400-28

Samenwerkingsverband Midden-Brabant

MILIEU-EFFECTRAPPORT

VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL

MIDDEN-BRABANT

23 JULI 1992

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (080) 284284
Telex 48015 hask nl.
Telefax (080) 239346/242101

Samenwerkingsverband Midden-Brabant

MILIEU-EFFECTRAPPORT

VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL

MIDDEN-BRABANT

23 JULI 1992

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (080) 284284
Telex 48015 hask nl.
Telefax (080) 239346/242101

Samenwerkingsverband Midden-Brabant

Errata dd. augustus 1992 bij het Milieu-effectrapport 'Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder' (juni 1992)

Hoofdrapport

Blz. 72, paragraaf 4.7.1, 1e alinea te vervangen door:

Uit tabel 4.7.1 blijkt dat in de huidige situatie de geluidbelasting van de woningen door de stortactiviteiten de geluidnormering van 50 dB(A) niet overschrijdt. Cumulatie van geluidemissies van de AWRI (vóór innovatie), stortactiviteiten, stortgasfabriek en de GFT-vergistingsinstallatie (industrielawaai) leidt tot een geluidimmissieniveau van 51 dB(A) bij bedrijfswoning 402, en van 50 dB(A) voor de woningen 403 en 404. Na innovatie van de AWRI ligt het geluidniveau voor alle woningen beneden de 50 dB(A). Ter informatie is het geluidniveau van de A261 vermeld in de tabel.

Blz. 73, paragraaf 4.7.1, tabel 4.7.1 te vervangen door:

Tabel 4.7-1: Geluidniveaus huidige situatie ten gevolge van de afvalverwerkingsplaats Spinder, de AWRI, de stortgasinstallatie en de vergistingsinstallatie voor de dagperiode

Nummer gevoelige bestemming	Berekende geluidniveaus in dB(A) dagperiode								
	A261	Spinder	Stortgas-fabriek	GFT-vergistingsinstallatie		AWRI voor innovatie	AWRI na innovatie	cumulatief voor innovatie	cumulatief na innovatie
				met fakkel	zonder fakkel				
400	36	31	15	31	31	32	22	36	35
402	46	39	27	38	37	50	40	51	44
403	47	38	26	38	37	50	40	50	44
404	48	37	26	36	37	50	40	50	44

Blz. 195, paragraaf 6.7.1.1, tekst onderaan pagina vanaf regel 12 te vervangen door:

De cumulatieve geluidbelasting bij de woningen 400, 403 en 404 als gevolg van de stortactiviteiten, de AWRI, de stortgasinstallatie en de vergistingsinstallatie voor GFT-afval tezamen bedraagt in deze fase respectievelijk 37, 50 en 49 dB(A). De cumulatieve geluidbelasting bij de woningen 402 en 403 overschrijdt in de gebruiksfase ná 2008 de geluidnorm met 2 respectievelijk 1 dB(A) (zie tabel 6.7-1). Het geluidniveau ten gevolge van de A261 is ter informatie in de tabel opgenomen.

JTF

Blz. 196, paragraaf 6.7.1.1, tabel 6.7-1 te vervangen door:

Tabel 6.7-1: Geluidniveaus voor de aanleg- en gebruiksfase van het voorkeursalternatief

Nummer gevoelige bestemming	Berekende geluidniveau in dB(A) dagperiode							
	Voorkeursalternatief Spinder		AWRI		A261	Cumulatief		Geluidnormering bij woningen
	aanlegfase (eind)	gebruiksfase (na 2008)	voor renovatie	na renovatie		bij aanlegfase Spinder (eind)	bij gebruiksfase Spinder na 2008	
400	36	31	32	22	36	37	34	50
402	51	51	50	40	46	52	52	50
403	49	50	50	40	47	50	51	50
404	48	48	50	40	48	49	49	50

Blz. 196, paragraaf 6.7.2.1, tweede alinea te vervangen door:

De cumulatieve geluidbelasting bij de woningen 402 en 403 bedraagt respectievelijk 52 en 51 dB(A). Overschrijding van de geluidnorm vindt hierbij plaats (zie tabel 6.7-1). Als maatregel is het plaatsen van een afscherming langs de toevoerroute ter plaatse van deze woning aangegeven.

Blz. 216, in tabel 7.2-4: tekst te vervangen onder kopje geluid, eerste gedachtenstreepje door:

- normoverschrijding bij twee bedrijfswoningen; afschermende maatregel bij toevoerroute voorzien

Bijlage 7: Geluid

Blz. 32, paragraaf 3.6.4, tabel 7.16 te vervangen door:

Tabel 7.16: Bijdrage GFT-installatie

Rekenpunt	Bijdrage in dB(A) etmaalwaarde	
	met fakkel	zonder fakkel
400	35	34
401	43	34
402	42	41
403	42	41
404	42	41

Blz. 34, paragraaf 3.7.1, tabel 7.19 te vervangen door:

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		Gebruikefase								
			begin	eind	tot 2008	na 2008	Huidig	Toekomstig		met fakkel	zonder fakkel		
400	31	33	35	36	34	31	32	22	15	31	31	36	50
402	39	39	50	51	50	51	50	40	27	38	37	46	50
403	38	39	48	49	49	50	50	40	26	38	37	47	50
404	37	38	47	48	47	48	50	40	26	38	37	48	50

Blz. 35, paragraaf 3.7.2, te vervangen door:

Ter plaatse van de verschillende woningen (rekenpunten) zijn de geluidniveaus afkomstig van de diverse geluidbronnen van industrielawaai gecumuleerd en weergegeven in Tabel 7.20. In deze tabel is ter informatie ook het verkeerslawaai van de A261 opgenomen.

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				A261	
			aanlegfase		gebruiksfase			
	nu	1996	begin	eind	begin	eind		
400	36	35	37	37	35	34	36	50
402	51	44	51	52	51	52	46	50
403	50	44	49	50	50	51	47	50
404	50	44	48	49	49	49	48	50

Uit de tabel 7.19 (paragraaf 3.7.1.) blijkt dat de bijdrage van Spinder (industrielawaai) en de A261 (verkeerslawaai) van gelijke ordegrootte zijn. Voor beide onderdelen zijn de relevant geluidbronnen in hoofdzaak het verkeer. Derhalve is er geen sprake van een omgevingsvreemde geluidbron. Voor die situatie waar de geluidbelasting ten gevolge van de activiteiten van Spinder hoger is dan de in de vergunning aangegeven 50 dB(A) zullen maatregelen ter reductie van de bijdrage noodzakelijk zijn. Dit is ten gevolge van industrielawaai van toepassing voor de bedrijfswoningen nr. 402 en 403. 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.

1.4 Bijlage 8: Ontgravingsproef

Blz. 9, paragraaf 3.6, 8e regel, 1,5 en 2 te vervangen door 1,2 en 0,2.

Appendix 8.2 geplaatst tussen blz. 14 en 15 van appendix 8.1 te lezen na blz. 15 van appendix 8.1.

INHOUDSOPGAVE BLZ.

1. INLEIDING 1
1.1 Aanleiding tot het voornemen (waarom dit MER) 1
1.2 Relatie met andere projecten 1
1.3 Indeling van dit MER 2

2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL 4
2.1 Beleidsaspecten 4
2.1.1 Rijksbeleid 4
2.1.2 Provinciaal beleid 8
2.1.3 Regionaal beleid 9
2.1.4 Beleid van Samenwerkingsverband Midden-Brabant 13
2.1.5 Locatiekeuze 16
2.2 Afvalproduktie en afvalaanbod 17
2.2.1 Huidige afvalhoeveelheden 17
2.2.2 Huidige samenstelling 20
2.2.3 Prognose van het GFT-aanbod 21
2.2.4 Prognose van de GFT-samenstelling 24
2.2.5 Verwerking van de papierfractie 25
2.3 Het voorgenomen GFT-bewerkingssysteem 26
2.3.1 Het GFT-bewerkingssysteem 26
2.3.2 Prognose van de afzet van de eindprodukten 27
2.4 Doel van de voorgenomen activiteit 29

3. BESLUITEN 31
3.1 Besluitvormingskader 31
3.2 Genomen besluiten 32
3.2.1 Randvoorwaarden scheppende besluiten 32
3.2.2 Besluiten rechtstreeks betrekking hebbend op de realisering 33
3.3 Nog te nemen besluiten 33
3.3.1 Randvoorwaarden scheppende besluiten 33
3.3.2 Besluiten rechtstreeks betrekking hebbend op de realisering 34
3.4 Procedurele aspecten 35
3.4.1 Vergunningen 35
3.4.2 Afstemming met andere initiatieven 35
3.4.3 M.e.r.-procedure 36

4. HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN 39
4.1 De voorgenomen activiteit 39
4.1.1 Beleidsaspecten en technische randvoorwaarden 40
4.1.2 Omschrijving technische uitvoering van de voorgenomen activiteit 46
4.1.2.1 Algemene uitgangspunten m.b.t. de bescherming van het milieu 48
4.1.2.2 Inzameling, aanvoer, acceptatie en opslag van het GFT-afval 52
4.1.2.3 Voorbewerking van het GFT-afval 53
4.1.2.4 Menginstallatie 53
4.1.2.5 Vergistingstanks 53
4.1.2.6 Ontwatering van vergist residu 54
4.1.2.7 De afvalwaterbehandeling 54
4.1.2.8 De nabewerking en opslag van het vergiste residu 55

INHOUDSOPGAVE BLZ.

4.1.2.9 De luchtbehandeling 55
4.1.2.10 De biogasverwerking 58
4.1.2.11 De warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator 59
4.1.2.12 De stortgasfabriek 60
4.1.2.13 De hulpsystemen 60
4.1.2.14 De gebouwen, installaties en infrastructuur 61
4.1.2.15 De restprodukten 62
4.1.2.16 De procesbalansen 66
4.1.2.17 De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie 71
4.1.2.18 De storings- en veiligheidsanalyse 74
4.1.2.19 De voorbereiding, bouw en inbedrijfstelling van de installatie 77
4.1.2.20 De buitengebruikstelling en afbraak van de installatie 78
4.1.3 De optredende emissies naar het milieu 78
4.1.3.1 De emissies naar lucht 79
4.1.3.2 De emissies naar bodem en grondwater 87
4.1.3.3 De emissies naar oppervlaktewater 87
4.1.3.4 De emissies tengevolge van verkeer en geluid 89
4.1.3.5 Externe veiligheid 91
4.2 Alternatieven 91
4.2.1 Nulalternatief 91
4.2.2 Inrichtingsalternatieven 92
4.2.2.1 Opslag van GFT afval 92
4.2.2.2 Opslag van compost 94
4.2.2.3 Alternatieve voorscheiding 94
4.2.2.4 Verwerking van uitsluitend GFT afval 95
4.2.2.5 Varianten in luchtbehandelingsmethoden 103
4.2.2.6 Alternatieve vergistingsparameters 104
4.2.2.7 Aanvullende proceswaterbehandelingsmethoden 105
4.2.2.8 Alternatieve biogas toepassingsmogelijkheden 106
4.2.2.9 Nabehandeling van het vergiste residu 108
4.2.2.10 Overzicht van de ontwikkelde alternatieven 111
4.2.3 Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief 113

5. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING 114
5.1 Lucht 116
5.1.1 Algemene luchtkwaliteit 116
5.1.2 Emissies 117
5.1.3 Depositie 122
5.1.4 Autonome ontwikkeling 122
5.2 Bodem en grondwater 128
5.2.1 Geologische opbouw 128
5.2.2 Bodemopbouw 128
5.2.3 Bodemkwaliteit 129
5.2.4 Geohydrologische opbouw 131
5.2.5 Grondwaterkwaliteit 131
5.2.6 Grondwaterstand 132
5.2.7 Grondwateronttrekkingen 138
5.2.8 Grondwaterstroming 140
5.2.9 Autonome ontwikkeling 141

INHOUDSOPGAVE BLZ.

5.3 Oppervlaktewater 141
5.3.1 Oppervlaktewaterkwantiteit 142
5.3.2 Oppervlaktewaterkwaliteit 142
5.3.3 Autonome ontwikkeling 145
5.4 Geluid en verkeer 145
5.4.1 Huidige geluidsniveau 145
5.4.2 Autonome ontwikkeling 147
5.5 Landschap 149
5.5.1 Ontstaansgeschiedenis 149
5.5.2 Huidig landschap 149
5.5.3 Autonome ontwikkeling 151
5.6 Ecologie 153
5.6.1 Flora en vegetatie 153
5.6.2 Avifauna 158
5.6.3 Overige fauna 160
5.6.4 Autonome ontwikkeling 161

6. VERWACHTE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU 164
6.1 De voorgenomen activiteit 164
6.1.1 Effecten op lucht 164
6.1.1.1 Immissie 164
6.1.2 Effecten op bodem en grondwater 178
6.1.2.1 Bodem 178
6.1.2.2 Grondwater 178
6.1.3 Effecten op oppervlaktewater 179
6.1.4 Geluid en verkeer 180
6.1.5 Effecten op het landschap 184
6.1.6 Effecten op ecosystemen, flora en fauna 184
6.1.6.1 Directe effecten 187
6.1.6.2 Effecten via de lucht 187
6.1.6.3 Effecten via bodem en grondwater 193
6.1.6.4 Effecten via oppervlaktewater 194
6.1.6.5 Effecten via geluid 194
6.1.7 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid 194
6.2 Het nulalternatief 196

6.3 De inrichtingsalternatieven 197
6.3.1 Gecompartimenteerde aanvoerhal 197
6.3.1.1 Effecten op lucht 197
6.3.2 Mechanische voorscheiding GFT-afval 197
6.3.2.1 Effecten op bodem en grondwater 198
6.3.2.2 Reststoffen 198
6.3.3 Bewerking uitsluitend GFT-afval 198
6.3.3.1 Effecten op oppervlaktewater 198
6.3.3.2 Effecten op geluid 198
6.3.3.3 Effecten op energie 198
6.3.3.4 Effecten op compostkwaliteit 199
6.3.4 Gesloten biofilter met emissie op 10 meter hoogte 199
6.3.4.1 Effecten op lucht 199
6.3.5 Alternatieve vergistingsparameters 199
6.3.5.1 Effecten op lucht 200
6.3.5.2 Effecten op oppervlaktewater 200

INHOUDSOPGAVE BLZ.

6.3.6 Aanvullende proceswaterbehandeling 200
6.3.6.1 Effecten op oppervlaktewater 200
6.3.7 Biogastoepassingen 200
6.3.7.1 Effecten op lucht 200
6.3.7.2 Effecten op oppervlaktewater 201
6.3.8 Nabehandeling vergist residu 201
6.3.8.1 Effecten op lucht 201
6.3.8.2 Reststoffen 202
6.3.8.3 Effecten op oppervlaktewater 202
6.3.8.4 Kwaliteit compost 202
6.4 Meest milieuvriendelijke alternatief 202
6.4.1 Effecten op lucht 203
6.4.2 Effecten op bodem en grondwater 203
6.4.3 Effecten op oppervlaktewater 203
6.4.4 Geluid en verkeer 203
6.4.5 Effecten op het landschap 203
6.4.6 Effecten op ecosystemen, flora en fauna 203
6.4.7 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid 204

7. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN 205
7.1 Inleiding 205
7.2 Effecten op lucht 205
7.2.1 Emissies 205
7.3 Effecten op bodem en grondwater 210
7.4 Effecten op oppervlaktewater 210
7.5 Verkeer en geluid 211
7.6 Effecten op het landschap 211
7.7 Effecten op ecosystemen, flora en fauna 211
7.8 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid 211
7.9 Samenvattend overzicht 212

8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE, MONITORING EN EVALUATIE 216
8.2 Monitoring en evaluatie 217
8.2.1 Realisatie van de aangenomen bedrijfskarakteristieken 217
8.2.2 Kwaliteitszorg 218
8.2.3 Interne milieuzorg 218
8.2.4 Evaluatie 219

BIJLAGEN:

BIJLAGE 1.1 VERKLARENDE WOORDENLIJST
BIJLAGE 1.2 LITERATUUR
BIJLAGE 1.3 TOETSING AAN DE RICHTLIJNEN
BIJLAGE 4.1 SCHEMA'S EN TEKENINGEN
BIJLAGE 4.2 SYSTEEMVERGELIJKING
BIJLAGE 6.1 RISICO-EVALUATIE/EXTERNE VEILIGHEID
BIJLAGE 6.2 GELUIDBEREKENINGEN

HK 334

0. SAMENVATTING

0.1 Inleiding

Deze samenvatting geeft de kern weer van de belangrijkste onderdelen van het Milieu-Effectrapport (MER) dat is opgesteld ten behoeve van de besluitvorming voor de vergunningverlening voor de realisatie van een vergistingsinstallatie voor het afzonderlijk ingezameld en aangevoerd Groente- Fruit- en Tuinafval (GFT-afval).

De initiatiefnemer is het Samenwerkingsverband Midden-Brabant (SMB). De locatie betreft een terrein aan de Vloeiveldweg te Tilburg-Noord naast de stortgasopwerkingsfabriek van SMB-Stortgas B.V., de afvalwaterreinigingsinstalltie (AWRI) Tilburg-Noord en de regionale stortplaats Spinder.

Voor de realisatie van de vergistingsinstallatie voor GFT-afval zijn verschillende milieuvergunningen, ondermeer in het kader van de Afvalstoffenwet (AW) en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) benodigd. Daartoe dienen vergunningaanvragen te worden ingediend bij het bevoegd gezag voor de desbetreffende vergunningen (respectievelijk Gedeputeerde Staten en Provincie Noord-Brabant en het Dagelijks Bestuur van het Waterschap de Dommel). De beslissing tot het verlenen van de vergunningen mag echter niet worden genomen zonder het doorlopen van een milieu-effectrapportageprocedure (m.e.r.-procedure). Onderdeel van deze m.e.r.-procedure is het opstellen van een Milieu-Effectrapport (MER) volgens de Richtlijnen zoals vastgesteld door het bevoegd gezag.

Deze m.e.r.-procedure en MER staan niet op zich. Er is namelijk een duidelijke relatie met twee andere projecten van dezelfde initiatiefnemer (SMB) op en nabij dezelfde locatie (het terrein rondom Spinder). Dit betreft enerzijds de mogelijke uitbreiding van de stortplaats Spinder en anderzijds de nabij Spinder gelegen en hiermee procesmatig min of meer verbonden stortgasfabriek, waarvoor de milieuvergunningen nog verleend moeten worden. Inzake de uitbreiding van de stortplaats Spinder wordt momenteel een MER opgesteld.

Gezien de onlosmakelijke samenhang tussen de genoemde activiteiten heeft de initiatiefnemer in overleg met Bevoegd Gezag en de Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer), besloten voor genoemde activiteiten gezamenlijk een gecombineerde AW en WVO-vergunning aan te vragen. Deze vergunningaanvraag wordt derhalve vergezeld van twee MER-en, te weten het onderhavige MER en het MER voor de uitbreiding van de stortplaats Spinder. In deze samenvatting worden op basis van de beide MER-en de milieu-effecten van de twee activiteiten (uitbreiding stortplaats Spinder en vergistingsinstallatie) tezamen èn de activiteiten ieder afzonderlijk belicht.

Deze samenvatting is ingedeeld overeenkomstig de hoofdstukken van het MER waarin achtereenvolgens worden behandeld:

- de probleemstelling en het doel van de voorgestelde uitbreidingen (de voorgenomen activiteit);
- de besluiten die nodig zijn voor het realiseren van de uitbreidingen;
- een omschrijving van de voorgenomen activiteit en de in aanmerking komende alternatieven;
- de bestaande toestand van het milieu en de te verwachten ontwikke-

HK 334

ling van dat milieu indien de voorgenomen activiteit noch de alternatieven worden gerealiseerd (de autonome ontwikkeling);
- de beschrijving van de gevolgen van het milieu die de voorgenomen activiteit en de alternatieven kunnen hebben;
- een vergelijking van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
- een overzicht van leemten in kennis en informatie die tot onvolledigheid kunnen leiden in de toegepaste voorspellingsmethoden;
- een monitoring- en evaluatieprogramma om de daadwerkelijk optredende gevolgen voor het milieu vast te leggen.

0.2 Probleemstelling en doel

In het MER wordt ingegaan op het Rijksbeleid, het Provinciaal beleid en het Regionaal beleid ten aanzien van afvalverwerking in het algemeen en de bewerking van GFT-afval in het bijzonder.

0.2.1 Beleidsaspecten

Rijksbeleid (MER § 2.1.1)
Het afvalstoffenbeleid van de rijksoverheid ten aanzien van de verwijdering van afvalstoffen richt zich op het beheersbaar maken van de afvalstromen en op het verminderen van het storten van afval. Deze vermindering moet, in volgorde van prioriteit, worden gerealiseerd door:
- te streven naar preventie van afvalstoffen, waardoor de geproduceerde afvalstromen zullen moeten afnemen;
- het afval dat desalniettemin toch ontstaat zoveel mogelijk te hergebruiken of nuttig toe te passen;
- het afval dat niet voor hergebruik in aanmerking komt, zoveel mogelijk te verbranden, met benutting van de vrijkomende warmte;
- slechts de reststoffen van behandelde afvalstromen en het afval dat niet kan worden hergebruikt of nuttig toegepast noch kan worden verbrand, te storten op gecontroleerde stortplaatsen.

Ten behoeve van de realisatie van hergebruik en nuttige toepassing streeft de rijksoverheid naar gescheiden inzameling van afval aan de bron.

Teneinde het beleid uit te kunnen voeren is zowel op landelijke als provinciale schaal behoefte aan de realisatie van bewerkingscapaciteit voor het gescheiden ingezamelde Groente-, Fruit- en Tuinafval (GFT-afval).

Provinciaal beleid (MER § 2.1.2)
Het afvalstoffenbeleid van de provincie Noord-Brabant is vastgelegd in het Tweede Provinciaal Afvalstoffenplan (1989-1994) (PAP-II) dat op 12 juni 1990 door de Kroon is goedgekeurd. Bij de vaststelling van dit plan is een m.e.r.-procedure doorlopen. Het opgestelde MER is na verwerking van het commentaar van de Cmer en de ontvangen inspraakreacties opgenomen als een milieu-paragraaf bij het PAP-II. In het PAP-II is onder meer aangegeven, dat een stimuleringsbeleid moet worden gevoerd ter bevordering van de gescheiden inzameling van GFT-afval, waarbij de bewerking parallel dient te lopen met de gescheiden inzameling.

Concreet wordt in PAP-II aangegeven dat de taakstelling is dat voor medio 1994 de gescheiden inzameling van GFT-afval en de daaraan gekoppelde verwerking gerealiseerd dient te worden en dat daardoor 30% van het huishoudelijk afval dat momenteel naar de stort en/of verbranding gaat, gescheiden wordt ingezameld ten behoeve van hergebruik (nuttige toepassing).

In 1991 is de N.V. Afvalsturing Brabant opgericht, die ondermeer tot taak heeft de diverse afvalstoffen naar de beschikbare be- en verwerkingsinrichtingen te sturen. In december 1991 heeft de N.V. Afvalsturing Brabant een contract gesloten met het SMB voor de levering van 40.000 ton GFT-afval per jaar. Indien in het Gewest Midden-Brabant minder dan 40.000 ton GFT-afval wordt ingezameld, zal dit worden aangevuld met GFT-afval van buiten het Gewest door de N.V. Afvalsturing Brabant.

Regionaal beleid (MER § 2.1.3)
Het regionale beleid sluit aan op het provinciale en nationale beleid. Voor de PAP-II periode is er voor gekozen om de gehele provincie Noord-Brabant op te delen in 7 samenwerkingsverbanden. De besturen van de binnen het samenwerkingsverband gelegen gemeenten dragen gezamenlijk de zorg voor de realisering van het PAP-II, alsmede de opstelling/uitvoering van de gewestelijke uitvoeringsprogramma's (GUP's) (medio '92 te verschijnen).

In deze gewestelijke uitvoeringsplannen dient onder meer aandacht te worden geschonken aan:
- organisatie van gescheiden inzameling van huishoudelijk afval;
- invulling van de 30% reductietaakstelling[1)] ten aanzien van de gescheiden inzameling van GFT-afval;
- invulling van de 10% reductietaakstelling[1)] ten aanzien van de overige componenten;
- plaats, aantal en schaalgrootte van de bewerkingsinrichtingen voor GFT-afval.

Beleid van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant (MER § 2.1.4)
Het streven van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is gericht op afvalpreventie, hergebruik en nuttige toepassing van afvalstoffen en een reductie van de hoeveelheid te verbranden en te storten afval en sluit daarmee aan op de nationale en provinciale beleidsuitgangspunten uit de eerdere paragrafen.

In 1991 is in een aantal van de Midden-brabantse gemeenten gestart met de in het PAP-II aangegeven inzameling van GFT-afval uit particuliere huishoudens. Naar verwachting zal in 1993 in alle gemeenten van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant een gescheiden inzameling van GFT-afval plaatsvinden.

Om het hergebruik van afval verder te stimuleren zijn concreet door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant ondermeer de volgende voor GFT-afval relevante maatregelen getroffen:
- bevordering invoering van gescheiden GFT-inzameling door middel van advisering, aanbieding communicatieplan en dergelijke;

---

1) Gewichtsreductie van huishoudelijk afval.

- composteren van groenafval van particulieren op de stortplaats Spinder ten behoeve van intern gebruik (geen huishoudens);
- aanstelling consulent/voorlichter aangaande hergebruik;
- sterke verhoging storttarieven;
- reservering van een jaarlijks budget voor onderzoek naar bevordering van gescheiden inzameling.

Voor de bewerking van gescheiden ingezameld GFT-afval is momenteel echter onvoldoende bewerkingscapaciteit aanwezig in het Samenwerkingsverband zelf èn in de provincie Noord-Brabant. Momenteel wordt, zoals reeds aangegeven, het in Midden-Brabant ingezamelde GFT-afval als interimoplossing afgevoerd naar de VAM in Wijster.

Gezien de strijdigheid tussen de interimoplossing en het hiervoor geschetste beleid, waarbij voor de afvalregio's, provincies en Samenwerkingsverbanden is aangegeven welke verantwoordelijkheden voor bepaalde afvalstromen bestaan, heeft het bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant volledig in lijn met het voorgaande besloten plannen te ontwikkelen tot de oprichting van een GFT-bewerkingsinstallatie aan de Vloeiveldweg in de gemeente Tilburg. Ten behoeve van dit initiatief is het onderhavige MER opgesteld.

0.2.2 Locatiekeuze

Bij de selectie van een locatie voor de GFT-bewerkingsinstallatie in Midden-Brabant zijn de volgende selectiecriteria van toepassing:

- een locatie van voldoende grootte (circa 3 ha);
- een locatie die goed ontsloten en bereikbaar is;
- een locatie die niet direct nabij hindergevoelige objecten (geconcentreerde woonbebouwing) of elementen (bijvoorbeeld natuurgebieden) gelegen is;
- een locatie waarop een bestemmingsplan van toepassing is dat realisatie van een dergelijke installatie toestaat;
- een locatie waarbij de vestiging van een dergelijke installatie niet conflicterend is met de bestaande c.q. voorgenomen inrichting;
- een locatie gelegen in de nabijheid van de stortgasopwerkingsfabriek van de SMB stortgas B.V., waar ook het geproduceerde biogas kan worden gezuiverd tot aardgaskwaliteit;
- een locatie gelegen nabij de (regionale) stortplaats Spinder, zodat aangesloten kan worden op bestaande acceptatie- en registratievoorzieningen;
- een locatie nabij de AWRI Tilburg-Noord voor zuivering van het afvalwater uit de ontwatering van het vergistingsresidu.

Aan alle bovenvermelde criteria voldoet het terrein dat zich direct naast de stortgasfabriek van SMB stortgas B.V. bevindt. Deze locatie aan de Vloeiveldweg te Tilburg is derhalve vanuit enerzijds ruimtelijke ordeningsaspecten en anderzijds praktische aspecten gekozen. De nabijgelegen stortgasopwerkingsfabriek kan ook benut worden voor de zuivering van biogas uit een GFT-bewerkingsinstallatie, waardoor bovendien de gasopwerking efficiënter (relatief goedkoper) kan plaatsvinden. Een bijkomend voordeel is dat de geselecteerde locatie deel uit maakt van de gronden die door het Samenwerkingsverband Midden Brabant van de gemeente Tilburg in erfpacht zijn verkregen voor afvalverwerkingsdoeleinden. Er behoeven derhalve geen gronden van particulieren te worden gekocht. Voor een overzicht van de locatie en omgeving, zie figuur 0.2.1.

1 = vergistingsinstallatie
2 = SMB stortgasfabriek
3 = stortplaats Spinder
4 = AWRI Tilburg-noord

SMB TILBURG		LOCATIEOVERZICHT	Datum / Get / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02	Figuur 0.2.1	9-6-92 TvD
			Schaal 1 : 25000

0.2.3 Prognose van het aanbod van GFT-afval

De prognose van het aanbod van GFT-afval is gebaseerd op een aantal landelijke en (boven-) provinciale notities en prognoses, te weten PAP II Noord-Brabant, prognoses van het RIVM en de Landelijke Coördinatie Commissie Afvalbeleid (LCCA), gegevens van Regionaal Afval overleg Zuid-Nederland en prognoses uit het Tienjarenprogramma van het Afval Overleg Orgaan (AOO). Op basis van deze informatie wordt voor het jaar 2000 een aanbod van 53.000 ton GFT-afval verwacht afkomstig uit Midden-Brabant. Voor de gehele provincie wordt een aanbod van circa 306.000 ton GFT-afval per jaar verwacht.

0.2.4 Het voorgenomen bewerkingssysteem voor GFT-afval

Het Samenwerkingsverband Midden-Brabant kiest voor een afvalbewerkingssysteem waarbij na gescheiden inzameling het aangeboden GFT-afval in combinatie met papier-afval (in een verhouding van 1:7 (nat gewicht)) in een anaërobe vergistingsinstallatie volgens het Valorga-procédé wordt omgezet in biogas en compost dat voldoet aan de kwaliteitseisen voor schone compost (volgens het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen). Het geproduceerde biogas wordt zo optimaal mogelijk benut.

In de voorgenomen activiteit is voorzien in de bewerking van 6.000 ton/jaar papierfractie. Door toevoeging van de papierfractie wordt een hogere gasopbrengst per ton invoermateriaal behaald en wordt minder restwater geproduceerd dan in het geval dat uitsluitend GFT-afval wordt bewerkt.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat het papier afkomstig is uit de gescheiden inzameling van huishoudens. Als alternatief wordt overwogen papierfracties uit de papierindustrie te bewerken. Naar de beschikbaarheid van dergelijke fracties wordt nog nader onderzoek verricht.

Indien geen papier-afval wordt ingezet bedraagt de totale GFT-bewerkingscapaciteit 52.000 ton/jaar.

De initiatiefnemer is van oordeel dat bij uitvoeren van de voorgenomen activiteit optimaal voldaan kan worden aan de volgende doelstellingen:

- het beperken van de hoeveelheid te storten of te verbranden afval door hergebruik en nuttige toepassing;
- het realiseren van afvalbewerking voor gescheiden ingezameld GFT-afval op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze;
- het realiseren van een aanvaardbare kwaliteit van de compost, gericht op nuttige toepassing;
- het waarborgen van een bedrijfszekere en continue afvalbewerking;
- optimaal hergebruik van de vrijkomende energie;
- het realiseren van afvalbewerking tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten;
- indirecte vermindering van de CO_2-uitstoot en daarmee het broeikaseffect.

0.2.5 Doel van de voorgenomen activiteit

Het doel van de voorgenomen activiteit in Midden-Brabant is het realiseren van de reeds genoemde beleidsdoelstellingen aangaande GFT-inzameling en bewerking, hetgeen als volgt wordt vormgegeven:

"Het ontwikkelen en realiseren van een moderne vergistingsinstallatie voor GFT-afval aan de Vloeiveldweg in de Gemeente Tilburg met een capaciteit van 40.000 ton per jaar, gebaseerd op het Valorga-procédé, met gebruikmaking van de vrijkomende energiedrager (biogas) en waarbij "schone compost" (Besluit kwaliteit en gebruik overige organische reststoffen) wordt geproduceerd.

0.3 Besluiten

De belangrijkste besluiten met betrekking tot de realisering van de GFT-afvalvergistingsinstallatie betreffen:

Reeds genomen besluiten (MER § 3.2)

- *De doelstelling* in het Nationaal Milieubeleidsplan uit 1989 dat systemen voor gescheiden inzameling van GFT-afval sterk zullen worden bevorderd.

- *De doelstelling* in het NMP+ uit 1990 dat na nader onderzoek anaërobe vergisting van groente-, fruit- en tuinafval in 1992 voor nieuwe projecten zal worden voorgeschreven.

- De *besluiten* van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, Zeeland en Limburg, inhoudende een standpuntbepaling met betrekking tot de toekomstige afvalverwijderingsstructuur in de LCCA-regio Zuid-Nederland.

- Het *besluit* van Provinciale Staten van Noord-Brabant d.d. 23 juni 1989, waarbij het tweede afvalstoffenplan 1989-1994 (PAP II) voor Noord-Brabant werd vastgesteld.

- Het *besluit* van het provinciaal bestuur van Noord-Brabant en de gewesten tot het met de betrokken gewesten gezamenlijk oprichten van de Afvalsturing Brabant N.V. (6 mei 1991).

- De *doelstelling* van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant om te komen tot een bewerkingscapaciteit van 40.000 ton GFT-afval per jaar.

- Het *besluit* van het algemeen bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant inzake de ontwikkeling van een vergistingsinstallatie te Tilburg.

- Het *besluit* tot instemming van de Afvalsturing Brabant N.V. met Vergistingsproject voor GFT-afval in Midden Brabant.

- Het *besluit* van burgemeester en wethouders van Tilburg tot vaststelling van het bestemmingsplan "Spinder".

- Het *contract* dat het Samenwerkingsverband Midden-Brabant heeft gesloten met de Afvalsturing Brabant N.V. inzake de aanlevering en bewerking van 40.000 ton GFT-afval per jaar.

Nog te nemen besluiten (MER § 3.3)

- De goedkeuring bij Koninklijk Besluit door de Kroon van het *besluit* met betrekking tot de oprichting van de Afvalsturing Brabant N.V.;

- Het *besluit* van Provinciale Staten van Noord-Brabant tot vaststelling van het streekplan Noord-Brabant. Dit plan wordt in juli 1992 aan Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant ter goedkeuring voorgelegd;

- Het *besluit* tot verlening van een vergunning tot onttrekking van grondwater tijdens de bouw, te verlenen door de Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant en de verlening van de bijbehorende lozingsvergunning door de lokale waterkwaliteitsbeheerder;

- Het *besluit* tot verlening van een vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet waarin aspecten als gevaar, schade en hinder alsmede de milieu-effecten van de emissies naar de lucht en van geluid worden behandeld. Ten behoeve van deze vergunningverlening is dit MER opgesteld;

- Het *besluit* tot verlening van een vergunning ingevolge de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren;

- Het definitieve *besluit* van het Algemeen Bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant om tot de bouw van de vergistingsinstallatie over te gaan;

- Het *besluit* door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant tot de overname van de installatie van de leverancier, na het uitvoeren van garantiemetingen en keuringen;

- Verder is betreffende de locatie van belang dat voor de directe omgeving plannen aanwezig zijn aangaande een slibverbrandingsinstallatie, inmiddels is een m.e.r.-procedure opgestart ten behoeve van de locatiekeuze;

- Het *besluit* tot verlening van een bouwvergunning door burgemeester en wethouders van de gemeente Tilburg;

- Tevens is van belang dat momenteel een m.e.r.-procedure loopt voor een uitbreiding van de naast de planlocatie gelegen stortplaats Spinder, welk in beheer is bij het Samenwerkingsverband Midden-Brabant. Deze uitbreiding past niet in het vigerende bestemmingsplan, gezien de afwijkingen in het te gebruiken oppervlak en de eindhoogte.

Afstemming met andere initiatieven (MER § 3.4.2)

Zoals reeds in de inleiding vermeld, is er een duidelijke relatie tussen onderhavig MER en de uitbreiding stortplaats Spinder en de stortgasopwerkingsfabriek, waarvoor de milieuvergunningen nog verleend moeten worden. Er worden twee MER-en met een gezamelijke samenvatting opgesteld.

0.4 De voorgenomen activiteit en de alternatieven

In het MER is een technische beschrijving opgenomen van de voorgenomen activiteit (VA) en de hiermee gepaard gaande emissies naar het milieu. Ook is een aantal alternatieven ontwikkeld die ten aanzien van opzet of technische uitvoering afwijken van de voorgenomen activiteit. Het betreft hier:

- het nulalternatief (NA) waarbij de realisatie van de vergistingsinstallatie geen doorgang vindt;
- de beleidsalternatieven, waarbij rekening gehouden wordt met beleids-ontwikkelingen op rijksniveau en provinciaal niveau;
- de inrichtingsalternatieven; waarbij alternatieven of varianten in de uitvoering van de voorgenomen activiteit worden beschouwd;
- het meest milieu-vriendelijke alternatief (MMA); dit alternatief wordt gekenmerkt door toepassing van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu.

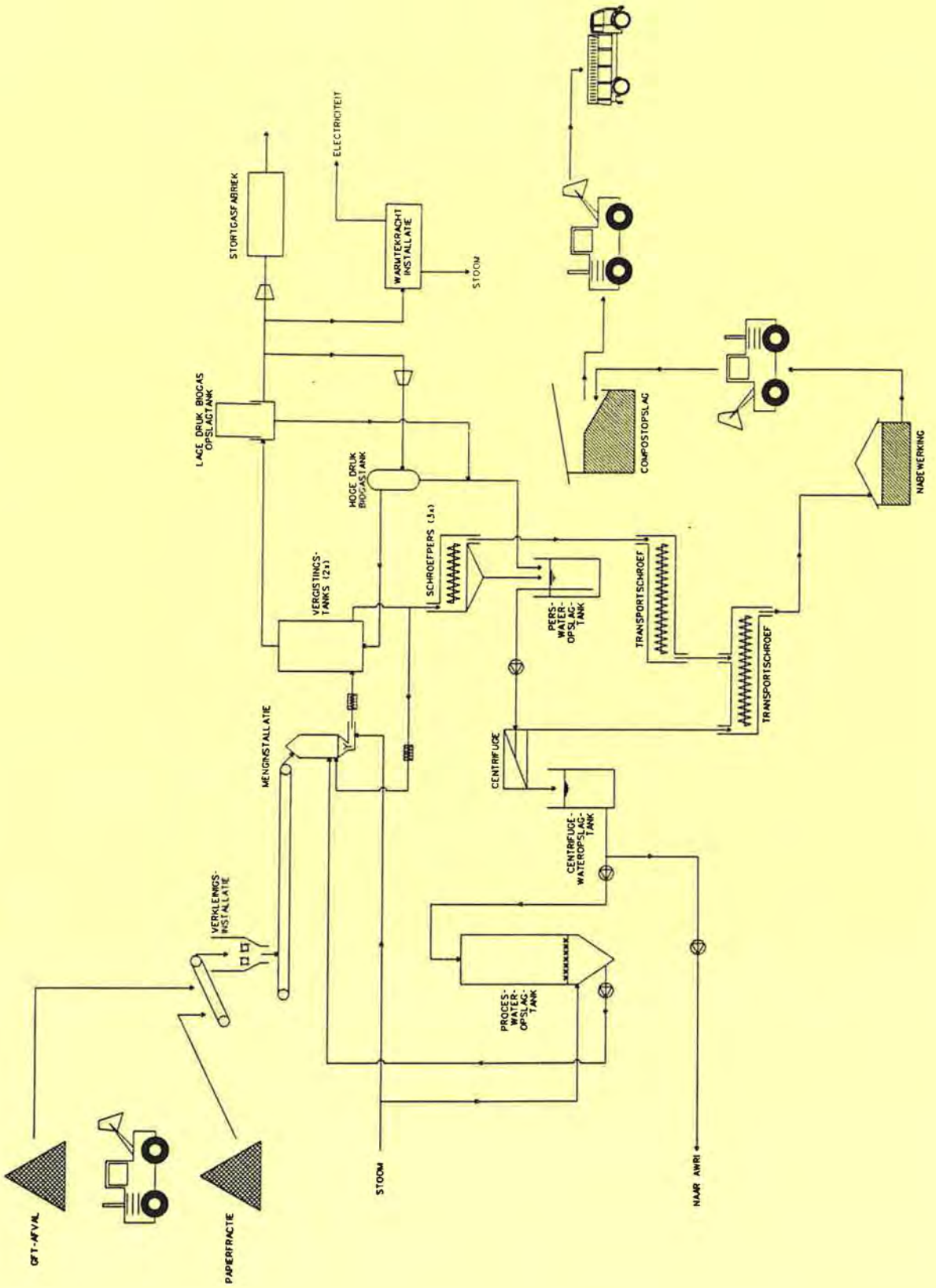
0.4.1 De voorgenomen activiteit

Beleidsaspecten en randvoorwaarden (MER § 4.1.1)
Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit zijn de volgende aspecten van belang.

- Flexibiliteit:
  De hoeveelheid te bewerken GFT afval in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant bedraagt 53.000 ton per jaar. Indien echter mocht blijken dat onvoldoende GFT-afval binnen het Samenwerkingsverband beschikbaar is, dan wordt, gezien de contractverplichting, via de N.V. Afvalsturing Brabant deze hoeveelheid aangevuld vanuit andere regio's. De capaciteit van de vergistingsinstallatie is zodanig bepaald dat samen met GFT-afval maximaal 15% (oud) papier wordt verwerkt. De installatie is in staat om een GFT-aanvoerfluctuatie van ongeveer 25% te verwerken;
- Bewerkingstechnologie:
  Voor het bewerken van GFT-afval zijn in principe twee mogelijkheden beschikbaar, te weten composteren en vergisten. Bij composteren wordt het organisch materiaal in aanwezigheid van zuurstof omgezet in een biologisch stabiel materiaal. Vergisting kenmerkt zich door de omzetting van organisch materiaal in afwezigheid van zuurstof. Het organisch materiaal wordt hierbij omgezet in methaan (CH_4), kooldioxide (CO_2) en biomassa. De hieronder samengevatte voordelen van vergisting ten opzichte van composteren zijn de hoofdredenen voor de initiatiefnemer om te kiezen voor vergisten. Deze betreffen:
  - lagere CO_2-produktie (conform het Nederlandse overheidsbeleid);
  - kleinere te reinigen luchtvolumes, waardoor minder geuremissie;
  - kleinere ruimtebehoefte;
  - toepassing van het biogas van de vergistingsinstallatie in de bestaande stortgasfabriek, waardoor deze optimaler kan worden benut en tevens een hoger financieel/economisch rendement van de bewerkingsinstallatie kan worden verkregen.
- Systeemkeuze:
  Binnen de bewerkingstechnologie ten aanzien van vergisting zijn diverse systemen mogelijk. Algemeen gezien kunnen deze vergistingssystemen worden onderverdeeld in natte en droge systemen. De keuze van de initiatiefnemer voor het Valorga-proces is, in hoofdzaak, gebaseerd op de langdurige praktijkervaring van Valorga met grootschalige vergistingsprojecten.

De overige systemen bevonden zich (en bevinden zich nog steeds) in een proefstadium, waardoor een afgewogen keuze ten aanzien van bewezen techniek en milieu-aspecten niet gemaakt kan worden.

- Demonstratieproject:
  De door de initiatiefnemer gekozen bewerkingstechnologie is nieuw voor het bewerken van Nederlands GFT-afval. In het kader van het programma "Energiewinning uit Afval en Biomassa" (EWAB, NOVEM) is een subsidie verkregen voor de realisatie van de voorgenomen activiteit. Ook van de EEG werd een subsidie ontvangen in het kader van het programma Thermie.



Figuur 0.4.1 Technische uitvoering voorgenomen activiteit

Technische uitvoering van de voorgenomen activiteit (MER § 4.1.2)
De technische uitvoering van de voorgenomen activiteit is schematisch weergegeven in figuur 0.4.1. en bestaat in hoofdzaak uit de volgende onderdelen:

- een aanvoer- en opslaghal voor het GFT-afval en het oud papier;
- een verkleinerhal waarin een wormmolen is geplaatst voor het versnijden en kneuzen van het afval;
- een bewerkingshal waarin een menginstallatie is geplaatst voor het mengen van het verkleinde afval met proceswater en een deel van het vergiste residu. In deze hal is ook de ontwateringsapparatuur geplaatst van het vergiste residu;
- twee vergistingstanks, ieder met een inhoud van 3300 m^3. In de vergistingstanks vindt de biologische afbraak van het afval plaats. Hierbij ontstaat biogas en een residu. Het biogas wordt via de top van de tank afgevoerd en gedeeltelijk gerecirculeerd voor het mengen van het materiaal in de tank. Het vergiste residu wordt onderuit de tank afgevoerd en naar de ontwateringsinstallatie afgevoerd;
- een ontwateringsinstallatie bestaande uit drie schroefpersen, een centrifuge en schroeftransporteurs voor de afvoer van het vergiste residu naar de nabewerking. Proceswateropslagtanks voor het bufferen van het proceswater voor toepassing in het proces (menginstallatie) en afvoer naar de afvalwaterreinigingsinstallatie (AWRI);
- een nabewerkingshal waar het vergiste residu gedurende 7 dagen wordt opgeslagen voor stabilisatie;
- een compostopslaghal waar het gestabiliseerde materiaal (de compost) wordt opgeslagen voordat afvoer naar afnemers plaatsvindt;
- een lage druk biogas-opslagtank met een capaciteit van 600 m^3 voor de buffering van het biogas;
- twee biogasrecirculatie compressoren voor het comprimeren van het biogas naar een druk van 9 bar;
- twee hoge druk biogas-opslagtanks (10 m^3). Vanuit deze tanks wordt biogas teruggevoerd naar de vergistingstanks voor menging van het te vergisten materiaal;
- twee biogasventilatoren voor het afvoeren van het biogas naar de stortgasfabriek;
- een warmtekrachtinstallatie bestaande uit twee gasmotoren met ieder een capaciteit van ca. 400kW_{el} voor het produceren van electriciteit voor de vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek en warmte voor verwarmingsdoeleinden en procesvoering van het vergistingsproces;
- een luchtbehandelingsinstallatie voor de verontreinigde lucht uit de bewerkingsruimten, bestaande uit een luchtwasser en een biofilter;
- hulpsystemen zoals een luchtcompressorinstallatie, een koelwatersysteem, een brandblussysteem, een noodstroomaggregaat en een vuilwaterafvoersysteem;

Infrastructuur en gebouwen (MER § 4.1.2.14)

- de installaties worden gedeeltelijk in gesloten gebouwen opgesteld, voorzien van de nodige installaties (watervoorziening, verwarming, verlichting en ventilatie). De biogasventilatoren, -compressoren en warmtekrachtinstallatie worden in gesloten containers buiten opgesteld;
- de infrastructuur bestaat uit aan- en afvoerwegen, terreinverharding en -verlichting, terreinriolering en vuilwaterriolering, drinkwater, bedrijfswater- en brandbluswaterdistributie, terreinafscheiding, ophogingen en groenvoorzieningen.

De bedrijfsvoering van de installatie is gebaseerd op een ploegensysteem, gedurende 2 maal per 8 uur per werkdag. In de weekends en gedurende de nacht is in principe geen personeel op de installatie aanwezig. Indien geen afval wordt aangevoerd en de installatie niet gevoed behoeft te worden, kan het vergistingsproces volledig automatisch worden bedreven.

Ten aanzien van de bedrijfsvoering is voorzien in:
- de minimalisering van het storingsrisico door onder meer toepassing van bedrijfszekere technieken en van dubbele uitvoering van een aantal kritische onderdelen;
- de implementatie van een milieuzorgsysteem, waardoor de risico's voor het milieu zo veel mogelijk worden beperkt;
- een beproefde acceptatie- en registratieprocedure voor het aangevoerde afval;
- optimale procesbeheersing en -registratie, onder meer door toepassing van moderne procesregeling en toepassing van een administratief en gegevensverwerkend computersysteem.

De emissies naar het milieu (MER § 4.1.3.)
De emissies naar het milieu vormen de basis voor het beschrijven van de gevolgen voor het milieu die in § 0.6 nader uitgewerkt zijn. De emissies ten gevolge van de voorgenomen activiteit kunnen als volgt worden samengevat:
- de emissies naar lucht; dit betreft met name de emissies van geurcomponenten uit de aanvoer- en opslaghal voor GFT-afval en compost, de emissies van geurcomponenten en ammoniak uit het biofilter en de nabewerkingshal en de rookgasemissies van de warmtekrachtinstallatie. Deze emissies zijn in tabel 0.4.1 samengevat.

