedvogelbevolking	17
Figuur 5.5b:	Gebieden geïnventariseerd op broedvogelbevolking	18
Figuur 5.6:	Gebieden met relatief hoge potenties vanwege grondwaterinvloeden (lit. 4)	27
Figuur 5.8:	Schets van de toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur	31

APPENDICES

APPENDIX 5.1:	Lijst van in het studiegebied aangetroffen plantesoorten en hun indicatiewaarde (lit. 17 t/m 29)	46
APPENDIX 5.2:	Voorkomen van aandachtsoorten provinciale kartering in studiegebied	47
APPENDIX 5.3:	Inventarisatie van de avifauna van Leike- en Plakkeven (1980 maart t/m augustus), H. van Berkel	48
APPENDIX 5.4:	Aangetroffen zoogdieren in het studiegebied (Biogeografisch Informatie Centrum (BIC) te Arnhem.	52

1 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

1.1 Bestaande toestand van het milieu

1.1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van het biotisch milieu van het studiegebied. Deze beschrijving is gebaseerd op bestaande inventarisatiegegevens.

Het studiegebied voor het biotisch milieu ligt globaal tussen de bebouwing van Tilburg en Loon op Zand (zie figuur 5.1). De keuze van de begrenzing van het studiegebied wordt bepaald door de redelijkerwijs te verwachten reikwijdte van de effecten van de ingreep. Het studiegebied bestaat voornamelijk uit cultuurgronden. Enkele bosjes zijn in particulier bezit. Landgoed Huis ter Helde is sinds 1975 in bezit bij Natuurmonumenten.

In paragraaf 1.1.2 komen de flora en vegetatie aan bod. Allereerst wordt een beknopt overzicht gegeven van de aard, schaal en inventarisatiemethoden van de gebruikte gegevens. Vervolgens komt de beschrijving van de bestaande toestand aan bod.

Op dezelfde wijze wordt in paragraaf 1.1.3 de fauna behandeld. Als belangrijkste Indicatorgroepen voor de beschrijving van de biotische toestand zijn de broedvogels, amfibieën, reptielen en zoogdieren gekozen.

In paragraaf 1.1.4 wordt aandacht besteed aan beleidsaspecten. Aan de hand van een inventarisatie van verschillende beleidsnota's wordt aangegeven aan welke gedeelten van het studiegebied een speciale status is toegekend vanwege de aanwezigheid van relatief grote ecologische en/of landschappelijke waarden.

De huidige en potentiële natuurwaarden van het gebied komen in paragraaf 1.1.5 aan bod.

In paragraaf 1.1.6. wordt kort ingegaan op de kwetsbaarheid van het biotische milieu voor effecten van het vuilstort en in hoeverre er in de huidige situatie effecten optreden. Voor zover bekend, wordt ook globaal aangegeven welke invloed het vuilstort heeft op het biotisch milieu buiten het studiegebied.

1.1.2 Flora en vegetatie

Basisgegevens

Figuur 5.2 geeft een overzicht van de herkomst van de inventarisatiegegevens. In het kader van de provinciale vegetatiekartering is een gedeelte van het studiegebied gekarteerd. Daarbij zijn alleen gegevens verzameld van vegetatietypen die in het beleid als waardevol worden beschouwd. Tevens is de verspreiding van een aantal aandachtsoorten gekarteerd. In de Karterhandleiding en de Methodebeschrijving geeft de provincie Noord-Brabant een uitgebreide beschrijving van de gevolgde werkwijze (lit. 1 en 2).

De deelgebieden van de provinciale kartering worden hier als volgt genoemd:

- omgeving van Huis ter Heide¹;
- de vloeivelden;
- Moleneind-Molenstraat.

De locaties van de deelgebieden staan aangegeven in figuur 5.4.

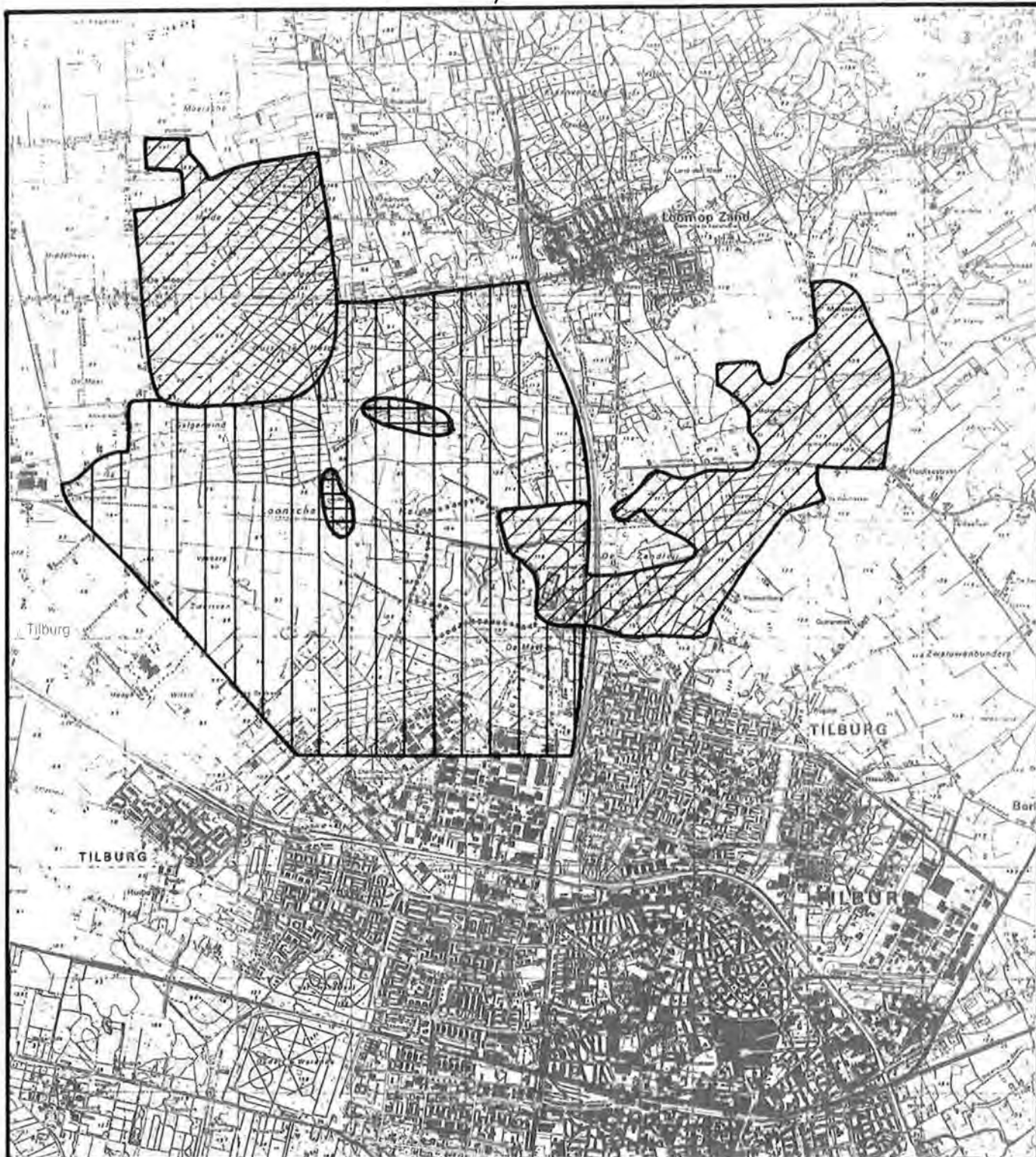
De aangegeven indicatiewaarden van de vegetatietypen zijn tevens overgenomen uit de bovenstaande literatuur.

In deze studie zijn alleen die aandachtsoorten betrokken die een indicatiewaarde hebben voor een bepaald milieu of landelijk zeer zeldzaam zijn. Appendix 5.1 geeft een overzicht van de indicatiewaarden.

¹ Eigendommen van Natuurmonumenten zijn niet door de provincie gekarteerd.

Studiegebied biotisch milieu.

figuur 5-1



LEGENDA



provinciale vegetatiekartering 1989 - 1990 (lit 2)



kartering onderzoek afvalberging Heidebloem/Spinder 1989 (lit 4)



inventarisatiegegevens Koster 1976 (lit 4)



Overzicht herkomst inventarisatiegegevens

schaal 1 : 50.000

figuur 5-2

In 1975 zijn het Leike- en het Plakkeven geïnventariseerd (lit. 3). De ligging van deze vennen is aangegeven op figuur 5.4. De vegetatiesamenstelling is beschreven en vervolgens vergeleken met die van 20 jaar daarvoor. Omdat er geen gegevens beschikbaar zijn over de ontwikkelingen na 1975 moet hier worden volstaan met deze beschrijving uit 1975 waarvan onduidelijk is in hoeverre zij nog actuele waarde heeft. De hier gepresenteerde vegetatiebeschrijving mag niet worden gezien als een betrouwbare weergave van de huidige situatie, wel geeft zij een beeld van de potentiële natuurwaarden van deze beide vennen.

De beschrijving van de huidige situatie van het resterende deel van het studiegebied dat ten westen van de provinciale weg Tilburg-Loon op Zand ligt, is nagenoeg integraal overgenomen uit het onderzoek Afvalberging Heidebloem/Spinder (lit. 4). In het kader van de deelnota Landschap en Vormgeving van de afvalberging Spinder is in 1980 met veldbezoeken de vegetatie van het studiegebied in kaart gebracht.

Beschrijving huidige situatie

Verspreiding milieu-indicerende plantesoorten

Per milieu-aspect worden enkele aangetroffen indicerende plantesoorten genoemd. Vervolgens wordt aangegeven in welke gebieden de betreffende indicaties zijn aangetroffen. De bronvermelding is als volgt:

1. provinciale vegetatiekartering 1989-1990 (lit. 2);
2. onderzoek Afvalberging Heidebloem/Spinder (lit. 4), gegevens uit 1980. Hierbij is het onzeker of de genoemde plantesoorten en vindplaatsen niet al genoemd zijn in de twee andere bronnen;
3. inventarisatie Leike- en Plakkeven (1975) (lit. 3).

De verspreiding van de genoemde milieu-indicerende soorten zijn niet op kaart weergegeven, omdat de plaatsaanduidingen onvoldoende nauwkeurig zijn weergegeven in de inventarisatiegegevens. In appendix 5.2 wordt de vindplaats van de aandachtsoorten van de provinciale kartering kort beschreven.

Aangezien bij de verschillende karteringen niet op dezelfde wijze aandachtsoorten zijn geïnventariseerd, geeft de hier gepresenteerde beschrijving alleen informatie over waar indicaties voor een bepaald milieu-aspect wel zijn aangetroffen. Het is zeker niet gezegd dat daarbuiten geen indicaties voorkomen.

Soorten van voedselarme omstandigheden

Wilde bertram (1)	Kleine zonnedauw (2, 3)
Pilzegge (1)	Ronde zonnedauw (2, 3)
Tandjesgras (1)	Veenpluis (2, 3)
Waternavel (1, 3)	Gagel (3)
Tormentil (1, 3)	Knolrus (3)
Viottende bies (1)	Witte waterranonkel (3)
Blauwe knoop (1)	Waterpostelein (3)
Gaspeldoorn (1, 2)	Drijvende waterweegbree (3)
Klokjesgentiaan (2, 3)	Veelstengelige waterbies (3)

Gebieden met een matige tot sterke indicatie voor voedselarme omstandigheden zijn:

- de omgeving van Huls ter Heide (1);
- het Leike- en het Plakkeven (1975) (3);
- enkele lokaties bij de vloeivelden (1);
- de resterende heidevelden (2);

Soorten met een indicatie voor mineraalarm tot matig mineraalrijk grondwater

Vlottende bies (1)
 Gagel (3)
 Knolrus (3)
 Witte waterranonkel (3)
 Waterpostelein (3)
 Drijvende waterweegbree (3)
 Veelstengelige waterbies (3)
 Draadzegge (3)
 Snavelzegge (3)
 Waternavel (matig indicatief) (1, 3)
 Veldrus (matig indicatief) (1)

Enige indicaties voor deze omstandigheden zijn aangetroffen in de volgende gebieden:

- het Leike- en Plakkeven (1975) (3);
- het natte graslandperceel ten zuiden van het Leikeven (1975) (3);
- matig op enkele lokaties ten zuiden van Huls Ter Heide (1).

Soorten met een indicatie voor mineraalrijk grondwater

Holpijp (matig indicatief) (1)
 Adderwortel (1)
 Grote pimpernel (1)

Gebieden met een matige indicatie voor mineraalrijk grondwater zijn:

- ten westen van Huls ter Heide zeer lokaal (1);
- bij de vloeivelden (1). Uit de hydrologische gegevens blijkt dat hier geen sprake is van kwel van mineraalrijk grondwater, maar dat het oppervlaktewater zelf door de lozingsproducten mineraalrijk is;
- zeer lokaal bij Moleneind (1);

Soorten van de Rode Lijst

Vlottende bies (1)
 Klokjesgentiaan (beschermde) (2, 3)
 Gaspeldoorn (1, 2)
 Witte waterranonkel (3)

Globale beschrijving vegetatie (lit. 4)

De vegetatiekaart (figuur 5.3) is overgenomen van het onderzoek Afvalberging Heidebloem/Spinder (1989). De gegevens van de provinciale kartering zijn daarin niet verwerkt omdat de exacte vindplaatsen niet bekend zijn en slechts zeer kleine stukjes als waardevol zijn genoteerd. Een weergave van de exacte verspreiding van de vegetatie-

typen in het Leike- en het Plakkeven in 1975 wordt niet als relevant geacht, omdat deze niet de actuele situatie weergeeft.

Bossen

In het gebied liggen verschillende bos- en natuurgebieden (zie figuur 5.4). De belangrijkste zijn:

- bosgebied Huis ter Heide en omgeving, inclusief drie vennen;
- bosgebied Galgeneind;
- bosgebied de Mast, direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg, nabij Kraaiven;
- bos- en heidegebied het Lepelaerezand ten zuiden van de afvalberging Spinder;
- diverse kleine boscomplexen in de nabijheid van de vloeivelden, aan weerszijden van de weg Tilburg-Loon op Zand.
- Bosgebiedje in het deelgebied Molenstraat.

De bossen hebben nauwelijks een natuurlijk karakter en de samenstelling is dan ook voornamelijk bepaald door de aanplant.

Loofbos komt in het studiegebied slechts op zeer kleine schaal voor, zoals in het Lepelaerezand en in het deelgebied Molenstraat. Het zijn slecht ontwikkelde Berken-Zomereikenbosjes met een ondergroei van varens en grasachtige planten. Ze zijn kenmerkend voor een droog tot vochtig, voedselarm milieu.

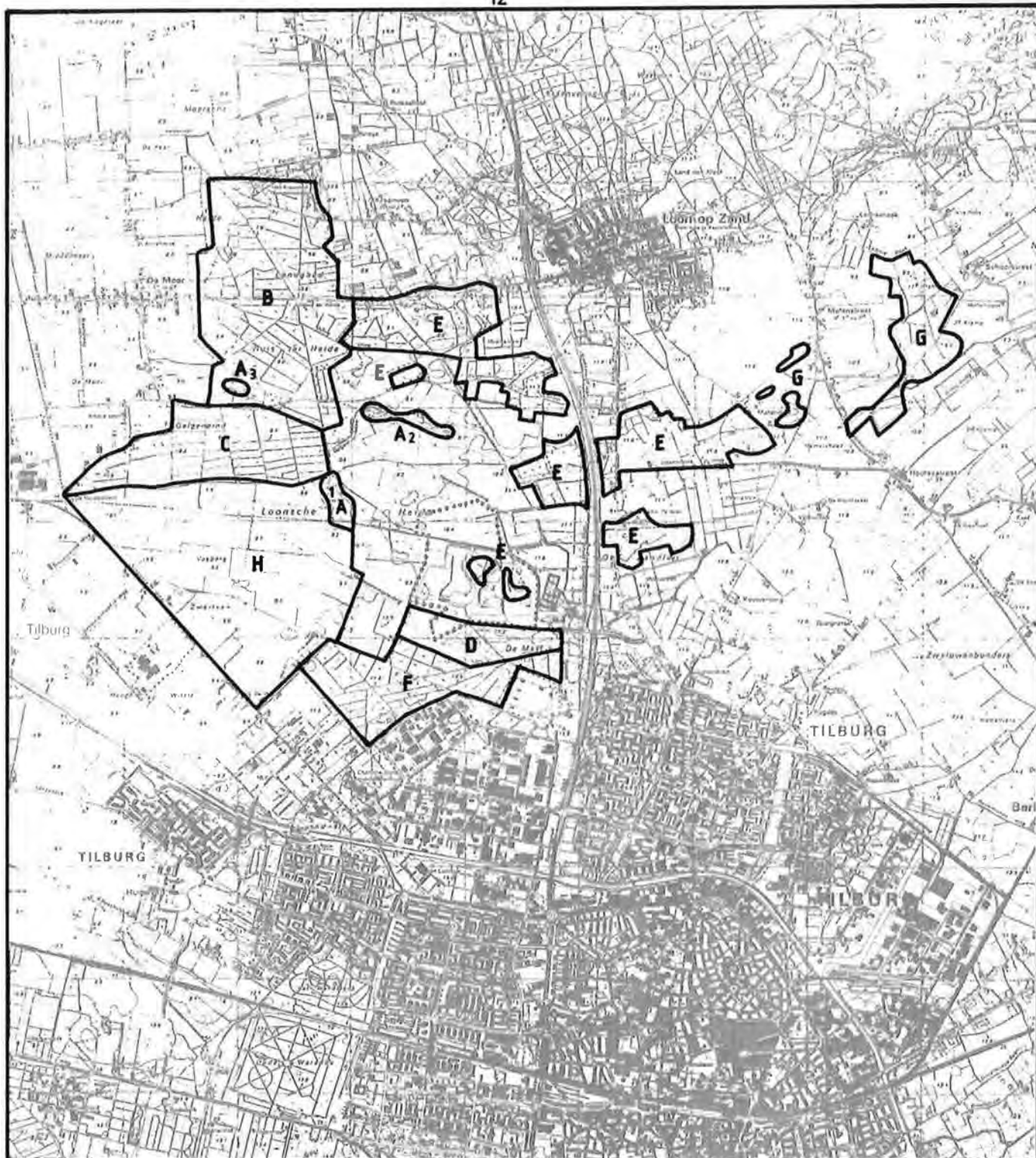
Het overgrote deel van de bossen bestaat uit soortenarme naaldhoutbossen, met een ondergroei behorend tot het Berken-Zomereikentype. Ook dit type is kenmerkend voor een droog en voedselarm milieu. De grotere aaneengesloten bosgebieden zijn Galgeneind, De Mast en Landgoed Huis ter Heide.

Aan de randen van de boscomplexen en langs de paden is er nog bijmenging met loofboomsoorten als Amerikaanse eik, Ruwe berk, en Zomereik en komen struiken voor als Vuilboom en Amerikaanse vogelkers. In dichte bospercelen is geen ondergroei van betekenis aanwezig; in de meer opener opstanden wordt een kruidlaag van grasachtige planten aangetroffen waarbij Pijpestrootje plaatselijk overheerst.



Verspreiding vegetatietypen

schaal 1 : 10.000



LEGENDA

- A vennen (natuurmonumenten) 1. Leikeven 2. Plakkeven 3. Milieubouw
- B bosgebied Huis Ter Heide
- C bosgebied Galgeneind
- D bos- en heidegebied Lepelaere zand
- E kleinere boscomplexen
- F bosgebied De Mast
- G bosgebied De Molenstraat
- H weidevogelgebied

Ligging bos- en natuurgebieden

figuur 5-4

Half-natuurlijke vegetaties²

Deze vegetaties bestaan hoofdzakelijk uit heidevegetaties, waarbij onderscheid wordt gemaakt in droge heide (struikheide-Kruipbremverbond) en natte heide (Dopheideverbond). In het studiegebied worden echter ook overgangen tussen beide vegetatietypen aangetroffen. Tevens komen aanverwante vegetatietypen voor (onder andere met Pijpestrootje). Op één plaats werd in 1975 een oeverkruidvegetatie aangetroffen.

Deze halfnatuurlijke vegetaties zijn kenmerkend voor een zeer voedselarm milieu. De kwetsbaarheid ten aanzien van voedselverrijking is dan ook groot.

Voor het hele studiegebied geldt dat de heidevegetaties gedeeltelijk zijn dichtgegroeid door zaailingen van voornamelijk Grove den en Berk.

Droge heidevegetaties komen voor op de landgoederen Huis ter Heide en de Mast en op het Lepelaerezand. Het gaat om een betrekkelijk soortenarme dwergstruikengemeenschap met (korst)mossen. Het voorkomen van Klokjesgentiaan en Gaspeldoorn maakt deze vegetaties plaatselijk zeer bijzonder.

Op enkele plaatsen worden natte heidevegetaties aangetroffen. Dit vegetatietype is een relatief soortenrijke dwergstruikengemeenschap met een moslaag bestaande uit veenmossen, bebladerde levermossen en algen. Plantesoorten die worden aangetroffen zijn onder andere Dopheide, Veenbies, Veenpluis en Zonnedauw.

Het natte grasland ten zuiden van het Leikeven ligt lager dan de omgeving en staat periodiek onder water. Dit vegetatietype behoorde in 1975 nog tot de Oeverkruidklasse (Littorelletea) met soorten als Egelboterbloem, Knolrus en de zeldzame Witte waterranonkel. Dit duidt op aanwezigheid van voedselarm water. Aangezien er geen recentere vegetatiegegevens zijn, kan niet worden aangegeven in hoeverre dit graslandje nu nog natuurwaarde heeft. Wel is duidelijk dat hier veel natuurpotenties liggen.

Weinig tot niet-natuurlijke vegetaties

Deze vegetaties worden aangetroffen in gebieden die sterk worden beïnvloed door menselijk bodemgebruik, zoals agrarische percelen (bouwland, grasland, boomgaard) en de gronden ter plaatse van de afvalberging, de vloeivelden en de zandwinplaats.

De cultuurgraslanden bestaan uit intensief beweide, zwaar bemeste en daardoor zeer soortenarme graslanden.

De akkers bestaan doorgaans uit een monotone vegetatie van cultuurgewassen; akkeronkruiden komen plaatselijk aan de randen van de percelen voor.

De vloeivelden kennen een regelmatige toevoer van slib- en humushoudend afvalwater, dat enkele dagen boven het maaiveld staat alvorens het in de ondergrond verdwijnt. De vegetatie wordt voornamelijk be-

² Het Leike- en Plakkeven zijn apart beschreven op pag. 14

paald door raaigrassen. Daarnaast komen enkele kruiden van open plaatsen en bouwland voor.

De vegetatie op de afvalberging bestaat voornamelijk uit aangebrachte soorten, zowel houtgewassen, struiken als grassen.

De zandwinplas het Blauwe Meer wordt gekenmerkt door vrij steile oevers en een grote diepte. Vegetatie is vrijwel afwezig in de plas. Vanwege de grote diepte is ontwikkeling van een stabiele vegetatie niet te verwachten. Het Blauwe Meer zal tot circa 1992 als zandwinplas in gebruik blijven.

Verspreiding vegetatietypen over enkele deelgebieden (provinciale kartering 1989-1990)

Alleen vegetatietypen met een zekere natuurbehoudswaarde, die tevens specifieke milieu- en/of beheersomstandigheden indiceren, zijn opgenomen. Op figuur 5.2 is het inventarisatiegebied weergegeven.

Grazige vegetaties indicatief voor voedselarme omstandigheden, waardevol, lijnvormig

Deze vegetaties komen nagenoeg alleen voor langs onverharde wegen. In de omgeving van Huis Ter Heide zijn zij regelmatig aangetroffen. Het betreft voornamelijk vegetaties met Pijpestrootje en Bochtige smeie, soms komt Struikheide in grote dichtheden voor.

Bij de vloeivelden komen daarnaast vegetaties met Schapezuring, Schapegras en/of Gewoon biggekruid voor.

Vegetaties van akkers en andere pionierssituaties, waardevol, lijnvormig

In het noordelijk deel van Huis ter Heide is langs een akker een korte strook met een soortenrijke vegetatie van akkeronkruiden als Melganzevoet en Akkerviooltje aangetroffen.

Vegetaties van slootkanten, grondwaterafhankelijk, waardevol, lijnvormig

Bij de vloeivelden komt een zeer korte strook met Gladde witbol, Krupende boterbloemen en Ruw beemdgras voor.

Moerasvegetaties, grondwaterafhankelijk, waardevol, vlakvormig

In deelgebied Molenstraat liggen enkele poelen en vennen met een vegetatie met Bitterzoet.

Graslandvegetaties, extensief beheerd, weinig natuurwaarde, vlakvormig

Tussen de vloeivelden liggen twee kleine vlakken met vegetaties met soorten als Witte klaver, Gewoon struisgras, Greppelrus, Rood zwenkgras en/of Schapezuring. In hetzelfde gebied komen deze vegetaties ook lijnvormig voor.

Meer gedetailleerde beschrijving van de vegetatie van het Leikeven en het Plakkeven uit 1975 (lft. 3)

Landgoed Huis Ter Heide

Het landgoed Huis ter Heide, bestaande uit diverse naaldboutcomplexen, landbouwgronden en twee vennen, is sinds 1976 eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten (totale opp. 633 ha).

Het gebied is vrij toegankelijk op wegen en paden, met uitzondering van enkele gedeelten rondom het Leikeven en het Plakkeven die niet toegankelijk zijn. Bij aankoop waren de naaldbossen zeer soortenarm en weinig gevarieerd, doordat er sprake was van een eenzijdige leeftijdsklasse-opbouw (lit. 5).

In het bosgebied bevindt zich een kleine, ondiepe, door leemwinning ontstane plas, die na beëindiging van de exploitatie is aangekocht (circa 1978). Natuurmonumenten wil deze plas tot een natuurlijk ven ontwikkelen. Tot nu toe wordt het ven als 'Milleubouw' betiteld (zie figuur 5.4). De oevervegetatie bestaat uit Pijrus en blezen en af en toe komt Zonnedaauw voor (lit. 6).

De meest recente vegetatiebeschrijving van het landgoed dateert uit 1975 en is beperkt tot de vennen het Leike- en het Plakkeven (lit. 3). Het Leikeven is 12 ha groot. Het Plakkeven heeft een grootte van ca 9 ha en bestaat uit twee vendelen die niet met elkaar in verbinding staan. Het westelijke deel valt 's zomers droog.

Zowel bij het Leikeven als bij het Plakkeven vond veel opslag plaats met houtige gewassen. Bovendien waren in 1975 de meeste karakteristieke vegetatietypen slecht ontwikkeld. Vermoedelijk is dit te wijten aan de inlaat van voedselrijk water in de vennen en aan het regelmatig droogvallen van grote delen van de vennen. Bij vergelijking van de vegetatieopnamen uit 1975 met die uit 20 jaar daarvoor bleek dat in het verleden nog een goed ontwikkelde Oeverkruidvegetatie aanwezig was. De zeldzame soorten Oeverkruid en Waterlobelia waren in de tussentijd verdwenen ten gunste van de veel algemenere soorten Pijrus, Krulpand struisgras en Gewone waterbies.

In 1975 zijn de volgende vegetaties aangetroffen:

- vegetaties met Pijpestrootje dominant en veel opslag van houtige gewassen. In het Leikeven en het Plakkeven in tamelijk grote oppervlakten en vaak op de meest droge delen. Doorgaans duidt de vegetatiesamenstelling op storing van een heidevegetatie, in het Plakkeven zijn deze vegetaties minder gestoord. Soms komen Klokjesgentiaan of Gagel voor, soorten die gebonden zijn aan een voedselarm milieu;
- vegetaties met Pijrus als dominante soort. Op de overgang van land naar water, in het Leikeven en het Plakkeven. Een storingsgemeenschap die duidt op voedselverrijking van het venmilieu;
- heidevegetaties met Dopheide en Struikheide dominant. Regelmatig komt opslag voor. Op paden zijn tamelijk bijzondere soorten als Ronde en Kleine zonnedaauw aangetroffen. Alleen in het Leikeven onderscheiden;
- soortenarme rietvegetaties. Deze vegetaties komen vooral voor op plaatsen waar sloten voedselrijker water uit de omgeving op het ven afvoeren. In het Leikeven en het Plakkeven;
- vegetaties met veel Snavelzegge. In het Leikeven en het Plakkeven. Soms is de vegetatie soortenrijker, een enkele keer is in het Leikeven het bijzondere Waterpostelein aangetroffen;
- op plaatsen met veel organisch slib komen zeer soortenarme Lis-doddevegetaties voor, zowel in het Leikeven als het Plakkeven;
- aan de rand van de meest noordelijke plasjes van het Leikeven komt Veenpluis regelmatig voor en is Knolrus soms aangetroffen. In het Plakkeven komen verspreid vegetaties met Veenpluis voor in

- combinatie met Waterveenmos en Draadrus of met Snavelzegge. Veenpluis, Knolrus en Waterveenmos hebben een voorkeur voor voedselarm water. Draadzegge en Snavelzegge komen in iets voedselrijker water voor dat tevens iets verrijkt is met mineralen;
- nog meer in het water komen in beide vennen in alle plasjes vegetaties met Gewone waterbies, Knolrus en/of Waterveenmos voor. Dit zijn kenmerkende soorten voor zeer voedselarme vennen;
 - in de diepere delen van het open water van het Plakkeven met veel organisch slib komt de Waterlilie veel voor. Het voorkomen van deze soort duidt doorgaans op een voedselrijk milieu;

Behalve bovengenoemde vegetaties komen de volgende soorten lokaal zeer veel voor:

- Wateraardbei, een indicator voor voedselarme wateren die enigszins verrijkt zijn. Deze indicator komt voor in het Leikeven en Plakkeven;
- Veelstengelige waterbies, vaak in combinatie met Waterveenmos. Veelstengelige waterbies is gebonden aan voedselarm en mineraal-arm tot matig mineraalrijk grondwater
- Drijvende waterweegbree komt op één plaats van het Leikeven nog massaal voor, een soort uit het oeverkruidverbond en gebonden aan voedselarm water.

Het is niet bekend in hoeverre de vegetatie van de vennen sinds 1975 is veranderd.

1.1.3 Fauna

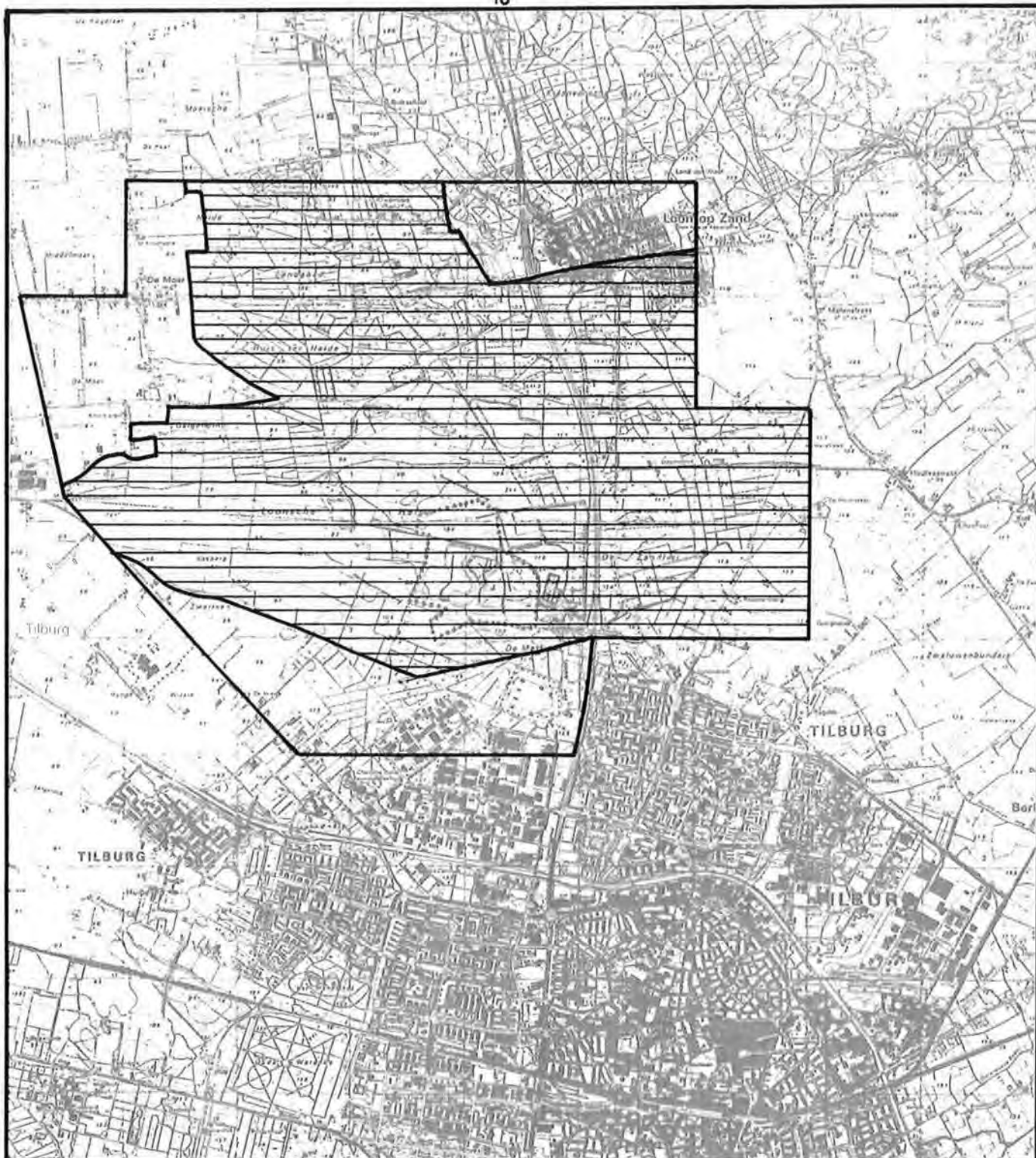
Basisgegevens

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de broedvogels, reptielen, amfibieën en zoogdieren. De keuze voor deze diergroepen is gebaseerd op het feit dat het studiegebied voor deze dieren van waarde (lit. 7) is en dat deze diergroepen kwetsbaar zijn voor veranderingen in het milieu. Een tweede reden is dat de verspreidingsgegevens over deze diergroepen toegankelijk zijn. De broedvogelgegevens zijn bovendien gebiedsdekkend beschikbaar.

Broedvogels

Figuur 5.5 geeft een overzicht van de herkomst van de inventarisatiegegevens.

Het studiegebied is in 1983-1987 door de provincie onderzocht op het voorkomen van broedvogels. Het betreft een globale kartering waarbij tijdens een aantal maanden het gebied drie keer is bezocht. Tijdens deze bezoeken zijn alle bijzondere vogelsoorten ingetekend.



LEGENDA

 broedvogelkartering Ongenae 1987 (lit 6)



Gebieden geïnventariseerd op broedvogelbevolking

schaal 1 : 50.000

figuur 5-5b

De provincie heeft zich hierbij beperkt tot het agrarisch gebied; de natuur-/bosgebieden groter dan 20 ha zijn niet onderzocht. De verspreiding van de soorten is nauwkeurig op een topografische kaart weergegeven. Deze stippenkaarten geven het relatieve belang aan van een gebied voor de onderzochte soorten. Een concentratie van stippen wil zeggen dat er in dat terrein meer individuen voorkomen dan elders. Aan de stippen mogen geen uitspraken over exacte aantallen worden ontleend.

Als aanvulling op deze inventarisatiegegevens is gebruik gemaakt van een inventarisatie in 1987 van het hele studiegebied, inclusief de bossen (lit. 6). Ongenae heeft de soorten die als minder algemeen of bijzonder betiteld kunnen worden in een tabel weergegeven. De verspreiding van 11 soorten wordt door hem nader besproken.

De verspreidingsgegevens van de provincie en van Ongenae zijn in tabel 5.1 weergegeven. Het studiegebied is daarvoor verdeeld in vier biotopen, die als karakteristiek voor het gebied en voor bepaalde vogelsoorten kunnen worden beschouwd: moerassen en vennen, de vloedvelden, open agrarisch gebied, bos en kleine bosjes.

De soorten zijn ook ingedeeld naar hun karakteristieke blootoop. Binnen de categorie 'bosvogels' is aangegeven in hoeverre de soorten een relatie hebben met open ruimtes. In navolging van Opdam & Schotman (lit. 8) is onderscheid gemaakt tussen soorten die een relatie hebben tussen het bosperceel en de wijde omgeving (rust- en fourageergebieden) of leven op de grens van open ruimte en opgaande begroeiing (houtwallen, bosranden) (1) en soorten die nagenoeg alleen in bossen verblijven (2). Zie hiervoor ook lit. 12.

Bij deze tabel moet wel uitdrukkelijk worden vermeld dat er geen sprake is van een weergave van de hele broedvogelbevolking; alleen de bijzondere en minder algemene soorten zijn opgenomen. Bovendien is dus vaak niet duidelijk of de door de provincie geïnventariseerde vogelsoorten ook in de bossen voorkomen.

Soorten die door Ongenae wel zijn aangetroffen, maar waarvan hij de verspreiding niet nader heeft aangegeven, zijn apart vermeld.

Vervolgens wordt kort aangegeven wat de betekenis is van het gebied voor de vogels.

In appendix 5.3 is een volledige inventarisatie uit 1980 van de vogels van het Leike- en het Plakkeven opgenomen.

Amfibieën, reptielen en zoogdieren

De verspreiding van amfibieën, reptielen (samen herpetofauna genoemd) en zoogdieren is ontleend aan de bestanden van het BIC te Arnhem (Biogeografisch Informatie Centrum). Bij het gebruik van het gegevensbestand van het BIC moet met de volgende beperkingen rekening worden gehouden:

- de gegevens zijn niet systematisch verzameld; het bestand is opgebouwd uit een verzameling losse waarnemingen. Dit houdt in dat wanneer een soort niet genoemd wordt in een uur- of kilometerhok, dit niet zonder meer inhoudt dat de betreffende soort dan ook niet in het gebied voorkomt;
- de verspreidingsgegevens zijn op een zeer grove schaal weergegeven, zodat het onmogelijk is om het studiegebied in deelgebieden

- op te splitsen met karakteristieke diergroepen. Bij enkele waarnemingen wordt het begroeiingstype vermeld;
- er worden geen aantalsopgaven gedaan van de aangetroffen soorten.

Het bestand geeft dus wel een goed overzicht van de fauna die in ieder geval in het onderzoeksgebied aanwezig. De gegevens zijn echter niet geschikt om verspreiding en aantalsdichtheid van de fauna af te leiden.

Beschrijving huidige situatie

Broedvogels

Tabel 5.1: Verspreiding van bijzondere en minder algemene broedvogels in het studiegebied (Provinciale inventarisatie, 1983-1987, lit. 6 (gegevens uit 1987))

	VENNEN MOERAS	VLOEI VELDEN	OPEN GEBIED	KLEIN BOSJE	GROTER BOS1
Water/moeras					
Dodaars2	**				
Slobeend2	**				
Zomertaling 1	-				
Wintertaling	**				
Kuifeend	*				
Tafeleend	-				
Watersnip 1	*	-	-		
Porseleinhoen2 1	-				
Waterral	*				
Rietgors3	**	-			
Kleine karrekiet	**				
Open agrarisch gebied					
Patrijs 1		-	**		
Kwartel2			*		
Grasmus2 1	*	**	*		
Gele kwikstaart			-		
Graspieper			*		
Veldleeuwerik		*	-		
Roodborsttapuit			-		
Wulp2			**		
Grutto 1		*	**		
Scholekster		-	**		
Kievit		**	**		

Bossen					
<u>Relatie wijde omgeving</u>					
Holenduif		**		*	
Tortelduif	**			*	
Gekraagde roodstaart		-	-		
Boompieper	*			-	
Bosrietzanger	*	*			
Geelgors		-			
Grote lijster				*	
Zwarte specht2				*	*
Groene specht	-			*	
Buizerd				*	
Sperwer2				-	*
Ransuil				*	
Steenuil			-		
Torenvalk	-			*	
Boomvalk		-			-
Houtsnip	-				
<u>Gesloten bos</u>					
Kruisbek3					*
Vuurgoudhaan2	-				**
Goudvink	*		-		
Boomkruiper				*	
Wielewaal	*				
Nachtegaal	-			-	
Grote bonte specht		*		*	

LEGENDA TABEL 1

- 1 De grotere bosgebieden zijn niet door de provincie geïnventariseerd soorten die niet van een 2 of 3 zijn voorzien, kunnen hier dus wel voorkomen hoewel ze in de tabel niet in die kolom voorkomen.
- 2 Soort door de provincie en door Ongenae geïnventariseerd.
- 3 Soort alleen door Ongenae geïnventariseerd.
- 1 Soort die voorkomt op de nationale lijst van met uitroeiing bedreigde of gevaar lopende vogelsoorten (lit. 9)
- Soort zeer weinig waargenomen.
- * Soort regelmatig in gebied waargenomen.
- ** Soort op veel lokaties in gebied waargenomen.

De volgende bijzondere en minder algemene broedvogels zijn in 1987 verder nog aangetroffen (lit. 6): Havik, Wespandief, Koekoek, Braamsluiper, Fluter, Grauwe vliegenvanger, Zwarte roodstaart, Appelvink en Kneu.

Uit de tabel wordt duidelijk dat het studiegebied een grote waarde heeft voor de broedvogelbevolking. Ongenae (lit. 6) geeft een korte schets van de ontwikkeling van de broedvogelbevolking in het studiegebied:

- In 1987 zijn 84 soorten als broedvogel vastgesteld, hetgeen landelijk gezien veel is. Zeven soorten staan op de Rode lijst van bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland;
 - ten opzichte van de jaren zestig lijken vooral bosvogels vooruit te gaan, zoals Havik, Buizerd, Zwarte specht, Bosuil, Vuurgoudhaantje en Kruisbek. Van de laatste soort waren tot 1987 zelfs nog geen broedgevallen in Midden-Brabant bekend. Ook de Zwarte specht komt steeds meer voor. Verwacht wordt dat deze soort nog meer zal toenemen met het ouder en structuurrijker worden van de bossen op het landgoed Huls ter Helde;
 - de situatie voor de moerasvogels is verbeterd omdat er plasjes bij zijn gekomen. Bovendien was er in 1987 een nat voorjaar. Het voorkomen van de Dodaars en het Porseleinhoen houdt hiermee vermoedelijk verband. De laatste soort was daarvoor nooit als broedvogel vastgesteld in het studiegebied.
- Ook de ruige begroeiing van het Leikeven en het Plakkeven is gunstig voor vogels;

- bij de waterzuivering en de vuilnisbelt zijn veel territoria van de Grasmus vastgesteld. De grasmussen bevonden zich daar in ruige overhoekjes en in een parkachtig landschap dat ingericht is na beëindiging van het storten van huisvuil;
- in vergelijking met tien jaar daarvoor was het Korhoen in 1987 verdwenen.

Ambifieën en reptielen

In tabel 5.2 is aangegeven welke soorten amfibieën en reptielen in het studiegebied zijn aangetroffen (gebaseerd op gegevens van het BIC). De gegevens zijn alleen kwalitatief (al dan niet voorkomen van een soort). De waarnemingen komen uit de jaren 1981 t/m 1988.