Tabel 0.4.1 Overzicht emissiepunten, concentraties en vrachten naar de lucht

Proces-onderdeel	Categorie	Concentratie	Vracht per uur	Vracht per jaar
Bewerkingsinstallatie				
Opslaghal	lucht			
geur			9.10^6 GE	62.10^9 GE
Biofilter	lucht			
geur		500 GE/m^3	15.10^6 GE	130.10^9 GE
ammoniak		2,5/4,2 mg/m^3	113 g	1 ton
Compostopslag	lucht		10.10^6 GE	88.10^9 GE
Warmtekrachtinstallatie	rookgas[1]			
SO_2		35 mg/m^3	0,1 kg	0,8 ton
NO_x		625 mg/m^3	1,6 kg	13,6 ton
CO		650 mg/m^3	1,7 kg	14,2 ton
Stoomgenerator	rookgas			
SO_2		35 mg/m_o^3	0,03 kg	0,05 ton
NO_x		130 mg/m_o^3	0,1 kg	0,2 ton

1) concentraties bij 3% O_2, 0°C en 101,3 kPa.

- de emissies naar bodem en grondwater; ter plaatse van de installatie treden in de bedrijfsvoeringsfase geen directe emissies naar bodem en grondwater op. In het kader van deze samenvatting komen in § 0.6 aan de orde:
  - de (eventuele) indirecte emissies naar bodem en grondwater ten gevolge van de verwijdering van de door de installatie geproduceerde reststoffen;
  - de depositie ("neerslag") van luchtverontreinigende stoffen die het gevolg is van de optredende emissies naar lucht.

- De emissies naar oppervlaktewater; de lozingen op oppervlaktewater betreffen:
  - niet-verontreinigd regenwater, afkomstig van daken en wegen. Dit water wordt via de terreinriolering direct op lokaal oppervlaktewater geloosd;
  - afvalwater, afkomstig van de binnenriolering, waarop toiletten, keukens en schrobputten van een aantal bedrijfsruimten zijn aangesloten. Dit afvalwater wordt via een verzamelbassin geloosd op de AWRI Tilburg-Noord;
  - proceswater, het proceswater dat bij de ontwatering van het vergist residu en de behandeling van het biogas en de verontreinigde lucht vrijkomt en niet nuttig kan worden toegepast in het proces wordt naar de AWRI Tilburg Noord afgevoerd;

- Verkeer en geluid; naar verwachting betreft het aantal transportbewegingen naar en van de installatie gemiddeld 128 en maximaal 154. Afvalaanvoer en afvoer van reststoffen en compost vindt alleen overdag plaats.

  Geluidemissie vindt plaats door mobiele en stationaire bronnen. De bewerking van het GFT-afval vindt plaats in gesloten gebouwen. Luidruchtige installatieonderdelen worden in aparte ruimten geplaatst. Kortstondige verhogingen van het geluid treden met name op door het transport. Incidentele verhogingen van het geluidniveau treden met name op door de fakkelinstallatie.

- Externe veiligheid; voor het bepalen van de effecten ten gevolge van een calamiteit is een risico-evaluatie uitgevoerd. Het meest relevante gedeelte voor deze risico-evaluatie betreft de vergistingstanks, het gasrecirculatiesysteem en het gasopslagsysteem.

0.4.2 De alternatieven

Het nulalternatief (MER § 4.2.1)

Het nulalternatief is het alternatief waarbij de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd en het gescheiden ingezameld GFT-afval elders wordt bewerkt. Als zodanig is het nulalternatief onderdeel van de autonome ontwikkeling waarbij de voorgenomen uitbreiding van de stortplaats Spinder wordt gerealiseerd.

Inrichtingsalternatieven (MER § 4.2.2)

Als mogelijke inrichtingsalternatieven is in het MER aandacht besteed aan de volgende alternatieve mogelijkheden en aspecten ten aanzien van het voorgenomen bewerkingsproces voor GFT-afval:

- Opslag van GFT-afval; Luchtsluis, toepassing van een luchtsluis leidt tot een kleinere hoeveelheid ventilatielucht. De geurvracht neemt echter niet af waardoor de resulterende geuremissie niet verandert. Een kleinere hoeveelheid ventilatielucht leidt tot hogere concentraties verontreinigingen in de lucht van de storthal, hetgeen het arbeidsklimaat negatief beïnvloedt. Om deze redenen wordt toepassing van een luchtsluis niet als geschikt alternatief gezien voor de voorgenomen activiteit.
- Volledig gesloten aanvoerhal, toepassing van een gesloten aanvoerhal heeft een positief effect op de geluidemissie en leidt tot een lagere geuremissieconcentratie. Om deze reden zal een gesloten aanvoerhal als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd.
- Toepassing van een diepbunker. Gezien de onbekendheid met het opslaan van GFT-afval in diepbunkers en het feit dat in het algemeen als voorwaarde wordt gesteld dat het GFT-afval binnen 24 uur na aanvoer dient te zijn verwerkt, wordt vooralsnog toepassing van een diepbunker niet als alternatief gezien voor de voorgenomen activiteit.
- Opslag van compost; gesloten compostopslag, toepassing van een volledig gesloten compostopslagruimte leidt totaal tot een lagere geuremissie (afname ongeveer 25%). Om deze reden zal dit alternatief als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd.
- Mechanische voorscheiding, toepassing van mechanische voorscheiding kan naar verwachting in een schonere compost resulteren en vermindert het risico van besmetting van werknemers door allergenen en ziekte verwekkende stoffen. Om deze redenen kan mechanische voorscheiding als alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd.
- Verwerking van uitsluitend GFT-afval. De belangrijkste verschillen in milieu-effecten bij het bewerken van uitsluitend GFT-afval betreffen de hogere afvoer van proceswater en de lagere biogasproduktie. De overige effecten zijn marginaal. Het vergistingsproces is gevoeliger voor verzuring, waardoor het proces nauwkeuriger dient te worden bewaakt. Indien in de toekomst blijkt dat de hoeveelheid te bewerken GFT-afval in het Samenwerkingsverband SMB toeneemt kan zonder het uitvoeren van ingrijpende veranderingen de installatie van de voorgenomen activiteit ongeveer 12.000 ton GFT-afval per jaar meer verwerken.
- Gesloten biofilter; Gezien de verwachte vermindering van de geurconcentratie op leefniveau zal het gesloten biofilter beschouwd worden als alternatief voor de voorgenomen activiteit.
- Afzuiging van de ventilatielucht naar de warmtekrachtinstallatie; Door het verbranden van een deel van de ventilatielucht in de warmtekrachtinstallatie zal met name de geuremissie in de lucht naar het biofilter afnemen. De geuremissieconcentratie in de lucht naar het biofilter is echter al zo laag dat verdere verlaging geen aanmerkelijk resultaat oplevert. De eigen geurconcentratie overheerst de geuremissie van het biofilter. Om deze reden zal deze methode van luchtbehandeling niet worden overwogen als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit.

- Alternatieve vergistingsparameters; als alternatieve vergistingsparameter is een thermofiel proces beschouwd, bij thermofiele vergisting wordt een hoger biogasopbrengst bereikt met een hoger CH_4 gehalte. Er treedt echter ook een hogere ammoniakemissie op. Vanwege het gebrek aan praktijkervaring van de leverancier en de hoger ammoniakemissie wordt thermofiele vergisting niet als alternatief gezien voor de voorgenomen activiteit.
- Aanvullende proceswaterbehandelingsmethoden; er is een aantal mogelijkheden om het proceswater te behandelen, daarom zal aanvullende behandeling van het proceswater als alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd.
- Alternatieve biogastoepassingsmogelijkheden; opwerking van de totale hoeveelheid biogas leidt enerzijds tot een lokale verlaging van de SO_2-emissie, maar op landelijke schaal tot verhoging van de CO_2-uitworp en minder effectieve benutting van het te winnen stortgas. Om deze redenen wordt totale opwerking van het biogas niet als geschikt alternatief voor de voorgenomen activiteit beschouwd.
- Externe electriciteitslevering waarbij geen warmtekrachtinstallatie wordt toegepast leidt tot locaal lagere emissies naar de lucht van NO_x en SO_2 maar tot een hogere CO_2 emissie elders. Om deze reden wordt dit alternatief niet als geschikt alternatief voor de voorgenomen activiteit beschouwd.
- Nabehandeling van het vergiste residu; ten opzichte van geforceerde beluchting met koude lucht lijkt thermisch drogen een beter alternatief, onder andere vanwege de hogere doorloopsnelheid (tientallen minuten ten opzichte van enkele weken) en het ontbreken van de noodzaak om toeslagstoffen toe te voegen. Zeving en ontijzering van het vergist residu in combinatie met thermisch drogen lijkt een alternatief voor de voorgenomen activiteit. Tijdens de demonstratiefase van het project dient de noodzaak hiertoe echter te worden aangetoond. Vooralsnog wordt sterilisatie van compost niet als alternatief voor de voorgenomen activiteit overwogen.

Het meest milieuvriendelijke alternatief (MER § 4.2.3)

Op basis van de hierboven beschreven inrichtingsalternatieven wordt het meest milieuvriendelijke alternatief in dit MER omschreven als de voorgenomen activiteit met de volgende aanpassingen:

- toepassing van een gesloten aanvoerhal, hetgeen leidt tot een beter werkklimaat in de aanvoerhal en een geringere geluiduitstraling;
- toepassing van een gesloten compostopslag, hetgeen leidt tot een vermindering van de geuruitworp;
- mechanische voorscheiding van het GFT-afval, hetgeen leidt tot een compost met minder verontreiniging en betere arbeidsomstandigheden;
- een gesloten biofilter waardoor mogelijk de geurconcentraties ten gevolge van geuremissie op leefniveau afneemt;
- een aanvullende proceswaterbehandeling;
- nabehandeling van het vergist residu door thermisch drogen en ontijzering van de compost waardoor een beter verhandelbaar produkt ontstaat.

0.5 Bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt de huidige milieusituatie beschreven van de omgeving waarin de voorgenomen activiteit (de realisatie van een GFT-vergistingsinstallatie te Tilburg) is geprojecteerd. Deze huidige milieusituatie kan worden opgevat als een momentopname van een dynamisch proces, zoals dat zich de afgelopen decennia heeft voltrokken.

De beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkelingen daarin concentreert zich in principe op het gebied met een straal van circa 5 km[2] rondom de planlocatie. Deze begrenzing wordt bepaald door de reikwijdte en mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit. Echter daar waar verderaf gelegen gebieden belangrijke waterhuishoudkundige, ecologische (bijvoorbeeld foerageer- en rustgebied voor vogels) of ruimtelijke relaties hebben met het directe beinvloedingsgebied worden ook deze gebieden tot het studiegebied gerekend.

Planlocatie
De planlocatie betreft een terrein van circa 3 hectare dat naast de stortgasopwerkingsfabriek van de SMB Stortgas BV is gelegen aan de Vloeiveldweg te Tilburg. De planlocatie ligt verder direct naast de regionale stortplaats Spinder en de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord, ten westen van de snelweg Tilburg-Waalwijk. De planlocatie is momenteel braakliggend terrein.

0.5.1 Lucht

Algemene luchtkwaliteit (MER § 5.1.1)
Voor de beschrijving van de algemene luchtkwaliteit wordt gebruik gemaakt van de meetgegevens van het Nationaal Meetnet Luchtverontreiniging (NML) van het RIVM, over 1990. Een overzicht van de beschikbare meetgegevens en de relevante grens- en richtwaarden volgens het RIVM-jaarverslag "luchtkwaliteit" wordt gegeven in tabel 0.5.1. Weergegeven zijn de componenten SO_2, NO_2, CO, ammonium, H_2S en stof.

Tabel 0.5.1 Achtergrondconcentraties aan luchtverontreinigende stoffen in het studiegebied in 1990 (ng/m^3).

Component	Gemeten luchtkwaliteit	Landelijk gemiddelde	Grens-waarde	Richt-waarde	Waarnemingsperiode / percentiel
Zure gassen					
SO_2[1]	10.000	9.000	-	100.000	jaargemiddelde (24 uur)
	9.000	10.000	75.000	30.000	50% (daggemidd.)
	31.000	30.000	250.000	100.000	98% (daggemidd.)
NO_2[2]	-	28.000	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	30.000	30.000	-	25.000	50% (daggemidd.)
	32.000	83.000	135.000	80.000	98% (daggemidd.)
Totaal ammonium[4]	20.700	10.600	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	42.000	32.800	-	-	98% (daggemidd.)
H_2S	p.m.	p.m.	-	-	-

[2] Deze reikwijdte is bepaald op grond van de in § 0.6.1 aan de orde komende immissie- en depositieberekeningen voor de componenten die door de GFT-vergistingsinstallatie worden uitgestoten.

Component	Gemeten luchtkwaliteit	Landelijk gemiddelde	Grens-waarde	Richt-waarde	Waarnemingsperiode / percentiel
Onverbrande organische verbindingen					
CO[2]	460.000	400.000	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	400.000	410.000	-	-	50% (daggemidd.)
	1.090.000	1.100.000	6.000.000	-	98% (daggemidd.)
Stof[5]	57.000	45.000	-	50.000[3]	jaargemiddelde (24 uur)
	54.000	-	30.000	-	50% (daggemidd.)
	136.000	-	90.000	-	98% (daggemidd.)

1) meetstation 209 (Helvoirt).
2) meetstation 230 (Houtakker).
3) voor fijn stof 50.000-65.000 $\mu g/m^3$ volgens VROM, 1988.
4) meetstation 131 (Vredepeel).
5) meetstation Eindhoven.

Uit tabel 0.5.1 blijkt dat de achtergrondconcentraties van de beschouwde componenten uitgezonderd stof, de richtwaarden niet overschrijden.

Emissies (MER § 5.1.2)

- Verzurende stoffen

De emissies van SO_2, NO_x en NH_3 in een kaartvlak van 5 x 5 km in het studiegebied bedragen respectievelijk 49, 308 en 157 ton/jaar. Deze zijn iets lager dan het landelijk gemiddelde voor respectievelijk SO_2 (170 ton/jaar), NO_x (380 ton/jaar) en NH_3 (170 ton/jaar).

- Koolmonoxide

De gemiddelde CO-emissies in Nederland (800 ton/jaar) ligt evenwel lager dan de emissie in het studiegebied (1.335 ton/jaar).

- Stof

Gegevens met betrekking tot stofemissies in het studiegebied zijn niet beschikbaar.

- Geur

In de nabijheid van de locatie van de voorgenomen activiteit is een drietal geurbronnen, te weten:
- AWRI Tilburg-Noord;
- stortplaats Spinder;
- geur- en smaakstoffenfabriek IFF.

De grootste bijdrage aan de geuremissie wordt geleverd door de AWRI. De 98-percentiel 1 GE/m^3 geurcontour ligt op circa 3.800 meter van de terreingrens.

Depositie (MER § 5.1.3)

De totale depositie van zowel SO_x (1.700 mol H+/ha/j), NO_x (1.090 mol H+/ha/j) als NH_3 (2.940 mol H+/ha/j) ligt boven het landelijk gemiddelde.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.1.4)
De autonome ontwikkeling ten aanzien van de luchtkwaliteit wordt bepaald door:
- de innovatie van AWRI Tilburg-Noord;
- de uitbreiding van de capaciteit van stortplaats Spinder;
- reductie geuremissies bij IFF.

Voorts spelen de regionaal/landelijke reductiedoelstellingen ten aanzien van de uitstoot van SO_2, NO_x, CO_2 en prioritaire stoffen als Cd, Hg en dergelijke een rol. Bij realisering van deze doelstellingen zal de achtergrondkwaliteit van de lucht waarschijnlijk verbeteren.

0.5.2 Bodem en grondwater

Bodemopbouw (MER § 5.2.2)
De bovengrond van het gebied is humeus van aard (humuspodzolgrond). Op een diepte van 0 tot 8 à 10 meter onder maaiveldniveau bevindt zich een aantal dunne zandige lagen die van elkaar worden gescheiden door leem-/klei- en/of veenlagen (Nuenengroep). Van 8 à 10 tot 50 meter onder maaiveld is matig grof zand met grindlagen aan te treffen (Sterksel). Vervolgens is een circa 50 meter dik pakket van kleilagen en fijne zanden aanwezig (Kedichem/Tegelen), gevolgd door een dikke laag met afwisselend grove grindhoudende zanden, grind en matig grove schelphoudende zanden (Tegelen/Maassluis/Oosterhout). Op een diepte van 300 à 350 meter onder maaiveld bevinden zich kleilagen, corresponderend met de geologische formatie Oosterhout/Breda. Voornoemde opbouw betreft afwisselend doorlatende en ondoorlatende sedimentpakketten van hetzij mariene hetzij fluviatiele oorsprong.

Bodemkwaliteit (MER § 5.2.3)
Specifieke gegevens omtrent de chemische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de planlocatie ontbreken. Omtrent de bodemkwaliteit onder Spinder I en III zijn evenmin gegevens bekend. Hier worden echter geen verontreinigingen verondersteld. Onder Spinder II (dichtst bij de planlocatie gelegen deel van Spinder) zijn geen verontreinigingen geconstateerd. De toplaag van de bodem van de regenwaterbergingsbassins is echter wel verontreinigd met zware metalen (Zn, Cu, Pb, Cr; rond B-waarde) en met PAK's (rond de Wca-norm).

Geohydrologische opbouw (MER § 5.2.4)
De bodem kan worden onderverdeeld in een deklaag, een scheidende laag, drie watervoerende pakketten en een hydrologische basis. De deklaag is slechtdoorlatend, evenals de scheidende laag en de geohydrologische basis.

Grondwaterkwaliteit (MER § 5.2.5)
In de omgeving van de planlocatie zijn diverse onderzoeken verricht naar de kwaliteit van het grondwater. Ter plaatse van Spinder II, ten zuidwesten van de planlocatie, zijn op een diepte van 15 m-mv verhoogde concentraties aangetroffen van ammonium, chloride, zink, minerale olie, aromaten en nikkel. Ter plaatse van de toekomstige deponie voor chroomhoudend afval, ten noordwesten, zijn incidenteel verhoogde concentraties organische microverontreinigingen aangetroffen. Ten noorden van de Spinder, ten noorden van de planlocatie, is uit metingen een vuiltong bepaald op een diepte van 20 tot 30 m-mv op een afstand van circa 1.000 m.

Grondwaterstand (MER § 5.2.6)
De gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt circa 7,80 m + NAP, overeenkomend met circa 4,5 m-mv. De gemiddeld hoogste grondwaterstand bedraagt circa 10,30 m + NAP ofwel circa 2,00 m-mv.

Grondwateronttrekkingen (MER § 5.2.7)
In het plangebied komen diverse grondwateronttrekkingen voor ten behoeve van verschillende gebruiksdoeleinden. De grootste grondwateronttrekking is de drinkwaterwinning Gilzerbaan van de Tilburgse Waterleiding Maatschappij, ten zuidwesten van Tilburg. Hier betreft het een onttrekking van circa 13.10^6 m^3 grondwater per jaar. Tevens zijn er diverse grondwateronttrekkingen voor andere gebruiksdoeleinden dan drinkwaterwinning.
De totale omvang van grondwateronttrekkingen in de regio Tilburg bedraagt circa $23,5.10^6$ m^3/jaar.

Grondwaterstroming (MER § 5.2.8)
Ter plaatse van de planlocatie is een aantal grondwaterstromingsrichtingen te onderscheiden. De primaire grondwaterstromingsrichting (in de deklaag en het eerste watervoerend pakket) is noordwestelijk.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.2.9)
In de omgeving van de planlocatie zijn geen veranderingen te verwachten zoals grondwateronttrekkingen, waterbeheersingswerken en drainage, die bodem en grondwater kunnen beïnvloeden. Mogelijke beïnvloeding zal alleen optreden als gevolg van veranderingen op de aangrenzende stortplaats Spinder en mogelijk als gevolg van het innovatieproject AWRI Tilburg-Noord.

0.5.3 Oppervlaktewater

Oppervlaktewaterkwantiteit (MER § 5.3.1)
Het gebied ten noorden en ten westen van de planlocatie maakt deel uit van het stroomgebied van de Donge. Onder vrij verval stroomt het water uit dit stroomgebied af naar de Tretesloot (in westelijke richting) en de Moersche Loop (in noordwestelijke richting). In dit gebied liggen twee vennen, het Leikeven en het Plakkeven. De optredende kwel van grondwater in en om deze vennen is afkomstig van de nabije omgeving. Overtollig grondwater rondom de vennen wordt via sloten afgevoerd in westelijke richting. Ten noordwesten van de planlocatie is het Blauwe Meer gelegen, een voormalige zandwinningsput.

Het effluent van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-noord wordt geloosd op de Zandleij, die stroomt door het natuurgebied "De Brand".

Oppervlaktewaterkwaliteit (MER § 5.3.2)
Er is geen rechtstreekse beïnvloeding van de Zandleij vanuit de stortplaats, echter wel via de AWRI Tilburg-Noord. De kwaliteit van het effluent van de AWRI bedraagt, uitgedrukt in vervuilingseenheden, 28.431 in 1991. De effluentlozing van de AWRI heeft voor de meeste waterkwaliteitsparameters een overschrijding van de getalswaarden van de AMK (Algemene Milieu Kwaliteit, kwaliteitsdoelstelling 2000) tot gevolg.

Omdat het afwateringsysteem van de locatie Spinder en de regenwaterbassins gesloten is, is er geen directe invloed van de omliggende opper-

vlaktewatersystemen te verwachten. Verder zorgt grondwater, afkomstig van de nabije omgeving, voor het optreden van kwel in en om het Leikeven en het Plakkeven, waardoor verontreinigingen vanuit de stortplaats waarschijnlijk niet de vennen bereiken.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.3.3)
Er zijn diverse plannen voor de directe omgeving van de planlocatie ontwikkeld die invloed kunnen hebben op de kwantitatieve of kwalitatieve eigenschappen van het aanwezige oppervlaktewater. Door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant wordt overwogen om 100 hectare bos te ontwikkelen op de voormalige vloeivelden ten oosten van de snelweg.

De uitbreidingen van de industrieterreinen ten zuiden en ten noorden van Tilburg kunnen een gewijzigde kwaliteit van het afvalwater uit het rioolstelsel tot gevolg hebben en derhalve de oppervlaktewaterkwaliteit beïnvloeden. Ook wordt de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord geïnnoveerd. De innovatie zal een positieve weerslag hebben op de waterkwaliteit van de Zandleij.

Aan het Plakkeven en het Leikeven zijn door de provincie Noord-Brabant natuurfuncties toegekend. Dit impliceert een stand-still beleid voor wat betreft beïnvloeding van de waterkwaliteit en de hydrologie (zie ook § 5.6).

Het Blauwe Meer zal ingericht worden als waterrecreatie-object waardoor op termijn de waterkwaliteit zal moeten voldoen aan de zwemwaternormen.

0.5.4 Geluid en verkeer

Huidige geluidsniveau (MER § 5.4.1)
In de huidige situatie kunnen als belangrijkste geluidsbronnen in de omgeving van de planlocatie genoemd worden:
- de huidige afvalstort- en verwerkingsactiviteiten (Spinder);
- het verkeer op de A 261/S 204 (Efteling-Loon op Zand);
- de afvalwaterzuivering (AWRI) Tilburg-Noord;
- de stortgasinstallatie.

In tabel 0.5.4 staat de geluidsbijdrage als gevolg van de genoemde bronnen weergegeven. De geluidsbelasting is voor een vijftal locaties bepaald. Het betreft woningen (immissiepunt 400 en 401) en bedrijfswoningen bij de afvalwaterzuivering Tilburg-Noord (immissiepunten 402 tot en met 404). De geluidsniveaus als gevolg van de stortgasfabriek betreffen meetresultaten van metingen uitgevoerd op 25 april 1991 tussen 21.00 uur en 23.00 uur. Bij de metingen is tevens de affakkelinstallatie in bedrijf gesteld.

Tabel 0.5.4 Geluidsbelasting in dB(A) etmaalwaarden in de huidige situatie

Immissie-punt	Stortplaats	Wegverkeer A261/S204	AWRI	Stortgasfabriek	
				met fakkel	zonder fakkel
400	31	36	32	34	26
401	37	44	37	41	34
402	39	46	50	46	38
403	38	47	50	45	38
404	37	48	50	45	37

Voor de woningen is ook het plaatselijk wegverkeer van invloed op de geluidbeleving. Daarbij heeft het geluid meer het karakter van kortstondige verhogingen bij afzonderlijke voertuigpassages.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.4.2)
De autonome ontwikkelingen in het gebied betreffen de capaciteitsuitbreiding van de stortplaats Spinder, innovatie van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord en toename van het wegverkeer. Voor de stortplaats is in genoemde MER-studie (Heidemij, 1992a) het voorkeursalternatief onderzocht in 2 fasen, te weten aanleg en gebruik. Tevens is rekening gehouden met de plaatsverandering van geluidsbronnen in de loop van de jaren. Voor het wegverkeer wordt uitgegaan van een autonome stijging van 2% per jaar. Er wordt geen rekening gehouden met het stiller worden van motorvoertuigen of toepassing van geluidreducerende wegverharding. De effecten van de innovatie van de AWRI op de geluidsbelasting zijn nog niet te kwantificeren. De geluidsbelasting bij autonome ontwikkeling is samengevat in onderstaande tabel 0.5.5.

Tabel 0.5.5 Geluidsbelasting in dB(A) bij autonome ontwikkeling

Immissiepunt	Stortplaats			Wegverkeer A261 [peiljaar 2000]
	Nulalternatief [peiljaar 1996]	Voorkeursalternatief [peiljaar 2000]		
		aanleg	gebruik	
400	33	35	34	37
401	38	41	41	45
402	39	50	50	47
403	39	48	49	48
404	38	47	47	49

0.5.5 Landschap

Huidig landschap (MER § 5.5.2)
Het gebied doet dienst als landbouw- en industriegebied en heeft een regionale betekenis. In het studiegebied zijn de volgende abiotische eenheden te onderkennen: stuifzanden, hogere dekzandgebieden, lagere dekzandgebieden en vennen.

Het abiotisch patroon van het plangebied wordt ten gevolge van menselijk ingrijpen op diverse plaatsen verstoord. Voorbeelden hiervan zijn de afvalberging, zandwinning, vloeivelden, waterzuiveringsinstallatie, bebouwing en dergelijke.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.5.3)
Afgezien van de uitbreiding van de capaciteit van stortplaats Spinder ondergaat de structuur van het gebied in de directe omgeving van de planlocatie geen grote veranderingen in de nabije toekomst (Nota Hoofdstructuur HRT 1988, SMB). Wel is in genoemde nota rekening gehouden met de ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden in het landbouwgebied grenzend aan de noord-westzijde van de stortplaats Spinder. Ook wordt de ontwikkeling van recreatieplaatsen voorgestaan.

0.5.6 Ecologie - Flora

- **Bossen**
  In het studiegebied liggen verschillende bos- en natuurgebieden:
  - 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.

- **Half-natuurlijke vegetaties**
  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). Deze natuurlijke vegetaties zijn kenmerkend voor een zeer voedselarm milieu. De kwetsbaarheid ten aanzien van voedselverrijking is dan ook groot. Voor het hele studiegebied geldt verder dat de heidevegetaties gedeeltelijk zijn dichtgegroeid door zaailingen van voornamelijk Grove den en Berk.

- **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 vegetatie op de vloeivelden wordt voornamelijk bepaald door raaigrassen (voedselrijk). 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.

- **Paddestoelen**
  In het studiegebied komt een grote diversiteit aan paddestoelen voor.

0.5.7 Ecologie - Fauna

- **Zoogdieren**
  Uitgaande van hetgeen bekend is over de biotoopeisen van diverse soorten mag worden aangenomen dat het overgrote deel van de grote diversiteit aan zoogdieren in de bossen zal voorkomen. In het studiegebied komen diverse zoogdiersoorten voor, zoals Eekhoorn, Hermelijn en diverse Vleermuizen. In het MER wordt een uitgebreide inventarisatie weergegeven.

- **Avifauna**
  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. De provincie heeft zich hierbij beperkt tot het agrarisch gebied; de natuur-/bosgebieden groter dan 20 ha. zijn niet onderzocht.

  In het MER wordt een uitgebreid overzicht gegeven van bijzondere en minder algemene broedvogels in het studiegebied.

- **Amfibieën en reptielen**
  In het studiegebied zijn diverse amfibieën en reptielen waargenomen. Voorbeelden zijn de Grote watersalamander, Knoflookpad, Bruine kikker en de Levendbarende hagedis.

Autonome ontwikkeling (MER § 5.6.4)
Mogelijk toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied zijn ondermeer weergegeven in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (SMB, 1988), een gezamenlijk project 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. Gebaseerd op de huidige situatie zijn mogelijke en wenselijke toekomstige ontwikkelingen aangegeven. Mede aan de hand van deze nota worden hierna de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied in hoofdlijnen besproken. Bovendien zijn het Landschapsstructuurplan De Leyen (Directie Bos- en Landschapsbouw, 1988) en het Landschapsplan Huis ter Heide (Anonymus, 1979) van belang.

0.6 Verwachte gevolgen voor het milieu

In dit hoofdstuk worden de gevolgen voor het milieu beschreven. Hierbij wordt direct aangesloten op de in tabel 4.2.6 (hoofdstuk 4) onderscheiden verschillen tussen de diverse alternatieven. Deze tabel is hier als tabel 0.6.1 nogmaals weergegeven. In de tabel 0.6.1 is voor elk alternatief aangegeven welke relevante aspecten in dit hoofdstuk worden behandeld. Dit betreft alle aspecten van de voorgenomen activiteit en het nulalternatief en verder alle aspecten die afwijken van de voorgenomen activiteit. Tevens wordt in deze tabel aangegeven welke deelalternatieven in het zogenaamde meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) zijn opgenomen.

Tabel 0.6.1 Overzicht van de relevante verschillen van de diverse alternatieven

Alternatief	Relevante aspecten								Uitwerking bij effectvoorspelling	Opgenomen in MMA
	Lucht	Bodem en grondwater	Rest-stoffen	Oppervlakte water	Verkeer en Geluid	Land-schap	Externe Veiligheid	Energie		
▪ Voorgenomen activiteit									volledig	
▪ Nulalternatief	▪		▪	▪	▪	▪	▪	▪	volledig	-
▪ Volledig gesloten aanvoerhal	(▪)	-		-	▪	▪	-		deelalternatief	▪
▪ Gesloten compostopslag	▪	-			-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Mechanische voorscheiding GFT-afval	-	▪	▪		-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Verwerking uitsluitend GFT-afval	-	-		-	▪	-	-	▪	volledig	-
▪ Gesloten biofilter	▪	-	-	-	-	(▪)	-		deelalternatief	▪
▪ Alternatieve procesparameters vergistings-installatie	▪	-	-	-	-	-	-	▪	gevoeligheids analyse	
▪ Aanvullende proceswaterbehandeling		-	▪	▪	-	-	-	▪	deelalternatief	▪
▪ Biogastoepassingen	▪	-	-	-	-	-	-	▪	gevoeligheids analyse	-
▪ Nabehandeling vergist residu	▪	-	▪	▪	-	-	-	▪	deelalternatief	▪

- (nagenoeg) geen verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

(▪) niet relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

▪ relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

0.6.1 De voorgenomen activiteit

Effecten op lucht (MER § 6.1.1)

- **Geur**
  Op basis van de geuremissies en een restgeurconcentratie na het biofilter van 500 GE/m^3 wordt voor de voorgenomen aktiviteit een 99,5 percentiel 1 GE/m^3 geurcontour berekend met een straal van maximaal circa 300 meter.

- **Ammoniak**
  Op basis van de ammoniakvrachten vóór het biofilter zijn de ammoniakemissies na het biofilter berekend. De lucht afkomstig van de menginstallatie, schroefpersen, centrifuges, het perswateropslagvat en het centrifugewateropslagvat wordt via een wasser met een verwijderingsrendement van 95 % en een biofilter met een ammoniakverwijderingsrendement van 50 % geëmitteerd. Dit levert voor deze bronnen een ammoniakemissievracht van 113 g/uur.

  De maximale jaargemiddelde NH_3-immissieconcentratie die met bovenstaande gegevens wordt berekend bedraagt 32 $\mu g/m^3$. Deze concentratie wordt bereikt direkt boven het biofilter. Op 50 meter afstand van de bron is de NH_3-concentratie afgenomen tot 3,2 $\mu g/m^3$ (16% van de achtergrondconcentratie) en op 250 meter afstand tot 0,3 $\mu g/m^3$ (3% van de achtergrondconcentratie).

- **Overige componenten (NO_x, SO_2 en CO)**
  De aanwezigheid van twee gasmotoren die gedurende 8.333 uur per jaar in bedrijf zijn, leidt tot de emissie van 1,6 kg NO_x/uur, 0,1 kg SO_2/uur en 1,7 kg CO/uur. Met behulp van het LTFD-model zijn de jaargemiddelde immissiecontouren berekend. De maximale immissieconcentratie wordt voor alle componenten bereikt op een afstand van circa 250 meter van de bron. In tabel 0.6.2 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 0.6.2 Immissieconcentraties ter plaatse van het maximum ten gevolge van de emissie van rookgassen door de gasmotoren in de voorgenomen aktiviteit (1315 m_0^3/uur)

component	emissie-vracht [kg/uur]	immissie-conc. [$\mu g/m_0^3$]	achtergrond-concentratie [$\mu g/m_0^3$]	bijdrage t.o.v. achtergrond [%]	immissie-conc. 99,5 perc. [$\mu g/m_0^3$]	grens-waarde [$\mu g/m_0^3$]
NO_x (450°C)	1,6	0,6	28	2,1	1,3	25.000
NO_x (120°C)	1,6	1,0		3,5	11,6	
SO_2	0,09	0,03	10	0,3	0,6	75.000
CO	1,7	0,6	460	0,1	2,7	-

Effecten op bodem en grondwater (MER § 6.1.2)
De emissies naar bodem en grondwater betreffen met name de volgende mogelijkheden:

- zwerfvuil en verontreiniging door afval- en/of reststoffen;
- percolatie vanuit tijdelijke opslag van afval- en/of reststoffen;
- grondwaterverbruik.

Zwerfvuil wordt zoveel mogelijk voorkomen doordat afvalontvangst en opslag plaats vinden in een gesloten hal van de vergistingsinstallatie.

Aangezien alle processen en de opslag van afval- en reststoffen op vloeistofdichte vloeren plaats vinden, ligt een verontreiniging van bodem en/of grondwater als gevolg van percolatie niet voor de hand.

Grondwaterverbruik ter plaatse van de voorgenomen activiteit wordt niet voorzien, slechts door bronbemaling tijdens de aanlegfase treedt een tijdelijke daling van de grondwaterstand op.

Effecten op oppervlaktewater (MER § 6.1.3)
Mogelijke effecten op omringende oppervlaktewateren als gevolg van de voorgenomen activiteit hebben betrekking op de afvoer van schrob- en spoelwater, huishoudelijk afvalwater, hemelwater en proceswater. De hoeveelheden van deze verschillende waterstromen per jaar staan in onderstaande tabel 0.6.3 weergegeven.

Tabel 0.6.3 Overzicht hoeveelheden afval-, proces- en hemelwater

Waterstroom	Hoeveelheid (m^3/jaar)
Afstromend hemelwater (direct naar oppervlaktewater)	9.000[1]
Proceswater (naar AWRI)	4.800
Overig proceswater zoals huishoudelijk afvalwater + schrob- en spoelwater en spuiwater uit loog en luchtwasser	3.210

1) Uitgaande van een gemiddelde neerslag van 750 mm/jaar en een verhard oppervlak van 1,2 ha

De vergistingsinstallatie wordt voorzien van een vuilwaterafvoersysteem bestaande uit een rioleringssysteem met een vuilwaterverzameltank. Het water uit de vuilwaterverzameltank wordt via de AWRI Tilburg-Noord geloosd op het oppervlaktewater. Niet verontreinigd hemelwater wordt direct geloosd op oppervlaktewater. Voorts kan eventuele verontreiniging van oppervlaktewater via verontreinigde grondwaterstromen optreden.

De kwaliteit van influent en effluent van de AWRI voor het jaar 1991, staat in onderstaande tabel 0.6.4 weergegeven.

Tabel 0.6.4 Overzicht influent- en effluentkwaliteit AWRI-Noord (debiet is circa 38.000 m^3/dag)

Parameter	Influent (mg/l)	Effluent (mg/l)
CZV	1.008	66
BZV	622	12
Nkj	50	14
Cu	0,09	0,01
Cr	0,06	0,02
Zn	0,29	0,07
Pb	0,02	0,02
Ni	0,10	0,08
Cd	< 0,01	< 0,01
Ag	0,07	< 0,01

De effecten op oppervlaktewater ten gevolge van de voorgenomen activiteit zijn afhankelijk van de keuze van de behandeling/afvoer van het proceswater. Indien dit water niet wordt voorbehandeld maar direct wordt geloosd, neemt de vracht aan verontreiniging het meest toe. Bij een verwijderingsrendement van 90% wordt dan additioneel circa 510 i.e. geloosd. Dit is een toename van circa 2% in vergelijking met een gemiddelde lozing van de AWRI van 25.000 v.e. per jaar.

Effecten op geluid (MER § 6.1.4)

Geluid

De in hoofdstuk 0.4 beschreven bronnen zijn gebruikt als invoer voor een geluidoverdrachtsberekening. Daarmee wordt het geluidsniveau (immissiewaarde) ten gevolge van de nieuwe inrichting op de beoordelingspunten bepaald.

In tabel 0.6.5 zijn de immissiewaarden voor de verschillende beoordelingspunten samengevat. Ook de maximale niveaus ten gevolge van de containerbehandeling zijn hierin opgenomen.

Tabel 0.6.5 Geluidimmissie in dB(A) ten gevolge van de voorgenomen activiteit

Immissiepunt		Geluidbelasting etmaalwaarde		Lmax container-behandeling
Nr.	Aanduiding	Zonder fakkel	Met fakkel	
400	Woning westzijde	34	35	42
401	Woning noordzijde	35	44	42
402	Bedrijfswoning zuidzijde	41	43	55
403	Bedrijfswoning zuidzijde	41	42	55
404	Bedrijfswoning zuidzijde	41	42	55
405	Woningen oostzijde Kasteellaan	37	41	48

Verkeer

Het verkeer van en naar de inrichting rijdt via de ontsluitingsweg van de stortplaats Spinder. Ter hoogte van de stortplaatstoegang wordt een verbindingsweg aangelegd naar de vergistingsinstallatie. Het normale transport naar de stortplaats bedraagt circa 400 wagens per dag. De directe aanvoerroute betekent een toename van maximaal 52 wagens hetgeen overeenkomt met een verhoging in de geluidproduktie van 0,5 dB.

Effecten op landschap (MER § 6.1.5)
Effecten op het landschap als gevolg van de realisatie van de GFT-vergistingsinstallatie betreffen hoofdzakelijk een visuele invloed op het landschap. De bouw van de installatie heeft een visueel-ruimtelijk effect in het landschap aangezien de installatie zowel in grootte als in vorm sterk afwijkt van de meeste elementen in het huidige landschap. Bovendien betekent het voorgenomen initiatief een extra ruimtebeslag.

De installatie is hoofdzakelijk zichtbaar vanuit het Noorden, vanuit de andere windrichtingen wordt de installatie afgeschermd door bossages en de stortplaats Spinder.

Effecten op ecosystemen flora en fauna (MER § 6.1.6)
De realisatie van de GFT-vergistingsinstallatie betekent in eerste instantie verlies van het huidige biotoop ter plaatse. Als gevolg van de werkzaamheden bij de aanleg van de installatie kan een verstoringsvegetatie ontstaan die zich langere tijd kan handhaven ten koste van meer gewenste plantesoorten. Indirecte effecten als gevolg van de uitstoot van schadelijke componenten zijn verwaarloosbaar. Op grond van de eerder weergegeven immissie- en depositiegegevens van stikstofoxiden, zwaveldioxide en ammoniak zijn milieu-effecten ten gevolge van de emissies van deze componenten niet te verwachten, gegeven de achtergrondconcentraties. Ten aanzien van de gevolgen van stofvorming tijdens de afvalbewerkings- en verwerkingsactiviteiten kan nog geen inschatting worden gemaakt als gevolg van het ontbreken van adequate effectenbeschrijvingen op de gezondheid van bedienend personeel bij afvalbewerkingen- en verwerking. Ter voorkoming van eventuele nadelige effecten als allergie, ademhalingsmoeilijkheden e.d., dient het personeel, met name in de gesloten ruimten van de GFT-vergistingsinstallatie en bij het verlaten van de compost, zich te beschermen door hygiënische maatregelen.

Indirecte effecten op flora en fauna via bodem en grondwater worden als gevolg van bodembeschermende maatregelen verwaarloosbaar geacht. Ten gevolge van toepassing van GFT-compost elders (als meststof) kunnen evenwel effecten op bodem en grondwater en hiermee op flora en fauna aldaar, optreden. Indirecte effecten via oppervlaktewater, met name op de agrarische fauna, worden verwaarloosbaar geacht, gezien de geringe invloed van de vergistingsinstallatie op de vuillast. Behoudens een tijdelijke rustverstoring van vogels tijdens de aanleg van de vergistingsinstallatie, zal er geen verandering optreden in het broedsucces van weidevogels in de omgeving gezien de geluidsuitstraling als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Effecten op externe veiligheid (MER § 6.1.7)
Voor het inschatten van de mogelijke effecten op de externe veiligheid ten gevolge van calamiteiten die mogelijk op kunnen treden bij de bedrijfsvoering van de vergistingsinstallatie is een risico-evaluatie

uitgevoerd.

De risico-evaluatie heeft betrekking op de vergistingstank, het recirculatiesysteem en het opslagsysteem, waarbij onderscheid wordt gemaakt in het hoge- en lage drukgedeelte.

Uit de risico-evaluatie volgt:
- het groepsrisico is verwaarloosbaar, omdat er geen bevolking aanwezig is binnen het effectgebied. De straal van het gebied waar nog slachtoffers kunnen vallen bedraagt 150 m;
- het individueel risico-contour van 10^{-6}/j ligt op ongeveer 125 m. Er bevinden zich geen woningen binnen deze contour;
- het meest dominante scenario is het falen van de hoge druk biogasopslagvaten.

0.6.2 Het nulalternatief

Het nulalternatief is het alternatief waarbij de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd. In dit geval dient het gescheiden ingezameld GFT-afval op een andere locatie te worden verwerkt. Het nulalternatief is als zodanig onderdeel van de autonome ontwikkeling rond de locatie. Voor deze autonome ontwikkeling is één activiteit mogelijk relevant met betrekking tot effecten op het milieu. Dit is de uitbreiding van de stortplaats Spinder. De belangrijkste milieu-effecten zijn:

Lucht
- geuremissie tijdens de gebruiksfase.

Bodem en grondwater
- tijdelijke grondwaterpeilverlaging ten gevolge van terreinontwatering (aanlegfase);
- grondwaterstandsdaling ten gevolge van geohydrologische isolatie vak 1 en 2 (gebruiksfase);
- grondwaterstandsdaling onder Spinder II ten gevolge van beheersmaatregel (gebruiksfase);
- percolaatinfiltratie naar grondwater vanuit Spinder I in droge zomerperiode (gebruiksfase).

Oppervlaktewater
- vuilvracht vanuit stort via AWRI naar oppervlaktewater (gebruiksfase).

Geluid en verkeer
- overschrijding geluidnormering bij woning nummer 402 (aanleg-, gebruiksfase);
- verschuiving 40 en 50 dB(A) contour naar het oosten ten gevolge van verlegging toevoerroute (gebruiksfase);
- ruimtebeslag van 40 dB(A) contour is circa 40 ha landelijk gebied (aanlegfase) of circa 20 ha (gebruiksfase).

Landschap
- de afgraving van Spinder II en de ophoging van Spinder I zijn zichtbaar (aanlegfase);
- zicht op stort en eventueel zwerfvuil geeft negatief effect op de beleving van het landschap (gebruiksfase);
- zicht op de centrale voorzieningen vormt extra tijdelijke visuele inbreuk op het landschap (gebruiksfase);

- extra ruimtebeslag door C3-compartiment en leidingstraat (gebruiksfase).

Ecologie
- Sparrenbos (2 ha) en ruige begroeiingen (10 ha) verdwijnen (aanlegfase);
- Grasmus-territoria verdwijnen (aanlegfase);
- enige verstoring van vogels (met name Wulp) en zoogdieren in de omgeving van Spinder (aanlegfase, gebruiksfase);
- aantasting van vegetaties in voedselarme vennen als gevolg van eutrofiëring door meeuwen (gebruiksfase);
- aantrekken van meeuwen, kraaien en ratten naar Spinder (gebruiksfase);
- predatie op weidevogels door meeuwen en kraaien (gebruiksfase);
- optreden van zwerfvuil (gebruiksfase);
- overlast meeuwen kan negatieve beïnvloeding vormen voor de zwemwaterkwaliteit van het Blauwe Meer (gebruiksfase).

0.6.3 Inrichtingsalternatieven

In deze paragraaf zullen alleen die effecten worden behandeld die afwijken van de effecten ten gevolge van de voorgenomen activiteit. Daar waar dit niet het geval is wordt verwezen naar de uitgebreide effectvoorspelling voor de voorgenomen activiteit in § 0.6.1.

Gecompartimenteerde aanvoerhal (MER § 6.3.1)

- Effect op de lucht

Door de mechanische ventilatie wordt een deel van de geuremissievracht afgevoerd. Hierdoor zal de verspreiding van de geuremissie van de aanvoerhal iets groter zijn. De totale geurvracht blijkt gelijk. Het effect van de grotere verspreiding ten opzichte van de situatie bij de voorgenomen activiteit is echter gering.

Mechanische voorscheiding GFT-afval (MER § 6.3.2)

- Effecten op bodem en grondwater

Als gevolg van voorscheiding van het GFT-afval wordt er schoner afval in de vergistingsinstallatie verwerkt dan in het geval van de voorgenomen activiteit. De mogelijke invloed op bodem en grondwater is als gevolg hiervan mogelijk nog geringer.

- Reststoffen

Bij het bewerken van GFT-afval gaat men er vanuit dat het afval ongeveer 5% verontreinigingen bevat. Door een voor- en nabehandeling kan deze hoeveelheid grotendeels verwijderd worden waarbij er vanuit gegaan wordt dat in beide processen 2,5 % wordt verwijderd. Ten gevolge van mechanische voorscheiding zal de reststoffenafvoer dus maximaal kunnen toenemen met 1000 ton/jaar.

Bewerking uitsluitend GFT-afval (MER § 6.3.3)

- Effecten op oppervlaktewater

Bij het bewerken van uitsluitend GFT-afval neemt de te lozen afvalwaterhoeveelheid toe van 4.800 m^3/jaar naar 10.375 m^3/jaar. De concentraties aan verontreinigingen blijven hetzelfde waardoor het aantal i.e. toeneemt tot 11.000 in vergelijking met 5.100 i.e. bij de voorge-

nomen activiteit. Bij dit alternatief neemt de lozing op oppervlaktewater toe tot circa 4% indien het water direct wordt geloosd. Bij een voorbehandeling van het proceswater wordt deze toename een factor 5 à 10 kleiner afhankelijk van de keuze van de voorbehandelingsmethode.

- Effecten op geluid

De geluiden ten gevolge van het lossen en rijden worden niet minder. Het effect op de geluidbelasting is verwaarloosbaar klein. Indien evenwel de behandeling van papiercontainers op het stortbordes vervalt, wordt het optreden van kortstondige verhogingen aanzienlijk minder.

- Effecten op energie

Indien uitsluitend GFT-afval wordt bewerkt, daalt de biogasproduktie van ongeveer 110 m^3/ton invoer materiaal naar 81 m^3/ton invoer materiaal. Indien de hierdoor beschikbare opwerkingscapaciteit (1970 m^3/uur in plaats van 1850 m^3/uur) in de stortgasfabriek kan worden aangewend voor een grotere stortgaswinning zal er geen effect optreden met betrekking tot vervanging van fossiele brandstoffen. Doordat er meer GFT-afval wordt bewerkt neemt ook het electriciteitsverbruik toe waardoor aan de warmtekrachtinstallatie meer biogas dient te worden geleverd. De hierdoor optredende effecten ten gevolge van emissies zijn echter marginaal.

- Effecten op compostkwaliteit

De effecten op de compostkwaliteit ten gevolge van het al of niet bewerken van de papierfractie is afhankelijk van de kwaliteit van het aangevoerde papier, met name het gehalte aan Zn. De overige gehalten aan zware metalen (behalve Ni en Cu) blijken nauwelijks te verschillen. Met de huidige samenstelling van het GFT-afval is het niet te verwachten dat de norm van "zeer schone" compost kan worden gehaald.