Tabel 5.2: In het studiegebied aangetroffen amfibieën en reptielen (BIC) en een algemene omschrijving van biotopen (lit. 30)

Soort	Voorkomen (landelijk)	Biotoop
Ambifieën		
Gewone pad	algemeen	kleinschalig, gedifferentieerd landschap
Rugstreeppad	niet algemeen	kale zandgronden, grenzend aan laag gelegen vochtig terrein
Bruine kikker	algemeen	ondiepe wateren in weidegebieden, beekdalen
Kleine groene kikker	algemeen	allerlei wateren
Middelste groene kikker	algemeen	allerlei wateren
Groene kikker onbepaald	algemeen	allerlei wateren
Reptielen		
Ringslang	niet algemeen	vochtige, waterrijke gebieden

Alle waarnemingen komen uit het Galgeneind, de omgeving van de vennen of het Blauwe Meer. Hieruit mag dus geconcludeerd worden dat deze gebieden waardevol zijn voor amfibieën en reptielen (zie ook lit. 7). Onduidelijk is in hoeverre de rest van het onderzoeksgebied dieren uit deze groepen herbergt.

De enige minder algemene soorten die zijn aangetroffen zijn de Rugstreeppad en de Ringslang. Van beide soorten is slechts één waarneming bekend.

Zoogdieren

In bijlage 5.4 is aangegeven welke soorten zoogdieren in het studiegebied voorkomen. Het betreft een selectie uit het gegevensbestand van het Biogeografisch Informatie Centrum (BIC) te Arnhem. De waarnemingen zijn gedaan tussen 1980 en 1986.

De enige minder algemene zoogdieren die zijn aangetroffen zijn: Bunzing, Hermelijn en Wezel. Deze dieren zijn een aantal keren waargenomen.

Aangezien de verspreidingsgegevens in uurhokken zijn weergegeven kan niet worden afgeleid welke delen van het studiegebied veel waarde hebben voor de zoogdieren. Het studiegebied lijkt in zijn geheel geen bijzondere waarde te hebben voor de zoogdieren. Uitgaande van hetgeen bekend is over de biotoopeisen van diverse soorten mag wor-

den aangenomen dat het overgrote deel van de zoogdieren in de bossen zal voorkomen.

1.1.4 Beleidsaspecten

In verschillende beleidsnota's wordt aan gedeelten van het het studiegebied een speciale status toegekend vanwege de aanwezigheid van relatief grote ecologische en/of landschappelijke waarden.

Streekplan Midden en Oost-Brabant. Partiële herziening (1985) (lit. 10)

- het open agrarisch gebied ten zuiden van Galgeneind maakt onderdeel uit van een weidevogelgebied (indicatie);
- alle bosgebieden worden aangewezen als bosgebied met natuurwaarde;
- ten noorden van het studiegebied liggen de Loonsche en Drunensche duinen. Dit gebied is aangewezen als Nationaal Park (indicatie).

Als criterium voor het bepalen van het belang van weidevogelgebieden geldt dat de dichtheid, dat wil zeggen het aantal broedparen per ha, een bepaalde norm dient te overschrijden. Deze norm is verschillend voor de afzonderlijke soorten. De normen zijn tot stand gekomen op basis van een inschatting per soort van de zeldzaamheid en de mate van achteruitgang op landelijk niveau en in Midden en Oost-Brabant, alsmede op basis van de gevoeligheid van de soort voor diverse ontwikkelingen in het agrarisch gebied.

Het gebied ten zuiden van Galgeneind is van groot belang voor de Grutto en de Wulp. Met name de normen voor de Wulp worden ruim overschreden.

Natuurontwikkelingsplan voor de provincie Noord-Brabant (1990) (lit. 7)

In het Natuurontwikkelingsplan is de visie op de gewenste landschappelijke en ecologische hoofdstructuur in de provincie uitgewerkt. De gewenste ecologische hoofdstructuur zal zoveel mogelijk worden opgebouwd vanuit ecologische uitgangspunten. Zij zal moeten worden opgebouwd uit elementen van de nog bestaande structuur op zo'n wijze dat verbroken ecologische relaties hersteld worden en ontbrekende delen worden aangevuld.

De gewenste ecologische structuur is een samenhangend netwerk van kern- en ontwikkelingsgebieden (gebieden met veel potenties), gebaseerd op ecologische, geomorfologische, hydrologische en biotische relaties.

Kerngebieden zijn gebieden met een hoge concentratie aan natuurwaarden die door de provincie van belang worden geacht. Deze kerngebieden vervullen een functie als leefgebied voor een groot aantal plante- en diersoorten of voor een bepaalde diersoort. Als de juiste abiotische en anthropogene omstandigheden daar aanwezig zijn, kunnen de soorten zich in de kerngebieden duurzaam handhaven en zich van daaruit naar andere (kern)gebieden verspreiden. Te beschermen en te ontwikkelen kerngebieden in het studiegebied zijn:

- landgoed Huis ter Heide (natuurkerngebied);
- Leike- en Plakkeven (amfibieën en reptielen);
- open gebied ten zuiden van Galgeneind (weidevogels).

In het plan worden per stroomgebied de knelpunten en ontwikkelingsperspectieven aangegeven. Het studiegebied ligt deels in het stroomgebied van de Donge. In dit gebied is nauwelijks sprake van een ecologische hoofdstructuur: er liggen slechts enkele kleine kerngebieden. Ontwikkeling van de ecologische hoofdstructuur wordt in het studiegebied niet voorgestaan.

Natuurwaardenkaart 1988 (lit. 11)

Ten behoeve van het opstellen van het Natuurbeleidsplan was het wenselijk een actueel overzicht te hebben van de natuurgebieden en de overige vanuit natuurbeleidsoogpunt belangrijke terreinen in Nederland. In het studiegebied liggen de volgende waardevolle gebieden:

- het weidevogelgebied ten zuiden van Galgeneind;
- alle bossen en struwelen;
- de heidevelden het Lepelaerezand en de omgeving van het Leike- en Plakkeven.

Onder heide valt nat en droog heldeterrein, inclusief vergraste heide. De ondergrens is 5 hectare en de minimale breedte is 50 meter. Bosopslag is maximaal 20%.

De categorie bos en struweel omvat bossen in ruime zin, inclusief productiebos en nieuwe aanplant. De ondergrens is 5 hectare bij een breedte van 75 meter.

1.1.5 Huidige en potentiële natuurwaarden

Uit de inventarisaties in paragrafen 1.1.2 t/m 1.1.4 blijkt dat de volgende deelgebieden natuurwaarde hebben:

- landgoed Huis ter Heide (flora en vegetatie, broedvogels, amfibieën en reptielen). Hoewel er geen recente inventarisatiegegevens van het Leike- en het Plakkeven beschikbaar zijn, mag aangenomen worden dat de huidige waarde nog relatief hoog is. Wel is er sprake van een sterke aantasting, voornamelijk als gevolg van verdroging en verzuring van het venmilieu (lit. 13). De verzuuring (mede veroorzaakt door de verdroging) heeft positieve effecten op de broedvogelbevolking maar daar staat tegenover dat de bijzondere water- en moerasvegetatie verdwenen is;
- het natte graslandje ten zuiden van het Leikeven. Hier gelden dezelfde kanttekeningen als bij het Leike- en het Plakkeven;
- het heide- en bosgebied Lepelaerezand;
- de bosgebieden Galgeneind en de Mast (broedvogels);
- het open gebied ten zuiden van Galgeneind (weidevogels);

Doorgaans hebben natte gebieden of open water veel potenties wat natuurwaarde betreft (de hoge grondwaterstand is het gevolg van kwel of van een belemmerde afvoer van het regenwater). De volgende gebieden kunnen genoemd worden:

- Het Leike- en het Plakkeven, het hierboven genoemde graslandje en de nabije omgeving van de vennen zijn de enige gebieden waar grondwater de vegetatieontwikkeling beïnvloedt (figuur 5.6). Kwelsituaties treden echter slechts tijdelijk op;
- het ven 'Milleubouw' in het landgoed Huis ter Helde;

De potenties van de zandwinplas Het Blauwe Meer zijn gering, gezien het feit dat er sprake is van stelde oevers en een grote waterdiepte.

Daarnaast hebben alle huidige bosgebieden potentiële natuurwaarde. De natuurwaarde zal toenemen bij een meer gevarieerde begroeiing. In hoeverre het Lepelaerezand momenteel natuurwaarde heeft kan niet uit de inventarisatiegegevens worden opgemaakt, wel is duidelijk dat de potentiële waarde groot is.

1.1.6 Effecten van huidige activiteiten rond stortplaats Spinder

Inleiding

Omdat er geen gericht onderzoek heeft plaatsgevonden naar de effecten van de huidige activiteit op het biotisch milieu, kunnen in deze paragraaf alleen de mogelijke bedreigingen aangegeven worden.

Effecten kunnen optreden als gevolg van (Richtlijnen startnotitie uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder):

- verlaging van het grondwater;
- emissie via bodem, water en lucht;
- het aantrekken van bepaalde soorten planten of dieren;
- het optreden van zwerfvuil (als gevolg van verwaaiing en/of verspreiding door vogels).

Grondwaterstandsaling

Uit de inventarisatie van de huidige abiotische situatie blijkt dat de huidige activiteit geen grondwaterstandsaling buiten de stortlocatie tot gevolg heeft.

Emissie via bodem, water en lucht

Er vindt op dit moment geen benedenstroomse verspreiding plaats van grondwaterverontreinigingen die aanwezig zijn onder het stort (zie bijlage 2). De grondwaterkwaliteitssituatie wordt als stabiel beschouwd. Een eventuele toekomstige verspreiding van grondwaterverontreinigingen in benedenstroomse richting wordt voorkomen door de in de planvorming opgenomen beheers- en saneringsmaatregelen (interceptiebronnen). Hierdoor wordt de grondwaterkwaliteit van benedenstrooms gelegen gebieden niet door de aanwezigheid van het stort bedreigd.

Bij de bergingsbassins/voormalige vloeivelden is een vuiltong geconstateerd. De vuiltong verspreidt zich langzaam in benedenstroomse richting. De vuiltong bevat een verhoogd gehalte aan nutriënten (anorganische stikstofverbindingen en chloride). Het Plakkeven en de nabij gelegen lage gebieden (zie figuur 5.6) zouden door deze grondwaterverontreiniging op lange termijn bedreigd kunnen worden. De grondwaterkwaliteit onder de vennen kan op termijn negatief worden beïnvloed. Momenteel bevindt de vuiltong zich op een afstand

van circa 150 meter van het Plakkeven. In bijlage 2 wordt nader ingegaan op het potentiële risico. Emissie van stortgas vindt niet plaats aangezien stortgasonttrekking plaatsvindt.

Aantrekken meeuwen

Afvalverwerking, vooral storten van huishoudelijke afvalstoffen, leidt in het algemeen tot een toename van het aantal meeuwen (en in mindere mate kraaien) op en rondom de stortplaats. Deze vogels kunnen negatieve effecten hebben op de omringende vegetatie als gevolg van voedselverrijking door uitwerpselen (guanoïtrofie). Vooral voedselarme vegetaties zoals vennen kunnen in sterke mate beïnvloed worden door vogels die daar pleisteren en fourageren op de stortplaats.

Met name op het Leikeven pleisteren veel Kokmeeuwen en ook de Zilvermeeuw komt regelmatig voor (zie appendix 5.3). Meeuwen vormen bovendien een bedreiging voor de weidevogelstand, omdat zij de eieren prederen. Hoge concentraties meeuwen zijn ook in kwetsbare gebieden buiten het studiegebied waargenomen zoals Kampina en Landgoed Utrecht. Hier geldt dat niet aangetoond is dat de stortplaats hiervan (deels) de oorzaak is.

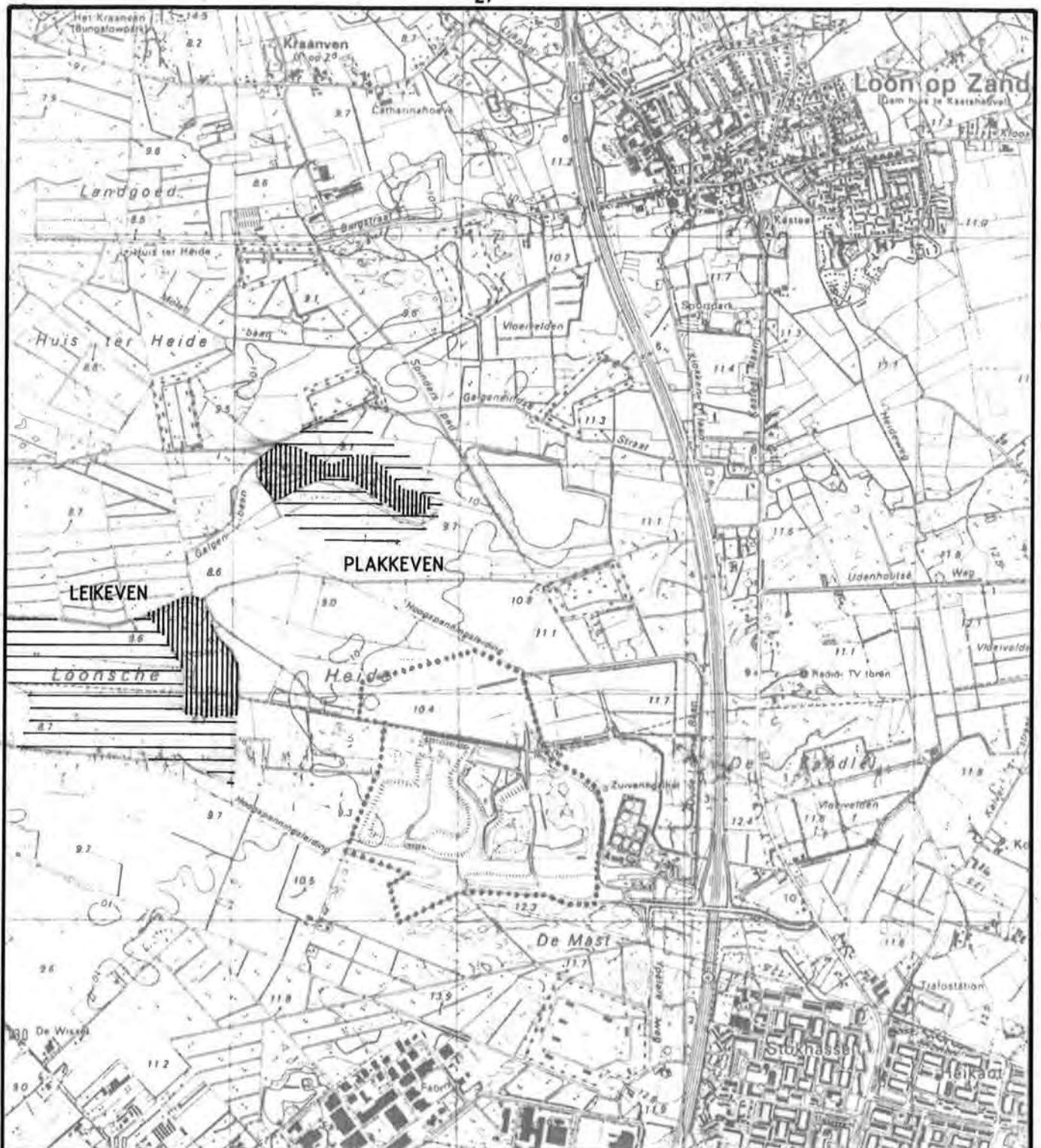
Zwerfvuil

Tenslotte kan de aanwezigheid van de stortplaats negatieve effecten kan hebben door het optreden van zwerfvuil. Ook dit is in het gebied niet aangetoond maar wel aannemelijk.

Conclusies

De huidige activiteiten rond de stortplaats hebben vermoedelijk de volgende nadelige effecten op het biotische milieu:

- potentieel gevaar voor verontreiniging van het Plakkeven via de vuiltong van de regenwaterbergingsbassins/voormalige vloeivelden in het ondiepe water;
- eutrofiëring van het Leikeven en andere voedselarme gebieden in en buiten het studiegebied door pleisterende meeuwen;
- predatie van eieren van weidevogels door meeuwen, met name in het weidevogelgebied ten zuiden van Galgenelind;
- het optreden van zwerfvuil in het algemeen.



LEGENDA



vennen



relatief lage terreingedeelten



**Gebieden met relatief hoge potenties
vanwege grondwaterinvloeden (lit 4)**

schaal 1 : 25.000

figuur 5-6

1.2 Autonome ontwikkeling

1.2.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de (relevante) autonome ontwikkelingen beschreven. Voor zover mogelijk zijn de effecten van deze autonome ontwikkelingen op het biotisch milieu ingeschat en in kwalitatieve zin beschreven.

Autonome ontwikkelingen kunnen op drie niveaus ingedeeld worden. De samenhang tussen de niveau's is aangegeven in figuur 5.7.



Figuur 5.7: Niveaus autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling van het biotisch milieu is dus afhankelijk van zowel het gevoerde ruimtelijke beleid als van de autonome ontwikkeling van het abiotisch milieu. Voordat de ontwikkeling van het biotisch milieu beschreven kan worden, dienen deze twee aspecten bekend te zijn.

1.2.2 Beleidsontwikkelingen

Inleiding

In het kader van een onderzoek naar een locatie voor de stortplaats Spinder zijn de relevante beleidsontwikkelingen samengevat in literatuur 6. Deze beleidsontwikkelingen zijn in onderstaande weergegeven.

Stadsrandplan Tilburg-Noord

Mogelijk toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied zijn ondermeer weergegeven in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988) (lit. 14), een gezamenlijk plan van de gemeenten Tilburg, Loon op Zand, Berkel-Enschot en Udenhout en het Samenwerkingsverband Midden-Brabant. In dit plan wordt een visie gegeven op de toekomstige ruimtelijke structuur van het gebied Tilburg-Noord, als uitwerkingsplan van het Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant (1987) van het SMB (lit. 15). Gebaseerd op de actuele huidige situatie zijn mogelijke en wenselijke toekomstige ontwikkelingen aangegeven. Mede aan de hand van deze nota worden onderstaand de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied in hoofdlijnen besproken. Figuur 5.8 geeft een schets van de toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur.

Bovendien zijn het landschapstructuurplan De Leyen (1988) (lit. 16) en het Landschapsplan Huis ter Heide (lit. 5) van belang.

Gebiedenbeleid

Het beleid van het Samenwerkingsverband, gericht op behoud en waar mogelijk ontwikkeling van waardevolle bos- en natuurgebieden, spitst zich binnen het onderzoeksgebied toe op de volgende locaties:

- Leikeven;
- Plakkeven;
- Lepelaerezand;
- Galgeneind;
- bosgebied Huis ter Heide;
- bosgebied de Mast;
- kleinere boscomplexen aan weerszijden van de provinciale weg A261.

Verzuringsbeleid

Met name kwetsbare, voor verzuring gevoelige gebieden (ondermeer veroorzaakt door overbemesting) verdienen daarbij bijzondere aandacht. Als richtlijn zou kunnen gelden dat dergelijke gebieden en hun directe omgeving gevrijwaard moeten blijven van bedrijven die zich toeleggen op intensieve veehouderij.

In het onderzoeksgebied betreft dit met name:

- bosgebied Huis ter Heide en omgeving (waaronder Plakkeven en Leikeven);
- kleine boscomplexen aan weerszijden van de A261;
- bosgebied de Mast en omgeving.

Ontwikkeling natuurfuncties

Binnen het onderzoeksgebied wordt in het kader van de gewenste ruimtelijke hoofdstuctuur met name gestreefd naar verdere ontwikkeling van de natuurfunctie van:

- Leikeven;
- Plakkeven;
- het Lepelaerezand;
- landgoed Huis ter Heide.

Extensivering landbouw

Voor het gebied tussen Huis ter Heide en Vossenbergh/Spinder dient te worden bezien of extensivering van de landbouw ten behoeve van natuurontwikkeling wenselijk en/of mogelijk is.

Bosontwikkeling op voormalige vloeivelden

Als belangrijkste nieuwe toevoeging wordt aangemerkt het 100 ha bos op de vloeivelden ten oosten van de A261. Naast de recreatieve- en de houtproductiefunctie is daarbij de natuurfunctie van belang. Men denkt hierbij aan een gemengd bos met zowel droge als natte milieus.

Landinrichtingsprojecten

In de omgeving van De Moer (ten westen van Huis ter Heide) en in de omgeving van Molenstraat (ten oosten van de voormalige vloeivelden) zijn verzoeken ingediend voor landinrichtingsprojecten.

Landschapsplan Huis ter Heide

Voor het landgoed Huis ter heide wordt vergroting van de structurele variatie binnen de eigendommen voorgestaan, waarbij tevens de voor de oorspronkelijke omstandigheden karakteristieke levensgemeenschappen ten dele worden hersteld (lit. 5). Het beheer van de bossen zal op een groot deel van de oppervlakte gericht zijn op geleidelijke omvorming in het ter plekke thuishorende zogenaamde Berken-Zomer-eikenbos met een natuurlijke opslag. De vennen zullen moeten worden beschermd. Dit kan door een bufferzone in te stellen. De omliggende landbouwgronden moeten - zodra deze pachtvrij worden - worden verschaald. Indien nodig zullen sloten worden afgedamd.

In het nieuw gecreëerde ven 'Milieubouw' (zie voor ligging figuur 5.4, gebied A.3) wordt getracht eenzelfde type ven te ontwikkelen als vroeger het Leikeven.

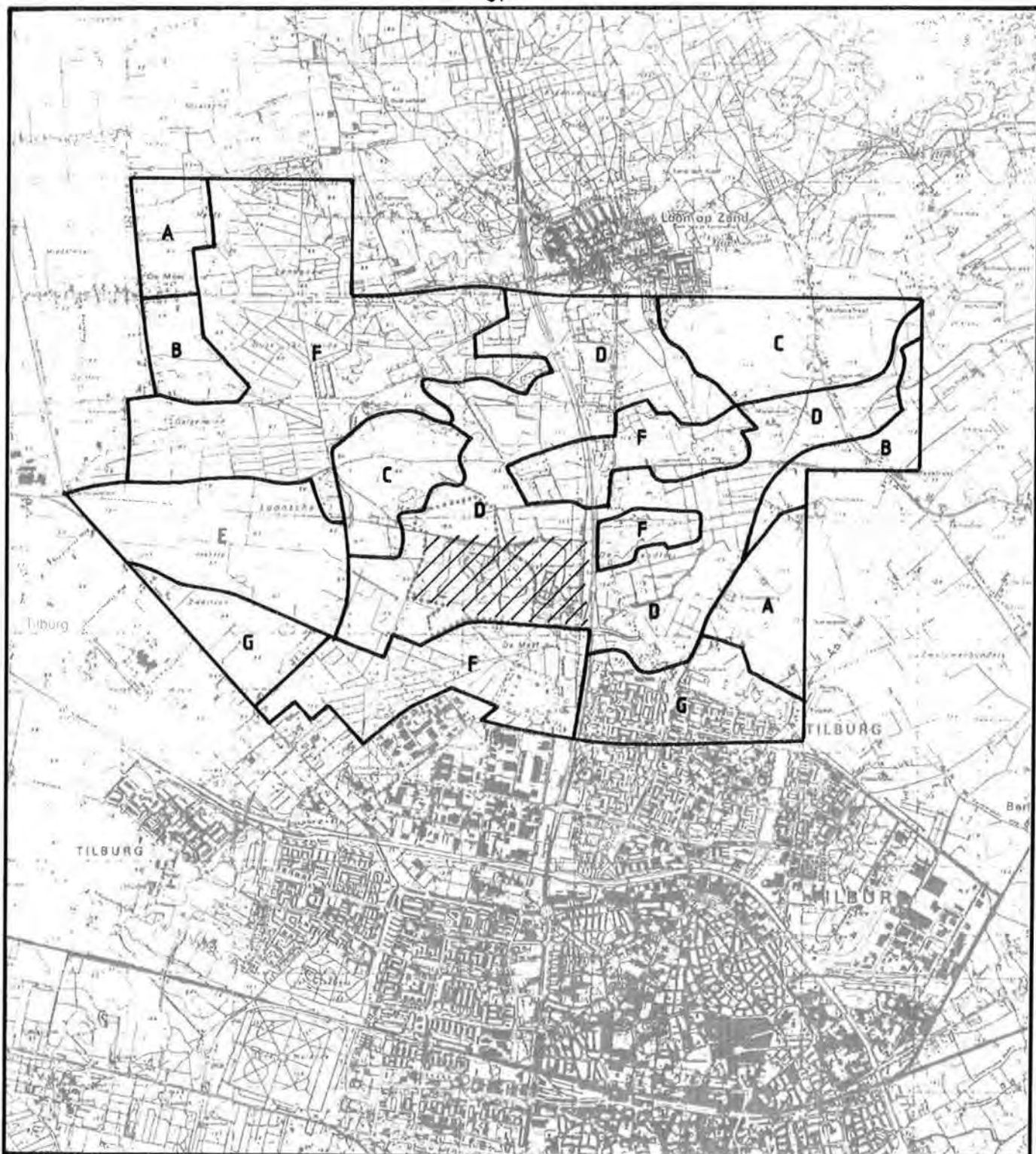
Landschapsstructuurplan De Leyen

Ook in het landschapsstructuurplan De Leyen (1988), voor het gelijknamige landinrichtingsgebied ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk, wordt versterking van ecologische verbindingen benadrukt.

In het kader van dit landschapsstructuurplan is een zogenaamd raamwerk opgesteld, bestaande uit droge en natte componenten. Hieraan gekoppeld worden hoog- en laagdynamische functies onderscheiden. Het gebied op de as Tilburg-Waalwijk vormt de westelijke begrenzing van het structuurplangebied en is gelegen op de centrale waterscheiding van Brabant. Het vormt derhalve een belangrijk onderdeel van het zogenaamde "droge systeem" binnen het totale raamwerk (droge bossen) en ligt bovendien nadrukkelijk binnen de stedelijke invloedssfeer. Het is een zeer dynamisch gebied met diverse bodemgebruiksvormen (intensieve recreatie, bos- en natuurgebied, infrastructurele voorzieningen, diverse stedelijk elementen).

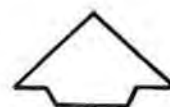
1.2.3 Autonome ontwikkeling abiotisch milieu

Bij autonome ontwikkeling wordt het stort geïsoleerd door een bovenafdichting. Emissies van stoffen naar het omringende milieu zullen hierdoor niet optreden. De kwaliteit van het abiotisch milieu zal hierdoor niet veranderen.



LEGENDA

- A landinrichting
- B landbouw
- C landbouw (moet rekening houden met natuur en landschap)
- D landschapontwikkeling
- E weidevogelgebied
- F natuur/bos/waardevol landschap
- G stedelijk gebied/bedrijventerrein
- //// lokatie De Spinder



Schets van de toekomstige ruimtelijke structuur

schaal 1 : 50.000

figuur 5-7

1.2.4 Autonome ontwikkeling biotisch milieu

Autonome ontwikkeling milieukwaliteit studiegebied

Als gevolg van de voorziene ruimtelijke ontwikkelingen binnen het studiegebied worden de volgende ontwikkelingen in de kwaliteit van het biotisch milieu verwacht:

- na het afwerken van het stort met een isolerende bovenafdichting zullen de negatieve effecten van de exploitatie van het stort zijn opgeheven. Negatieve effecten op het biotisch milieu door de exploitatie zijn:
 - eutrofiëring van vennen door pleisterende meeuwen;
 - predatie van eieren van weidevogels door meeuwen;
 - aantrekken van maaier en ratten;
 - enige rustverstoring door geluid voor vogels (met name wulp) en zoogdieren in naaste omgeving;
 - het incidenteel optreden van zwerfvuil buiten de stortlocatie.
- de voorgestelde vergroting van het bedrijventerrein Vossenbergh vindt plaats in of nabij het weidevogelgebied. Deze ontwikkeling zal dan ook negatieve invloeden hebben op de weidevogelstand;
- de (werkzaamheden bij de) landinrichtingsprojecten kunnen leiden tot aantasting van het biotisch milieu ter plaatse. Grotere natuurwaarden zullen echter niet aangetast worden;
- de vegetatie van het landgoed Huis ter Heide kan zich redelijk goed ontwikkelen als gevolg van de meer beschermde status en het landschapsplan van dat gebied;
- een eventuele extensivering van de landbouw in het gebied tussen Huis ter Heide en Vossenbergh/Spinder zal een positief effect hebben op het biotische milieu;
- aanleg van bos op de huidige vloeivelden ten oosten van de weg Tilburg - Loon op Zand zal op den lange duur de natuurwaarde van het gebied kunnen vergroten.

Autonome ontwikkeling algemene milieukwaliteit Noord-Brabant

De autonome ontwikkeling van het abiotisch milieu kan leiden tot de volgende ontwikkeling van het kwaliteit van het biotisch milieu:

- verdroging, verzuring en vermeting van het milieu, processen die in het studiegebied voort zullen gaan, hebben zeer nadelige effecten op voedselarme, vochtige gebieden zoals vennen en vochtige heide en bossen. Door vergrassing en verzuiging verdwijnen zeldzame plante- en diersoorten. Ondanks het feit dat maatregelen getroffen kunnen worden, werken bovengenoemde processen in Noord-Brabant dermate ver door, dat kwaliteitsverlies van voedselarme vochtige vegetaties zal blijven optreden. Ook de herpetofauna zal daardoor onder druk blijven staan;
- droge voedselarme gebieden zullen ook in de nabije toekomst nadelig beïnvloed blijven worden door verzuring en voedselverrijking;
- de zoogdierenfauna zal waarschijnlijk weinig veranderen door veranderingen in het abiotische milieu;
- de ontwikkeling van de broedvogelfauna is moeilijk te voorspellen. Bepaalde kwetsbare en veeleisende soorten worden bedreigd door de achteruitgang van specifieke biotopen. Andere soorten profiteren van menselijke invloeden, verzuiging en vergrassing.

In het algemeen kan gesteld worden dat het biotisch milieu in de nabije toekomst in waarde achteruit zal gaan. De algemene milieukwaliteit in Noord-Brabant is relatief slecht en zal voorlopig ook zo blijven. Alleen in de gebieden met een status natuur of waar natuurontwikkeling accent krijgt zijn er betere kansen.

2 Gevolgen voor het milieu

2.1 Gevolgen bij aanleg

2.1.1 Voorkeursalternatief

2.1.1.1 Vegetatie

Biotoopverlies

Door de ingreep verdwijnt een klein sparrenbosje (ca. 2 ha) gelegen op Spinder. De betekenis van dit bos voor vegetatie en fauna is gering.

Emissies van stoffen via water, bodem en lucht

In de normale situatie treden geen emissies van stoffen via het grondwater op oppervlaktewater op. In de calamiteitssituatie kan een beperkte hoeveelheid percolaat terecht komen in het grondwater. Een verdere uitbreiding naar de omgeving wordt door beheersmaatregelen voorkomen. Grondwaterverontreinigingen worden door saneringsmaatregelen verwijderd. Emissies van stortgas naar de lucht treden niet op, aangezien stortgasonttrekking plaats vindt. De overige luchtemissies bij de aanlegfase hebben geen merkbare effecten op de flora en fauna, aangezien de grootte-orde ervan uiterst gering is (zie bijlage 4).

Grondwaterstandsverlaging

In en direct rond het Leikeven en Plakkeven treedt geen grondwaterstandsval op. De grondwaterstandsval tijdens de aanlegfase heeft daarom geen verdrogingseffecten in de vennen tot gevolg. In het landbouwgebied treden geen grondwaterstandsvalingen op. Daardoor zal er geen sprake van landbouwschade zijn.

Aantrekken van planten

Op voedselrijke substraten, zoals pas gestort of oud afval, kunnen zich op grote schaal ruigtevegetaties ontwikkelen van inheemse plantensoorten (bijvoorbeeld ganzevoet, bijvoet, distels) en uitheemse plantensoorten. Voorwaarde hiervoor is dat het substraat gedurende langere tijd, dat wil zeggen één tot enkele jaren, onberoerd blijft liggen. Aangezien zowel het afgraven als het opnieuw storten van het afval uit Spinder II in een snel tempo plaatsvindt, is een omvangrijke ontwikkeling van ruigtevegetaties niet te verwachten.

Zwerfvuil

Gezien de in het algemeen vochtige toestand van het te ontgraven afval zal weinig verwaaiing optreden. Ook door vogels en andere dieren zal weinig afval verspreid worden, gezien het geringe voedselaanbod.

2.1.1.2 Fauna

Biotoopverlies

Door de ingreep verdwijnt een klein sparrenbosje (ca. 2 ha) gelegen op Spinder. De betekenis van dit bos voor vegetatie en fauna is gering. Voorts gaan ruige begroeiingen verloren waarin de grasmus thans algemeen voorkomt (ca. 15 territoria).

Emissies van stoffen via water, bodem en lucht

In de normale situatie treden geen emissies van stoffen via het grondwater of oppervlaktewater op. In de calamiteitssituatie kan een beperkte hoeveelheid percolaat terecht komen in de afwateringssloot dan wel in het grondwater. Een verdere uitbreiding naar de omgeving wordt door beheersmaatregelen voorkomen. Aangezien in en nabij de afwateringssloot geen natuurwaarden aanwezig zijn, zijn de effecten van een dergelijke calamiteit op vegetatie en fauna te verwaarlozen. Grondwaterverontreinigingen worden door saneringsmaatregelen verwijderd. Emissies van stortgas naar de lucht treden niet op, aangezien stortgasonttrekking plaats vindt. De overige luchtemissies bij de aanlegfase hebben geen merkbare effecten op de flora en fauna, aangezien de grootte-orde ervan uiterst gering is (zie bijlage 4).

Aantrekken van dieren

Het aantrekken van dieren zoals meeuwen, kraalen en ratten door afvalstorten berust op het voedselaanbod dat deze storten leveren. Dit voedselaanbod is enerzijds afhankelijk van de aard van het afval, en anderzijds van de bereikbaarheid van het afval voor genoemde dieren. Bij het afgraven, transporteren en storten van afval afkomstig uit Spinder II gaat het om minimaal 15 jaar oud afval, bestaande uit onder meer verteerd huisvuil, industrieel afval, plastic, metalen en stukken puin. Het is door de opgetreden afbraak van organisch materiaal niet waarschijnlijk dat het afval nog veel voedsel voor vogels en ratten bevat. Daarom wordt geen sterke aantrekking van dieren verwacht. Mocht er wel geschikt voedsel in het afval voorkomen, dat is een sterke aantrekking van dieren te verwachten omdat het afval tijdens afgraving en storten goed bereikbaar is. In dat geval kan ook een secundair effect op de vegetatie in de omgeving optreden, bijvoorbeeld doordat op het stort fouragerende meeuwen in de omgeving rusten en daar door hun uitwerpselen eutrofiëring veroorzaken. Vooral de vegetaties in de relatief voedselarme vennen zijn hiervoor gevoelig. Indien er wel een sterke aantrekking van dieren, met name meeuwen en kraalen, plaatsvindt, kan ook een secundair effect op de fauna in de omgeving optreden. Zo zou de predatiedruk van meeuwen en kraaien op de eieren van weldevogels in het gebied ten zuiden van Galgeneind kunnen toenemen.

Verstoring door geluid

Als gevolg van het werken met machines zal enige verstoring van met name de avifauna en zoogdierfauna in de naaste omgeving optreden. Omdat in de directe omgeving (tot op ca. 500 m afstand) voor zover bekend slechts weinig dieren voorkomen die bijzonder gevoelig zijn voor verstoring, zullen de effecten echter gering zijn. Met name zouden

enkele broedparen van de wulp in het aangrenzende deel van de Loonsche Heide kunnen verdwijnen.

2.1.2 Uitvoeringsalternatief A

De ecologische effecten van de aanlegfase van het uitvoeringsalternatief A komen overeen met de effecten van de aanlegfase van het voorkeursalternatief.

2.1.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

De ecologische effecten van de aanlegfase van het meest milieuvriendelijke alternatief komen overeen met de effecten van de aanlegfase van het voorkeursalternatief.

2.2 Gevolgen bij gebruik

2.2.1 Voorkeursalternatief

2.2.1.1 Vegetatie

Emissies van stoffen via water, bodem en lucht

In de normale stortsituatie treden geen emissies van stoffen via het grondwater en oppervlaktewater op. In de calamiteitsituatie kan een beperkte hoeveelheid percolaat terecht komen in de afwateringssloot danwel in het grondwater. Een verdere uitbreiding naar de omgeving wordt door beheersmaatregelen voorkomen. Aangezien in en nabij de afwateringssloot geen natuurwaarden aanwezig zijn, zijn de effecten van een dergelijke calamiteit op vegetatie en fauna te verwaarlozen. Grondwaterverontreinigingen worden door saneringsmaatregelen verwijderd. Emissies van stortgas naar de lucht treden niet op aangezien stortgasonttrekking plaatsvindt. De overige luchtmissies bij de gebruiksfase hebben geen merkbare effecten op de flora en fauna aangezien de grootte-orde ervan uiterst gering is (zie bijlage 4)

Grondwaterstandsaling

In en direct rond het Leikeyen en Plakkeyen treedt geen grondwaterstandsaling op. Er zullen daarom geen verdrogingseffecten in deze vennen optreden. In het westelijk aan het stort grenzende landbouwgebied treedt bij in werking treding van interceptiebronnen over een oppervlakte van ca. 3 ha een grondwaterstandsaling op van 5 à 15 cm. Deze daling kan een geringe droogteschade voor de landbouw veroorzaken. In het overige landbouwareaal is de daling van de grondwaterstand kleiner dan 5 cm, en wordt geen droogteschade verwacht.

Aantrekken van planten

Het ontwikkelen van ruigtevegetaties tijdens de gebruiksfase wordt niet verwacht, aangezien het afval tijdig wordt afgedekt.

Zwerfvuil

Gezien de aard van het afval en de aantrekkingskracht ervan voor dieren wordt in deze fase een grotere verspreiding van zwerfvuil verwacht dan in de aanlegfase.

2.2.1.2 Fauna

Emissies van stoffen via water, bodem en lucht

De effecten voor emissies van stoffen op de fauna zijn te verwaarlozen. Tijdens de normale stortsituatie zijn de emissies te verwaarlozen klein c.q. niet aanwezig. In calamiteitensituaties worden emissies en verontreinigingen direct gesaneerd (zie tevens 2.2.1.1).

Aantrekken van planten

Omdat het tijdens de gebruiksfase het storten van vers afval betreft, dat ten dele uit huishoudelijk afval bestaat, moet er van uit worden gegaan dat er een hoog voedselaanbod voor dieren is. Omdat het afval ook goed bereikbaar is, zullen daarom grotere aantallen meeuwen, kraaien en ratten worden aangetrokken. Het eventuele secundaire effect op de vegetatie in de omgeving, door eutrofiëring van voedselarme gebieden, zal hierdoor groter zijn dan in de aanlegfase. Het is mogelijk om maatregelen te treffen tegen de aantrekking van dieren. Het meest afdoende in dit opzicht is het beperken van de bereikbaarheid van het afval. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door het gestorte afval dagelijks af te dekken met grond en/of het stortfront af te schermen met een dradenconstructie.

De kans op een negatieve beïnvloeding van de fauna in de omgeving, bijvoorbeeld door predatie van meeuwen en kraaien in weidevogelgebieden, is in deze fase eveneens groter dan in de aanlegfase.

Verstoring

De effecten op de fauna ten gevolge van rustverstoring tijdens de gebruiksfase komen overeen met de effecten tijdens de aanlegfase (zie paragraaf 2.1.1.2).

2.2.2 Uitvoeringsalternatief A

De ecologische effecten van de gebruiksfase van het uitvoeringsalternatief A komen overeen met de effecten van het voorkeursalternatief (paragraaf 2.1.1).

2.2.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

De ecologische effecten van de gebruiksfase voor het meest milieuvriendelijke alternatief komen overeen met de effecten van het voorkeursalternatief. Echter, door het dagelijks afdekken van het afval en door het afschermen van het stortfront zullen geen dieren worden aangetrokken. Daardoor wordt ook de verspreiding van zwerfvuil verminderd en is een negatieve beïnvloeding van de venvegetaties en weidevogels in de omgeving uitgesloten.

2.3 Gevolgen bij nazorg

2.3.1 Voorkeursalternatief

2.3.1.1 Vegetatie

Emissies via water, bodem en lucht

Door de isolerende bovenafdeling zullen tijdens de nazorgperiode geen emissies van stoffen via bodem, oppervlaktewater, en lucht optreden. Negatieve beïnvloeding van vegetaties vindt hierdoor niet plaats.

Grondwaterstandsaling

De effecten van de grondwaterstandsaling komen overeen met die van de gebruiksfase.

Compenserende maatregelen

Een mogelijkheid om het verlies van de thans op de locatie aanwezige ecologische elementen te compenseren is door de ontwikkeling van bloemrijke droge graslanden, ruggen en jonge struiken op (delen van) het afgewerkte stort. Hierdoor kunnen zich karakteristieke plantesoorten en (pionier)vegetaties van voedselarme en voedselrijke droge milieus vestigen. Deze situatie kan worden bereikt door verschillende delen van het stort met een uiteenlopende frequentie te maaien; bijvoorbeeld sommige delen jaarlijks, andere eenmaal per twee jaar, weer andere om de drie tot vijf jaar. Het maaisel dient te worden afgevoerd.

2.3.1.2 Fauna

Emissies van stoffen via water, bodem en lucht

Door de isolerende bovenafdeling zullen tijdens de nazorgperiode geen emissies van stoffen via bodem, oppervlaktewater en lucht optreden. Negatieve beïnvloeding van fauna vindt hierdoor niet plaats.

Verstoring

Er treden geen ecologische effecten door verstoring (geluidsemissie's) op.

Compenserende maatregelen

De hierboven onder "Vegetatie" aangegeven maatregelen kunnen leiden tot het ontstaan van een rijke insectenfauna en vestiging van vogelsoorten zoals grasmus, kneu en geelgors.

2.3.2 Uitvoeringsalternatief A

Ecologische effecten van de nazorgperiode van het uitvoeringsalternatief A komen overeen met die van het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.3.1).

2.3.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

Ecologische effecten van de nazorgperiode van het meest milieuvriendelijk alternatief komen overeen met die van het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.3.1).

2.4 Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect

2.4.1 Beoordelingscriteria alternatieven

Als beoordelingscriteria voor de alternatieven zijn gehanteerd:

- versnippering : de mate waarin de ecologische hoofdstructuur wordt doorsneden;
- vernietiging/aantasting : de mate waarin zeldzame, kenmerkende en natuurlijke levensgemeenschappen wordt vernietigd of veranderd, door ruimtebeslag en door veranderingen in het abiotisch milieu.

2.4.2 Vergelijking alternatieven

De vergelijking van de alternatieven is weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3. Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect ecologie.

alternatief	aanleg	gebruik	nazorg	calamiteiten
nul-alternatief	- Enige verstoring van vogels (met name wulp) en zoogdieren in naaste omgeving ten gevolge van geluidemissie.	- Aantasting van vegetaties in voedselarmen vennen (eutrofiëring door meeuwen). - Aantrekken van meeuwen, kraaien en ratten. - Predatie op weidevogels door meeuwen en kraaien. - Enige verstoring van vogels (met name wulp) en zoogdieren in naaste omgeving t.g.v. geluidemissie. - Optreden van zwerfvuil	- Negatieve effecten op ecologie	- Bij lekkage folie tijdens gebruiksfase mogelijk beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit afwateringseloot geen verdere verbreiding door beheersmaatregelen; geen effecten op natuurwaarden aanzien deze niet aanwezig zijn.
Voorkeursalternatief	- Sparrenbos (2 ha) verdwijnt. - Ruige begroeiingen (10 ha) verdwijnen. - Grasmus-territoria verdwijnen (ca. 15). - Enige verstoring van vogels (met name wulp) en zoogdieren in omgeving.	- Als nulalternatief.	- Als nulalternatief.	- Als nulalternatief echter risico op optreden calamiteit geringer.
Uitvoeringsalternatief A	- Als voorkeursalternatief.	- Als nulalternatief.	- Als nulalternatief.	- Als voorkeursalternatief echter risico op optreden calamiteit geringer dan bij voorkeursalternatief
Meest milieuvriendelijke alternatief	- Als voorkeursalternatief.	- aantrekken dieren treedt niet op - verspreiding zwerfvuil geringer - negatieve beïnvloeding van vegetaties en weidevogels uitgesloten	- Als nulalternatief.	- Als uitvoeringsalternatief A achter risico optreden calamiteit geringer dan bij uitvoeringsalternatief B

3 Leemten in kennis en evaluatie achteraf

3.1 Leemten in kennis

Ten aanzien van de voorspelling van ecologische effecten bestaat een kennisleemte betreffende de vegetatie van het Leikeyen en Plakkeyen. Het is niet bekend of de hier in 1975 waargenomen vegetatie nog in onveranderde vorm aanwezig is.

3.2 Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode

De voorspelling van de gevolgen van de ingreep voor het biotisch milieu is op vergelijkende, kwalitatieve wijze uitgevoerd. De milieu-omstandigheden waaraan de thans voorkomende levensgemeenschappen zijn gebonden, zijn hiertoe vergeleken met de milieu-omstandigheden die tengevolge van de ingreep zullen optreden.

3.3 Evaluatie achteraf

Het verdient aanbeveling tijdens zowel de aanlegfase als de gebruiksfase de mate van overlast door dieren vast te stellen, teneinde eventuele corrigerende maatregelen toe te passen.

4 Literatuur

1. Provincie Noord-Brabant (1990). Landschapsonderzoek. Vegetatie-onderzoek. Deel 4: Kartering Midden- en Oost-Brabant. Methode. Dienst RNV, Den Bosch.
2. Provincie Noord-Brabant (1990). Landschapsonderzoek. Vegetatie-onderzoek. Deel 5: Kartering Midden- en Oost-Brabant. Karter-handleiding. Dienst RNV, Den Bosch.
3. Koster, J.W.A. (1975). Landgoed 'Huis ter Heide'. Deel II. Water-huishouding van het landgoed en vegetatie van het Leikeven en het Plakkeven. Doctoraalstudie Landbouwhogeschool, Vakgroep Natuurbeheer. Rapportnr. LH/NB 74/75:48. Wageningen.
4. Grontmij N.V. (1989). Onderzoek Afvalberging Heidebloem/Spinder. Projectnr. O.N. 82391, JD-MM-26. Breda/De Bilt/Eindhoven.
5. Anonymus (1979). Huis ter Heide. Landschapsplan. Natuurmonu-menten, 's-Graveland.
6. Ongenae, J.P. (1990). De broedvogelbevolking van Huis ter Heide. In: Vogels in Midden-Brabant. blz. 99-103. Braam, Buskens & Post (red). Oisterwijk.
7. Provincie Noord-Brabant (1990). Natuurontwikkeling in Noord-Brabant. Studierapport van de werkgroep Natuurontwikkeling.
8. Opdam, P. & A.Schotman (1990) De betekenis van structuur en beheer van bossen voor de vogelrijkdom. 228:148.2, blz. 21-33.
9. Osieck, E.R. (1986). Bedreigde en karakteristieke vogels in Neder-land. Nederlandse Vereniging tot bescherming van Vogels, Zelst.
10. Provincie Noord-Brabant (1987). Streekplan Midden en Oost-Brabant. Partiële herziening 1985. 's-Hertogenbosch.
11. Bakker, J.J., B. van Dessel & F.J.Zadelhoff (1989). Natuur-waardenkaart 1988. Natuurgebieden, bossen en natte gronden in Nederland. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 7. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.
12. Teixeira, R.M. (1979). Atlas van de Nederlandse broedvogels. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten i.s.m. Stichting Ornithologisch Veldonderzoek Nederland. De Lange van Leer bv, Deventer.

13. Provincie Noord-Brabant. Werken aan Water. Waterhuishoudingsplan 1991-1995. Ontwerp. s-Hertogenbosch.
14. Samenwerkingsverband Midden-Brabant (1988). Stadsrandplan Tilburg-Noord. Nota hoofdstructuur Tilburg.
15. Samenwerkingsverband Midden-Brabant (1987). Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant 1985-1995, Tilburg.
16. Directie Bos- en Landschapsbouw/Landschapsstructuurplan De Leyen, Tilburg.
17. Diggelen, R. van, Wassen, M. & W. Wiersinga (1983). Effekten van ingrepen in de hydrologie op natte hoollandvegetaties in beekdalen. Laaglandbekenproject 2. Vakgroep Plantenecologie, Haren. SBB/RUG.
18. Ellenberg, H. (1974). Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Göttingen.
19. Everts, F.H., A.P. Grootjans & N.P.J. de Vries (1984). Vegetatiekartering van de Drentse Aa. Laaglandbekenproject nr.5. Sbb/RUG.
20. Everts, F.H. & N.P.J. de Vries (1986). Landschapsoecologisch onderzoek 'Roden-Norg'. Bureau Langbroek, Leeuwarden. Landinrichtingsdienst, Utrecht.
21. Grootjans, A. (1985). De invloed van ingrepen in de waterhuishouding op de verspreiding van moeras- en hooiplanten.
22. Kleijberg, R.J.M. & J. Klooker (1990). Milieu-effectrapportage RW 50 (Oss-Eindhoven). Onderzoek flora, vegetatie en fauna. L|B|&|P, Beilen. Rapportnr. 89090. Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, Den Bosch.
23. Lyon, M. de & J. Roelofs (1986). Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid (deel 1 en 2). Lab. voor Aquatische Oecologie. K.U.Nijmegen.
24. Meijden, R. van der (1990). Heukels' Flora van Nederland. 21ste druk. Wolters-Noordhoff. Groningen.
25. Oberdorfer, E. (1977). Süddeutsche Pflanzengesellschaften (I). Fischer Verlag, Stuttgart.
26. Pietsch, W. (1982). Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung. Band II. blz. 67 - 90. Veb. Gustav Fischer Verlag. Jena.

27. Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A.Bakker (1990). FLORON-Rode Lijst 1990. Gorteria 16:1.
28. Weeda, E.J., R.Westra, Ch.Westra & T.Westra (1987). Nederlandse Oecologische Flora, Deel 1, 2 en 3. IVN/VARA/VEWIN.
29. Westhoff, V. & A. den Held (1975). Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen.
30. Bergmans, W. & A. Zuiderwijk (1986). Atlas van de Nederlandse Amphibieën en Reptielen en hun bedreiging. Uitgeverij KNKV, uitgave nr. 39. Hoogwoud.

5 Lijst van begrippen en afkortingen

Biotisch milieu	De levende natuur.
Ecologie	Wetenschap van de relaties tussen organismen en hun milieu.
Eutroflëring	Verrijking met meststoffen (vooral stikstof, fosfor en kalium).
Fauna	De dierenwereld.
Fourageren	Voedsel zoeken.
Herpetofauna	Verzamelnaam voor amfibieën (kikkers, padden, salamanders) en reptielen (hagedissen, slangen).
Predatie	Het bemachtigen van proolen.
Rode Lijst	Lijst van soorten planten en dieren die in hun voortbestaan door de mens worden bedreigd.
Territorium	Gebied dat door een dier tegenover soortgenoten wordt verdedigd en vaak als broed- en voedselgebied dient.
Vegetatie	De spontane, niet door de mens aangebrachte planten-groei.

APPENDIX 5.1: Lijst van in het studiegebied aangetroffen plantesoorten en hun indicatiewaarde (lit. 17 t/m 29)

		a	b	c	d
Adderwortel	<i>Polygonum bistorta</i>			**	
Blauwe knoop	<i>Succisa pratensis</i>	**			
Draadrusl	<i>Carex lasiocarpa</i>		**		
Drijvende waterweegbree	<i>Luronium natans</i>	**	**		**
Gageli	<i>Myrica gale</i>	**	**		
Gaspeldoorn	<i>Ulex europaeus</i>	**			**
Grote pimperl	<i>Sanguisorba officinalis</i>			**	
Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>			*	
Kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>	**			
Klokjesgentiaan	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	**			*
Knolrusl	<i>Juncus bulbosus</i>	**	**		
Pilzegge	<i>Carex pilulifera</i>	**			
Ronde zonnedaauw	<i>Drosera rotundifolia</i>	**			
Snavelzeggel	<i>Carex rostrata</i>		**		
Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>	**			
Tormentil	<i>Potentilla erecta</i>	**			
Waternavel	<i>Hydrocotylé vulgaris</i>	**	*		
Waterposteleinl	<i>Lythrum portula</i>	**	**		
Witte waterranonkell	<i>Ranunculus ololeucos</i>	**	**		**
Veelstengelige waterbiesl	<i>Eleocharis multicaulis</i>	**	**		
Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	**			
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>		*		
Violtende bies	<i>Scirpus fluitans</i>	**	**		*
Wilde bertram	<i>Achillea ptarmica</i>	**			

1) soorten genoemd in 1975.

a. voedselarme omstandigheden

b. mineraalarm tot matig mineraalrijk grondwater

c. mineraalrijk grondwater;

d. soorten van de rode lijst

APPENDIX 5.2: Voorkomen van aandachtsoorten provinciale kartering in studiegebied

Adderwortel (<i>Polygonum bistorta</i>)	:	één keer bij Huis Ter Heide
Blauwe knoop (<i>Succisa pratensis</i>)	:	één keer bij de Vloelvelden
Gaspeldoorn (<i>Ulex europaeus</i>)	:	één keer bij de Vloelvelden
Grote pimpernel (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	:	één keer bij de Vloelvelden en één keer in Molenstraat
Holpijp (<i>Equisetum fluviatile</i>)	:	lokaal massaal bij de Vloelvelden
Pilzegge (<i>Carex pilulifera</i>)	:	regelmatiger bij Huis Ter Heide
Tandjesgras (<i>Danthonia decumbens</i>)	:	1 keer bij Huis Ter Heide, 1 keer bij de Vloelvelden
Tormentil (<i>Potentilla erecta</i>)	:	vooral bij Huis Ter Heide
Veldrus (<i>Juncus acutiflorus</i>)	:	lokaal in alle deelgebieden
Viottende bies (<i>Scirpus fluitans</i>)	:	één keer ten zuiden van Huis Ter Heide
Watervavel (<i>Hydrocotyle vulgaris</i>)	:	ten zuiden van Huis Ter Heide
Wilde bertram (<i>Achillea ptarmica</i>)	:	1 keer bij de Vloelvelden

APPENDIX 5.3: Inventarisatie van de avifauna van Lelke- en Plakkeven (1980 maart t/m augustus), H. van Berkel

1. Fuut : Slechts één waarnemig op het Leykeven.
2. Dodaars : Op het Leykeven 3 broedpaar en het plakkeven minstens 1 mogelijk 2 broedpaar. Tot half november op het Leykeven aanwezig.
3. Wilde eend : Broedvogel op beide vennen, totaal ± 25 broedgevallen.
4. Slobeend : Broedvogel op het Leykeven, aantal broedgevallen moeilijk te bepalen, maar een schatting van 3 paar is waarschijnlijk te laag.
5. Wintertaling : Broedvogel op beide vennen, totaal ± 10 waarvan slechts enkelen op plakkeven.
6. Zomertaling : Waarschijnlijk wel broedvogel, 2 paartjes aanwezig tot in juni op het Leykeven.
7. Krakeend : Baltsend paar aanwezig in april. Eind juli en augustus ook af en toe 'n waarneming, dus mogelijk een broedgeval op het Leykeven. In voorgaande jaren wel broedvogel.
8. Pijlstaart : Paar aanwezig in april op het Leykeven, slechts enkele malen gezien. In voorgaande jaren wel broedgevallen.
9. Tafeleend : Eind juli tot september 3 exemplaren op Leykeven.
10. Kuifeend : Broedvogel op Leykeven. 2x met pulli gezien. Er waren 600 aanwezig en minstens 400.
11. Meerkoet : Broedvogel op Leykeven, minstens 15 nesten. Plakkeven minstens 6 nesten.
12. Waterhosen : Broedvogel op beide vennen, minstens 17 broedpaar.

- | | | | |
|-----|-------------------|---|---|
| 13. | Waterral | : | Slechts 1x gehoord in april op het Leykeven. In voorgaande jaren meestal broedvogel op beide vennen. |
| 14. | Blauwe reiger | : | Op beide vennen regelmatig aanwezig. |
| 15. | Roerdomp | : | Eén waarneming in juli en 2 in oktober. |
| 16. | Kokmeeuw | : | Vaak pleisterend op Leykeven. |
| 17. | Stormmeeuw | : | Af en toe op het Leykeven in voor- en najaar. |
| 18. | Zilvermeeuw | : | Regelmatig op Leykeven. |
| 19. | Zwarte stern | : | Ieder jaar eind april begin mei doortrekker op beide vennen, ook overnachten. Dit jaar rond de 20 ex. |
| 20. | Sperwer | : | Mogelijk broedvogel in de bossen van Huis ter Helde gezien, 2 zomer- en meiwaarneming. Op plakkeven. |
| 21. | Buizerd | : | Regelmatig bij de vennen broedvogel van Huis ter Helde, misschien 2 broedparen. |
| 22. | Bruine Klekendief | : | Broedgeval op het Plakkeven. Drie uitgevlogen jongen. |
| 23. | Boomvalk | : | Vaak jagend boven beide vennen. |
| 24. | Torenvalk | : | Vaak jagend boven beide vennen. |
| 25. | Fazant | : | Broedvogel op beide vennen. |
| 26. | Korhoen | : | Enkele malen gezien (1), ook baltsend bij Leykeven. |
| 27. | Grutto | : | Regelmatig op Leykeven, broedt in de weilanden en rond de vennen. |
| 28. | Wulp | : | Broedt in de weilanden rond de vennen ± 4 broedpaar. |
| 29. | Scholekster | : | Broedvogel 2 paar ten zuiden van het Leykeven. |
| 30. | Kievit | : | Regelmatig op beide vennen. Broedt op de weilanden in de omgeving. |
| 31. | Regenwulp | : | Doortrekker bij het Leykeven, vooral in het voorjaar. Bijvoorbeeld 3 mei 28 ex. |

32.	Watersnip	:	Doortrekker op beide vennen.
33.	Houtsnip	:	Regelmatig in de trektijd te zien op Plakkeven.
34.	Bokje	:	Eén waarneming op 15 april, Leykeven.
35.	Oeverloper	:	Regelmatig langs beide vennen.
36.	Witgatje	:	Regelmatig langs beide vennen, vooral Plakkeven.
37.	Bosruiter	:	Regelmatig langs beide vennen, vooral Plakkeven. Tot ver in juli.
38.	Groenpootruiter	:	1 waarneming op 19 augustus op Leykeven.
39.	Zwarte specht	:	Paar maaal waargenomen op beide vennen, gedurende het broedseizoen.
40.	Grote bonte specht	:	Regelmatig bij beide vennen.
41.	Ransuil	:	Regelmatig bij beide vennen.
42.	Zwarte kraai	:	2 broedpaar op het Leykeven, 3 op Plakkeven.
43.	Vlaamse gaai	:	1 broedpaar op het Plakkeven.
44.	Ekster	:	1 broedpaar op het Plakkeven.
45.	Spreeuw	:	2 broedpaar op het Plakkeven.
46.	Wielewaal	:	1 broedpaar op het Plakkeven.
47.	Roodborst	:	Leykeven 5 broedpaar, Plakkeven 7 broedpaar.
48.	Winterkoning	:	Leykeven 6 broedpaar, Plakkeven 8 broedpaar.
49.	Heggemus	:	Plakkeven 2 broedpaar.
50.	Fitis	:	Leykeven 10 broedpaar, Plakkeven 9 broedpaar.
51.	Tjif-Tjaf	:	Leykeven 5 broedpaar, Plakkeven 8 broedpaar.
52.	Tuinfluit	:	Leykeven 8 broedpaar, Plakkeven 9 broedpaar.
53.	Zwartkop	:	Leykeven 1 broedpaar, Plakkeven 2 broedpaar.

- | | | | |
|-----|----------------------|---|--|
| 54. | Spotvogel | : | Leykeven 6 broedpaar, Plakkeven 8 broedpaar. |
| 55. | Bosrietzanger | : | Leykeven 1 broedpaar, Plakkeven 3 broedpaar. |
| 56. | Kleine karakiet | : | Leykeven 2 broedpaar, Plakkeven 6 broedpaar. |
| 57. | Gekraagde roodstaart | : | Leykeven 1 broedpaar. |
| 58. | Nachtegaal | : | Plakkeven 2 broedpaar. |
| 59. | Koolmees | : | Leykeven 3 broedpaar, Plakkeven 3 broedpaar. |
| 60. | Kulfmees | : | Leykeven 2 broedpaar, Plakkeven geen. |
| 61. | Staartmees | : | Plakkeven 1 broedpaar. |
| 62. | Merel | : | Leykeven 5 broedpaar, Plakkeven 8 broedpaar. |
| 63. | Zanglijster | : | Leykeven 2 broedpaar, Plakkeven 3 broedpaar. |
| 64. | Vink | : | Leykeven 2 broedpaar, Plakkeven 3 broedpaar. |
| 65. | Rietgors | : | Leykeven 3 broedpaar, Plakkeven 4 broedpaar. |
| 66. | Geelgors | : | Leykeven 1 broedpaar. |
| 67. | Houtduif | : | Meerdere broedparen op beide vennen. |

Kneuter, Pimpelmees en matkop kunnen mogelijk ook gebroed hebben, maar zekerheid hierover heb ik niet. Verder moeten alleen de grote aantallen zwaluwen (boeren-, oever- en gierzwaluwen) vermeld worden, die boven de vennen op insecten jagen.

APPENDIX 5.4: Aangetroffen zoogdieren in het studiegebied
(Biogeografisch Informatie Centrum (BIC) te
Arnhem.

Aardmuis
Amerikaanse nerts
Bosmuis
Bosspitsmuizen
Bruine rat
Bunzing
Dwergmuis
Dwergspitsmuis
Eekhoorn
Egel
Haas
Hermelijn
Huismuis
Konijn
Mol
Muskusrat
Ree
Vleermuizen (ongedetermineerd)
Vos
Wezel
Woelrat
Zwarte rat

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

**BIJLAGE 6: LANDSCHAP,
CULTUURHISTORIE EN BELEVING**

juni 1992
630/AA91/C228/05389

Inhoud

1	Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	4
1.1	Bestaande toestand	4
1.1.1	Algemeen	4
1.1.2	Begrenzing studiegebied	4
1.1.3	Ontstaansgeschiedenis	4
1.1.4	Historische ontwikkeling	5
1.1.5	Ablotisch patroon en occupatiepatroon	7
1.1.6	Ruimtelijke structuur	10
1.1.7	Afwisseling	12
1.2	Autonome ontwikkeling	12
1.2.1	Beleidsontwikkelingen	12
1.2.2	Landschappelijke effecten eindvorm nulalternatief	14
2	Uitgangspunten ontwerp en beschrijving vormgevingsvarianten	16
2.1	Inleiding	16
2.2	Beschrijving nulalternatief	16
2.3	Uitgangspunten ontwerp voorkeursalternatief	16
2.4	Aanknopingspunten voor het ontwerp	17
2.5	Beschrijving ontwerp voorkeursalternatief	18
2.6	Uitgangspunten voor het ontwerp van uitvoeringsalternatief A	18
2.7	Beschrijving ontwerp uitvoeringsalternatief A	18
2.8	Beschrijving ontwerp meest milieuvriendelijk alternatief	19
3	Gevolgen voor het milieu	20
3.1	Uitgangspunten beschrijving milieu-effecten	20
3.2	Gevolgen bij aanleg	21
3.2.1	Inleiding	21
3.2.2	Voorkeursalternatief	21
3.2.3	Uitvoeringsalternatief A	21
3.2.4	Meest milieuvriendelijk alternatief	21
3.3	Gevolgen bij gebruik	21
3.3.1	Inleiding	21
3.3.2	Voorkeursalternatief	22
3.3.3	Uitvoeringsalternatief A	22
3.3.4	Meest milieuvriendelijke alternatief	22
3.4	Gevolgen bij nazorg	24
3.4.1	Eindvorm en eindbestemming	24
3.4.2	Voorkeursalternatief	24
3.4.3	Uitvoeringsalternatief A	24
3.4.4	Meest milieuvriendelijke alternatief	31
3.5	Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect	31
3.5.1	Inleiding	31
3.5.2	Beoordelingscriteria alternatieven	31
3.5.3	Vergelijking alternatieven	31
4	Leemten in kennis en evaluatie	34
4.1	Leemten in kennis	34
4.2	Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode	34

4.3	Evaluatieprogramma	34
5	Literatuur	35
6	Lijst van begrippen en afkortingen	36

TABEL

Tabel 6.1:	Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect landschap	33
------------	---	----

FIGUREN

Figuur 6.1:	Visuele invloed van de afvalberging	6
Figuur 6.2:	Eerste laag: patroon lokale elementen	8
Figuur 6.3:	Tweede laag: patroon regionale elementen	9
Figuur 6.4:	Abiotisch en occupatiepatroon	11
Figuur 6.5:	Landschappelijke ruimtebepalende elementen	13
Figuur 6.6:	Plansituatie na afdekking nulalternatief en standplaatsen visualisering	15
Figuur 6.7:	Visualisering huidige situatie representatief voor de aanlegfase en gebruiksfase (visualisering vanuit standplaats D).	23
Figuur 6.8:	Plansituatie na afdekking voorkeursalternatief	25
Figuur 6.9:	Groenstructuur voorkeursalternatief	26
Figuur 6.10:	Plansituatie na afdekking uitvoeringsalternatief A	27
Figuur 6.11:	Visualisering nazorgfase vanuit standplaats A	28
Figuur 6.12:	Visualisering nazorgfase vanuit standplaats B	29
Figuur 6.13:	Visualisering nazorgfase vanuit standplaats C	30

1 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

1.1 Bestaande toestand

1.1.1 Algemeen

De ruimtelijke structuur van het landschap is ontstaan uit een wisselwerking tussen enerzijds de natuurlijke kenmerken en anderzijds de menselijke ingreep hierop:

- De natuurlijke kenmerken vormen de basis van de ruimtelijke structuur en zijn te verdelen in abiotische kenmerken als geologische en geomorfologische opbouw van de bodem, het klimaat en daarmee samenhangend de waterbeweging en de biotische (biologische) kenmerken als verschijningsvorm van alles wat leeft.

- De occupatiekenmerken vormen het resultaat van het menselijk ingrijpen. In het nederlandse landschap domineert dit veelal in de totale ruimtelijke structuur.

De huidige toestand is gevisualiseerd. De beoordelingscriteria voor landschappelijke waarden en effecten zijn nader uitgewerkt in paragraaf 3.5.2.

In de volgende paragrafen wordt de ontstaansgeschiedenis van het gebied (paragraaf 1.1.3) en de historische ontwikkeling (ontginning, verstedelijking en industrialisering, zie paragraaf 1.1.4) beschreven. Op basis hiervan wordt het abiotisch, biotisch en occupatiepatroon (ruimtelijke structuur) beschreven (paragraaf 1.1.5 en 1.1.6).

1.1.2 Begrenzing studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot de ruimte van waaruit de afvalberging is waar te nemen. De begrenzing van deze ruimte wordt gevormd door de aanwezige boscomplexen en de industriële en stedelijke bebouwingselementen. In figuur 6.1 is dit in beeld gebracht. De afvalberging ligt in de oostelijke zijde van de open ruimte en is ook vanuit deze zijde ontsloten.

1.1.3 Ontstaansgeschiedenis

Pleistoceen

De ontstaansgeschiedenis, ook wel aangeduid met wordingsgeschiedenis van het gebied, gaat terug tot het pleistoceen; de periode tussen 2,5 miljoen en 10.000 jaar voor Christus. De tot op grote diepte voorkomende zand- en grindlagen zijn in die tijd in rivierbeddingen afgezet. Na bevroering van het rivierbed is het fijnere materiaal uit deze afzettingen door de wind verplaatst en heeft zich afgezet als een dekzandpakket van wisselende dikte. Doordat in het toen heersende barre klimaat zich geen begroeiing van betekenis kon ontwikkelen, bleef de uitstuiving en afzetting van zand zich lange tijd voortzetten, waardoor zandruggen ontstonden in de windrichting zuid-west - noord-

oost. Dit jongere dekzand wordt afgewisseld door uitgestorven laagten waarin zich een begin van vennenvegetatie ontwikkelde.

Holoceen

In de latere geologische periode, het holoceen, van 10.000 jaar voor Christus tot heden werd het klimaat voor plantengroei gunstiger.

Opkomst en ontwikkeling landbouw

Nadat de mens zich vestigde werden op daarvoor geschikte plaatsen, primitieve vormen van landbouw ontwikkeld. Gedurende vele eeuwen zijn deze gronden verrijkt met mest, strooisel en plaggen waardoor geleidelijk een humeuze laag op deze oude bouwlanden ontstond. De winplaatsen van plaggen en strooisel en de overbeweide graslanden en heidevelden kwamen opnieuw bloot te staan aan winderosie. Zandverstuivingen en stuifduinen zijn daarvan het resultaat.

Naaldhoutproductie/ontginningslandschap

In de 19e eeuw zijn deze gronden grotendeels vastgelegd door het op grote schaal aanplanten van naaldhout. De lager gelegen gronden zijn als bouwland in gebruik genomen. Deze jonge ontginningen zijn pas in het eind van de 18e eeuw ontstaan door het beschikbaar komen van kunstmest. De tot cultuurgrond omgevormde Loonsche Heide is een voorbeeld van zo'n jong ontginningslandschap.

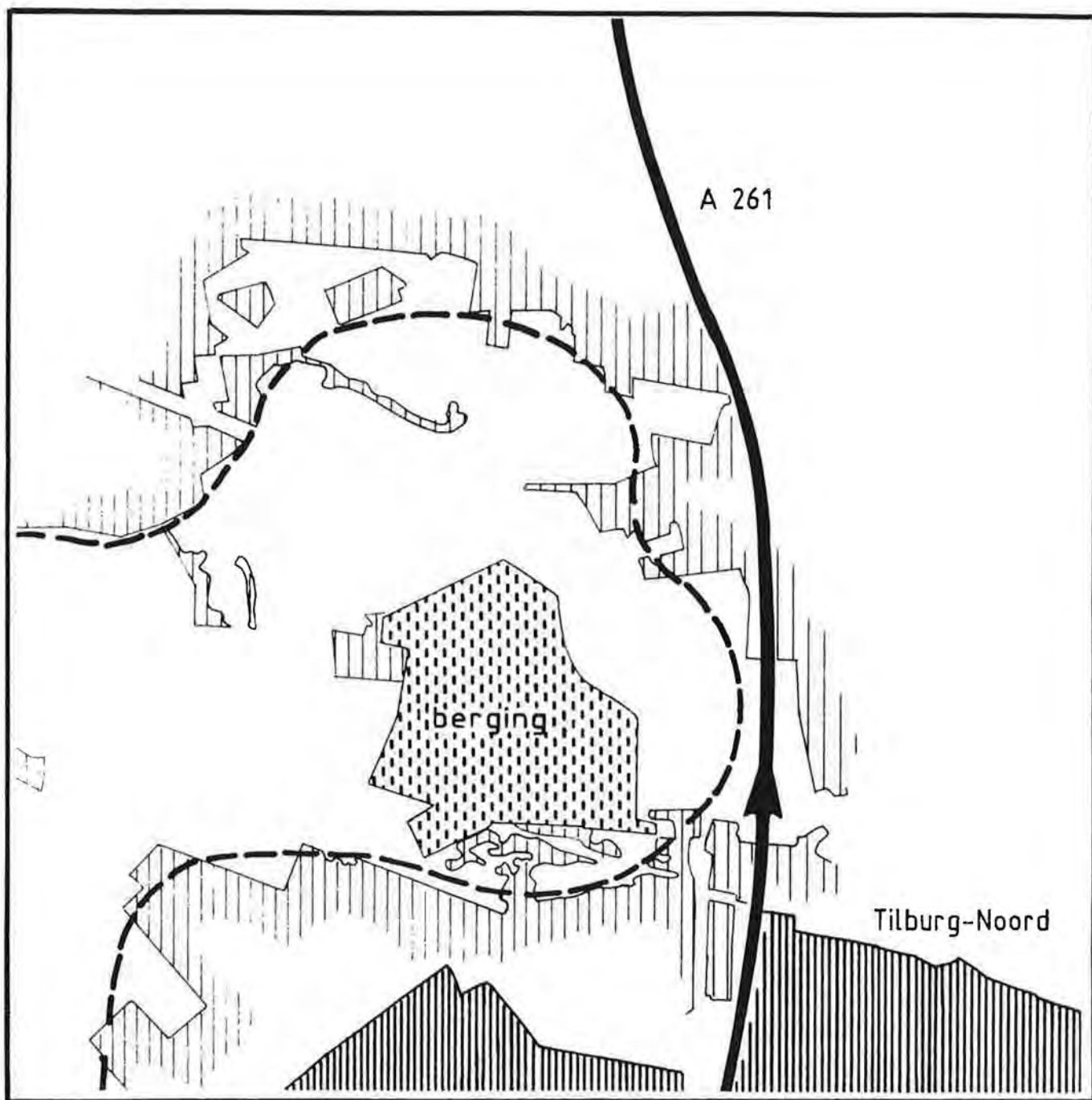
1.1.4 Historische ontwikkeling

Periode van 1850

De ontwikkeling van deze gronden gaat terug tot het midden van de 19e eeuw. Voor die tijd bestond het gebied grotendeels uit heidevelden, door beweiding met schapen in stand gehouden. Bij de toenmalige nederzettingen werd dit grootschalige patroon onderbroken door een appendeken van bouwlandjes in de loop van eeuwen ontstaan. De vruchtbaarheid van deze gronden werd vergroot door de mest te benutten, uit primitieve stallen en veekralen. Het humeuze dek van deze oude bouwlanden is in deze periode gevormd.

Ontginning arme zandgronden en bosaanplant

De landbouwcrisis en het beschikbaar komen van kunstmest en prikkeldraad, bracht een grote verandering teweeg. De ontginning van de arme zandgronden werd op grote schaal ter hand genomen. De betere gronden werden gebruikt als landbouwgrond; de armere gronden werden bebost. De toenemende vraag naar stuthout in de mijnen en elkenhout voor de leerloolerij sloten hier goed op aan. De hoge waterstand in de vennen maakte ontginning van deze lage gronden niet aantrekkelijk. Geïsoleerd van de vroegere heidevelden zijn ze nu in het cultuurlandschap goed herkenbaar en worden ze tot de meest natuurlijke delen van het gebied gerekend.



verklaring:



begrenzing door bouselementen



begrenzing door bebouwing



begrenzing van de ruimte

figuur 6.1
visuele invloed
van de afvalberg



0 250 500 750 1000m.

Verstedelijking en industrialisering na eerste wereldoorlog

Na de eerste wereldoorlog is de verstedelijking van het gebied ingezet. De ontwikkeling van industrie en woonwijken aan de noordrand van Tilburg breidde zich uit. Tot aan de gemeentegrens met Loon Op Zand ontwikkelde zich terreinen voor afvalberging, een rioolzuiveringsinstallatie en vloeivelden. Voor de historie en ontwikkeling van de locatie Spinder wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van het globaal inrichtings- en stortplan Spinder te Tilburg. De doorsnijding van het gebied met lijnelementen als wegen en hoogspanningsleidingen veranderde het karakter tot het huidige landbouw- en industriegebied. Het landschap in de omgeving van het stort is te beschouwen als opgebouwd uit 2 van karakter verschillende lagen. De twee lagen worden in onderstaande beschreven.

Patroon lokale elementen

In de eerste laag (zie figuur 6.2) bevinden zich elementen die met het lokale landschap te maken hebben zoals: verkavelingspatroon, bosjes en lokale wegen. Het zijn elementen die een heel duidelijke betekenis in hun directe omgeving hebben. Veel van deze elementen sluiten aan bij het agrarisch gebruik van het gebied.

Patroon regionale elementen

In de tweede laag (zie figuur 6.3) bevinden zich elementen die te maken hebben met het regionale landschap zoals: hoogspanningsleidingen, de toekomstige noordwest-tangent, de rioolwaterzuivering en de PTT-toren. Deze elementen ontleen hun betekenis aan grote regionale verbanden in het landschap. Ze hebben een grotere maat en hebben een vorm die verwijst naar techniek.

De Spinder hoort door zijn schaal en regionale betekenis in de tweede laag.

1.1.5 Abiotisch patroon en occupatiepatroon

Inleiding

In het studiegebied komen geen grote verschillen voor in bodemopbouw. Doordat het grondgebruik afgestemd is op de bodemopbouw en waterhuishouding zijn abiotische eenheden in het veld grotendeels te herkennen. Deze abiotische eenheden vormen het abiotisch patroon. Een aantal menselijke ingrepen verstoren dit patroon. Deze ingrepen vormen het occupatiepatroon. Opvallend zijn de afvalbergingingsplaatsen en de industriële en stedelijke bebouwing. Verder komen in het gebied een zandwinningsplas (het Blauwe Meer) en grenzend aan de afvalberging vloeivelden, een waterzuiveringsinstallatie en gasfabriek.

In figuur 6.4 is het abiotisch patroon en occupatiepatroon aangegeven.



verklaring :



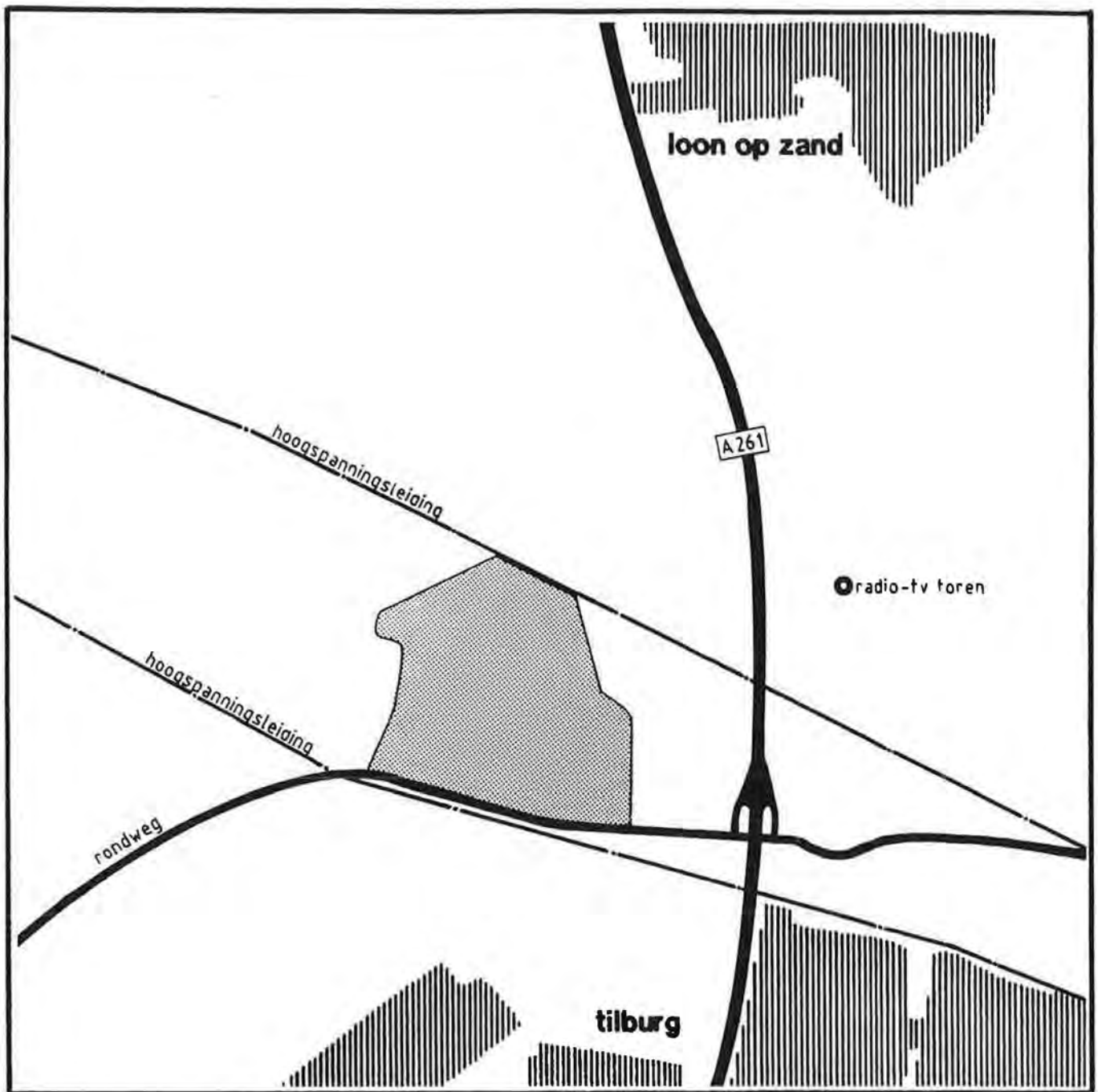
begrenzing door bouselementen

figuur 6.2

Eerste laag: patroon
locale elementen



0 250 500 750 1000m.



verklaring :



bebouwing

figuur 6.3

Tweede laag: patroon
regionale elementen



0 250 500 750 1000m.

Abiotisch patroon

Op figuur 6.4. zijn de volgende abiotische eenheden te onderkennen:

- * **Stulfzanden**
Door de wind afgezet zand, leem- en humusarm fijn materiaal. Deze gronden zijn hoog gelegen, het reliëf is opvallend, mede doordat de begroeiing spaarzaam is. De grondwaterstand is voor plantenwortels onbereikbaar.
- * **Hogere dekzandgebieden**
Arme zandgronden met een dunne humeuze bouwvoor. Deze gronden zijn veelal beplant met naaldhout. Dit hout werd speciaal voor mijnhout aangewend.
- * **Lagere dekzanden**
Door de lage ligging is het grondwater bereikbaar voor de begroeiing. Toen eind 19e eeuw de kunstmest zijn intrede deed zijn deze arme zandgronden ontgonnen. Het merendeel van de gras- en bouwlanden in het gebied bestaan uit deze zandgronden.
- * **Vennen**
Zeer natte gronden met een specifieke begroeiing en open waterpartijen. In het gebied zijn dit de meest natuurlijk ontwikkelde gedeelten. De hoge waterstand maakte het in cultuurbrengen van deze gronden niet rendabel.

Occupatiepatroon

In het totale landschapsbeeld heeft het menselijk ingrijpen zijn sporen nagelaten. De afvalberging is hiervan een extreem voorbeeld. De onnatuurlijke hoogte- en hellingshoeken vormen een contrast met de omgeving. De op het stort aangebrachte beplanting verzacht dit effect door de afscherpende functie en nivellerende werking. De hoogte van het stort reikt tot ongeveer 20 m boven maaiveld. De stortactiviteiten in het noordelijke gedeelte accentueren de functie.

1.1.6 Ruimtelijke structuur

De visuele opbouw van het gebied wordt gekenmerkt door de ruimtebepalende elementen. Boscomplexen, bebouwingsgraad en sterke hoogteverschillen beperken de ruimte. Cultuurgronden, heidevelden en wateroppervlakten verruimen de schaal in het landschapsbeeld. Kleine bouselementen, bomenrijen, open vegetaties rond vennen, singels en kaden vormen een coulissenwerking in het landschap, waardoor diepte in het beeld ontstaat. Op figuur 6.5. zijn de volgende ruimtebepalende elementen geaccentueerd:



verklaring:

■ abiotisch patroon

- stuifzanden
- hoge dekzandgebieden
- lagere dekzandgebieden
- vennen

■ occupatiepatroon

- A afvalberging
- B zandwinning
- C bergingsbassins
- D waterzuiveringsinstallatie
- E bebouwing

figuur 6.4
abiotisch- en
occupatiepatroon



0 250 500 750 1000m.

1. Gesloten massa.

Deze elementen reiken tot boven de ooghoogte en beperken daardoor de zichtlengte. Door de duidelijke waarneembare massa domineren ze in het landschapsbeeld. Er is onderscheid gemaakt naar de aard van deze elementen:

- * Bos. Aaneengesloten complexen van voornamelijk naaldbout. In vorm en kleur kent deze massa weinig variaties.
- * Aaneengesloten bebouwing. De massa is opgebouwd uit rechtlijnige elementen. In het landschap is dit een onnatuurlijke harde vorm.
- * Kunstmatige hoogte. Kunstmatig gevormde hoogte van de afvalberging is in het relatief vlakke gebied sterk ruimtebegrenzend. Helling en reliëf bepalen in sterke mate de dominantie van dit uitgesproken massa-element.

2. Half open elementen.

Deze elementen met een open structuur zijn meer of minder transparant van vorm en karakter. Voor de beleving van een landschap zijn deze elementen van grote waarde. Ze vormen de beweging en diepte van het beeld. In het studiegebied is de vegetatie rond de vennen maar ook het patroon van kaden langs de vloeivelden hier toe te rekenen.

3. Elementen met een ruimtelijke werking.

Door het relatief vlakke oppervlak en de ligging onder ooghoogte is het overgrote gebied afstand te overzien. De schaal in het landschap wordt hierdoor bepaald. Het zijn voornamelijk de jonge ontginningen tot bouw- en hooiland die de ruimten bepalen. In detail geven de waterpartijen van ontgrondingen en in mindere mate van vennen een ruimtelijk effect.