Gesloten biofilter met emissie op 10 meter hoogte (MER § 6.3.4)

- Effecten op lucht

Wanneer het biofilter wordt overdekt en de lucht na het biofilter op 10 meter hoogte wordt geëmitteerd, heeft dit nauwelijks effect op de straal van de 99,5 percentiel 1 GE/m^3-contour. Deze blijft 275 meter van het centrum van de emissie. Hieruit blijkt dat de geuremissie van het biofilter niet bepalend is voor de grootte van de geurverspreidingscontour. Dit neemt niet weg dat overdekking van het biofilter een betere regulering van het biofilter mogelijk maakt en de werking van het biofilter minder wordt bepaald door weersinvloeden.

Alternatieve vergistingsparameters (MER § 6.3.5)

- Effecten op lucht

Wanneer het GFT bij een hogere temperatuur wordt vergist, kan berekend worden met behulp van de wet van Henry dat de ammoniakconcentratie in de lucht toeneemt tot maximaal 300 mg/m^3. Dit betekent dat de emissie van ammoniak tijdens de verschillende bewerkingsstappen met een factor 3 toeneemt. De ammoniakemissie na het biofilter neemt bij dit alternatief toe tot 54 g/uur. De ammoniakemissie van de nabewerkingshal blijft evenals in de voorgenomen activiteit 190 g/uur. De totale ammoniakemissie neemt hierdoor toe van 208 g/uur naar 244 g/uur.

Uit de verspreidingsberekening blijkt dat voor dit alternatief de maximale immissieconcentratie 68,2 $\mu g/m^3$ bedraagt. Deze wordt bereikt

HK 334

in het centrum van de emissie. Op 50 meter afstand van de bron bedraagt de immissieconcentratie 6,8 $\mu g/m^3$ (33 % van de achtergrondconcentratie) en op 250 meter afstand 0,7 (3 % van de achtergrondconcentratie). Van de geuremissie is geen toename te verwachten.

- Effecten op oppervlaktewater

Door de hogere ammoniakconcentraties in de ventilatielucht wordt ook meer ammoniakhoudend spuiwater geproduceerd in de luchtwasser, hetgeen een toename van de belasting van het oppervlaktewater tot gevolg heeft.

Aanvullende proceswaterbehandeling (MER § 6.3.6)

- Effecten op oppervlaktewater

De effecten op oppervlaktewater zijn afhankelijk van de te kiezen voorbehandelingsmethode. In § 0.6.1 is berekend dat de toename van de lozing op oppervlaktewater, zonder voorbehandeling, circa 2% bedraagt. Bij een voorbehandelingsmethode zal deze toename een factor 5 à 10 geringer kunnen zijn.

Biogastoepassingen (MER § 6.3.7)

- Effecten op lucht

De effecten naar lucht in het geval dat de elektriciteit in de warmtekrachtinstallatie wordt opgewekt met opgewerkt biogas, betreffen in hoofdzaak de macro effecten ten gevolge van een hogere CO_2-uitworp door verbranding van fossiele brandstoffen. Op deze effecten wordt in het kader van dit MER niet ingegaan. Indien de electriciteit wordt ingekocht van het distributiebedrijf, zal lokaal de emissie van NO_x en SO_2 afnemen.

- Effecten op oppervlaktewater

In beide gevallen, het alternatief W/K met opgewekt biogas en het alternatief met externe elektriciteitslevering, vervalt de ontzwaveling van het biogas bestemd voor de warmtekrachtinstallatie en de lozing van het spuiwater (170 ton/jaar) met een concentratie van 80 g/l opgelost Na_2S.

De stortgasfabriek produceert in alle drie de gevallen 10 miljoen m^3 aardgasequivalenten. Op de effecten van het verschil in emissies bij het verwerken van stortgas en biogas wordt in het kader van dit MER niet nader ingegaan.

Nabehandeling vergist residu (MER § 6.3.8)

- Effecten op lucht

De geurvracht na reiniging in het biofilter zal van dezelfde orde zijn als de geurvracht van de ventilatielucht uit de nabewerkingshal. De effecten op lucht zullen daarom niet veel verschillen ten opzichte van hetgeen in § 0.6.1 is aangegeven.

- Effecten op oppervlaktewater

De effecten op oppervlaktewater betreffen de afvoer van condensaat uit de luchtbehandelingsinstallatie bij thermische droging. Doordat restwarmte wordt gebruikt van de warmtekrachtinstallatie zal de emissie van warmte naar de omgeving (lucht en oppervlaktewater) afnemen. De hoeveelheid af te voeren condensaat bedraagt maximaal 7.200 ton/jaar waardoor de totaal te lozen hoeveelheid proceswater aanzienlijk toe-

neemt (van 4.800 ton/jaar tot 12.000 ton/jaar). De concentraties aan verontreinigingen in het condensaat zijn echter aanzienlijk lager dan in het proceswater. Gegevens van deze concentraties zijn niet bekend. Ten aanzien van de effecten op oppervlaktewater kan gesteld worden dat de hoeveelheid proceswater met een factor 2,5 toeneemt. Door het relatief schone condensaat treedt een zekere vorm van verdunning van de vuillast op.

- Reststoffen

De afgescheiden reststoffen (1000 ton/jaar) worden afgevoerd naar de stortplaats Spinder. Voor eventuele milieu-effecten wordt verwezen naar MER Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder.

- Kwaliteit compost

Door de nabewerking van de compost wordt een drogere en schonere compost geproduceerd, die naar verwachting beter verhandelbaar is. De effecten hiervan op het milieu zijn echter niet kwantificeerbaar.

0.6.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief omvat een installatie met dezelfde capaciteit als de voorgenomen activiteit waarbij echter een aantal maatregelen getroffen is, waardoor de verschillende milieusectoren minder belast worden (zie § 0.4.2).

- Effecten op lucht

Geur

Als gevolg van de diverse aanpassingen ten opzichte van de voorgenomen activiteit zullen de emissies naar de lucht geringer zijn. Met name de gesloten opslag van compost, zorgt voor een lagere geuremissie. Het uitvoeren van het biofilter als gesloten biofilter en realisatie van een volledig gesloten aanvoerhal hebben geen aanmerkelijk effect op de geuremissie.

De geurcontour van 1 GE/m^3, 99,5 percentielwaarde, neemt ten opzichte van de voorgenomen activiteit af van 275 meter naar 225 meter.

Ammoniak en overige componenten

De emissie en immissie van ammoniak, CO en NO_x zullen in het geval van het meest milieuvriendelijke alternatief niet verschillen met die bij de voorgenomen activiteit.

- Effecten op bodem en grondwater

Doordat zowel bij de voorgenomen activiteit als bij het meest milieuvriendelijke alternatief uitgegaan wordt van eenzelfde uitvoering van bodembeschermende maatregelen, bestaat er geen verschil in eventuele verontreiniging van bodem en/of grondwater.

- Effecten op oppervlaktewater

Door een aanvullende proceswaterbehandeling wordt, als gevolg van een verminderde vuillast naar de AWRI, een nog kleinere oppervlaktewaterbelasting verwacht dan bij de voorgenomen activiteit (circa 5 à 10 maal lager).

- Geluid en verkeer

De geluidsaspecten bij uitvoering van het meest milieuvriendelijke alternatief zijn vergelijkbaar met de geluidsaspecten zoals omschreven

bij de voorgenomen activiteit in § 0.6.1. Toepassing van een gesloten aanvoerhal kan de geluidsbelasting van de omgeving zelfs nog verder verlagen. Tevens kunnen de kortstondige verhogingen van het geluidsniveau beperkt worden.

- Effecten op het landschap

Er ontstaan bij uitvoering van het MMA geen wezenlijke verschillen met de visueel-ruimtelijke inpassing van de installatie.

- Effecten op ecosystemen, flora en fauna

Voor de mogelijke effecten van uitvoering van het MMA op ecosystemen, flora en fauna wordt verwezen naar § 0.6.1 waar de effecten in het geval van de voorgenomen activiteit beschreven zijn. Als gevolg van de hierboven beschreven verminderde geuremissie en lagere geluidsbelasting bij het MMA, zullen indirecte effecten op flora en fauna die hiermee samenhangen ook van geringere omvang zijn.

- Effecten ten aanzien van de externe veiligheid

Aangezien bij het MMA geen wezenlijke verschillen met betrekking tot de procesvoering bestaan ten opzichte van de voorgenomen activiteit, wordt voor een indicatie van de externe veiligheid verwezen naar § 0.6.1.

0.7 Vergelijking van de alternatieven

Effecten op lucht (MER § 7.2)

In tabel 0.7.1 zijn de verwachte jaarlijks te emitteren verontreinigingen naar de lucht uit de stationaire bronnen voor de relevante alternatieven met elkaar vergeleken. Tevens zijn de geuremissies van de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken. De emissies naar lucht uit mobiele bedrijfsmiddelen zijn, afgezien van het nulalternatief, voor alle alternatieven nagenoeg gelijk. Bij de bewerking van 100% GFT-afval, dat wil zeggen zonder papierfractie, zal het aantal aanvoervrachten naar de GFT-vergistingsinstallatie toenemen van 10 bij de VA naar 13 vrachten per uur. Dit heeft een (geringe) verhoging van de geurvracht tot gevolg. In het alternatief waarbij externe elektriciteitslevering wordt toegepast, treedt een locale emissiereductie van NO_x en SO_2 op. Als gevolg van het vervangen van biogas door fossiele brandstoffen elders neemt de CO_2-emissie elders toe ten opzichte van de VA.

Tabel 0.7.1 Vergelijking emissies naar lucht voor de relevante alternatieven

Component	NA[1)]	VA	verwerking 100% GFT-afval	alternatieve vergistings-parameters	biogastoepassingen **)		MMA	Eenheid
					A	B		
geur	0	34	37	34	34	34	34	10^6 GE/uur
NH_3	0	1	1	2,1	1	1	1	ton/j
NO_x	0	13,6	14	13,6	13,6	3,6[3)] + 0,2	13,6	ton/j
SO_2		0,8	0,8	0,8	0,5	1,4[3)]	0,8	ton/j
CO	0	14,2	14,2	14,2	-	-	14,2	ton/j
CO_2	-	-	-	-	3.920[2)]	3.909[2)]	-	ton/j

1) Bedacht moet worden dat bij het verwerken (composteren/vergisten) van het GFT-afval elders, een met de VA vergelijkbare emissie optreedt.
2) Hierin is de toepassing van fossiele brandstoffen in plaats van biogas verdisconteerd. Dit heeft elders CO_2-emissie tot gevolg.
3) NO_x en SO_2-emissie elders ten gevolge van elektriciteitsopwekking.

In tabel 0.7.2 is de concentratie op leefniveau ter plaatse van het immissiemaximum aangegeven voor de beschouwde alternatieven. In alle gevallen, behalve NH_3, is de verwachte bijdrage ten opzichte van de achtergrondconcentratie in het immissiemaximum gering (kleiner dan 5%). Voor NH_3 bedraagt de concentratie op leefniveau op een afstand van 50 meter van de bron (het biofilter) nog 16% van de achtergrondconcentratie.

Tabel 0.7.2 Vergelijking immissieconcentraties ter plaatse van het maximum voor de relevante alternatieven

Component	NA	VA	alternatieve vergistings-parameters	Biogastoepassingen		MMA	Achtergrond concentratie [$\mu g/m_0^3$]	Grenswaarde [mg/m_0^3]	Eenheid
				A	B				
geur	0	300	300	300		300			straal (m) van 99,5% 1 GE/m^3 contour
NH_3	0	32	39	32	32	32	20,7		$\mu g/m^3_0$
NO_x	0	0,6 (450°C) 1,0 (120°C)	0,6 1,0	0,6 1,0	0,01	0,6 1,0	28	25.000	$\mu g/m^3_0$
SO_2	0	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	10	75.000	$\mu g/m^3_0$
CO	0	0,6	0,6	0,6	-	0,6	460		$\mu g/m^3_0$

A: WK-installatie met opgewerkt biogas
B: Externe elektriciteitslevering

Effecten op bodem en grondwater (MER § 7.3)
In tabel 0.7.3 is de bijdrage aan de achtergronddepositie op de bodem voor de relevante alternatieven vergeleken.

Tabel 0.7.3 Vergelijking van de verwachte bijdrage (40) aan de jaargemiddelde achtergronddeposities ter plaatse van het immissie (depositie) maximum voor een aantal relevante alternatieven

	NA	VA	Alternatieve vergistingsparameters	MMA	Achtergronddepositie jaargemiddelde [mol H^+/ha/j.]
NO_x (450°C)	0	0,8	0,8	0,8	1090
NO_x (120°C)	0	1,4	1,4	1,4	1090
SO_2	0	0,1	0,1	0,1	1700
NH_3	0	5,7	6,5	5,7	2940

Bij het alternatief waarbij mechanische voorscheiding van het GFT-afval wordt toegepast, wordt er afval met minder macroverontreinigingen in de vergistingsinstallatie verwerkt dan in het geval van de VA, zodat de invloed op bodem en/of grondwater bij dit alternatief zo mogelijk geringer is. Dit geldt ook voor het MMA waarin het alternatief van mechanische voorscheiding en bewerking van het vergiste residu is meegenomen.

Effecten op oppervlaktewater (MER § 7.4)
In tabel 0.7.4 is de op de AWRI-Noord te lozen hoeveelheid afvalwater voor de relevante alternatieven vergeleken. Daarnaast is een indicatie gegeven van de kwaliteit van het door de AWRI op het oppervlaktewater geloosde water (uitgedrukt in vervuilingseenheden per jaar)[3].

Tabel 0.7.4 Vergelijking jaarlijks te lozen hoeveelheid proceswater en de belasting van het oppervlaktewater voor de relevante alternatieven.

Parameter	NA	VA	verwerking uitsluitend GFT-afval	aanvullende proceswater behandeling	nabehandeling vergist residu	MMA	
debiet	0	7.920	13.495	7.920	19.800	12.000	m^3/jaar
belasting oppervlaktewater na zuivering	0	25.500	26.000	25.100	25.100	25.100	v.e./jaar

Verkeer en geluid (MER § 7.5)
Ten opzichte van de VA zal bij het NA, het MMA en bij de alternatieven met een volledig gesloten aanvoerhal of verwerking van uitsluitend GFT-afval een reductie van de geluidbelasting naar de omgeving optreden. Bij het verwerken van uitsluitend GFT-afval zal deze reductie evenwel minimaal zijn.

---

[3] Vervuilingseenheden: v.e. is het totaal van i.e. en andere anorganische verontreinigingen.

Bij het NA zal de reductie als gevolg van het achterwege blijven van de GFT-vergistingsinstallatie uiteraard maximaal zijn. De verschillen in geluidproduktie voor genoemde alternatieven ten opzichte van de VA zijn niet kwantificeerbaar.

Effecten op het landschap (MER § 7.6)
Effecten op het landschap betreffen hoofdzakelijk visueel-ruimtelijke aspecten. Er is bij alle alternatieven, met uitzondering van het nulalternatief, sprake van een visueel-ruimtelijke beïnvloeding van het landschap. In het geval van een gesloten aanvoerhal (en een gesloten biofilter) is sprake van een enigszins grotere invloed dan bij de overige alternatieven als gevolg van toename van de omvang van de installatie. Zowel een gesloten aanvoerhal als een gesloten biofilter zijn in het MMA opgenomen.

Effecten op ecosystemen flora en fauna (MER § 7.7)
Bij de voorgenomen activiteit zijn, behoudens een gering direct effect bij de aanleg in de vorm van het ontstaan van verstoringsvegetatie, geen meetbare effecten te verwachten. Voor de overige aspecten zijn eveneens geen effecten te verwachten.

Effecten ten aanzien van externe veiligheid (MER § 7.2)
Er zijn geen relevante verschillen te verwachten in externe veiligheidsrisico's tussen de VA, het MMA en de inrichtingsalternatieven. In het geval van het NA is het veiligheidsrisico zoals beschreven voor de VA niet aanwezig, aangezien het risico uitsluitend betrekking heeft op procesonderdelen van de voorgenomen activiteit.

Overzicht (MER § 7.9)
In tabel 0.7.5 is een overzicht weergegeven van de relevante verschillen tussen de diverse alternatieven.

Tabel 0.7.5: Overzicht van de relevante verschillen van de diverse alternatieven

Alternatief	Relevante aspecten								Opgenomen in MMA
	Lucht	Bodem en grondwater	Rest-stoffen	Oppervlakte water	Verkeer en Geluid	Land-schap	Externe Veiligheid	Energie	
▪ Nulalternatief (§ 4.2.1)	▪		▪	▪	▪	▪	▪	▪	-
▪ Gecompartimenteerde aanvoerhal (§ 4.2.2.1)	(▪)	-		-	-	-	-		▪
▪ Mechanische voorscheiding GFT-afval (§ 4.2.2.3)	-	▪	▪		-	-	-		▪
▪ Bewerking uitsluitend GFT-afval (§ 4.2.2.4)	-	-		▪	(▪)	-	-	▪	-
▪ Gesloten biofilter (§ 4.2.2.5)	▪	-	-	-	-	-	-		▪
▪ Alternatieve procesparameters vergistings-installatie (§ 4.2.2.6)	▪	-	-	▪	-	-	-	▪	
▪ Aanvullende proceswaterbehandeling (§ 4.2.2.7)	(▪)	-	-	▪	-	-	-		▪
▪ Biogastoepassingen (§ 4.2.2.8)	▪	-	-	▪	(▪)	-	-	▪	-
▪ Nabehandeling vergist residu (§ 4.2.2.9)	▪	-	▪	▪	-	-	-	▪	▪

- (nagenoeg) geen verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

(▪) niet relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

▪ relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

0.8 Leemten in kennis en informatie, monitoring en evaluatie

0.8.1 Overzicht van leemten in kennis en informatie

Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit, de ontwikkeling van alternatieven, de bestaande toestand van het milieu en de analyse van de milieu-effecten is een aantal leemten in kennis en informatie geconstateerd. De belangrijkste daarvan zijn:

Afvalaanvoerhoeveelheden
- Onzekerheid over het succes van gescheiden inzameling van GFT-afval.
- Onzekerheid over de kwaliteit (samenstelling) van het aangevoerde GFT-afval.

Bewerkingssysteem
- Ontbreken van ervaringscijfers van vergistingssystemen voor GFT-afval.
- Onzekerheid over in de praktijk realiseerbare maximale geurverwijderings-rendementen van biofilters.
- Onzekerheid over de noodzaak tot mechanische voorscheiding van het GFT-afval en de toe te passen technieken, met name wat betreft de selectiviteit van de scheidingstechniek.
- Onzekerheid met betrekking tot de te verwerken kwaliteit van oud papier.
- Onzekerheid omtrent de vrijkomende geurconcentraties bij het storten en tijdens de opslag van GFT-afval.
- Onzekerheid omtrent de vrijkomende geur- en ammoniakconcentraties bij het ontwateringsproces, mengproces en nabewerkingsproces.
- Onzekerheid omtrent de vrijkomende geurconcentraties tijdens de handling en opslag van de compost.

Afzet produkten voor nuttige toepassing
- Onzekerheid omtrent de kwaliteit en de afzet(markt) van de geproduceerde GFT-compost.

Voorspellingsmodellen
- Het ontbreken van betrouwbare achtergrondconcentraties van enkele componenten in de lucht. In dit MER zijn daarvoor de best mogelijke schattingen gehanteerd.
- Beperkte kennis over het gedrag en de verspreiding van geurcomponenten in de buitenlucht. Dit geldt met name voor de verspreiding vanuit kleine oppervlaktebronnen zoals biofilters en compostopslagsystemen.
- Leemte in kennis ten aanzien van de effecten op werknemers en omgeving van micro-organismen afkomstig uit het GFT-afval en compost.

Een aantal van de hiervoor genoemde leemten in kennis en informatie betreft het principe van het GFT-vergistingssysteem. Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 berust de keuze van het systeem op de (voorzover mogelijk) bewezen techniek voor de Valorga vergistingsinstallatie.

Juist om de geconstateerde leemten in kennis en informatie met betrekking tot het bewerkingssysteem nader te onderzoeken wordt de voorgenomen activiteit gestimuleerd door de Nederlandse overheid en de EEG. Geen van deze leemten is naar verwachting van beslissende invloed op het functioneren van de installatie.

0.8.2 Monitoring en evaluatie

Het bevoegd gezag zal de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit volgen door middel van een evaluatieonderzoek. Deze evaluatie houdt in dat, nadat het besluit tot vergunningverlening is genomen, tijdens en na uitvoering van de activiteit de daadwerkelijk optredende milieu-effecten worden vergeleken met in het MER voorspelde effecten en worden getoetst aan de bij het besluit gestelde voorwaarden. Het gaat hierbij om een vergelijking van voorspelde en opgetreden milieueffecten en daarnaast om een vergelijking van gestelde voorwaarden met feitelijk optredende niveau's. De daadwerkelijk optredende gevolgen kunnen anders zijn dan was voorzien, bijvoorbeeld door leemten in kennis en informatie.

Een aantal leemten in kennis en informatie zijn voor de initiatiefnemer onderwerp van voortgaande studie. Hierbij spelen onder andere de volgende aspecten een rol:
- systeemkeuze en technische ontwikkelingen;
- realisatie van de aangenomen bedrijfskarakteristieken.

Ten aanzien van deze aspecten zal het SMB nader onderzoek en metingen uitvoeren. Behalve deze aspecten zal veel aandacht worden besteed aan kwaliteits- en milieuzorg.

Realisatie van de aangenomen bedrijfskarakteristieken

Bij de effectvoorspelling is gebruik gemaakt van de verwachte bedrijfskarakteristieken van de installatie. De juistheid van deze uitgangspunten zal worden vastgelegd met een nulpuntsmeting, die als referentie kan dienen voor een op te zetten monitoringsprogramma voor de effectbepaling van de voorgenomen activiteit. Deze nulpuntsmeting zal onder andere de volgende parameters vastleggen:
- analyse geuremissie van de verschillende emitterende bronnen;
- geluidniveaumeting;
- meting en analyse effluentlozing van de verschillende lozingsbronnen;
- analyse samenstelling compost.

Kwaliteitszorg

Essentieel voor een goed functionerende installatie is een goed kwaliteitszorgsysteem tijdens de engineering en de bouw van de voorgenomen activiteit. Voor de kwaliteitsbewaking zal het SMB een kwaliteitstoetsingssysteem toepassen.

Voor de toe te passen technieken wordt - waar mogelijk - gekozen voor bewezen technieken die elders reeds hun betrouwbaarheid in praktijksituaties hebben bewezen.

Het uiteindelijke ontwerp zal (deels) worden getoetst aan de door het SMB gestelde eisen betreffende bedrijfsvoering, bedienbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid. Daartoe zullen reviews worden gehouden van in principe alle relevante onderdelen van de uitbreiding, zoals bestekreview, engineering-review en HAZOP-studies.

Interne milieuzorg

Momenteel is in opdracht van de Vereniging van Afvalverwerkers een onderzoek gaande naar de ontwikkeling van een handleiding voor het opzetten van milieu-zorg voor afvalverwerkingsinstallaties. Er worden ook handleidingen voor het opzetten en implementeren van milieuzorg-systemen voor composteringsinstallaties en stortterreinen opgesteld.

Doelstelling is dat het SMB in 1995 over een integraal milieuzorgsysteem beschikt waarbij milieuzorg op alle niveaus in de bedrijven (stortgasfabriek, vergistingsinstallatie en stortplaats) op structurele, samenhangende en systematische wijze wordt aangepakt. De handleiding zal bestaan uit verschillende delen, namelijk organisatie en bedrijfsactiviteiten en procedures.

Evaluatie

De resultaten van de in de voorgaande paragrafen behandelde activiteiten kunnen een bijdrage leveren aan het door het bevoegd gezag uit te voeren evaluatie-onderzoek. Andere aspecten die in dit evaluatie-onderzoek kunnen worden opgenomen zijn:

- De hoeveelheden, groei en samenstelling van de te verwerken afvalstoffen;
- De nuttige toepassing van compost.

Ook de resultaten van de ontwikkelingen op het gebied van voorspellingsmodellen kunnen worden gebruikt in het evaluatieprogramma om aan de hand van gemeten bedrijfskarakteristieken een betere schatting te maken van immissies en depositieconcentraties.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding tot het voornemen (waarom dit MER)

De ontwikkelingen op het gebied van het afvalstoffenbeleid in Noord-Brabant zijn aanleiding tot het voornemen een vergistingsinstallatie voor te bereiden met als lokatie een terrein aan de Vloeiveldweg in de gemeente Tilburg en een bewerkingscapaciteit van 46.000 ton/jaar; bestaande uit 40.000 ton groente-, fruit- en tuinafval (GFT-afval)uit particuliere huishoudens en 6.000 ton papierafval. Dit voornemen zal worden uitgevoerd door de initiatiefnemer het Samenwerkingsverband Midden-Brabant (SMB). Het Algemeen Bestuur van het SMB heeft hiertoe op 18 december 1991 een besluit genomen.

Het voornemen past in het landelijk beleid ten aanzien van verwijdering van afvalstoffen, dat onder meer gericht is op preventie en hergebruik/nuttige toepassing van afvalstoffen en volumereductie van het te storten afval.

De realisering van een vergistingsinstallatie voor GFT-afval in Midden Brabant sluit tevens aan op het provinciale afvalstoffenbeleid, zoals vastgelegd in met name het Tweede Afvalstoffenplan (1989-1994) van de provincie Noord-Brabant (PAP II), waarin ondermeer wordt aangegeven dat gescheiden inzameling van GFT-afval uit particuliere huishoudens geintroduceerd moet worden en dat bewerkingscapaciteit voor het ingezamelde GFT-afval in de provincie Noord-Brabant noodzakelijk is.

De keuze voor de locatie aan de Vloeiveldweg te Tilburg, naast de stortgasopwerkingsfabriek van SMB Stortgas B.V., de afvalwaterzuiveringsinrichting Tilburg-Noord en de regionale stortplaats Spinder, past binnen het vigerende bestemmingsplan voor de locatie, waarin de bestemming afvalverwerkingsdoeleinden wordt vermeld.

De realisatie van de vergistingsinstallatie voor GFT-afval in Midden-Brabant vraagt echter om verschillende milieuvergunningen, ondermeer in het kader van de Afvalstoffenwet (AW) en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO). Daartoe dienen vergunningaanvragen te worden ingediend bij het bevoegd gezag voor de desbetreffende vergunningen.

De beslissing tot het verlenen van de vergunningen mag echter niet worden genomen zonder het doorlopen van een milieu-effectrapportageprocedure (m.e.r.-procedure). Onderdeel van deze m.e.r.-procedure is het opstellen van een Milieu-Effectrapport (MER) volgens de Richtlijnen zoals vastgesteld door het bevoegd gezag, mede op basis van een advies van de onafhankelijke Commissie voor de milieu-effect-rapportage (Cmer). In het geval van de vergistingsinstallatie voor GFT-afval in Midden-Brabant spreekt men van een zogenaamd "Inrichtings-MER".

1.2 Relatie met andere projecten

Voornoemde m.e.r.-procedure en MER staan niet op zich. Er is namelijk een duidelijke relatie met twee andere projecten van dezelfde initiatiefnemer (SMB) nabij de locatie voor de vergistingsinstallatie voor GFT-afval. Dit betreft enerzijds de mogelijke uitbreiding van de stortplaats Spinder en anderzijds de nabij Spinder gelegen en hiermee procesmatig verbonden stortgasfabriek, waarvoor de milieuvergunningen nog verleend moeten worden. Inzake de uitbreiding van de stortplaats Spin-

der wordt momenteel een MER opgesteld door Heidemij (1992) in opdracht van het SMB, terwijl de gegevens voor de vergunningaanvraag van de stortgasfabriek momenteel worden geïnventariseerd.

Gezien de samenhang tussen de genoemde activiteiten, onder andere de opwerking tot aardgaskwaliteit van zowel stortgas uit Spinder als biogas uit de GFT-vergistingsinstallatie in de stortgasfabriek, heeft de initiatiefnemer in overleg met Bevoegd Gezag en de Cmer, besloten voor genoemde activiteiten gezamenlijk een gecombineerde AW en WVO-vergunning aan te vragen. Deze vergunningaanvraag wordt derhalve vergezeld van twee MER-en, te weten het onderhavige MER en het MER voor de uitbreiding van de stortplaats Spinder. Daarnaast wordt op basis van deze beide MER-en één overzichtelijke samenvatting opgesteld, waarin de milieu-effecten van de twee activiteiten (uitbreiding stortplaats Spinder en vergistingsinstallatie) tezamen èn de activiteiten ieder afzonderlijk worden belicht. In dit kader is het vermeldenswaard dat in het onderhavige MER de uitbreiding van de stortplaats Spinder als kwantitatief te behandelen autonome ontwikkeling wordt beschouwd.

1.3 Indeling van dit MER

Dit MER bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport bestaande uit acht hoofdstukken en een aantal bijlagen.

De samenvatting betreft een weergave van de belangrijkste punten van dit MER in een zelfstandig leesbare vorm.

Hoofdstuk 1 van het hoofdrapport betreft de inleiding.

Hoofdstuk 2 behandelt de probleemstelling en het daaruit afgeleide doel van de voorgenomen activiteit.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de belangrijkste beslissingen en besluiten die reeds genomen zijn of nog moeten worden genomen in het kader van de procedure rond de realisering van de vergistingsinstallatie voor GFT-afval in Midden-Brabant.

In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit behandeld, alsmede de op grond van de Richtlijnen voor het MER in aanmerking komende alternatieven.

In hoofdstuk 5 wordt de huidige toestand van het milieu en de autonome ontwikkelingen daarin beschreven. Het beschreven gebied strekt zich uit tot de grenzen waar mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit kunnen optreden.

In hoofdstuk 6 worden de gevolgen voor het milieu aangegeven voor de in hoofdstuk 4 beschreven voorgenomen activiteit en alternatieven en afgezet tegen de in hoofdstuk 5 beschreven huidige toestand van het milieu.

Hoofdstuk 7 betreft een vergelijking tussen de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de in beschouwing genomen alternatieven (zoals gekwantificeerd in hoofdstuk 6) en de te verwachten autonome ontwikkelingen van het milieu (zoals beschreven in hoofdstuk 5).

HK.334

Hoofdstuk 8 tenslotte betreft een overzicht van de leemten in kennis en informatie met betrekking tot de voorgenomen activiteit, de alternatieven, de bestaande toestand van het milieu en de analyse, voorspelling en vergelijking van de effecten ten gevolge van de voorgenomen activiteit en alternatieven.

De bijlagen betreffen:

- een verklarende woordenlijst van gehanteerde specifieke begrippen en afkortingen (bijlage 1.1);
- een lijst met de aangehaalde referenties en de geraadpleegde literatuur (bijlage 1.2);
- een weergave van de hoofdpunten uit de Richtlijnen en een verwijzing naar de plaats in het MER waar een en ander wordt uitgewerkt (bijlage 1.3);
- schema's en tekeningen (bijlage 4.1);
- vergelijking verschillende vergistingsprocessen (bijlage 4.2);
- risico-evaluatie (bijlage 6.1);
- geluidberekeningen (bijlage 6.2).

2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL

In dit hoofdstuk wordt de probleemstelling uitgewerkt aan de hand van relevante beleidsaspecten (§ 2.1), de prognoses van de afvalproduktie en wel met name ten aanzien van GFT en de te realiseren GFT-bewerkingscapaciteit (§ 2.2) en de keuze van het voorgenomen GFT-bewerkingssysteem (§ 2.3). Het hoofdstuk wordt afgesloten met de beschrijving van het uit de probleemstelling afgeleide doel van de voorgenomen activiteit (§ 2.4).

2.1 Beleidsaspecten

Ten aanzien van de voor dit MER relevante beleidsaspecten wordt allereerst ingegaan op het Rijksbeleid (§ 2.1.1). Vanuit het Rijksbeleid wordt het provinciale en regionale beleid aangegeven (respectievelijk § 2.1.2 en § 2.1.3). Vervolgens wordt ingegaan op het beleid in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant (§ 2.1.4), de locatiekeuze (§ 2.1.5) en de plaats van het initiatief in de afvalverwijderingsketen (§ 2.1.6).

2.1.1 Rijksbeleid

- ***Historie afvalstoffenbeleid***

De belangrijkste doelstelling van het beleid van de rijksoverheid is zekerstelling van doelmatige afvalverwijdering binnen nauwe milieuhygiënische kaders. De Afvalstoffenwet (AW) van 1979 staat hierbij centraal. De destijds in de Tweede Kamer aangenomen motie Lansink (1979) geeft aan dat het beleid moet zijn gericht op, in volgorde van prioriteit, het voorkomen van afvalstoffen, hergebruik en nuttige toepassing van componenten/fracties, verbranden van daarvoor geschikte afvalstoffenstromen en het storten van niet nuttig toe te passen residuen en anderszins niet te verwerken afvalstoffen. In dit kader past ook de "Duurzame Ontwikkeling" zoals deze is bepleit door de Commissie Brundtland en is beschreven in de VROM-notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen (VROM, 1988[b]), in "Zorgen voor morgen" (RIVM, 1989[a]), in het "Nationaal Milieubeleidsplan" (VROM, 1989[a]) en het "Nationaal Milieubeleidsplan plus" (VROM, 1990[b])[1].

In de genoemde Notitie inzake Preventie en Hergebruik van afvalstoffen (VROM, 1988[b]) wordt de taakstelling ten aanzien van huishoudelijke afvalstoffen geformuleerd. Het betreft 50% hergebruik na gescheiden inzameling in het jaar 2000. Het merendeel van deze 50% dient gerealiseerd te worden door een vergaande gescheiden inzameling van GFT-afval[2].

---

1) Duurzame ontwikkeling krijgt volgens genoemde nationale beleidsdocumenten gestalte door terugkoppeling naar de bronnen gericht op een combinatie van (naar AOO, 1992):
- sluiten van stofkringlopen in de keten van grondstof-produktieproces-produkt-afval en de bijbehorende emissies;
- besparen van energie tezamen met efficiency verhoging en het inzetten van duurzame energiebronnen;
- bevorderen van kwaliteit van produkten, produktie/processen, grondstoffen, afval en milieu met het oog op langere benutting van stoffen in de economische kringloop.

2) In de notitie worden twee sporen aangegeven. Het betreft enerzijds een brongericht beleid gericht op het aanpakken van de oorzaak van de milieubelasting met als doel het ontstaan van afvalstoffen zoveel mogelijk te voorkomen (preventie). Anderzijds betreft het een effectgericht

- ***Nationale milieubeleidsplannen en GFT-inzameling***

In de Nationale Milieubeleidsplannen NMP (VROM, 1989[a]) en NMP+ (VROM, 1990[b]) wordt nadere invulling gegeven aan de doelstellingen zoals gesteld in de Notitie Preventie en Hergebruik en wordt de keuze gemaakt voor het realiseren van de genoemde duurzame ontwikkeling binnen één generatie. Het betreft tevens een beleidsmatige uitwerking van de genoemde integrale milieuverkenning "Zorgen voor Morgen" van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.

In het NMP worden de milieudoelstellingen met betrekking tot het thema "verwijdering" aangegeven, gericht op het voorkomen van het ontstaan van afvalstoffen, de bevordering van hergebruik van afvalstoffen en de verbetering van de afvalverwijderingsstructuur. Het nationale beleid en de strategie is er op gericht reeds eerder dan in 2000 de destijds genoemde doelstellingen te realiseren. Een en ander is ondermeer geconcretiseerd in het actieprogramma GFT. Systemen voor de gescheiden inzameling van GFT-afval zullen derhalve worden verplicht. Hiertoe dienen de Gemeenten in 1994 een gescheiden inzamelingssysteem voor GFT-afval uit particuliere huishoudens te hebben ingevoerd, waarbij taakstellend omschreven is dat de totale hoeveelheid ingezameld GFT-afval voor geheel Nederland eind 1993 750.000 ton en eind 1994 1 miljoen ton moet bedragen, welk verwerkt moet worden en waarvan voor 450.000 schone compostafzetmogelijkheden moeten worden gecreëerd (eind 1994). Tevens zal de op preventie en hergebruik gerichte technologie nationaal en internationaal worden gestimuleerd en zal onderzoek worden gedaan naar verdergaande mogelijkheden voor preventie en hergebruik.

- ***Nationale milieubeleidsplannen en GFT-bewerking***

In het NMP+ wordt gesteld dat na nader onderzoek anaërobe vergisting voor het gescheiden ingezamelde GFT-afval in 1992 voor nieuwe projecten in principe zal worden voorgeschreven. In een toelichting (VROM, 1990[c]) op het bovengestelde, is door de Directie Afvalstoffen van VROM aangegeven dat om de hiervoor gekwantificeerde taakstelling voor GFT-afval voor de periode 1990-1994 te halen slechts die technieken in aanmerking komen, die thans hebben bewezen op voldoende grote schaal (50.000 ton/jaar of meer) compost te kunnen produceren, waarvan de kwaliteit voldoet aan de toekomstige regelgeving ten behoeve van de bodembescherming en aan de eisen die afnemers van compost stellen. Nadat anaërobe technieken zijn beproefd, zal duidelijk moeten worden of anaërobe technieken aan deze criteria kunnen voldoen en of deze technieken een wezenlijke bijdrage leveren aan de CO_2-emissie-reductie binnen de taakstelling voor GFT-bewerking en het afvalstoffenbeleid (door gebruik van het geproduceerde biogas en daarmee besparing van brandstof elders). Proefprojecten op het gebied van anaërobe vergisting zullen derhalve worden gestimuleerd[1]. Wanneer de anaërobe technieken aan de genoemde criteria voldoen, waarbij zowel de milieu(technische) als de economische aspecten van groot belang zijn, zal anaërobe vergisting van GFT-afval voor nieuwe projecten worden voorgeschreven. In dit kader worden als nieuwe projecten gezien, die projecten waarvan de startnotitie ten

---

beleid dat tot doel heeft het effect van de milieubelasting te verminderen en afvalstoffen zoveel mogelijk her te gebruiken en een nuttige toepassing te geven (hergebruik) (zie ook de notitie inzake het afvalstoffenbeleid van VROM (1989[b]), waarin onder meer wordt aangegeven dat de motie Lansink (1979) nog steeds richting gevend is voor het beleid.

1) Momenteel zijn er geen proefprojecten in uitvoering.

behoeve van de m.e.r.-procedure nog moet worden opgesteld dan wel de aanvraag van een vergunning voor de installatie nog moet worden aangevraagd.

- ***Beleidscoördinatie mede gericht op GFT-inzameling en bewerking***

Om tot concrete oplossingen te komen voor de steeds nijpender wordende problemen ten aanzien van een verantwoorde afvalverwijdering mede in het kader van versnippering van taken en bevoegdheden, is door de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), het Interprovinciaal Overleg (IPO) en het Ministerie van VROM onder meer de Landelijke Commissie Coördinatie Afvalstoffenbeleid (LCCA) ingesteld, die de problematiek van met name het ontbreken van voldoende bewerkingscapaciteit in beeld moest brengen. De LCCA heeft midden 1989 haar visie op het afvalbeleid in de periode van 1990 tot 2015 gegeven. De gescheiden inzameling en bewerking van GFT-afval wordt genoemd als één van de belangrijkste onderdelen van beleid teneinde het hergebruik van afvalstoffen te bevorderen. De LCCA komt in haar rapport tot een aantal voor de gescheiden inzameling en bewerking van GFT-afval relevante aandachtspunten teneinde de haalbare reductie te bereiken, te weten:

- inzicht in de afzetmarkt voor GFT-compost. Verwacht wordt dat zich geen afzetprobleem voor GFT-compost zal voordoen;
- de vorming van een GFT-branche organisatie die inzameling, composteering en marketing van compost begeleidt. Het directe gevolg van dit aandachtspunt is het voornemen tot het oprichten van het Landelijk Verkoop Kantoor voor GFT-compost;
- instellen van een landelijk orgaan door de genoemde drie partijen (IPO, VNG, VROM) dat tot een landelijke sturing van afvalstromen en planning van bewerkingscapaciteit moet komen;
- het indelen van Nederland in vijf zogenaamde afvalregio's. Een van deze regio's is Zuid-Nederland, bestaande uit de provincies Noord-Brabant, Zeeland en Limburg.

In januari 1991 verscheen aansluitend op het eerstgenoemde aandachtspunt van de LCCA het rapport "Afzetmogelijkheden GFT-compost", dat de resultaten weergeeft van een in opdracht van VROM uitgevoerde studie naar de afzetmogelijkheden van compost geproduceerd uit GFT-afval (VROM, 1991). In het onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd naar de voor- en nadelen van GFT-compost en naar de teelten en sectoren waar de voordelen als het grootst worden ervaren. Het onderzoek heeft zich in de eerste plaats gericht op de akker- en tuinbouwsectoren van de Nederlandse landbouw. Daarnaast is aandacht geschonken aan de afzetmogelijkheden in het buitenland. Ook is de mogelijkheid nagegaan van toepassing op terreinen in stedelijke gebieden (zie verder § 2.2.5).

Ten aanzien van het tweede aandachtspunt van de LCCA wordt door de overheid (VROM) verder overwogen, om in samenwerking met verschillende, op het gebied van GFT-afval betrokken organisaties een Landelijk Verkoop Kantoor voor GFT-compost op te richten. Het is hierbij de opzet onnodige concurrentie tussen producenten te vermijden. Eén van de doelstellingen van het Landelijk Verkoop Kantoor is het verkrijgen van een produktcertificaat voor GFT-compost. Een onafhankelijke instantie dient het gehele proces van grondstof tot en met eindprodukt te certificeren. De achterliggende gedachte is dat wanneer voldaan wordt aan de kwaliteitseisen zoals gesteld in het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen, twee doelen worden bereikt, te weten continuïteit van de afzet en beheersing van het produktieproces.

Aansluitend aan het derde aandachtspunt bij de LCCA-adviezen hebben Rijksoverheid, provincies en gemeenten in juli 1990 het Afval Overleg Orgaan (AOO) opgericht, om zodoende te zorgen voor een samenhangende, gezamenlijke aanpak van de afvalverwijdering; waarbij het AOO zich met name dient te richten op de landelijke problemen, maar waarbij verantwoordelijkheden en bevoegdheden voor oplossingen voor een belangrijk deel liggen bij provincies, regio's en gemeenten. Een van de acties van het AOO is de publikatie van het concept-Tienjarenprogramma Afval 1992 - 2002, eind 1991 geweest. Hierin wordt op nationaal niveau aangegeven welke bewerkingscapaciteit gerealiseerd dient te worden, gekoppeld aan capaciteit van de vijf zogenaamde nationale afvalregio's. Het concept-Tienjarenprogramma Afval is door het AOO opgesteld binnen de door de Minister van VROM in een zogenaamde kaderbrief van 24 april 1991 aangegeven kaders, waarbij ondermeer is gesteld dat gewerkt dient te worden op basis van de uitgangspunten uit het NMP-plus. Het concept-Tienjarenprogramma Afval geeft concreet aan welke zaken op regionaal niveau verder uitgewerkt dienen te worden door de Regionale Afval Overleg Organen (RAOO's).

Ten aanzien van het vierde aandachtspunt van de LCCA kan worden vermeld dat op beleidsniveau voor de vijf onderscheiden regio's inmiddels zogenaamde Regionale Afval Overleg Organen (RAOO's) zijn opgericht. Een van de RAOO's is het Regionaal Afval Overleg Zuid-Nederland (RAOZ).

Tevens kan worden vermeld dat, aangezien de sturing en de initiatieven voor be- en verwerking onvoldoende van de grond kwamen, in verschillende provincies sturingsorganisaties zijn opgericht die zich bezighouden met het sturen van de be- en verwerking van afval (makelaarsfunctie) en het nemen van initiatieven voor be- en bewerking (initiatieffunctie). Een van deze sturingsorganisaties is de Afvalsturing Brabant N.V.. Op de specifieke taken van dit Brabantse sturingsorgaan wordt onder § 2.1.2 (Provinciaal beleid) nader ingegaan.

- ***Andere GFT-initiatieven***

Ter ondersteuning van het voornoemde beleid heeft het Ministerie van VROM in samenwerking met RIVM en NOVEM ten aanzien van GFT-bewerking in het kader van het GFT-actieprogramma (actie 67 uit het NMP) verder ondermeer de volgende initiatieven ontwikkeld[1]:

- instelling GFT-informatiepunt;
- opstelling van het handboek GFT, dat een vervolg heeft gekregen in het handboek composteren en vergisten van GFT-afval;
- opstelling van het rapport Conversietechnieken voor GFT-afval, waarin informatie is opgenomen vanaf het opzetten van een GFT-inzamelingssysteem tot en met een technisch-financieel overzicht van de diverse GFT-bewerkingssystemen;
- het opzetten van een of meer proeffabrieken voor de bewerking van GFT-afval;
- onderzoek naar de afzetmogelijkheden van GFT-compost in Nederland.

---

[1] Een aantal projecten uit het GFT-actieprogramma is inmiddels afgerond. Daarnaast is een groot aantal projectvoorstellen ingediend in het kader van het genoemde GFT-actieprogramma, het EWAB-programma (EnergieWinning uit Afval en Biomassa) en het NOH-programma (Nationaal Onderzoeksprogramma Hergebruik).

2.1.2 Provinciaal beleid

▪ ***Provinciale milieubeleidsplannen en GFT-inzameling en bewerking***
Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven, fungeert op nationaal niveau het AOO, terwijl voor de vijf afvalregio's RAOO's zijn aangewezen. Het Regionaal Afval Overleg Orgaan Zuid-Nederland, heeft onder meer tot taak de afspraken vanuit het landelijke AOO-niveau te vertalen naar het meer operationele niveau van de provincies.

Het afvalstoffenbeleid van de provincie is vastgelegd in het Tweede Provinciaal Afvalstoffenplan (1989-1994) (PAP-II) dat op 12 juni 1990 door de Kroon is goedgekeurd. Bij de vaststelling van dit plan is een m.e.r.-procedure doorlopen. Het opgestelde MER is na verwerking van het commentaar van de Cmer en de ontvangen inspraakreacties opgenomen als een milieu-paragraaf bij het PAP-II. De genoemde LCCA-voorstellen komen in hoge mate overeen met de uitgangspunten van het PAP-II. In het PAP-II is onder meer aangegeven, dat een stimuleringsbeleid moet worden gevoerd ter bevordering van de gescheiden inzameling van GFT-afval, waarbij de bewerking parallel dient te lopen met de gescheiden inzameling. In het PAP II is vooralsnog uitgegaan van twee grootschalige GFT-bewerkingsinstallaties. Op provinciaal niveau moet een en ander evenwel nader uitgewerkt worden in gewestelijke uitvoeringsprogramma's (medio '92 te verschijnen) (zie ook § 2.1.3).

De uitwerking van het PAP-II zal erop gericht dienen te zijn dat medio 1994 de benodigde inrichtingen operationeel zijn. Ook is nadere ontwikkeling van de afzetmarkt voor de compost in relatie met kwaliteitseisen aangegeven, waarbij de opzet van een provinciale/landelijke verkooporganisatie de voorkeur verdient. Tevens is aangegeven dat de verwerkings- en bewerkingsinstallaties moeten voldoen aan de meest recente milieuhygiënische eisen. Concreet wordt aangegeven dat de taakstelling is dat voor medio 1994 de gescheiden inzameling van GFT-afval en de daaraan gekoppelde compostering gerealiseerd dient te worden en dat daardoor 30% van het huishoudelijk afval dat momenteel naar de stort en/of verbranding gaat, gescheiden wordt ingezameld ten behoeve van hergebruik (nuttige toepassing)[1]. Tevens is de taakstelling om per medio 1994 via optimalisatie van de gescheiden inzameling van de overige componenten 10% hergebruik van de huidige hoeveelheid huishoudelijk afval die naar de stort/verbranding gaat, te bewerkstelligen.

Concreet is vervolgens uit het nationale GFT-actieprogramma, volgens welk in 1995 1 miljoen ton GFT-afval moet worden bewerkt, af te leiden dat per 01/11/1994 in Noord-Brabant circa 110.000 ton bewerkingscapaciteit in bedrijf moet zijn en per 04/11/1995 circa 170.000 ton.

▪ ***Beleidscoördinatie mede gericht op GFT-inzameling en bewerking***
In het voorgaande (§ 2.1.1) is reeds melding gemaakt van de noodzaak van een sturingsorganisatie in de provincie die zich bezig houdt met het sturen van de verwijdering van afval. Concreet verscheen in mei 1989 een rapport van IKON beleidsconsulenten B.V. betreffende de mogelijke organisatievorm voor de afvalverwijdering in Noord-Brabant (IKON, 1989). Mede op grond van de daarin gedane aanbevelingen en het rapport

---

[1] Daarnaast kan volgens het PAP-II het reeds ingezette zelf composteren van organisch afval uit huishoudens in compostbakken een geringe beperking van de hoeveelheden in te zamelen afval opleveren.