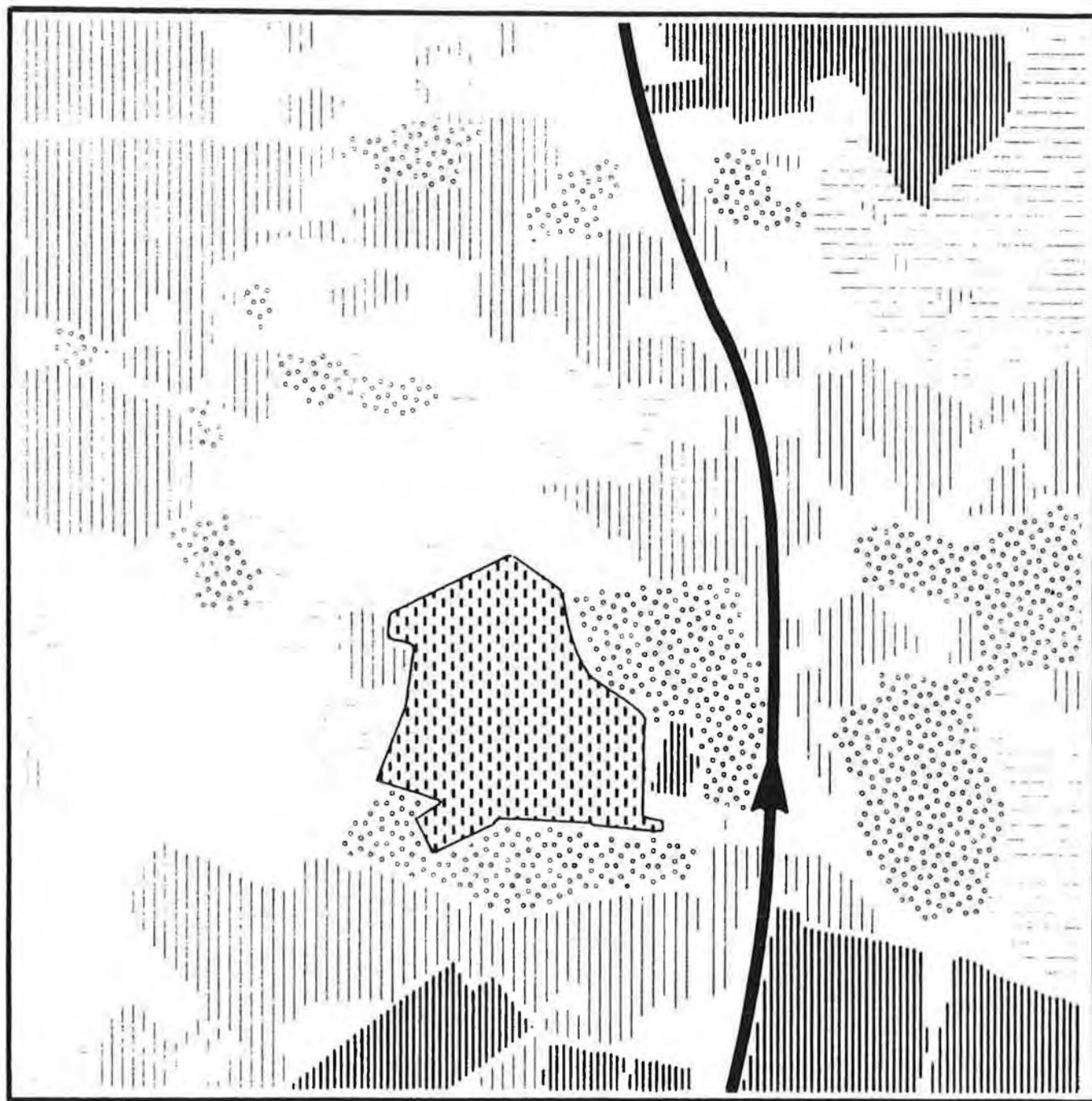
1.1.7 Afwisseling

Het gebied rond de afvalberging is opgebouwd uit een grote variatie in ruimtebepalende elementen. Hierdoor ontstaat een landschapstype met grote variatie in natuurlijke, halfnatuurlijke en abiotische elementen. In dit type landschap kan een abiotisch element als een afvalberging goed worden ingepast.

1.2 Autonome ontwikkeling

1.2.1 Beleidsontwikkelingen

Het samenwerkingsverband Midden-Brabant heeft in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988) een visie gegeven op de toekomstige ruimtelijke structuur van het gebied Tilburg-Noord. Het Stadsrandplan Tilburg-Noord is een uitwerkingsplan van het Intergemeentelijke structuurplan Midden-Brabant van het SMB (1987). Het studiegebied rond de stortplaats vormt een onderdeel van het beschouwde gebied Tilburg-Noord.



verklaring:

■ gesloten massa

||||| bos

||||| bebouwing

●●● kunstmatige hoogte
(berging)

■ half open elementen

●●● vennen vegetatie / opslag /
vloeivelden

■ elementen met een
ruimtelijke werking

— grasland / bouwland /
waterpartijen

figuur 6.5
landschappelijk
ruimtebepalende elementen



De toekomstige structuur van het gebied in de directe omgeving van de stortplaats Spinder ondergaat geen grote veranderingen. In de beleidsplannen voor het gebied ligt het accent hoofdzakelijk op recreatie met natuur- en landschapsontwikkeling. Ook de huidige stortplaats is hierin begrepen. In het landbouwgebied, grenzend aan de noord-westzijde van de stortplaats is rekening gehouden met de ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden. Aan de zuidzijde van het huidige stortterrein is een onderdeel van de rondweg om Tilburg geprojecteerd. Behalve een doorsnijding van het gebied vormt deze weg een visuele ontsluiting van het stortterrein. De eventuele realisering van deze weg is gepland na 2000.

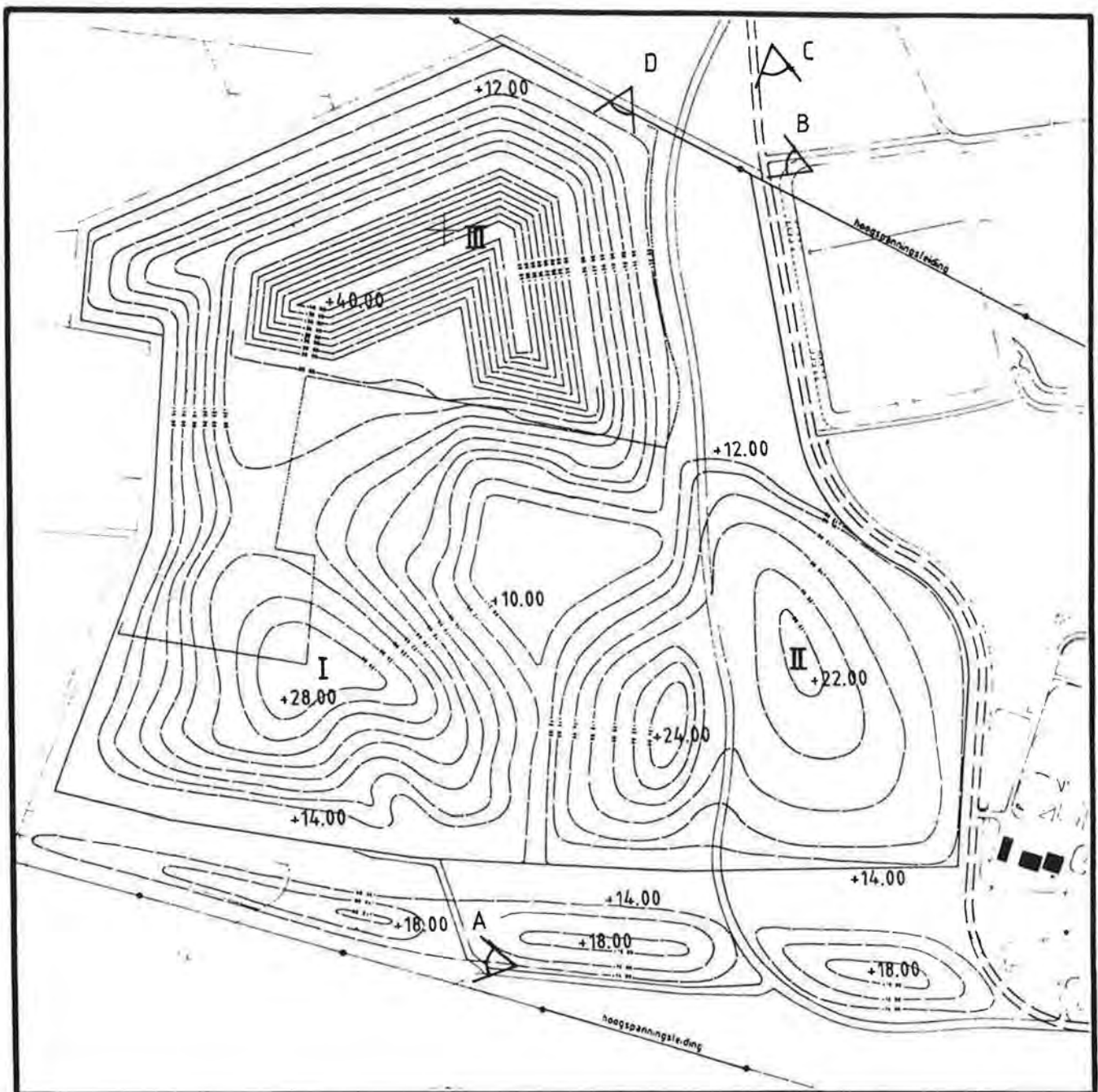
1.2.2 Landschappelijke effecten eindvorm nulalternatief

Eindvorm nulalternatief

De eindvorm na afdekking van het stort is weergegeven in figuur 6.6. Volgens de vigerende vergunningen, het bestemmingsplan en het landschapsplan (december 1988), worden Spinder I en II gehandhaafd op hun huidige hoogte van respectievelijk maximaal NAP +29 m (ca. 18 m boven maaiveld) en NAP +23 m (ca. 12 m boven maaiveld). Spinder III heeft in het huidige landschapsplan een "landmark" functie en heeft een hoogte van NAP +40,5 m (ca. 29 m boven maaiveld).

Landschappelijke effecten eindvorm

De eindvorm kent geen eenheid van vorm en wordt in dit opzicht negatief gewaardeerd. De vorm sluit aan bij zowel de eerste als de tweede laag van landschapselementen. De deellocaties Spinder I en II sluiten vanwege hun geringere hoogte meer aan bij de lokale landschapselementen (eerste laag). Spinder III sluit als landmark aan bij de regionale landschapselementen (tweede laag). De gebruikswaarde van de eindfunctie (extensieve recreatie bijvoorbeeld wandelgebied) is betrekkelijk laag.



verklaring:

- — — — — hoogtelijn in meters t.o.v. NAP
- - - - - begrenzing bodemafdichting
- == == == == == geprojecteerde wegverlegging
- III nummer deelgebied
- △ standplaats visualisering

heidemij

figuur 6.6

Plansituatie na afdekking
nulalternatief en stand-
plaatsen visualisering



2 Uitgangspunten ontwerp en beschrijving vormgevingsvarianten

2.1 Inleiding

De herinrichting van Spinder omvat twee hoofdactiviteiten, namelijk het verplaatsen van het afval van Spinder II waardoor plaats vrij komt voor het storten van nieuw afval, met betere voorzieningen en het inrichten van een C3-compartiment ten oosten van Spinder III. Concreet houdt dit in:

- inrichten van een C3-compartiment buiten het huidige stortterrein;
- afgraven van Spinder II;
- aanbrengen van een bodemafdichting onder Spinder II en een afdeklaag op Spinder I;
- storten van meer afval waardoor de stortcapaciteit die was vastgesteld tot 1996 wordt vergroot.

2.2 Beschrijving nulalternatief

Onder het nulalternatief, ook wel aangeduid met uitgangssituatie wordt verstaan de situatie zoals die zou ontstaan na uitvoering van het aangepaste landschapsplan van 1988.

De ruimtelijke verschijningsvorm van de Spinder is uit twee duidelijk van karakter verschillende onderdelen opgebouwd. De basis van het stort wordt gevormd door drie lage heuvels die afkomstig zijn uit het eerste landschapsplan dat voor de Spinder is gemaakt. Boven op deze heuvels ligt de sterk contrasterende vorm van de "landmark", ontworpen in het aangepaste landschapsplan van 1988. Deze beide delen vormen een weerspiegeling van de zich wijzigende omstandigheden met betrekking tot de hoeveelheid te storten materiaal en de manier waarop dit storten plaats zou moeten vinden.

De lage heuvels zijn gebaseerd op de berging van een bepaalde hoeveelheid afval. Door de relatie tussen de hoeveelheid te storten materiaal en de oppervlakte van het grondvlak was het mogelijk het stort in het landschap in te passen. In 1988 bleek dat de capaciteit van het stort niet langer voldoende was om het aangeboden afval te verwerken. Door aanscherping van de regelgeving omtrent het gecontroleerd storten was het niet meer mogelijk om Spinder I en II op te hogen met nieuw afval, omdat deze gedeelten niet zijn voorzien van een afdichtende bodemlaag. Door aanpassing van het landschapsplan en de daaruit voortvloeiende plaatsing van het "autonome element" werd ruimte geboden om 1,3 miljoen kubieke meter afval extra te bergen.

2.3 Uitgangspunten ontwerp voorkeursalternatief

De opgave die nu gesteld wordt is om minimaal 4,4 miljoen kubieke meter extra afval te bergen. Dit betekent in concreto dat, bij handhaving van het huidige oppervlakte van het grondvlak, het niet langer mogelijk is om een vorm te vinden die in het landschap is ingepast.

Daarnaast is het landschappelijk gezien niet wenselijk om deze hoeveelheid als autonoom element aan het bestaande geheel toe te voegen. Te meer daar het aangepaste plan al een dergelijk element kent. Dit zou daarnaast ook voor het halen van de capaciteit de nodige problemen opleveren.

De conclusie die hieruit volgt is dat er naar een nieuwe vorm moet worden gezocht voor de Spinder die de stort als totaal een nieuwe verschijningsvorm geeft. Dit is alleen mogelijk als op het gehele terrein van Spinder I afval toegevoegd kan worden. De voorwaarde die hier aan gesteld wordt, is dat over heel Spinder I een tussenafdeling wordt aangebracht. Pas wanneer dit wordt gerealiseerd, kan voor het gehele terrein een nieuwe vorm worden ontworpen die een eenheid van vorm in zich draagt.

2.4 Aanknopingspunten voor het ontwerp

Eerste en tweede landschapslaag

Doordat de inpassing in het bestaande landschap gezien de inhoud/oppervlakte verhouding niet tot de mogelijkheden behoort moeten nieuw aanknopingspunten worden gezocht voor de vormgeving van het stort. Om houvast te krijgen op de vormgeving van het stort is het verhelderend om het landschap in de omgeving van het stort te beschouwen als opgebouwd uit twee verschillende lagen.

In de eerste laag bevinden zich elementen die met het lokale landschap te maken hebben zoals: verkavelingspatroon, bosjes en lokale wegen. Het zijn elementen die een heel duidelijke betekenis in hun directe omgeving hebben. Veel van deze elementen sluiten aan bij het agrarisch gebruik van het gebied.

In de tweede laag bevinden zich elementen die te maken hebben met het regionale landschap zoals: hoogspanningsleidingen, de toekomstige noordwest-tangent, de rioolwaterzuivering en de PTT-toren. Deze elementen ontleen hun betekenis aan grote regionale verbanden in het landschap. Ze hebben een grotere maat en hebben een vorm die verwijst naar techniek.

Aansluiting bij elementen tweede laag landschap

De Spinder hoort door zijn schaal en regionale betekenis in de tweede laag. In de vormgeving van het stort is het daarom belangrijk om aansluiting te zoeken bij de richting en de schaal van de elementen uit de tweede, regionale laag. De tracé's van de hoogspanningsleidingen vormen een strakke lijn ter begrenzing van het stortterrein. In de vorm van de Spinder zou de richting en de strakheid van deze lijnen moeten worden weerspiegeld. Het beeld van de zuidhelling van het stortterrein zal in de toekomst aan het tracé van de noordwest-tangent komen te liggen. De verschijningsvorm van deze helling zou zodanig moeten zijn dat deze aansluit bij beleving vanuit de visie van automobilisten.

De snelheid van de passerende waarnemers geeft een indicatie van de maat en de schaal die deze helling zouden moeten kenmerken.

2.5 Beschrijving ontwerp voorkeursalternatief

Eindvorm en bovenvlak

De ontworpen vorm voor de Spinder is te karakteriseren als een afgeknotte pyramide met een gedifferentieerd bovenvlak (zie figuur 6.7). Het bovenvlak is uitgesplitst in een aantal deelvlakken met verschillende hoogten, die min of meer vlak zijn, gescheiden door hellingen. Bij de situering van de vlakken is aangesloten bij de elementen van de regionale laag in het landschap. Deze vlakken kunnen na de afwerking van het stort een verschillende invulling krijgen. Deze functies zullen vooral in de extensief recreatieve sfeer liggen.

Hellingen

De zuidzijde heeft een helling van 1:3 in aansluiting op de Noordwest-tangent die de Spinder aan deze zijde in de toekomst zal begrenzen. De beplanting aan deze zijden van de hoogspanningsleidingen en de Noordwest-tangent is vooral lineair van karakter om de belijning van de Spinder in combinatie met de lijnen in de omgeving duidelijk naar voren te laten komen (zie figuur 6.9).

De oost- en westzijde hebben een helling van 1:6 die beter aansluit bij het aan de westzijde gelegen agrarische gebied en de aan de oostzijde gelegen rioolwaterzuivering. De beplanting is hier meer vlakvormig en vooral ingezet ter geleiding van de verschillende deelvlakken. Vanaf de verschillende deelvlakken zijn zichtlijnen uitgespaard om benutting van de potenties van een dergelijk hoog zichtpunt mogelijk te maken.

2.6 Uitgangspunten voor het ontwerp van uitvoeringsalternatief A

Uitgangspunt bij het ontwerp van uitvoeringsalternatief A is dat niet op het gehele terrein van Spinder I kan worden gebruikt om nieuw afval op te storten. De consequentie hiervan is dat het ontwerp voor Spinder gebonden is aan de bestaande vorm van de westhelling. Dit betekent dat het ontwerp qua vorm aan moet sluiten om de lijnen die in deze westhelling voorkomen. Deze lijnen komen voort uit het oorspronkelijke principe van inpassing van het stortterrein in zijn omgeving. Echter gezien de extra hoeveelheid te bergen afval is dit een onmogelijke opgave. Het ontwerp is een poging om de vloeiende lijnen (die oorspronkelijk bedoeld waren om het stort in het terrein in te passen) om te buigen naar een zodanige eindvorm die ondanks de lijnvoering een confronterend element in het landschap oplevert.

2.7 Beschrijving ontwerp uitvoeringsalternatief A

De ontworpen vorm voor het stort in uitvoeringsalternatief A is te karakteriseren als een gedifferentieerde vorm waarin verschillende vormen van belijning met elkaar zijn verenigd. Het noordelijke deel heeft een harde hoekige vorm, die aansluit bij de belijning van de hoogspanningsleiding. Het zuidelijk deel heeft in het westen een vrij lage helling die de oorspronkelijke vorm van de stortplaats Spinder weerspiegelt. De oostzijde van het zuidelijke deel van het stort loopt in een steile helling op tot een afgeronde hoge heuvel. Daarnaast is er

in het noordoostelijk deel een apart blok tegen het stort aangeschoven die het C3-compartiment herbergt. De uiteindelijke vorm van het stort weerspiegelt de verschillende stadia in de ontwikkeling van het stortterrein. Van harmonie tussen de verschillende onderdelen van het stort is geen sprake.

2.8 Beschrijving ontwerp meest milieuvriendelijk alternatief

Het ontwerp voor het meest milieuvriendelijke alternatief wijkt qua vormgeving niet af van het voorkeursalternatief. Voor de beschrijving van het ontwerp wordt dan ook verwezen naar 2.3, 2.4 en 2.5.

3 Gevolgen voor het milieu

3.1 Uitgangspunten beschrijving milieu-effecten

Accent op nazorgfase

Bij de beschrijving van de gevolgen voor het landschap van de uitbreiding van de stortplaats de Spinder is de meeste aandacht besteed aan de nazorgfase. In tegenstelling tot aanleg- en gebruiksfase is de nazorgfase van een tijdsduur die in een gelijkwaardige verhouding staat tot de tijdsschaal van processen in het landschap. Processen als het opgroeien van beplanting en veranderingen in kavelstructuren spelen op een veel langere termijn dan bijvoorbeeld het aanleggen van voorzieningen om storten mogelijk te maken. De uiteindelijk aangebrachte vorm van het afgewerkte stort in de nazorgfase blijft wel voor altijd in het landschap liggen. Het is dan ook zaak om tot een zorgvuldige afweging omtrent de effecten van de stortplaats de Spinder voor deze fase te komen. In de visualisering is dan ook het accent gelegd op de uitgangssituatie en de nazorgfase.

Landschappelijke inpassing

Landschap is een principeel veranderlijk geheel. Verandering is een van de weinige constante factoren in het landschap. Nieuwe objecten in een landschap moeten daarom ingepast worden in bestaande structuren. Deze inpassing komt voor uitbreiding van de stortplaats de Spinder tot uitdrukking in de belijning, vormgeving schaal en beplanting.

Aanpak effectbeschrijving en vergelijking

Bij de beschrijving van de gevolgen voor het landschap wordt allereerst een vergelijking gemaakt met de referentiesituatie (nulalternatief) daarna worden de verschillende alternatieven onderling vergeleken.

3.2 Gevolgen bij aanleg

3.2.1 Inleiding

In de aanlegfase zijn er drie activiteiten die directe gevolgen hebben voor het landschap, te weten:

- 1) Spinder II zal worden afgegraven om bodembeschermende voorzieningen aan te brengen.
- 2) In het kader van het uitbreiden van de stortcapaciteit zullen de centrale voorzieningen na 2008 worden verplaatst, naar een locatie aan de oostkant.
- 3) Aan de noordoostzijde tegen het huidige stortterrein worden voorzieningen getroffen voor de aanleg van het C3-compartiment.

3.2.2 Voorkeursalternatief

Uitvoering van het voorkeursalternatief betekent dat de landschappelijk ingepaste vorm van Spinder II wordt afgegraven. Het hierbij vrijkomende afval wordt na aanbrengen van afdichtende lagen op Spinder I aangebracht. Spinder II verdwijnt dus langzaam uit het landschap. Daarvoor in de plaats wordt Spinder I opgehoogd.

Door het verplaatsen van de leidingstraat wordt een extra beslag op de ruimte gelegd. Ook voor de Inrichting van het C3-compartiment wordt extra ruimte ingenomen. De centrale voorzieningen zijn in het nulalternatief in het centrum van het bestaande stort gesitueerd. Verplaatsing naar de rand van het terrein betekent een extra, weliswaar tijdelijk, visuele inbreuk op het landschap.

3.2.3 Uitvoeringsalternatief A

Uitvoering van uitvoeringssalternatief A betekent dat Spinder II wordt afgegraven; in dit geval wordt het vrijkomende afval alleen op Spinder III gestort. Spinder II verdwijnt tijdens de aanlegfase langzaam uit het landschap. Spinder I wordt in dit alternatief tijdens de aanlegfase alleen aan de oostzijde opgehoogd.

Ook in dit alternatief worden de leidingstraat en de centrale voorzieningen verplaatst. Dit heeft tijdelijk een extra visuele inbreuk tot gevolg.

3.2.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

De landschappelijke gevolgen van aanleg van het meest milieuvriendelijke alternatief zijn gelijk aan die van aanleg van het voorkeursalternatief, zie 3.2.2.

3.3 Gevolgen bij gebruik

3.3.1 Inleiding

Gebruik van de Spinder betekent het storten van afvalstoffen. Het storten houdt in dat de centrale voorzieningen worden gebruikt. Vanuit de centrale voorzieningen worden de afvalstoffen over het stort

verspreid. Tijdens het storten is vanuit verschillende delen van het landschap afval zichtbaar aan de bovenzijde van het stort (zie figuur 6.7). Tijdens het storten groeit het afvalstort naar de uiteindelijke vorm. In de loop van de tijd wordt het stort steeds hoger. De vormgeving gaat hierdoor in de loop van de gebruikperiode een steeds belangrijkere rol spelen.

3.3.2 Voorkeursalternatief

Gedurende de gebruiksfase zullen de centrale voorziening voor langere tijd in het landschap zichtbaar zijn als gevolg van de uitbreiding van de capaciteit van Spinder. Ten opzichte van het nulalternatief is hier sprake van een negatief effect op het landschap.

Tijdens het storten zal afval hetzij direct op het stort of indirect als zwerfvuil in het landschap zichtbaar zijn. Dit heeft een negatief effect op de beleving van het landschap. Ordelijkheid en netheid als uitdrukking van de mate van beheer spelen een belangrijke rol bij de waardering van landschappen. Deze vorm van landschappelijke overlast zal in het voorkeursalternatief langer duren dan volgens het nulalternatief het geval zou zijn geweest.

Het stort groeit in deze periode naar de ontworpen eindvorm. De consequenties ten aanzien van de eindvorm van de verschillende alternatieven komen in paragraaf 3.4 aan de orde.

3.3.3 Uitvoeringsalternatief A

In geval van gebruik van Spinder volgens uitvoeringsalternatief A spelen dezelfde effecten als bij het voorkeursalternatief. Ook hier duurt de gebruikperiode langer dan volgens het nulalternatief is voorzien.

3.3.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

De gevolgen van gebruik volgens het meest milieuvriendelijke alternatief zijn gelijk aan die van het voorkeursalternatief.



figuur 6.7

Visualisering huidige situatie
representatief voor de aan-
legfase en gebruiksfase
(visualisering vanuit stand-
plaats D, zie figuur 6.6)

3.4 Gevolgen bij nazorg

3.4.1 Eindvorm en eindbestemming

In de nazorgfase is het ruimtelijk effect van de gerealiseerde stortplaats compleet. Het stort heeft in deze periode de ontworpen vorm gekregen. De plansituatie (eindvorm) van het nulalternatief, het voorkeursalternatief en het uitvoeringsalternatief A zijn aangegeven in de figuren 6.8, 6.9 en 6.10. Het afgewerkte stort zal in de nazorgsperiode waarschijnlijk een functie krijgen ten behoeve van extensieve recreatie.

De nazorgfase is voor wat betreft de landschappelijke gevolgen de belangrijkste fase. De duur van deze fase staat in een redelijke verhouding tot de tijdschaal van processen in het landschap. De landschappelijke gevolgen van de nazorgsperiode zijn gevisualiseerd in de figuren 6.11, 6.12 en 6.13. Hierbij is een vergelijking gemaakt met de huidige situatie.

3.4.2 Voorkeursalternatief

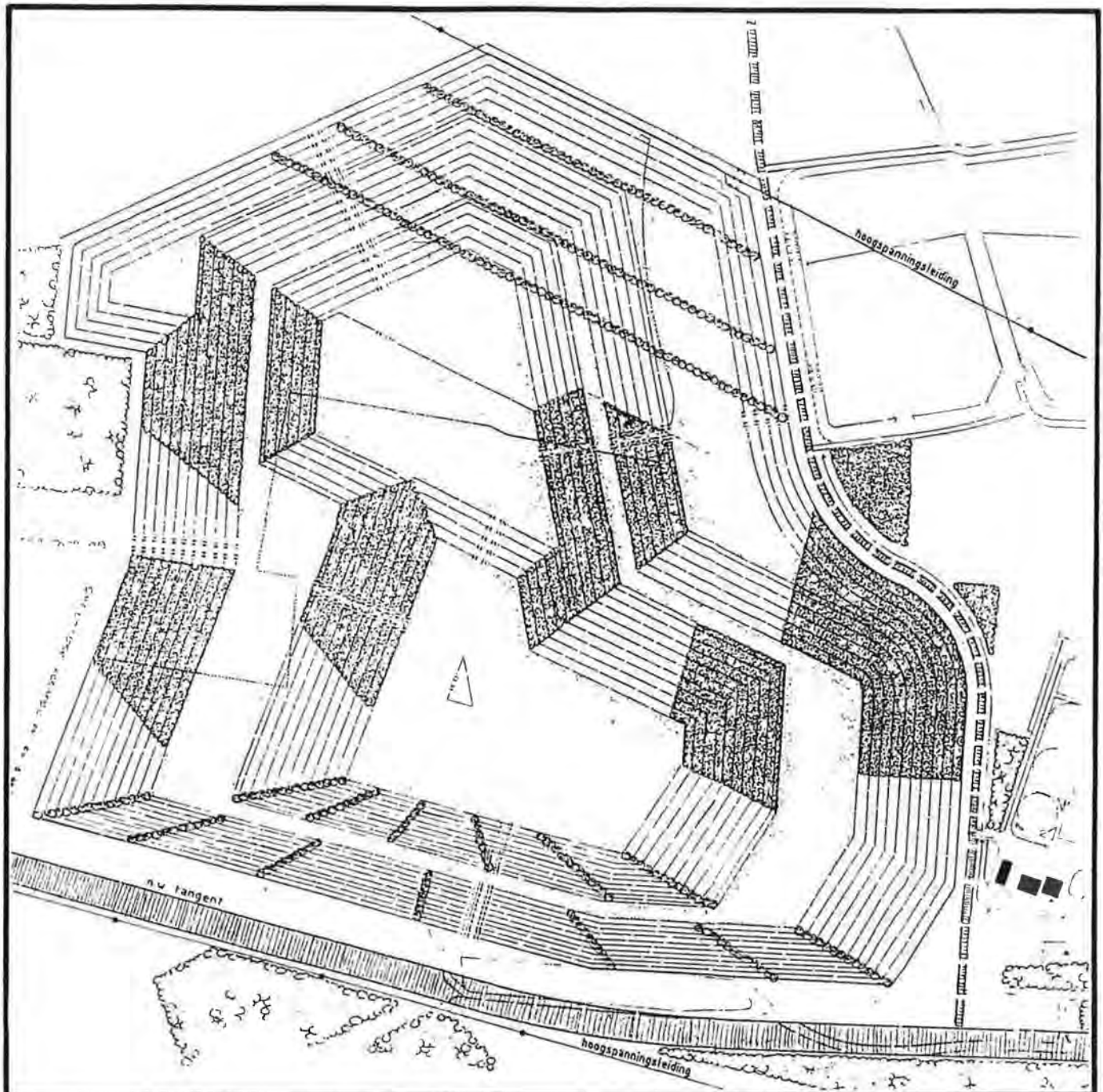
Het voorkeursalternatief heeft een duidelijk visueel-ruimtelijk effect in het landschap. Zowel in de grootte als in de vorm wijkt het stort sterk af van de meeste elementen in het landschap. Dit betreft vooral agrarische elementen uit de in hoofdstuk 1 genoemde eerste laag van het landschap. De vormgeving sluit echter wel aan bij elementen uit de tweede laag van het landschap waartoe o.a. de hoogspanningsleidingen en de noordwest-tangent behoren. Bij het nulalternatief is sprake van twee soorten vormen die een rol spelen in de vormgeving. In het voorkeursalternatief is gekozen voor één vorm voor het totale stort. Ten behoeve van eventuele toekomstige gebruiksvormen is het voorkeursalternatief onderverdeelt in verschillende vlakken. Het nulalternatief is minder geschikt voor een onderverdeling. De vorm die het stort bij het nulalternatief krijgt leent zich alleen voor gebruik als wandelgebied.

3.4.3 Uitvoeringsalternatief A

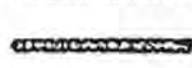
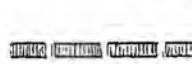
De Spinder krijgt bij uitvoering van alternatief A een tweesoortige vormgeving.

Evenals bij het nulalternatief heeft het noordelijke deel een geometrische vormgeving die aansluit bij de tweede laag in het landschap. Het zuidelijk deel is qua vorm meer aansluitend bij elementen uit de eerste laag. Deze dualiteit is op zich al negatief te waarderen, maar door de maat die het zuidelijk deel in dit alternatief A heeft gekregen past het zuidelijk deel totaal niet bij de elementen uit de eerste laag. De vorm en de maat zijn hier in deze landschappelijke context niet met elkaar in overeenstemming.

Ook bij dit alternatief ontstaan uiteindelijk grote hellende vlakken, die eigenlijk alleen nog als extensief wandelgebied zijn te gebruiken.



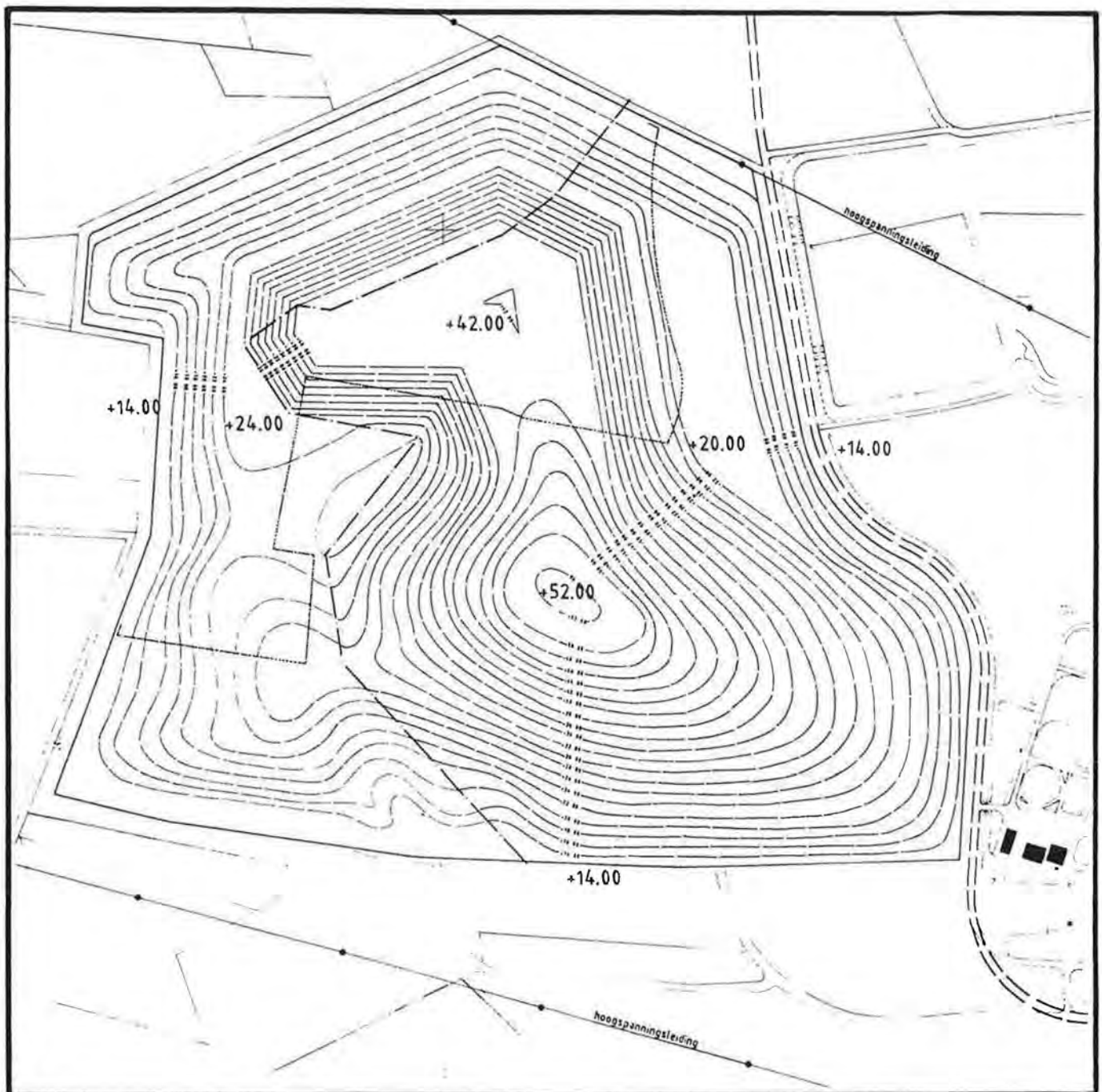
verklaring:

-  bestaand groenelement
-  aan te brengen groenelement
-  bos, bomenrij of singel
-  geprojecteerde weg

figuur 6.9
groenstructuur
voorkeursalternatief



0 50 100 200 300 400m

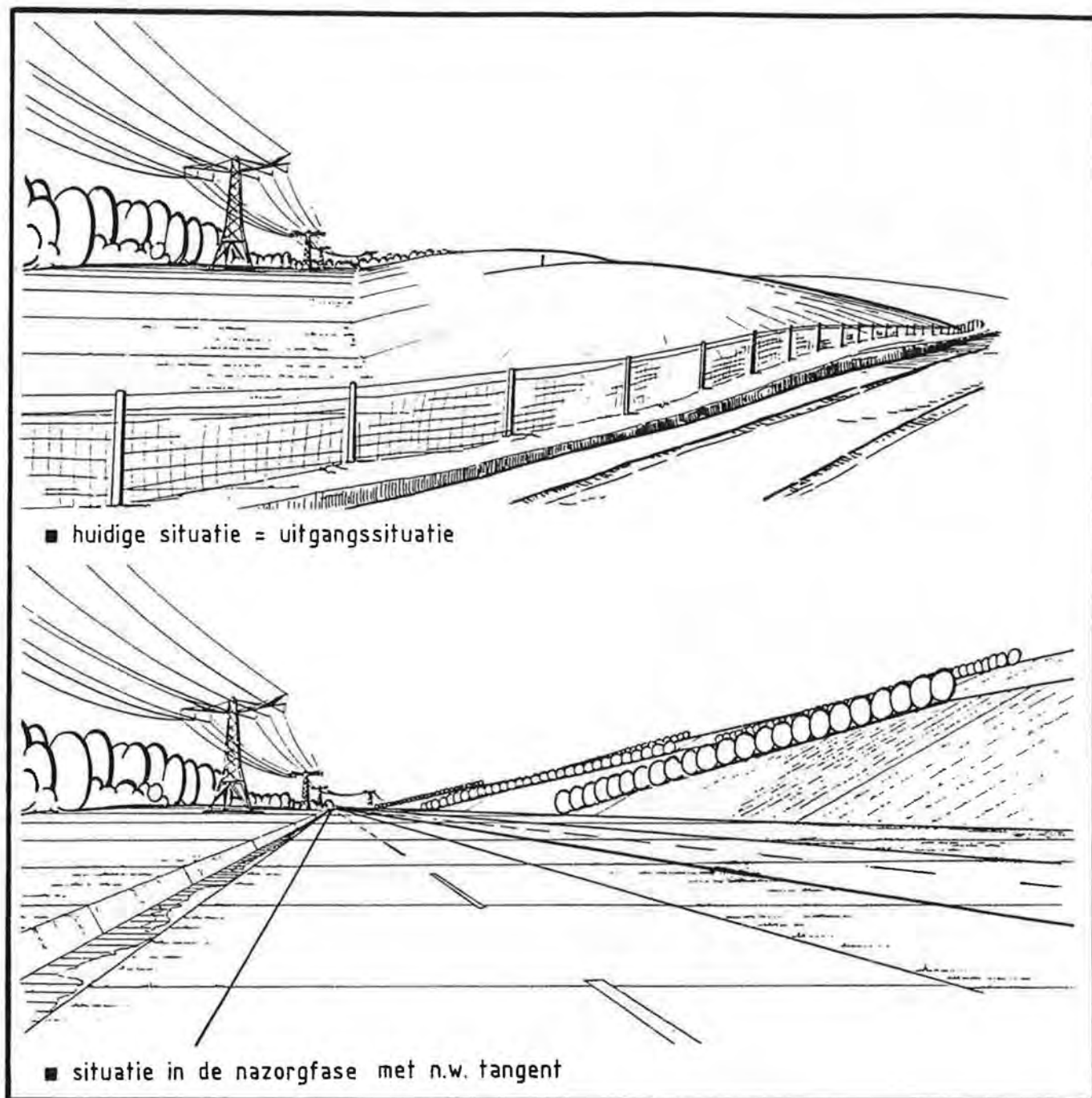


verklaring:

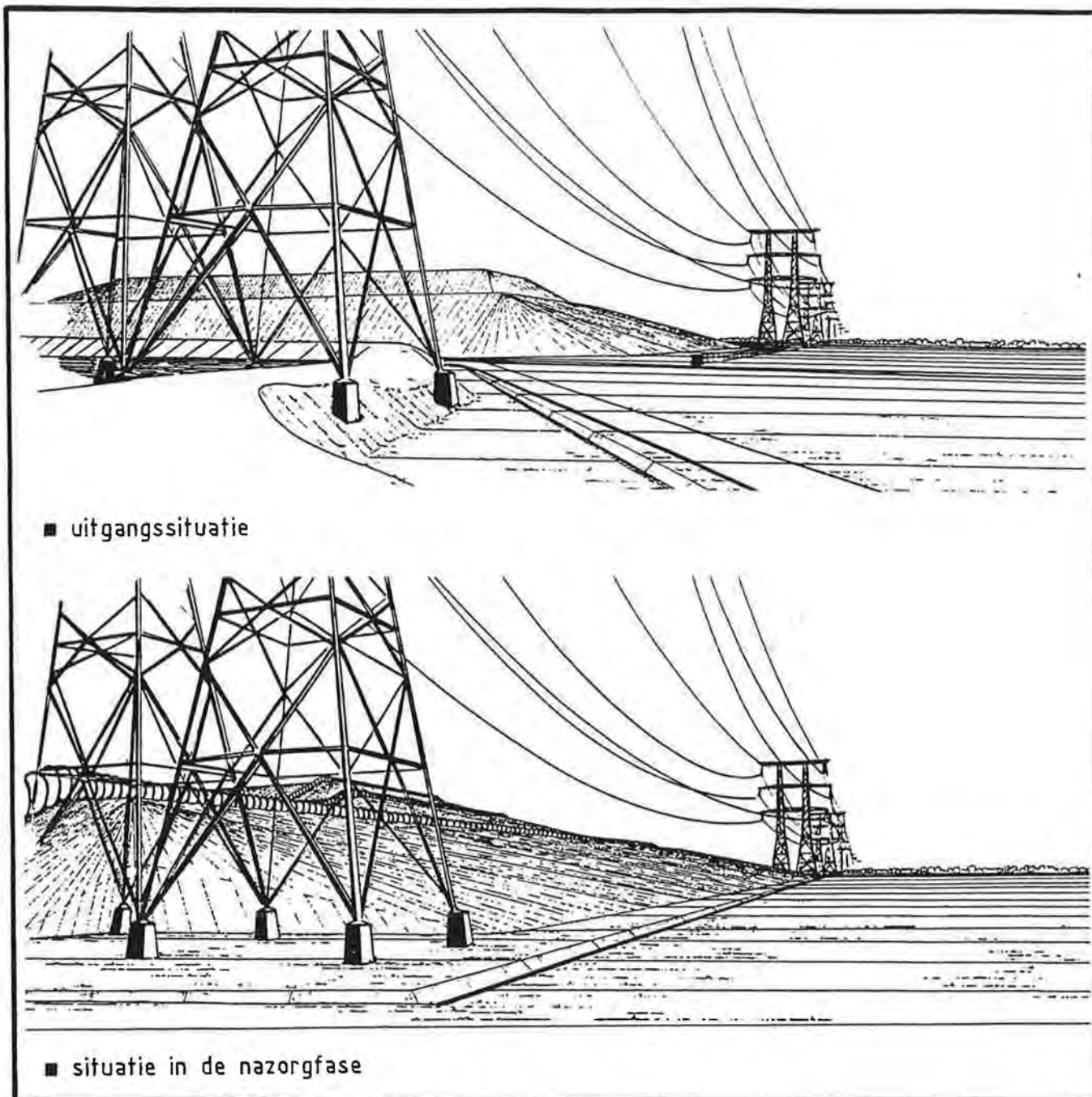
- +12.50— hoogtelijn in meters t.o.v. NAP
- werkgrans
- - - - - begrenzing bodemafdichting
- == == == == geprojecteerde weg

figuur 6.10
plansituatie na afdekking
uitvoeringsalternatief A

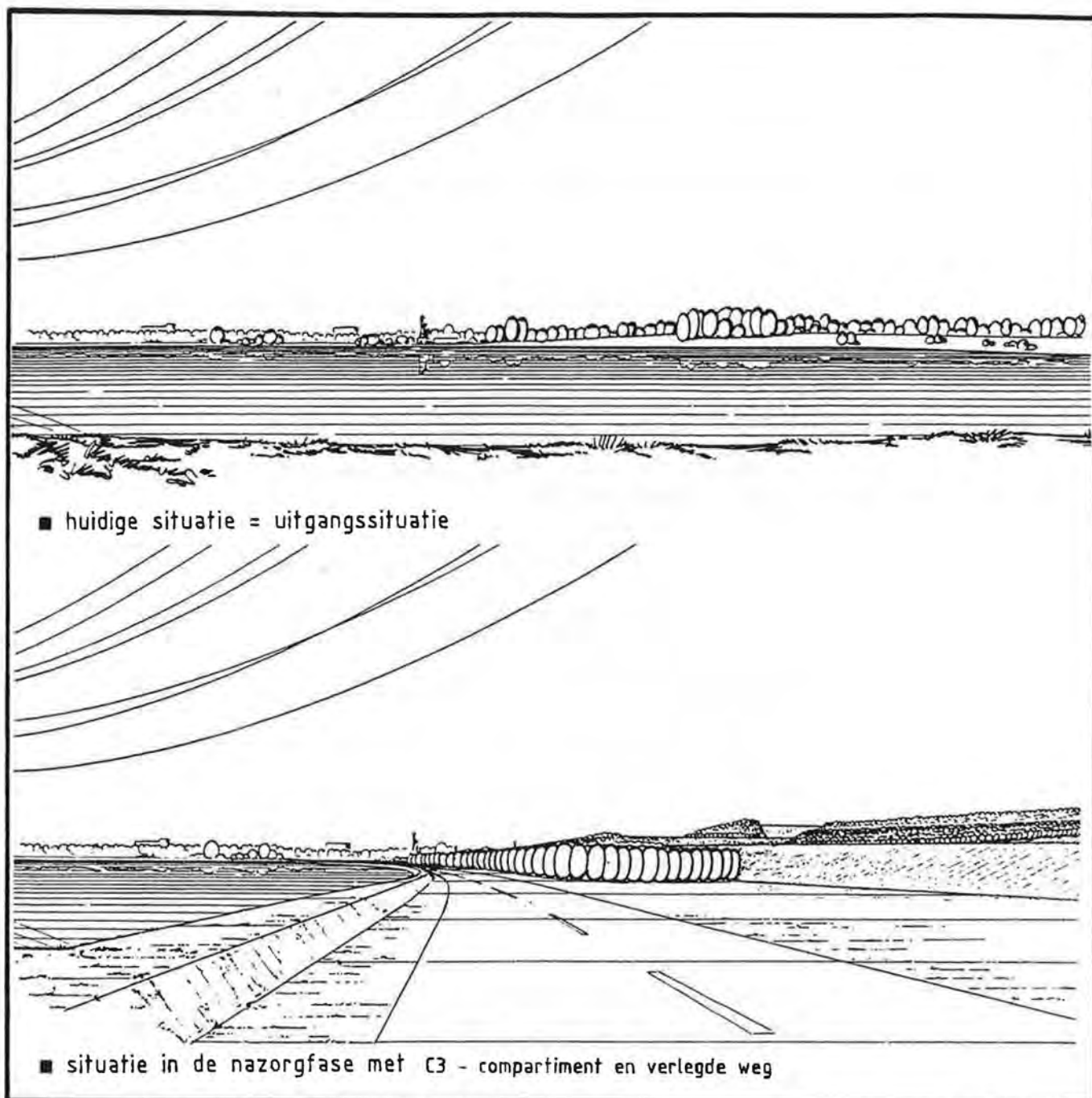




figuur 6.11
visualisering
vanuit standplaats A



figuur 6.12
visualisering
vanuit standplaats B



figuur 6.13
visualisering
vanuit standplaats C

3.4.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

De gevolgen in de nazorgfase van uitvoering van de uitbreiding volgens het meest milieuvriendelijke alternatief zijn gelijk aan de gevolgen van het voorkeursalternatief.

3.5 Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect

3.5.1 Inleiding

Op grond van vooraf bepaalde beoordelingscriteria wordt in deze paragraaf een vergelijking getrokken tussen de verschillende alternatieven ten aanzien van het milieu-aspect landschap..

3.5.2 Beoordelingscriteria alternatieven

Bij vergelijking van de verschillende alternatieven zijn de volgende beoordelingscriteria gebruikt:

- Visueel-ruimtelijk effect;
- Gebruikswaarde bij eindbestemming;
- Ruimtebeslag.

In het onderstaande worden de beoordelingscriteria toegelicht.

Visueel-ruimtelijk effect

Bij bepaling van het visueel-ruimtelijk effect spelen de onderstaande factoren een rol.

- 1) De mate waarin de stort als eenheid in de totaalvorm tot uitdrukking komt.
- 2) De mate waarin de eindvorm aansluit bij elementen in het omringende landschap uit de eerste en tweede laag landschapselementen (zie paragraaf 1.1.4).
- 3) De visuele hinder c.q. storing van activiteiten en voorzieningen, die het storten van afval met zich meebrengt, voor het omringende landschap.

Gebruikswaarde bij eindbestemming

Onder dit criterium wordt verstaan de mate waarin de eindvorm van het stort een bepaalde flexibiliteit ten opzichte van toekomstige functie(s) in zich draagt.

Ruimtebeslag

Dit criterium betreft de hoeveelheid extra ruimte dat het stort inneemt bij de verschillende alternatieven.

3.5.3 Vergelijking alternatieven

Inleiding

De verschillende alternatieven worden eerst in tekst met elkaar vergeleken. Een samenvatting van de vergelijking wordt vervolgens in tabelvorm aangegeven.

In de vergelijking van de verschillende alternatieven wordt, voor het aspect landschap geen verschil gemaakt tussen het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief. Deze alternatieven komen ten aanzien van de eindvorm met elkaar overeen.

Visueel-ruimtelijk effecten

In visueel-ruimtelijk opzicht is het voorkeursalternatief hoger te waarderen dan het uitvoeringsalternatief A. De vorm die het stort in het voorkeursalternatief krijgt is veel meer een eenheid dan bij uitvoeringsalternatief A. De noord- en zuidzijde hebben een gelijksoortige heldere geometrische vormgeving. Het voorkeursalternatief is dan ook ingepast ten opzichte van de elementen uit de tweede laag (zie paragraaf 1.1.4, figuur 6.3).

De vorm van het stort volgens uitvoeringsalternatief A sluit weliswaar qua belijning aan de elementen uit de eerste laag (zie figuur 6.2, paragraaf 1.1.4) maar de schaal van de Spinder maakt dat het toch geen werkelijk element uit deze laag kan zijn.

Voor wat betreft de negatieve effecten door het inbrengen van storende elementen zoals zwerfvuil en installaties scoren beide alternatieven gelijkwaardig. Door de langere gebruikperiode bij het voorkeursalternatief zijn deze effecten dan wel langer aanwezig.

Gebruikswaarde

Het voorkeursalternatief biedt meer flexibiliteit ten opzichte van toekomstig gebruik dan het uitvoeringsalternatief A. De geschieden vlakken bieden mogelijkheden aan verschillende functies.

Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven is gelijk.

Tabel 6.1: Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect landschap

Alternatief	Aanleg	Gebruik	Nazorg
Nulalternatief	n.v.t.	- zicht op stort en eventueel zwerfvuil geeft negatief effect op beleving landschap - geen extra ruimtebeslag	- negatieve waardering eindvorm door dualiteit in vormgeving. Aansluiting bij eerste en tweede laag van landschapselementen - gebruikswaarde voor eindfunctie relatief laag
Voorkeursalternatief	- afgraven Spinder II en op-hoging Spinder I zichtbaar	- zicht op stort en eventueel zwerfvuil geeft negatief effect op beleving landschap. Deze visuele hinder duurt langer dan bij nulalternatief - zicht op centrale voorzieningen in periode na 2008 vormt extra tijdelijk visuele inbreuk op landschap - extra ruimtebeslag door C3-compartiment en leidingstraat	- positieve waardering eindvorm door eenheid van vorm. Aansluiting bij tweede laag van landschapselementen - gebruikswaarde voor eindfunctie (zoals wandelgebied) relatief hoog
Uitvoeringsalternatief A	- afgraven Spinder II en opvulling Spinder III zichtbaar	- zie voorkeursalternatief	- zie nulalternatief
Meest milieuvriendelijk alternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief

4 Leemten in kennis en evaluatie

4.1 Leemten in kennis

Bij bepaling van de eindbestemming is uitgegaan van een extensieve recreatieve gebruiksvorm. Deze bestemming is verder niet uitgewerkt. eventuele consequenties van specifieke gebruiksvormen komen noch in het ontwerp noch in de visualisaties naar voren.

Onzekerheid bestaat eveneens over het al dan niet doorgaan van de noordwest-tangent. Daarnaast is er nog onduidelijkheid over tracering en het profiel van deze weg.

4.2 Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode

Effecten op het landschap zijn voorspeld aan de hand van beeldstudies. Beeld-studies geven voldoende inzicht in de landschappelijke consequenties van de alternatieven.

4.3 Evaluatieprogramma

Gezien de betrouwbaarheid van de gebruikte effectvoorspellingsmethode is het landschapsaspect niet van belang voor het evaluatieprogramma.

5 Literatuur

1. Landschapsplan de Spinder, 1988
2. Stadsrandplan Tilburg-Noord, 1988
3. Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant, SMB 1987
4. Vigerend bestemmingsplan
5. Vigerende Afvalstoffenwetvergunning en vergunning Wet verontreiniging oppervlaktewateren

6 Lijst van begrippen en afkortingen

Landschap	:	Het waarneembare deel van de aarde als resultante van abiotische biotische en menselijke factoren.
Landschappelijke structuur	:	De samenhang tussen patronen in het landschap.
Patroon	:	Ruimtelijk beeld van een verzameling gelijksoortige elementen in het landschap.
Landschapstype	:	Deelgebied in het landschap onderscheiden op grond van verschillen in natuurlijke of menselijke patronen.

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 7: GELUID

juni 1992
630/AA91/C222/05389

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	In beschouwing genomen alternatieven	4
1.2	Grenswaarden huidige vergunning en gebruikte gegevens	4
1.2.1	Grenswaarden huidige vergunning	4
1.2.2	Gebruikte gegevens	4
1.3	Studiegebied	5
2	Beschrijving alternatieven	8
2.1	Algemene beschrijving geluidsbronnen	8
2.2	Gebruiksfase nulalternatief	9
2.2.1	Algemeen	9
2.2.2	Akoestisch relevante onderdelen	9
2.2.3	Bronvermogens	10
2.3	Aanlegfase voorkeursalternatief	12
2.3.1	Algemeen	12
2.3.2	Akoestisch relevante onderdelen	13
2.3.3	Bronvermogens	14
2.4	Gebruiksfase voorkeursalternatief	15
2.4.1	Algemeen	15
2.4.2	Akoestisch relevante onderdelen	15
2.4.3	Bronvermogens	16
3	Gevolgen voor het milieu	18
3.1	Algemeen	18
3.2	Bronpositionering	18
3.3	Resultaten geluidmissieberekeningen	18
3.4	Geluidcontouren	23
3.5	Beoordeling geluidseffecten ten gevolge van Spinder	23
3.6	Overige geluidbronnen	30
3.6.1	Algemeen	30
3.6.2	Wegverkeer A261	30
3.6.3	AWRI	31
3.6.4	GFT-installatie	31
3.6.5	Stortgasfabriek	32
3.6.6	Slibverbrandingsinstallatie	32
3.6.7	Stortgasfabriek	32
3.7	Cumulatieve geluideffecten	33
3.7.1	Overzicht afzonderlijk bijdragen geluidbronnen	33
3.7.2	Cumulatie geluideffecten	35
3.8	Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect	35
3.8.1	Beoordelingscriteria alternatieven	35
3.8.2	Vergelijking alternatieven	36
4	Leemten in kennis en evaluatie achteraf	37
4.1	Leemten in kennis	37
4.2	Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode	37
4.3	Evaluatie achteraf en monitoringsprogramma	37

5	Literatuur	38
6	Lijst van begrippen en afkortingen	39

TABELLEN

Tabel 7.1:	Transportbewegingen	9
Tabel 7.2:	Bronvermogens verschillende onderdelen nulalternatief	12
Tabel 7.3:	Transportbewegingen begin/eind	13
Tabel 7.4:	Bronvermogens voorkeursalternatief aanlegfase	14
Tabel 7.5:	Transportbewegingen tot 2008/na 2008	16
Tabel 7.6:	Bronvermogens gebruiksfase	17
Tabel 7.7:	Bijdrage van de diverse activiteiten, totale L_{eq} - waarden en L_{max} -waarden voor het storten tijdens de gebruiksfase van het nulalternatief (huidige situatie 1991)	20
Tabel 7.8:	Bijdrage van de diverse activiteiten, totale L_{eq} - waarden en L_{max} -waarden de gebruiksfase van het nulalternatief in 1996	20
Tabel 7.9:	Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq} -waarden en L_{max} -waarden voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief, fase 1 (beginfase)	21
Tabel 7.10:	Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq} -waarden en L_{max} -waarden voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief, fase 2 (eindfase)	21
Tabel 7.11:	Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq} -waarden en L_{max} -waarden voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief tot 2008	22
Tabel 7.12:	Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq} -waarden L_{max} -waarden voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief na 2008	22
Tabel 7.13:	Afstanden van de diverse contouren tot de wegas	30
Tabel 7.14:	Bijdrage AWRI	31
Tabel 7.15:	Bronvermogen maatgevende bronnen GFT- installatie	31
Tabel 7.16:	Bijdrage GFT-Installatie	32
Tabel 7.17:	Geluidbronnen stortgasfabriek	32
Tabel 7.18:	Bijdrage stortgasfabriek	32
Tabel 7.19:	Overzicht L_{eq} -waarden diverse fasen van het stortterrein, de AWRI, de A261, de stortgasfabriek en de GFT-vergistingsinstallatie (in dB(A))	34
Tabel 7.20:	Cumulatieve geluidniveaus	35
Tabel 7.21:	Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect geluid.	36

1 Inleiding

1.1 In beschouwing genomen alternatieven

In het kader van de m.e.r.-procedure ten behoeve van de uitbreiding van de afvalverwerkingscapaciteit op de stortplaats Spinder te Tilburg is een akoestisch onderzoek uitgevoerd aangaande de diverse akoestisch relevante en akoestisch onderscheidbare alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport.

De omschreven alternatieven zijn voor zover noodzakelijk verder onderverdeeld in diverse fasen. In dit onderhavige rapport zijn derhalve de navolgende alternatieven/fasen omschreven.

1. nulalternatief huidige gebruiksfase
 - 1a. nulalternatief eindfase
2. voorkeursalternatief aanlegfase beginfase
 - 2a. voorkeursalternatief aanlegfase eindfase
3. voorkeursalternatief gebruiksfase tot 2008
 - 3a. voorkeursalternatief gebruiksfase na 2008

Tijdens de nazorgperiode vinden geen van belangzijnde geluidemissie's plaats op de voormalige stortlocatie. De eindfunctie van de stortlocatie betreft extensieve recreatie. Voor de nazorgperiode van de alternatieven zijn daarvan geen aparte geluidberekeningen uitgevoerd. Het uitvoeringsalternatief A en het meest milieuvriendelijke alternatief verschillen akoestisch gezien niet van het voorkeursalternatief en zijn daarom niet afzonderlijk doorgerekend.

1.2 Grenswaarden huidige vergunning en gebruikte gegevens

1.2.1 Grenswaarden huidige vergunning

In de huidige vergunning voor het stortterrein De Spinder zijn de navolgende grenswaarden van kracht:

50 dB(A) L_{eq} op 200 m van de inrichting en gedurende kortstondige perioden mag dit niveau met niet meer dan 10 dB(A) worden overschreden.

1.2.2 Gebruikte gegevens

Bij de totstandkoming van dit rapport is gebruik gemaakt van gegevens ontleend aan:

- De startnotitie ten behoeve van de m.e.r. procedure uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder, d.d. februari 1990;
- Geluidmetingen, uitgevoerd door de milieudienst Tilburg inzake de Centrale afvalverwerking Spinder;
- Zoneringsrapport van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord van adviesbureau Peutz & Associates B.V. d.d. 12 februari 1987;
- Diverse tekeningen van de locatie en de omgeving van het stortterrein De Spinder;

- Commentaar van de Provincie Noord Brabant op het deelrapport inzake het nulalternatief d.d. 4 maart 1991 van Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V.;
- Overleg met betrokkenen.

1.3 Studiegebied

Inleiding

In deze paragraaf worden de deelgebieden van de locatie en de omgeving beschreven. In akoestisch opzicht zijn hierbij van belang de aanwezigheid van geluidgevoelige objecten en de kruinhoogten van de storten.

De locatie en omgeving

De stortlocatie de Spinder is gelegen ten noorden van Tilburg en ten westen van de provinciale weg A261. In de directe omgeving van de inrichting zijn een 5-tal woningen gelegen en een waterzuivering. Drie van de 5 woningen behoren, als dienstwoning, bij de waterzuivering. De woningen zijn in de figuren met de nummers 400 t/m 404 aangegeven (zie figuur 7.1). De dienstwoningen betreffen de nummers 402, 403 en 404. Aan de west- en noordzijde van het stortterrein zijn geluidsarme zones gelegen (zie figuur 7.2).

Deelgebieden stortterrein

Het stortterrein bestaat uit een drie deelgebieden, te weten Spinder I, Spinder II en Spinder III (zie figuur 7.1).

Spinder I

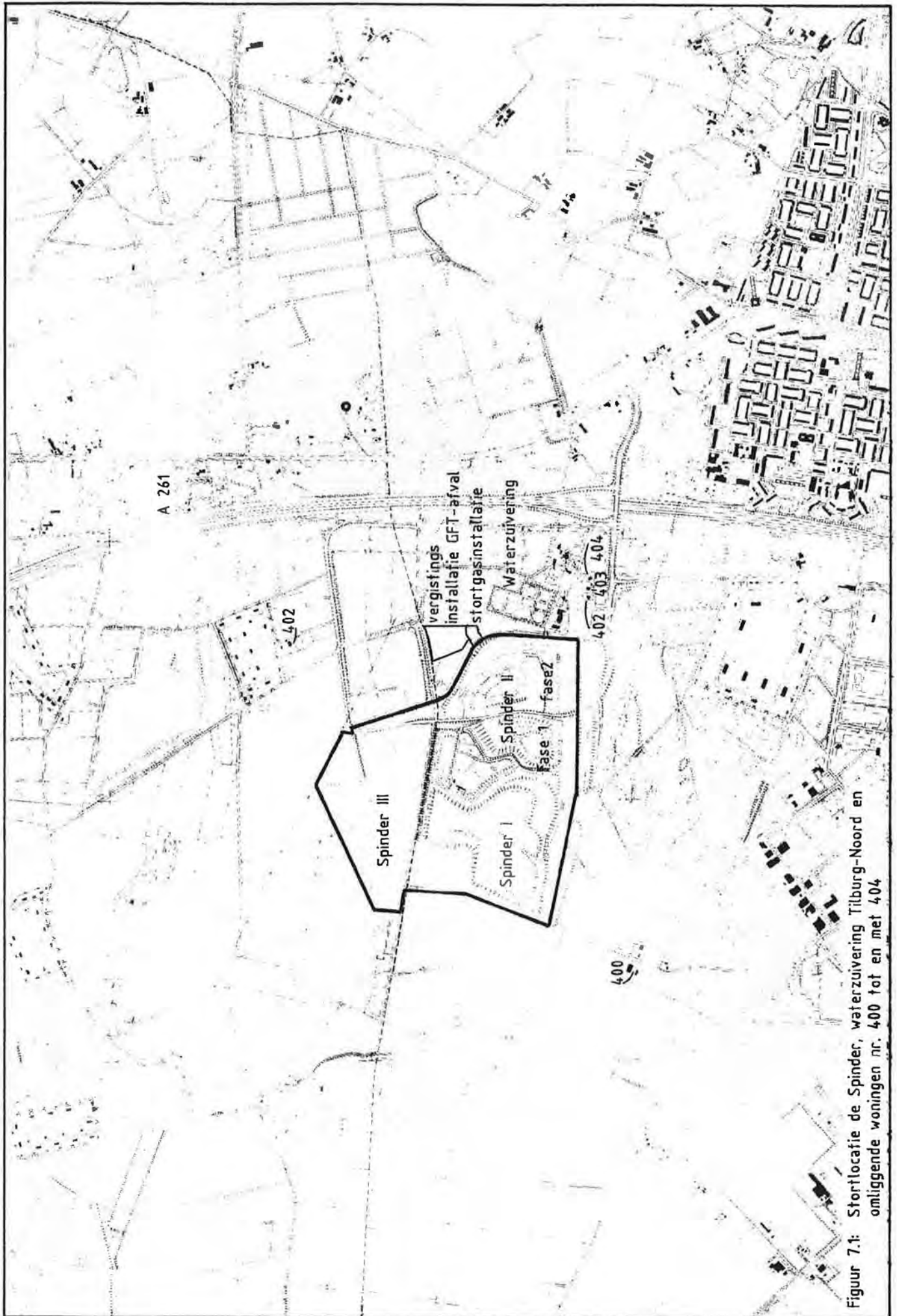
Het deelgebied I ligt aan de zuid-west zijde van het terrein en heeft een kruinhoogte van 15 meter boven maaiveld.

Spinder II

Ten oosten van deelgebied I ligt deelgebied II, aangeduid met Spinder II. Dit gebied wordt in tweeën gedeeld door de Loonseheideweg. Het stort aan de westzijde van de weg wordt aangeduid met Spinder II fase 1 en aan de oostzijde met Spinder II fase 2. De kruin van deze twee fasen ligt op een hoogte van circa 8 meter boven maaiveld. De beide delen zijn nu volgestort.

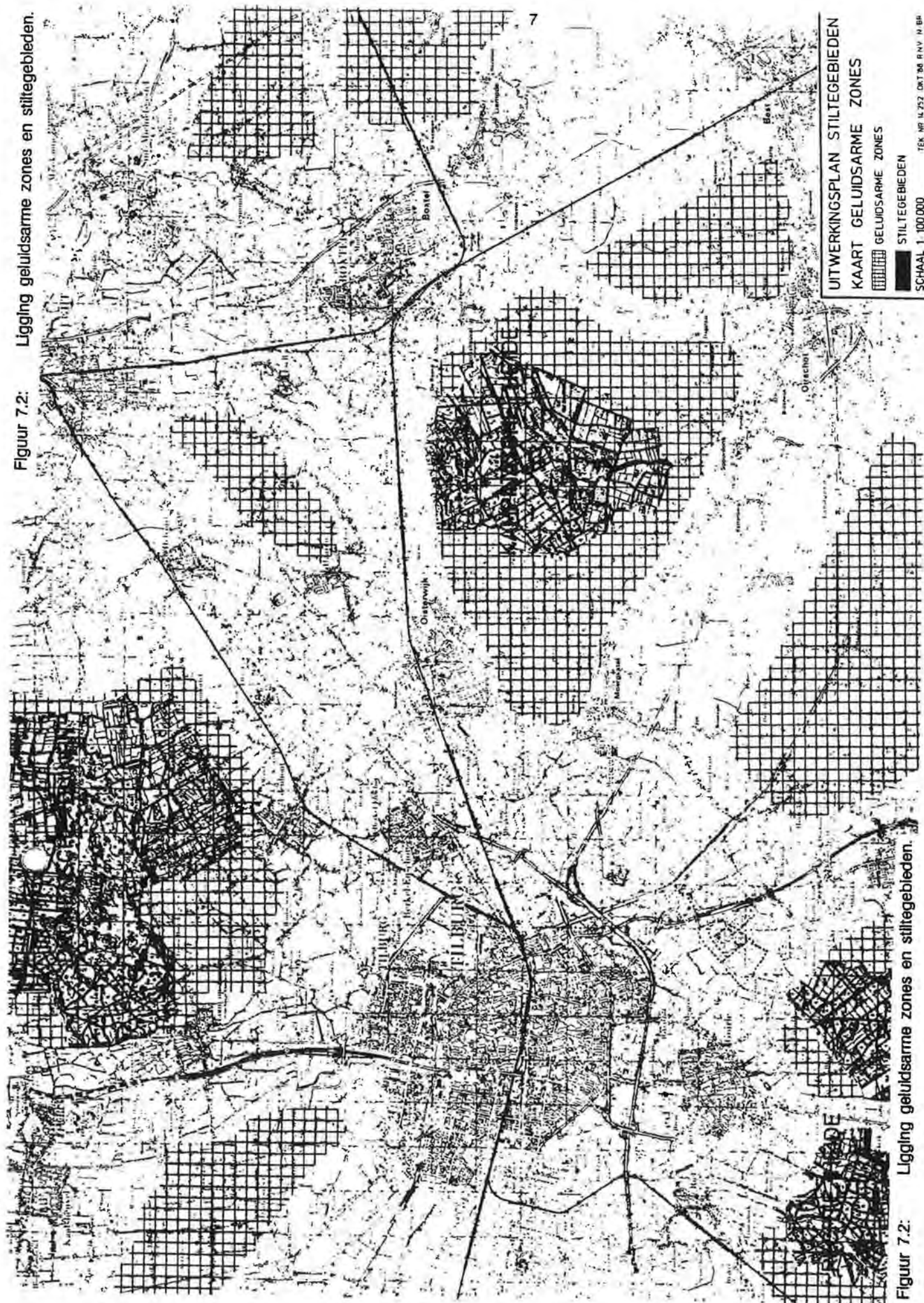
Spinder III

Ten noorden van deze beide gebieden ligt deelgebied III, aangeduid met Spinder III. In dit gebied wordt nu nog gestort. Het gebied III bestaat uit 4 delen (a t/m d). De delen a en b zijn aan de oostzijde gelegen en zijn volgestort tot 30 meter boven maaiveld. Het deel c is het middendeel alwaar de stortactiviteiten nu plaatsvinden. De huidige storthoogte ligt op 9 à 15 meter. Deze wordt in een periode van ca. 2 jaar uitgebouwd tot 20 meter hoogte. Ten westen van deel c ligt deel d. Dit gedeelte is thans nog leeg, het zal tussen 1992 en 1996 volgestort worden. Tussen de delen I, II en III is het stortbordes gelegen.



Figuur 7.1: Stortlocatie de Spinder, waterzuivering Tilburg-Noord en omliggende woningen nr. 400 tot en met 404

Figuur 7.2: Ligging geluidsarme zones en stiltegebieden.



Figuur 7.2: Ligging geluidsarme zones en stiltegebieden.

2 Beschrijving alternatieven

2.1 Algemene beschrijving geluidsbronnen

Aanvoer

Het stortaanbod bedraagt ca 1500 ton per dag. Deze aanvoer wordt verzorgd door 400 vuilniswagens, waarvan er 300 lossen ter plaatse van het stortbordes en 90 ter plaatse van het stortfront. Naast de vuilniswagens is er sprake van een aanvoer via een 50-tal personenwagens bij het stortbordes.

Intern transport

Bij het stortbordes wordt het afval met behulp van een kraan in terreinwagens (dumpers) geladen. Bij de inrichting beschikt men over een 3-tal dumpers die elk 32 maal per dag van het stortbordes naar het stortfront rijden.

Werkzaamheden aan stortfront

De dumper gaat over de storkade, het hoogste punt en lost daar het stortmateriaal bij één van de stortfronten. Bij elk stortfront is er een compactor aanwezig die het stortmateriaal voor zich uit naar beneden duwt, waardoor de stortlagen ontstaan. Bij de stortfronten is ook een loader werkzaam die het stortmateriaal voor de compactoren houdt. In de berekeningen is per stortfront voor de diverse transportbronnen een trajectlengte van 75 m meegerekend.

Storkades

De stortfrontbreedte bedraagt ca 50 à 100 meter.

Rond het gedeelte waar gestort wordt is een storkade aangelegd. Deze bestaat deels uit aarde en deels uit stortmateriaal, zoals in figuur 7.3 is aangegeven. De hoogte van de storkade bedraagt ca. 2,5 meter boven de storniveau. De onderlinge stortlagen worden niet afgedekt met een deklaag. Voor het ondervangen van de problemen met zwerfval is een hekwerk geplaatst op de top van de storkades.

Hogere stortlagen

Bij de hogere stortlagen zullen de stortactiviteiten zich zowel in horizontale alsook in verticale richting van de terreingrens afbewegen. Hierdoor wijzigt de invloed op de immissiepunten in de omgeving. Daar de grond van het stortterrein dijkvormig is, is de helling naar alle zijden gelijk. De helling bedraagt 1:5.

Akoestisch onderscheidbare fasen van alternatieven

Conform hoofdstuk 5 van het hoofdrapport inzake het herinrichtingsplan van de stortlocatie De Spinder te Tilburg zijn een aantal akoestisch onderscheidbare alternatieven berekend. In de navolgende paragrafen wordt een aantal maatgevende fasen van alternatieven beschreven. Het betreft de volgende fasen:

- Gebruiksfase nulalternatief (paragraaf 2.2);
- Aanlegfase voorkeursalternatief (paragraaf 2.3);
- Gebruiksfase voorkeursalternatief (paragraaf 2.4).

2.2 Gebruiksfase nulalternatief

2.2.1 Algemeen

Het nulalternatief wordt als referentiekader in het MER gebruikt. Bij het nulalternatief is er vergeleken bij de overige alternatieven geen sprake van een uitgebreide aanlegfase. Derhalve wordt bij de uitwerking van de geluidseffecten van het nulalternatief volstaan met de beschrijving van geluidseffecten van de gebruiksfase. Tijdens de nazorgfase treden geen geluidemissies op gezien de gekozen eindbestemming (extensieve recreatie).

Bij het nulalternatief worden de bestaande activiteiten zonder aanvullende activiteiten uitgevoerd. Bij deze wijze van verdere exploitatie van het stortterrein is de stortcapaciteit medio 1996 volledig benut. De stortactiviteiten richten zich op het deelgebied d van Spinder III. Er zijn hierbij 2 stortfronten werkzaam met een onderlinge afstand van circa 100 m waarbij het achterste stortfront op de stortlaag van het voorste stortfront werkt (zie figuur 7.4). Het groente-, fruit- en tuinafval (GFT-afval) wordt ten zuiden van het stortbordes opgeslagen en met twee tot vier vrachtwagens afgevoerd. Voor grof tuinafval is gedurende één dag per week een versnipperaar in bedrijf. Deze is gepositioneerd aan de noordoostzijde van het stortbordes. De toe- en afvoer van deze afvalstromen worden vanwege de geringe aantallen als verrekend in de bestaande transportroutes beschouwd.

2.2.2 Akoestisch relevante onderdelen

Inleiding

Voor de uitwerking van het nulalternatief zijn een aantal relevante activiteiten en werkzaamheden aan te geven. Deze worden in onderstaande nader beschreven.

Transportbewegingen

Rond het stortterrein de Spinder zijn ten behoeve van het nulalternatief een 3-tal transportroutes te onderscheiden. Deze routes zijn in tabel 7.1 weergegeven tezamen met het aantal bewegingen, het type transportmiddel, de trajectlengte en de rijsnelheid.

Tabel 7.1: Transportbewegingen

traject	aantal bewegingen	type voertuig	trajectlengte	rijsnelheid km/uur	aantal bronnen
I	300	middenzwaar	1000	10	7
II	100	middenzwaar	1800	10	13
III	96	dumper	900	6	6

In de trajectlengten zijn zowel de heen- alsook de terugweg meegerekend. Om de praktijk situatie te simuleren wordt een traject verdeeld over een aantal bronpunten. Deze worden gesitueerd op de aangege-

ven traject(rij)lijnen. Aldus kan een bewegende bron worden nagebootst evenredig met de trajectlengte.

Het stortbordes

Bij het stortbordes wordt voor de akoestisch relevante bedrijfssituatie de volgende situatie in rekening gebracht. De vrachtwagens manoeuvreren naar het bordes en lossen het afval. De kraan vult de aanwezige dumpers. De dumpers manoeuvreren van en naar het bordes.

Het stortfront

Bij dit stortfront wordt in de akoestisch relevante bedrijfssituatie de volgende situatie in rekening gebracht. De dumpers manoeuvreren voor het stortfront en lossen het afval. De vulniswagens die het terrein opgaan manoeuvreren voor het stortfront en lossen het afval. De compactor rijdt het afval uit en de loader houdt het afval bij de compactor.

Groenafvalbehandeling

Bij de groenverkleiner wordt de volgende akoestisch relevante bedrijfssituatie in rekening gebracht. Een kleine (250 PK) groenversnipperaar werkt gedurende 4 uur per dag. De toe- en afvoer van materiaal wordt verzorgd door 2 vrachtauto's en één combinatie. Ten gevolge van het grote aantal overige transportbewegingen zijn deze niet in de berekening opgenomen.

2.2.3 Bronvermogens

Voor de diverse onderdelen van het nulalternatief zoals beschreven in paragraaf 2.2.2. zijn de bronvermogens gehanteerd conform de tabel 7.2. Deze bronvermogens voor het onderdeel zijn samengesteld uit de bronvermogens van de diverse deelbronnen (zie appendix 7.1).

Hier wordt de navolgende formule gehanteerd ten aanzien van het bronvermogen over de trajectsimulatiepunten:

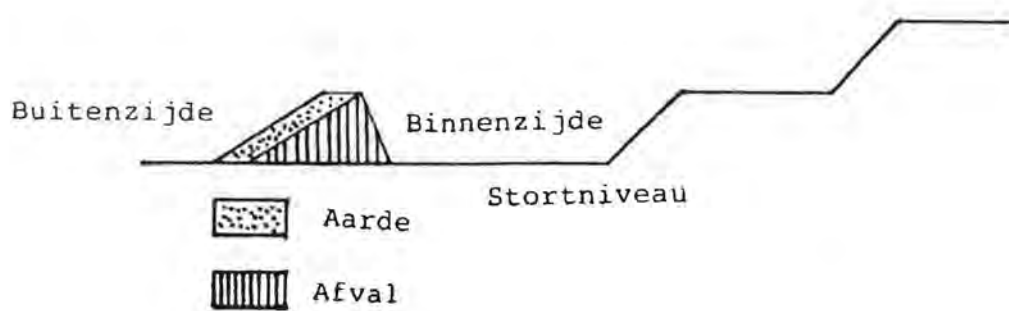
$$L_{wr} = L'_{wr} - 10 \log n_1 + 10 \log T_b/T_o + 10 \log n_2$$

Waarin:

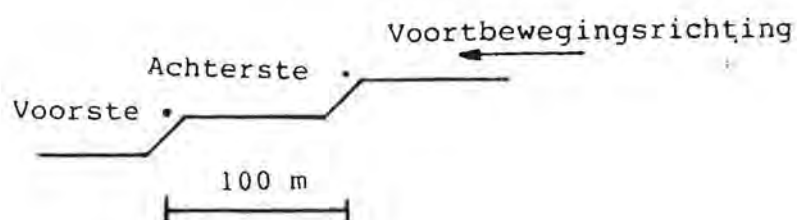
- L_{wr} = bronvermogen per simulatiepunt
- L'_{wr} = bronvermogen van het desbetreffende type voertuig
- n_1 = aantal simulatiepunten
- n_2 = aantal voertuigen
- T_b = periode dat het voertuig aanwezig is (rijtijd)
- T_o = beoordelingsperiode (dag, avond of nacht)

Bij de bepaling van de rijtijden is de snelheid conform tabel 7.1 aangehouden.

De aangehouden bronvermogens zijn afkomstig uit literatuur, ervaringscijfers of op basis van metingen in vergelijkbare situaties elders.



Figuur 7.3: Opbouw storkade



Figuur 7.4: Bronpositie

heidemij

Tabel 7.2: Bronvermogens verschillende onderdelen nulalternatief

Bron	Deelbron				
	deelbron	L_{WE}	bedrijfsduur/aantal	C_b	$L_{WE}-C_b$
Stortfront	dumper	108	/96	10,8	97
	shovel	97	4 uur	4,8	92
	compactor	106	8 uur	1,8	104
	vuilniswagen	105	/90	7,3	98
Totaal		112		5,9	106
Stortbordes	dumper	99	/ 96	10,8	88
	vuilniswagen rijden	105	/ 90	7,1	98
	vuilniswagen lossen	105	/280	2,3	103
	kraan	104	8 uur	1,8	102
Totaal		110		3,5	106
groenafval	verkleiner	114	4 uur	4,8	109
Traject I	vuilniswagen	105	/300	4,1	102
Traject II	vuilniswagen	105	/100	9,2	96
Traject III	dumper	99	/ 96	6,8	92

Het verschil in bronvermogen van de dumper wordt veroorzaakt door het verschil in de activiteit. Bij het stortfront wordt de dumper leeg gemaakt. Hiervoor wordt de bak opgeheven en glijdt het stortaanbod uit deze bak heen. Tevens valt aan het eind van een losperiode de afsluitkap terug tegen de dan lege bak. Bij het vullen en/of rijden van de dumper, in respectievelijk het stortbordes en traject III, zijn de bronvermogens aanzienlijk lager daar dan deze plekken niet optreden.

2.3 Aanlegfase voorkeursalternatief

2.3.1 Algemeen

Fasering ontgraving herinrichting Spinder II

In de aanlegfase van het voorkeursalternatief zijn een 2-tal duidelijk akoestisch verschillende fasen te onderscheiden; de beginfase (fase 1) en de eindfase (fase 2). De twee fasen staan aangegeven op figuur 7.1. Bij de beginfase start de afgraving van Spinder II fase 1. Het ontgraven materiaal wordt gestort op Spinder I achter de locatie van het stortbordes. Verder blijven de stortactiviteiten van extern materiaal gelijk aan de situatie beschreven in de gebruiksfase van het nulalternatief. Ten behoeve van de aanvoer van het externe materiaal is de toevoerweg verlegd in oostelijke richting. De intensiteiten zijn echter gelijk gebleven. De thans liggende stortheuvel van Spinder II fase 2 blijft aanwezig en dient derhalve als afscherming in de richting van de dienstwoningen van de rioolwaterzuivering. Bij de eindfase wordt het gebied Spinder II fase 2 afgegraven. Het materiaal wordt gestort op Spinder I achter het stortbordes. Gelijktijdig wordt Spinder II fase 1 ingericht, hetgeen inhoudt dat dit deel van Spinder II als eerste wordt voorzien van een onderafdichting. Hiervoor zijn op deze locatie een graafmachine en een loader aanwezig. Voor het aanmaken van

materiaal van de onderafdichting is een menginrichting aanwezig aan de zuidoostzijde van het stortbordes. De afscherpende werking van Spinder II fase 2 is nu gereduceerd tot een hoogte van 4 meter.

Aanvoer afval Spinder III

Het externe aanbod blijft op Spinder III in gebruik in de richting van het stortbordes. De toevoerweg is zoals in de beginfase verlegd naar de oostzijde.

Aanleg C3-compartiment

Voor het storten van C3-afval wordt aan de noordoostzijde van Spinder III een compartiment ingericht.

2.3.2 Akoestisch relevante onderdelen

Inleiding

Voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief aanlegfase zijn een aantal akoestisch relevante onderdelen aan te geven. Deels stemmen deze overeen met de gebruiksfase van het nulalternatief (zie paragraaf 2.2) en deels betreft het nieuwe bronnen.

Transport

Voor het transport van extern en intern materiaal zijn de volgende transportroutes te onderscheiden:

Tabel 7.3: Transportbewegingen begin/eind

traject	aantal bewegingen	type voertuig	trajecttraject	rijdsnelheid km/uur	aantal bronnen
I	300	middenzwaar	1800	10	12
II	100	middenzwaar	2700/2400	10	18/16
III	96	dumper	1050/750	6	7/5
IV	180	dumper	750/1350	6	5/9

Het transport ten behoeve van het C3-compartiment wordt vanwege de geringe aantallen als verrekend beschouwd in de bestaande transportroutes. In de trajectlengten zijn zowel de heen- alsook de terugweg meegerekend. Om de praktijksituatie te simuleren wordt een traject verdeeld over een aantal bronpunten. Deze worden gesitueerd op de aangegeven traject(rij)lijnen. Aldus kan een bewegende bron worden nagebootst evenredig met de trajectlengte.

Het stortbordes

De activiteiten kunnen als gelijk aan de gebruiksfase van het nulalternatief worden beschouwd.

Het stortfront

Bij het onderdeel stortfront zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Ten behoeve van extern materiaal kunnen activiteiten als gelijk aan de gebruiksfase van het nulalternatief worden beschouwd.

- Ten behoeve van het materiaal van Spinder II dat wordt gestort op Spinder I is de volgende situatie in rekening gebracht. De dumpers manoeuvreren voor het stortfront en storten het afval voor de compactoren. Verder zijn er geen geluidsbronnen aanwezig.

C3-compartiment

Bij het C3-compartiment is de volgende akoestisch relevante bedrijfssituatie ingevoerd. Voor het uitrijden en verdelen van het aanbod is één lichte loader aanwezig. De toevoer is reeds verrekend in de overige transportroutes.

Groenafvalbehandeling

De activiteiten zijn dezelfde als bij de gebruiksfase van het nulalternatief.

2.3.3 Bronvermogens

Voor de diverse onderdelen van de begin- en eindfase van de aanlegfase van het voorkeursalternatief zoals beschreven in paragraaf 2.3 zijn de bronvermogens gehanteerd conform tabel 7.4. De bronvermogens zijn bepaald als bij de gebruiksfase van het nulalternatief.

Tabel 7.4: Bronvermogens voorkeursalternatief aanlegfase

Bron	Deelbron				
	deelbron	L_{wr}	bedrijfsduur/aantal	C_D	$L_{wr}-C_D$
Stortfront	dumper	108	/96	10,8	97
	shovel	97	4 uur	4,8	92
	compactoer	106	8 uur	1,8	104
	vuilniswagen	105	/90	7,3	98
Totaal		112		5,9	106
2e stortfront	dumper	99	/180	4,3	95
	compactoer	106	8 uur/2	-1,2	107
Totaal		110		2	108
Stortbordes	dumper	99	/ 96	10,8	88
	vuilniswagen rijden	105	/ 90	7,1	98
	vuilniswagen lossen	105	/280	2,3	103
	kraan	104	8 uur	1,8	102
Totaal		110		3,5	106
Afgraven	bulldozer	104	8 uur/1	1,8	102
	graafmachine	105	8 uur/3	-3	108
	dumper	99	/180	4,3	95
Totaal		111		2	109

Bron	Deelbron				
	deelbron	L_{wr}	bedrijfsduur/aantal	C_b	$L_{wx}-C_b$
Inrichten	bulldozer	104	4 uur/1	4,8	99
	graafmachine	105	6 uur/1	3	102
Totaal		107		3	104
groenafval	verkleiner	114	4 uur	4,8	109
C3-comp.	loader	95	4 uur	4,8	90
Menginrichting	centrale	106	3 uur	6	106
Traject I	vuilniswagen	105	/300	4,1	102
Traject II	vuilniswagen	105	/100	8,9	97
Traject III	dumper	99	/ 96	6,7	92
Traject IV	dumper	99	/180	4,0	95

2.4 Gebruiksfase voorkeursalternatief

2.4.1 Algemeen

In de gebruiksfase van het voorkeursalternatief is een onderverdeling gemaakt in de situatie tot 2008 en de situatie na 2008.