Afvalverwijdering Noord-Brabant van september 1990 (BCCA, 1990) is inmiddels (6 mei, 1991) besloten tot het oprichten van de zogenaamde Afvalsturing Brabant N.V., waarin provincie en de gewesten deelnemen. De sturings N.V. heeft ondermeer een sturende en coördinerende invloed op de afvalstromen tijdens (gescheiden) inzameling, transport en preventie en hergebruik en kan overeenkomsten ten aanzien van be- en verwerking met derden afsluiten of voorzover nuttig deelnemen in ondernemingen en vennootschappen gerelateerd aan afvalverwijdering[1].

Voorgaande betekent bijvoorbeeld dat de gemeenten het afval i.c. het GFT-afval aanbieden aan de Afvalsturing Brabant N.V., die voor de bewerking van het afval contracten afsluit met de bewerkers. Zo zal de Afvalsturing Brabant N.V. mogelijk een contract afsluiten met ZNC (Zuid Nederlandse Composteringsmaatschappij), die een composteerinrichting voor GFT-afval op het industrieterrein Moerdijk wil bouwen. Tevens heeft de Afvalsturing Brabant N.V. in december 1991 een contract voor een GFT-afvalleverantie afgesloten met het Samenwerkingsverband Midden-Brabant (zie verder § 2.1.3).

Verder is in 1989 het rapport verschenen van de provinciale adviesgroep Technische Systeemkeuze waarin, aansluitend op de taakstellingen uit het PAP II, onder meer wordt vermeld dat gescheiden inzameling van GFT-afval onvermijdelijk is indien men de uit afval geproduceerde compost nuttig wil toepassen.

Samenvattend kan worden gesteld dat ten aanzien van het verbranden van afval is gekozen voor een afwikkeling in de regio Zuid-Nederland (boven provinciaal), terwijl betreffende de composterings- en stortactiviteiten is gekozen voor een bewerking en verwerking in gemeentelijke samenwerkingsverbanden (sub-provinciaal), waarbij de coördinatie van het geheel berust bij de Afvalsturing Brabant N.V.

2.1.3 Regionaal beleid

Het regionale beleid sluit aan op het in de voorgaande paragrafen behandelde provinciale en nationale beleid. Voor de PAP-II periode is er voor gekozen om de gehele provincie Noord-Brabant op te delen in 7 samenwerkingsverbanden. De besturen van de binnen het samenwerkingsverband gelegen gemeenten dragen gezamenlijk de zorg voor de realisering van het PAP-II, alsmede de opstelling/uitvoering van de gewestelijke uitvoeringsprogramma's (GUP's) (medio '92 te verschijnen).

In deze gewestelijke uitvoeringsplannen dient onder meer aandacht te worden geschonken aan:
- organisatie van gescheiden inzameling van huishoudelijk afval;

---

[1] Begin 1990 heeft afstemming over het te voeren afvalbeleid in de Zuid-Nederland plaatsgevonden tussen GS van Limburg, Noord-Brabant en Zeeland. Daarbij is onder meer vastgelegd dat de deelprocessen in de afvalverwijderingsketen op elkaar dienen te worden afgestemd en dat aan dit zogenaamde ketenbeheer per provincie vorm wordt gegeven. Hierop aansluitend hebben GS van Noord-Brabant in juli 1990, GS van Limburg in augustus 1990 en GS van Zeeland in december 1990 onder meer besloten dat voor de realisering van twee afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) in Zuid-Nederland, de locaties Moerdijk en Buggenum het meest in aanmerking komen. De bewerkingscapaciteit van de op deze locaties te realiseren AVI's zou van dezelfde orde van grootte dienen te zijn, ieder 600.000 ton per jaar. Voor de realisatie hiervan is de N.V. Afvalverbranding Zuid-Nederland opgericht.

- invulling van de 30% reductietaakstelling[1]) ten aanzien van de gescheiden inzameling van GFT-afval;
- invulling van de 10% reductietaakstelling[1]) ten aanzien van de overige componenten;
- plaats, aantal en schaalgrootte van de bewerkingsinrichtingen voor GFT.

Momenteel wordt door de Afvalsturing Brabant N.V. in samenwerking met de 7 samenwerkingsverbanden gewerkt aan de genoemde gewestelijke uitvoeringsplannen uit het PAP II. Zoals reeds vermeld is in het PAP II aangegeven dat in de gewestelijke uitvoeringsplannen ondermeer het aantal en de plaats van de GFT-afvalbewerkingsinstallaties vermeld worden. Aangezien echter de GFT-afvalbewerking de schaal van de individuele samenwerkingsverbanden zal overstijgen is een spreidingsplan/beleidskader opgesteld voor de gehele provincie. Dit spreidingsplan zal als uniforme bijlage worden gevoegd bij de 7 afzonderlijke gewestelijke uitvoeringsplannen.

Inmiddels is een ontwerp-spreidingsplan voor de bewerking van GFT-afval in de 7 samenwerkingsverbanden in Noord-Brabant gereed (Fichtner & Oranjewoud, 1992) waarin een bestuurlijk vastgesteld beleidskader wordt geboden voor het voorbereiden en realiseren van een doelmatige infrastructuur voor GFT-bewerking in Noord-Brabant en dat als een nadere uitwerking van PAP-II in de vergunningenprocedure als toetsingskader zal worden gehanteerd. In dit spreidingsplan is het initiatief van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant opgenomen, waarbij als toetsingscriteria hebben gefungeerd:

- toetsing aan optimale schaalgrootte;
- toetsing aan haalbaarheid en realisatietermijn;
- toetsing aan planologische inpassing;
- toetsing aan bestuurlijke opstelling van de desbetreffende gemeente.

Ten aanzien van de optimale schaalgrootte kan worden vermeld dat op basis van kosten, geringe bestuurlijke bereidheid voor mammoetinrichtingen, transport en de schaalgrootte van reeds aanwezige initiatieven de N.V. Afvalsturing Brabant een aantal van vier à zes inrichtingen met een capaciteit van 40.000 à 100.000 ton GFT-afval per jaar realistisch/doelmatig acht. Het Tebodin (1990) rapport "schaalgrootte-studie GFT-afvalcompostering in de provincie Noord-Brabant" stelt dan ook concluderend "daar op basis van kosten de keuze voor twee, drie of vier GFT-bewerkingsinstallaties niet doorslaggevend is, verdient het uit milieuhygiënische overwegingen de voorkeur om vier of vijf GFT-bewerkingsinstallaties te realiseren[2].

---

[1]) Gewichtsreductie van huishoudelijk afval.

[2]) Een en ander is een nadere uitwerking van het in PAP II genoemde voorstel van twee grootschalige bewerkingsinrichtingen.

Een overzicht van de thans voorziene infrastructuur voor GFT-bewerking wordt weergegeven in tabel 2.1.1.

Tabel 2.1.1 Kader van de thans voorziene infrastructuur GFT-compostering in Noord-Brabant

Verzorgingsgebied	aantal inrichtingen	geschikte locatie/locaties	capaciteit (ton/jaar)
Westelijk Noord-Brabant Stadsgewest Breda	1	industrieterrein Moerdijk	circa 100.000
Midden Brabant	1	nabij Spinder	40 à 60.000
Helmond en omstreken Eindhoven-Kempenland	1 of 2	1. omgeving RAZOB-terrein 2. bedrijventerrein Zuid-oost-Brabant 3. Strijpsche Kampen 4. Doolplein 5. Deurne 6. Bladel	circa 90.000
's-Hertogenbosch en omstreken Noordoost-Brabant	1	1. Vorstengrafdonk 2. Elzenburg 3. Treurenburg 4. Zeeland 5. Sint-Oedenrode 6. De Amert	circa 75.000
Totaal			circa 315.000

De status van voorgenoemde projecten is aangegeven in tabel 2.1.2, waarbij de verwachting is dat de bestaande bewerkingscapaciteit van circa 150.000 ton/jaar in 1992 in de eerste helft van 1993 zeer beperkt zal worden uitgebreid waarna vanaf eind 1993 een forse uitbreiding zal volgen.

Tabel 2.1.2 Status initiatieven in Noord-Brabant

initiatiefnemer	Startnotitie m.e.r.	Richtlijnen MER	opstellen MER	aanvragen Wabm-vergunningen	bewerkings-contract	investerings-beslissingen	opstellen ontwerp en bestek	start bouw
Westelijk Noord-Brabant en stadsgewest Breda	ingediend	juli 1991	gereed najaar 1992	najaar 1992	afgesloten met ZNC in februari 1992	?	start februari 1992	voorjaar 1993
Samenwerkings-verband Midden-Brabant	ingediend	mei 1992	gereed medio 1992	medio 1992	afgesloten in december 1991 met het samenwer-kingsverband	december 1991	start begin 1992	begin 1993
Zuidoost-Brabant (n.b. 10.000 ton capaciteit geïnstalleerd in Bladel)	nee	n.v.t.	n.v.t	n.v.t.	besprekingen gaande met N.V. RAZOB	nog niet bekend	nog niet bekend	nog niet bekend
's-Hertogenbosch /Noordoost Bra-bant (n.b. circa 25.000 ton capaciteit geïnstalleerd in Sint-Oedenrode en Zeeland)	nee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t	nog geen voorbe-reidende bespre-kingen gestart	nog niet bekend	nog niet bekend	nog niet bekend

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Momenteel zijn als interimoplossing in de provincie Noord-Brabant drie kleinschalige inrichtingen in bedrijf, waar GFT-afval wordt gecomposteerd. Dit zijn de inrichtingen in de gemeenten Bladel, Sint-Oedenrode en Zeeland. Daarnaast levert, zoals reeds aangegeven, een aantal samenwerkingsverbanden (Westelijk Noord-Brabant, Breda en Midden-Brabant) thans bij wijze van interimoplossing GFT-afval aan de VAM te Wijster. Bovendien kan er vergunningtechnisch op zeer korte termijn in Deurne een inrichting worden gerealiseerd. De inrichtingen in Bladel en Sint-Oedenrode zijn gerealiseerd door Van Kaathoven B.V. Sedert enige jaren werkt Van Kaathoven voor de GFT-compostering samen met ECOM B.V. (een combinatie van Heidemij B.V. en Cotrans B.V.) en de N.V. RAZOB. De inrichting in Zeeland bij het bedrijf Ferm-O-Feed is oorspronkelijk een inrichting waar kippenmest werd verwerkt tot veevoer. Sedert eind 1991 worden hier proeven genomen met het composteren van GFT-afval. De inrichting in Deurne moet nog worden gebouwd, maar er is reeds een Afvalstoffenwetvergunning aanwezig. Enkele relevante gegevens worden gegeven in tabel 2.1.3.

Tabel 2.1.3 Huidige GFT-bewerkingsinrichtingen in Noord-Brabant

locatie	AW-vergunnings-periode	vergunde capaciteit (ton/jaar)	geïnstalleerde capaciteit (ton/jaar)	verwerkte hoeveelheid (1991 in ton/jaar)	aanleverende gemeenten
Bladel	1989 - 1994	5.000	5.000	ca. 5.000	Bladel, Vessen, Reusel
Sint-Oedenrode	1989 - 1994	10.000	10.000	ca. 5.000	Lieshout, Nuenen, Den Bosch
Zeeland	in proef	-	15-20.000	nihil	via stadsgewest Den Bosch
Deurne	1989 - 1994	24.500	nihil	nihil	geen

2.1.4 Beleid van Samenwerkingsverband Midden-Brabant

Een overzicht van de samenwerkingsgebieden in de provincie Noord-Brabant wordt gegeven in tabel 2.1.4 Een van de samenwerkingsgebieden is het Samenwerkingsverband Midden-Brabant, de initiatiefnemer van het onderhavige project. Een overzicht van de gemeenten van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant wordt gegeven in figuur 2.1.1.

Tabel 2.1.4 Overzicht samenwerkingsgebieden in de provincie Noord-Brabant (Besluit van Provinciale Staten, d.d. 13 december 1985, nr. 120/85)

Samenwerkingsgebied	Aantal inwoners	Aantal gemeenten
Westelijk Noord-Brabant	225.000	18
Breda en omstreken	365.000	21
Midden-Brabant	380.000	20
's-Hertogenbosch en andere[1]	260.000	16
Noordoost-Brabant	280.000	27
Eindhoven-Kempenland	450.000	22
Helmond en omstreken	175.000	10

1 Inclusief Gelderse gemeenten Hedel, Ammerzoden en Maasdriel

Het streven van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is gericht op afvalpreventie, hergebruik en nuttige toepassing van afvalstoffen en een reductie van de hoeveelheid te verbranden en te storten afval en sluit daarmee aan op de nationale en provinciale beleidsuitgangspunten uit de eerdere paragrafen.

In 1991 is een aantal van de Midden-brabantse gemeenten met de in het PAP-II aangegeven inzameling van GFT-afval uit particuliere huishoudens gestart. Naar verwachting zal in 1993 in alle gemeenten van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant een gescheiden inzameling van GFT-afval plaatsvinden. Een overzicht van de invoering van GFT-inzameling wordt gegeven in tabel 2.1.5.

Om het hergebruik van afval verder te stimuleren zijn concreet door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant ondermeer de volgende voor GFT-afval relevante maatregelen getroffen:

- bevordering invoering van gescheiden GFT-inzameling door middel van advisering, aanbieding communicatieplan en dergelijke;
- composteren van groenafval van particulieren op de stortplaats Spinder ten behoeve van intern gebruik op de stortplaats;
- aanstelling consulent/voorlichter aangaande hergebruik;
- sterke verhoging storttarieven;
- reservering van een jaarlijks budget voor onderzoek naar bevordering van gescheiden inzameling.

Tabel 2.1.5 Overzicht van de invoering van GFT-inzameling in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant[1]

Gemeente	Invoering	Aantal aansluitingen	Ingezamelde hoeveelheid GFT in 1991 (tonnen)
Alphen en Riel	13-04-1992	2.100	n.v.t.
Diessen	02-01-1992	1.350	n.v.t.
Dongen	30-09-1991	7.500	808
Drunen	21-12-1992	8.000	n.v.t.
Gilze en Rijen	29-07-1991	1.456	1.456
Goirle	30-09-1991	6.100	581
's-Gravenmoer	nog niet vastgesteld	800	n.v.t.
Heusden	nog niet vastgesteld	2.200	n.v.t.
Hilvarenbeek	06-05-1992	3.450	n.v.t.
Hooge en Lage Mierde	06-01-1992	1.350	n.v.t.
Loon op Zand	03-02-1992	7.800	n.v.t.
Moergestel	01-10-1991	2.000	224
Oisterwijk	30-09-1991	6.900	719
Oost-, West-, en Middelbeers	11-12-1991	1.650	44
Sprang-Capelle	19-11-1991	3.600	139
Tilburg + Berkel-Enschot			
1e fase	15-04-1991	11.000	3.386
2e fase	27-09-1991	11.000	3.386
3e fase	30-03-1992	11.000	n.v.t.
4e fase	01-06-1992	11.000	n.v.t.
5e fase	28-09-1992	8.000	n.v.t.
Udenhout	01-10-1991	2.600	298
Waalwijk	27-04-1992	12.000	n.v.t.
Waspik	nog niet vastgesteld	1.700	n.v.t.
Totaal	-	124.556	7.655

1) Uit de gegevens in de tabel kan een gewogen gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid GFT-afval per aansluiting van circa 0,39 ton worden afgeleid.

Voor de bewerking van gescheiden ingezameld GFT-afval is momenteel echter onvoldoende bewerkingscapaciteit aanwezig in het Samenwerkingsverband zelf èn in de provincie Noord-Brabant. Momenteel wordt, zoals reeds aangegeven, het in Midden-Brabant ingezamelde GFT-afval als interimoplossing afgevoerd naar de VAM in Wijster.

Gezien de strijdigheid tussen de interimoplossing en het hiervoor geschetste beleid, waarbij voor de afvalregio's, provincies en Samenwerkingsverbanden is aangegeven welke verantwoordelijkheden voor bepaalde afvalstromen bestaan, heeft het bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant volledig in lijn met het voorgaande besloten plannen te ontwikkelen tot de oprichting van een GFT-bewerkingsinstallatie aan de Vloeiveldweg in de gemeente Tilburg. Ten behoeve van dit initiatief is het onderhavige MER opgesteld.

De reeds genoemde Afvalsturing Brabant N.V., die onder meer tot taak heeft aan te geven hoe en waar de bewerking van GFT-afval in de provincie Noord-Brabant dient plaats te vinden, heeft ook gezien de GFT-inzamelproblematiek en in het licht van de aangegeven beleidsstandpunten, eveneens geoordeeld dat de realisatie van een GFT-bewerkingsinstallatie in Midden-Brabant past in de gewenste GFT-afvalverwijderingsstructuur voor de provincie Noord-Brabant en heeft het Middenbrabantse

GFT-project opgenomen in het spreidingsplan.

Verder heeft het Samenwerkingsverband Midden-Brabant plannen ontwikkeld ten aanzien van de herinrichting van haar stortplaats Spinder, eveneens aan de Vloeiveldweg te Tilburg, aangezien zonder capaciteitsuitbreiding door middel van herinrichting vanaf 1996 een probleem in de continuiteit van de afvalverwerking zou ontstaan.

2.1.5 Locatiekeuze

Bij de selectie van een locatie voor de GFT-bewerkingsinstallatie in Midden-Brabant is een aantal selectiecriteria bepalend:

- de installatie dient in de directe omgeving van de regionale stortplaats Spinder te liggen. De installatie ligt dan centraal in het gebied waaruit naar verwachting het GFT-afval wordt aangeleverd en ook kan worden aangesloten op de bestaande registratie- en acceptatievoorzieningen van de stortplaats;
- de installatie dient goed ontsloten te zijn of te kunnen worden;
- de installatie dient gelegen te zijn in de nabijheid van de stortgasopwerkingsfabriek van de SMB stortgas B.V., waar het geproduceerde biogas kan worden opgewerkt tot aardgaskwaliteit;
- de installatie dient gelegen te zijn nabij de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord waar het afvalwater uit de ontwatering van het vergistingsresidu naartoe geleid kan worden;
- de installatie mag niet direct nabij hindergevoelige objecten (geconcentreerde woonbebouwing) of elementen (bijvoorbeeld natuurgebieden) gelegen zijn;
- het terrein dient voldoende groot te zijn.

Deze criteria leveren een drietal potentiële locaties op. Noordelijk van de stortplaats ligt één potentiële locatie, de andere twee liggen oostelijk van de stortplaats. Eén noordelijk van de stortgasfabriek en één weer oostelijk van deze laatste locatie op het terrein van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord. Zuidelijk en westelijk van de stortplaats liggen geen mogelijkheden. Zuidelijk ligt het natuurgebied "De Mast". Het gebied westelijk van de stortplaats is moeilijk te ontsluiten en bovendien zouden ook hier natuurwaarden in het geding kunnen komen.

De locatie oostelijk van de stortplaats en noordelijk van de stortgasfabriek voldoet aan alle hiervoor opgesomde criteria. De locatie is gelegen direct naast de stortgasfabriek waar het in de vergistingsinstallatie geproduceerde biogas tot aardgaskwaliteit opgewerkt gaat worden en is bovendien gelegen aan de toekomstige ontsluitingsweg voor de stortplaats die berekend is op talrijk en zwaar vrachtverkeer, op de plaats waar ook de acceptatie- en registratievoorzieningen van de stortplaats liggen. Bovendien ligt het terrein in de directe omgeving van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord.

Het terrein is niet gesitueerd direct nabij hindergevoelige objecten en is voldoende groot.

Wat betreft de situering van de locatie ten opzichte van stortplaats, stortgasfabriek en afvalwaterreinigingsinstallatie mag geconcludeerd worden dat deze locatie beter is dan de andere twee potentiële locaties.

HK 334

Bijkomende voordelen zijn, dat op het terrein reeds de bestemming afvalverwerking rust, zodat een wijziging van het bestemmingsplan voor de installatie niet noodzakelijk is en dat het terrein eigendom van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is. Deze twee voordelen gelden niet voor de andere twee locaties.

Aangaande het provinciaal ruimtelijk beleid voldoet de installatie strikt formeel niet (geen bedrijventerrein); echter met de locatiekeuze wordt een bundeling van bepaalde milieu-activiteiten beoogd, hetgeen niet strijdig is met het provinciale streven. In het ontwerp-streekplan worden hiertoe criteria voor een geschikte locatiekeuze aangedragen, die ook in dit geval in beschouwing zijn genomen.

Op basis van de opgesomde criteria en argumenten is een keus gemaakt voor de locatie oostelijk van de stortplaats en noordelijk van de stortgasfabriek gekozen (zie figuur 2.1.2).

2.2 Afvalproduktie en afvalaanbod

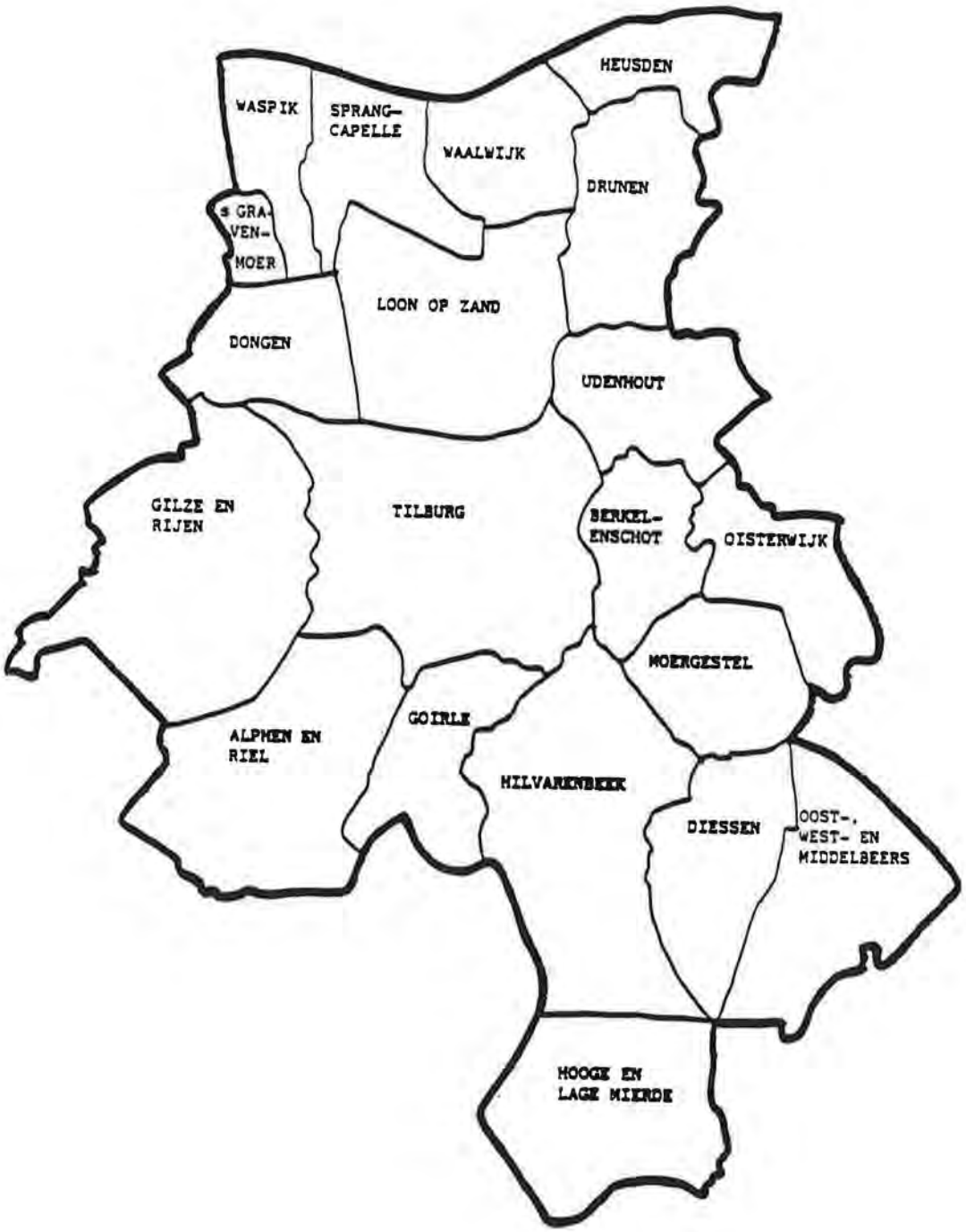
In deze paragraaf wordt enerzijds ingegaan op het huidige afvalaanbod en samenstelling (§ 2.2.1 en § 2.2.2) en vervolgens op de prognose van het toekomstige afvalaanbod gericht op GFT (§ 2.2.3 en § 2.2.4).

2.2.1 Huidige afvalhoeveelheden

Voor de bepaling van de huidige afvalhoeveelheden wordt in eerste instantie uitgegaan van de gegevens zoals vermeld in het PAP-II en het provinciale Stortplaatsen beleidsplan 1991 (provincie Noord-Brabant). Het PAP-II gaat uit van een produktie van huishoudelijk afval + grof huisvuil van 350 kg per inwoner per jaar. Het aanbod van de categorieën plantsoenafval e.d. en kantoor-, winkel- en dienstenafval bedraagt circa 180 kg per inwoner per jaar. Het aanbod van industrie-afval bedraagt gemiddeld ongeveer 260 kg per inwoner per jaar. In tabel 2.2.1 wordt een overzicht gegeven van het afvalaanbod in de provincie Noord-Brabant.

Tabel 2.2.1 Overzicht van het afvalaanbod in de provincie Noord-Brabant in tonnen per jaar

Categorie	Hoeveelheid 1985	Hoeveelheid 1990
Huishoudelijk afval	549.000	719.000
Grof huisvuil	84.000	111.000
Veeg, markt- en plantsoenafval	137.000	200.000
Kantoor-, winkel- en dienstenafval	175.000	298.000
Bedrijfsafval	410.000	521.000
Totaal	1.355.000	1.849.000



Figuur 2.1.1 Overzicht van de gebiedsindeling van het samenwerkingsverband Midden-Brabant

1 = vergistingsinstallatie
2 = SMB stortgasfabriek
3 = stortplaats Spinder
4 = AWRI Tilburg-noord

SMB TILBURG		LOCATIEOVERZICHT	Datum: 9-6-92 · Get: TvD · Corr:
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02	FIGUUR 2.1.2	Schaal: 1 : 25000

Barbarossastraat 35 Postbus 15 6500 AD Nijmegen Tel 080 284284

In tabel 2.2.2 wordt de verdeling over de 7 gemeentelijke Samenwerkingsverbanden gegeven.

Tabel 2.2.2 Overzicht van het huidige afvalaanbod in de provincie Noord-Brabant verdeeld over de gemeentelijke Samenwerkingsverbanden in tonnen per jaar

Samenwerkingsgebied	Huishoudelijk afval Grof huisvuil Veegvuil		Kantoor-, Winkel- en Dienstenafval Bedrijfsafval	
	1985	1990	1985	1990
Westelijk Noord-Brabant	68.000	91.000	67.000	144.000
Breda en omstreken	177.000	219.000	120.000	90.000
Midden-Brabant	140.000	190.000	140.000	181.000
's-Hertogenbosch en omstreken	76.000	136.000	31.000	75.000
Noordoost-Brabant	94.000	117.000	65.000	93.000
Eindhoven-Kempenland	178.000	277.000	162.000	236.000
Helmond en omstreken	67.000			
Totaal	770.000	1.030.000	585.000	819.000

Een indicatie voor de specifieke cijfers verdeeld over de diverse afvalcategorieën voor het Samenwerkingsverband Midden-Brabant wordt gegeven in tabel 2.2.3.

Tabel 2.2.3 Overzicht van het afvalaanbod in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant in tonnen per jaar

Categorie	Hoeveelheid 1985[1]	Hoeveelheid 1990[2]	gestorte hoeveelheid 1990
Huishoudelijk afval	112.500	135.000	135.000
Grofhuisvuil	17.000	21.000	21.000
Veeg-, markt- en plantsoenafval	10.500	34.000	34.000
Kantoor-, Winkel- en Dienstenafval	57.000	51.000	34.000
Bedrijfsafval	83.000	130.000	112.000
Totaal	280.000	371.000	336.000

1 Extrapolatie uit tabel 2.2.2 en 2.2.1

2 Naar Heidemij (1992), provincie Noord-Brabant (1991).

2.2.2 Huidige samenstelling

Voor gegevens over de huidige samenstelling van het afval is gebruik gemaakt van de door het RIVM landelijk uitgevoerde sorteerproeven zoals ondermeer gepubliceerd in het rapport "Afval 2000" (RIVM, 1989[b]). Uit onderzoek van het RIVM (periode 1970-1987) is gebleken dat de samenstelling van het huishoudelijk afval vrijwel constant is gebleven, met uitzondering van de componenten glas (daling) en kunststof (stijging). In tabel 2.2.4 wordt een overzicht gegeven van de samenstelling van

huishoudelijk afval, grof huisvuil en bedrijfsafval (RIVM, 1989[b]).

Tabel 2.2.4 Samenstelling van huishoudelijk afval, grofhuisvuil en bedrijfsafval. Samenstelling in gewichtsprocenten (RIVM, 1989[b], HASKONING, 1992[c]).

COMPONENT	HA	GA	KWD***
GFT en niet gedefinieerde rest*	48,0	-	30,5
Papier en karton	24,2	27	38,8
Kunststoffen	7,1	2	10,7
Glas	7,2	-	5,4
Ferro	2,6	15	3,3
Non-ferro	0,6	3	0,6
Textiel	2,1	-	1,1
Brood	2,3	-	1,7
Dierlijk afval	2,1	-	2,2
Keramiek	1,3	-	1,6
Tapijten, matten	0,7	26	0,1
Leer, rubber	0,7	-	0,3
Hout	0,8	23	2,7
Bijzonder afval**	0,4	-	1,0
Overig	-	4	-
Totaal	100	100	100

* = De niet gedefinieerde rest van deze componenten bestaat voor een belangrijk gedeelte uit zandachtige materialen.

** = Deze component bestaat uit: batterijen, medicijnen, verfresten, cosmetica, en dergelijke (inclusief ± 30% verpakkingsmateriaal).

*** = Samenstelling kantoor-, winkel- en dienstenafval.

2.2.3 Prognose van het GFT-aanbod

Ten aanzien van de prognoses van het afvalaanbod wordt enkel ingegaan op de verwachte ontwikkelingen in het GFT-aanbod in de provincie Noord-Brabant in het algemeen en voor het Samenwerkingsverband Midden-Brabant in het bijzonder. Voor de verwachte ontwikkelingen in het aanbod van de overige afvalstoffen wordt ondermeer verwezen naar het MER voor de geplande afvalverbrandingsinstallatie te Moerdijk (HASKONING, 1992), waarin scenario's zijn ontwikkeld op basis van de volgende notities:

- het PAP-II;
- recente studies naar de hoeveelheid vrijkomend afval in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg;
- het Afstemmingsonderzoek Afvalverbranding Zuid-Nederland (Grontmij, Tebodin en Oranjewoud 1990) (betreft alleen brandbaar afval);
- landelijke beleidsnotities;
- gegevens van het Regionaal Afval Overleg Zuid-Nederland (RAOZ);
- recente beleidsnotities van de provincie;

- prognoses van de LCCA[1];
- prognoses van het RIVM;
- prognoses volgens het Tienjarenprogramma van het AOO.

Tevens wordt verwezen naar het MER voor de uitbreiding van de stortplaats Spinder, waarin het totale afvalaanbod tussen 1990 en 2010 voor het Samenwerkingsverband Midden-Brabant wordt aangegeven (Heidemij, 1992).

Ten aanzien van specifiek GFT-afval is van belang dat in het onder verantwoordelijkheid van de Bestuurlijke Coördinatiecommissie Afvalverwijdering Noord-Brabant (BCCA) in 1989 uitgebrachte rapport Afvalverbranding Noord-Brabant de totale hoeveelheid te verwerken GFT-afval voor 2000 voor Noord-Brabant berekend is op 364.000 ton/jaar. De verdeling over de regionale samenwerkingsverbanden is gegeven in tabel 2.2.5.

Tabel 2.2.5 Voorlopige schatting GFT-produktie in 2000 (BCCA, 1989)

Samenwerkingsverband	Hoeveelheid GFT-afval (ton/jaar)
Westelijk Noord-Brabant	35.000
Breda en omstreken	71.000
Midden-Brabant	73.000
's-Hertogenbosch en omstreken	31.000
Noordoost-Brabant	43.000
Eindhoven-Kempenland	81.000
Helmond en omstreken	31.000
Totaal	364.000

Begin 1991 heeft echter de provincie Noord-Brabant voor het Regionaal Afvaloverlegorgaan Zuid Nederland (RAOZ) een herberekening gemaakt van de BCCA-cijfers. Bij deze herberekening zijn onder meer de volgende voor GFT relevante uitgangspunten/aannames gehanteerd:
- de autonome groei van het afvalaanbod wordt gecompenseerd door de extra inspanningen op het gebied van preventie en hergebruik vanaf het jaar 2000;
- van het huishoudelijk afval wordt circa 30% in de vorm van GFT en 15% in de vorm van componenten gescheiden ingezameld en hergebruikt (taakstelling 1994);
- van het huishoudelijk afval wordt circa 40% in de vorm van GFT en 15% in de vorm van componenten gescheiden ingezameld en hergebruikt (taakstelling 2000-2010);
- het plantsoenafval dat van gemeentewege wordt ingezameld, wordt volledig gecomposteerd en hergebruikt.

---

1) In ondermeer de LCCA en RIVM-scenario's is uitgegaan van een autonome groei van het afvalaanbod met 2% per jaar. Echter de provincie Noord-Brabant heeft geconstateerd dat de autonome groei in het aanbod van afvalstoffen in de periode 1987 - 1991 groter is geweest en onder meer 4% bedroeg voor huishoudelijk afval. Voor de komende periode tot 2000 wordt door het AOO de groei geprognotiseerd op 1,6%.

Uitgaande van voorgenoemde uitgangspunten en 2% groei per jaar vanaf 1987 is het eerder genoemde GFT-aanbod aan een herberekening onderworpen. Uitgegaan is van een hoger hergebruikpercentage, te weten 40% uit het huishoudelijk afval bij een berekend aanbod van 348 kg/inw/jr in 2000. Een en ander leidt tot een geprognotiseerde hoeveelheid GFT-afval van 306.220 ton afkomstig uit huishoudens. Bij de berekening van de hoeveelheid GFT-afval is geen rekening gehouden met de eventueel vrijkomende GFT-afval uit de KWD- en industriële sector. De resulterende hoeveelheden GFT-afval per Samenwerkingsverband zijn gegeven in tabel 2.2.6. Deze gegevens worden ook gehanteerd in het ontwerp-spreidingsplan (1992) en het concept-stortplaatsen beleidsplan (1991) en het concept Tienjarenprogramma Afval (1992) en zijn in overeenstemming met hetgeen door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is genoemd in de startnotitie voor dit MER.

Tabel 2.2.6 Definitieve schatting GFT-aanbod in 2000

Samenwerkingsverband	Hoeveelheid GFT-afval (ton/jaar)
Westelijk Noord-Brabant	32.000
Breda en omstreken	52.000
Midden-Brabant	53.000
's-Hertogenbosch en omstreken	36.000
Noordoost-Brabant	40.000
Eindhoven-Kempenland	67.000
Helmond en omstreken	26.000
Totaal	306.000[1]

* De hoeveelheid GFT is als volgt berekend: 40% x 348 kg/inw/jr (in 2000). De berekende totale hoeveelheid is op basis van de inwonertallen voor het jaar 2000 verdeeld over de gewesten.

Verder is in het reeds genoemde concept-Tienjarenprogramma Afval van het AOO aangegeven dat voor 1995 en 2000 in de gehele regio Zuid-Nederland de noodzaak bestaat voor de bewerking van circa 300 - 500.000 ton GFT-afval per jaar. Aan deze behoefte voor Zuid-Nederland geeft het initiatief van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant derhalve gedeeltelijk invulling (zie tabel 2.2.7 en 2.2.8 en verder § 2.1.3).

---

[1] Daarnaast ontstaat volgens een onderzoek van het bureau Milieu en Werk een totale hoeveelheid composteerbaar bedrijfsafval van circa 221.000 ton/jaar, inclusief 90.000 ton gemeentelijk plantsoenafval. In verband met de in ontwikkeling zijnde wet- en regelgeving wordt deze hoeveelheid afval in beginsel niet in de reeds genoemde GFT-bewerkingsinitiatieven in Noord-Brabant verwerkt. Wel onderzoekt de Afvalsturing Brabant N.V. momenteel de mogelijkheden van bewerking in GFT-bewerkingsinrichtingen van de GFT-fractie uit kantoor-, winkel- en dienstenafval (circa 50.000 ton/jaar.

Tabel 2.2.7 Taakstelling voor bewerkingscapaciteit in 1995 op basis van het GFT-actieprogramma (in ton) (naar AOO, 1992).

Regio	Aanbod GFT (1)	In exploitatie (2)	Harde initiatieven[1] (3)	Zachte initiatieven[2]		Taak (1)-(2+3)
				100%	50%	
Noord	205.000	300.000	15.000	117.000	62.000	(-110.000)
Midden	236.000	20.000	-	28.000	233.000	216.000
N-Holland	186.000	20.000	50.000	132.000	-	116.000
Z-Holland	252.000	-	17.000	25.000	116.000	235.000
Zuid	285.000	16.000	54.000	215.000	165.000	215.000
Totaal	1.164.000	356.000	136.000	517.000	576.000	672.000

1 Harde initiatieven zijn initiatieven waarvoor een investeringsbeslissing is genomen.

2 Zachte initiatieven 100% zijn initiatieven waarvoor nog geen investeringsbeslissing is genomen, maar waarvoor de kans op realisering zeer groot is. Zachte initiatieven 50% betreffen initiatieven waarvoor de kans op realisering reëel aanwezig is, doch niet zeer groot.

Tabel 2.2.8 Indicatie benodigde bewerkingscapaciteit voor GFT-afval en overig organisch afval volgens het beleidsscenario in 2000 (in ton) (naar AOO, 1992).

Regio	Aanbod GFT (1)	In exploitatie (2)	Harde initiatieven (3)	Zachte initiatieven		Taak (1)-(2+3)
				100%	50%	
Noord	332.000	300.000	15.000	117.000	62.000	17.000
Midden	407.000	20.000	-	28.000	233.000	387.000
N-Holland	314.000	20.000	50.000	132.000	-	244.000
Z-Holland	419.000	-	17.000	25.000	116.000	402.000
Zuid	477.000	16.000	54.000	215.000	165.000	407.000
Totaal	1.949.000	356.000	136.000	517.000	576.000	1.457.000

2.2.4 Prognose van de GFT-samenstelling

Momenteel zijn voor het Samenwerkingsverband Midden-Brabant geen exacte samenstellingscijfers van het GFT-afval bekend. Wel kan worden aangegeven welke componenten zich in het GFT-afval bevinden en wat de zuiverheid van het GFT-afval mogelijk zal zijn. Dit gebeurt in de tabellen 2.2.9 en 2.2.10, waarbij de gegevens in tabel 2.2.10 gebaseerd zijn op een IVAM-onderzoek betreffende gescheiden GFT-inzameling in Purmerend. De zuiverheid van het GFT-afval bedraagt op basis van tabel 2.2.10 rond of boven de 95%. Het restpercentage is voor een belangrijk deel papier, dat op zich ook composteerbaar is. Het aandeel niet-composteerbare verontreinigingen (kunststoffen, ijzer en dergelijke) was gemiddeld minder dan 0,5% bij de praktijkproeven in Purmerend.

Tabel 2.2.9 Componenten van huishoudelijk afval welke als GFT kunnen worden aangemerkt

Componenten
▪ Loof, schillen en resten van groente, fruit en aardappelen;
▪ alle etensresten, vlees- en visresten, waaronder jus, botjes en graten;
▪ kaas en kaaskorsten;
▪ eierschalen;
▪ koffiefilters, koffiedik, theezakjes en theebladeren;
▪ doppen van pinda's en noten;
▪ snijbloemen en kamerplanten, aanhangende potgrond (alleen kleine hoeveelheden);
▪ mest van huisdieren (echter geen kattebakkorrels of zand);
▪ gras, stro en bladeren;
▪ klein snoei-afval en kort gemaakte takken, resten van tuinplanten;
▪ krant gebruikt bij het schillen van bijvoorbeeld aardappelen en dergelijke

Tabel 2.2.10 Zuiverheid van GFT-afval volgens proeven in Purmerend in percentage van het natte produkt (naar IVAM)

	PERIODE				
Samenstelling	Lente	Zomer	Herfst	Winter	Gemiddelde
GFT	97	95	96	90	95
Papier	2	2,5	3	5	3
Brood	0,5	1,6	0,8	2	1
Afval van dieren	0,5	0,4	0,2	2	0,2
Hout	-	0,5	-	0,6	0,8
Keramiek	-	-	-	0,2	-
Anders	-	-	-	0,2	-
Droge stofgehalte	41,8	43,8	42,4	46,8	43,7
Organisch stofgehalte[1)]	26,4	26,9	26,5	29,8	27,4

1) natte fractie

De vochtigheid van gescheiden ingezameld GFT-afval bedraagt volgens het onderzoek gemiddeld 55 - 60% (gewichtsprocenten). Het organische stofgehalte van GFT-afval bedraagt 60 - 65 gewichtsprocent van het droge stofgehalte. Het volumegewicht van GFT-afval bedraagt 400 - 600 kg/m^3 en de koolstof-/stikstof-verhouding is circa 30.

Betreffende de grootteverdeling van de GFT-fractie wordt verwezen naar zeefproeven van het RIVM in 1987 en 1988. Hieruit bleek dat (1) circa 11% kleiner is dan 3 mm, (2) circa 11% ligt tussen 3 en 8 mm, (3) circa 12% ligt tussen 8-20 mm en (4) circa 66% groter is dan 20 mm.

2.2.5 Verwerking van de papierfractie

In de voorgenomen activiteit is voorzien in de bewerking van 6.000 ton/jaar papierfractie. Door toevoeging van de papierfractie wordt een hogere gasopbrengst per ton invoermateriaal behaald en wordt minder restwater geproduceerd dan in het geval dat uitsluitend GFT-afval wordt bewerkt.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat het papier afkomstig is uit de gescheiden inzameling bij huishoudens. Als alternatief wordt overwogen papierfracties uit de papierindustrie te bewerken. Naar de beschikbaar-

heid van dergelijke fracties wordt nog nader onderzoek verricht.

Voor de te bewerken papierfractie wordt uitgegaan van een droge stofgehalte van 85%, een organisch stofgehalte in de droge stof van 80%, een dichtheid van 200 kg/m^3 en een organisch koolstofgehalte van droge stof van 40%. In paragraaf 4.2.2.4 wordt ingegaan op de mogelijke effecten op de samenstelling van het vergiste residu als gevolg van het bewerken van een papierfractie. Met name verontreinigingen ten gevolge van inktresten in het papier kunnen leiden tot hogere concentraties zware metalen in het vergiste residu.

2.3 Het voorgenomen GFT-bewerkingssysteem

2.3.1 Het GFT-bewerkingssysteem

Het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is initiatiefnemer en kiest voor een afvalbewerkingssysteem waarbij na gescheiden inzameling het aangeboden GFT-afval in combinatie met papier-afval (in een verhouding van 1:7 (nat gewicht)) in een anaërobe vergistingsinstallatie volgens het Valorga-procédé wordt omgezet in biogas en compost dat voldoet aan de kwaliteitseisen voor schone compost (volgens het besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen). Tevens wordt het geproduceerde biogas zo optimaal mogelijk benut. Voor een onderbouwing van de systeem- en proceskeuze wordt verwezen naar hoofdstuk 4. In hoofdstuk 4 komt ook de keuze voor het gebruik van papier-afval aan de orde, terwijl tevens een alternatief wordt ontwikkeld waarbij geen papier-afval wordt ingezet en de totale GFT-bewerkingscapaciteit 52.000 ton/jaar bedraagt.

De voorgenomen activiteit sluit aan bij het hiervoor beschreven landelijke, provinciale en regionale beleid ten aanzien van afvalpreventie, hergebruik, gescheiden inzameling en volumereductie. De benodigde inspanningen en activiteiten ten aanzien van gescheiden inzameling en dergelijke, maken echter geen deel uit van de voorgenomen activiteit in engere zin. Wel wordt de opzet van de vergistingsinstallatie hiermee nauw afgestemd.

De initiatiefnemer is van oordeel dat met dit systeem optimaal voldaan kan worden aan de volgende doelstellingen:

- het beperken van de hoeveelheid te storten of te verbranden afval door hergebruik en nuttige toepassing;
- het realiseren van afvalbewerking voor gescheiden ingezameld GFT-afval op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze;
- het realiseren van een aanvaardbare kwaliteit van de compost, gericht op nuttige toepassing;
- het waarborgen van een bedrijfszekere en continue afvalbewerking;
- optimaal hergebruik van de vrijkomende energie;
- het realiseren van afvalbewerking tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten;
- indirecte vermindering van de CO_2-uitstoot en daarmee het broeikaseffect;

Op de technische opzet, nadere uitwerking en de motivering van de keuze van het geselecteerde systeem, alsmede op de mogelijke alternatieven wordt in hoofdstuk 4 van dit MER ingegaan.

2.3.2 Prognose van de afzet van de eindprodukten

Bij de beschreven GFT-bewerkingsopzet volgens het vergistingsprocédé komen twee bruikbare eindprodukten vrij, te weten:

- de compost;
- een energierijk gasmengsel (biogas).

Daarnaast komt afvalwater (af te voeren naar de afvalwaterzuiveringsinrichting Tilburg-Noord) en afval van de voorscheiding (af te voeren naar de stortplaats Spinder) vrij (zie verder hoofdstuk 4).

- ***Afzet van de compost***
  Ten aanzien van de uiteindelijk geproduceerde compost wordt door de initiatiefnemer aangesloten bij het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische reststoffen. In dit besluit worden regels gesteld omtrent het gebruik en de kwaliteit van zuiveringsslib, zwarte grond en compost. Er is in dit besluit gekozen voor een gefaseerde aanpak wat betreft de eisen aan de samenstelling en het gebruik van compost; de periode 1 januari 1991 tot en met 31 december 1994 en de periode januari 1995 tot en met 31 december 1999. Het besluit maakt onderscheid tussen drie soorten compost waarvoor verschillende normen zullen gelden:
  - "compost"; compost die geheel of gedeeltelijk wordt geproduceerd uit één of meer organische afvalstoffen;
  - "schone compost"; compost waaraan strengere eisen worden gesteld, bijvoorbeeld compost geproduceerd uit aan de bron gescheiden GFT-afval;
  - "zeer schone compost"; compost die moet voldoen aan nog strengere eisen.

  In de eerste periode tot 1 januari 1995 zal onderscheid in drie soorten compost worden gehanteerd. Vanaf 1995, de periode die van belang is in relatie met de voorgenomen activiteit, zal er alleen nog sprake zijn van "compost" en "zeer schone compost". De mogelijkheid bestaat echter dat in de periode tot 1995 aanpassing van de samenstellingseisen zal plaatsvinden. Het streven is om in de tweede periode tevens eisen te stellen aan (naast zware metalen en arseen) organische micro-verontreinigingen als PCB's, PAK's, Lindaan (HCH), DDT-DDD-DDE, HCB, endosulfan, dioxinen en gechloreerde fenolen. In tabel 2.3.1 wordt een overzicht gegeven van de samenstellingseisen voor compost, schone compost, en zeer schone compost. De vergistingsinstallatie van het SMB zal op basis van de garanties van de leverancier de zogenaamde "schone compost" produceren (zie ook tabel 4.1.2).

Tabel 2.3.1 Samenstellingseisen voor compost (in mg/kg droge stof) zoals weergegeven in het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen

	"Compost"		"Schone compost"	"Zeer schone compost"
	I[1]	II[2]	I[1]	vanaf 1991
Organische stof (% ds)	> 20	> 20	> 20	> 20
Cd (Cadmium)	< 2	< 1	< 1	< 0,7
Cr (Chroom)	< 200	< 50	< 70	< 50
Cu (Koper)	< 300	< 60	< 90	< 25
Hg (Kwik)	< 2	< 0,3	< 0,7	< 0,2
Ni (Nikkel)	< 50	< 20	< 20	< 10
Pb (Lood)	< 200[3]	< 100	< 120	< 65
Zn (Zink)	< 900	< 200	< 280	< 75
As (Arseen)	< 25	< 15	< 15	< 5

[1] 01-01-1991 tot en met 31-12-1994
[2] met ingang van 01-01-1995
[3] tot en met 31-12-1992 is een loodgehalte van 700 mg/kg ds toegestaan

De geproduceerde compost kan in principe worden toegepast in/als:
- de land- en tuinbouw;
- de bloemen- en bloembollenteelt;
- de openbare en particuliere groenvoorziening;
- mengprodukt in potgrond en teelaarde.

Gezien bovenstaande zijn de afzetmogelijkheden van compost in principe groot. Een aantal belangrijke randvoorwaarden ten aanzien van de afzet betreft echter:
- concurrentie met andere organische afvalstromen (met name drijfmest);
- onbekendheid met compost uit GFT-afval;
- gehalte aan effectieve organische stof;
- rijpheid;
- gehalte aan voedingsstoffen;
- gehalte aan verontreinigingen;
- gehalte aan onkruidzaden en ziektekiemen;
- verwerkbaarheid.

Betreffende genoemde punten is het duidelijk dat bijzondere aandacht moet worden geschonken aan de kwaliteitscontrole van GFT-compost en dat marketing en verkoop van compost professioneel en grootschalig moet geschieden. Kwaliteitseisen voor de compost zijn ondermeer vastgelegd in het reeds genoemde Besluit kwaliteit en gebruik organische meststoffen. Ook zijn kwaliteitscertificaten geopperd en is een optimaal bewerkingsproces essentieel. Aan de marketingaspecten wordt momenteel vorm gegeven door de activiteiten op het gebied van voorlichting (consulent SMB, GFT-informatiepunt) en verkoop (initiatieven voor een landelijk verkoopkantoor voor GFT-compost), waar de bewerkingsinrichtingen zich bij kunnen aansluiten.

- ***Afzet van biogas***
  Aangegeven is dat het bewerkingsproces onder andere resulteert in de produktie van biogas dat voor een deel in de op 29 oktober 1987 in gebruik genomen installatie van SMB stortgas B.V. kan worden opgewerkt tot aardgaskwaliteit en voor een deel kan worden benut als brandstof voor een warmte-kracht-installatie (gasmotoren, generatoren) ten behoeve van respectievelijk de warmte- en elektriciteitsbehoefte van het vergistingsproces en de biogasopwerking (compressie van gas). Het biogas dat wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit kan in het Tilburgse aardgasnet worden geïnjecteerd (zie verder hoofdstuk 4).

2.4 Doel van de voorgenomen activiteit

Aansluitend op de in het voorafgaande beschouwde probleemstelling is het doel van de voorgenomen activiteit in Midden-Brabant het realiseren van de genoemde beleidsdoelstellingen aangaande GFT-inzameling en bewerking, hetgeen als volgt wordt vormgegeven:

"Het ontwikkelen en realiseren van een moderne vergistingsinstallatie voor GFT-afval aan de Vloeiveldweg in de Gemeente Tilburg met een capaciteit van 40.000 ton per jaar, gebaseerd op het Valorga-procédé, met gebruikmaking van de vrijkomende energiedrager (biogas) en waarbij "schone compost" (Besluit kwaliteit en gebruik overige organische reststoffen) wordt geproduceerd.

De randvoorwaarden vanuit het beleid zoals weergegeven in de voorgaande paragrafen waaraan bij realisering van het initiatief in ieder geval moet worden voldaan zijn weergegeven in tabel 2.4.1 (zie ook paragraaf 3.3 "nog te nemen besluiten").

Tabel 2.4.1 Randvoorwaarden vanuit het beleid waar in ieder geval aan moet worden voldaan

Rijksbeleid	- per 1-1-'95 nationaal 1.000.000 ton GFT-afval inzamelen en bewerken; - geproduceerde compost dient te voldoen aan kwaliteitseisen besluit overige organische meststoffen; - stimulatie proefprojecten anaërobe vergisting van GFT-afval; - optimale benutting geproduceerde compost.
Provinciaal beleid	- 30% hergebruikspercentage van huishoudelijk afval via gescheiden GFT inzameling; - doelmatige/milieuhygiënische verwijdering 250.000-300.000 ton GFT-afval; - contractuele aanlevering GFT-afval aan SMB; - de emissies naar lucht dienen te voldoen aan de normen uit de Nederlandse Emissie Richtlijnen; - de emissies naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie dienen te voldoen aan de emissievoorschriften op te stellen door het Waterschap de Dommel; - de geluidsemissies dienen te vallen binnen de bestaande zoneringen.
Regionaal beleid	- concretisering provinciaal beleid in GUP's en spreidingsplan; - goedkeuring vergistingsinitiatief van SMB door de Afvalsturing Brabant N.V.; - geschikt streekplan.
Lokaal beleid	- geschikt bestemmingsplan; - geschikte locatie; - waarborging bedrijfszekerheid; - afgifte diverse vergunningen.

3. BESLUITEN

Ten behoeve van de bewerking van GFT-afval in de vergistingsinstallatie te Tilburg zijn ondermeer milieuvergunningen nodig. De besluitvorming omtrent aanvragen voor deze vergunningen staat in dit geval niet op zichzelf. Ten behoeve van de voorbereiding van de te nemen beslissing op de aanvraag voor een milieuvergunning ingevolge de Afvalstoffenwet is namelijk dit MER opgesteld. Dit MER biedt een kader om bij de besluitvorming omtrent die milieuvergunning de van de voorgenomen activiteit te verwachten milieu-effecten af te wegen tegen de milieu-effecten van eventueel voorhanden zijnde alternatieven. Op die afweging zijn, naast allerlei beleidsdocumenten, niet alleen eerder genomen overheidsbesluiten van invloed, in die zin dat zij de mogelijk bestaande keuzevrijheid kunnen beperken; ook in de toekomst nog te nemen overheidsbesluiten zijn van belang, omdat zij van invloed kunnen zijn op de mogelijke milieugevolgen van het voornemen.

In dit hoofdstuk wordt omwille van de duidelijkheid allereerst het algemene besluitvormingskader aangeduid (§ 3.1). Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de eerder genomen besluiten (§ 3.2). Daarna wordt ingegaan op de nog te nemen besluiten (paragraaf 3.3). Vanwege de duidelijkheid wordt in de paragrafen 3.2 en 3.3 niet alleen ingegaan op overheidsbesluiten, maar wordt tevens aandacht besteed aan een aantal besluiten van andere aard. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de procedurele aspecten (§ 3.4).

3.1 Besluitvormingskader

Het kader van de besluitvorming voor het oprichten van een vergistingsinstallatie voor GFT-afval te Tilburg wordt onder andere gevormd door regelgeving op milieugebied, zoals de Afvalstoffenwet, de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, de Grondwaterwet, de Wet Bodembescherming en diverse uitvoeringsbesluiten van die wetten zoals het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen. Verder wordt dit kader gevormd door diverse besluiten. De besluiten kunnen randvoorwaarden scheppen voor de besluitvorming omtrent de vergistingsinstallatie of rechtstreeks op de realisering van de vergistingsinstallatie betrekking hebben.

Daarnaast spelen de beleidsvoornemens in de volgende documenten direct of indirect een rol:

- Indicatief Meerjarenprogramma Milieubeheer 1985 - 1989;
- Indicatief Meerjarenprogramma Water 1985 - 1989;
- Indicatief Meerjarenprogramma Afvalstoffen 1985 - 1989;
- Voorlopig Indicatief Meerjarenprogramma Bodem;
- Nota "Zorgen voor Morgen" (1989);
- Nationaal Milieubeleidsplan (1989);
- Nationaal Milieubeleidsplan plus (1990);
- Milieuverkenningen twee (1992);

- Notitie preventie en hergebruik van afvalstoffen van VROM (1988);
- Notitie inzake het afvalstoffenbeleid van VROM (1989);
- Rapport Landelijke Coördinatie Commissie Afvalstoffenbeleid (1989);

- Tweede Provinciaal Afvalstoffenplan Noord-Brabant (1990);
- Milieubeleidsplan Noord-Brabant;
- Natuurbeleidsplan (1990);

- Vierde nota Ruimtelijke Ordening en Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) (1991);
- Derde nota waterhuishouding (1989);
- Provinciaal waterhuishoudingsplan Noord-Brabant;
- Waterkwaliteitsplan Noord-Brabant;
- Grondwaterbeschermingsplan Noord-Brabant (1987);
- Ontwerp-Streekplan Noord-Brabant (1991);
- Bestemmingsplan Spinder.

Genoemde documenten worden hier niet afzonderlijk besproken maar in dit MER wordt waar nodig gerefereerd aan en geciteerd uit deze documenten. Ten aanzien van onder meer de documenten aangaande het Rijks-, Provinciaal en Regionaal Beleid, wordt met name verwezen naar hoofdstuk 2 waarin een en ander reeds aan de orde is geweest bij het afleiden van het doel van de voorgenomen activiteit uit de probleemstelling. De specifieke besluiten uit genoemde documenten die van belang zijn omtrent de besluitvorming in het kader van de vergunningverlening worden puntsgewijs aangegeven in § 3.2 (Genomen besluiten).

3.2 Genomen besluiten

3.2.1 Randvoorwaarden scheppende besluiten

- *De doelstelling* in het Nationaal Milieubeleidsplan uit 1989 dat systemen voor gescheiden inzameling van GFT-afval sterk zullen worden bevorderd.

- De *besluiten* van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, Zeeland en Limburg, inhoudende een standpuntbepaling met betrekking tot de toekomstige afvalverwijderingsstructuur in de LCCA-regio Zuid-Nederland. Deze besluiten werden genomen in vervolg op de medio 1989 door de Landelijke Commissie Coördinatie Afvalstoffenbeleid (LCCA) gedane voorstellen, om te komen tot een toename van hergebruik enerzijds en vergroting van de beschikbare verbrandingscapaciteit voor afvalstoffen anderzijds. Op 22 augustus 1989 namen Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant een principe-besluit over de structuur van de toekomstige afvalstoffenverwijdering.

- Het *besluit* van Provinciale Staten van Noord-Brabant d.d. 23 juni 1989, waarbij het tweede afvalstoffenplan 1989-1994 (PAP II) voor Noord-Brabant werd vastgesteld. Dit plan werd goedgekeurd bij Koninklijk Besluit van 12 juni 1990. In het PAP II zijn de hoofdlijnen van het afvalstoffenbeleid voor de provincie vastgelegd, aangaande ondermeer hergebruik en gescheiden inzameling.

- Het *besluit* van het provinciaal bestuur van Noord-Brabant en de gewesten tot het met de betrokken gewesten gezamenlijk oprichten van de Afvalsturing Brabant N.V. Deze vennootschap heeft een belangrijke taak in de sturing van afvalstromen tijdens (gescheiden) inzameling, transport en hergebruik. De Afvalsturing Brabant N.V. is 6 mei 1991 opgericht.

- De *doelstelling* van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant om te komen tot een bewerkingscapaciteit van 40.000 ton GFT-afval per jaar, op basis van de ontwikkelingen van de afvalcijfers, het hergebruik, de gescheiden inzameling van GFT-afval, het aandeel GFT in het huishoudelijk afval en het aantal inwoners, zoals reeds aangegeven in § 2.3 van dit MER.

HK 334

- Het *besluit* van burgemeester en wethouders van Tilburg tot vaststelling van het bestemmingsplan "Spinder". In dit bestemmingsplan is de locatie voor de toekomstige vergistingsinstallatie aangewezen voor afvalverwerkingsdoeleinden.

3.2.2 Besluiten rechtstreeks betrekking hebbend op de realisering

- Het *besluit* van het algemeen bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant inzake de ontwikkeling van een vergistingsinstallatie te Tilburg met een capaciteit van 40.000 ton GFT-afval per jaar afkomstig uit Midden-Brabant.

- Het *besluit* tot instemming van de Afvalsturing Brabant N.V. met Vergistingsproject voor GFT-afval in Midden Brabant.

- Het *contract* dat het Samenwerkingsverband Midden-Brabant heeft gesloten met de Afvalsturing Brabant N.V. inzake de aanlevering en bewerking van 40.000 ton GFT-afval per jaar.

- *De doelstelling* in het NMP+ uit 1990 dat na nader onderzoek anaërobe vergisting van groente-, fruit- en tuinafval in 1992 voor nieuwe projecten zal worden voorgeschreven.

3.3 Nog te nemen besluiten

3.3.1 Randvoorwaarden scheppende besluiten

- De goedkeuring bij Koninklijk Besluit door de Kroon van het *besluit* met betrekking tot de oprichting van de Afvalsturing Brabant N.V.

- Het *besluit* van Provinciale Staten van Noord-Brabant tot vaststelling van het streekplan Noord-Brabant. Dit plan wordt in juli 1992 aan Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant ter goedkeuring voorgelegd.

- Tevens is van belang dat momenteel een m.e.r.-procedure loopt voor een uitbreiding van de naast de planlocatie gelegen stortplaats Spinder, welk in beheer is bij het Samenwerkingsverband Midden-Brabant. Deze uitbreiding past niet in het vigerende bestemmingsplan, gezien de afwijkingen in het te gebruiken oppervlak en de eindhoogte. Zowel de bestemmingsplannen van de gemeente Tilburg als de gemeente Loon op Zand zullen bij uitvoering van de uitbreiding moeten worden herzien (Heidemij, 1992)[1] (zie ook § 3.4.2).

- Verder is betreffende de locatie van belang dat voor de directe omgeving plannen aanwezig zijn aangaande een slibverbrandingsinstallatie; inmiddels is een m.e.r.-procedure opgestart ten behoeve van de locatiekeuze.

---

[1] Gezien de huidige status van de projecten zal herinrichting van de stortplaats Spinder als autonome ontwikkeling worden beschouwd (en gekwantificeerd), terwijl de slibverbrandingsinstallatie in dit kader buiten beschouwing wordt gelaten.

3.3.2 Besluiten rechtstreeks betrekking hebbend op de realisering

Voor het oprichten en in gebruik nemen van de vergistingsinstallatie moet nog een aantal besluiten worden genomen. De belangrijkste publiekrechtelijke besluiten in dit kader zijn:

- het *besluit* tot verlening van een vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet waarin aspecten als gevaar, schade en hinder alsmede de milieu-effecten van de emissies naar de lucht en van geluid worden behandeld. Ten behoeve van deze vergunningverlening is dit MER opgesteld;

- het *besluit* tot verlening van een vergunning ingevolge de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren;

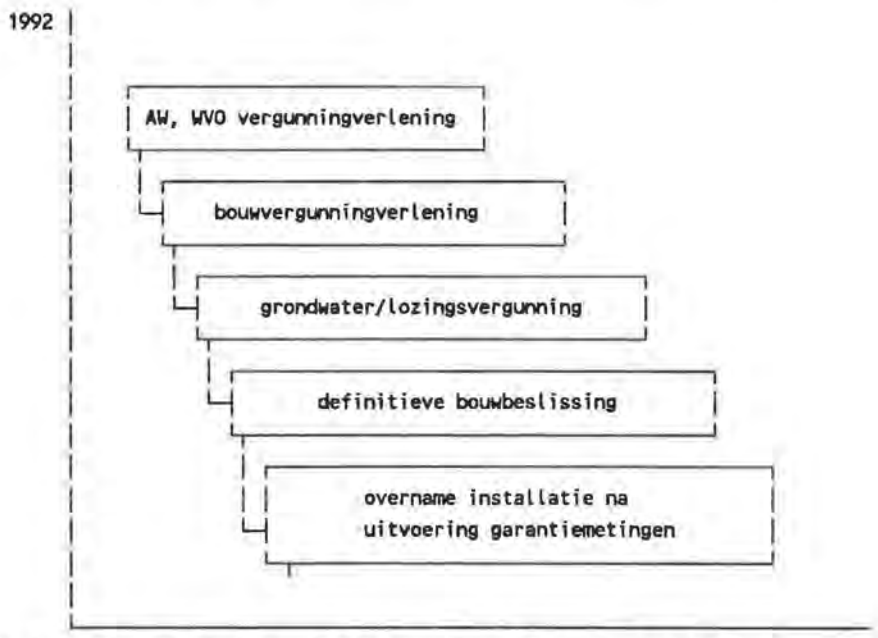
- het *besluit* tot verlening van een bouwvergunning door burgemeester en wethouders van de gemeente Tilburg;

- het *besluit* tot verlening van een vergunning tot onttrekking van grondwater tijdens de bouw, te verlenen door de Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant en de verlening van de bijbehorende lozingsvergunning door de lokale waterkwaliteitsbeheerder;

- het definitieve *besluit* van het Algemeen Bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant om tot de bouw van de vergistingsinstallatie over te gaan. Hiervoor is voorwaarde dat voldoende zekerheid bestaat over het verkrijgen van alle vergunningen die nodig zijn om in bedrijf te gaan;

- Het *besluit* door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant tot de overname van de installatie van de leverancier, na het uitvoeren van garantiemetingen en keuringen.

In figuur 3.4.1 worden de nog te nemen besluiten globaal schematisch weergegeven.



Figuur 3.4.1 Schematisch overzicht van te nemen besluiten

3.4 Procedurele aspecten

3.4.1 Vergunningen

Dit MER is opgesteld ten behoeve van de besluitvorming over de milieuvergunningaanvragen inzake een vergistingsinstallatie voor GFT-afval aan de Vloeiveldweg te Tilburg. Het opstellen van een MER voor inrichtingen voor het bewerken en/of verwerken van afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 25.000 ton per jaar is voorgeschreven in bijlage C, 18.2 onder C, van het op 1 september 1987 in werking getreden Besluit milieu-effectrapportage.

Doel van dit MER is, dat de initiatiefnemer aan Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant en het waterschap De Dommel informatie verstrekt die van belang is voor de besluitvorming omtrent de aanvraag voor een vergunning op grond van de Afvalstoffenwet (AW) en de aanvraag voor een vergunning ingevolge de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO).

AW en WVO worden beide genoemd in artikel 6, tweede lid van de Wabm. Met betrekking tot de verlening van vergunningen op grond van deze twee wetten zal een gecoördineerde behandeling plaatsvinden als bedoeld in hoofdstuk 2, paragraaf I van de Wabm[1]. In het kader hiervan treden GS van Noord-Brabant op als coördinerend Bevoegd Gezag.

3.4.2 Afstemming met andere initiatieven

Van belang is verder dat onderhavig MER en m.e.r.-procedure niet op zich staan. Er is namelijk een duidelijke relatie met twee andere, reeds genoemde, projecten van dezelfde initiatiefnemer (SMB) op en nabij dezelfde locatie (het terrein rondom Spinder). Zoals aangegeven betreft dit de procesmatig via de biogasproduktie gerelateerde activiteiten uitbreiding stortplaats Spinder en de stortgasopwerkingsfabriek, waarvoor de milieuvergunningen nog verleend moeten worden.

Inzake de uitbreiding van de stortplaats Spinder wordt momenteel een MER voorbereid, terwijl de gegevens voor de milieuvergunningaanvragen voor de stortgasfabriek worden verzameld.

Gezien de directe procesmatige samenhang tussen de activiteiten, met name veroorzaakt door de biogasproduktie bij zowel de stortplaats als de vergistingsinstallatie en de opwerking van het biogas in één en dezelfde stortgasopwerkingsfabriek, heeft de initiatiefnemer in overleg met Bevoegd Gezag en de Cmer, besloten om voor de genoemde activiteiten één gezamenlijke AW- en WVO-vergunning aan te vragen. Deze vergunningaanvraag zal derhalve vergezeld gaan van twee MER-en, te weten het onderhavige MER voor de vergistingsinstallatie en het MER voor de

---

[1] Op de totstandkoming van de beschikking op de aanvraag voor de vergunningen ingevolge de AW en de WVO is hoofdstuk 3 van de Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne van toepassing. Op aanvragen moet door de bevoegde overheidsinstanties zo spoedig mogelijk worden beslist. Is binnen zeven maanden geen definitieve beschikking op de aanvraag gegeven, dan wordt het geven van een beschikking geacht te zijn geweigerd. Tegen deze weigering kan door onder andere de aanvrager beroep worden ingesteld bij de Kroon. Ook tegen de verlening van de desbetreffende vergunningen kan, onder ander door degenen die in een eerdere fase van de procedure van totstandkoming van de beschikking bezwaar hebben gemaakt, beroep bij de Kroon worden ingesteld. De bedoelde beroepen worden behandeld door de Afdeling voor de geschillen van bestuur van de Raad van State.

uitbreiding van de stortplaats Spinder. Daarenboven wordt op basis van deze twee MER-en één gezamenlijke samenvatting opgesteld, waarin de milieu-effecten van de twee activiteiten gezamenlijk worden belicht.

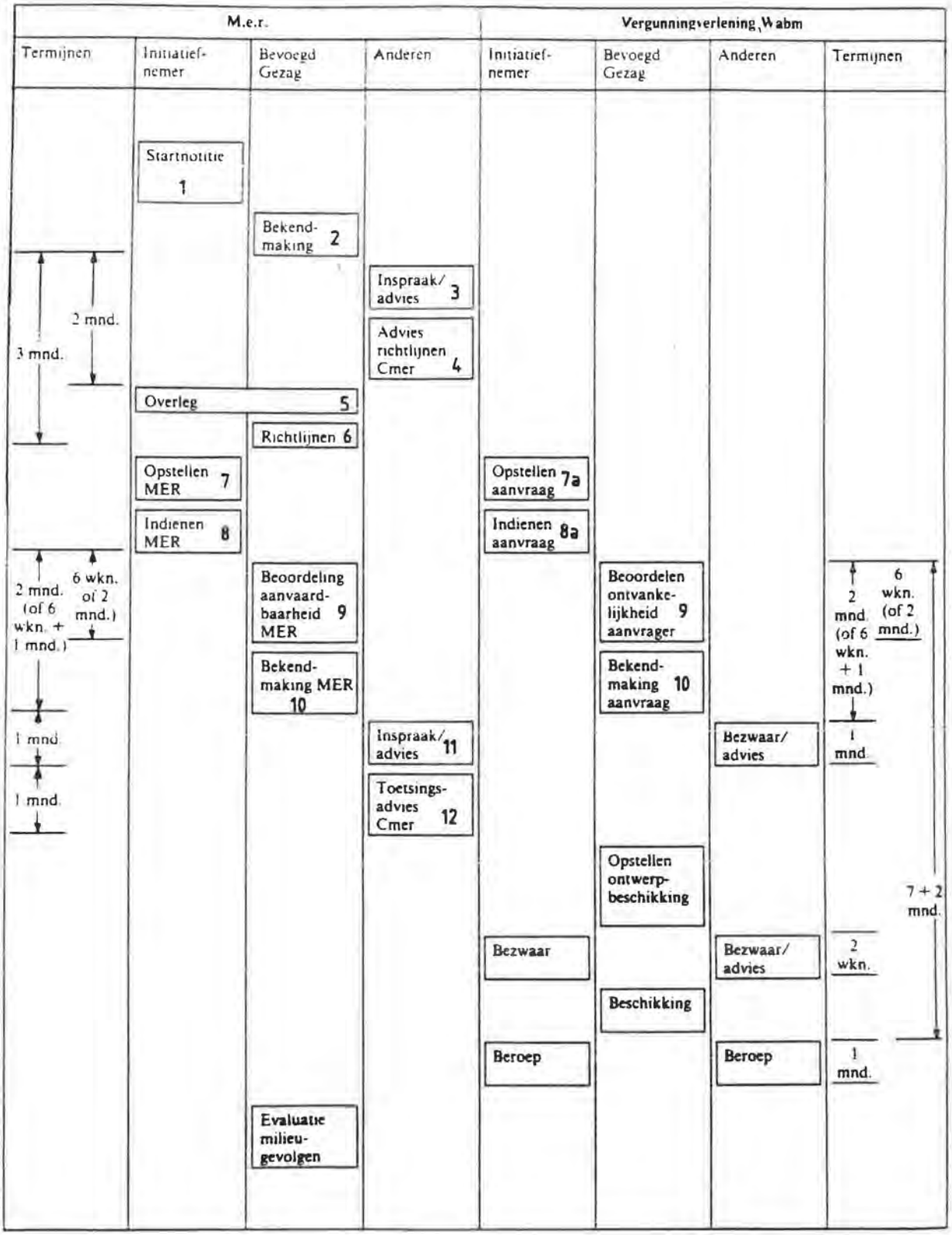
3.4.3 M.e.r.-procedure

De op grond van de Wabm gecoördineerde procedures voor de milieu-effectrapportage en de verlening van genoemde milieuvergunningen zijn schematisch weergegeven in figuur 3.4.1. De tussen haakjes opgenomen nummers in hiernavolgende beschrijving van die procedure verwijzen naar de blokjes van die figuur.

De wettelijk voorgeschreven m.e.r.-procedure is begonnen met de door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant te Tilburg opgestelde startnotitie, die in januari 1992 bij GS is ingediend (1, "Startnotitie").
De start van de m.e.r.-procedure werd bekend gemaakt in de Staatscourant (2, "Bekendmaking").
De bijbehorende startnotitie heeft van 3 februari 1992 tot en met 2 maart 1992 gedurende 4 weken ter inzage gelegen, gedurende welke periode belanghebbenden gelegenheid hebben gehad hun reacties inzake de Richtlijnen voor de inhoud van het MER te geven (3, "Inspraak").
Per brief van 30 januari 1992 verzocht het tot vergunningverlening bevoegde gezag de Commissie voor de milieu-effectrapportage (Cmer) advies uit te brengen over de voor het MER op te stellen Richtlijnen.
Het advies met betrekking tot de Richtlijnen is door de Cmer schriftelijk aan GS van Noord-Brabant uitgebracht (4, "Advies Richtlijnen Cmer").
De vaststelling van de Richtlijnen is vervolgens door een ambtelijke werkgroep voorbereid. Hierbij zijn alle inspraakreacties en commentaren verwerkt. De Richtlijnen zijn op 29 juni 1992 door het tot vergunning verlening bevoegd gezag vastgesteld (6, "Richtlijnen").
Aan de hand van deze Richtlijnen en in opdracht van en in samenwerking met de initiatiefnemer (SMB), heeft HASKONING het voorliggende MER opgesteld (7, "Opstellen MER"). De daarbij opgestelde concepten van (onderdelen van) het MER zijn onderwerp van bespreking geweest bij het overleg tussen initiatiefnemer en Bevoegd Gezag. Tegelijk is gewerkt aan de opstelling van een aanvraag om milieuvergunningen (7a, "Opstellen aanvraag").
Vervolgens kan, tegelijk met het indienen van de aanvragen voor de milieuvergunningen, het MER worden ingediend (8, "Indienen MER" en 7b, "Indienen aanvraag"), waarbij zoals aangegeven één gecombineerde vergunningaanvraag wordt ingediend voor de drie activiteiten vergistingsinstallatie voor GFT-afval, uitbreiding van de stortplaats Spinder en de stortgasfabriek tezamen en welke aanvraag vergezeld gaat van twee MER-en (onderhavig MER en het MER voor de uitbreiding stortplaats Spinder, voorzien van een gezamenlijke samenvatting).
Het tot vergunningverlening bevoegd gezag toetst hierna het MER (de twee MER-en) aan de Richtlijnen (9, "Beoordeling aanvaardbaarheid MER"), waarna het MER (de twee MER-en), indien het aanvaardbaar wordt geacht, wordt doorgezonden naar de Cmer en naar de wettelijke adviseurs, die hun toetsingsadvies over het MER uitbrengen (12, "Toetsingsadvies Cmer").
Intussen maken de bevoegde gezagsorganen het MER (de twee MER-en) en de bijbehorende vergunningaanvragen bekend (10, "Bekendmaking MER"), hetgeen impliceert dat zij deze voor inspraak ter inzage leggen; tevens wordt daarmee de mogelijkheid tot het inbrengen van bezwaren tegen de aanvragen om milieuvergunningen geopend. Gedurende een maand na terin-

zagelegging kan eenieder schriftelijk opmerkingen inbrengen over het MER (de twee MER-en) (11, "Inspraak/advies").
Vervolgens zal naar aanleiding van het toetsingsadvies van de Cmer en de eventueel ingebrachte bezwaren tegen de vergunningaanvragen, de procedure verder kunnen worden voortgezet met het opstellen van een ontwerp-beschikking (13, "Opstellen ontwerp-beschikking").

Hierna kunnen opnieuw bezwaren worden ingebracht en adviezen worden uitgebracht (14, "Bezwaar/advies"). Uiteindelijk zal over de aanvragen om milieuvergunningen worden beschikt (15, "Beschikking"). Tegen deze beslissingen kan beroep worden ingesteld bij de Afdeling voor de geschillen van bestuur van de Raad van State (16, "Beroep"). Tenslotte onderzoekt het Bevoegd Gezag de gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu, wanneer zij wordt of nadat zij is ondernomen ("evaluatie milieugevolgen").



Figuur 3.4.1. **Schematische weergave gecoördineerde procedure voor de milieu-effectrapportage en de verlening van milieuvergunningen, gecorrigeerd voor evaluatie milieugevolgen.**

HK 334

4. HET VOORNEMEN EN DE ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden conform de Richtlijnen voor dit MER de voorgenomen activiteit en de in beschouwing te nemen alternatieven uitgewerkt.

De voorgenomen activiteit betreft de realisatie van een anaërobe bewerkingsinstallatie voor Groente-, Fruit- en Tuinafval (GFT-afval) en wordt uitgewerkt in § 4.1.

De in beschouwing te nemen alternatieven worden in § 4.2 uitgewerkt en betreffen achtereenvolgens:

- Het nulalternatief. Het nulalternatief betreft het niet uitvoeren van de voorgenomen activiteit waarbij tevens wordt aangenomen dat het plangebied zich zal ontwikkelen onder invloed van reeds gaande of voorgenomen activiteiten (autonome ontwikkeling). In dit geval dient het binnen het Samenwerkingsverband Midden-Brabant gescheiden ingezameld GFT-afval elders te worden bewerkt.
- De inrichtingsalternatieven. Onder inrichtingsalternatieven worden verstaan alternatieven ten aanzien van de uitvoering van de bewerkingsinstallatie. Er zijn varianten mogelijk in (1) de methoden van opslag van het GFT-afval en de compost (§ 4.2.2.1 en § 4.2.2.2), (2) de toe te passen technieken voor het afscheiden van niet te vergisten elementen en metalen uit het afval (§ 4.2.2.3), (3) verwerking van uitsluitend GFT-afval (§ 4.2.2.4), (4) behandelingsmethoden voor af te voeren lucht- en waterstromen (§ 4.2.2.5 en § 4.2.2.7), (5) alternatieve vergistingsparameters (§ 4.2.2.6), (6) de toepassing van het geproduceerde biogas (§ 4.2.2.8) (7) nabehandeling van het vergist residu.
- Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (M.M.A.). Het meest milieuvriendelijke alternatief wordt gekenmerkt door toepassing van de best bestaande mogelijkheden voor de bescherming van het milieu.

De uitwerking van de milieu-invloeden van de alternatieven is qua diepgang en detaillering vergelijkbaar met de uitwerking van de voorgenomen activiteit.

4.1 De voorgenomen activiteit

Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit wordt eerst ingegaan op enkele relevante beleidsaspecten en technische randvoorwaarden, zoals flexibiliteit ten aanzien van afvalhoeveelheden en keuze van de bewerkingstechnologie en het systeem (§ 4.1.1). Daarna volgt een omschrijving van de technische uitvoering van de voorgenomen activiteit, in logische volgorde ingedeeld naar de diverse onderdelen van de installatie (§ 4.1.2). Daarbij wordt ook ingegaan op de uitgangspunten en maatregelen met betrekking tot de bescherming van het milieu. Aansluitend wordt ook een aantal voor de realisatie, bedrijfsvoering en (uiteindelijke) buitengebruikstelling relevante aspecten behandeld. De beschrijving van de voorgenomen activiteit wordt afgerond met een systematische beschrijving van de diverse optredende emissies naar het milieu (§ 4.1.3).

HK-334

4.1.1 Beleidsaspecten en technische randvoorwaarden

Flexibiliteit ten aanzien van afvalhoeveelheden en samenstelling
De hoeveelheid te bewerken GFT afval in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant bedraagt volgens tabel 2.2.6, 53.000 ton per jaar. Verwacht wordt dat mede onder invloed van het overheidsbeleid, volgens welk per januari 1994 alle gemeenten in Nederland verplicht zijn het GFT-afval gescheiden in te zamelen, en mede gebaseerd op de resultaten over 1991/1992 van het GFT-invoeringsprogramma in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant, deze hoeveelheid bij inbedrijfstelling van de vergistingsinstallatie ook daadwerkelijk beschikbaar komt binnen het Samenwerkingsverband Midden-Brabant.

Indien echter mocht blijken dat onvoldoende GFT-afval binnen het Samenwerkingsverband beschikbaar is, dan wordt, gezien de contractverplichting, via de N.V. Afvalsturing Brabant deze hoeveelheid aangevuld vanuit andere regio's. Het is vooralsnog echter te verwachten dat, gezien het succes van de huidige gescheiden inzameling, er op korte termijn in Nederland een ondercapaciteit aan bewerkingssystemen ontstaat.

De capaciteit van de vergistingsinstallatie is zodanig bepaald dat samen met GFT-afval maximaal 15% (oud) papier wordt verwerkt. De installatie is in staat om een GFT-aanvoerfluctuatie van ongeveer 25% te verwerken.

De installatie is ontworpen op de gemiddelde samenstelling van GFT-afval, zoals bepaald is in een onderzoek door de Universiteit van Amsterdam (zie § 2.2.4). Uit dit onderzoek blijkt dat de samenstelling vrij constant is, met een hoge mate van zuiverheid. Het aandeel aan tuinafval in de GFT-fractie kan echter, afhankelijk van het seizoen, vrij sterk variëren.

Keuze van de bewerkingstechnologie
Voor het bewerken van GFT-afval zijn in principe twee mogelijkheden beschikbaar, te weten composteren en vergisten:

- Composteren
  Bij composteren wordt het organisch materiaal in aanwezigheid van zuurstof omgezet tot een biologisch stabiel materiaal. Tijdens composteren zijn twee procesfasen te onderscheiden, de compostering en de nacompostering. Tijdens de compostering wordt het makkelijk af te breken organisch materiaal microbiologisch afgebroken waarbij CO_2, water en warmte vrijkomen. De temperatuur stijgt hierbij tot 55-85°C, afhankelijk van de aangelegde procescondities. De tijdsduur kan variëren van 5 dagen tot circa 3 maanden. De belangrijkste procesconditie voor deze variatie in tijdsduur is de toevoer van zuurstof.
  Bij het nacomposteren vindt afbraak plaats van moeilijk afbreekbaar organisch materiaal, zoals lignine-bevattende stoffen (hout en dergelijke). Door de verminderde afbraaksnelheid daalt de temperatuur geleidelijk tot circa 30 - 40°C. Tevens vindt een gedeeltelijke opbouw van complexe organische verbindingen (onder andere humus) plaats.

  Tijdens het composteren wordt de benodigde zuurstof via beluchting toegevoerd. Afhankelijk van het type composteringssysteem zijn grote

hoeveelheden lucht benodigd die, alvorens te kunnen worden afgevoerd naar de omgeving, dienen te worden gereinigd van onder andere geur en ammoniak. Luchtreiniging vindt in het algemeen plaats via een luchtkoelsysteem en biofiltratie.

- Vergisten
Vergisting kenmerkt zich door de omzetting van organisch materiaal in afwezigheid van zuurstof. Het organisch materiaal wordt hierbij omgezet in methaan (CH_4), kooldioxide (CO_2) en biomassa. Het vergistingsproces betreft een viertal processtappen, te weten:

  Hydrolyse. Complex, niet opgelost materiaal wordt door enzymen, uitgescheiden door hydrolytische bacteriën, omgezet in minder complexe opgeloste stoffen (monomeren);

  Fermentatie of zuurvorming. De opgeloste stoffen worden in de cellen van fermentatieve bacteriën omgezet in een reeks eenvoudigere verbindingen die weer worden uitgescheiden. Produkten van deze fase zijn onder andere vluchtige vetzuren, alcoholen, melkzuren, CO_2, H_2, NH_3 en H_2S, alsmede nieuw celmateriaal;

  Acetogenese. Tijdens de acetogenese, of intermediaire zuurvorming, worden de fermentatieprodukten omgezet in azijnzuur, H_2 en CO_2, alsmede nieuw celmateriaal;

  Methanogenese. Azijnzuur, mierezuur en H_2 en CO_2 worden omgezet in CH_4, CO_2 en nieuw celmateriaal.

  De eerste drie processtappen verlopen snel. De methanogenese is een langzamer en gevoeliger proces. Voor een goed verloop van de anaërobe conversie is het onder andere van belang dat de omstandigheden voor methanogene bacteriën optimaal zijn. De activiteit van methanogene bacteriën is het grootst in twee temperatuurtrajecten; 30 - 40 °C (mesofiele condities) en 50 - 70 °C (thermofiele condities). Andere belangrijke procescondities zijn onder andere een neutrale pH (6,5 - 8), lage ammoniumconcentraties en lage concentraties zware metalen.

  De verhouding CH_4/CO_2 wordt bepaald door de samenstelling van het om te zetten materiaal, met name de mate waarin het materiaal is gereduceerd of geoxideerd. Zo geeft bijvoorbeeld de omzetting van ethanol (CH_3CH_2OH), weinig geoxideerd, een CH_4/CO_2-verhouding van 3 terwijl de omzetting van oxaalzuur (COOHCOOH), vergaand geoxideerd, een CH_4/CO_2-verhouding geeft van 1/7.

  Toevoeging van papier
  De vergisting van GFT-afval geeft een biogasmengsel bestaande uit circa 55% CH_4 en 45% CO_2. Door toevoeging van papier wordt een hogere biogasopbrengst verkregen. GFT-afval bestaat voor een deel uit makkelijk afbreekbaar materiaal (Groente- en fruitafval) dat onder anaërobe omstandigheid leidt tot snelle hydrolyse en zuurvorming.

  Papiertoevoeging heeft een tweeledig doel:
  - verhoging van de gasproduktie;
  - beperking van het risico van verzuring.

  Het optreden van verzuring wordt bepaald door de snelheid waarmee enerzijds zuren worden gevormd (hydrolyse en zuurvorming) en anderzijds zuren worden omgezet in biogas (methanogenese). De hydrolyse-

snelheid van papier is langzamer dan van GFT-afval. De gemiddelde hydrolysesnelheid van GFT-afval plus papier neemt dus af ten opzicht van alleen GFT-afval. Het gevolg is dat de hoeveelheid zuur per tijdseenheid in het begin van het proces afneemt en de pH-daling beperkt blijft. Hierdoor wordt de methanogene activiteit niet dan wel minder geremd en verloopt het proces meer gelijkmatig.

Verblijftijd

De verblijftijd tijdens de anaërobe omzetting wordt in eerste instantie bepaald door het type systeem; bij natte vergisting blijft de actieve biomassa in het systeem en is de verblijftijd afhankelijk van de afbraaksnelheid van het GFT-afval. Bij droge vergisting wordt de actieve biomassa met het uitgegiste materiaal uit het systeem verwijderd. De biologische activiteit wordt behouden door een deel van het uitgegiste materiaal te recirculeren en te mengen met vers GFT-afval. Hierbij wordt de verblijftijd bepaald door de groeisnelheid van de langzaamst groeiende bacterie welke circa zeven dagen bedraagt. Het behoud van de biologische activiteit is een vereiste voor het functioneren van het systeem. Teneinde risico's te verkleinen wordt in de regel een veilige marge ten aanzien van de groeisnelheid aangehouden. Aan de andere kant wordt getracht de verblijftijd te minimaliseren teneinde het reactorvolume optimaal te benutten en de energiewinst te maximaliseren. Om deze redenen wordt voor de verblijftijd in de reactor in de regel circa 20 dagen aangehouden bij droge vergisting.

Restprodukt

Het restprodukt van de vergisting bestaat uit een anaëroob gestabiliseerd residu dat een zekere aërobe nabehandeling behoeft. Deze aërobe stabilisatie is hierbij vergelijkbaar met de nacompostering bij compostering. De nabehandeling kan verder tevens bestaan uit ontwatering, voorafgaand aan de aërobe stabilisatie, en zeving, na de stabilisatie. Op deze wijze kan een produkt worden verkregen, vergelijkbaar met compost verkregen uit compostering.

CO_2-emissie reductie

Door de produktie van biogas kunnen fossiele brandstoffen worden bespaard. Indien er van uit gegaan wordt dat de vergistingsinstallatie voorziet in haar eigen elektriciteitsbehoefte kan netto 85 m^3/ton GFT-afval biogas worden geleverd. Ten opzichte van compostering wordt dan, afhankelijk van het gekozen vergistingsproces een reductie van de CO_2-emissie ten gevolge van verbranding van fossiele brandstoffen (aardgas) van 60 tot 90 kg CO_2 per ton GFT-afval bereikt.

De hieronder samengevatte voordelen van vergisten ten opzichte van composteren zijn de hoofdredenen voor de initiatiefnemer om te kiezen voor vergisten. Deze betreffen:

- lagere CO_2-produktie (conform het Nederlandse overheidsbeleid);
- kleinere te reinigen luchtvolumes, waardoor minder geuremissie;
- kleinere ruimtebehoefte;
- toepassing van het biogas van de vergistingsinstallatie in de bestaande stortgasfabriek, waardoor deze optimaler kan worden benut en tevens een hoger financieel/economisch rendement van de bewerkingsinstallatie kan worden verkregen.

Systeemkeuze
Binnen de bewerkingstechnologie ten aanzien van vergisting zijn diverse systemen mogelijk. Algemeen gezien kunnen deze vergistingssystemen worden onderverdeeld in natte en droge systemen.

- Natte processen zijn in het algemeen twee-fasen processen waarbij in de eerste fase de zuurvorming plaatsvindt (hydrolyse, fermentatie en acetogenese) en in de tweede fase de methaanvorming. De conversie vindt plaats in twee gescheiden, onafhankelijk beheersbare, reactoren. Het om te zetten materiaal bevindt zich in de eerste reactor. De produkten van de hydrolyse en zuurvorming worden in opgeloste vorm naar de tweede reactor geleid. Deze reactor is een waterzuiveringsreactor waar de produkten worden omgezet in biogas. Het gezuiverde water wordt vervolgens teruggebracht in de eerste reactor of wordt geloosd op het riool. De gemiddelde verblijftijd in de reactor is twee tot tien dagen (HASKONING 1991*).

- Droge processen vinden plaats in één reactorsysteem (één-fase systeem) waarin de vier genoemde processtappen simultaan verlopen. Het proces kan zowel batchgewijs als continu worden bedreven. De verblijftijd bedraagt 2 tot 4 weken. Een belangrijk element bij de droge conversie betreft de menging van het om te zetten materiaal (substraat) met de actieve biomassa (entmateriaal). Deze menging dient snel en zo volledig mogelijk te verlopen, daar anders de reactieprodukten van de zuurvormende fase de activiteit van de methaanproducerende bacteriën remt. Het droge proces vindt plaats bij een droge stofgehalte van 20 - 40%. Bij de nu beschikbare systemen wordt een droge stofgehalte aangehouden van 20 - 30%. Het droge stofgehalte van GFT-afval bedraagt circa 35 - 40% zodat vocht moet worden toegevoegd aan het GFT-afval. Na de conversie dient een gedeelte van het vocht te worden verwijderd om het residu op het gewenste droge stofgehalte te brengen. Dit vocht kan worden gerecirculeerd voor het bevochtigen van het substraat dan wel worden geloosd op het riool.

Op dit moment wordt een aantal natte en droge vergistingssystemen op de markt gebracht. Conform de Richtlijnen voor dit MER zal nader worden ingegaan op de voor- en nadelen van een aantal vergistingssystemen. Het betreft hier de droge, continu gevoede vergistingssystemen volgens het principe van Valorga en van Dranco, het droge, batch-gevoede proces volgens het principe van Biocel en het natte drietraps systeem volgens het principe van Paques. Een gedetailleerde vergelijking is opgenomen in bijlage 4.2. In tabel 4.1.1 is een overzicht opgenomen van de belangrijkste parameters van de verschillende processen. Een goede onderlinge vergelijking van de systemen is vaak niet mogelijk omdat door de leveranciers verschillende uitgangspunten worden gehanteerd. De hier gepresenteerde gegevens zijn voorzover mogelijk teruggerekend op een standaard invoerhoeveelheid GFT-afval met een droge stofgehalte van 40% waarvan 60% organisch materiaal.

Tabel 4.1.1 Overzicht van de belangrijkste procesparameters van verschillende vergistingsprocessen (bij 100% GFT-bewerking)

Systeemleverancier	Biocel	Dranco	Paques	Valorga
Type proces	1 traps droog/batch mesofiel	1 traps droog/continu thermofiel	3 traps nat/continu mesofiel	1 traps droog/continu mesofiel

Verblijftijd (dagen)	28	20	11	20
Recirculatie (% invoer)				
vast materiaal				180
vloeistof	100	25	140	77
Omzetverhouding				
ton ds/ton ds GFT	0,66	0,61	0,52	0,74
ton org.mat./ton org. mat. GFT	0,30	0,38	0,28	0,62
Biogasproduktie				
m^3_0/ton org.mat. GFT	346	386	368	294
CH_4 (%)	54,2	55	66	55
Restwater produktie				
ton/ton vocht toevoer	0,46		0,54	0,35
i.e./ton GFT	0,06	0,014	0,06	0,23
Elektriciteitsverbruik				
kWh/ton GFT	38	75	75	33
Energie kentallen gebaseerd op GFT-afval met 40% ds/60% org.mat.				
Biogasproduktie m^3/ton GFT	83	93	88	71
Energie inhoud biogas MJ/m^3	19,5	20	23,7	20
Netto energie levering (na aftrek elektriciteitsverbruik) MJ/ton GFT	1200	940	1185	1030
CO_2 reductie potentieel				
kg CO_2/ton GFT	67	53	67	58

Omzetverhouding

Uit het overzicht blijkt met name de geringe omzetting van organische stof van het Valorga-proces en de hierdoor relatief lage biogasproduktie. Het elektriciteitsverbruik is echter aanzienlijk lager dan de systemen met een hogere omzettingsgraad. Het netto CO_2 reductie potentieel ligt hierdoor niet erg veel lager dan bij de processen van Biocel en Dranco. Het Paques proces scoort wat het omzettingsrendement betreft het beste, maar is ten opzichte van de andere systemen het minst op praktijkschaal bewezen proces.

Opgemerkt wordt dat in het concept van het Valorga-proces voor het SMB uitgegaan wordt van een relatief hoog aandeel tuinafval (60%) dat slechter afbreekbaar is dan het groente- en fruitafval. De gegevens van Paques betreffen bijvoorbeeld een aandeel tuinafval van ongeveer 40%.

Temperatuur

In het voorgaande zijn de twee optimale temperatuurtrajecten aangegeven, 30 - 40°C (mesofiele condities) en 50 - 70°C (thermofiele condities). De afbraak- en groeisnelheid onder thermofiele condities ligt in het algemeen circa een factor twee hoger in vergelijking met mesofiele condities. Thermofiele condities lijken dus voordelen te hebben. Bij de droge vergisting gaat dit echter niet geheel op vanwege de remmende werking van ammoniak. Onder thermofiele condities, bij eenzelfde concentratie ammonium, is de hoeveelheid vrij ammoniak een factor viermaal zo hoog. Het temperatuureffect wordt dus gecompenseerd door de remming door ammoniak. Een nadeel van thermofiele condities is de hoeveelheid energie die in het systeem moet worden gestopt om de hoge temperatuur te handhaven. De netto-energiewinst, en daarmee ook het CO_2-reductiepotentieel neemt onder thermofiele condities af. Het

Valorga-proces wordt onder mesofiele condities bedreven evenals BIOCEL en Paques. In de afweging thermofiel-mesofiel wogen de voordelen van een hogere netto-energiewinst zwaarder dan de nadelen van een iets geringere biologische activiteit.

Geur
Wat de geuruitworp betreft kan worden gesteld dat indien gelijkwaardige maatregelen worden genomen in de vorm van afzuigingen, luchtwassing en biofiltratie er geen aanmerkelijke verschillen behoeven te zijn tussen de verschillende beschouwde vergistingssystemen.

Water
De vuillast van het restwater is voor het Valorgasysteem hoog, ook ten opzichte van de andere systemen.

Compostkwaliteit
Verwacht wordt dat de compostkwaliteit van alle systemen ongeveer gelijkwaardig is, waarbij er verschillen kunnen optreden in droge stofgehalte en organisch stofgehalte.
Bij thermofiele processen mag verwacht worden dat, ten opzichte van mesofiele processen, meer afdoding van dierpathogenen, plantpathogen en onkruidzaden plaats vindt. (Elema et al, 1991).

Keuze initiatiefnemer
De keuze van de initiatiefnemer voor het Valorgaproces is in hoofdzaak gebaseerd op de langdurige praktijkervaring van Valorga met grootschalige vergistingsprojecten. De overige systemen bevonden zich (en bevinden zich nog steeds) in een proefstadium, waardoor een afgewogen keuze ten aanzien van bewezen techniek en milieu-aspecten niet gemaakt kan worden.

Gedurende zes jaar is door Valorga ervaring opgedaan met een demonstratie-installatie met een capaciteit van 16.000 ton/jaar in Frankrijk. In Amiens is een installatie op praktijkschaal met een capaciteit van 100.000 ton/jaar gerealiseerd. In Papeete (Tahiti) is een installatie volgens het Valorga-procédé gerealiseerd met een capaciteit van 90.000 ton/jaar. In deze installaties wordt de mechanisch afgescheiden organische fractie van huishoudelijk afval verwerkt.