Gebruik tot 2008 wordt gekenmerkt door de stortactiviteiten op Spinder II fase 1 vanuit de bestaande locatie van het stortbordes. Ten opzichte van de aanlegfase zijn de stortactiviteiten op Spinder I en Spinder III komen te vervallen. Het C3-compartiment verplaatst zich langzaam in zuidelijke richting en de groenafvalbehandeling blijft 1 dag per week (4 uur) gehandhaafd.

Bij het gebruik na 2008 wordt het stortbordes verplaatst naar een positie ten zuiden van het C3-compartiment. De groenafvalbehandeling vindt ook op deze locatie plaats. De verschillende transportroutes zijn derhalve gewijzigd. De stortactiviteiten richten zich op de stortbordeslocatie en de fase 2 van Spinder II.

2.4.2 Akoestisch relevante onderdelen

Inleiding

Voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief zijn de akoestisch relevante bedrijfssituaties met uitzondering van het transport in overeenstemming met de eerdere situaties.

Transport

Voor het transport van het stortaangebod zijn de navolgende transportroutes te onderscheiden.

Tabel 7.5: Transportbewegingen tot 2008/na 2008

traject	aantal bewe- gingen	type voertuig	traject- lengte	rijenelheid km/uur	aantal bronnen
I	300	middenzwaar	1800/1400	10	12/11
II	100	middenzwaar	2250/2000	10	15/13
III	96	dumper	750/800	6	5/6

Het stortbordes

De activiteiten zijn dezelfde als bij de gebruiksfase van het nulalternatief. De positie wordt in de overgangsfase gewijzigd.

Het stortfront

De activiteiten zijn dezelfde als bij de gebruiksfase van het nulalternatief op een andere locatie.

De activiteiten zijn dezelfde als bij de gebruiksfase van het nulalternatief op een andere locatie.

Groenafvalbehandeling

De activiteiten zijn dezelfde als bij de gebruiksfase van het nulalternatief. De positie wordt in de overgangsfase gewijzigd.

2.4.3 Bronvermogens

Voor de diverse onderdelen van het voorkeursalternatief gebruiksfase tot en na 2008 zoals beschreven in paragraaf 2.4.2 zijn de bronvermogens gehanteerd conform tabel 7.6. De bronvermogens zijn bepaald als bij het nulalternatief (voor transport zie appendix 7.1).

Tabel 7.6: Bronvermogens gebruiksfase

Bron	Deelbron				
	deelbron	L_{wr}	bedrijfsduur/aantal	C_b	$L_{wr}-C_b$
Stortfront	dumper	108	/96	10,8	97
	shovel	97	4 uur	4,8	92
	compactor	106	8 uur	1,8	104
	vuilniswagen	105	/90	7,3	98
Totaal		112		5,9	106
Stortbordes	dumper	99	/ 96	10,8	88
	vuilniswagen rijden	105	/ 90	7,1	98
	vuilniswagen lossen	105	/280	2,3	103
	kraan	104	8 uur	1,8	102
Totaal		110		3,5	106
Afgraven	bulldozer	104	8 uur/1	1,8	102
	graafmachine	105	8 uur/3	-3	108
	dumper	99	/180	4,3	95
Totaal		111		2	109
Inrichten	shovel	104	4 uur/1	4,8	99
	graafmachine	105	6 uur/1	3	102
Totaal		107		3	104
groenafval	verkleiner	114	4 uur	4,8	109
C3-comp.	loader	95	4 uur	4,8	90
Traject I	vuilniswagen	105	/300	4,1	102
Traject II	vuilniswagen	105	/100	8,9	97
Traject III	dumper	99	/ 96	6,7	92

3 Gevolgen voor het milieu

3.1 Algemeen

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de methode C8 zoals omschreven in de ICG-publicatie IL-HR-13-01 "Handleiding meten en rekenen industrielawaai". Voor de berekening is gebruik gemaakt van het computerprogramma INDUS, gebaseerd op de bovengenoemde rekenmethode C8.

3.2 Bronpositionering

Op basis van gegevens met betrekking tot stortactiviteiten gehanteerd bij overeenkomstige situaties is de bronpositie van het stortfront gemiddeld op de helft van de stortfrontbreedte gelegen. Voor het bepalen van de contouren ten gevolge van het stortfront wordt die situatie waarin het stortfront het dichtstbij de rand werkzaam is, in rekening gebracht. Dit resulteert in een afstand van een eerste stortfront tot de binnentoe van de storkade van 25 meter. Het tweede stortfront ligt op hetzelfde moment een 100 meter verder het stortterrein op. Het transport naar het stortfront beweegt altijd over het hoogste punt. Deze bronnen verplaatsen zich in de loop van de tijd tezamen met het stortfront naar een grotere hoogte. De afstand tot de terreingrens zal toenemen.

Bij de berekeningen zijn een 6-tal situaties ten behoeve van het vastleggen van de diverse alternatieven betrokken.

Gebruiksfase nulalternatief:

- de huidige situatie;
- de eindsituatie (1996).

Aanlegfase voorkeursalternatief:

- beginsituatie;
- eindsituatie.

Gebruiksfase voorkeursalternatief:

- tot 2008;
- na 2008.

In de figuren van dit hoofdstuk zijn de schematische weergave van de bronposities aangegeven zoals deze in de berekeningen zijn opgenomen.

3.3 Resultaten geluidimmissieberekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd naar een 5-tal immissiepunten in de omgeving van het stortterrein. De beoordelingshoogte ter plaatse van de immissiepunten bedraagt 5 m.

Bij de berekeningen zijn de immissieniveaus bepaald voor de dagperiode. De reflecties tegen de achterliggende gevels zijn niet in de berekening betrokken.

In de tabellen 7.7 t/m 7.12 zijn de berekende L_{eq} -waarden en de L_{max} -waarden weergegeven voor de in paragraaf 2.3 omschreven geluidbronnen behorende bij de diverse alternatieven. In de tabellen is een onderscheid gemaakt tussen de L_{eq} -waarde van vaste bronnen (het transport en het stortbordes) en de totale L_{eq} -waarde (ten gevolge van de vaste bronnen) en de variabele bronnen.

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)					Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	Transport			Totaal	Vast	
			I	II	III			
400	28,1	9,8	26,9	23,2	14,6	31,4	28,7	38
401	33,5	30,6	31,0	28,1	20,9	37,3	35,0	44
402	27,7	30,1	36,3	31,5	18,8	38,7	38,3	45
403	27,4	29,8	35,5	30,9	18,5	38,0	37,6	44
404	27,1	29,3	34,6	30,0	18,0	37,2	36,8	44

Tabel 7.7: Bijdrage van de diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden en L_{max}-waarden voor het storten tijdens de gebruiksfase van het nulalternatief (huidige situatie 1991)

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)						Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	GFT-behandeling	Transport			Totaal	Vast	
				I	II	III			
400	29,8	10,1	24,8	26,9	23,2	14,2	33,0	30,2	40
401	27,2	30,6	34,5	31,0	27,2	18,4	38,0	37,6	45
402	25,9	30,1	31,1	36,3	31,5	18,5	39,3	39,1	46
403	24,5	29,8	30,7	35,5	30,8	18,2	38,6	38,4	45
404	23,8	29,3	30,3	34,6	30,0	17,8	37,8	37,7	44

Tabel 7.8: Bijdrage van de diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden en L_{max}-waarden de gebruiksfase van het nulalternatief in 1996

heidemij

immissiepunt	Bijdrage in dB(A)										Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	Stortbron ver- plaatsen Splinder II	Groenverklei- ner	Afgraven fase I Splinder II	Mono.dep.	Transport				Totaal	Vast	
							I	II	III	IV			
400	29,8	10,1	29,0	24,8	18,9	3,7	27,6	23,7	14,2	16,2	34,8	30,8	40
401	27,2	30,6	29,6	34,5	30,1	21,0	36,0	31,3	18,4	19,4	40,8	39,8	47
402	26,0	30,2	28,5	31,2	31,3	10,4	48,9	43,6	18,6	20,6	50,3	50,1	54
403	24,6	29,8	28,2	30,9	30,9	10,2	47,0	41,7	18,3	20,2	48,4	48,3	52
404	23,8	29,3	27,8	30,4	30,4	10,0	45,7	40,5	17,9	19,7	47,2	47,0	51

Tabel 7.9: Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden en L_{max}-waarden voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief, fase 1 (beginfase)

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)										Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	Stortbron ver- plaatsen Splinder II	Groenverklei- ner	Afgraven fase I Splinder II	Mono.dep.	Transport				Totaal	Vast	
							I	II	III	IV			
400	29,8	10,1	29,0	24,8	18,9	3,7	27,6	23,7	14,2	16,2	36,1	32,0	41
401	27,2	30,6	29,6	34,5	30,1	21,0	36,0	31,3	18,4	19,4	42,1	40,3	48
402	26,0	30,2	28,5	31,2	31,3	10,4	48,9	43,6	18,6	20,6	51,0	50,2	54
403	24,6	29,8	28,2	30,9	30,9	10,2	47,0	41,7	18,3	20,2	49,3	48,4	53
404	23,8	29,3	27,8	30,4	30,4	10,0	45,7	40,5	17,9	19,7	48,1	47,1	52

Tabel 7.10: Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden en L_{max}-waarden voor de aanlegfase van het voorkeursalternatief, fase 2 (eindfase)

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)							Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	Groenverkleiner	Monodep.	Transport			Totaal	Vast	
					I	II	III			
400	28,7	9,8	18,8	6,5	30,0	25,7	15,1	33,5	31,8	40
401	30,0	30,6	34,5	19,0	35,9	33,3	25,9	40,7	40,3	47
402	34,9	30,2	31,2	12,2	48,9	44,0	28,4	50,4	50,3	54
403	34,4	29,8	30,9	11,9	47,0	42,2	28,0	48,6	48,4	53
404	33,7	29,3	30,4	11,6	45,7	40,9	27,5	47,4	47,2	52

Tabel 7.11: Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden en L_{max}-waarden voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief tot 2008

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)							Totaal		L _{max}
	Stortfront	Stortbordes	Groenverkleiner	Mono.dep.	Transport			Totaal	Vast	
					I	II	III			
400	27,4	19,2	22,0	-	28,0	22,4	11,0	31,6	29,5	39
401	30,6	24,4	35,5	19,2	35,9	30,8	23,9	40,2	39,7	47
402	42,5	32,2	33,4	12,4	49,4	43,9	29,1	51,2	50,6	56
403	41,6	30,7	33,1	12,1	47,4	42,0	28,5	49,5	48,7	54
404	40,5	30,1	32,8	11,8	46,1	40,7	27,9	48,3	47,5	52

Tabel 7.12: Bijdragen diverse activiteiten, totale L_{eq}-waarden L_{max}-waarden voor de gebruiksfase van het voorkeursalternatief na 2008

3.4 Geluidcontouren

In de figuren 7.5 tot en met 7.10 zijn de 40 en 50 dB(A) geluidcontouren van het L_{eq} -niveau getekend in de diverse situaties. Hierbij is uitgegaan van de bronposities conform paragraaf 3.2. In deze contouren is één enkelvoudige situatie weergegeven (in overeenstemming met de aangegeven invoer) welke ten opzichte van de meest nabij gelegen woningen als maximaal kan worden beschouwd. Voor deze worst-case benadering is gekozen aangezien de stortbronnen, de afgraafbronnen, de inrichtingsbronnen en het transport naar deze bronnen zich in de loop van de tijd verder van de rand van het stortterrein zullen verwijderen.

3.5 Beoordeling geluidseffecten ten gevolge van Spinder

Overschrijding 50 dB(A) contour rondom stortlocatie

Voor de beoordeling van de geluidniveaus dient te worden opgemerkt dat de woning behorende bij rekenpunt 401 tijdens het onderzoek door het samenwerkingsverband Midden-Brabant is gekocht en derhalve buiten de beoordeling gehouden kan worden.

Voor de overige rekenpunten blijkt dat de in hoofdstuk 1. gestelde L_{eq} -grenswaarde van 50 dB(A) op 200 m van de inrichting alleen bij punt 402 (dienstwoning waterzuivering) wordt overschreden in de aanleg- en gebruiksfase van het voorkeursalternatief. De oorzaak van deze normoverschrijding is het verleggen van de aanvoerroute naar het oosten, waardoor de 40 en 50 dB(A)-contouren verder naar het oosten opschuiven. De L_{max} -waarde van 60 dB(A) op 200 m wordt op geen van de rekenpunten overschreden. In verzamel tabel 7.15 (par. 3.7) is een overzicht van de L_{eq} -waarden gegeven.

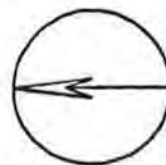
Voor de dienstwoningen van de waterzuivering zal met aanvullende maatregelen in de vorm van afscherming ten oosten van de toevoerweg ter plaatse van de dienstwoningen aan de gestelde norm van 50 dB(A) worden voldaan.

Overschrijding 40 dB(A) contour rondom stortlocatie

De geluidsnorm voor de landelijke omgeving, bedraagt voor de dagsituatie 40 dB(A). In de figuren 7.5 tot en met 7.10 is de ligging van deze contour aangegeven. Het landelijk gebied dat door deze geluidcontour omvat wordt, is gelegen ten noorden van de locatie. Tijdens de gebruiksfase van het nulalternatief en de aanlegfase van het voorkeursalternatief en overige alternatieven omvat deze contour circa 40 hectare landelijk gebied. Tijdens de gebruiksfase van de alternatieven is dit ruimtebeslag gereduceerd tot circa 20 hectare. Oorzaak hiervan is de verplaatsing van de stortactiviteiten in zuid-oostelijke richting, van Spinder III naar Spinder I.

LEGENA

- + Waarnemepunt
- Bron
- Gebouw
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodenverhardings-
overgang
- Contour 40dB (A)
- Contour 50dB (A)



CAUBERG - HUYGEN

RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Nul optie.

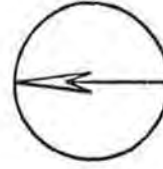
Werknummer : 900682

Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.5: Gebruiksfase nulalternatief (huidige situatie)

LEGEN

- + Meetpunt
- Bron
- Gebouw
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 40dB (A)
- Contour 50dB (A)



CAUBERG - HUYGEN

RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Nul optie [1996].

Werknummer : 900682

Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.6: Gebruiksfase nulalternatief in 1996



- LEGENDA**
- + Waarneempunt
 - * Bron
 - Gebouw
 - Scherm
 - Terreingegeven
 - Bodemverhardings-
overgang
 - Contour 40dB (A)
 - Contour 50dB (A)



CAUBERG - HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Voorkeurs alternatief beginsituatie.
Werknummer : 900682 Initialen : JJ
Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.7: Aanlegfase voorkeursalternatief fase 1



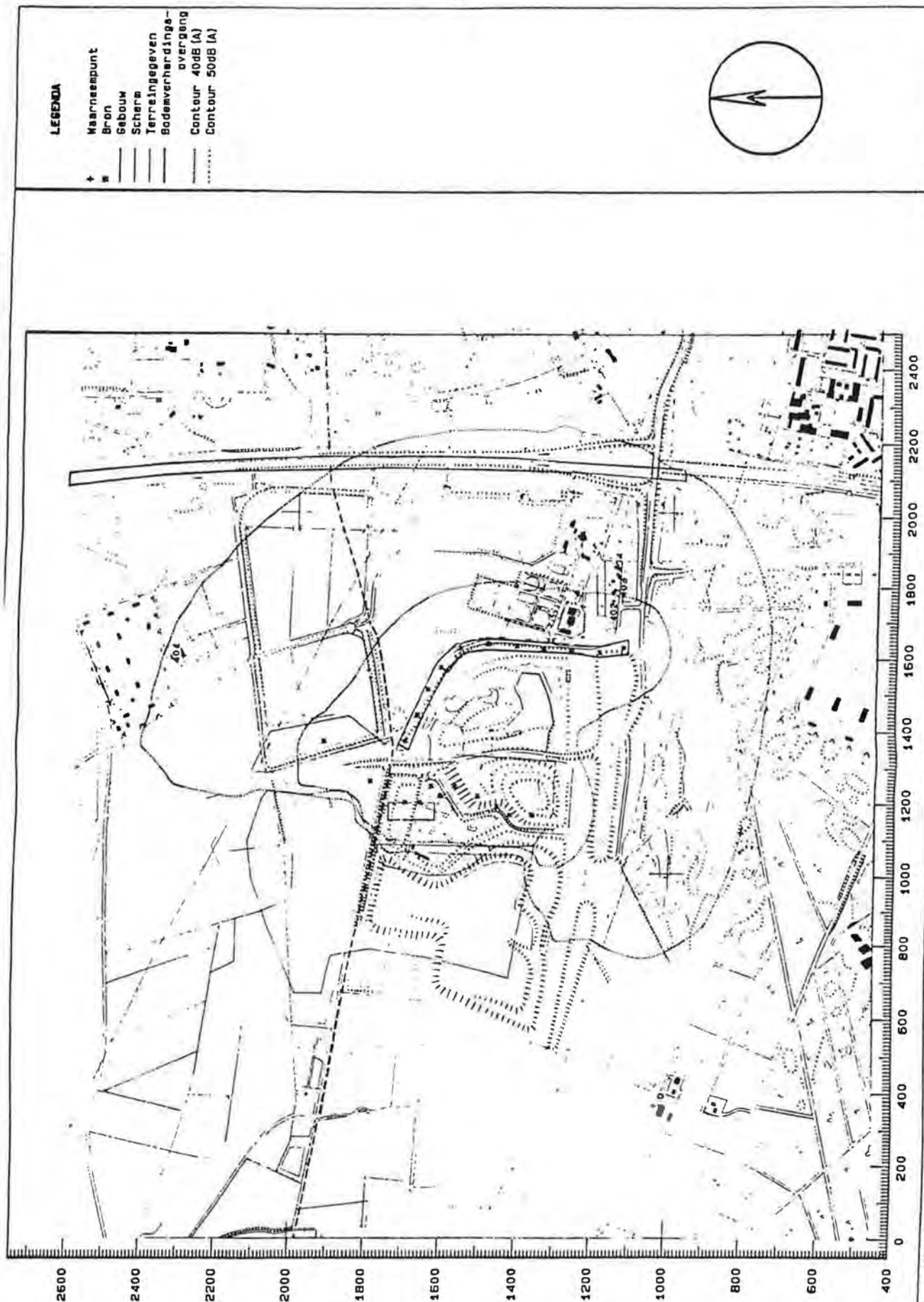
- LEGENDA**
- + Waarneempunt
 - Bron
 - Gebouw
 - Scherm
 - Terreingegeven
 - Bodemverhardings-
overgang
 - Contour 40dB (A)
 - Contour 50dB (A)



CAUBERG - HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
 MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Werknummer : 900682
 Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.8: Aanlegfase voorkeursalternatief fase 2

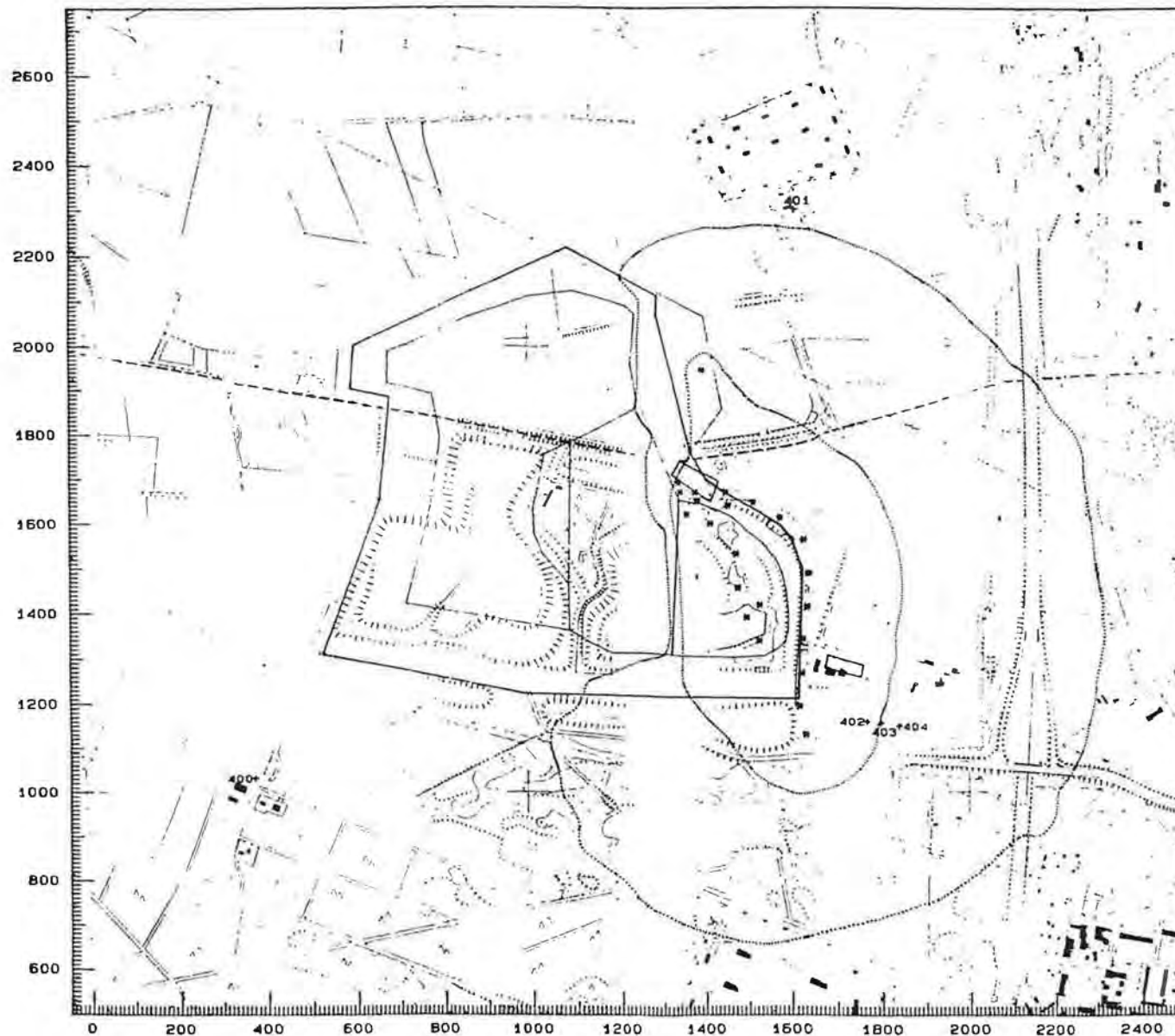


CAUBERG - HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
 MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Werknummer : 900682

Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.9: Gebruiksfasen voorkeursalternatief fase tot 2008



LEGENDA

- + Waarnepunt
- Bron
- Gebouw
- - - Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings- overgang
- Contour 40dB (A)
- - - - - Contour 50dB (A)



CAUBERG - HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
 MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Werknummer : 900682
 Datum : 27 nov 1991 Schaal 1 : 10000

Figuur 7.10: Gebruiksfase voorkeursalternatief fase na 2008

3.6 Overige geluidbronnen

3.6.1 Algemeen

Voor de beoordeling van de geluidbelasting op de beoordelingspunten ten gevolge van de stortactiviteiten is ook de geluidbelasting ten gevolge van eventueel in de omgeving aanwezige andere bronnen van belang. Hieronder worden verstaan zoneplichtige wegen, spoorlijnen en zoneplichtige industrieterreinen. In de nabije omgeving van de stortlocatie vallen binnen dit kader de provinciale weg A261 en de waterzuivering als geluidbron aan te merken.

3.6.2 Wegverkeer A261

De geluidcontouren langs de provinciale weg A261 zijn gebaseerd op gegevens verstrekt door de Provincie Noord Brabant. Bij de bepaling van deze contouren is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Verkeersgegevens zijn gebaseerd op een werkdag etmaalintensiteit van 22.000 voertuigen in het jaar 1989 en een daguurintensiteit van 6,2 %.
- Stijgingspercentage van 2 % per jaar tot 2000.
- De berekeningen zijn gebaseerd op de dagperiode met een verdeling van 98% licht verkeer en 2% zwaar verkeer met een onderverdeling in 86% middelzwaar en 14 % zwaar.
- Berekeningen zijn voor het relevante weggedeelte uitgevoerd met Standaardrekenmethode I.
- Het wegdek is als type 1 aangemerkt (niet elementen verharding).
- De waarneemhoogte is op 5,0 m gesteld.
- Er is geen correctie ingevolge artikel 103 van de Wet Geluidhinder toegepast.

Aan de hand van deze gegevens is de ligging bepaald van de diverse contouren, deze afstanden van de contouren tot de wegas zijn weergegeven in tabel 7.13 voor de huidige situatie en de situatie in het jaar 2000.

Tabel 7.13: Afstanden van de diverse contouren tot de wegas

Contour in dB(A)	Afstand tot de wegas in m	
	nu (1990)	toekomst (2000)
60	49	56
55	108	121
50	225	250
45	453	500

3.6.3 AWRI

Uit gegevens van de Milieudienst Tilburg is een bronvermogen van de AWRI Tilburg-Noord bepaald. De bijdrage van de waterzuivering op de rekenpunten is weergegeven in de tabel 7.14.

Tabel 7.14: Bijdrage AWRI

Immissiepunt	Bijdrage in dB(A)			
	Huidige situatie		Na innovatie	
	d/a/n*	etmaal	d/a/n	etmaal
400	32	42	22	32
401	37	47	27	37
402	50	60	40	50
403	50	60	40	50
404	50	60	40	50

Tevens blijkt uit overleg dat in de nabije toekomst de puntbeluchters worden vervangen door bellenbeluchters. De hieruit te verwachten wijziging van het bronvermogen van de beluchters is een reductie van ca. 10 dB(A). Op de rekenpunten resulteert deze wijziging in de bijdrage conform tabel 7.14. Voor de uiteindelijke beoordeling zal deze toekomstige situatie worden gehanteerd.

3.6.4 GFT-installatie

Voor de verdere afwerking van het GFT-afval is een vergistingsinstallatie aanwezig. De installatie zal hoofdzakelijk in pandig zijn opgesteld. Voor de aan- en afvoer van materialen zijn effectief circa 18 vrachten noodzakelijk met behulp van vrachtwagens (overeenkomend met 36 vrachtwagenbewegingen), hetgeen ten opzichte van de geprognoseerde vrachten (900 vrachtwagenbewegingen) op de ontsluitingsweg ten behoeve van de stortlocatie Spinder verwaarloosbaar is. Op basis van gegevens uit het milieu-effectrapport GFT-installatie Spinder (Haskoning 1992) zijn in de onderstaande tabel de maatgevende geluidbronnen weergegeven.

Tabel 7.15: Bronvermogen maatgevende bronnen GFT-installatie

Bron	Bronvermogen in dB(A)	Bedrijfstijd in uren d/a/n	C _b in dB d/a/n	L _{wr} - C _b in dB(A) d/a/n
Fakkel	104	12/4/8	0/0/0	104/104/104
Compostopslag	104	3/-/-	-6/∞/∞	96/0/0
Biogascompr.	90	12/4/8	0/0/0	90/90/90

De bijdrage van de GFT-installatie, in totaliteit, voortkomende uit de bovenstaande gegevens is weergegeven in tabel 7.16.

Tabel 7.16: Bijdrage GFT-Installatie

Rekenpunt	Bijdrage in dB(A) etmaalwaarde	
	met fakkel	zonder fakkel
400	33	26
401	44	32
402	42	34
403	42	33
404	42	32

3.6.5 Stortgasfabriek

Het uit het stort gewonnen stortgas wordt in een zogeheten opwerkingsfabriek omgezet in op aardgas gelijkend gas. Het eindprodukt wordt indien het voldoet aan de gestelde normen geïnjecteerd in het plaatselijk gasdistributienet. Bij een afwijking van de kwaliteitsnorm, wordt er op het terrein afgefakkeld. Voor het vaststellen van de akoestische bijdrage is de stortgasfabriek door middel van de onderstaande geluidbronnen schematisch in het rekenmodel opgenomen. De bronvermogens zijn vastgesteld aan de hand van metingen ter plaatse.

Tabel 7.17: Geluidbronnen stortgasfabriek

Bron	Bronvermogen in dB(A)	Bedrijfstijd in uren d/a/n	C_b in dB d/a/n	$L_{wr} - C_b$ in dB(A) d/a/n
Installatie	95	12/4/8	0/0/0	95/95/95
Fakkel	104	1/1/1	-11/-6/-9	93/98/95

In tabel 7.18 is de bijdrage van de stortgasfabriek op de rekenpunten weergegeven.

Tabel 7.18: Bijdrage stortgasfabriek

Rekenpunt	Bijdrage			
	dag	avond	nacht	etmaal
400	15	18	16	25
401	24	27	25	35
402	27	30	28	37
403	26	29	27	37
404	26	29	27	36

3.6.6 Slibverbrandingsinstallatie

Een slibverbrandingsinstallatie op de Spinder is nog zeer onzeker. Dit is verder niet in de geluidberekeningen betrokken. De bijdrage aan de geluidsbelasting zal overigens zeer beperkt zijn.

3.7 Cumulatieve geluideffecten

3.7.1 Overzicht afzonderlijk bijdragen geluidbronnen

Bij de beoordeling van de geluidseffecten dient binnen het kader van de MER ook het totale geluidniveau op aanwezige geluidgevoelige objecten te worden aangegeven. Bij de algemene beoordeling van geluid is het per definitie niet toegestaan om een geluidbelasting ten gevolge van verkeerslawaal samen te voegen met een geluidbelasting ten gevolge van Industrielawaal.

Daar de activiteiten van het stortterrein zich beperken tot de dagperiode zijn ook de overige onderdelen voor de dagperiode in de onderstaande tabel 7.19 opgenomen. In tabel 7.19 zijn de afzonderlijke bijdragen van de diverse geluidbronnen op de woningen 400, 402, 403 en 404 weergegeven.

Tabel 7.19: Overzicht L_{eq} -waarden diverse fasen van het stortterrein, de AWRI, de A261, de stortgasfabriek en de GFT-vergistingsinstallatie (in dB(A))

Rekenpunt	Alternatieven van Spinder						AWRI		Stortgasfabriek	GFT-vergistingsinstallatie		A261	Geluidnormering bij woningen
	Nulalternatief		Voorkeursalternatief										
	huidig	1996	aanlegfase		Gebruiksfase		Huidig	Toekomstig		met fakkel	zonder fakkel		
begin			eind	tot 2008	na 2008								
400	31	33	35	36	34	31	32	22	16	28	26	36	50
402	39	39	50	51	50	51	50	40	28	36	33	46	50
403	38	39	48	49	49	50	50	40	27	35	32	47	50
404	37	38	47	48	47	48	50	40	27	35	32	48	50

3.7.2 Cumulatie geluideffecten

Ter plaatse van de verschillende woningen (rekenpunten) zijn de geluidniveaus afkomstig van de diverse geluidbronnen gecumuleerd en weergegeven in Tabel 7.20.

Tabel 7.20: Cumulatieve geluidniveaus

Rekenpunt	Totaal invallend geluidniveau ter plaatse van de woningen in de diverse fasen van het storten						Geluidnormering bij woningen
	Nulalternatief		Voorkeursalternatief				
			aanlegfase		gebruiksfase		
	nu	1996	begin	eind	begin	eind	
400	39	38	39	39	38	37	50
402	52	48	52	53	52	53	50
403	52	48	51	52	52	52	50
404	52	49	51	51	51	51	50

Uit de tabel 7.19 (paragraaf 3.7.1.) blijkt dat de bijdrage van Spinder en de A261 van gelijke orde grootte zijn. Voor beide onderdelen zijn de relevant geluidbronnen in hoofdzaak het verkeer. Derhalve is er geen sprake van een omgevingsvreemde geluidbron. Het cumulatieve geluidniveau (tabel 7.20) is hoger dan de beide afzonderlijke bijdrage. Voor die situatie waar de geluidbelasting ten gevolge van de activiteiten van Spinder hoger is dan de in de vergunning aangegeven 50dB(A) zullen maatregelen ter reductie van de bijdrage noodzakelijk zijn. Dit is van toepassing voor de bedrijfswoningen nr. 402, 403 en 404. Als geluidbeperkende maatregel wordt een afscheiding van de transportroute voor de bedrijfswoningen gerealiseerd. Hiervoor wordt een dijklichaam, dat in de lokale situatie landschappelijk wordt ingepast, gerealiseerd.

3.8 Onderlinge vergelijking alternatieven voor milieu-effect

3.8.1 Beoordelingscriteria alternatieven

Als beoordelingscriteria voor de alternatieven zijn gehanteerd de geluidsnormen uit de Wet geluidhinder, te weten:

- streefwaarde van 50 dB(A) bij woningen;
- streefwaarde van 40 dB(A) van landelijke omgeving.

3.8.2 Vergelijking alternatieven

De vergelijking van de alternatieven is weergegeven in tabel 7.21.

Tabel 7.21: Vergelijking alternatieven voor milieu-aspect geluid

Alternatief	Aanleg	Gebruik	Nazorg
nulalternatief	- niet van toe- toepassing	- geen overschrijding geluidnormering bij woningen rond stort- locatie t.g.v. stortac- tiviteiten - door cumulatieve geluid- belasting overschrijding geluidnorm bij bedrijfs- woningen; na innovatie AWRI geen overschrijding meer - ruimtebeslag 40 dB(A) contour ca. 20 hectare landelijk gebied	- geen geluidemissie op voormalige stort- locatie
voorkeursalternatief	- verschuiving 40 en 50 dB(A) contour naar oosten t.g.v. verleg- ging toevoerroute - cumulatieve geluidbe- lasting bij bedrijfs- woningen overschrijdt geluidnorm; extra geluidafscherming is voorzien - ruimtebeslag 40 dB(A) contour ca. 20 hec- tare landelijk gebied	- verschuiving 40 en 50 dB(A) contour naar oosten t.g.v. verlegging toevoerroute - cumulatieve geluidbe- lasting bij bedrijfs- woningen overschrijdt geluidnorm; extra ge- luid afscherming voor- zien - ruimte beslag 40 dB(A) contour ca. 20 hectare landelijk gebied	- zie nulalternatief
uitvoeringsalterna- tief A	- zie voorkeursal- ternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie nulalternatief
meest milieuvriende- lijk alternatief	- zie voorkeursal- ternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie nulalternatief

4 Leemten in kennis en evaluatie achteraf

4.1 Leemten in kennis

Ten aanzien van de voorspelling van de geluideffecten zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

4.2 Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode

De geluidberekeningen met betrekking tot de stortactiviteiten zijn uitgevoerd conform de methode C8 zoals omschreven in de ICG-publicatie IL-HR-13-01 "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai". Voor de berekening is gebruik gemaakt van het computerprogramma INDUS, gebaseerd op de bovengenoemde rekenmethode C8.

De geluidberekeningen van het wegverkeer op de A261 zijn uitgevoerd met Standaardrekenmethode I.

De gebruikte voorspellingsmethoden voor geluid zijn door middel van praktijkgegevens en -metingen voldoende geëvalueerd.

4.3 Evaluatie achteraf en monitoringsprogramma

In het kader van het monitoringsprogramma zal de geluidbelasting voor de woningen 400 tot en met 404 periodiek worden gemeten. Tevens zal een geluidmeting in het landelijk gebied ten noorden van de stortlocatie periodiek worden uitgevoerd.

5 Literatuur

- Startnotitie ten behoeve van de m.e.r. procedure uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder, d.d. februari 1990;
- Zoneringsrapport van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord van adviesbureau Peutz & Associates BV d.d. 12 februari 1987.
- Milieu-effectrapport GFT-installatie Spinder, Haskoning 1992.
- Akoestisch onderzoek stortgasfabriek, Cauberg-Huygen d.d. 30 juni 1992.

6 Lijst van begrippen en afkortingen

Achtergrondgeluid	Het geluid afkomstig van doorgaans niet duidelijk herkenbare, vaak veraf gelegen bronnen waarvan de afzonderlijke bijdrage niet kan worden bepaald. In de praktijk komt het niveau van het achtergrondgeluid veelal overeen met het L ₉₅ , het niveau dat gedurende 95 procent van de tijd overschreden wordt.
(Geluid)contour	Lijn langs een weg, spoorlijn of andere geluidbron, die punten met eenzelfde geluidniveau verbindt.
Decibel (afk.: dB)	De eenheid voor het geluidsdrukkniveau "de hoeveelheid geluid". Het menselijk oor is niet voor alle frequenties even gevoelig. Om de subjectieve geluidwaardering in een grootheid te vangen wordt op het geluidsdrukkniveau bij een bepaalde frequentie een correctie toegepast op basis van de gevoeligheid van het menselijk oor bij die frequentie. Er zijn verschillende correcties waarvan de A-weging de meest toegepaste is. Het hiermee bepaalde niveau noemt men het geluidniveau in dB(A).
Etmaalwaarde	De hoogste van de (energetisch gemiddelde) geluidniveaus (L _{eq}) van drie beoordelingsperiodes: - dag (7.00 - 19.00 uur); - avond (19.00 - 23.00 uur), verhoogd met 5 dB(A); - nacht (23.00 - 7.00 uur), verhoogd met 10 dB(A).
Equivalent geluidniveau	Het niveau van een geluid van constante sterkte dat over een bepaalde tijd genomen evenveel energie vertegenwoordigt als het aanwezige fluctuerende geluidniveau over dezelfde periode.
Geluidsbelasting	Het optredende niveau van het geluid in een gebied of aan de gevel van een woning.
Omgevingsgeluid	Het geluid dat op een bepaald punt of in een bepaald gebied bestaat vanwege alle in de omgeving geluid veroorzakende bronnen of activiteiten, met uitzondering

van de bron waar de interesse met het oog op de beoordeling van de geluidhinder naar uitgaat. In dit geval is dat de afvalverwerking.

Referentieniveau

Het referentieniveau is gedefinieerd als:

- a. het hoogste van de volgende geluidsniveaus:
 1. geluidsniveau in dB(A) dat gedurende 95% van de periode op een bepaalde plaats wordt overschreden, de bijdrage van het betrokken Industrieterrain daaronder niet begrepen;
 2. het vanwege een weg op die plaats optredende equivalent geluidsniveau in dB(A), verlaagd met 10 dB(A).
- b. het geluidsniveau, bedoeld onder a, onder 1, indien over de periode van 23.00 - 7.00 uur minder dan 500 motorvoertuigen van de weg gebruik maken.

Streefwaarde

Een norm die correspondeert met een kwaliteitsdoelstelling op lange(re) termijn en uit oogpunt van volksgezondheid aanvaardbaar is. Met betrekking tot geluid zijn de streefwaarden afhankelijk van de aard van het gebied en de activiteiten. In de praktijk kunnen streefwaarden niet altijd worden gerealiseerd. Op grond van een bestuurlijk afwegingsproces kan een hogere geluidsbelasting worden toegelaten.

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen streefwaarden in dB(A)		
	dag	avond	nacht
Etmaalperiode			
- Landelijke omgeving (herstellingsdoelen, stille recreatie)	40	35	30
- Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
- Woonwijk in stad	50	45	40

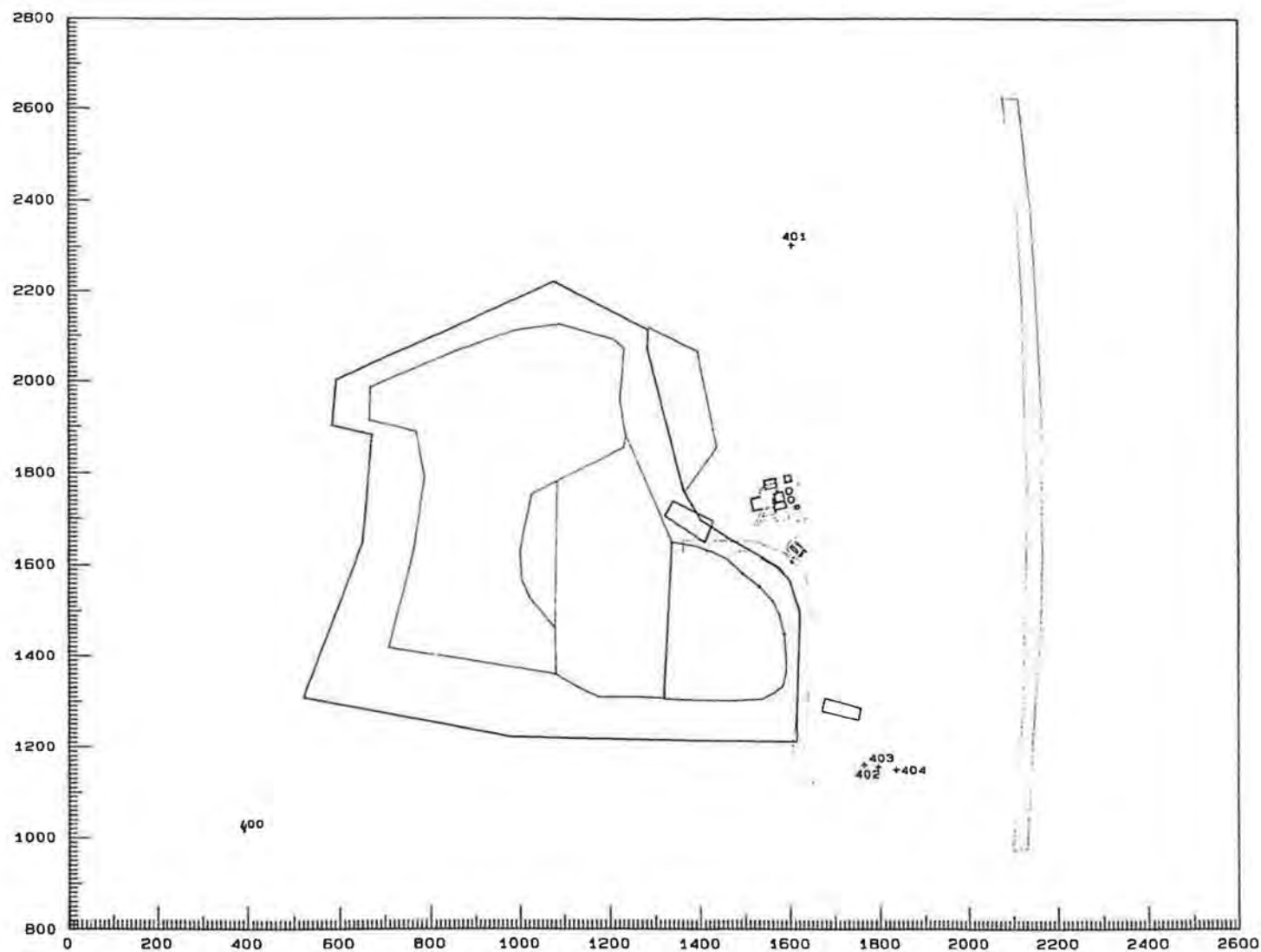
Voorkeursgrenswaarde

De waarde die de Wet Geluidhinder voorstaat als het ten hoogste toegestane niveau voor de geluidsbelasting. Bij een voorkeursgrenswaarde voor de geluidsbelasting van 50 dB(A) zal bij gesloten ramen het equivalente geluidsniveau

binnen woningen overdag 30-35 dB(A) bedragen en 's nachts 20 - 25 dB(A). Dit komt overeen met het normale achtergrondgeluidsniveau binnen woon- en slaapkamers.