Behalve het initiatief van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant zijn opdrachten verleend voor de realisatie van vergistingsinstallaties volgens het Valorga-procedé in Mons (België), 90.000 ton/jaar; Rouen (Frankrijk), 150.000 ton/jaar huisvuil en Alicante (Spanje), 100.000 ton/jaar huisvuil.

Status demonstratieproject
De door de initiatiefnemer gekozen bewerkingstechnologie is nieuw voor het bewerken van Nederlands GFT-afval. De GFT-afval bewerkingstechnologie op basis van vergisting wordt door de Nederlandse overheid gestimuleerd. In het kader van het programma "Energiewinning uit Afval en Biomassa" (EWAB, NOVEM) is een subsidie verkregen voor de realisatie van de voorgenomen activiteit. Ook van de EEG werd een subsidie ontvangen in het kader van het programma Thermie.

Tijdens de realisatie en bedrijfsvoering van de voorgenomen activiteit zal in het kader van het demonstratieproject een aantal milieutechnische aspecten nader worden onderzocht. Een aantal van deze aspecten

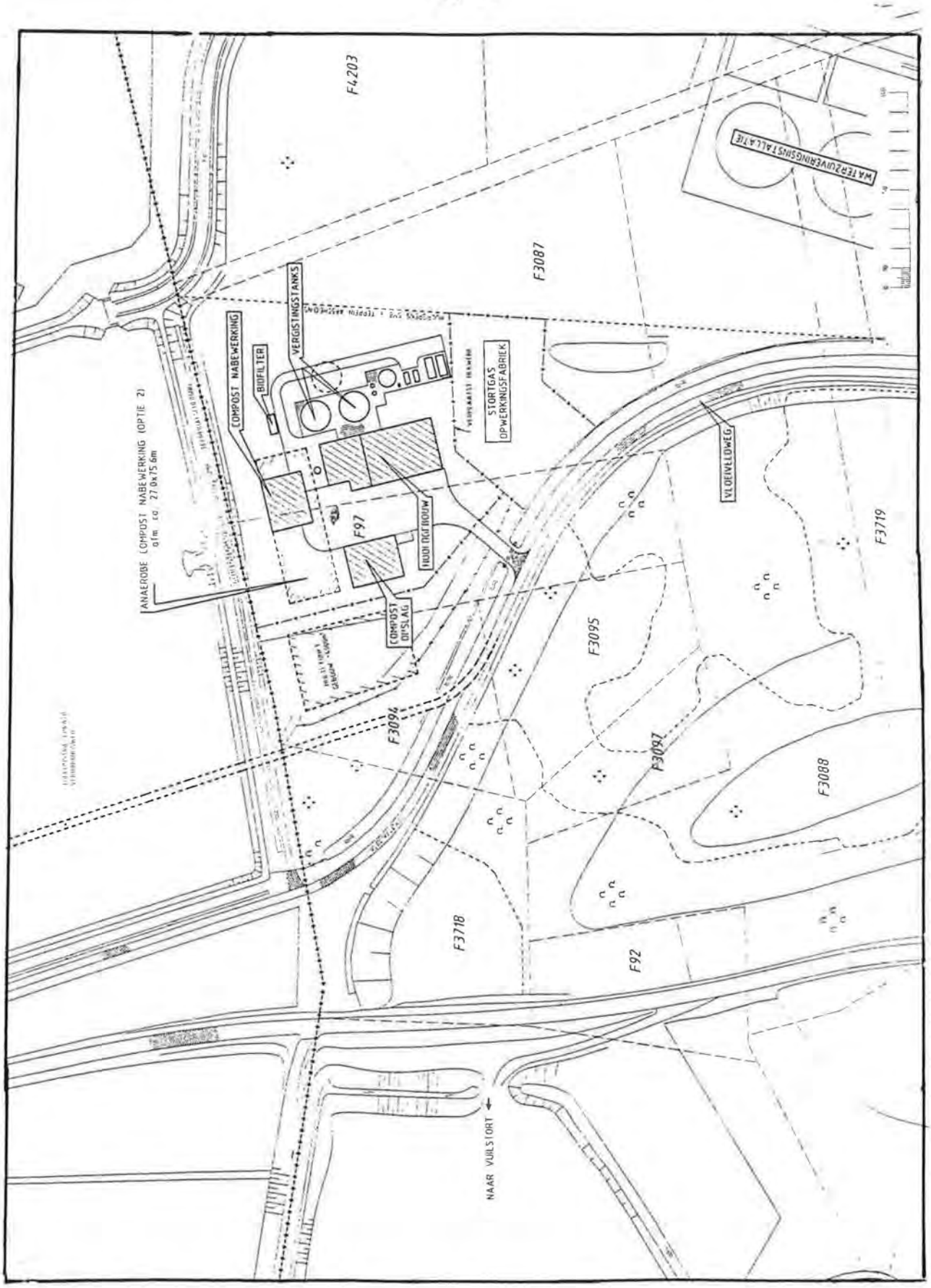
valt op dit moment onder "leemten in kennis" en is als zodanig opgenomen in hoofdstuk 8 van dit MER.

4.1.2 Omschrijving technische uitvoering van de voorgenomen activiteit

In de volgende paragrafen wordt de technische uitvoering van de voorgenomen activiteit beschreven, met name voorzover relevant voor de milieu-effecten. Daarbij wordt het logistieke proces van afvalbewerking en realisering van de GFT-vergistingsinstallatie zoveel mogelijk gevolgd. Aan de orde komen de volgende onderwerpen:

- Het bewerkingsproces (§ 4.1.2.2 t/m 4.1.2.6);
- De afvalwaterbehandeling (§ 4.1.2.7);
- De nabewerking en opslag van het vergiste residu (§ 4.1.2.8);
- De luchtbehandeling (§ 4.1.2.9);
- De biogasverwerking (§ 4.1.2.10);
- De warmtekrachtinstallatie (§ 4.1.2.11);
- De stortgasfabriek (§ 4.1.2.12);
- De hulpsystemen (§ 4.1.2.13);
- De gebouwen, installaties en infrastructuur (§ 4.1.2.14);
- De restprodukten (§ 4.1.2.15);
- De procesbalansen (§ 4.1.2.16);
- De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie (§ 4.1.2.17);
- De storings- en veiligheidsanalyse (§ 4.1.2.18);
- De voorbereiding, bouw en inbedrijfstelling van de installatie (§ 4.1.2.19);
- De buitengebruikstelling en afbraak van de installatie (§ 4.1.2.20).

Deze paragrafen worden voorafgegaan door een overzicht van algemene uitgangspunten met betrekking tot de bescherming van het milieu (§ 4.1.2.1). Een overzicht van de inpassing van de voorgenomen activiteit in de bestaande infrastructuur wordt aangegeven in figuur 4.1.1. Bij de beschrijving van de verschillende onderdelen van de installatie wordt verwezen naar schema's en tekeningen die zijn opgenomen in bijlage 4.1 van dit MER.



Figuur 4.1.1 Inpassing voorgenomen activiteit in de bestaande infrastructuur

4.1.2.1 Algemene uitgangspunten m.b.t. de bescherming van het milieu

Het ontwerp van de installatie is zodanig gekozen dat optimale voorwaarden worden geschapen om negatieve milieu-effecten ter plaatse te beperken. Het betreft met name het voorkomen dan wel beperken van:

- de emissies naar lucht, voor wat betreft luchtverontreinigende componenten, stof en stank;
- de emissies naar bodem en grondwater en het gebruik van grondwater;
- de emissies naar oppervlaktewater;
- de geluidsproduktie van de inrichting en de geluidsoverdracht naar de omgeving;
- de invloed op landschap en ecologie;
- de invloed op de externe veiligheid.

Algemeen geldt voor de voorgenomen activiteit ten aanzien van:

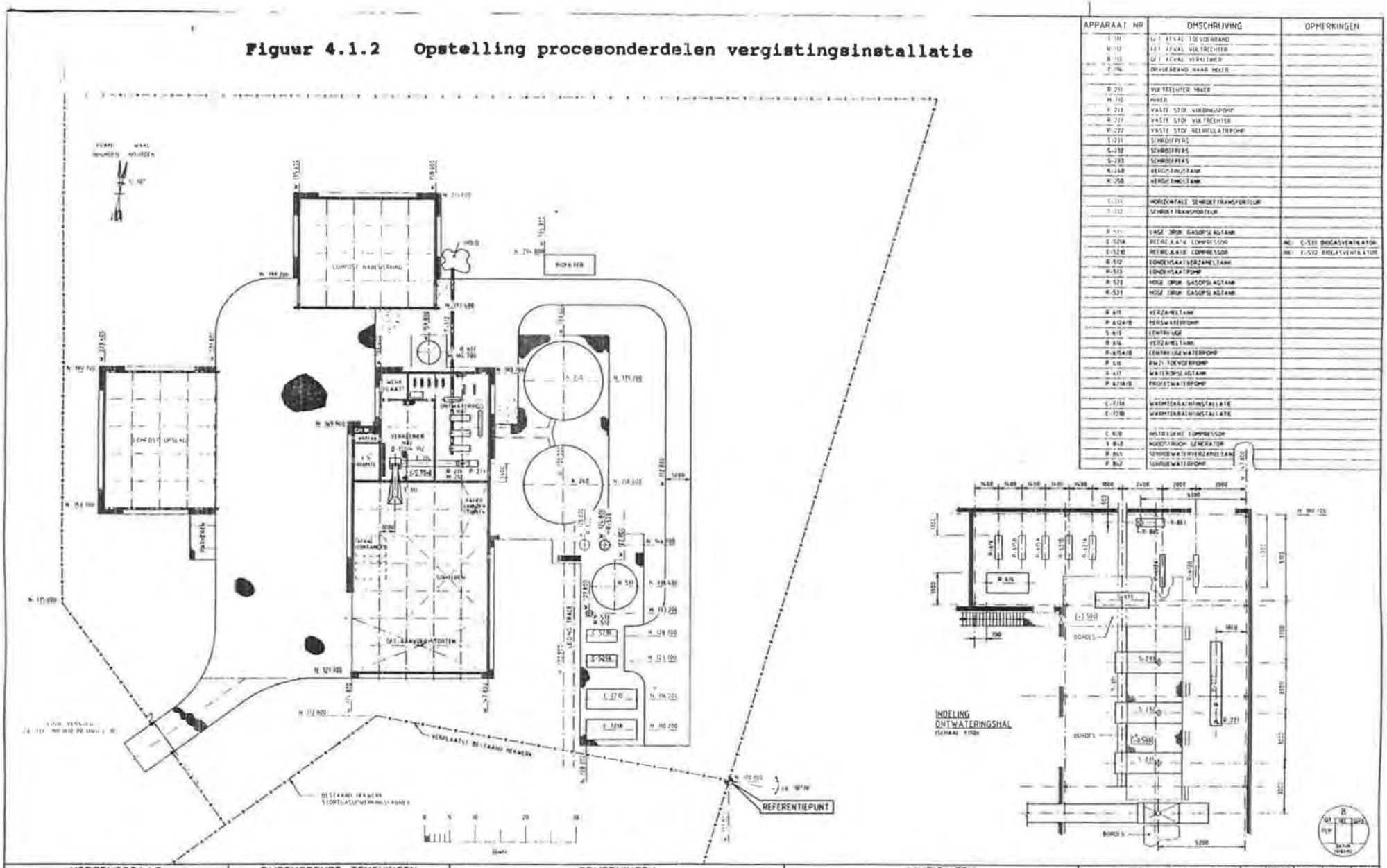
- de emissies naar lucht:
  - de emissie van stank, stof en zwerfvuil wordt bij de afvalaanvoer en bewerking voorkomen doordat de afvalbewerkingsactiviteiten zoveel mogelijk plaats vinden in gesloten ruimten die geventileerd worden. De ventilatielucht wordt afgezogen en gereinigd, alvorens afvoer naar de omgeving plaats vindt.
- de emissies naar bodem en grondwater en het gebruik van grondwater:
  - alle procesonderdelen, inclusief de tijdelijke opslag van afval- en reststoffen, vinden plaats op gesloten, vloeistofdichte vloeren;
  - zwerfvuil wordt zo veel mogelijk voorkomen doordat afvalontvangst en opslag plaats vinden in een gedeeltelijk gesloten hal;
  - het gebruik van grondwater wordt niet voorzien.
- de emissies naar oppervlaktewater:
  - per categorie afvalwater wordt een optimale wijze van lozing nagestreefd;
  - afvalwater dat in contact komt met afval- of reststoffen wordt voor zover mogelijk teruggevoerd in het proces;
  - waar nodig worden bergingsbassins of tanks voorzien voor buffering en opvang van de gevolgen van eventuele piekbelastingen en/of storingen.
- de geluidsproduktie en de geluidsoverdracht:
  - het lossen van het aangevoerde afval vindt plaats in een gedeeltelijk gesloten hal;
  - geluidproducerende procesonderdelen worden zoveel mogelijk in gesloten ruimten geplaatst. Door een adequate isolering van de omhulling blijft de externe geluidsemissie van de binnen opgestelde installatie-onderdelen gering;
  - voor componenten die niet in gesloten ruimten geplaatst (kunnen) worden, worden indien noodzakelijk geluidsbeperkende maatregelen getroffen.
- de invloed op landschap en ecologie:
  - door de beperking van de emissies naar lucht, bodem en grondwater en oppervlaktewater worden de effecten op landschap en ecologie geminimaliseerd;
  - door een zo goed mogelijke inpassing in de bestaande landschapsstructuren wordt beïnvloeding van het bestaande landschap beperkt.
- de invloed op de externe veiligheid:
  - er worden voor zover mogelijk technieken toegepast die reeds in de praktijk hun deugdelijkheid en bedrijfszekerheid hebben bewezen;

- opslag van benodigde chemicaliën geschiedt volgens de geldende veiligheidsvoorschriften;
- er wordt bijzondere aandacht geschonken aan een optimale brandveiligheid.

In de navolgende paragrafen is opgenomen hoe de bovenstaande uitgangspunten met betrekking tot de bescherming van het milieu per onderdeel van de bewerkingsinstallatie technisch worden uitgewerkt. In figuur 4.1.2 is de opstelling van de verschillende onderdelen weergegeven.

In figuur 4.1.3 is het processchema van de GFT-vergistingsinstallatie weergegeven.

Figuur 4.1.2 Opstelling procesonderdelen vergistingsinstallatie



APPARAAT NR	OMSCHRIJVING	OPMERKINGEN
T-311	GFT AFVAL TOEVOERBAND	
M-312	GFT AFVAL VULTRECHTER	
B-313	GFT AFVAL VERKLEINER	
P-314	OPVULBAND NAAR MIXER	
B-211	VULTRECHTER MIXER	
M-212	MIXER	
P-213	VASTE STOF VOEDINGSPOMP	
B-221	VASTE STOF VULTRECHTER	
P-222	VASTE STOF RECIRCULATIEPOMP	
S-231	SCHROEFPERS	
S-232	SCHROEFPERS	
S-233	SCHROEFPERS	
R-1A/B	VERGISTINGSTANK	
R-2A/B	VERGISTINGSTANK	
T-331	HORIZONTALE SCHROEFTRANSPORTEUR	
T-332	SCHROEFTRANSPORTEUR	
B-511	LAGE DRUK GASOPSLAGTANK	
C-521A	RECIRCULATIE COMPRESSOR	INCL. E-531 BIOGASVENTILATOR
C-521B	RECIRCULATIE COMPRESSOR	INCL. E-532 BIOGASVENTILATOR
B-512	CONDENSAATVERZAMELTANK	
P-513	CONDENSAATPOMP	
B-522	HOGE DRUK GASOPSLAGTANK	
B-531	HOGE DRUK GASOPSLAGTANK	
B-611	VERZAMELTANK	
P-612A/B	PERSWATERPOMP	
S-613	CENTRIFUGE	
B-614	VERZAMELTANK	
P-615A/B	CENTRIFUGE WATERPOMP	
P-616	PWD-TOEVOERPOMP	
B-617	WATEROPSLAGTANK	
P-618/B	PROCESWATERPOMP	
C-721A	WARMTEBEREIDINGSINSTALLATIE	
C-721B	WARMTEBEREIDINGSINSTALLATIE	
C-810	INSTRUMENT COMPRESSOR	
E-811	NOODSTROOM GENERATOR	
B-815	SCHROEFWATERVERZAMELTANK	
P-817	SLIBWATERPOMP	

VERZENDSTAAT	BIJBEHORENDE TEKENINGEN	OPMERKINGEN	WIJZIGINGEN

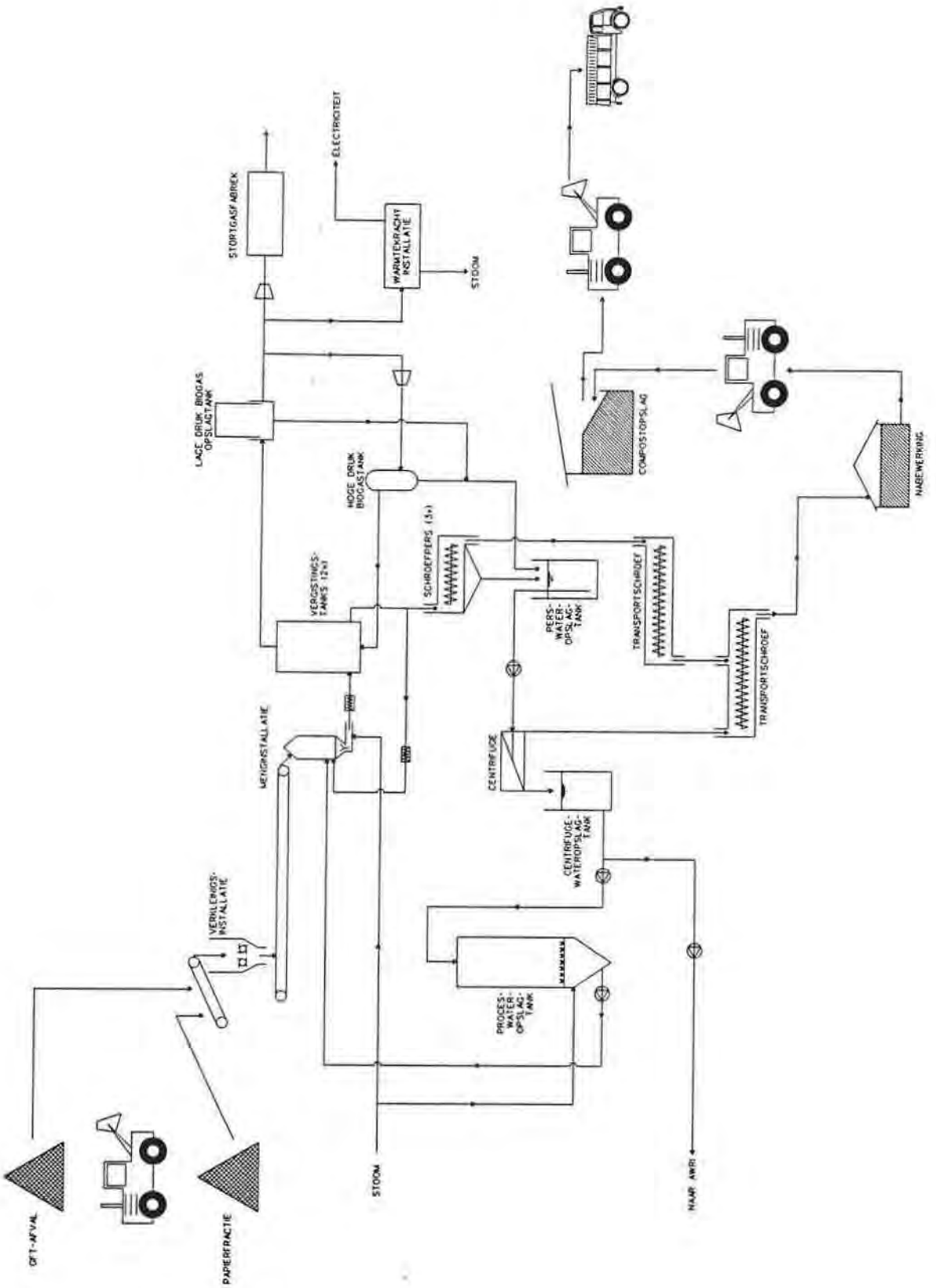
VALORGA - PROTECH CONSORTIUM
SCHEDAM, NEDERLAND

SAMENWERKINGSVERBAND MIDDEN-BRABANT
ANAEROBE VERGISTINGSINSTALLATIE VOOR GFT-AFVAL

TERREIN INDELING

PROJECT NUMMER	TEKENING NUMMER	BLAD	
1810	1810-00-DWG-C-110	1	1

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau



Figuur 4.1.3 Processchema vergistingsinstallatie GFT-afval

4.1.2.2 Inzameling, aanvoer, acceptatie en opslag van het GFT-afval

Inzameling en aanvoer
Krachtens artikel 3 van de Afvalstoffenwet dient huishoudelijk afval wekelijks te worden ingezameld. Studies en praktijksituaties hebben echter uitgewezen dat tweewekelijkse of alternerende inzameling van GFT-afval zowel financiële als organisatorische voordelen kan hebben. De inzameling in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant vindt daarom alternerend plaats.

De inzameling van het GFT-afval vindt plaats via de inzamelvoertuigen van gemeenten en particuliere inzamelbedrijven die een contract hebben met tot het SMB behorende gemeenten. De inzameling vindt plaats gedurende 250 dagen per jaar zodat gemiddeld 160 ton GFT-afval per dag wordt aangevoerd (uitgaande van de reeds eerder aangegeven GFT-afval hoeveelheid van 40.000 ton/jaar). De inzameling begint dagelijks om ongeveer 8.30 uur. Per inzamelvoertuig wordt gerekend op twee inzamelrondes per dag; de aanvoer vindt plaats geconcentreerd rond 13.00 uur en 15.30 uur.

De inzamelvoertuigen hebben een gemiddelde belading van 8 ton GFT-afval, zodat gemiddeld per aanvoerperiode 10 inzamelvoertuigen (80 ton GFT-afval) op de bewerkingsinstallatie aankomen. Verwacht wordt dat in tijden van verhoogde aanvoer maximaal 25% (40 ton GFT-afval) per dag meer wordt aangevoerd overeenkomend met 13 inzamelvoertuigen per aanvoerperiode.

De papier- en kartonfractie wordt naar verwachting gelijkmatig verdeeld over het jaar aangevoerd. Aangenomen wordt dat de aanvoer plaats vindt in containers met een belading van 10 ton per vracht. Dit leidt tot een gemiddelde aanvoerintensiteit van 3 vrachten (30 ton) per dag.

Acceptatie en opslag
Voor de weging en registratie van het aangevoerde afval wordt gebruik gemaakt van de bestaande weegbruginstallatie van de nabijgelegen stortplaats Spinder. Na acceptatie en registratie (opnemen kenteken voertuig, datum/tijd, vervoerder/aanbieder en netto gewicht GFT-afval), rijden vervolgens de inzamelvoertuigen naar de aanvoerhal van de vergistingsinstallatie.

De aanvoerhal heeft een oppervlakte van 1.000 m^2 en is uitgevoerd in een gedeeltelijk gesloten constructie. De hal is voorzien van een brede toevoeropening van ongeveer 15 m. De hoogte van de hal bedraagt 8,6 m, de wanden zijn uitgevoerd als betonnen muren met een hoogte van 3,2 m om een goede natuurlijke ventilatie mogelijk te maken, zie het schetsontwerp in bijlage 4.1.

De inzamelvoertuigen rijden achteruit de aanvoerhal in en storten het GFT-afval op een aanvoerplaats. Vervolgens wordt het GFT-afval met een wiellader opgenomen en op een sorteerplaats uitgeschud. Op deze sorteerplaats vindt handsortering plaats waarna het gesorteerde GFT-afval met behulp van de wiellader aan de verkleiningsinstallatie wordt toegevoegd. Indien het GFT-afval meer dan 10% verontreinigingen bevat, wordt het afval geweigerd en afgevoerd naar de nabij gelegen stortplaats Spinder. Het aangevoerde GFT-afval zal maximaal 24 uur in de aanvoerhal aanwezig zijn.

4.1.2.3 Voorbewerking van het GFT-afval

Het GFT afval wordt, zoals reeds vermeld, vanuit de opslag door een wiellader naar een verkleiningsinstallatie getransporteerd. Voordat het GFT-afval wordt toegevoerd aan de verkleiningsinstallatie vindt echter een visuele inspectie van het GFT-afval plaats zodat wordt voorkomen dat kunststoffen en grote massieve delen in de verkleiningsinstallatie terecht komen. De verkleiningsinstallatie wordt uitgevoerd als wormmolen, waarin het GFT-afval wordt versneden en gekneusd zodanig dat een maximale grootte van 100 mm wordt verkregen. De juiste verhouding GFT-afval/papier wordt verkregen door na 6 of 7 wielladervrachten GFT-afval, een vracht papier toe te voeren. Aan de hand van een dagelijkse monstername van het verkleinde produkt wordt de samenstelling gecontroleerd.

Vooralsnog wordt, voordat het GFT-afval aan de verkleiningsinstallatie wordt toegevoerd, geen mechanische voorscheiding van grove delen toegepast. Er is echter wel ruimte gereserveerd, indien in de praktijk blijkt dat mechanische scheiding vooraf noodzakelijk is (zie ook § 4.2-.2.3 het alternatief met mechanische voorscheiding).

Na de verkleining wordt het afval met een transportband naar de menginstallatie gevoerd. Er wordt vooralsnog geen ontijzering toegepast van het verkleinde afval. Er is echter voorzien in ruimte voor de eventuele plaatsing van een magneetband indien de noodzakelijkheid hiervan in de praktijk mocht blijken.

4.1.2.4 Menginstallatie

Het verkleinde afval wordt via een continue weging toegevoerd aan een menginstallatie. In deze menginstallatie wordt een mengsel aangemaakt bestaande uit het verkleinde afval, proceswater van de nageschakelde ontwateringsinstallatie en vergist residu afkomstig uit de vergisters, dat dient als entmateriaal. Dit mengsel wordt op zodanige wijze samengesteld dat een optimale chemische en biologische kwaliteit wordt bereikt met een zo hoog mogelijke vergistingsgraad. De voor de vergisting benodigde temperatuur van 35 tot 37°C wordt bereikt door het proceswater op de gewenste temperatuur aan de menginstallatie toe te voeren. Het mengsel wordt via een geïsoleerde pijpleiding naar de vergistingstank verpompt met behulp van een hydraulisch aangedreven vaste stof pomp.

4.1.2.5 Vergistingstanks

De installatie wordt uitgevoerd met twee vergistingstanks met een capaciteit van ieder 3300 m^3 inhoud die parallel worden bedreven. De vergistingstanks worden uitgevoerd in beton dat voorzien is van een kunststof beschermlaag om inwerking door aggressieve componenten te voorkomen. In de vergistingstank is in het midden over driekwart van de diameter en over de gehele hoogte, een verticaal schot aangebracht om te voorkomen dat kortsluiting ontstaat tussen toe- en afvoer van het materiaal. In dit schot zijn temperatuurmeetpunten opgenomen ter controle van de vergistingstemperatuur.

Het gistingsgas wordt onttrokken aan de top van de tank. Het gas wordt opgeslagen in een lage druk biogas-opslagtank met een capaciteit van 600 m^3. Vanuit deze tank wordt het gas afgevoerd voor drie toepassingen, te weten:

- een deel van het gas wordt gebruikt voor recirculatie naar de vergistingstanks. Hiervoor worden twee gascompressoren geïnstalleerd;
- een deel van het gas wordt toegevoerd aan een warmtekrachtinstallatie voor de produktie van de benodigde elektriciteit voor de vergistingsinstallatie en de stortgasopwerkingsfabriek, voor de produktie van warmte voor ruimteverwarming en om het te vergisten mengsel op temperatuur te brengen;
- een deel van het gas wordt met behulp van twee biogasventilatoren afgevoerd naar de stortgasfabriek waar het opgewerkt wordt tot aardgaskwaliteit.

Het te recirculeren gas wordt na te zijn gecomprimeerd op een druk van 9 bar, teruggevoerd naar de tanks om een optimale menging in de gistingstanks te verkrijgen. De bodem van de vergistingstank is hiertoe verdeeld in sectoren waarin een netwerk van gasinjectiepunten is aangebracht. De toevoer van het gas vindt per sector periodiek plaats, afwisselend voor de eerste en tweede vergistingstank. Door deze gasinjectie vindt een continue beroering van het gistende materiaal plaats, zodat een homogene menging wordt verkregen en wordt voorkomen dat er ophopingen van gas ontstaan. Het gasinjectieproces vindt volledig automatisch plaats en is zodanig ontworpen dat het te vergisten afval de noodzakelijke tijd in de vergistingstank doorbrengt.

Het vergiste residu wordt onder invloed van de zwaartekracht onder uit de tank afgevoerd. Een deel van dit residu wordt als het reeds genoemde entmateriaal teruggevoerd naar de menginstallatie met behulp van een vaste stof recirculatiepomp, het resterende gedeelte wordt getransporteerd naar de ontwateringsinstallatie. De hoeveelheid onttrokken vergist residu bedraagt ongeveer 1,65 maal de hoeveelheid toegevoerd GFT-afval en papier. De juiste hoeveelheid wordt bepaald, afhankelijk van de hoeveelheid afgevoerd perswater en het niveau in de vergistingstank.

4.1.2.6 Ontwatering van vergist residu

Het vergiste residu wordt ontwaterd in een schroefpersinstallatie tot een droge stofgehalte van 50%. Hiertoe worden drie schroefpersen opgesteld, waarvan bij normale bedrijfsvoering twee schroefpersen in werking zijn voor het ontwateren van het vergistingsresidu van die vergistingstank, die op dat moment gevoed wordt. Het vaste residu wordt toegevoerd aan een schroeftransporteur voor afvoer naar de nabewerkingshal. Het perswater wordt afgevoerd naar een perswateropslagtank.

4.1.2.7 De afvalwaterbehandeling

Het perswater uit de opslagtank wordt toegevoerd aan een centrifuge om het droge stofgehalte van het perswater verder te verlagen tot ongeveer 6%. De in de centrifuge afgescheiden vaste stof (cake) met een droge stofgehalte van 33% wordt toegevoerd aan een (tweede) schroeftransporteur die de cake, samen met het vaste residu uit de schroefpersen, afvoert naar de nabewerkingshal. Het water uit de centrifuge wordt opgevangen in een verzameltank (centrifugewateropslagtank) en gedeeltelijk teruggevoerd naar de proceswateropslagtank. Het proceswater in deze tank wordt met stoom op de gewenste temperatuur gehouden en terugge-

HK 334

voerd naar de menginstallatie voor het GFT-afval. Het water dat niet nodig is voor de procesvoering, wordt uit de centrifugewateropslagtank afgevoerd naar de nabijgelegen afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord.

Vooralsnog is niet voorzien in een verdere nazuivering van het afvalwater. Overwogen wordt een verdere nazuivering toe te passen, eventueel in combinatie met de behandeling van het percolaat van de nabijgelegen stortplaats (zie ook § 4.2.2.7, alternatieve proceswaterbehandelingsmethoden).

4.1.2.8 De nabewerking en opslag van het vergiste residu

De nabewerkingshal

Het naar de nabewerking afgevoerde vaste residu uit de schroefpers en de cake uit de centrifuge worden in de schroeftransporteur met elkaar vermengd en met behulp van een automatisch werkend transportbandensysteem opgeslagen in een gesloten hal. Het materiaal verblijft ongeveer 7 dagen in deze hal totdat een stabiel produkt is verkregen met een droge stofgehalte van circa 44%. Het materiaal wordt tijdens de stabilisatieperiode niet omgezet. De hal wordt geventileerd, waarbij de ventilatielucht na biofiltratie naar de buitenlucht wordt afgevoerd. De afvoer naar de compostopslag vindt plaats met behulp van een wiellader.

De opslaghal voor de compost

De compostopslag vindt plaats onder een overkapping. De opslagcapaciteit bedraagt minimaal een week compostproduktie (720 ton). Vooralsnog is niet voorzien in een mechanische nabewerking (zeving en ontijzering) van de compost. Afhankelijk van de bedrijfservaringen kan alsnog een nabewerking geïnstalleerd worden om verontreinigingen uit de compost te verwijderen (zie ook 4.2.2.9, nabehandeling van het vergiste residu).

4.1.2.9 De luchtbehandeling

De aanvoerhal is zodanig uitgevoerd dat door natuurlijke ventilatie een aanvaardbaar arbeidsklimaat wordt verkregen. De lucht in de aanvoerhal bevat geringe geurconcentraties. Gezien de lage geurconcentraties wordt reiniging in bijvoorbeeld een biofilter niet doelmatig geacht. De ventilatielucht ter plaatse van de verkleiningsinstallatie, het bewerkingsgebouw en de nabewerkingshal bevat hogere concentraties aan geurcomponenten en ammoniak. Daarom is in de voorgenomen activiteit gekozen voor reiniging van deze luchthoeveelheid met behulp van luchtwassing en biofiltratie. In figuur 4.1.4 is schematisch het luchtbehandelingsconcept weergegeven. Op de specifieke concentraties aan verontreinigingen in de ventilatielucht wordt ingegaan in paragraaf 4.1.3. In het volgende wordt ingegaan op de voorgenomen reinigingstechnieken.

Luchtwassing

Met name ter plaatse van apparatuur waar het vergist residu wordt verwerkt (menginstallatie, schroefpersen, centrifuge en proceswateropslagtanks) wordt verwacht dat, behalve geurcomponenten, de afgezogen lucht een bepaalde hoeveelheid ammoniak bevat. Om te voorkomen dat de reinigende werking van het biofilter wordt verminderd door te hoge ammoniakconcentraties (de reinigende werking van een biofilter neemt af bij ammoniakconcentraties hoger dan 30 mg/m^3), wordt de ventilatielucht van de hiervoor genoemde apparatuur behandeld in een luchtwasser.

In figuur 4.1.4 is een schema weergegeven van een dergelijk luchtwassysteem. De belangrijkste onderdelen van een dergelijke installatie zijn:

- een koeler/condensor voor het afkoelen van de lucht;
- een ammoniakabsorber, waar de ammoniak uit de lucht wordt verwijderd door chemische binding in een waterige oplossing;
- een luchtbevochtiger om de lucht te conditioneren en geschikt te maken voor verdere reiniging in een biofilter;

Door afkoeling van de lucht treedt condensatie op van het opgenomen vocht. Doordat de ammoniak goed oplosbaar is in water, zal een hoeveelheid ammoniak in het condensaat oplossen. Dit water kan weer worden toegevoerd aan het vergistingsproces (toevoeren aan de proceswateropslagtank).

In de wasser wordt de resterende ammoniak door middel van een zuur chemisch gebonden, waardoor de absorptie van ammoniak naar de waterfase positief wordt beïnvloed. Voor de chemische binding kan gebruik gemaakt worden van de volgende zuren:

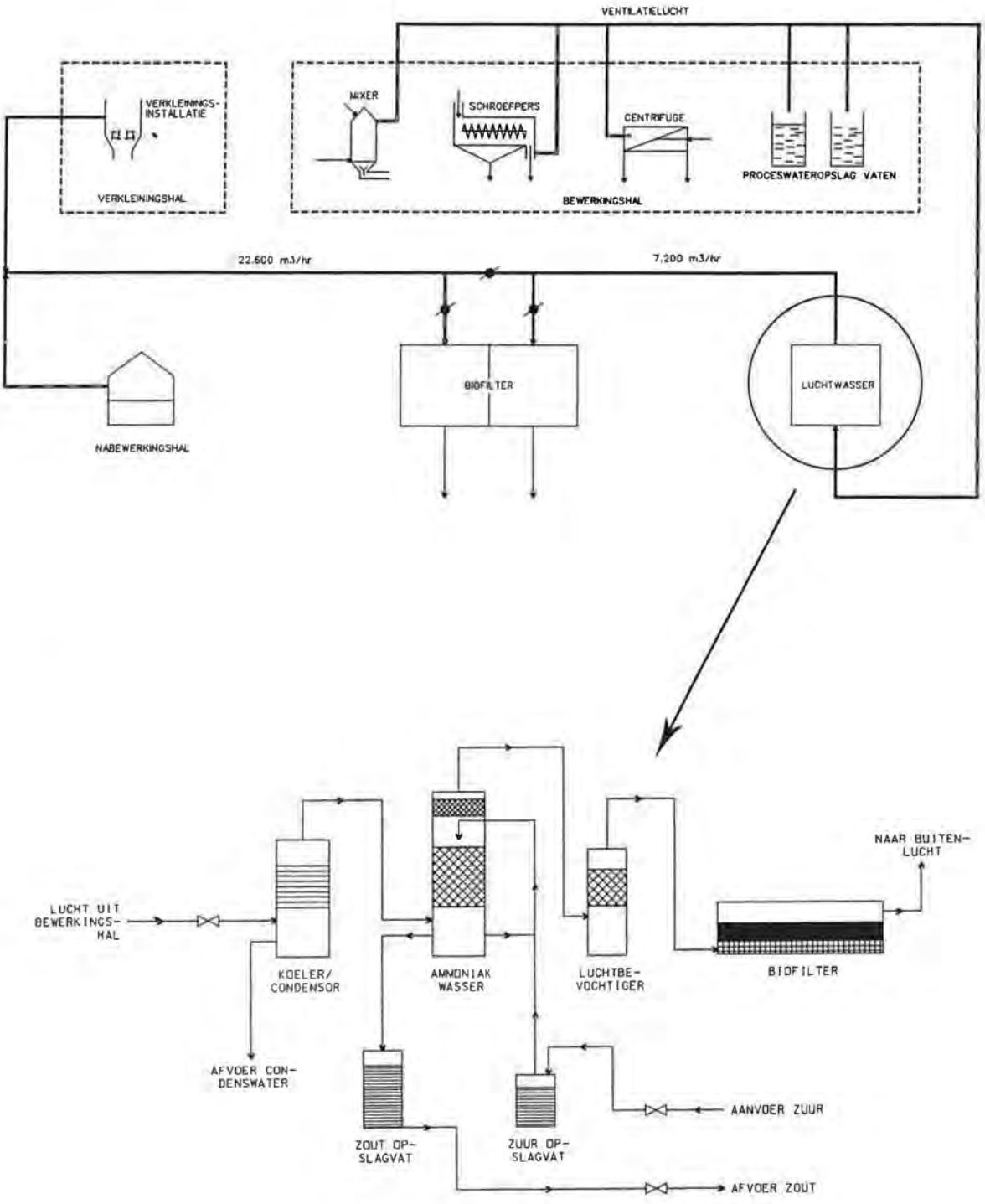
- Salpeterzuur (HNO_3), vormt ammoniumnitraat (NH_4NO_3);
- Fosforzuur (H_3PO_4), vormt ammoniumfosfaat ($(NH_4)_2HPO_4$);
- Zwavelzuur (H_2SO_4), vormt ammoniumsulfaat ($(NH_4)_2SO_4$).

De toepassing van de specifieke zuren is afhankelijk van de kostprijs en de doeleinden waarvoor het zout gebruikt kan worden. Voor als voorgenomen activiteit wordt vooralsnog uitgegaan van zwavelzuur. Met een dergelijke luchtwassing is een ammoniak-verwijderingsrendement bereikbaar van 95%.

Biofiltratie

Voor het verwijderen van de geurcomponenten uit de lucht na de wasinstallatie en de ventilatielucht van het nabewerkingsgebouw wordt biofiltratie toegepast. Het biofilter wordt samengesteld uit een grove fractie boomschors, een fijne fractie boomschors en compost. De bacteriemassa in de vochtlaag rond de compostdeeltjes in het filter zorgt voor afbraak van ammoniak en geurstoffen. Indien het biofilter goed wordt onderhouden en binnen de ontwerpparameters wordt bedreven (luchtvochtigheid > 95%, luchttemperatuur < 35 °C, ammoniakconcentratie < 30 mg/m^3, biofilterbelasting < 150 m^3/m^2/uur) kan een reinigingsrendement voor geurstoffen van 90 tot 99% worden bereikt. Ammoniak kan, afhankelijk van de inlaatconcentratie, worden verwijderd met een rendement van ongeveer 50 tot 90 %.

Het biofilter wordt samengesteld uit twee compartimenten van gelijke afmetingen. De lucht afkomstig van de wasinstallatie en de lucht van de nabewerkingshal worden ieder in een apart compartiment behandeld. De afmetingen van de compartimenten zijn echter zodanig gekozen dat ook beide luchtstromen in één compartiment kunnen worden behandeld. Op deze wijze is altijd voldoende reserve reinigingscapaciteit aanwezig om bij vervanging van het biofiltermateriaal of onderhoud aan één compartiment een voldoende geurverwijdering te garanderen.



Figuur 4.1.4 Schematische weergave luchtbehandelingsconcept

Het verouderde filtermateriaal kan worden toegevoegd aan de compost in de nabewerkingshal. Het biofilter wordt als open constructie uitgevoerd en buiten opgesteld in een betonnen bak.

Op de reinigingsaspecten van zowel de luchtwasinstallatie als het biofilter wordt nader ingegaan in paragraaf 4.1.3.

4.1.2.10 **De biogasverwerking**

Zoals is aangegeven in paragraaf 4.1.2.5 wordt het biogas opgeslagen in een lage druk biogas-opslagtank en vervolgens voor drie doeleinden gebruikt: (1) recirculatie naar vergistingstanks; (2) elektriciteitsopwekking; (3) opwerking tot aardgaskwaliteit. Het biogas is verzadigd met water, zodat bij afkoeling condensaat ontstaat dat uit de verschillende procesonderdelen wordt afgevoerd naar de centrifugewateropslagtank. In het volgende wordt nader ingegaan op de specifieke componenten die deel uit maken van het biogasverwerkingsproces.

<u>De lage druk biogas-opslagtank</u>
De opslagcapaciteit (600 m^3) van de lage druk biogas-opslagtank is bepaald op basis van de frequentie en duur van de gasinjectie ten behoeve van de menging in de vergistingstank. De tank is van een type dat veelvuldig wordt toegepast bij rioolwaterzuiveringsinrichtingen en is uitgevoerd als een verticale cylindrische gashouder van staal met een inwendig gasdicht membraan, bestaande uit gewapend neopreenrubber. Boven op het membraan wordt een cirkelvormig ballastbed geplaatst. In de tank bevindt zich een ondersteuningsconstructie om het geballaste membraan in de laagste stand op te vangen. Op het ballastbed wordt ballast aangebracht zodanig dat in de tank een gasdruk heerst van 28 mbar. De toe- en afvoer van biogas vindt plaats via leidingen aan de zijkant van de tank.

De tank is buiten opgesteld en voorzien van:
- Een overdrukbeveiligingsklep met een afblaasleiding die voorzien is van een vlamdover;
- Apparatuur om de inhoud van de tank op afstand af te lezen;
- Een onderdrukbeveiliging;
- Een condensaatafvoer;
- Een ontluchting op de ruimte boven het membraan.

<u>De gasrecirculatie compressoren</u>
Voor de recirculatie van het biogas naar de vergistingstanks worden twee compressoren toegepast, die het biogas vanuit de lage druk biogas-opslagtank op een druk van 9 bar in de hoge druk opslag brengen. Bij voeding van de vergistingstanks zijn beide compressoren in bedrijf. Indien de tanks niet gevoed worden ('s nachts en in het weekend), is één gascompressor in bedrijf, terwijl de andere stand-by staat. De compressoren zijn uitgevoerd als luchtgekoelde roterende compressoren die aangedreven worden door een elektromotor en zijn buiten opgesteld in een container.

<u>De hoge druk gasopslagtanks</u>
Voorzien is in twee hoge druk gasopslagtanks waarin het gecomprimeerde gas wordt gebufferd. Elke tank heeft een capaciteit van 10 m^3 en is uitgevoerd in staal. De toevoer van het recirculatiegas naar de vergistingstanks wordt geregeld met een regelklep in de toevoerleiding tussen de hoge druk opslagtanks en de vergistingstanks. De tanks zijn

voorzien van een overdrukventiel dat bij overschrijding van de toelaatbare druk het gas op een veilige hoogte afvoert naar de omgeving. De tanks zijn buiten opgesteld naast de recirculatie-compressoren.

De biogasventilatoren
Voor het transport van het biogas vanuit de lage druk opslagtank naar de stortgasfabriek wordt gebruik gemaakt van twee biogasventilatoren die het gas op een druk van 1,5 bar brengen. Het biogas wordt in de stortgasfabriek opgewerkt tot aardgaskwaliteit en vervolgens in het aardgasnet van Tilburg gevoerd. De biogasventilatoren worden opgesteld in dezelfde containerruimte als de recirculatie-compressoren.

4.1.2.11 De warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator

In de voorgenomen activiteit wordt vooralsnog uitgegaan van de installatie van een warmtekrachtinstallatie. Een nadere studie naar de financieel/economische haalbaarheid van deze optie was ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet afgerond. Als alternatief is in dit MER in § 4.2.2.8 de situatie uitgewerkt voor het geval geen warmtekrachtinstallatie wordt geïnstalleerd, doch elektriciteit vanuit het distributienet wordt ingekocht.
De warmtekrachtinstallatie is zodanig ontworpen dat zoveel mogelijk kan worden voorzien in de energiebehoefte (warmte en elektriciteit) van de vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek. De installatie bestaat uit 2 gasmotoren met een capaciteit van 400 kW_{el}/motor. De gasmotoren worden als complete eenheid geïnstalleerd, bestaande uit een biogasmotor, generator en een noodkoelsysteem. De warmte benodigd voor gebouwverwarming wordt via een warmtewisselaar aan het koelwater van de gasmotoren onttrokken. De stoom benodigd voor het op temperatuur houden van het gistingsproces wordt geproduceerd in een biogas gestookte stoomgenerator met een capaciteit van 1 ton/uur. De stoomcondities bedragen 3 bar bij 130°C. Het biogasverbruik van de stoomgenerator bedraagt 250.000 m^3/jaar. De beide gasmotoren en de stoomgenerator worden buiten opgesteld in containers.

De gasmotoren kunnen zowel met biogas als met aardgas worden aangedreven zodat ook in geval van storingen in de vergistingsinstallatie warmte en elektriciteit kunnen worden opgewekt.

De capaciteit van de gasmotoren is zodanig bepaald dat kan worden voorzien in de basisvraag van de vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek. Bij piekvraag zal elektriciteit worden ingekocht via de bestaande net-aansluiting van de stortgasfabriek.

Ontzwavelingsinstallatie
Het biogas bevat 300 tot 600 ppm H_2S (zie tabel 4.1.4), dat bij het verbranden in de gasmotoren aanleiding kan zijn tot een versnelde verzuring van de smeerolie. Tevens kan de rookgasemissienorm van 35 mg/m_0^3 SO_2 worden overschreden. Het biogas bestemd voor de gasmotoren wordt daarom eerst behandeld in een loogwasser waardoor de H_2S-concentratie tot ongeveer 80 ppm wordt teruggebracht. Als loog wordt een oplossing van NaOH gebruikt dat de zwavel bindt tot Na_2S. De loogvloeistof wordt gerecirculeerd door de wasser, een deel wordt afgespuid en afgevoerd naar het vuilwaterriool. Ten aanzien van de verwijdering van H_2S uit het biogas zijn ook een aantal andere mogelijkheden voorhanden, zoals adsorptie op vast dragermateriaal (ijzer (hydro)oxide, actief kool, moleculair zeven); membraanscheiding; biologische verwijdering;

HK 334

condensatie en een adsorptie aan een oplossing met ijzerchloride.

Vanwege de hoge capaciteit (circa 500 m^3 biogas per uur) en de relatief lage concentraties aan zwavelwaterstof (300 - 600 ppm) wordt bij de voorgenomen activiteit uitgegaan van het uitwassen in een wasvloeistof.

De keuze voor loog is gebaseerd op de negatieve ervaringen met ijzerchloride bij de stortgasfabriek. De overige principes zijn geschikt voor lagere capaciteiten (circa 500 m^3/dag) of zijn op grote schaal nog niet voldoende beproefd.

4.1.2.12 De stortgasfabriek

Naast de locatie van de geplande GFT-vergistingsinstallatie is de stortgasfabriek gelegen die het stortgas uit de stortplaats Spinder wint en opwerkt tot een met aardgas vergelijkbare kwaliteit. Dit gas wordt geleverd aan het gasdistributienet van Energiebedrijf Tilburg N.V. Voor de exploitatie van de stortgasinstallatie is de SMB-Stortgas B.V. opgericht, de installatie wordt beheerd door Energiebedrijf Tilburg N.V..

Capaciteit stortgasfabriek

In de voorgenomen activiteit is voorzien in toelevering van het geproduceerde biogas uit de vergistingsinstallatie aan de stortgasfabriek waar het biogas, op een zelfde wijze als het stortgas, wordt opgewerkt tot aardgaskwaliteit. In de stortgasfabriek worden met name CO_2 en N_2 uit het gas verwijderd zodat hoofdzakelijk CH_4 overblijft. Voor het stortgas met een CH_4-gehalte van 60%, betekent dit dat uit 1 m^3 stortgas ongeveer 0,6 m^3 aardgasequivalenten wordt geproduceerd. Het biogas uit de vergistingsinstallatie bevat gemiddeld een CH_4-percentage van 55% en dit resulteert in ongeveer 0,55 m^3 aardgasequivalenten per m^3 biogas.

De capaciteit van de stortgasfabriek bedraagt ongeveer 10.000.000 m^3 aardgasequivalenten per jaar, overeenkomend met een onttrekking van ongeveer 2000 m^3/uur stortgas. De huidige stortgaswinning omvat ongeveer 900 m^3/uur stortgas, hetgeen door uitbreiding van de stortplaats zal toenemen tot maximaal 1900 m^3/uur in 1996 en vervolgens zal afnemen tot maximaal 1300 m^3/uur in 2010. Door de afzuiging van het stortgas uit de stortplaats te regelen, afhankelijk van het aanbod uit de vergistingsinstallatie kan de fabriek zo veel mogelijk op maximale opwerkingscapaciteit worden bedreven. Het mag niet uitgesloten worden geacht dat de capaciteit van de stortgasfabriek tijdelijk te gering zal zijn om zowel het stortgasaanbod als het biogas van de vergistingsinstallatie te verwerken. In dit geval kan de stortplaats echter als buffering dienen.

Voor een uitgebreide beschrijving van de stortgasfabriek wordt verwezen naar het evaluatierapport "stortgasproject Spinder" (Novem, 1990). Voor de verwachte produktie van stortgas wordt verwezen naar het MER Uitbreiding capaciteit Spinder (Heidemij, 1992).

4.1.2.13 De hulpsystemen

De vergistingsinstallatie zal worden voorzien van een aantal hulpsystemen die nodig zijn voor de normale bedrijfsvoering en deels van belang zijn voor noodsituaties.

HW 334

Het betreft hier de volgende systemen:

Fakkelinstallatie
Voor het afvoeren van biogas tijdens de opstartfase en in geval van storingen wordt een fakkelinstallatie geïnstalleerd. Deze fakkelinstallatie heeft in voorkomende gevallen voldoende capaciteit om het geproduceerde biogas uit de vergistingsinstallatie af te voeren. De capaciteit van de fakkelinstallatie bedraagt maximaal 2000 m^3/uur biogas. De installatie is uitgevoerd met een continu brandende waakvlam teneinde ontsteking en verbranding van brandbare gassen te verzekeren.

Luchtcompressorinstallatie
Ten behoeve van de procesregeling zal de installatie worden voorzien van een instrumentatieluchtsysteem, bestaande uit een luchtcompressorinstallatie en een luchtleidingsysteem. De luchtcompressorinstallatie is voorzien van twee olievrije compressoren met een capaciteit van 50 m^3 per uur en uitgevoerd met stoffilters, drooginstallatie en voorraadtank. Het luchtleidingsysteem is uitgevoerd als ringleiding met voedingspunten verdeeld over de vergistingsinstallatie.

Koelwatersysteem
Ten behoeve van de warmtekrachtinstallatie wordt een gesloten, luchtgekoeld koelwatersysteem geïnstalleerd.

Brandblussysteem
De inrichting wordt voorzien van een ringleiding met hydranten voor brandblusvoorzieningen.

Noodstroomaggregaat
De installatie wordt voorzien van een noodstroomaggregaat met een capaciteit van 10 kVA dat bij uitval van de elektriciteitsvoorziening automatisch in bedrijf komt.

Vuilwaterafvoersysteem
De installatie wordt voorzien van een vuilwaterafvoersysteem bestaande uit een rioleringssysteem met een vuilwaterverzameltank. Het verontreinigde afvalwater wordt naar dit systeem afgevoerd. Het afvalwater wordt met behulp van een rioolwaterpomp afgevoerd naar de nabij (figuur 2.1.2) gelegen afvalwaterreinigingsinstallatie.

4.1.2.14 De gebouwen, installaties en infrastructuur

In bijlage 4.1 zijn tekeningen opgenomen die de opstelling en uitvoering van de verschillende gebouwen, installaties en infrastructuur aangeven.

Gebouwen
Te onderscheiden zijn:
- het aanvoergebouw dat uitgevoerd is als gedeeltelijk gesloten gebouw. Dit gebouw heeft een lengte van 37,8 m, een breedte van 27 m en een hoogte van 8,6 m;
- het bewerkingsgebouw dat als een gesloten gebouw is uitgevoerd. Dit gebouw heeft een lengte van 21,6 m, een breedte van 27 m en een hoogte van 8,6 m. In dit gebouw is tevens de controlekamer opgenomen;
- het nabewerkingsgebouw met een lengte van 27 m, een breedte van 21,6 m en een hoogte van 8,2 m;
- de overkapte compostopslag met een lengte van 27 m, een breedte van 21,6 m en een hoogte van 8,2 m.

HK 334

Installaties
Te onderscheiden zijn:
- de vergistingstanks (twee stuks) met een diameter van 14 m en een hoogte van 22,6 m (inhoud 3300 m^3);
- de lage druk biogasopslagtank met een diameter van 9 m en een hoogte van 8 m (inhoud 600 m^3);
- de proceswateropslagtank met een diameter van 4 m en een hoogte van 16,7 m (inhoud 200 m^3);
- de buiten opgestelde hoge druk biogastanken, condensaatpompen, de in containers opgestelde recirculatiecompressoren en biogasventilatoren, de in containers opgestelde warmtekrachtinstallatie en de stoomgenerator (afgezien van de rookgas uitlaat met een hoogte van 20 m is de hoogte van deze installaties 4 m of minder);
- een bovengronds leidingtracé met gasleidingen en materiaaltransportleidingen van en naar de vergistingstanks;
- het biofilter.

Infrastructuur
De ontsluiting van de locatie zal plaatsvinden door het aanleggen van een verbindingsweg tussen de locatie aan de Vloeiveldweg en de entree met de weegbruginstallatie van de stortplaats Spinder (figuur 4.1.1). Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat registratie en acceptatie (weging) van de aangevoerde en afgevoerde afvalstoffen en restprodukten plaats vindt via de weeginstallatie van de stortplaats.

Voor de installatie worden verder de volgende infrastructurele voorzieningen aangebracht:
- aan- en afvoerwegen en parkeervakken uitgevoerd met asfaltverharding;
- tegelverharding ter plaatse van de buiten opgestelde installatie-onderdelen;
- terreinverlichting langs de wegen en bij de buiten opgestelde installatie-onderdelen;
- terreinriolering voor de afvoer van niet verontreinigd hemelwater naar oppervlaktewater;
- vuilwaterriolering voor de afvoer van verontreinigd water naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie;
- drink-, bedrijfs- en brandbluswaterdistributie;
- terreinafscheiding en een elektrisch bediende schuifpoort;
- ophogingen en groenvoorzieningen.

4.1.2.15 De restprodukten

Door het vergisten van het GFT-afval en de papierfractie worden twee restprodukten geproduceerd die in aanmerking komen voor nuttige toepassing. Het betreft hier het vergist produkt waaruit na stabilisatie, compost wordt gevormd en biogas, dat gedeeltelijk direct wordt omgezet in elektriciteit terwijl de rest, na behandeling in de stortgasfabriek, wordt geleverd aan het gasdistributienet van het Energiebedrijf Tilburg.

<u>Samenstelling compost</u>
De samenstelling van de compost wordt in hoofdzaak bepaald door de kwaliteit en zuiverheid van het ingevoerde GFT/papier-mengsel. Onderzoek door de VAM (Workshop bewerking GFT-Afval, Novem, 1992) heeft aangetoond dat regionale verschillen in verontreinigingen in GFT-afval moeten worden toegeschreven aan de fractie tuinafval die afkomstig is van verschillende bodemsoorten. In kleiachtige bodems worden in het

HW 334

algemeen hogere gehalten aan zware metalen gevonden dan in zanderige bodems. Historische gebeurtenissen zoals grote branden kunnen daarbij een negatieve invloed hebben gehad op bijvoorbeeld het gehalte aan zware metalen in de bodem.

Afhankelijk van de concentraties in het toegevoerde materiaal zijn in tabel 4.1.2 de door de leverancier gegarandeerde waarden van de compost aangegeven. Op basis van deze gegevens valt de geproduceerde compost in de categorie "Schone compost" waarvan de grenswaarden in de tabel zijn weergegeven (zie ook § 2.3.1).

Tabel 4.1.2 Samenstelling compost

		Mengsel invoer	Geproduceerde compost	"Schone compost"
Droge stof	(%)	50,6	50	
Organisch materiaal	(%)	67,5	53,2	≥ 20
N	(%)	0,93	1,3	
VS/N	(%)	72,7	39,7	
P_2O_6	(%)	0,34	0,5	
K_2O	(%)	2,53	3,7	
CaO	(%)	1,82	2,6	
MgO	(%)	0,35	0,5	
S	(%)	0,56	0,8	
Na	(%)	0,17	0,2	
Cd	(mg/kg ds)	0,25	0,36	≤ 1
Cr	(mg/kg ds)	9,9	14,3	≤ 70
Cu	(mg/kg ds)	21,1	30,5	≤ 90
Hg	(mg/kg ds)	0,15	0,22	≤ 0,7
Ni	(mg/kg ds)	7,4	10,7	≤ 20
Pb	(mg/kg ds)	30,6	44,1	≤ 120
Zn	(mg/kg ds)	136,8	197,3	≤ 280
As	(mg/kg ds)	n.b.	n.b.	≤ 15

Stabiliteit van de compost

Als criterium voor de stabiliteit van de compost wordt veelal de in Duitsland toegepaste Rottegrad (rijpingsgraad) aanduiding gehanteerd. De rijpingsgraad wordt bepaald door de temperatuurstijging te meten gedurende vier dagen onder aërobe condities. Indien nog biologisch afbreekbaar materiaal aanwezig is, wordt dit afgebroken waarbij warmte vrijkomt. De mate van temperatuurstijging is een indicatie voor de hoeveelheid aanwezig biologisch afbreekbaar materiaal en dus (in)stabiliteit van de compost. De rijpingsgraad kent vijf klassen. In tabel 4.1.3 worden de klassen aangegeven in relatie tot de stijging in temperatuur.

Tabel 4.1.3 Rijpingsgraad van compost

Rijpingsgraad	Maximale temperatuur °C
1	60-70
2	50-60
3	40-50
4	30-40
5	20-30

Rijpingsgraad 1 en 2 betreffen vers uitgangsmateriaal en niet-gestabiliseerde compost. Een stabiele compost dient minimaal rijpingsgraad 3 te hebben. De rijpingsgraad wordt in het algemeen toepasbaar geacht voor aërobe processen[1]. Het is niet bekend in hoeverre de methodiek van het bepalen van de rijpingsgraad ook toepasbaar is voor compost van anaërobe processen. Volgens de leverancier van de installatie wordt verwacht dat de uit de nabewerkingshal af te voeren compost een rijpingsgraad van 3 zal hebben.

Pathogene organismen en onkruidzaden

GFT-afval kan pathogene micro-organismen bevatten zoals Salmonella, F-coli en F-streptococci. Proeven met anaëroob bewerkt GFT-afval hebben uitgewezen dat afdoding van pathogene organismen plaatsvindt (proeven uitgevoerd bij een thermofiel proces; Six, 1990). De procesomstandigheden, relatief lage pH en hoge zuurconcentratie gedurende de eerste periode en anaërobe condities gedurende 15 tot 20 dagen, zijn kennelijk dusdanig dat pathogene organismen niet overleven.

Het bovenstaande werd eerder bij mestvergisting onderzocht (Turner, 1983) waaruit bleek dat een drietal plantpathogenen; Fusarium (schimmel, wortelrot bij bijvoorbeeld tomaten), Corynebacterium (bacterie, vaatziekte bij tomaten, aardappels en tabak), Globodera (aaltje, wortelaantasting) na 10 dagen vergisten bij 35°C waren gereduceerd tot onschadelijke niveaus.

De kwaliteit van de compost wordt mede bepaald door de aanwezigheid van kiemkrachtige zaden van onkruiden en cultuurgewassen. Proeven met de compost van het Biocelproces (mesofiel proces; Heidemij, 1990[b]) hebben uitgewezen dat bij vergisting op een temperatuur van 35°C de kiemkracht van zaden volledig verdwenen is.

Uit een vergelijking tussen compost geproduceerd door verschillende vergistingssystemen (AN, BTA, Dranco en Valorga) blijkt dat de kiemkracht van waterkerszaden in Valorga compost gereduceerd is ten opzichte van de in de andere systemen geproduceerde compost. Eveneens is een aanzienlijke kiemreductie van boonzaden (Phaseolus vulgaris) geconstateerd bij Valorga compost. Opgemerkt wordt echter dat het ingangsmateriaal van het VALORGA systeem de mechanisch gescheiden organische fractie van huishoudelijk afval betrof, terwijl de andere systemen aan de bron gescheiden GFT-afval toepasten (Engeli et al, 1992).

Toepassing compost

Op de mogelijke effecten op het milieu door de toepassing van de compost als meststof of bodemverbeteringsmateriaal wordt in § 6.1.6.3 nader ingegaan.

Samenstelling biogas

De specificatie van het geproduceerde biogas is naar verwachting als aangegeven in tabel 4.1.4.

---

[1] Overigens wordt verwacht dat in de nabije toekomst in Duitsland de rijpingsgraad, gezien de ervaringen dat relatief hoge verschillen in afbreekbaarheid bij eenzelfde rijpingsgraad kunnen optreden, niet meer als maatgevend zal worden gehanteerd. Als alternatief wordt overwogen de omzetverhouding organisch materiaal in de compost- organisch materiaal in het ingangsmateriaal te hanteren.

Tabel 4.1.4 Verwachte samenstelling biogas (droge basis).

Component	Waarde
CH_4 (%)	55
CO_2 (%)	45
H_2 (ppm)	500
N_2	500
NH_3 (ppm)	40
H_2S (ppm)	300 - 600
Verbrandingswaarde (MJ/m_0^3)	20
Jaargemiddelde biogasproduktie (bruto m_0^3/ton GFT-afval/papier)	106

Het biogas is verzadigd met vocht, hetgeen betekent dat bij een gastemperatuur van 35 °C, het gas een vochtgehalte heeft van 4 tot 5 %. De dichtheid van het biogas bedraagt 1,28 kg/m_0^3.

Toepassing biogas voor elektriciteitsproduktie en gasopwerking
In de voorgenomen activiteit wordt er van uit gegaan dat de elektriciteitsproduktie van de warmtekrachtinstallatie voldoende is voor de elektriciteitsbehoefte van zowel de vergistingsinstallatie als de stortgasfabriek. Het elektriciteitsverbruik van de vergistingsinstallatie bij het vergisten van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papierfractie per jaar bedraagt 1.500.000 kWh. Indien de stortgasfabriek op volle capaciteit draait, bedraagt het elektriciteitsverbruik ongeveer 0,45 kWh/m^3 geproduceerd aardgasequivalent (Novem, 1990*).

Door uitbreiding van de stortplaats Spinder zal de totale stortgasproduktie toenemen (MER uitbreiding Spinder; Heidemij, 1992*). Voor het bepalen van de hoeveelheid te leveren elektriciteit en de hieruit volgende hoeveelheid op te werken vergistingsgas, zal worden uitgegaan van een stortgasfabriek die op een maximale capaciteit draait van 10.000.000 m^3 aardgasequivalent per jaar. Dit betekent dat de warmtekrachtinstallatie totaal 6.000.000 kWh/jaar elektriciteit dient te leveren.

Voor de produktie van 1 kWh is ongeveer 0,608 m^3 biogas nodig, zodat het jaarverbruik van de warmtekrachtinstallatie 3.650.000 m^3 biogas bedraagt.

De resterende hoeveelheid biogas (1.350.000 m^3) wordt toegeleverd aan de stortgasfabriek waaruit 742.500 m^3 aardgasequivalenten kan worden geproduceerd. De hoeveelheid aardgasequivalenten stortgas bedraagt zodoende 9.257.500 m^3/jaar, overeenkomend met een te winnen hoeveelheid stortgas van 15.430.000 m^3/jaar (bij 95% bedrijfstijd, overeenkomend met 1850 m^3/uur). In dit geval bedraagt de bedrijfstijd van de warmtekrachtinstallatie 8.333 uur bij een belasting van 90% (360 kW/motor).

In § 4.2.2.8 wordt ingegaan op alternatieve toepassingsmogelijkheden van het biogas.

4.1.2.16 De procesbalansen

In figuur 4.1.5, figuur 4.1.6 en figuur 4.1.7 zijn de procesbalansen van de vergistingsinstallatie weergegeven. Het betreft hier de volgende balansen:

- De massa-balans, figuur 4.1.5, gebaseerd op een aanvoer van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papier en karton. In tabel 4.1.5 is de stofbalans nogmaals weergegeven met de verwachte hoeveelheden droge stof en organisch materiaal.

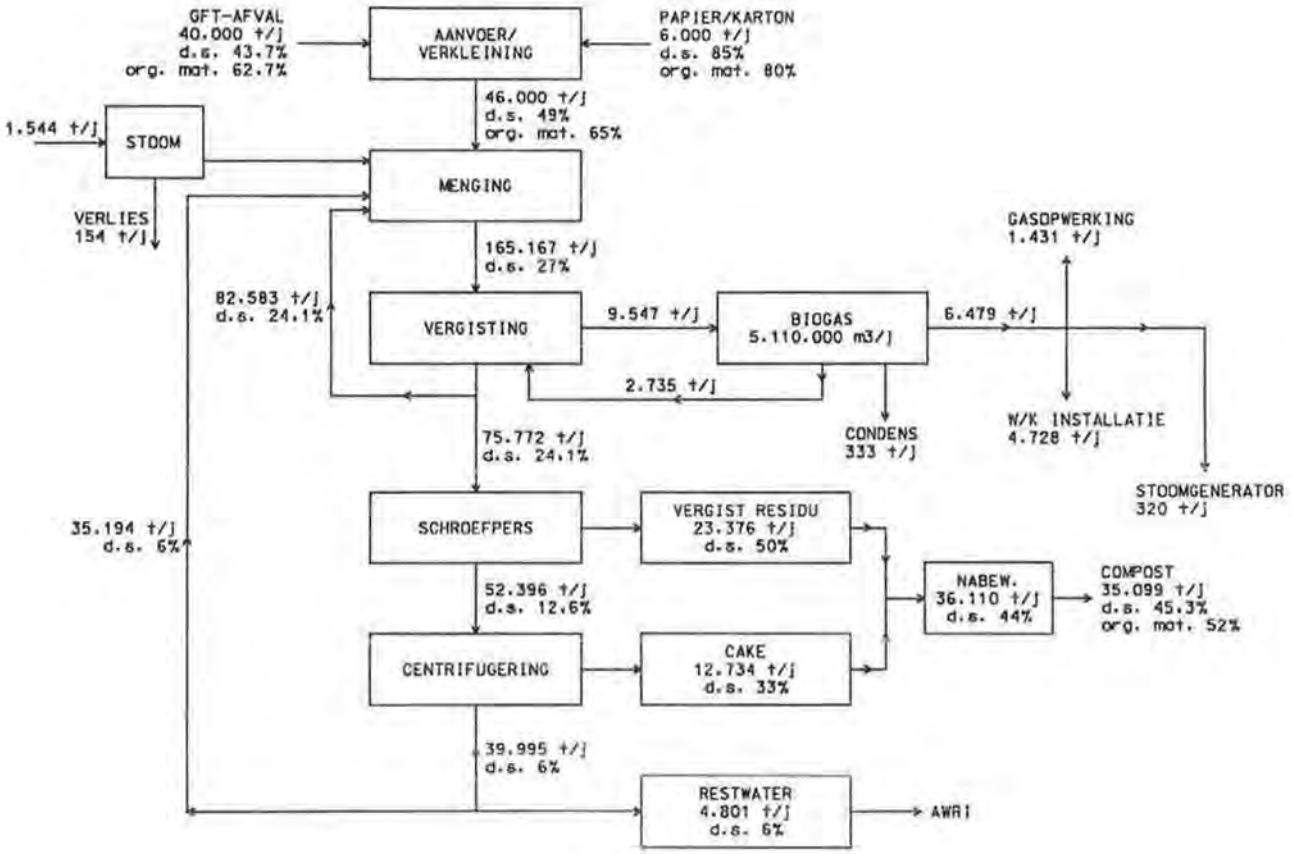
Tabel 4.1.5 Massabalans vergistingsproces GFT-afval en papierfractie (Stork Protech, 1991)

	Totaal		Droge stof		Organisch materiaal	
	Ton/jaar	(kg/m^3)	Ton/jaar	(%)	Ton/jaar	(% ds)
Aanvoer						
GFT-afval	40.000	(500)	17.480	(43,7)	10.960	(62,7)
Papier/karton	6.000	(200)	5.100	(85)	4.080	(80)
Totaal	46.000		22.580	(49)	15.040	(66,6)
Residu						
Na vergisting	75.772	(1000)	18.261	(24,1)		
Na schroefpers						
vast residu	23.376	(500)	11.688	(50)		
nat (perswater)	52.396	(1050)	6.602	(12,6)		
Na centrifuge						
vast (cake)	12.734	(1000)	4.202	(33)		
nat (centrifugewater)	39.995	(1020)	2.400	(6)		
Ontwaterd residu						
totaal	36.110	(700)	15.900	(44)	8.270	(52)
Compost						
na stabilisatie	35.100	(700)	15.900	(45,3)		
Biogas						
naar W/K installatie	4.728				6.479	
naar stroomgenerator	320					
naar stortgasfabriek	1.431	(1,28 dr.gas)				
biogascondensaat	333	(1000)				
Restwater			288	(6)	155	(54)
naar AWRI	4.801	(1000)				

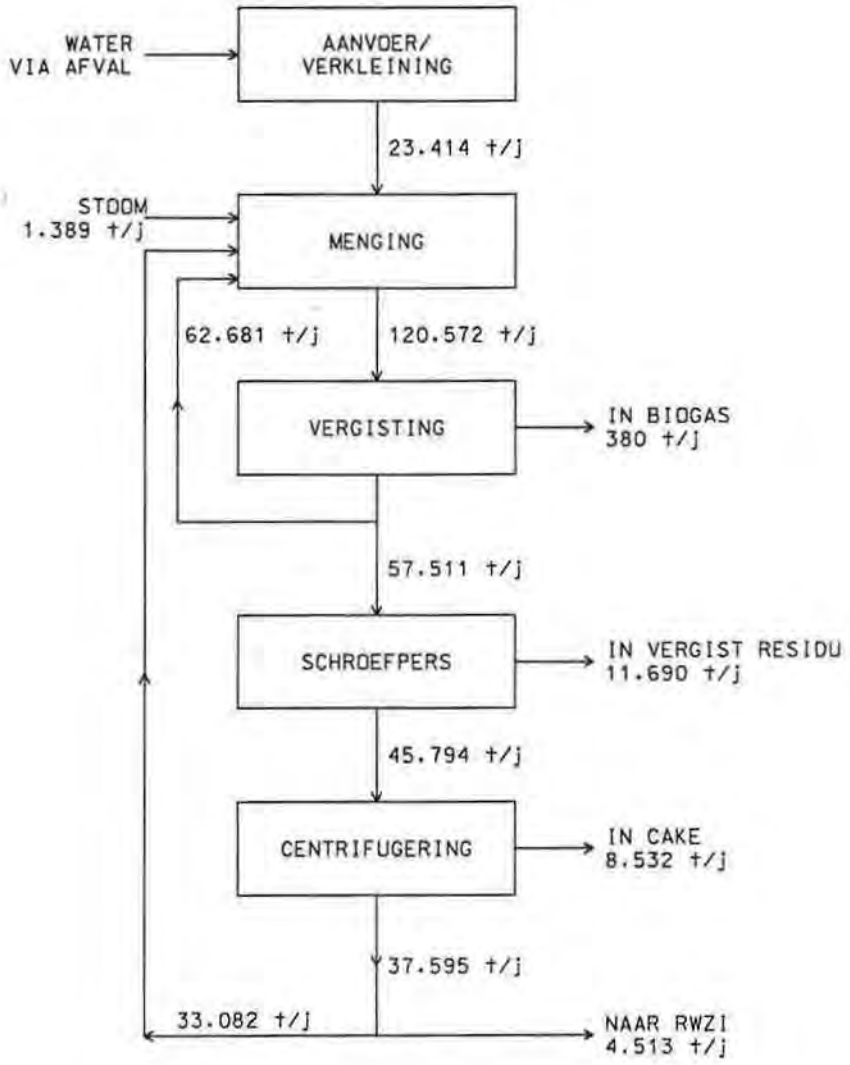
- De waterbalans, figuur 4.1.6, gebaseerd op de aanvoer van 23.420 ton water per jaar via het aangevoerde afval.

- De energiebalans, figuur 4.1.7, gebaseerd op de energie-inhoud van het aangevoerde afval en volledige elektriciteitslevering van de warmtekrachtinstallatie aan het vergistingsproces (1,5 miljoen kWh/jaar) en aan de stortgasfabriek (4,5 miljoen kWh/jaar).

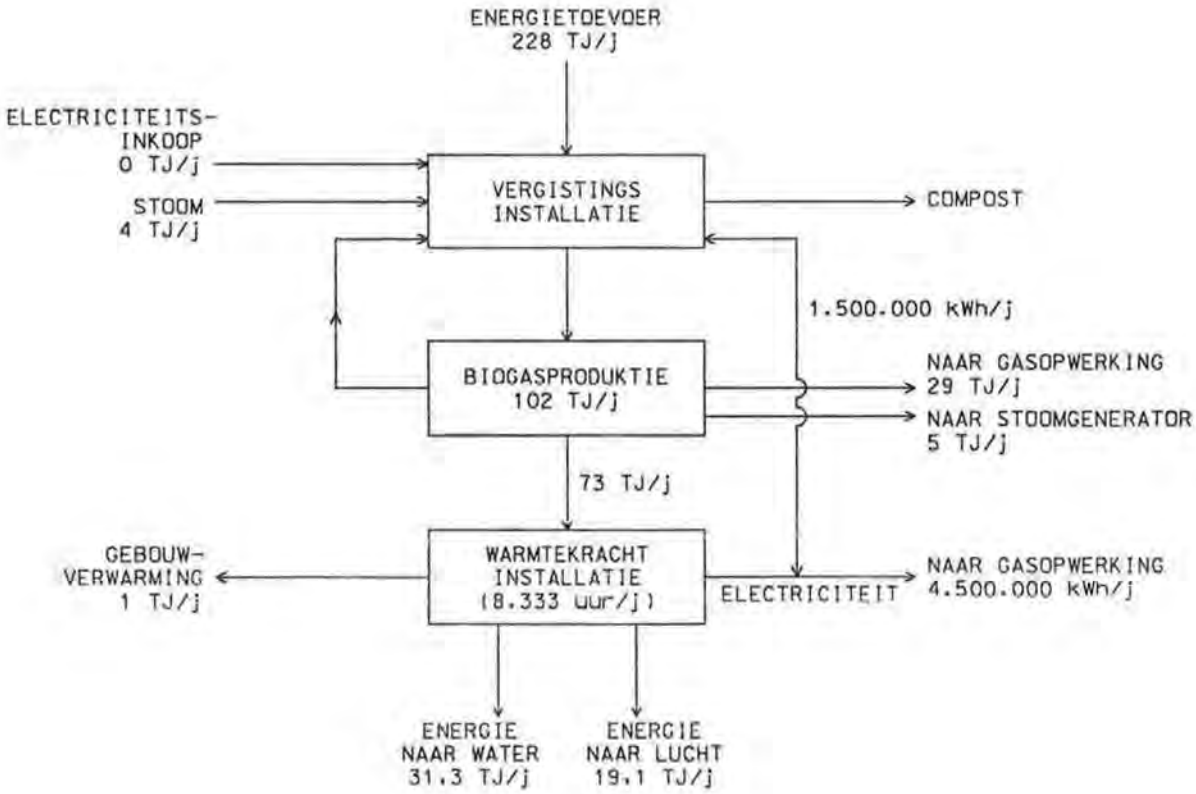
Balansen op basis van stikstof, fosfaat en zwavel zijn niet samen te stellen vanwege het ontbreken van gegevens over de concentraties van deze componenten in het afval en de restprodukten.



Figuur 4.1.5 Massabalans vergistingsproces GFT-afval en papier



Figuur 4.1.6 Waterbalans vergistingsproces GFT-afval en papier



Figuur 4.1.7 Energiebalans vergistingsproces GFT-afval en papier

4.1.2.17 De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie

Bedrijfsvoering
De bedrijfsvoering van de installatie is gebaseerd op een twee ploegensysteem, gedurende 2 maal 8 uur per werkdag. In de weekends en gedurende de nacht is in principe geen personeel op de installatie aanwezig. Indien geen afval wordt aangevoerd en de installatie niet gevoed behoeft te worden, kan het vergistingsproces volledig automatisch worden bedreven.

Personeelsbezetting
Het personeel dat werkt in ploegendienst is in hoofdzaak benodigd voor:
- de aanvoer, controle en belading van de verkleiningsinstallatie (2 man);
- procescontrole in de controlekamer (1 man);
- werkzaamheden in de nabewerkingshal en compostafvoer naar de opslag (1 man).

In dagdienst zijn aanwezig: een bedrijfsleider, een administrateur, een secretaresse, een onderhoudsmonteur en een analist. Het totale personeelsbestand bedraagt 13 personen.

Milieuzorgsysteem
Voor de stortplaats Spinder, de stortgasfabriek en de vergistingsinstallatie zal een geïntegreerd milieuzorgsysteem worden ontwikkeld. Daarbij zal voor de vergistingsinstallatie in het bijzonder worden nagegaan in hoeverre de installatie voldoet aan de gehanteerde uitgangspunten en zullen mogelijke verbeteringen in de bedrijfsvoering worden onderzocht. Daarbij zal gebruik gemaakt worden van de resultaten van een te installeren administratief en gegevensverwerkend computersysteem, zoals hierna onder "procescontrole" en "procesregistratie" omschreven.

Registratie en acceptatie afvalaanvoer
Registratie van het afval vindt plaats op de ontvangst- en weeginstallatie van de nabijgelegen stortplaats Spinder. Vervolgens worden de inzamelwagens gelost in de aanvoerhal, waar door visuele inspectie het te vergisten afval wordt geselecteerd (zie ook MER uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder).

Procescontrole
Het vergistingsproces wordt volledig automatisch geregeld en bestuurd met een centraal controlesysteem. In de controlekamer zijn de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen ondergebracht. De besturing van de proceseenheden vindt in principe plaats vanuit de controlekamer. Voor bepaalde componenten is echter ook lokale bediening mogelijk door middel van lokale bedieningskasten.

Procesregistratie
Het centrale controlesysteem draagt zorg voor het verwerken van de procesinformatie en het opslaan van de procesgegevens zoals:
- centrale aanwijzingen van alle aan/uit informaties van apparatuur, procesgegevens zoals hoeveelheden, temperaturen, drukken enz;
- de dagelijkse aanvoer en afvoer van produkten;
- alarmering en beveiliging tegen verkeerde handelingen, overcapaciteit en storingen;
- presentatie van gegevens op een grafisch alfanumeriek scherm.

Procesregeling en beveiliging
De beide vergistingslijnen worden iedere werkdag na elkaar gedurende enkele uren, afhankelijk van de aanvoer, continu gevoed. De beide vergistingslijnen worden, afgezien van een centrale voedingseenheid, volledig gescheiden bedreven. In figuur 4.1.3 (§ 4.1.2.1) is een processchema weergegeven. Enkele aspecten uit dit schema worden hiernavolgend besproken.

Regeling materiaalaanvoer
De hoeveelheid materiaal die vanuit de verkleiningsinstallatie via een transportband naar de menginstallatie wordt gevoerd, wordt continu gewogen en geregistreerd met een hoeveelheidsregelaar. De hoeveelheidsregelaar regelt de hoeveelheid recirculatiewater naar de menginstallatie. Het gemengde materiaal wordt met de vaste stofpomp naar een van beide vergistingstanks gepompt. De snelheid van de pomp wordt geregeld afhankelijk van het niveau in de menginstallatie. Bij uitval van de menginstallatie wordt automatisch de transportband en de verkleiningsinstallatie gestopt. Ook bij uitval van de transportband stopt de verkleiningsinstallatie. Bij het optreden van onregelmatigheden in de verkleiningsinstallatie wordt deze door een beveiliging automatisch buiten werking gesteld.

Regeling van de afvoer van het vergiste residu
Afvoer van vergist residu vindt alleen plaats tijdens voeding van een vergistingstank. Ongeveer 50 % van het uit de tank onttrokken vergiste residu wordt gerecirculeerd.

Procesregeling van de vergistingstanks
De vergistingstanks zijn uitgevoerd met thermo-elementen en transmitters die de temperatuur in de tank regelen door de toevoertemperatuur in de menginstallatie te sturen. De temperatuur in de menginstallatie wordt bepaald door de opwarming met stoom van het proceswater. De vergistingstanks zijn verder uitgevoerd met druk/niveau-transmitters die de materiaalvoeding en de biogasrecirculatie regelen. De tanks zijn voorzien van een overdrukbeveiliging in de vorm van breekplaten. Het breken van een breekplaat wordt gesignaleerd in de controlekamer.

Het vergistingsproces wordt continu gecontroleerd door een pH-meting in de proceswaterafvoer. Bij afwijkende pH wordt de voeding aangepast en zo nodig tijdelijk gestopt, waarbij de andere vergister in capaciteit wordt opgevoerd. Door de relatief lange doorlooptijd van het materiaal in de vergister (17 tot 25 dagen) is er altijd voldoende tijd om het vergistingsproces aan te passen. Behalve de continue meting van de pH in het proceswater, worden het invoermateriaal, het vergistingsprodukt, het proceswater, de ontwaterde fractie en het concentraat uit de centrifuge periodiek bemonsterd. Op basis van de resultaten van de bemonstering wordt de samenstelling van het invoermateriaal zodanig geregeld dat een optimale vergisting optreedt.

De seizoensinvloed is een bepalende factor voor de kwaliteit van het afval; veel keukenafval leidt tot sterke zuurvorming, het papier- en tuinafval heeft echter een gereduceerde zuurvorming tot gevolg. Op basis van de monstername van het verkleinde afval, wordt naar een optimale samenstelling gestreefd door meer of minder toevoer van papier.

Procesregeling van de biogastanks
De lage druk biogasopslagtank is voorzien van een niveauregeling. Bij te hoog niveau wordt het gas afgevoerd naar de affakkelinstallatie. De

hoge druk biogastanks zijn voorzien van een drukbeveiliging. Bij het bereiken van een druk van 9 bar wordt de biogascompressor gestopt, bij het bereiken van een druk van 7 bar start de compressor weer. In geval van te hoge druk wordt een overdrukventiel geopend en het biogas naar de affakkelinstallatie afgevoerd.

Procesregeling van de ontwateringsinstallatie
Het ontwateringsproces wordt geregeld afhankelijk van de voeding van de vergistingstanks zodanig dat alleen tijdens voeding van de vergistingstank vergist residu naar de ontwateringsinstallatie wordt afgevoerd. Vanuit het ontwateringsproces wordt een retourstroom proceswater teruggevoerd naar de menginstallatie via een proceswateropslagtank.

Tussen de schroefpersen en de centrifuge, en tussen de centrifuge en de proceswaterafvoer naar zowel de rioolwaterzuiveringsinstallatie als de proceswateropslagtank, zijn verzameltanks geïnstalleerd. Deze verzameltanks en de proceswatertank zijn voorzien van een niveauregeling. Bij te hoog niveau wordt de toevoer gestopt door het uit bedrijf nemen van de schroefpers en/of de centrifuge. Bij te laag niveau wordt de afvoer gestopt door het uit bedrijf nemen van de afvoerpompen. In het proceswaterleidingsysteem zijn hoeveelheidsmeters geïnstalleerd.

Bemonstering en materiaalanalyse
In het laboratorium van de AWRI Tilburg Noord zullen de verschillende materiaalstromen worden geanalyseerd. De tijd tussen monstername en analyseresultaten zal niet langer duren dan 3 tot 4 uur. In tabel 4.1.6 is aangegeven welke analyses met welke frequentie worden uitgevoerd.

Tabel 4.1.6 Overzicht monstername en analyse materiaalstromen

Produkt	Monstername-locatie	Frequentie	Analyse				
			Droge stof	Vluchtige vaste stoffen	Inert	Vluchtige vetzuren	CH_4, CO_2, N_2, H_2
GFT-afval en papierfractie na verkleining	Transportband	dagelijks	X	X	X		
Vergistingsprodukt beide reactoren	Toevoer naar schroefpers	wekelijks	X	X	X		
Perswater	Verzameltank perswater	dagelijks	X	X	X		
Ontwaterd produkt	Uitvoer schroefpers	2 maal per maand	X	X	X		
Concentraat uit centrifuge (cake)	Uitvoer centrifuge	2 maal per maand	X	X	X		
Proceswater uit centrifuge	Verzameltank centrifugewater	2 maal per maand	X	X	X	X[1)]	
Biogas	Afvoer beide vergistingstanks	elke 2 uur					X
	Lage druk gasopslag	elke 2 à 4 uur					X

[1)] De vluchtige vetzuren worden dagelijks gemeten.

4.1.2.18 De storings- en veiligheidsanalyse

Storingen
Tijdens het in bedrijf zijn van de vergistingsinstallatie kunnen storingen optreden in het bewerkingsproces die al of niet een effect kunnen geven op het milieu. De storingen die een duidelijk effect op het milieu kunnen veroorzaken zijn aangemerkt in paragraaf 4.1.3.5 (externe veiligheid) terwijl op de mogelijke milieu-effecten nader wordt ingegaan in hoofdstuk 6. De overige storingen worden als volgt hiernavolgend behandeld:

- storingen in de aanvoer;
- storingen in de voorbewerkingslijn;
- storingen in de vergistingsinstallatie;
- storingen in de ontwateringsinstallatie;
- storingen in de biogasverwerkingsinstallatie;
- storingen in de warmtekrachtinstallatie.

Algemeen
De vergistingsinstallatie wordt zodanig uitgevoerd dat bij uitval van een component, een reserve-component direct in bedrijf kan komen. Dit geldt niet voor de voorbehandeling van het te vergisten materiaal en de centrifuge, die enkelvoudig zijn uitgevoerd. Uitval van deze componenten leidt tot een tijdelijke stopzetting van de voeding, respectievelijk behandeling van het perswater.

Storingen in de aanvoer
Een storing in de aanvoer van het afval veroorzaakt binnen de afval-aanleverende gemeenten in het algemeen grote problemen zodat ook van die zijde naarstig naar oplossingen zal worden gezocht. De buffercapaciteit van de vlakbunker is groot, maar het GFT-afval zal niet langer dan 24 uur worden opgeslagen, zodat na het verloop van deze periode de voeding naar de vergisters zal worden gestopt. Voor het vergistingsproces is dat geen probleem, de installatie kan zonder voeding enkele dagen optimaal in bedrijf blijven. Het is niet waarschijnlijk dat een storing in de aanvoer langer dan enkele dagen zal duren.

Storingen in de voorbewerkingslijn
De voorbewerkingslijn bestaat uit de verkleiningsinstallatie, transportband, menginstallatie en vaste stofpomp. Storingen in een van deze componenten leidt tot stopzetting van de voorbewerkingslijn. Verwacht wordt dat reparatie van een van de onderdelen maximaal 24 uur in beslag neemt. Indien de reparatie langer duurt, dient het GFT- afval naar een andere GFT-bewerkingsinstallatie te worden afgevoerd. Daar genoemde componenten (onderdelen) per dag ongeveer 8 tot 12 uur in bedrijf zijn, bestaat er voldoende gelegenheid om preventief onderhoud te verrichten, hetgeen de kans op het optreden van storingen verkleint.

De mogelijkheid van schade aan de verkleiningsinstallatie door grove delen in het afval wordt zoveel mogelijk voorkomen door handsortering en visuele inspectie van het afval. Afhankelijk van de ervaringen bij de bedrijfsvoering van de installatie kan overwogen worden een mechanische voorscheiding toe te passen. Op dit aspect wordt in § 4.2 (Alternatieven) nader ingegaan.

Storingen in de vergistingsinstallatie
Het vergistingsproces wordt voor een groot deel bepaald door de samenstelling van het ingevoerde materiaal. Door een continue pH-meting en

HK 334

regelmatige analyse van de in- en uitgaande materiaalstromen wordt het vergistingsproces gecontroleerd.

Door een te hoge of te lage temperatuur, veroorzaakt door bijvoorbeeld storingen in de proceswaterverwarming of -toevoer, ontstaat een verstoring van het vergistingsproces. De activiteit van de bacteriën zal hierdoor afnemen, wanneer echter het temperatuurniveau weer op de normale waarde tussen 37 en 40°C wordt gebracht, wordt het vergistingsproces weer geactiveerd.

Het vergistingsproces kan worden verstoord wanneer het toegevoerde afval toxische stoffen bevat. Dergelijke problemen zijn bij de installatie in Amiens nog niet voorgekomen, terwijl daar de kans op de aanwezigheid van toxische stoffen aanzienlijk groter is dan bij het voorgenomen initiatief. De gescheiden ingezamelde GFT-fractie is relatief zuiver, zodat een dergelijke storing zeer onwaarschijnlijk wordt geacht. De buffercapaciteit van de vergister is groot, zodat de aanwezigheid van geringe concentraties nauwelijks opgemerkt zal worden.

Indien de vergisting zodanig is verstoord dat de tank geleegd dient te worden, kan dit worden uitgevoerd via de schroefpersen. Het laatste deel zal echter niet meer ten gevolge van de zwaartekracht kunnen worden afgevoerd. Na inertisatie door stikstof kan het materiaal met een mobiele kolkenzuiger worden afgevoerd. Tot op heden is een dergelijke situatie bij de installatie in Amiens nog niet opgetreden. Na inbedrijfstelling van de vergistingstank aldaar is deze niet meer geleegd.

Door het optreden van verstoppingen in de afvoerleiding naar de schroefpers, kan een storing in de afvoer optreden. Dergelijke storingen zijn te verhelpen door de betreffende leiding af te blinden en door te spoelen. Indien in de tank ter plaatse van de afvoer verstoppingen optreden, kan dit worden verholpen door met de recirculatiepomp vergist residu uit de andere vergistingstank (tegen de afvoerrichting in) terug in de tank te pompen.

<u>Storingen in de ontwateringsinstallatie</u>
De ontwateringsinstallatie is voorzien van drie schroefpersen die elk 50% van de afvoercapaciteit van een vergistingstank kunnen verwerken (14 ton/uur). Bij storing van een schroefpers kan overgeschakeld worden op de reserve pers.

De recirculatiepomp (vaste stofpomp) is enkelvoudig uitgevoerd. Bij storing van deze pomp dient de recirculatie tijdelijk te worden gestopt. Er zijn voldoende reservedelen voorradig om langdurige storingen te voorkomen.

De afvalwaterbehandeling met behulp van de centrifuge is enkelvoudig uitgevoerd. Uitval van de centrifuge betekent dat het proceswater niet verder behandeld kan worden dan tot een droge stofgehalte van 12,6 %. Tijdelijke afvoer van dit water naar de rioolzuiveringsinstallatie is mogelijk, waarbij het proceswater opgemengd kan worden met schoon water. Ook is het mogelijk tijdelijk het circulatievoud naar de vergister te verhogen. In het ergste geval zal de voeding van de installatie gestopt moeten worden en dient het GFT-afval naar een andere GFT-bewerkingsinstallatie te worden afgevoerd.

HK 334

Storingen in de biogasverwerkingsinstallatie
De biogasventilatoren zijn elk voor 50% van de totaal benodigde capaciteit uitgevoerd (één biogasventilator per vergistingsstraat). De biogascompressoren zijn elk voor 100% van de totaal benodigde capaciteit uitgevoerd (één biogascompressor voor beide vergistingsstraten).

Indien de lage drukbiogastank niet beschikbaar is door bijvoorbeeld schade aan het membraan of voor onderhoud, wordt een by-pass afsluiter geopend en wordt de tank geïsoleerd van het biogassysteem met behulp van afsluiters. Vervolgens worden de biogascompressoren buiten bedrijf gesteld. Het biogas wordt, voor zover niet benodigd in de warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator, afgevoerd naar de fakkelinstallatie.

Bij storing van een biogasventilator wordt deze van het biogasnet geïsoleerd door het sluiten van afsluiters. Bij een hoog niveau melding in de lagedruk biogasopslagtank opent de afsluiter naar de fakkelinstallatie. Bij het bereiken van een laag niveau melding wordt deze afsluiter weer gesloten.

Bij storing in de stortgasfabriek wordt de biogastoevoer afgesloten en wordt, afhankelijk van het niveau in de lagedruk biogasopslagtank, de overmaat biogas afgefakkeld.

Bij uitval van een biogascompressor wordt de gasrecirculatie terug gebracht naar 70% van de benodigde capaciteit. Deze situatie kan maximaal 14 dagen gehandhaafd blijven voor reparatie van de compressor.

Bij storing aan een hogedruk biogastank wordt de andere tank ingezet om het totale gasrecirculatieproces in stand te houden. Het verstopt raken van de gasinjectiepunten wordt voorkomen door regelmatig deze punten te reinigen. Gaslekkages worden gesignaleerd door een gasdetectiesysteem ter plaatse van de vergistingstanks.

Storingen in de warmtekrachtinstallatie
De warmtekrachtinstallatie is uitgevoerd met twee gasmotoren. Bij storing van een gasmotor is nog voldoende warmte beschikbaar via de andere gasmotor en de stoomgenerator om het vergistingsproces op temperatuur te houden. De stortgasfabriek heeft een reservestelling bij het elektriciteitsdistributiebedrijf zodat bij een black out elektriciteit kan worden ingekocht. De vergistingsinstallatie heeft de beschikking over een noodgenerator, die in voorkomende gevallen automatisch in bedrijf komt zodat de essentiële apparatuur van elektriciteit kan worden voorzien (de controle- en regelapparatuur).

Veiligheidsanalyse
De installatie is beveiligd tegen het optreden van ongewenste gebeurtenissen bij het optreden van storingen in het proces. Met name de plaatsen waar biogas kan vrijkomen zijn voorzien van een gasdetectie-installatie. Tijdens het detailontwerp van de installatie zal een HAZOP-(Hazardous Operation)-studie worden uitgevoerd.

In het kader van dit MER is, voor het analyseren van de veiligheid van de installatie een risico-evaluatie uitgevoerd die met name betrekking heeft op dat deel van de vergistingsinstallatie waar gas geproduceerd en verwerkt wordt. Onder normale werkomstandigheden staan zowel de installatie-onderdelen in de lage druk sectie als ook de installatie-onderdelen in de hoge druk sectie in open verbinding met elkaar.

Geconcludeerd wordt dat het veiligheidssysteem niet automatisch de uitstroming van gas beperkt bij het falen van vaten en leidingen. Ten aanzien van het mogelijk falen van vaten en leidingen en de mogelijke effecten op de externe veiligheid wordt verwezen naar § 4.1.3.5 en § 6.1.7 (externe veiligheid).

4.1.2.19 **De voorbereiding, bouw en inbedrijfstelling van de installatie**

Planning
De tijdsplanning voor de realisering van de voorgenomen activiteit is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Indienen vergunningaanvragen inclusief MER juli 1992;
- Aanvang detailontwerp juli 1992;
- Streefdatum vergunningverlening januari 1993;
- Definitieve bouwopdracht en start civiele ruwbouw januari 1993;
- Start montage installaties september 1993;
- Testen en proefdraaien december 1993;
- Opstarten en biologische stabilisatie februari 1994;
- Aanvang proefbedrijf juli 1994;
- Afrondende garantieproeven en overname installatie december 1994.

Werkzaamheden in de aanlegfase
De voor het realiseren van de voorgenomen activiteit benodigde bouwwerkzaamheden kunnen globaal als volgt worden omschreven:

- ruwbouw, zoals graafwerkzaamheden inclusief bronbemaling, aanbrengen grondverbetering, aanleg van funderingen, draineringen, wegen en leidingen, civiele ruwbouw etc;
- civiele bouw, aanbrengen staalconstructies, gevels, daken en binnenmuren, plaatsen van tanks;
- montagewerkzaamheden werktuigkundige en elektrotechnische onderdelen, opstellen van pijpenbrug, procesapparatuur, kabel- en leidingwerk;
- aansluiting kabelwerk, testen apparatuur en theoretische opleiding van het personeel van de vergistingsinstallatie door de leverancier;
- terreinafwerking, riolering, wegen en terreinafscheiding.

De werkzaamheden vinden nagenoeg volledig op het terrein van de inrichting plaats, met uitzondering van aanleg van een aantal leidingen en elektrische aansluitingen.