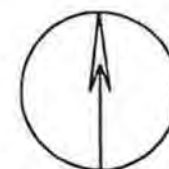
Bij gedeeltelijk open ramen zal het equivalente geluidsniveau in de woon- en slaapkamers respectievelijk 40 en 30 dB(A) bedragen. Dit kan worden gekwalificeerd als een vrij goede woonsituatie.

Appendix 7.1: Geluidsberekeningen



LEGENDA

- + Waarneempunt
- Gebouw
- - - Tank
- ... Scherm
- . - . Vegetatiestrook
- - - - - Terreingegeven
- x - x - Bodemverhardings overgang



CAUBERG - HUYGEN
 RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
 MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Totaal overzicht Stortlocatie Spinder te Tilburg-noord.
 Werknummer : 900682 Initialen : NvR
 Datum : 25 jun 1992 Schaal 1 : 10000

Invoer voor MER-studie stortterrein de Spinder.
Gebruikers fase na 2000.
Uitvoering dd. 16-03-1992

Ontvangerpunt	400				X-coor	370.4	Y-coor	1030.9	Hoogte	5.0	Maaiveld	Hoogte	.0						
			%Tduur			frequentie in Herz							dB(A)-CB-CM						
Naam vd bron	Nr		dag	avond	nacht	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dag	avond	nacht	Refl.Object
SAMENVOEGING 1000		1				-54.3	52.8	35.0	31.6	25.5	28.8	21.8	.2	-40.5	32.7	27.9	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000		5				-61.9	52.8	38.5	34.7	36.0	34.5	25.6	4.4	-34.2	37.9	27.4	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000		2				-55.0	46.8	29.6	26.2	19.8	23.3	16.4	-5.2	-45.8	27.1	22.3	.0	.0	
GROENVERK.	330	0	100	0	0	-68.7	-1.8	-4.4	17.7	19.6	12.6	4.8	-20.0	-66.9	18.7	14.0	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000		4				-68.5	38.6	24.9	19.6	12.1	10.7	1.9	-19.1	-56.4	17.7	9.7	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000		3				-60.7	36.9	18.6	13.8	8.0	7.6	-1.7	-23.2	-61.5	14.2	9.5	.0	.0	
MONO DEP.	542	0	100	0	0	-70.3	20.8	10.4	3.8	-3.2	-10.4	-24.3	-49.7	-96.7	.8	-3.9	.0	.0	
TOTAAL						-50.6	56.4	40.6	37.0	36.6	35.8	27.5	6.1	-33.1	39.4	31.4	.0	.0	

AANPASSING VAN BESTAND :d:na2000u 26 november 1991 16:12:35

SAMENVOEGING NUMMER VLAK	BRON-V NAAM	BRON-V NAAM	BRON-V NAAM	BRON-V NAAM	BRON-V NAAM
1000 1	523 TRAJECT I	524 TRAJECT I	525 TRAJECT I	526 TRAJECT I	527 TRAJECT I
	528 TRAJECT I	529 TRAJECT I	530 TRAJECT I	531 TRAJECT I	532 TRAJECT I
	533 TRAJECT I	534 TRAJECT I	535 TRAJECT I		
1000 2	512 TRAJECT II	513 TRAJECT II	514 TRAJECT II	515 TRAJECT II	516 TRAJECT II
	517 TRAJECT II	518 TRAJECT II	519 TRAJECT II	520 TRAJECT II	521 TRAJECT II
	522 TRAJECT II				
1000 3	321 TRAJECT III	322 TRAJECT III	323 TRAJECT III	324 TRAJECT III	325 TRAJECT III
	331 TRAJECT III				
1000 4	326 BORDES	327 BORDES			
1000 5	328 STORTFRONT	329 STORTFRONT			

Invoer voor MER-studie stortterrein de Spinder.
Gebruikers fase na 2000.
Uitvoering dd. 16-03-1992

Ontvangerpunt	401					X-coor	1603.5	Y-coor	2304.4	Hoogte	5.0	Maaiveld	Hoogte	.0			
					%Tduur												
Naam vd bron	Nr				dag	avond	nacht	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)-CB-CM
																	dag
																	avond
																	nacht
																	Refl.Object
SAMENVOEGING	1000	1						-49.9	57.7	42.1	39.3	33.7	36.7	31.8	16.5	-9.3	40.3
																	35.7
																	.0
																	.0
GROENVERK.	330	0	100	0	0	-59.2	8.8	4.7	27.5	36.7	33.8	31.2	16.4	-14.3	38.2	33.7	.0
																	.0
																	Samenvoeg. Refl.
SAMENVOEGING	1000	5						-59.0	55.7	41.8	37.3	38.9	37.6	29.9	12.1	-18.7	41.1
																	30.6
																	.0
																	.0
SAMENVOEGING	1000	2						-50.7	51.7	36.6	33.9	28.3	31.0	25.8	10.8	-14.2	34.6
																	30.0
																	.0
																	.0
SAMENVOEGING	1000	4						-60.7	45.5	30.7	29.5	25.0	25.2	18.6	3.1	-21.7	29.1
																	21.3
																	.0
																	.0
SAMENVOEGING	1000	3						-53.7	44.0	27.9	22.2	14.5	21.1	17.5	2.1	-24.6	25.0
																	20.4
																	.0
																	.0
MONO DEP.	542	0	100	0	0	-55.9	35.5	24.7	19.0	21.5	20.2	12.7	-1.3	-22.6	23.5	19.4	.0
																	.0
TOTAAL								-45.4	60.7	45.8	42.6	42.1	41.7	36.4	20.8	-6.5	45.4
																	39.3
																	.0
																	.0

AANPASSING VAN BESTAND :d:na2000u 26 november 1991 16:12:35

SAMENVOEGING											
NUMMER	VLAKE	BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM	
1000	1	523	TRAJECT I	524	TRAJECT I	525	TRAJECT I	526	TRAJECT I	527	TRAJECT I
		528	TRAJECT I	529	TRAJECT I	530	TRAJECT I	531	TRAJECT I	532	TRAJECT I
		533	TRAJECT I	534	TRAJECT I	535	TRAJECT I				
1000	2	512	TRAJECT II	513	TRAJECT II	514	TRAJECT II	515	TRAJECT II	516	TRAJECT II
		517	TRAJECT II	518	TRAJECT II	519	TRAJECT II	520	TRAJECT II	521	TRAJECT II
		522	TRAJECT II								
1000	3	321	TRAJECT III	322	TRAJECT III	323	TRAJECT III	324	TRAJECT III	325	TRAJECT III
		331	TRAJECT III								
1000	4	326	BORDES	327	BORDES						
1000	5	328	STORTFRONT	329	STORTFRONT						

Invoer voor MER-studie stortterrein de Spinder.
 Gebruikers fase na 2000.
 Uitvoering dd. 16-03-1992

Ontvangerpunt	402				X-coor	1764.7	Y-coor	1158.8	Hoogte	5.0	Maaiveld	Hoogte	.0								
					%Tduur																
Naam vd bron	Nr				dag	avond	nacht	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dag	avond	nacht	Refl.Object
SAMENVOEGING 1000 1								-41.8	65.7	53.7	50.2	45.1	48.9	46.1	37.9	27.7	52.7	49.3	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 2								-42.4	59.8	48.2	44.9	39.9	43.5	40.5	32.5	22.4	47.2	43.9	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 5								-51.3	62.4	52.8	47.3	49.5	48.8	43.5	32.9	18.3	52.2	42.5	.0	.0	
GROENVERK.	330	0	100	0	0	-56.2	11.6	9.7	32.8	40.7	37.6	35.1	20.7	-9.1	42.1	37.7	.0	.0	Samenvoeg. Refl.		
SAMENVOEGING 1000 4								-56.5	52.3	39.4	38.9	36.0	37.0	31.0	16.3	-7.0	40.1	32.4	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 3								-48.8	49.4	35.8	30.3	23.7	28.8	26.3	15.1	-1.6	32.8	28.4	.0	.0	
MONO DEP.	542	0	100	0	0	-61.4	31.1	18.6	13.9	14.6	12.8	3.5	-16.0	-49.5	16.4	11.8	.0	.0	Samenvoeg. Refl.		
TOTAAL								-38.2	68.3	57.0	53.0	51.7	52.7	49.0	40.1	29.2	56.4	51.3	.0	.0	

AANPASSING VAN BESTAND :d:na2000u

26 november

1991

16:12:35

SAMENVOEGING NUMMER VLAK	BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM	
1000 1	523	TRAJECT I	524	TRAJECT I	525	TRAJECT I	526	TRAJECT I	527	TRAJECT I
	528	TRAJECT I	529	TRAJECT I	530	TRAJECT I	531	TRAJECT I	532	TRAJECT I
	533	TRAJECT I	534	TRAJECT I	535	TRAJECT I				
1000 2	512	TRAJECT II	513	TRAJECT II	514	TRAJECT II	515	TRAJECT II	516	TRAJECT II
	517	TRAJECT II	518	TRAJECT II	519	TRAJECT II	520	TRAJECT II	521	TRAJECT II
	522	TRAJECT II								
1000 3	321	TRAJECT III	322	TRAJECT III	323	TRAJECT III	324	TRAJECT III	325	TRAJECT III
	331	TRAJECT III								
1000 4	326	BORDES	327	BORDES						
1000 5	328	STORTFRONT	329	STORTFRONT						

Invoer voor MER-studie stortterrein de Spinder.
Gebruikers fase na 2000.
Uitvoering dd. 16-03-1992

Ontvangerpunt 403		X-coor 1795.7		Y-coor 1154.5		Hoogte 5.0		Maaiveld Hoogte .0							
		%Tduur		frequentie in Herz								dB(A)-CB-CM			
Naam vd bron	Nr	dag	avond	nacht	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dag avond nacht Refl.Object
SAMENVOEGING 1000 1					-42.8	64.6	51.9	48.7	43.5	47.3	44.4	35.8	24.7	51.0	47.4 .0 .0
SAMENVOEGING 1000 2					-43.4	58.7	46.5	43.5	38.3	41.9	38.8	30.3	19.3	45.5	41.9 .0 .0
SAMENVOEGING 1000 5					-51.8	61.9	52.0	46.5	48.7	48.1	42.6	31.6	16.3	51.4	41.6 .0 .0
GROENVERK.	330 0	100	0	0	-56.5	11.4	9.4	32.5	40.4	37.3	34.7	20.0	-10.4	41.7	37.3 .0 .0 Samenvoeg. Refl.
SAMENVOEGING 1000 4					-56.8	52.1	39.2	38.6	35.6	36.6	30.6	15.5	-8.4	39.7	32.0 .0 .0
SAMENVOEGING 1000 3					-49.6	48.6	35.4	29.9	23.3	28.3	25.6	14.1	-3.4	32.2	27.8 .0 .0
MONO DEP.	542 0	100	0	0	-61.6	30.9	18.4	13.7	14.4	12.6	3.2	-16.5	-50.5	16.2	11.6 .0 .0 Samenvoeg. Refl.
TOTAAL					-39.2	67.3	55.7	51.8	50.7	51.6	47.6	38.1	26.2	55.2	49.7 .0 .0

AANPASSING VAN BESTAND :d:na2000u 26 november 1991 16:12:35

SAMENVOEGING		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM	
NUMMER	VLAKE										
1000	1	523	TRAJECT I	524	TRAJECT I	525	TRAJECT I	526	TRAJECT I	527	TRAJECT I
		528	TRAJECT I	529	TRAJECT I	530	TRAJECT I	531	TRAJECT I	532	TRAJECT I
		533	TRAJECT I	534	TRAJECT I	535	TRAJECT I				
1000	2	512	TRAJECT II	513	TRAJECT II	514	TRAJECT II	515	TRAJECT II	516	TRAJECT II
		517	TRAJECT II	518	TRAJECT II	519	TRAJECT II	520	TRAJECT II	521	TRAJECT II
		522	TRAJECT II								
1000	3	321	TRAJECT III	322	TRAJECT III	323	TRAJECT III	324	TRAJECT III	325	TRAJECT III
		331	TRAJECT III								
1000	4	326	BORDES	327	BORDES						
1000	5	328	STORTFRONT	329	STORTFRONT						

Invoer voor MER-studie stortterrein de Spinder.
 Gebruikers fase na 2000.
 Uitvoering dd. 16-03-1992

Ontvangerpunt	404				X-coor	1836.5	Y-coor	1147.8	Hoogte			5.0	Maaiveld	Hoogte	.0			
		%Tduur			frequentie in Herz											dB(A)-CB-CM		
Naam vd bron	Nr	dag	avond	nacht	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dag	avond	nacht	Refl.Object
SAMENVOEGING 1000 1					-43.2	64.4	51.1	47.7	42.4	46.3	43.2	34.1	21.7	50.0	46.0	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 2					-43.7	58.6	45.6	42.5	37.2	40.8	37.6	28.6	16.3	44.5	40.6	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 5					-52.5	61.2	51.0	45.6	47.8	47.1	41.4	30.1	13.7	50.4	40.5	.0	.0	
GROENVERK.	330 0	100	0	0	-57.5	10.3	9.0	32.1	40.0	36.8	34.1	19.0	-12.1	41.2	36.8	.0	.0	Samenvoeg. Refl.
SAMENVOEGING 1000 4					-57.1	51.8	38.7	38.2	35.1	36.1	30.0	14.5	-10.2	39.2	31.4	.0	.0	
SAMENVOEGING 1000 3					-50.2	47.9	34.8	29.5	22.9	27.6	24.8	12.7	-5.8	31.6	27.1	.0	.0	
MONO DEP.	542 0	100	0	0	-61.7	30.7	18.3	13.7	14.4	12.6	3.1	-17.0	-51.7	16.2	11.6	.0	.0	Samenvoeg. Refl.
TOTAAL					-39.6	67.0	54.8	50.8	49.8	50.6	46.5	36.4	23.3	54.2	48.4	.0	.0	

AANPASSING VAN BESTAND :d:na2000u 26 november 1991 16:12:35

SAMENVOEGING											
NUMMER	VLAKE	BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM		BRON-V NAAM	
1000	1	523	TRAJECT I	524	TRAJECT I	525	TRAJECT I	526	TRAJECT I	527	TRAJECT I
		528	TRAJECT I	529	TRAJECT I	530	TRAJECT I	531	TRAJECT I	532	TRAJECT I
		533	TRAJECT I	534	TRAJECT I	535	TRAJECT I				
1000	2	512	TRAJECT II	513	TRAJECT II	514	TRAJECT II	515	TRAJECT II	516	TRAJECT II
		517	TRAJECT II	518	TRAJECT II	519	TRAJECT II	520	TRAJECT II	521	TRAJECT II
		522	TRAJECT II								
1000	3	321	TRAJECT III	322	TRAJECT III	323	TRAJECT III	324	TRAJECT III	325	TRAJECT III
		331	TRAJECT III								
1000	4	326	BORDES	327	BORDES						
1000	5	328	STORTFRONT	329	STORTFRONT						

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 8: ONTGRAVINGSPROEF

juni 1992
630/AA92/A630/05389

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Aanpak proefafgraving	4
3	Samenvatting afgravingswerkzaamheden	5
3.1	Afgravingen	5
3.2	Samenvatting van de kenmerken	6
3.3	Veiligheidsaspecten	7
3.4	Verrichte onderzoeken	9
3.5	Geuronderzoek	9
3.6	Onderzoek naar het afval	9
3.7	Onderzoek ondergrond en grondwater	9
Appendix 8.1	Voorstel voor proefafgraving Stortplaats Spinder	
Appendix 8.2	Locaties proefafgravingen en filters	
Appendix 8.3	Soortelijke gewichten afgegraven afval	
Appendix 8.4	Uitleveringspercentage afval	
Appendix 8.5	Beschrijving, analyseresultaten en beoordeling inhoud vaten	
Appendix 8.6	Resultaten uitloogtest	
Appendix 8.7	Percolaatwater	
Appendix 8.8	Boorprofielen	

1 Inleiding

In de richtlijnen voor het MER uitbreiding Spinder staat dat beschreven dient te worden hoe de afgraving van deelgebied II zal geschieden. Daarbij is gesteld dat een proefafgraving gewenst is om gegevens op te leveren over de volgende aspecten:

- directe gevolgen van het afgraven voor werkenden en de omgeving;
- technische aspecten van graven, transporteren en weer storten;
- toestand van het afgegraven afval;
- toestand van grond en grondwater onder deelgebied II.

Om een indruk te krijgen van de hiervoor genoemde aspecten zijn in juni en juli 1991 proefafgravingen uitgevoerd. Conform de richtlijnen MER en de notitie proefafgraving van het SMB is daarbij aandacht besteed aan:

- te verwachten mate van stankemissie, de te verwachten geluids- en stofoverlast voor werknemers en omgeving en de kans op zwerfvuil;
- toe te passen uitvoeringswijze (afgravingsnelheid, in te zetten machines, transport en verdichtingsmogelijkheden);
- toestand van het af te graven afval (uitlevering, aard en samenstelling van het afval, uitlogingseigenschappen, vrijkomende gassen, veiligheidsaspecten);
- toestand van de ondergrond en het grondwater in verband met eventuele bodemsaneringsmaatregelen.

In deze bijlage wordt eerst de aanpak van de proefafgraving beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 bevat de samenvatting van de afgravingswerkzaamheden en de genomen en te nemen veiligheidsmaatregelen. In hoofdstuk 4 worden de verrichte onderzoeken naar geur, de kenmerken van het afval en de toestand van de bodem beschreven met de betreffende resultaten.

2 Aanpak proefafgraving

In maart 1991 is de notitie "Voorstel voor proefafgraving Stortplaats Spinder" opgesteld door Heidemij Adviesbureau. Deze notitie is als appendix 8.1 toegevoegd.

De aanpak van de proefafgraving is tijdens de afgraving op details veranderd ten gevolge van de bevindingen tijdens de werkzaamheden.

Analoog aan de onderdelen van het voorstel betrof dit het volgende:

- Afwerken afgraving (paragraaf 2.2):
In plaats van het afval van alleen proefgat 3 zijn van alle proefgaten enkele wagens over de weegbrug afgevoerd naar Spinder III.
- Locatie proefafgraving (paragraaf 2.4.1).
Het slibveld is ook enkele meters ontgraven om de boring ten behoeve van grondwatermonsters mogelijk te maken.
- Technische omschrijving (hoofdstuk 3).
Voor een indicatie van de uitloging van het afval zijn naast de geplande uitloogproef monsters genomen van percolaatwater dat aan de teen van de ontgraving vrijkwam uit het afval.
- Grond- en grondwateronderzoek (paragraaf 5.4).
In plaats van 2 boringen in de proefgaten en 2 boringen door het afval is gekozen voor 3 boringen in de proefgaten en 1 boring door het afval (slibveld). Het aantal grondwatermonsters is door herbemonstering uitgebreid van 8 naar 11.
- Veiligheidsaspecten (hoofdstuk 6).
Voor de afgraving is een veiligheidsdraaiboek opgesteld conform P 174. Metingen zijn tijdens de afgravingen bijgesteld. Zie hiervoor hoofdstuk 3.

3 Samenvatting afgravingswerkzaamheden

3.1 Afgravingen

Op 25 juni 1991 is gestart met de proefafgravingen. Allereerst zijn een aantal voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd, d.w.z. er zijn keten geplaatst, de betreffende locaties zijn ontdaan van afgravingen enz. Vervolgens is met behulp van enkele hydraulische graafmachines, een bulldozer ed. aangevangen met de daadwerkelijke ontgravingen.

De locaties van de proefafgravingen zijn aangegeven op appendix 8.2 De kenmerken per locatie zijn hierna weergegeven.

Put 1

- duur afgraving : 2 dagen
- aard van het afval : verteerd huisvuil, industrieel afval (o.a. leer), plastic, hout, ijzer
- hoeveelheid : 1.100 m³
- afmetingen put :
 - bovenzijde : 29x 20 m
 - bodem : 9x 9 m
- hoogte bodem : NAP + 8,70 m
- bijzonderheden : 2 vaten aangetroffen

Put 2

- duur afgraving : 2 dagen
- aard van het afval : verteerd huisvuil, bedrijfsafval, leersnippers, veel plastic, veel puin
- hoeveelheid : 1.250 m³
- afmetingen put :
 - bovenzijde : 32x 18,50 m
 - bodem : 10x 8,50 m
- hoogte bodem : NAP + 9,88 m
- bijzonderheden : afval is in 1973 gestort (kranten), 1 vat aangetroffen

Put 3

- duur ontgraving : 3 dagen
- aard van het afval : verteerd huisvuil, bedrijfsafval, leersnippers, plastic
- hoeveelheid : 2.690 m³
- afmetingen put :
 - bovenzijde : 40x 25 m
 - bodem : 10x 10 m
- hoogte bodem : NAP + 9,80 m
- bijzonderheden : 4 vaten aangetroffen

Put 4

- duur ontgraving : 1 dag
- aard van het afval : verteerd huisvuil, bedrijfsafval, geringe hoeveelheid plastic en slib
- hoeveelheid : 416 m³
- afmetingen put :
 - bovenzijde : 25x 11 m
 - bodem : 10x 6,50 m
- hoogte bodem : NAP + 11,46 m
- bijzonderheden : geen

Slibput (put 5)

- duur ontgraving : 1 dag
- aard van het afval : veraard slib, geringe hoeveelheid verteerd huisvuil
- hoeveelheid : 60 m³
- bijzonderheden : ontgraving uitgevoerd om boring t.b.v. plaatsen filters uit te kunnen voeren

3.2 Samenvatting van de kenmerken

Aard van het afval

Het aanwezig huisvuil is grotendeels verteerd. Dit geldt in mindere mate voor bedrijfsafval, waarin veel plastic en leerafval voorkomt. De hoeveelheden puln en hout variëren, maar kunnen plaatselijk rond 50% van het afval bedragen.

Soortelijk gewicht en verdichting

Het soortelijk gewicht van het ontgraven afval is bepaald door twee à drie vrachten per put te wegen. In appendix 8.3 is de rapportage van de aannemer hierover gegeven. Gemiddeld bedroeg het soortelijk gewicht 1287 kg/m³.

De ontstane putten en de naastgelegen depots zijn opgemeten. Hierdoor kon het uitleveringspercentage worden bepaald. In appendix 8.4 is de rapportage van de aannemer hierover gegeven. Gemiddeld bedroeg de uitlevering 25%. Uit het soortelijk gewicht van het afgegraven afval en de uitlevering volgt een soortelijk gewicht van het afval voor ontgraving van circa 1600 kg/m³.

De aanvulling van de putten met het ontgraven afval is laagsgewijs aangebracht en verdicht met een compactor. Door de eindhoogte op te meten is de inklinking bepaald. Gemiddeld bleek er een extra klink van 9% te zijn opgetreden. Het soortelijk gewicht van het afval na aanvullen komt daarmee op circa 1750 kg/m³.

Afgravingssnelheid

De afgravingssnelheid bij een grootste put (put 3) bedroeg 80 m³/uur. Deze snelheid is lager dan de capaciteit van de ingezette machines door stilstand bij metingen, bemonstering e.d. In de praktijk zal een hogere snelheid haalbaar zijn. Naast één graafmachine voor de ontgraving zijn nog een bulldozer en graafmachine gebruikt voor het in depot brengen van het afval.

Inhoud vaten

Van de 9 aangetroffen vaten waren er 4 nagenoeg leeg. Van de overige zijn monsters van de inhoud genomen en geanalyseerd. De beschrijving van de vaten en de analyseresultaten zijn opgenomen in appendix 8.5. Een vat bevatte afgewerkte olie, en moet als chemisch afval worden beschouwd. De overige 4 vaten zijn niet als chemisch afval beoordeeld.

De vaten zijn tijdelijk opgeslagen in een vloeistofdichte container. Nadat de analysresultaten bekend waren zijn de vaten met inhoud afgevoerd naar geschikte verwerkers. De lege vaten zijn op Spinder gestort.

3.3 Veiligheidsaspecten

Voorafgaand aan de proefafgravingen is een veiligheidsdraalboek opgesteld. Hierin zijn opgenomen:

- beschrijving van de activiteiten en planning;
- betrokken instanties en personen;
- risicoklasse van het project te weten klasse 3T op basis van mogelijke concentraties zwavelwaterstof en benzeen boven de MAC-waarde, en klasse 2F op basis van de mogelijke concentratie methaan boven de onderste explosiegrens;
- veiligheidsmaatregelen gebaseerd op de risicoklassen en de aard van de werkzaamheden. Hierbij worden onderscheiden organisatorische aspecten, veiligheidskundige begeleiding, de faciliteiten, persoonlijke bescherming en hygiëne, meetregime met actie- en grenswaarden, te nemen maatregelen, logboek en filterregime.

In overleg met de veiligheidskundige van de aannemer, de Bedrijfsgezondheidsdienst en de Arbeidsinspectie is tijdens de ontgraving het draalboek bijgeseld. De conclusies ten aanzien van de veiligheidsaspecten zijn als volgt:

- het veiligheidsdraalboek moet minimaal 3 weken voor aanvang van de werkzaamheden definitief zijn vastgesteld. In het draalboek moeten naast de standaardonderdelen opgenomen worden een gedetailleerde planning, een beschrijving van de uitvoeringswijze, de procedure bij bijzonder afval en de alarmprocedure bij calamiteiten;
- uit de continue metingen op zwavelwaterstof, kooldioxide, methaan en koolwaterstoffen zijn met uitzondering van 0,1-0,2% kooldioxide geen meetbare concentraties aangetoond;
- de incidentele metingen met Dräger-detectiebuisjes naar vluchtige aromaten en gechloreerde koolwaterstoffen gaven geen relevante verhoogde concentraties te zien;
- gedurende een werkdag is een luchtmonster op 1 m boven de ontgraving verzameld.

Het monster is geanalyseerd op vluchtige koolwaterstoffen.

Aangetroffen zijn:

tolueen	:	0,17 mg/m ³ ;
ethylbenzeen	:	0,01 mg/m ³ ;
xyleen	:	0,05 mg/m ³ ;

- bij de proefontgraving zijn de graafmachines en de bulldozer voorzien van een overdrukcabine met stof- en koolfilter en vonkenvangers.
Hoewel de gemeten concentraties dit niet noodzakelijk maken is deze preventieve maatregelen aan te bevelen omdat bij de proefafgraving slechts een gedeelte van het te vergraven afval betrokken is. Aandacht moet er zijn voor de arbeidsomstandigheden. Bij zonnig weer kan de temperatuur in de cabine tot ongeveer 40°C oplopen;
- continu-metingen tijdens de afgravingen zijn gewenst voor koolwaterstoffen en methaan/zuurstof. Overige metingen kunnen incidenteel worden uitgevoerd. Veiligheidskundige begeleiding is niet continu nodig, in dat geval dient de uitvoerder om te kunnen gaan met de meetinstrumenten;
- gezien mogelijke aanwezigheid van bacteriën, schimmels e.d. is het dragen van goede beschermende kleding, handschoenen e.d. noodzakelijk. De hygiëne bij omkleden, pauzeren e.d., dient zorgvuldig te worden gehandhaad.

3.4 Verrichte onderzoeken

3.5 Geuronderzoek

Door Project Research Amsterdam B.V. is tijdens de proefafgraving geuronderzoek uitgevoerd.

Het doel van het geuronderzoek is de te verwachten emissie van geur ten gevolge van het ontgraven, het transport en het herstoren van het afval van Spinder II vast te stellen. De resultaten zijn verwerkt in het MER. Appendix 4.2 van het MER geeft een volledige beschrijving van het onderzoek.

3.6 Onderzoek naar het afval

Chemische samenstelling

Van het afval uit de ontgravingen 1 t/m 4 zijn monsters genomen. Het mengmonster van deze 4 monsters is geanalyseerd. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 5 van appendix 2.7. Verhoogd komen voor lood, zink, minerale olie en PAK met concentraties tussen de A- en B-waarde en PCB's (16 mg/kg) boven de C-waarde. Omdat de PCB-concentratie relatief zo hoog was zijn de inmiddels aangevulde proefgaten opnieuw bemonsterd. PCB-concentraties in de 4 nieuwe deelmonsters lagen tussen 1,5 en 2 mg/kg. Er zijn geen concentraties gevonden die hoger waren dan de normen van het BACA. Het afval behoeft niet als chemisch afval te worden beschouwd.

Uitloging

Op het afval(-meng)monster is een uitloogproef verricht. Uitgevoerd is een kolomtest volgens NVN 2508 ten behoeve van cumulatieve uitloging bij L/S is 20, 40, 60 en 80 en een pH van ongeveer 2. De resultaten zijn weergegeven in appendix 8.6. Op lange termijn en bij maximale verzadiging van het afval kunnen koper (ca. 2,5x A-waarde) en zink (tussen B- en C-waarde) in verhoogde concentraties uitspoelen.

Percolaatwater

Bij 3 putten stroomde aan de onderzijde van de putwand percolaatwater uit. Na bemonstering is dit water geanalyseerd door de Milieudienst Tilburg. De resultaten zijn op appendix 8.7 aangegeven. De aangetroffen concentraties varieëren zeer sterk, waarbij de hoogste concentraties van o.a. zware metalen veel hoger zijn dan bij de uitlogingsproef. Gesteld kan worden dat de gemiddelde concentraties van anorganische zouten, vuillast en metalen hoger zullen zijn dan de B-waarde of andere grondwaterkwaliteitsnormen, zoals de EG-richtlijn voor grondwaterkwaliteit.

3.7 Onderzoek ondergrond en grondwater

In de putten 1, 2, 3 en 5 (slibveld) zijn boringen verricht voor het nemen van grondmonsters en het plaatsen van filters voor

grondwaterbemonstering. De locaties zijn aangegeven op appendix 8.2. De boorprofielen zijn als appendix 8.8 bijgevoegd. Het onderzoek is vericht volgens de (voorlopige) NEN-normen en voor zover niet in NEN-normen beschreven volgens de VPR zoals weergegeven in deel 55B van de reeks "Bodembescherming".

Ondergrond

Grondmonsters zijn genomen van de dieptetrajecten 0-0,5 m, 0,5-1 m en 1,5-2 m beneden de onderzijde van het afval. Allereerst zijn de monsters van het traject 0-0,5 m geanalyseerd. De analyseresultaten zijn vermeld in tabel 5 van appendix 2.7.

Omdat geen verhogingen ten opzichte van de natuurlijke achtergrondwaarden zijn gevonden, zijn de diepere grondmonsters niet geanalyseerd.

Grondwater

Filters zijn geplaatst op ongeveer 3-5 en 13-15 m minus het oorspronkelijke maalveld. Na de benodigde wachttijd en het doorspoelen van de filters zijn de grondwatermonsters genomen en geanalyseerd. De analyseresultaten zijn vermeld in tabel 6 van appendix 2.7. In het ondiepe en diepere grondwater liggen o.a. de concentraties ammonium, zink en aromaten boven de C-waarde en de concentraties minerale olie en nikkel boven de B-waarde.

Appendix 8.1

Voorstel voor proefafgraving stortplaats Spinder

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**Voorstel voor proefafgraving
stortplaats Spinder**

maart 1991
632/ZA92/D897/32983

heidemij

Adviesbureau

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Beschrijving van de activiteiten	4
2.1	Benodigd materieel	4
2.2	Afwerken afgraving	4
2.3	Logistiek	4
2.4	Samengevat de uit te voeren graafwerkzaamheden	5
2.4.1	Locaties van de proefontgravingen	5
2.4.2	Hoeveelheid af te graven afval	5
3	Technische omschrijving	7
4	Verwachte emissies en afvalstoffen ten gevolge van de activiteiten	11
4.1	Stortgas	11
4.2	Stank	11
4.2.1	Stankemissie door stortgas	11
4.2.2	Stankemissie door percolaat en afval	11
4.2.3	Stankemissie door aërobe en anaërobe afbraak	11
4.3	Stof	11
4.4	Geluid	12
5	Meetprogramma	13
5.1	Gas	13
5.2	Geuremissieonderzoek	13
5.2.1	Stankemissie door stortgas	13
5.2.2	Stankemissie door percolaat en afval	13
5.2.3	Stankemissie door aërobe en anaërobe afbraak	13
5.3	Uitloogproeven	13
5.4	Grond- en grondwateronderzoek	14
6	Veiligheidsaspecten	15

1 Inleiding

In de notitie proefontgraving van het SMB zijn doel en aandachtspunten omschreven. Samengevat dient de afgravingsproef inzicht te geven over:

- te verwachten stankemissie en geluid- en stofoverlast;
- mogelijk verdere uitloging van het afval;
- uitvoeringswijze (afgravingsnelheid, transport afval, controle op gassen en veiligheidsaspecten);
- toestand ondergrond en grondwater.

De werkzaamheden kunnen worden gesplitst in voorbereiding en begeleiding van de uitvoering. De voorbereiding resulteerde in de nu voortliggende omschrijving van de te verrichten werkzaamheden voor uitvoering en begeleiding. Na de uitvoering zal een rapportage plaatsvinden, waarin de resultaten van de afgravingsproef worden vertaald naar de praktijksituatie. De praktijksituatie zal worden beschreven conform de richtlijnen voor de inhoud van het op te stellen milieu-effectrapport (paragraaf 2.3.4, 2.3.5 en 3.2.1 van de richtlijnen, beschrijving afgraving en herinrichting deelgebied II en uitvoeringsalternatief B).

De milieueffecten van de praktijksituatie zullen worden beschreven conform hoofdstuk 5 van de richtlijnen.

2 Beschrijving van de activiteiten

2.1 Benodigd materieel

Uit ervaring bij het boren van de gaswinputten en de aanleg van het stortbordes is gebleken dat voor de afgraving extra zwaar materieel moet worden ingezet.

Ten aanzien van de dumpers moet worden opgemerkt dat de opgedane ervaring van ontgravingen ten behoeve van het stortbordes leert dat de dumpers geen klep op de laadbak moeten hebben. De grotere gestorte delen kunnen hierachter blijven steken wat het lossen van de dumpers bemoeilijkt.

De inzet van het materieel wordt door het SMB georganiseerd.

2.2 Afwerken afgraving

Voor de afvoer van het ontgraven afval en de locatie van storten van dit afval zijn een aantal alternatieven mogelijk:

- al het afval wordt afgevoerd naar een gedeelte elders op de stortplaats.

Nadelen verbonden aan deze optie zijn: er blijven open gaten op de stortplaats achter met daardoor mogelijke overlast door stank, ontsnapping van stortgas en gevaarsaspecten;

- de ontgravingen worden gevuld met nieuw afval. Dit is vanuit milieuhygiënisch oogpunt niet verantwoord. Met name omdat op de locaties waar de proefontgraving plaats vindt geen drainage aanwezig is;

- de gaten kunnen worden gevuld met zand of licht verontreinigde grond. Ook dit is geen reële optie. Het gaat misschien verloren als schoon materiaal, en het storten van verontreinigde grond levert waarschijnlijk ook milieuhygiënische problemen op;

- het terugstorten van het uitkomend materiaal is een reële optie. Voorgesteld wordt, om tijdens de ontgraving van één van de locaties, afval met behulp van de dumpers te transporteren naar een gedeelte elders op de stortplaats (Spinder III). Bij de andere proefontgravingslocaties zou het afval naast de ontgraving kunnen worden gestort zodat later op eenvoudige wijze het gat weer kan worden opgevuld.

2.3 Logistiek

Om de verwachte overlast door stank tot een minimum te beperken wordt bij voorkeur gedurende het winterseizoen ontgraven. Door de lagere omgevingstemperatuur zal de microbiologische activiteit in het ontgraven en vrijliggende materiaal worden afgeremd.

De 13.000 m³ afval die tijdens de proefontgraving vrijkomt zal door uitlevering een volume innemen van 19.500 tot 39.000 m³ op het transportmiddel. Uitgaande van transportmiddelen met een inhoud van 20 m³ komt dit gemiddeld neer op 1500 vrachten. Doordat een kraan maximaal 100 vrachtwagens per dag kan laden is voor de proefontgraving 3 weken uitgetrokken. De afgravingslocaties zijn op figuur 1 aangegeven.

Afval van locatie 3 wordt gestort op Spinder III. Het afval afkomstig van de ontgravingen op locatie 1,2,4 en wordt na bemonstering van afval en bodem teruggestort. Met het afval dat overblijft door uitlevering wordt de ontgraving op locatie 3 volgestort. Omdat transport over de openbare weg onvermijdelijk is zullen tijdelijke verkeersmaatregelen worden getroffen in overleg met politie en Provincie.

2.4 Samengevat de uit te voeren graafwerkzaamheden

2.4.1 Locaties van de proefontgravingen

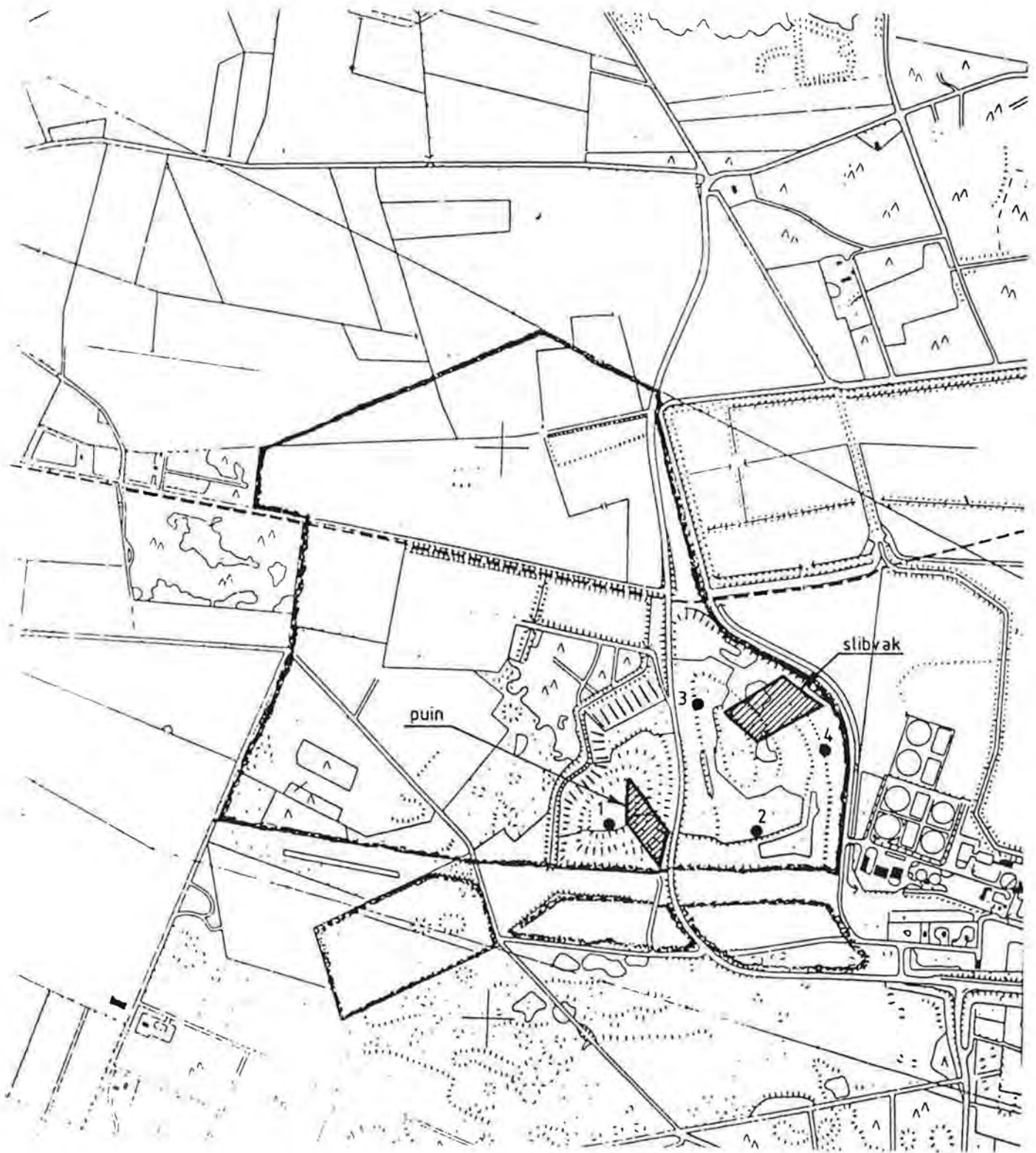
Uit historisch onderzoek is naar voren gekomen dat op de in figuur 1 aangegeven locaties concentraties van puin en kolkenvuil zijn gestort. Bovendien moet er voor de locatie van de proefontgraving rekening gehouden worden met de te verrichten onderzoeken naar de kwaliteit van de ondergrond en het grondwater. Voor een onderzoek waarbij gekeken wordt naar de meest milieubedreigende situatie hebben locaties waar nog geen drainage is aangelegd de voorkeur. Uit bovenstaande randvoorwaarde en rekeninghoudend met de aspecten zoals die in de voorgaande paragrafen uiteen zijn gezet komen de in figuur 1 aangegeven locaties in aanmerking voor het uitvoeren van de proefontgraving. Om een representatief beeld te verkrijgen wordt ook onderzoek gedaan op locaties waar wél drainage is aangelegd.

2.4.2 Hoeveelheid af te graven afval

De voor de proefafgraving hoeveelheid te ontgraven afval is gesteld op 13.000 m³. Naar verwachting kan met deze hoeveelheid een representatief beeld worden verkregen voor de uitvoering van de ontgraving van het volledige deelgebied II van de stortplaats. De hoeveelheid afval dat gestort is op deelgebied II is berekend op 1.1 miljoen m³.

Om de representativiteit te verhogen zal de proefontgraving over vier locaties worden verdeeld.

Figuur 1: loaties voor proefontgravingen



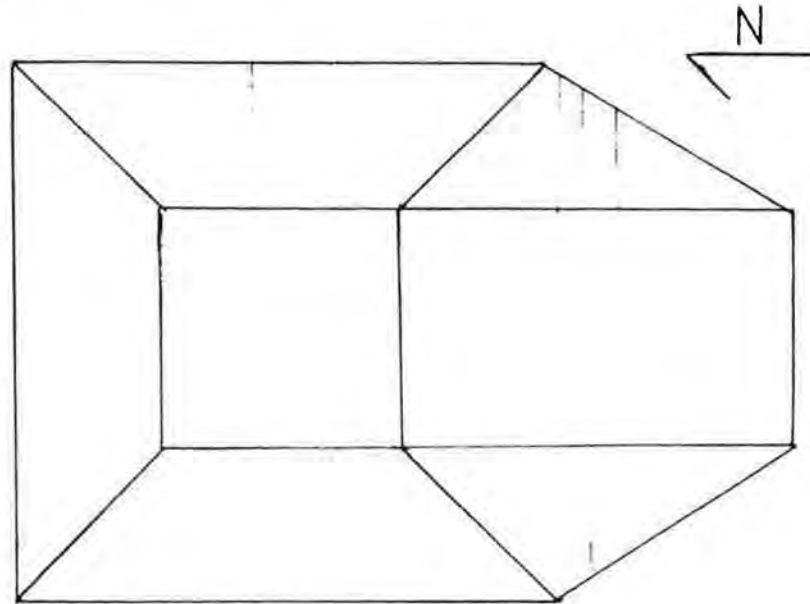
● 1 locatie voor proefafgraving

heidemij

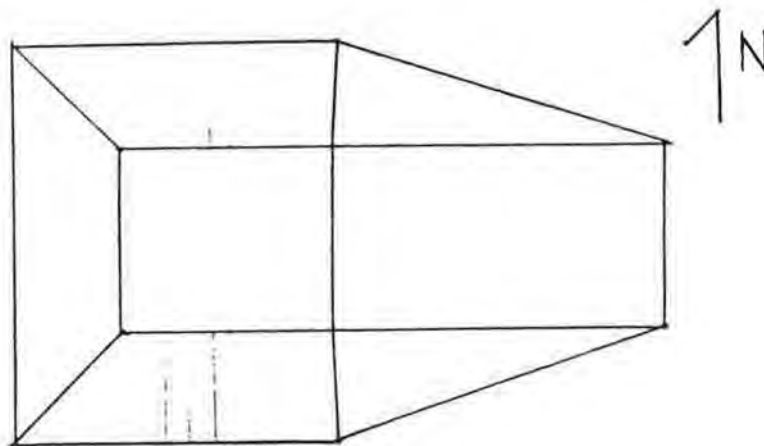
3 Technische omschrijving

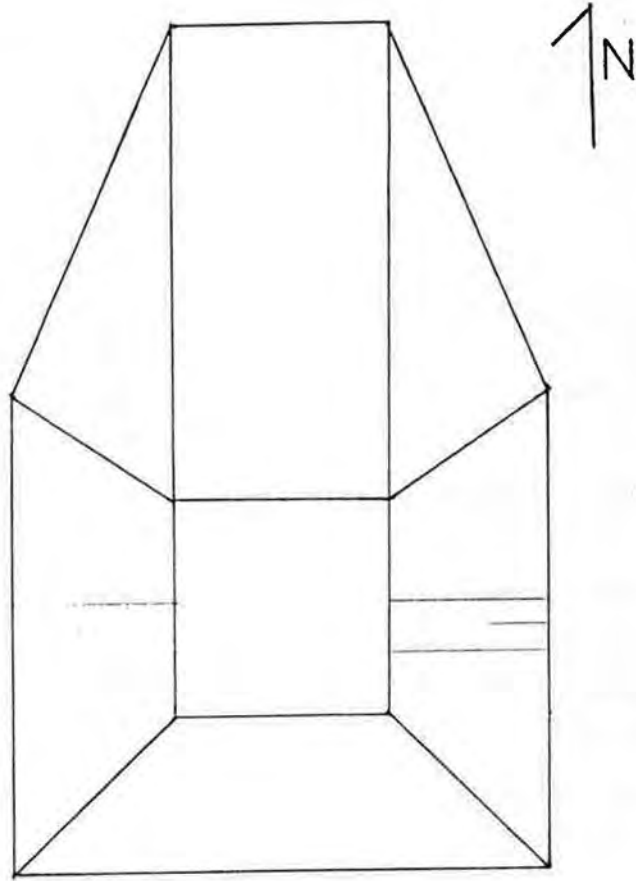
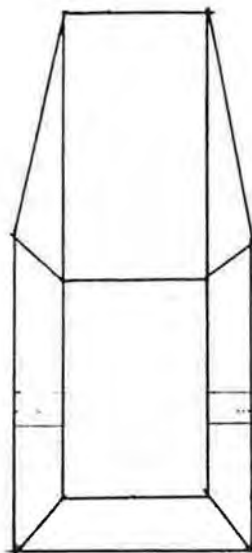
Uitgaande van het gegeven dat de zool van het deelgebied II op ± 1 m -mv ligt is berekend hoeveel afval er bij iedere locatie moet worden ontgraven om de ondergrond voor monsterneming vrij te krijgen.

Locatie 1



Locatie 2



Locatie 3Locatie 4**heldemij**

Achtereenvolgens zullen de volgende werkzaamheden ten behoeve van de ontgraving moeten worden uitgevoerd:

	eenheid	hoeveelheid	uren
Afzetten/uitzetten van ontgravingslocaties			
Locatie 1	m ¹	103	4
Locatie 2	m ¹	74	4
Locatie 3	m ¹	165	4
Locatie 4	m ¹	74	4
Ontgraven vakken 1 - 4			
Ontgraving 1	m ³	2295	12
Ontgraving 2	m ³	857	4
Ontgraving 3	m ³	8550	40
Ontgraving 4	m ³	1212	6
Transport ontgraven afval			
Ontgraving 3	m ³	19200	77
Aanvullen ontgraving			
Ontgraving 1	m ³	2295	8
Ontgraving 2	m ³	857	4
Ontgraving 3	m ³	8550	30
Ontgraving 4	m ³	1212	4
Bodemonderzoek			
Boring 1, locatie 2			4
Boring 2, locatie 4			4
Boring 3, door slib			8
Boring 4, nader te bepalen locatie			4-8

Omdat voor het uitvoeren van de boringen een boorwagen moet worden ingezet worden de boringen aansluitend uitgevoerd. De locaties 2 en 4 moeten zodanig worden uitgevoerd dat de boorwagen op de zool van het stort kan worden gereden.

Grondwateronderzoek

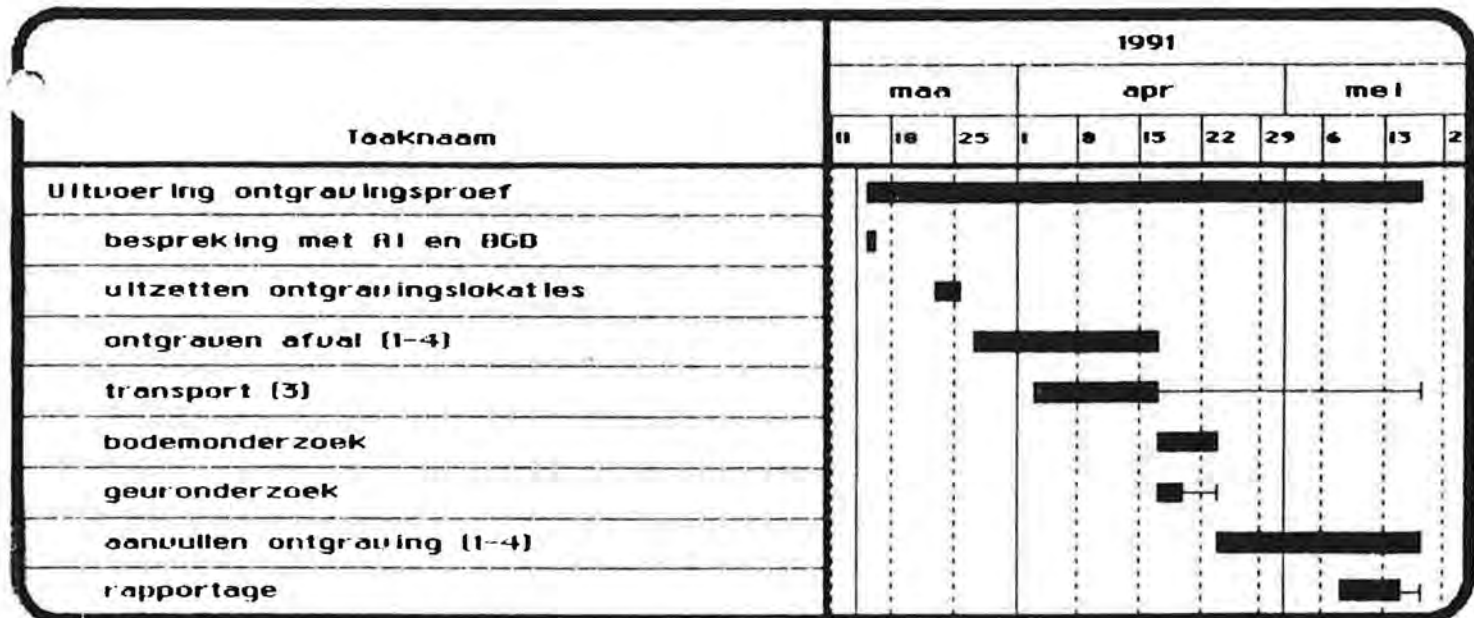
Grondwatermonsters worden op de boorlocaties genomen. In overleg met de opdrachtgever kunnen de peilbuizen worden verlengd tot boven het niveau wat na aanvulling wordt bereikt. Het is dan mogelijk ook na de aanvulling grondwatermonsters te nemen. Hiermee wordt de periode waarover het ontgraven afval in depot ligt bekort.

Uitloogproef

Nadat alle locaties zijn ontgraven wordt een representatief monster afval uitgezocht waarop een uitloogproef wordt uitgevoerd. Locatie en tijdstip wordt ondermeer bepaald door het verloop van de proefontgraving.

Geuronderzoek

Het onderzoeksbureau Project Research zal de voor het onderzoek benodigde monstername apparatuur op de stortplaats installeren. Wanneer een sterk geurende hoeveelheid afval wordt opgegraven tijdens de afwezigheid van medewerkers van Project Research dan wordt het afval onmiddellijk afgedekt zodat op een later tijdstip een representatief geurmonster kan worden genomen.

Planning

4 Verwachte emissies en afvalstoffen ten gevolge van de activiteiten

4.1 Stortgas

Tijdens het ontgraven zal naar alle waarschijnlijkheid stortgas vrijkomen. Dit levert brandgevaar op. Roken en vuur tijdens de afgraving moet dan ook achterwege worden gelaten. Het gas zal met detectie apparatuur worden bemonsterd.

4.2 Stank

4.2.1 Stankemissie door stortgas

Doordat Spinder II een stortplaats is die al meerdere jaren is afgesloten verkeert het afval zich in de methanogene fase. Dit houdt in dat de gasproductie is gestabiliseerd en de kwaliteit van het gas goed is. Hierdoor is de te verwachten geuremissie ten gevolge van het vrijkomen van stortgas laag. Tijdens de proefafgraving zal door middel van bemonstering en met behulp van een olfactometer de geuremissie ten gevolge van het vrijkomen van stortgas worden bepaald.

4.2.2 Stankemissie door percolaat en afval

Een extra bron van geuroverlast kan het percolaat zijn dat door het doorbreken van de schijnwaterspiegels tijdens de ontgraving plotseling vrij kan komen. Het percolaat wordt echter onmiddellijk door een kloppomp opgezogen en via het gemaal van de Stortplaats op de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord geloosd. Zodoende is de geuroverlast door extra percolaat eenvoudig te vermijden. Het ontgraven afval zal naar verwachting ook geuremissie opleveren. Bovendien zal door de handelingen die met het afval worden verricht de geuremissie worden verhoogd.

4.2.3 Stankemissie door aërobe en anaërobe afbraak

Ook komt door het ontgraven afval dat reeds jaren afgesloten was van zuurstof weer daarmee in contact. Hierdoor zou in het afval opnieuw een afbraakproces op gang gebracht kunnen worden met als gevolg een verhoogde geuremissie. Dit zal echter alleen dan optreden als er een relatief hoge omgevingstemperatuur optreedt en het afval bovendien geruime tijd blootgesteld wordt aan zuurstof. Indien nodig zal het ontgraven afval tussentijds worden afgedekt om deze geuremissieverhogende factor uit te sluiten.

4.3 Stof

Doordat het af te graven afval vochtig zal zijn is stofoverlast door deze activiteit niet waarschijnlijk. Stofhinder kan wel optreden door het extra transport op de interne wegen van de stortplaats, vooral

bij aanhoudend droog weer. In dat geval zal met behulp van een sproeiwagen het interne wegen net nat worden gehouden waardoor stofvorming is geminimaliseerd.

4.4 Geluid

Tijdens de ontgravingsproef worden geen geluidmissie metingen uitgevoerd. De geluidmissie die optreedt indien het gehele deelgebied Spinder II wordt ontgraven zal worden bepaald aan de hand van reeds verrichte metingen. Aan de hand van onder andere het aantal voertuigbewegingen en de transportroutes wordt berekend wat de geluidmissie zal bedragen. Deze en andere gegevens zullen worden ingebracht in het akoustisch rapport dat wordt opgesteld ten behoeve van het MER.

5 Meetprogramma

5.1 Gas

Met behulp van continu-registrerende detectie apparatuur worden de concentraties methaan, zuurstof en zwavelwaterstof vastgesteld. Incidentele metingen naar koolwaterstoffen vindt plaats met detectiebulsjes. Een mengmonster over de ontgravingsduur zal worden geanalyseerd op vluchtige koolwaterstoffen.

5.2 Geuremissieonderzoek

5.2.1 Stankemissie door stortgas

Om vast te stellen hoe groot de potentiële emissie van geur is door het vrijkomen van stortgas zullen een aantal monsters genomen worden van stortgas. Aan de hand van de daarin vastgestelde geurconcentratie, en het poriënvolume per m³ gestort materiaal, kan dan de hoeveelheid geur per afgegraven hoeveelheid afval worden vastgesteld. Tijdens de proefafgravingen worden metingen verricht en met behulp van een olfactometer worden geuremissies bepaald.

5.2.2 Stankemissie door percolaat en afval

Voor het vaststellen van de potentiële emissie uit de vloelbare fase wordt een experiment uitgevoerd waarbij een bepaalde hoeveelheid ontgraven afval (ca. 1 m) in een ruimte met bekend volume wordt gebracht. Hierna wordt het materiaal intensief in contact gebracht met aanvankelijk geurarme lucht. Aan deze lucht worden, na een verloop van tijd dat overeenkomt met de contacttijd met de atmosfeer bij het afgraafproces, geurmonsters genomen. Van deze geurmonsters wordt met behulp van de olfactometer de geuremissie bepaald.

5.2.3 Stankemissie door aërobe en anaërobe afbraak

Om te bepalen of geurproductie ten gevolge van het op gang komen van aërobe (en anaërobe) afbraak te verwachten is zal tijdens de proefafgravingen gelet worden op de temperatuur in het afgraaf-front en het stortfront. Indien die temperatuur niet oploopt is er geen reden om aan te nemen dat hierdoor geuremissie zal plaatsvinden.

5.3 Uitloogproeven

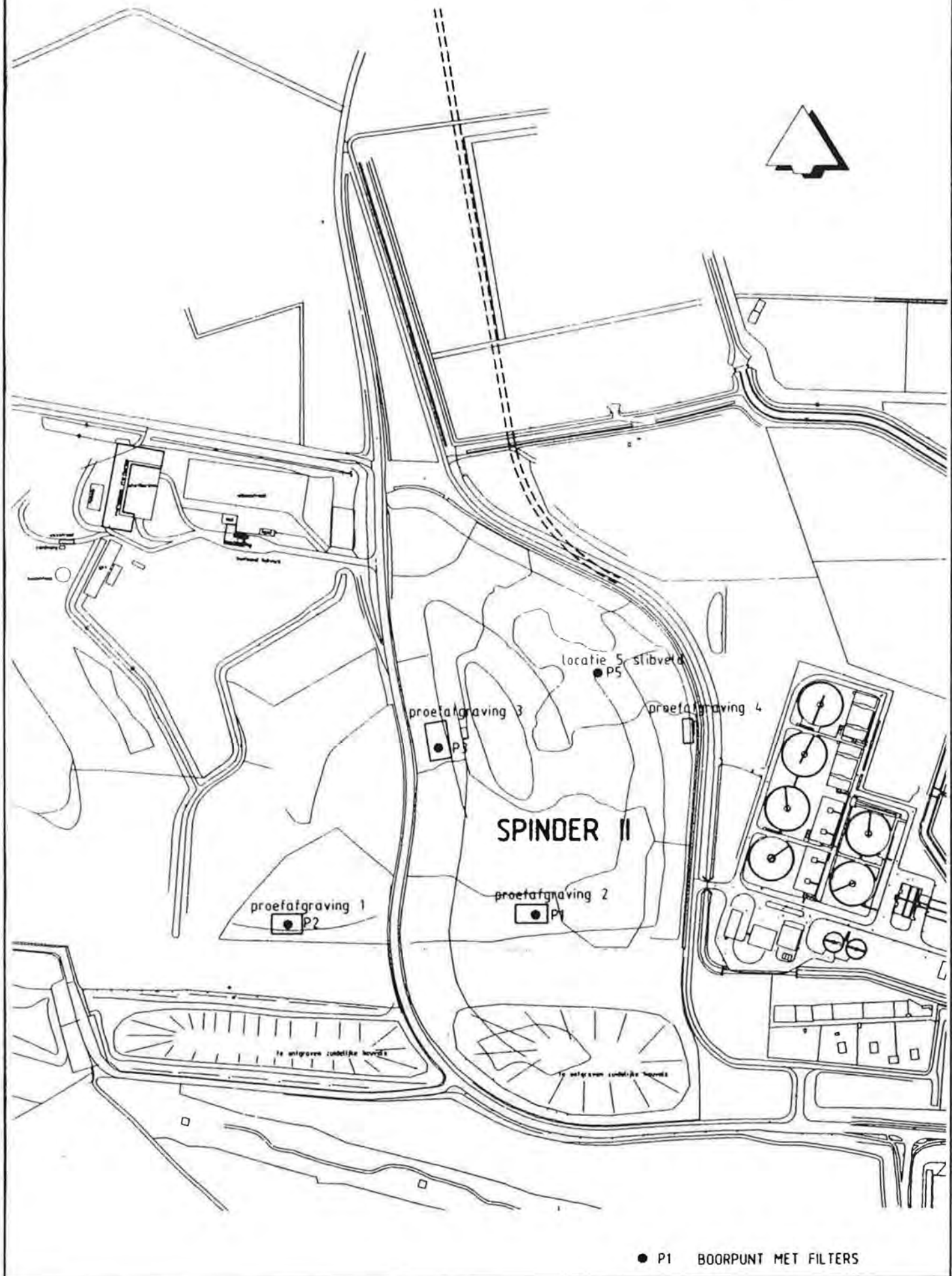
Uitlogingsproef in de vorm van een schudproef (maximale uitloogbaarheid en een 5-traps cascadeproef (uitloogbaarheid afhankelijk van de hoeveelheid water) met analyse op organische componenten (GCMS), zware metalen en chloride. Voor de uitloogproef zal een afvalmonster worden genomen.

5.4 Grond- en grondwateronderzoek

Een van de punten die conform de richtlijnen MER moet worden behandeld is de mogelijk noodzakelijke sanering van ondergrond en grondwater. Gedurende de uitvoering van de proefafgraving kan op relatief eenvoudige manier gegevens over de toestand van de ondergrond worden verzameld door het nemen van monsters. Naast de metingen ter plekke van de proefontgraving worden monsters genomen op twee plaatsen waar door het afval wordt heen geboord tot in het grondwater.

De werkzaamheden bestaan uit:

- het verrichten van 2 boringen tot 15 m minus ondergrond in de proefontgravingen. Het nemen van grondmonsters van 0 - 0,5 m, 0,5 - 1 m en ca. 2 m in de ondergrond (drainniveau) bij iedere locatie en het plaatsen van 2 filters op ca. 3 - 5 m en 13 - 15 m diep;
- uitvoeren van analyse op de 4 grondmonsters van 0-0,5 m diep op organische componenten (GCMS extractie), zware metalen en cyanide. Afhankelijk van de resultaten worden eventueel de diepere grondmonsters geanalyseerd;
- het verrichten van 1 boring door het afval tot 15 m minus ondergrond op de locatie waar in het verleden erg veel slib is gestort;
- het verrichten van 1 boring op een nader aan te duiden locatie afhankelijk van de resultaten van de eerdere boringen;
- het plaatsen van 2 filters op ca. 3 - 5 m en 13 - 15 m diep;
- het nemen van 8 grondwatermonsters;
- uitvoeren van de analyse van 8 grondwatermonsters op organische componenten (GCMS extractie), aromaten, zware metalen, cyanide, geleidbaarheid, chloride, ammonium, pH, CZV en BZV;
- het interpreteren van de resultaten in relatie tot de toetsingswaarden aan de hand waarvan een uitspraak kan worden gedaan of sanering van de ondergrond al dan niet noodzakelijk is;
- globale omschrijving van eventuele saneringsmaatregelen die getroffen zouden moeten worden en de daaraan verbonden consequenties voor de voorgenomen activiteit;
- het geheel zal worden samengevat in een rapport.



6 Veiligheidsaspecten

Algemene arbeidsomstandigheden

Er dient voldoende werkruimte in de ontgraving aanwezig te zijn om de onderzoeken naar grond- en grondwater naar behoren te kunnen uitvoeren.

De ontgraving zal worden uitgevoerd in voldoende stabiele helling om instorting te voorkomen.

Ervaring leert dat het afgraven van afval vrijwel loodrecht kan worden uitgevoerd. Om veiligheidsredenen zal de ontgraving worden uitgevoerd in taluds met een helling 1:1.

Als leidraad is het publikatieblad P174 gebruikt waarin richtlijnen zijn gegeven voor het werken met verontreinigde grond.

De werkzaamheden van de proefontgraving vallen onder risicoklasse 2F. De maatregelen die hierin zijn voorgesteld moeten worden opgevolgd voorzover ze bij de hiervoor beschreven werkzaamheden van toepassing zijn. In kort bestek houdt dat in:

- het bijhouden van een logboek;
- het vrijkomen van stof moet worden voorkomen;
- cabines van grondverzetwerktuigen moeten zijn voorzien van overdrukcabines;
- goede EHBO voorzieningen;
- tijdens de werkzaamheden moet iemand met kennis en ervaring (HBO-niveau) beschikbaar zijn;
- bewaken van de omgevingslucht.

Brand explosie gevaar

Om het risico voor brand en explosie tot een minimum te beperken zal er bij de ontgraving en tijdens de verdere werkzaamheden in de ontgraving een continu explosiemeter worden ingezet. Hiermee kan tevens de concentratie CH₄ en O₂ worden vastgesteld. Conform het publikatieblad P174 zal het werk worden gestaakt en de lokatie worden verlaten in het geval dat de concentratie ontvlambare stoffen in de lucht de 10% LEL (onderste explosiegrens) wordt overschreden.

Gasdetectie apparatuur

Tijdens de proefontgraving zal ook een Organic Vapour Analyser worden ingezet. Op deze manier kunnen de vrijkomende hoeveelheden koolwaterstoffen worden gecontroleerd. Voor H₂S zal gebruik worden gemaakt van een elektronische gasdetector.

Appendix 8.3

Soortelijke gewichten afgegraven afval

Per locatie zijn een aantal vrachten afval over de weegbrug getransporteerd. Per vracht is het exacte volume opgemeten om zo het gewicht per volume-eenheid te kunnen bepalen. In onderstaande tabel zijn deze gegevens per locatie vermeld, tevens is een gemiddelde waarde weergegeven.

locatie	volume [m3]	gewicht [kg]	gewicht per volume [kg/m3]
1	11.28	15040	1333
	14.00	19180	1370
2	12.37	13460	1088
	12.37	11860	959
	12.37	13680	1106
3	13.70	18720	1439
	11.28	15520	1376
	12.69	16100	1269
4	21.15	25500	1206
	12.69	17000	1340
5	11.28	16200	1436
	12.69	18420	1451
totaal	<u>157.87</u>	<u>201680</u>	

Gemiddeld gewicht per volume-eenheid:
$$\frac{G}{V} = \frac{201680}{157.87} = 1287 \text{ [kg/m3]}$$

Omstandigheden: droog en zonnig

A. van Casteren Tilburg bv.

Appendix 8.4

Uitleveringspercentage afval

Per locatie zijn de ontstane putten en tijdelijke depots opgemeten. Uit deze gegevens zijn de uitleveringspercentages berekend. Tevens is een gemiddeld uitleveringspercentage berekend.

locatie	V put volume [m3]	V depot volume [m3]	uitlevering $\frac{(V \text{ depot})}{(V \text{ put})}$
1	1100	1340	1.22 (22%)
2	1250	1585	1.27 (27%)
3	2691	3272	1.22 (22%)
4	416	600	1.44 (44%)
5	n.v.t	n.v.t	n.v.t.
totaal	5457	6797	

Gemiddelde uitlevering $\frac{V \text{ depot tot.}}{V \text{ put tot.}} = \frac{6797}{5457} = 1.25 \quad (25\%)$

Omstandigheden: droog en zonnig

A. van Casteren Tilburg bv.

Appendix 8.5

Beschrijving, analyseresultaten en beoordeling inhoud vaten

Afvalwater-
zuivering.
Bouwloezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.



Milieudienst

Tilburg

PROEFAFGRAVING SPINDER JULI 1991

Opgegraven vaten:

<u>Vat no.</u>	<u>Kenmerken</u>	<u>Inhoud</u>	<u>Bemonstering</u>	<u>Uiterlijk monster</u>
1	50 kg vat Niet beschadigd Opschrift: Cumin Semences II Fabr. Adrian Marseille	ca. 100 ml	02-07-1991	Licht bruine sterk ruikende vloeistof. Volgens IFF dhr. van Ballegooy: comijnzuur en/of comijnaldehyde.
2	200 l vat Ingedeukt en beschadigd	leeg		
3	200 l vat Ingedeukt en beschadigd	bodempje	niet te bemonsteren	
4	Op lokatie 3: 200 l vat	ongeveer half gevuld	04-07-1991	Zwarte visceuse vloeistof Ruikt naar olie.
5	100 l vat Zwaar beschadigd	vol	04-07-1991	Bruin schilfer- achtig en vet- achtig materiaal
6	200 l vat Ingedeukt en beschadigd	leeg		
7	200 l vat Ingedeukt	half gevuld	04-07-1991	Bruine zeer vis- ceuse vloeistof.
8	200 l vat Ingedeukt	leeg		
9	? l vat Geheel ingedeukt en verfrommeld	er lekt vloeistof in de opslag- container	04-07-1991	Bruine licht visceuse olie met ondefinier- bare geur.

Conclusies en aanbevelingen uit de laboratoriumanalyses en waarnemingen.

<u>Monster</u>	<u>Chemische afvalstof</u>
1 Extractieproduct uit boombladeren	nee
4 Afgewerkte olie	ja klasse D, nr. D5
5 Vetachtig materiaal Wellicht uit schoenindustrie	nee
7 Bevat ondermeer extraheerbare organische halogeenvverbindingen	Op grond van de uit- gevoerde analyses: nee
9 Is goed mengbaar/oplosbaar in water Monster is verdund met regenwater Bevat vetzuren	Vermoedelijk: nee

Afvalwater-
zuivering.
Bouwtoezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.

**Tilburg**

AFVALVERWERKING

Milieudienst

ANALYSERAPPORT

Betreffende : Proefafgraving Spinder
Monsterneming : 02-07-1991

Monster 1

Kode laboratorium
Monster

91-454
1

Droge stof % 0.3
Asrest : niet bepaald omdat er bijna geen rest is na drogen.
Uiterlijk : waterige oplossing waarin vetdeeltjes drijven.
Geur : zoetachtig (zuurtjes)

Vermoedelijk is de stof coumijnaldehyde
dit is een synthetische reukstof.

Hoofd laboratorium :

Sub. Afdeling Chemie en Technologie
Bos en Beemdweg 101. 5048 TB Tilburg
Telefoon : 013 - 553987

3

Afvalwater-
zuivering.
Bouwtoezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.

**Tilbur****AFVALVERWERKING****Milieudienst****ANALYSERAPPORT**

Betreffende : Proefafgraving Spinder
Monsterneming : 04-07-1991

Monster 4

Kode laboratorium
Monster

91-449
1

Clie
Uiterlijk : visceus vloeistof
Geur : smeeroilie

% ca. 100

Hoofd laboratorium :

Sub. Afdeling Chemie en Technologie
Bos en Beemdweg 101, 5048 TB Tilburg
Telefoon : 013 - 553987

3

Afvalwater-
zuivering.
Bouwtoezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.

**Tilburg****AFVALVERWERKING****Milieudienst****ANALYSERAPPORT**

Betreffende : Proefafgraving Spinder
Monsterneming : 04-07-1991

Monster 5

Kode laboratorium
Monster

91-442
1

Droge stof
Asgehalte
Kjeldahlstikstof
Stolpunt
Vet en olie
Uiterlijk : schraapsel
Geur : ondefinieerbaar

%	93.4
% dr.st.	0.4
mg N / l	bevat geen stikstof
C	55.8
% ca.	100

Hoofd laboratorium :

Sub. Afdeling Chemie en Technologie
Bos en Beemdweg 101, 5048 TB Tilburg
Telefoon : 013 - 553987

3

Afvalwater-
zuivering.
Bouwtoezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.

AFVALVERWERKING

Milieudienst

Tilbu

ANALYSERAPPORT

Betreffende : Proefafgraving Spinder, monster 7
Monsterneming : 04-07-1991

Kode laboratorium
Monster

91-508
1

Droge stof	%	93,9
Asgehalte	% dr.st.	4,5
Benzeen	ppb	242
Tolueen	ppb	1130
Ethylbenzeen	ppb	215
O-Xyleen	ppb	296
EOX	mg/kg ds	1700 *

Uiterlijk : bruingele, zeer taai en plakkerige massa
Geur : zoetige geur

* Analyse bepaald door BCO.

Hoofd laboratorium :

ppb = microgram per kilogram (droge stof)

Sub. Afdeling Chemie en Technologie
Bos en Beemdweg 101. 5048 TB Tilburg
Telefoon : 013 - 553987

3

Afvalwater-
zuivering.
Bouwtoezicht.
Milieu.
Stadsreiniging.

**Tilburg**A-VALVERWERKING**Milieudienst****ANALYSERAPPORT**

Betreffende : Proefafgraving Spinder, monster 9
Monsterneming : 15-07-1991

Kode laboratorium
Monster

91-459

1

Droge stof
Totaal vetzuur
Boterzuur

%	1.8
dpm	77550
ppm	70550

Hoofd laboratorium :

ppm = milligram per kilogram (droge stof)

Sub. Afdeling Chemie en Technologie
Bos en Beemdweg 101, 5048 TB Tilburg
Telefoon : 013 - 553987

3

Appendix 8.6

Resultaten uitloogtest

Resultaten uitloogtest (µg/l)

	X005 L/S=20	X006 L/S=40	X007 L/S=60	X008 L/S=80	A-waarde	B-waarde	C-waarde
Zink	430	480	300	670	150	200	800
Koper	43	42	16	17	15	50	200
Lood	16	< 10	< 10	< 10	15	50	200
Cadmium	1.3	< 1	< 1	< 1	1.5	2.5	10
Arseen	8	10	9	9	10	30	100
Minerale olie	< 50	< 50	< 50	< 50	50	200	600
PAK (totaal)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	1	10	40
Chloorbenzenen	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	1	5
Ftalaatesters	2.9	4.6	7.2	7.1	0.5	10	50
PCB's	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.1	0.2	1
Organochloor bestrij- dingsmiddelen	< 2.0	< 2.0	< 2.0	< 2.0	0.1	0.5	2
Zuurgraad	2.07	1.29	2.26	1.72			

Appendix 8.7

Percolaatwater

Water stromend uit wanden van proefontgraving (in µg/l)

Monster afkomstig van:	Put 2	Put 3	Slibput	A-waarde	B-waarde	C-waarde
Electrische geleidsbaarheid (µS/cm)	2600	3380	1863	50-500		
Zuurgraad	7.8	7.1	6.9	50-8.0		
CZV (mgO ₂ /l)	646	2495	1411			
BZV (mgO ₂ /l)	162	273	522			
Nkjeldahl (mgN/l)	230	400	228	2		
Chloride (mg/l)	252			100		
Sulfaat (mg/l)	163			150		
Ammoniak (mgN/l)	216			2		
Zink	180	5720	440	150	200	800
Koper	< 50	1440	< 50	15	50	200
Lood	90	6980	170	15	50	200
Cadmium	n.a.	44	n.a.	1.5	2.5	10
Chroom	80	270	60	1	50	200
Nikkel	80	740	n.a.	15	30	200
IJzer		97.4	48.7			
Calcium (mg/l)		20.4	26.7			
Magnesium		53.8	8.8			

n.a. = niet aangetoond

Appendix 8.8

Boorprofielen

MONSTER NA	DIEPTE tov MV [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
	0	NAP + 8.70	
	0		.00 ZAND (matig fijn). bruin
	0.40		.40 LEEM, zwak zandig, grijs
	1		
	2		1.70 ZAND (matig fijn). grijs
	3		
	4		
	5		4.75 ZAND, matig siltig, grijs
	6		
	7		
	8		7.50 ZAND (matig grof). zwak siltig, grijs
	8.10		8.10 ZAND (grof). zwak grindig (fijn). grijs
	9		
	10		
	11		11.00 ZAND (grof). sterk grindig (fijn tot matig fijn). grijs
	12		
	13		12.75 ZAND (grof). zwak grindig (fijn). grijs
	14		14.00 ZAND (matig grof). grijs
	15		15.00 Einde boring
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		

dd:

dd: 19-jul-91 Checked by:

dd: 19-jul-91 Made by:

Uitvoering : 11 tot 12 Juli 1991
 Peiling PB : 12 Juli 1991

Boring bij : MV - m tov NAP
 Boormaster : sm Gemeten GWS - 0.00 m - MV

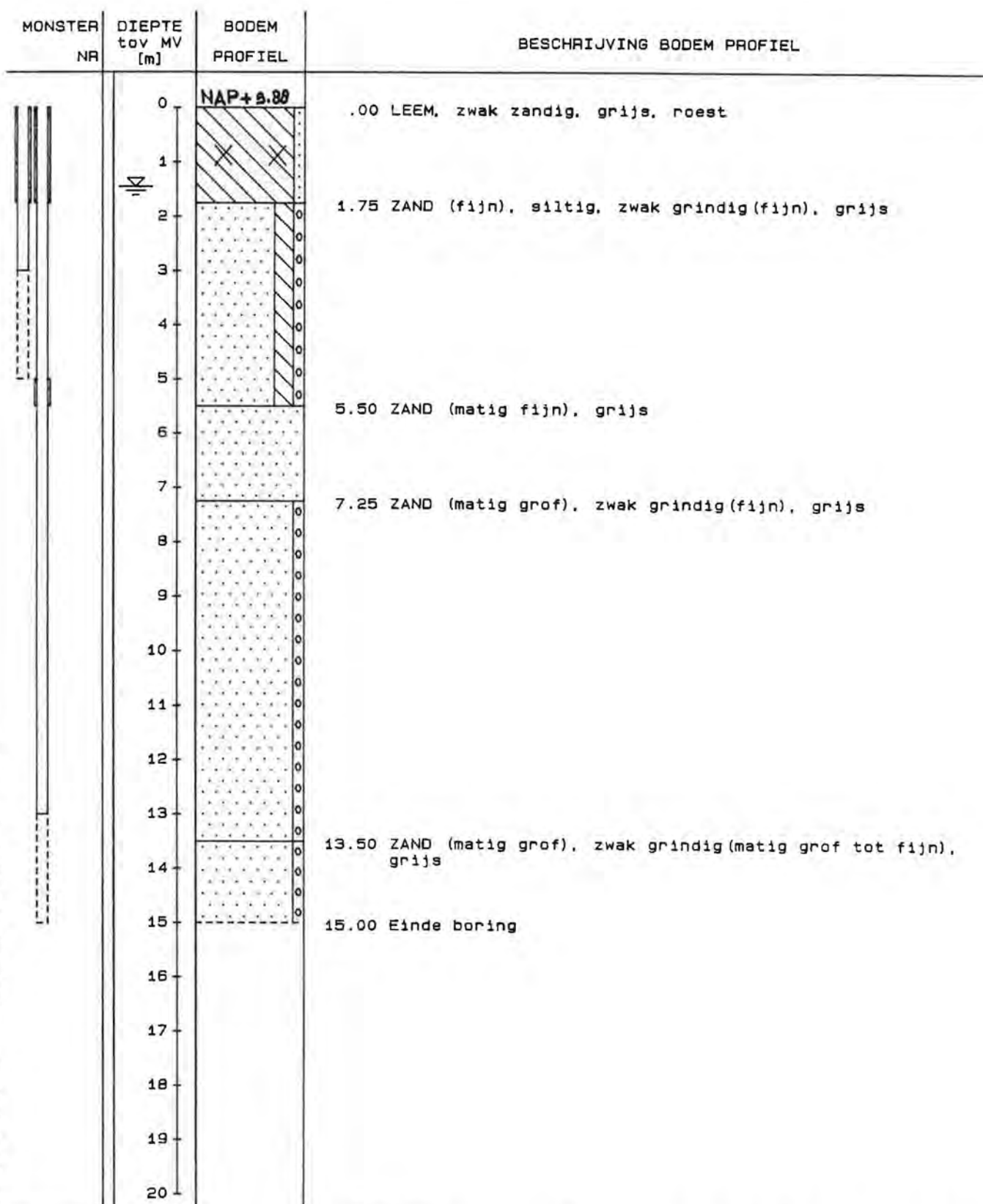
Opdracht nr.:

Boringen stont Spinder te Tilburg (proj.nr.: 632/ZA91/D544/32983)

E-8793

BORING volgens NEN 5119

B1
 PUT I



BRP 00.03.n1 / 16:49:22 Made by: dd: 19-jul-91 Checked by: dd:

Uitvoering : 9 Juli 1991
Peiling PB : 9 Juli 1991

Boring bij : MV - m tov NAP
Boormeester : sm Samen GWS = 1.45 m - MV

Opdracht nr.:

Boringen stort Spinder te Tilburg (proj.nr.: 632/ZA91/D544/32983)

E-8793

BORING volgens NEN 5119

B2
PUT II

MONSTER NR	DIEPTE tov MV [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
	0	NAP+0.80	0.00 LEEM, zwak zandig, grijs, zwarte vegen, roest
	1		1.00 ZAND (matig fijn), bruin/grijs, zwarte vegen, huisvuil
	2		
	3		2.75 LEEM, zwak zandig, bruin/grijs
	4		3.25 ZAND (fijn), siltig, zwak grindig (fijn), bruin/grijs
	5		4.50 ZAND (matig fijn), siltig, zwak grindig (fijn), bruin/grijs
	6		5.25 ZAND (matig grof), bruin/grijs
	7		
	8		
	9		
	10		9.50 ZAND (matig grof), zwak humeus, grijs
	11		10.00 ZAND (matig grof), grijs
	12		
	13		12.25 ZAND (grof), grijs
	14		13.50 ZAND (grof), matig grindig (fijn tot matig fijn), grijs
	15		15.00 Einde boring
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		

Uitvoering : 10 Juli 1991
Peiling PB : 10 Juli 1991

Boring bij : MV - m tov NAP GHS = m - MV
Boormeester : sm Gemeten GWS = 1.30 m - MV GLG = m - MV

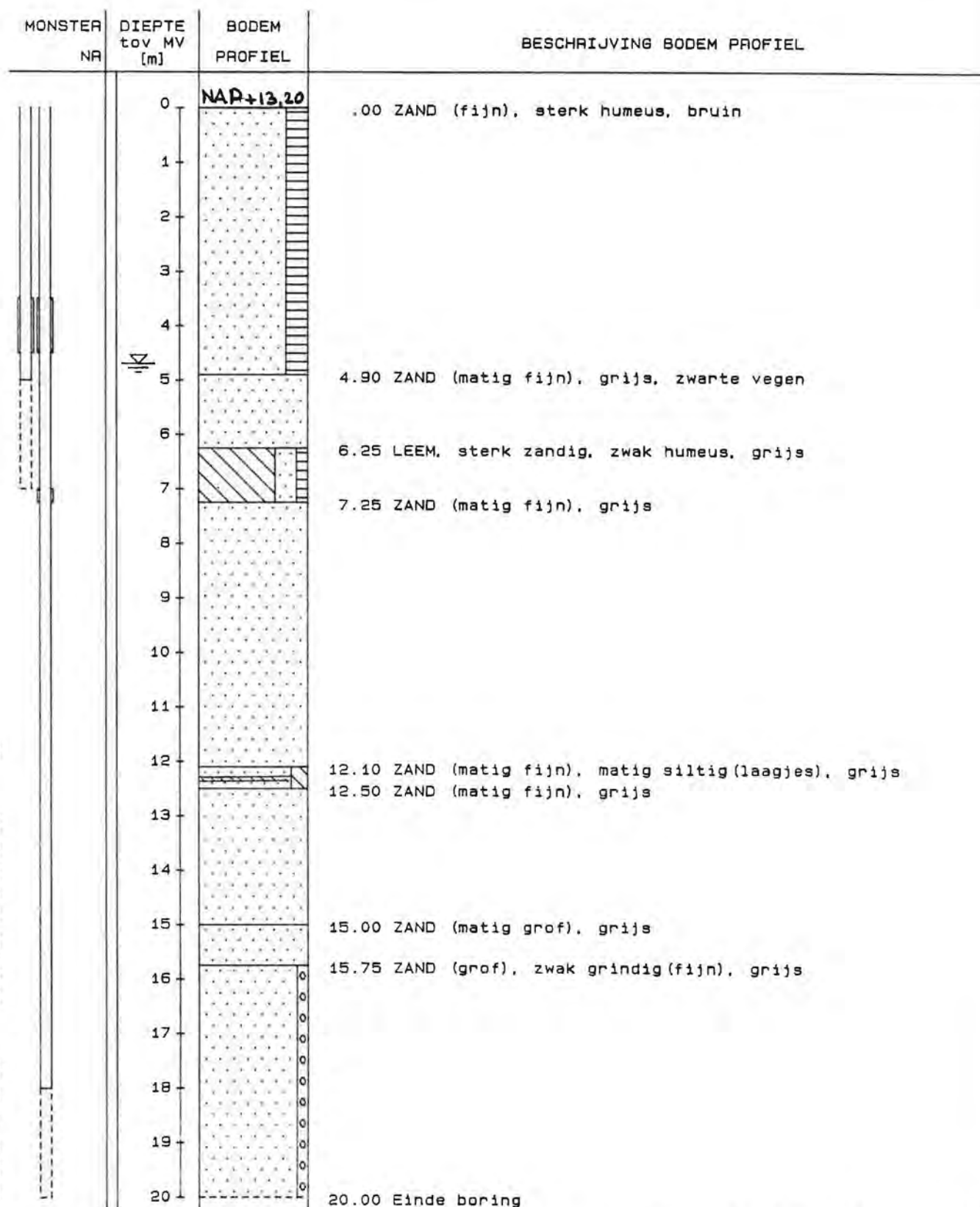
Opdracht nr.:

Boringen stort Spinder te Tilburg (proj.nr.: 632/ZA91/D544/32983)

E-8793

BORING volgens NEN 5119

B3
PUT III



dd:

dd: 19-jul-91 Checked by:

BRP 00.03.n1 / 16:56:27 Made by:

Uitvoering : 10 tot 11 Juli 1991
Peiling PB : 11 Juli 1991

Boring bij : MV = m tov NAP
Boormeester : em Gemeten GWS = 4.70 m - MV

Opdracht nr.:

Boring en stort Spinder te Tilburg (proj.nr.: 632/ZA91/D544/32983)

E-8793

BORING volgens NEN 5119

LOCATIE 5

B4
SLIBVELD