Ten aanzien van de emissies naar de omgeving in de aanlegfase geldt het volgende:

- <u>lucht</u>; er zijn geen emissies naar lucht te verwachten die afwijken van die bij de aanleg van andere bouwprojecten;
- <u>bodem en grondwater</u>; het belangrijkste mogelijke effect betreft de bronbemaling. Voor deze bronbemaling zal, afhankelijk van het bouwkundige ontwerp, een aparte vergunning worden aangevraagd;
- <u>oppervlaktewater</u>; dit betreft enerzijds de lozing van het opgepompte grondwater, anderzijds met name enig sanitair afvalwater afkomstig van op het terrein opgestelde bouwketen. Het opgepompte, niet verontreinigde grondwater kan op oppervlaktewater worden geloosd. Indien blijkt dat het opgepompte grondwater ontoelaatbaar verontreinigd is voor directe lozing op oppervlaktewater, zal dit water worden geloosd op de AWRI. Het sanitaire afvalwater wordt in principe direct op de AWRI geloosd;

- geluid en verkeer; verkeer betreft personenvervoer en aanvoer van bouwmaterialen. De omvang van dit verkeer zal beduidend geringer zijn dan van het verkeer voor afvalaanvoer en afvoer van reststoffen in de toekomstige situatie en komt als zodanig niet voor aparte behandeling in aanmerking. Incidentele speciale transporten van zeer grote installatie-onderdelen zullen onder politiebegeleiding plaatsvinden. Tijdens de bouw treedt een geluidsproduktie op ten gevolge van heiwerk, staalconstructiewerk, mobiele compressoren enz.

Inbedrijfstelling
Na het testen en proefdraaien van de afzonderlijke procesapparatuur wordt de vergistingsinstallatie opgestart. Dit vindt plaats door de vergistingsreactoren te vullen met gerede compost, entmateriaal afkomstig van de installatie in Amiens, en vergist rioolwaterslib. Na een stabilisatieperiode wordt geleidelijk GFT-afval toegevoerd. Na een periode van vijf maanden na opstart van de installatie wordt de bedrijfscapaciteit van 160 ton per dag bereikt. In deze periode vindt de praktische opleiding van het personeel plaats. Vervolgens begint het werkelijke proefbedrijf met GFT-afval en wordt gedurende een maand een eerste serie garantieproeven uitgevoerd. Het proefbedrijf duurt zes maanden, waarbij in de laatste maand de afsluitende garantieproeven worden uitgevoerd en de installatie wordt overgedragen aan de initiatiefnemer. Dit vindt naar verwachting plaats in december 1994.

Ten aanzien van de emissies naar de omgeving tijdens het proefbedrijf geldt het volgende:
- lucht; er zijn geen grotere emissies te verwachten dan aangegeven bij de normale bedrijfsvoering (§ 4.1.3.1);
- bodem en grondwater; evenals bij de normale bedrijfsvoering zijn er geen emissies naar bodem en grondwater te verwachten;
- oppervlaktewater; er zijn geen grotere emissies naar oppervlaktewater te verwachten dan aangegeven bij de normale bedrijfsvoering (§ 4.1.3.3);
- geluid en verkeer; tijdens het proefbedrijf treedt aanzienlijke geluidsproduktie op ten gevolge van de affakkelinstallatie. Over deze periode zal de fakkel vrijwel continu in werking zijn, echter doorgaans niet op volle belasting (zie ook § 4.1.3.4).

4.1.2.20 De buitengebruikstelling en afbraak van de installatie

De technische levensduur van gebouwen en infrastructuur wordt in het algemeen gesteld op 40 jaar, de technische levensduur van procesinstallaties wordt geschat op 25 jaar. Vanwege de genomen maatregelen bij de bouw van de installatie met betrekking tot de afvoer van procesemissies en afvoer van reststoffen, zijn er geen aanwijzingen dat de locatie na buitengebruikstelling en afbraak van de installatie ongeschikt zal zijn voor een andere bestemming. Indien noodzakelijk kan de gehele installatie worden gesloopt en in onderdelen worden afgevoerd.

4.1.3 De optredende emissies naar het milieu

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de emissies van de voorgenomen activiteit naar de diverse milieucompartimenten (lucht, bodem en grondwater, oppervlaktewater, geluid). Het betreft de emissies tijdens de normale bedrijfsvoering. De uit de installatie tredende emissies vormen de basis voor het uitwerken van de gevolgen voor het milieu, die in hoofdstuk 6 beschreven worden.

Naast deze emissies treedt tijdens de realisatie van de voorgenomen activiteit een aantal emissies van tijdelijke aard op. Het betreft hier de emissies ten gevolge van de uit te voeren bouwactiviteiten. De daarbij optredende emissies in de vorm van stof en geluid wijken niet af van wat bij industriële bouw gebruikelijk is en zijn tijdelijk van karakter. Ze zullen daarom niet verder worden betrokken bij de effectbeschrijving in hoofdstuk 6. Hetzelfde geldt voor de afvoer van grond en bouwmaterialen. Het huishoudelijk afvalwater en het water afkomstig van reiniging en beproeving zal, eventueel na neutralisatie, worden afgevoerd naar de AWRI. Op het effect van de eventueel benodigde bronbemaling zal in hoofdstuk 6 nader worden ingegaan.

4.1.3.1 De emissies naar lucht

De emissies naar lucht betreffen met name (in volgorde van de stappen in het bewerkingsproces):

Verkeer
Het betreft hier emissies (uitlaatgassen) van het transportmateriaal voor aan- en afvoer van afval- en reststoffen. Deze emissies maken geen deel uit van de installatie in enge zin, maar vormen wel onderdeel van de voorgenomen activiteit. In het kader van dit MER komen ze aan de orde onder de paragraaf verkeer en geluid (4.1.3.4).

Afvalaanvoer
Het betreft stof- en geuremissies ten gevolge van de ontvangst en opslag van het GFT- en papierafval. De ontvangsthal is uitgevoerd als een gedeeltelijk gesloten ruimte. In de ruimte wordt een natuurlijke ventilatie onderhouden. De emissies betreffen:

- Stofemissies. Door het relatief natte afval zal de stofvorming tengevolge van het GFT-afval gering zijn. Afhankelijk van de herkomst en samenstelling van het papierafval kan een bepaalde stofvorming optreden.
- Geuremissies. Volgens TNO (TNO, 1992) kan bij de aanvoer van afval een geuremissie worden verwacht van 9 x 10^5 geureenheid per vracht aangevoerd te vergisten afval. Indien er vanuit gegaan wordt dat 2 maal per dag gedurende één uur 10 vrachten worden aangevoerd (§ 4.1.2.2) bedraagt de geuremissie circa 9 x 10^6 geureenheden per uur. Voor het berekenen van de geurvracht wordt hiervan uitgegaan.
- Emissies ten gevolge van het transportmaterieel. In de aanvoerhal rijdt gedurende de aanvoer en sortering van het GFT-afval continu een wiellader rond. De aanvoer van het GFT-afval vindt gedurende twee uur per dag plaats, waarbij per uur 10 inzamelvoertuigen in de hal manoeuvreren. Voor het bepalen van de emissies van de uitlaatgassen wordt er vanuit gegaan dat continu gedurende twee uur per dag een inzamelvoertuig met draaiende motor in de aanvoerhal aanwezig is, tezamen met de wiellader.
  De belangrijkste verontreinigende componenten in deze uitlaatgassen betreffen NO_x, SO_2 en CO. De concentraties van deze componenten kunnen worden geschat op basis van de emissiefactoren en het energieverbruik van mobiele bedrijfsmiddelen, zoals aangegeven in het rapport over energieverbruik en luchtvervuiling van mobiele werktuigen (INNAS, 1991). De volgende emissiefactoren worden aangegeven voor wielladers en overige mobiele werktuigen: NO_x, 14 g/kWh; SO_2, 1,1 g/kWh; CO, 7 g/kWh.

Indien uitgegaan wordt van een wiellader met een vermogen van 85 kW die 50% wordt belast en een inzamelvoertuig met een vermogen van 150 kW, die 30% wordt belast, bedraagt de emissie via de uitlaatgassen totaal: NO_x, 1225 g/uur; SO_2 96 g/uur; CO, 612 g/uur. Deze componenten kunnen met name het arbeidsklimaat op de sorteervloer beïnvloeden. Door natuurlijke ventilatie wordt echter voorkomen dat ontoelaatbare concentraties optreden.

Voorbewerking GFT-afval
De emissies die kunnen optreden bij de verkleiningsinstallatie betreffen in hoofdzaak geurcomponenten. Het proces vindt plaats in een geheel gesloten ruimte waarin een lichte onderdruk gehandhaafd wordt, door ter plaatse van de verkleiningsinstallatie een afzonderlijke afzuiging toe te passen, waarbij 3600 m^3 lucht per uur wordt afgezogen. De afgezogen lucht wordt afgevoerd naar het biofilter.

- Geuremissies. Omtrent de concentratie aan geurcomponenten ter plaatse van de verkleiningsinstallatie is weinig bekend. Voor het bepalen van de geurbelasting van de afgezogen lucht wordt uitgegaan van een geurconcentratie van 2000 GE/m^3. Bij een afzuiging van 3600 m^3/uur resulteert dit in een geurvracht van 7,2 x 10^6 geureenheden per uur.

De vergistingstanks
De vergistingstanks zijn gasdicht uitgevoerd zodat hieruit geen emissies naar de lucht kunnen plaatsvinden. Bij uitbedrijfname van de tanks en in geval van storingen worden de tanks gasvrij gemaakt, waarbij het gas en de geurstoffen worden afgevoerd naar de affakkelinstallatie.

De ontwateringshal
In de ontwateringshal zijn de menginstallatie en de ontwateringsapparatuur opgesteld. De ontwateringshal wordt geventileerd via afzonderlijke afzuigingen ter plaatse van de bewerkingsapparatuur. De afgezogen lucht wordt door een verzamelkanaal afgevoerd naar het biofilter. De afgezogen lucht bevat geurcomponenten en ammoniak. Omtrent de concentraties aan geurcomponenten en ammoniak in de lucht ter plaatse van de betreffende apparatuur zijn geen praktijkgegevens bekend. Voor de geurconcentraties wordt daarom uitgegaan van meetresultaten bij rioolwaterzuiveringsinstallaties ter plaatse van het ontwateringsproces.

<u>Geurconcentraties</u>
Voor de geurconcentratie van de afgezogen lucht ter plaatse van de menginstallatie, de schroefpersen en de centrifuge wordt uitgegaan van 6000 GE/m^3. Ter plaatse van de proceswateropslagvaten wordt een geurconcentratie geschat van 1000 GE/m^3.

<u>Ammoniakconcentraties</u>
Tijdens het vergistingsproces wordt tijdens de zuurvorming ammoniak gevormd. Omtrent de totale hoeveelheid ammoniak die bij vergisting wordt gevormd zijn geen gegevens bekend. Op basis van de gegevens van de leverancier met betrekking tot de verwachte ammoniakconcentraties in het biogas en het perswater kan een inschatting worden gemaakt van de hoeveelheid vrijkomend ammoniak. Verder zijn ammoniakproduktiecijfers bekend van composteringsprocessen voor GFT-afval. Zo wijst laboratoriumonderzoek aan de Landbouw Universiteit Wageningen uit dat bij het composteren van GFT-afval circa 380 mg NH_3/kg GFT-afval wordt geproduceerd (Doekemeijer, 1990).

HK 331

Recent praktijkonderzoek uitgevoerd door de VAM (VAM, 1992) geeft voor het composteren van GFT-afval een ammoniakproduktie van 112 mg/kg afval aan.

Bij het vergistingsproces komt de ammoniak in hoofdzaak vrij bij het ontwateren van het vergiste residu. Een deel blijft opgelost in het perswater. Afhankelijk van de watertemperatuur en de ammoniakconcentratie in het perswater zal zich ook een deel van de ammoniak in de lucht ter plaatse van de schroefpersinstallatie bevinden. Op basis van berekeningen, waarbij uitgegaan wordt van een evenwichtstoestand (Wet van Henry een pH van 7,5 en een temperatuur van 35°C), kan bij een concentratie van 600 mg/l NH_4^+ in het water (gemiddelde concentratie NH_4^+ in het proceswater, zie tabel 4.1.9), circa 100 mg NH_3/m^3 in de lucht ter plaatse worden verwacht.

Een zelfde situatie doet zich voor bij de centrifuge en de perswater- en centrifugewateropslagvaten, alsmede de menginstallatie. Verder kan ammoniak vrijkomen uit het vocht van het vergiste residu tijdens het stabiliseren in de gesloten nabewerkingshal.

Ter plaatse van de afzuigpunten van de eerder genoemde ontwateringsapparatuur wordt totaal 7200 m^3 lucht per uur afgezogen. Deze afzuiginstallatie is continu in bedrijf, hetgeen op jaarbasis leidt tot 63 miljoen m^3 lucht. Bij een maximale concentratie van 100 mg NH_3/m^3 lucht leidt dit tot een jaarlijkse hoeveelheid van 6300 kg NH_3, die afgevoerd wordt met de lucht.

Omdat het vergiste residu volledig anaëroob gestabiliseerd is, zal tijdens de aërobe stabilisering geen ammoniak worden geproduceerd. De ammoniak aanwezig in het vocht van het ontwaterd materiaal kan echter ontwijken. Volgens de waterbalans (figuur 4.1.6) bedraagt de waterhoeveelheid 19.900 ton/jaar. Bij een concentratie van 600 mg NH_4/l bedraagt de maximaal te ontwijken hoeveelheid ammoniak 1.592 kg per jaar. De nabewerkingshal wordt continu afgezogen met een hoeveelheid van 19.000 m^3/uur. De ammoniakconcentratie in deze lucht bedraagt op basis van het voorgaande gemiddeld 10 mg/m^3.

Op basis van het voorgaande kan de volgende ammoniakbalans worden opgesteld:

- NH_3-afvoer via biogas (tabel 4.1.4: 40 ppm) bij 5 miljoen m^3 biogas per jaar: 136 kg NH_3 per jaar;
- NH_4^+-afvoer via restwater naar de AWRI (tabel 4.1.9: 120 - 2.000 mg/l) bij 4800 ton/jaar: 576 - 9.600 kg NH_4^+ per jaar;
- NH_3-afvoer via de ventilatielucht van de procesapparatuur: 6300 kg per jaar;
- NH_3-afvoer via de ventilatielucht uit de nabewerkinghal: 1592 kg per jaar;

Het bovenstaande resulteert in een totale af te voeren hoeveelheid ammoniak van gemiddeld 10.900 kg per jaar (8.600 à 17.630), hetgeen overeenkomt met ongeveer 270 mg per kg GFT-afval (variatie 215 à 440 mg/kg GFT-afval). Deze waarde ligt tussen de waarden die door de VAM en LU-Wageningen zijn gevonden.

Op basis van het voorgaande worden de onderstaande emissievrachten voor geur en ammoniak bij de verschillende emissiepunten bepaald.

De menginstallatie
Ter plaatse van de menginstallatie wordt 900 m^3 lucht per uur afgezogen.
- Geuremissie. Bij een geurconcentratie van 6000 GE/m^3 bedraagt de geurvracht 5,4 x 10^6 GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH_3/m^3, 90 g/uur.

De schroefpersen
Het vergiste residu wordt via een gesloten systeem afgevoerd naar de schroefpersen. De toevoer van het vergiste residu in de schroefpers vindt plaats in een omkaste ruimte die tijdens bedrijf continu wordt afgezogen. Bij normaal bedrijf zijn twee schroefpersen in bedrijf waarbij totaal 2700 m^3/uur lucht wordt afgezogen.
- Geuremissie. Bij een geurconcentratie van 6000 GE/m^3 bedraagt de totale geurvracht 16,2 x 10^6 GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH_3/m^3, 270 g/uur.

De centrifuge
De centrifuge wordt afgezogen met een luchthoeveelheid van 900 m^3/uur.
- Geuremissie. De geurvracht bedraagt bij een geurconcentratie van 6000 GE/m^3, 5,4 x 10^6 GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH_3/m^3, 90 g/uur.

De procaswaterverzamelvaten
Zowel het perswateropslagvat als het centrifugewateropslagvat worden afgezogen, respectievelijk met 1800 m^3/uur en 900 m^3/uur.
- Geuremissie. De geurvracht in de ventilatielucht van het perswateropslagvat bedraagt bij een geurconcentratie van 1000 GE/m^3, 1,8 x 10^6 GE/uur. De geurvracht in de ventilatielucht van het centrifugewateropslagvat bedraagt bij een geurconcentratie van 1000 GE/m^3, 0,9 x 10^6 GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht in de ventilatielucht van het perswateropslagvat bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH_3/m^3, 180 g/uur. De ammoniakvracht in de ventilatielucht van het centrifugewateropslagvat bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH_3/m^3, 90 g NH_3/uur.

De nabewerking en opslag van het vergiste residu
Ten gevolge van het stabilisatieproces van het vergiste residu komen geurcomponenten en ammoniak vrij. Het belangrijkste aandeel aan de geuremissie wordt echter geleverd tijdens het omzetten en afvoeren van het materiaal naar de opslagruimte. Vanwege het relatief hoge vochtgehalte wordt aangenomen dat geen stofemissie optreedt.
- Geuremissie nabewerking. Tijdens de nabewerking zal het residu gedurende circa 7 dagen stabiliseren. De statische geuruitworp hierbij kan volgens de metingen uitgevoerd door TNO en DHV, variëren tussen ongeveer 2 tot 6 GE/m^2/s (DHV, 1991; TNO, 1990). Bij een geschat emitterend oppervlak van circa 300 m^2 bedraagt de geuruitworp gemiddeld circa 4 x 10^6 GE/uur.
  Wordt het materiaal omgezet en afgevoerd naar de opslagruimte dan treedt een veel hogere dynamische geuremissie op. Door TNO is een geuremissie van 40 GE/m^2/s geschat, gemiddeld gedurende een periode van 24 uur op basis van metingen met een Lindvalldoos aan materiaal dat kort te voren in beweging is geweest (TNO, 1992). Wanneer per dag circa 50 m^2 wordt verplaatst, betekent dit een dynamische geuruitworp van 0,9 x 10^6 GE/uur.

HK 334

De dynamische geuremissie tijdens de handling zal naar verwachting nog groter zijn; deze wordt geschat op maximaal een factor 10 hoger dan na de omzetting (9 x 10^6 GE/uur). Bij een ventilatieluchthoeveelheid van 19.000 m^3/uur leidt dit tot een geurconcentratie van ongeveer 700 GE/m^3.

- Ammoniakemissie nabewerking. In het voorgaande is een maximale ammoniakconcentratie in de ventilatielucht bepaald van 10 mg/m^3. Dit leidt, bij een ventilatieluchthoeveelheid van 19.000 m^3/uur tot een vracht van 190 g NH_3/uur.

Compostopslag

De emissie naar de lucht tengevolge van de compostopslag betreft in hoofdzaak de dynamische geuremissie tengevolge van de handling van de compost.

- Geuremissie compostopslag. Hiervoor wordt een zelfde geuremissie geschat als bij de handling van de compost in de nabewerkingshal. Dit betekent een geuruitworp van respectievelijk 0,9 x 10^6 GE/uur en 9 x 10^6 GE/uur . De statische geuruitworp van de opslag wordt in dit geval als verwaarloosbaar beschouwd.
- Ammoniakemissie compostopslag. Aangenomen wordt dat in de compostopslag geen ammoniak meer vrijkomt.

In tabel 4.1.7 zijn de concentraties en emissies in de lucht per procesonderdeel van de bewerkingsinstallatie en compostopslag voordat reiniging van de proceslucht plaats vindt, samengevat.

Tabel 4.1.7 Overzicht geuremissiegegevens per procesonderdeel van de bewerkingsinstallatie vóór reiniging

Bron	luchtdebiet (m^3/uur)	geurconcentratie (GE/m^3)	NH_3 mg/m^3	verwachte geuremissie (10^6 GE/uur)	verwachte NH_3 vracht (g/uur)
afvalaanvoer	32.000	200	0	6	0
verkleining	3.600	2.000	0	7,2	0
menginstallatie	900	6.000	100	5,4	90
vergistingstanks	0	0	0	0	0
schroefpersen	2.700	6.000	100	16,2	270
centrifuge	900	6.000	100	5,4	90
perswateropslagvat	1.800	1.000	100	1,8	180
centrifugewateropslagvat	900	1.000	100	0,9	90
nabewerkingshal	19.000	700	10		190
- statisch				4	
- dynamisch				9,9	
totaal				56,8	910
compostopslag	61.800		0	10	

HK 334

Luchtbehandeling
In de voorgenomen activiteit is gekozen voor reiniging van de ventilatielucht van de verkleiningsinstallatie, de bewerkingshal en de nabewerkingshal. Het betreft hier een natte luchtwassing voor de, met name met ammoniak verontreinigde, lucht uit de bewerkingshal en vervolgens biofiltratie tezamen met de lucht afkomstig van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal.

De ventilatielucht uit de aanvoerhal bevat te lage geurconcentraties voor zinvolle reiniging met een biofilter. De eigen geurconcentratie van een biofilter ligt in de orde van 500 GE/m^3. Het toevoeren van lucht met geurconcentraties van dezelfde orde grootte of lager, leidt niet tot reiniging van de luchtstromen. Het biofilter dient zoveel mogelijk continu te worden belast, om te voorkomen dat de reinigende werking wordt verlaagd door het minder actief worden van de bacteriën indien geen (verontreinigde) lucht meer wordt toegevoerd. Er wordt daarom vanuit gegaan dat de afzuiginstallatie continu in bedrijf is. Op de resulterende emissies wordt in het volgende ingegaan.

Luchtwassing
In de, in paragraaf 4.1.2.9 beschreven, luchtwasser wordt 7.200 m^3 lucht/uur behandeld. Het reinigingsrendement voor ammoniak wordt aangenomen op 95% (gebaseerd op praktijkproeven met een dergelijke wasinstallatie, (HASKONING, 1991)). In principe treedt door de luchtwassing ook een bepaalde mate van geurverwijdering op, hiermee wordt echter geen rekening gehouden.

De ammoniakconcentratie na de wasinstallatie bedraagt 5 mg/m^3, terwijl 700 mg NH_4^+/uur in het condensaat wordt afgevoerd. Bij een koeling van 35°C tot 25°C wordt ongeveer 200 liter/uur condensaat gevormd. Er wordt, uitgaande van wassing met zwavelzuur, ongeveer 5,3 kg zout/uur $(NH_4)_2SO_4$ gevormd.

Biofilter
Zoals aangegeven in § 4.1.2.9 wordt het biofilter uitgevoerd met twee compartimenten waar bij normale bedrijfsvoering in het ene compartiment de lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal wordt behandeld, terwijl in het andere compartiment de lucht uit de wasinstallatie wordt behandeld. Beide compartimenten kunnen echter de totale hoeveelheid ventilatielucht verwerken (ongeveer 30.000 m^3/uur). Bij een maximale toelaatbare belasting van 150 m^3/m^2/uur filter oppervlak bedraagt het filteroppervlak per compartiment 200 m^2.

De geurvracht van de lucht na de wasinstallatie bedraagt 29,7 . 10^6 GE/m^3, hetgeen bij een luchthoeveelheid van 7.200 m^3/uur leidt tot een geurconcentratie van 4.125 GE/m^3.

De geurvracht van de lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal bedraagt totaal 21,1 . 10^6 GE/m^3, hetgeen bij een totale luchthoeveelheid van 22.600 m^3/uur leidt tot een geurconcentratie van 934 GE/m^3. Hierbij is verondersteld dat de totale geurvracht gelijk is aan de som van de afzonderlijke geurvrachten in de samengebrachte luchthoeveelheden.

Van belang voor het bepalen van de geuremissie uit een biofilter is ook de eigen geur van het filtermateriaal. Geur kan nooit verder worden afgebroken dan de eigen geurconcentratie van het filter. Deze eigen geurconcentratie wordt op grond van metingen uitgevoerd door HASKONING (Heuer en Smienk, 1990) geschat op 500 GE/m^3.

Zoals aangegeven in paragraaf 4.1.2.9 kunnen met een biofilter reinigingsrendementen van 90 tot 99% worden behaald. Bij een reinigingsrendement van 90% zal de restgeurconcentratie van de te reinigen luchtstromen 410 GE/m^3 en respectievelijk 95 GE/m^3 bedragen. Gezien de eigen geurconcentratie is niet te verwachten dat het biofilter dit rendement haalt.

Daarom wordt voor het inschatten van de geuruitworp uitgegaan van de eigen geurconcentratie van het biofilter van 500 GE/m^3, waardoor de geurvracht van de lucht afkomstig van de wasinstallatie na het biofilter 3,6 . 10^6 GE/uur bedraagt. De geurvracht van de lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal heeft analoog aan het voorgaande een geurvracht van 11,3 . 10^6 GE/uur. De totale geuremissie van het biofilter bedraagt zodoende 14,9 . 10^6 GE/uur (afgerond 15 . 10^6 GE/uur).

De ammoniakvracht van de lucht na de wasinstallatie bedraagt 36 g/uur met een concentratie van 5 mg/m^3. De ammoniakvracht van de samengevoegde lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal bedraagt 190 g/uur met een concentratie van 8,4 mg/m^3. Het reinigingsrendement van een biofilter voor dergelijke ammoniakconcentraties wordt geschat op 50%, waardoor de resulterende ammoniakvrachten per compartiment respectievelijk 18 g/uur (2,5 mg/m^3) en 95 g/uur (4,2 mg/m^3) bedragen.

Het biofilter is voorzien van een waterafvoer waardoor overtollig water en eventueel spoelwater voor periodieke reiniging wordt afgevoerd naar het vuilwaterriool.

Warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator
De emissies naar de lucht van de warmtekrachtinstallatie betreffen de concentraties aan verontreinigingen in de rookgassen van de gasmotoren. Als de belangrijkste componenten in de rookgassen worden de NO_x-, de SO_2- en CO-concentratie aangemerkt. Voor het bepalen van de emissievracht SO_2 zal worden uitgegaan van de emissiegrenswaarde zoals aangegeven in het Besluit emissie-eisen stookinstallaties (Bees, 1991). Voor een gasmotor geldt een emissiegrenswaarde voor SO_2 van 35 mg/m_0^3. Door leveranciers van gasmotoren wordt een NO_x-grenswaarde van 190 g/GJ gegarandeerd, indien een motormanagementsysteem wordt toegepast kan een emissiegrenswaarde van 140 g/GJ worden behaald. Voor de effectbeschrijving zal uitgegaan worden van 190 g/GJ. De emissiegrenswaarden gelden voor droog rookgas herleid tot 0 °C, 101,3 kPa bij 3% O_2. Voor CO wordt geen emissiegrenswaarde aangegeven.

<u>Bedrijfsvoering warmtekrachtinstallatie</u>
Zoals aangegeven in § 4.1.2.15 bedraagt het aantal bedrijfsuren van de warmtekrachtinstallatie 8333 uur/jaar bij een elektrisch vermogen van 360 kW/motor. De hoeveelheid droge rookgassen bedraagt bij deze belasting 1.315 m_0^3/uur/motor bij 3% O_2. Zoals aangegeven in de energiebalans in figuur 4.1.7 bedraagt de energietoevoer op jaarbasis aan de warmtekrachtinstallatie 73 TJ (uitgaande van een motorrendement (elektrisch rendement) van 30 %).

HK 334

- NO_x-emissie. Op basis van het voorgaande bedraagt de emissie van NO_x 625 mg/m_0^3 met een uurvracht van 1,6 kg en een jaarlijkse emissievracht van 13,6 ton NO_x.
- SO_2-emissie. Door de toepassing van de ontzwaveling van het biogas wordt de H_2S-concentratie in het biogas verlaagd tot ongeveer 80 ppm. De maximale SO_2-concentratie in de rookgassen van de gasmotoren bedraagt hierdoor 35 mg/m_0^3. Dit resulteert in een emissievracht van 0,1 kg/uur en een jaarvracht van 0,8 ton SO_2.
- CO-emissie. Uit de literatuur (Reinicke, 1989) blijkt dat de CO-concentratie in de rookgassen van biogasmotoren 650 mg/m_0^3 kan bedragen.

  Indien beide gasmotoren in bedrijf zijn resulteert dit in een CO emissie van 1,7 kg/uur en bij 8.333 bedrijfsuren in een jaarvracht van 14,2 ton CO.

Stoomgenerator

De stoomgenerator wordt gestookt met biogas. Op jaarbasis wordt 250.000 m^3 gas verbruikt overeenkomend met een energie-inhoud van 5 TJ. De belangrijkste emissiecomponenten betreffen NO_x en SO_2.

- aangenomen wordt dat een NO_x-arme brander wordt toegepast met een NO_x emissie factor van 40 g/GJ overeenkomend met een jaarvracht van 0,2 ton NO_x.
- SO_2-emissies. De SO_2-emissie in de rookgassen zal na wassing van het biogas maximaal 35 mg/m_0^3 bedragen. De jaarvracht bedraagt dan 53 kg SO_2.

Fakkelinstallatie

De fakkelinstallatie zal worden uitgevoerd als zogenaamde hoge temperatuur fakkel (verbranding van het gas bij minimaal 1.200°C en een verblijftijd van 0,3 tot 0,6 seconde). Bij dit type fakkelinstallatie worden goede resultaten bereikt met betrekking tot het uitbranden van schadelijke componenten.

In de literatuur (Ute Müller, 1989) wordt aangegeven dat in rookgassen van fakkelinstallaties PCDD- en PCDF-concentraties van 0,2 ng TEQ/m_0^3 en PCB-concentraties van 187 ng/Nm^3 kunnen voorkomen (betrokken op 7% O_2).

In de literatuur (Rieskamp, 1989) worden tevens concentraties aan PAK's genoemd van stortgasverbrandingsinstallaties. Het gaat hier om onder andere het benzo(a)pyreen waarvan concentraties in de ordegrootte van 1 tot 40 $\mu g/m^3$ zijn gemeten.

Verwacht wordt dat het biogas uit de vergistingsinstallatie echter relatief schoon is vergeleken met stortgas (minder of geen Cl en F). Vanwege het incidentele karakter van het bedrijven van de fakkelinstallatie, zal niet verder worden ingegaan op de mogelijke emissie/immissie-effecten.

HK 334

Overzicht emissies naar lucht
In tabel 4.1.8 is een overzicht gegeven van de emissiepunten naar de lucht en de bijbehorende emissieconcentraties, uurvrachten en jaarvrachten. Hierbij is er vanuit gegaan dat de geuremissie van de aanvoerhal alleen gedurende de werkdagen continu 24 uur per dag optreedt. De emissie van het biofilter en de compostopslag is aangenomen continu 8.760 uur per jaar op te treden. Het betreft hier dus een worst-case benadering daar in de praktijk de emissies lager zullen zijn gedurendende de uren dat geen GFT-afval wordt toegevoerd en de ontwateringsinstallatie niet in bedrijf is.

Tabel 4.1.8 Overzicht emissiepunten, concentraties en vrachten naar de lucht

Proces-onderdeel	Categorie	Concentratie	Vracht per uur		Vracht per jaar	
Bewerkingsinstallatie						
Opslaghal	lucht					
geur			9.10^6	GE	62.10^9	GE
Biofilter	lucht					
geur		500 GE/m^3	15.10^8	GE	130.10^9	GE
ammoniak		2,5/4,2 mg/m^3	113	g	1	ton
Compostopslag	lucht		10.10^6	GE	88.10^9	GE
Warmtekrachtinstallatie	rookgas[1)]					
SO_2		35 mg/m^3	0,1	kg	0,8	ton
NO_x		625 mg/m^3	1,6	kg	13,6	ton
CO		650 mg/m^3	1,7	kg	14,2	ton
Stoomgenerator	rookgas					
SO_2		35 mg/m_o^3	0,03	kg	0,05	ton
NO_x		130 mg/m_o^3	0,1	kg	0,2	ton

1) concentraties bij 3% O_2, 0°C en 101,3 kPa.

4.1.3.2 De emissies naar bodem en grondwater

Tengevolge van de voorgenomen activiteit vinden op de locatie geen emissies naar bodem en grondwater plaats. Tengevolge van het storten van afgescheiden verontreinigingen op de stortplaats Spinder kunnen emissies optreden naar bodem en grondwater. Voor deze aspecten wordt verwezen naar het MER voor de uitbreiding van stortplaats Spinder (Heidemij, 1992).

Tengevolge van de toepassing van de compost als meststof of bodemverbeteringsmiddel kunnen elders emissies optreden naar bodem en grondwater. Voor de mogelijke effecten hiervan wordt verwezen naar paragraaf 6.1.6.3. Zwerfvuil wordt zoveel mogelijk voorkomen door een overdekte afvalontvangst en opslag.

4.1.3.3 De emissies naar oppervlaktewater

Er vindt geen directe afvoer van proceswater plaats naar oppervlaktewater. Het af te voeren water wordt gescheiden opgevangen in een terreinwaterriool- en vuilwaterrioolsysteem. Op het terreinwaterriool wordt alleen regenwater geloosd afkomstig van oppervlakken (gebouwen en terreingedeelten) die niet verontreinigd worden door afvalstoffen. Dit water wordt direct geloosd op oppervlaktewater. De verontreinigde

HK 334

afvalwaterstromen (zoals schrob- en spoelwater, huishoudelijk afvalwater en het surplus van het perswater van de ontwateringsinstallatie) worden verzameld in het vuilwaterriool en afgevoerd naar de nabij gelegen AWRI Tilburg-Noord.

- Regenwater; op basis van een gemiddelde neerslag van 750 mm per jaar bedraagt de hoeveelheid af te voeren regenwater bij een bebouwd verhard oppervlak van 1,2 ha, 9.000 m^3 per jaar.
- Proceswater; de hoeveelheid verontreinigd proceswater uit de vergistingsinstallatie bedraagt 4.800 m^3 jaar.
- Spoelwater biofilter; gezien de lage belasting met geur en ammoniak wordt verwacht dat het biofilter hoogstens één maal per jaar moet worden gespoeld. De hoeveelheid benodigd spoelwater wordt geschat op 200 m^3 dat verontreinigd is met onder andere nitraten.
- Huishoudelijk afvalwater; de hoeveelheid huishoudelijk afvalwater en schrob- en spoelwater wordt geschat op 1000 m^3 per jaar.
- Spuiwater uit de loogwasser voor ontzwaveling van het biogas. Het betreft hier een hoeveelheid van 170 m^3/jaar met Na_2S in oplossing met een concentratie van 80 g/l.
- Spuiwater uit de luchtwasser; de hoeveelheid spuiwater bedraagt ongeveer 200 l/uur. Bij continu bedrijfsvoering leidt dit tot een jaarvracht van 1.750 m^3 met een zoutconcentratie $(NH_4)_2SO_4$ van 27 g/l.

De samenstelling van het afvalwater in het vuilwaterriool wordt bepaald door het surpluswater van de persinstallatie. De verwachte samenstelling na behandeling in de centrifuge is aangegeven in tabel 4.1.9.

Tabel 4.1.9 Overzicht verwachte samenstelling afvalwater (informatie Stork-Protech)

Component	Gemiddeld (mg/l)	Range (mg/l)
Vaste stof	60.000	55.000 - 65.000
CZV	50.000	40.000 - 60.000
BZV	25.000	20.000 - 30.000
NKj	2.400	1.200 - 4.000
NH_4^+	600	120 - 2.000
NO_3^-	< 1	
P tot.	500	400 - 600
pH	7.6 - 7.7	7 - 8

Op basis van deze samenstelling wordt een gemiddelde vuilvracht van 5.900 inwonerequivalenten (i.e.) berekend. De totale af te voeren hoeveelheid water naar de AWRI bedraagt 7.920 m^3/jaar.

In vergelijking met de samenstelling van het effluent van andere anaerobe bewerkingsinstallaties bevat het proceswater hoge concentraties CZV en BVZ en lage concentraties N-kj en ammonium. De gepresenteerde gegevens zijn afkomstig van de leverancier. Een verklaring voor de verschillen kan niet worden gegeven. Het bepalen van de samenstelling van het proceswater vormt onderdeel van het dagelijks meetprogramma (zie § 4.1.2.17).

HK 331

4.1.3.4 De emissies tengevolge van verkeer en geluid

Verkeer
Voor de aanvoer van het GFT-afval wordt gerekend met een belading van gemiddeld 8 ton per inzamelvoertuig. Voor de aanvoer van het oudpapier en de afvoer van de compost wordt gerekend met een gemiddelde belading van 10 ton per vrachtauto.

Verder vinden transportbewegingen plaats ten behoeve van de afvoer van afgescheiden reststoffen uit het GFT-afval (5% van de afvalaanvoer) en ten behoeve van aan- en afvoer van personeel en onderhoud (leveranciers).

In tabel 4.1.10 is een overzicht gegeven van het verwachte aan- en afvoerverkeer van de installatie.

Tabel 4.1.10 Aan- en afvoer naar en van de vergistingsinstallatie

	Gemiddeld per werkdag	Maximaal
A. Afvalaanvoer		
1. Inzamelwagens GFT-afval	20	25
2. Containerwagens oud papier	3	5
B. Afvoer		
1. Containerwagens restmateriaal	1	2
2. Containerwagens compost	15	20
C. Personenvervoer en overige		
1. Personenwagens van personeel en bezoekers	20	20
2. Bestel- en vrachtwagens van onderhoudsfirma's	5	5
Totaal aantal zware transporten (A + B)	39	52
Totaal aantal overige transporten	25	25
Totaal aantal verkeersbewegingen	128	154

Geluid
De geluidemissie van de voorgenomen activiteit is bepaald op basis van de bronvermogens van de belangrijkste geluidsbronnen. In tabel 4.1.11 is een overzicht gegeven van de bronvermogens van de verschillende geluidsbronnen en de geluidsniveaus in diverse ruimten.

Tabel 4.1.11 Overzicht bronvermogens van de verschillende buiten aanwezige geluidsbronnen en geluidsniveaus binnen in de gebouwen

Bron	Bronvermogen (dB(A))
Inzamelwagens/containerwagens rijden, lossen, containerbehandeling	105
Personenauto's	94
Wielladers	104
Transportbanden	90
Biogas compressors + ventilatoren	90
W/K installatie	88
Affakkelinstallatie	
- 100% belasting	104
- 50% belasting	95
Ruimte	**Geluidsniveau (db(A))**
Ontvangsthal	80
Verkleinerhal	80
Ontwateringshal	80

De waarden in tabel 4.1.11 zijn gebaseerd op kengetallen en leveranciersgegevens. In de hallen wordt uitgegaan van geluidsabsorberende voorzieningen, zodanig dat het 80 dB(A) niveau uit hoofde van de Arbowetgeving niet wordt overschreden. De waarden van de transportmiddelen gelden per voertuig. Voor het rijden wordt uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 10 km/uur. Bij het lossen door middel van uitduwen of kiepen wordt uitgegaan van 5 minuten per wagen. Voor extra containerbehandeling wordt uitgegaan van 5 stuks per dag in de aanvoerhal.

Er wordt uitgegaan van 1 laadschop in de aanvoerhal en 2 laadschoppen voor intern transport en containerbelading van compost, met 50% effectieve bedrijfsduur.

Alle transportactiviteiten vinden plaats in de dagperiode (07.00 - 19.00 uur). De GFT-bewerking vindt plaats in 2 ploegendienst, hiervoor is uitgegaan van de dag- en avondperiode (07.00 - 23.00 uur).
De biogas- en warmtekrachtinstallatie zijn continu in bedrijf.

De gehele GFT-bewerking vindt plaats in gesloten gebouwen. In de aanvoerhal wordt uitgegaan van geluidabsorberende voorzieningen (b.v. baffles) teneinde het geluidsniveau tot 80 dB(A) te beperken.
Ook in de verkleinerhal en de ontwateringshal wordt een dergelijke waarde nagestreefd. Zonodig worden luidruchtige installatie-onderdelen in aparte ruimten geplaatst. De transportband naar de nabewerkingshal wordt gesloten uitgevoerd.

De biogascompressoren en -ventilatoren worden buiten in gesloten containers opgesteld. Dit geldt ook voor de gasmotoren van de warmtekrachtinstallatie en de stoomgenerator. De koellucht in- en uitlaten alsmede de luchtinlaten van verbrandingsgasuitlaten zijn voorzien van geluiddempers. De ventilatoren voor afzuiging van de hallen worden opgesteld in gesloten ruimten en voorzien van geluiddempers.

HK 336

Kortstondige verhogingen van het geluidsniveau treden met name op ten gevolge van het transport. De motorgeluiden zijn in het algemeen minder dan 10 dB hoger dan het gemiddelde niveau. Pieken kunnen optreden ten gevolge van containerbehandeling en dergelijke. Daarbij treden geluidsvermogensniveaus tot circa 125 dB(A) op.

Incidentele verhogingen van het geluidsniveau ontstaan met name door de fakkelinstallatie. Deze zal gedurende de opstartperiode en bij storingen branden, dit kan gedurende het gehele etmaal zijn. Andere denkbare verhogingen van het geluidsniveau ontstaan door storingen of onderhoud van installaties. Daarbij kunnen deuren van ruimten met luidruchtige installaties tijdelijk open staan. Normaal onderhoud zal plaatsvinden in de dagperiode.

Op de directe ontsluitingsroute naar de inrichting zal een toename van het verkeerslawaai optreden ten gevolge van het aan- en afvoertransport (zie tabel 4.1.10).

4.1.3.5 **Externe veiligheid**

Door het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten bij de exploitatie van de vergistingsinstallatie zou de externe veiligheid beïnvloed kunnen worden. Voor het bepalen van de effecten ten gevolge van een calamiteit is een risico-evaluatie uitgevoerd op basis van het voorliggende ontwerp van de vergistingsinstallatie. Het meest relevante gedeelte voor een risico-evaluatie betreft de vergistingstank, het recirculatiesysteem en het opslagsysteem.
Op de effecten van een calamiteit wordt ingegaan in hoofdstuk 6. Hierbij worden de volgende aspecten beschouwd:

- lekkage diafragma lage druk opslagtank;
- lekkage vergistingstanks;
- falen breekplaat van een vergistingstank;
- catastrofaal falen lage drukleiding;
- lekkage lage drukleiding;
- catastrofaal falen drukvaten;
- lekkage drukvaten;
- catastrofaal falen hoge drukleidingen;
- lekkage hoge drukleidingen.

4.2 Alternatieven

4.2.1 Nulalternatief

Het nulalternatief is het alternatief waarbij de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd en het gescheiden ingezameld GFT-afval elders wordt bewerkt. Als zodanig is het nulalternatief onderdeel van de autonome ontwikkeling waarbij de voorgenomen uitbreiding van de stortplaats Spinder wordt gerealiseerd. De aspecten van het nulalternatief ten aanzien van de milieu-aspecten worden behandeld in hoofdstuk 6 waarbij het referentiekader wordt aangegeven voor de vergelijking van de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de verschillende alternatieven.

HK 334

4.2.2 Inrichtingsalternatieven

Conform het gestelde in de Richtlijnen voor dit MER wordt een aantal inrichtingsalternatieven ontwikkeld voor de voorgenomen activiteit. Indien de hierdoor optredende effecten op het milieu afwijken van die zoals aangegeven voor de voorgenomen activiteit, worden deze nader geanalyseerd.

4.2.2.1 Opslag van GFT afval

Volledig gesloten aanvoerhal
In de voorgenomen activiteit is voorzien in een gedeeltelijk gesloten hal die door natuurlijke trek wordt geventileerd. De natuurlijke trek is afhankelijk van de weersomstandigheden. Als alternatief kan worden overwogen de hal als volledig gesloten constructie uit te voeren met afsluitbare toegangsopeningen.

Bepalend voor het ventilatievoud van de hal is de NO_x concentratie tengevolge van het rijden van de laadschep en de lossende inzamelvoertuigen. In § 4.1.3.1 is berekend dat gedurende aanvoer van het GFT-afval een NO_x emissie kan optreden van 1.225 g/uur. Indien uitgegaan wordt van een maximale NO_x concentratie van 5 mg/m^3 (50% van de MAC-waarde) leidt dit bij een halvolume van 8.000 m^3 (oppervlakte 1.000 m^3 en hoogte 8 m) tot een ventilatievoud van 30 en een hoeveelheid ventilatielucht van 240.000 m^3/uur. Het op deze wijze mechanisch ventileren van de hal vraagt om een aanzienlijke hoeveelheid energie (zowel elektriciteit als warmte (in de winter)).

De geurvracht (GE/uur) zal ongeveer gelijk blijven aan de situatie van de voorgenomen activiteit. Door de grotere luchthoeveelheid zal door de optredende verdunning de geurconcentratie in de lucht afnemen.

Ten opzichte van de voorgenomen activiteit zal de geluidemissie naar de omgeving door het vrachtverkeer bij het manoeuvreren, ten behoeve van het lossen van de vrachtwagens, afnemen doordat deze activiteit in een gesloten ruimte plaats vindt.

Invloed op de emissie naar lucht
De totale geurvracht zal gelijk blijven (9.10^6 GE/uur), waardoor de geurconcentratie in de naar de omgeving af te voeren lucht geschat wordt op 40 GE/m^3.

Invloed op de geluid emissie
De geluiduitstraling naar de omgeving zal afnemen omdat het lossen en manoeuvreren van vrachtwagens in een gesloten hal plaatsvindt. De gebouwuitstraling zal enigszins toenemen. Per saldo is er een positief effect te verwachten.

Conclusie
Toepassing van een gesloten aanvoerhal heeft een positief effect op de geluidemissie en leidt tot een lagere geuremissieconcentratie. In verband echter met de grote hoeveelheden te verplaatsen hoeveelheid lucht en het hiermee gepaard gaande energieverbruik wordt de gesloten hal niet als reëel alternatief voor de voorgenomen activiteit beschouwd.

HK 334

Compartimentering van de aanvoerhal
Als tussenoplossing van de gedeeltelijk gesloten hal met natuurlijke ventilatie en een volledig gesloten hal met mechanische ventilatie kan overwogen worden de aanvoerhal in twee delen op te splitsen. In dit geval wordt het aanvoergedeelte als gedeeltelijk gesloten hal uitgevoerd. Het andere deel wordt als volledig gesloten hal uitgevoerd. In dit deel vindt de handsortering plaats. Het voordeel van deze uitvoering is dat het personeel belast met de handsortering niet belast wordt door de uitlaatgassen van de transportmiddelen. Aanvoer van het GFT-afval naar de sorteerruimte kan plaatsvinden met behulp van een transportband die beladen wordt door de wiellader. Ook het handsorteren kan plaatsvinden vanaf de transportband. Een nadeel van deze uitvoering is dat het rendement van de handsortering minder kan worden indien het personeel minder gemotiveerd is waardoor er teveel verontreinigingen via de transportband in de verkleiningsinstallatie terecht kunnen komen.

Het klimaat in de sorteerruimte kan echter beter worden gecontroleerd. Indien uitgegaan wordt van een opdeling van de hal in twee gelijke helften, bedraagt het volume van de sorteerruimte ongeveer 4.000 m^3. In dit geval kan volstaan worden met een ventilatievoud van 4 en bedraagt de af te voeren hoeveelheid lucht 16.000 m^3/jaar.

Invloed op de emissie naar lucht
Ook in dit geval zal de geurvracht van het afvoer gelijk blijven, 9 10^6 GE/uur. De geurconcentratie in de af te voeren lucht bedraagt 625 GE/m^3 waarvoor geen reiniging doelmatig wordt geacht.

Conclusie
Compartimentering van de aanvoer is een geschikte methode om het sorteerpersoneel te ontlasten van de emissies van uitlaatgassen van de transportmiddelen. Om deze reden zal dit alternatief als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit worden overwogen.

Diepbunker
Als alternatief ten opzichte van de voorgenomen activiteit kan in plaats van de toegepaste vlakbunker, de opslag van het afval worden uitgevoerd in een diepbunker.

Bij een diepbunker wordt het afval zonder voorsortering direct door de vrachtwagen in de bunker gestort. In dit geval vervalt dus de handmatige voorscheiding en dient, vóór de invoer in de verkleiningsinstallatie, een mechanische voorscheiding te worden toegepast. Het afval wordt dan via een grijperkraan in deze voorbewerkingsinstallatie gevoerd.

Het nadeel van de toepassing van een diepbunker is echter het feit dat door de grotere stapelhoogte het GFT-afval geplet wordt, waardoor in de bunker meer vocht uittreedt en het afval zich moeilijker laat behandelen in een voorbewerkingsstap.

Een voordeel van de diepbunker is het feit dat het afval geconcentreerder wordt opgeslagen en er minder of nauwelijks contact behoeft te zijn van het personeel met het afval. Hierdoor wordt de kans van besmetting van het personeel door allergenen of ziekteverwekkende stoffen verkleind. Omtrent deze laatste aspecten zijn echter geen relevante gegevens bekend.

Diepbunkers worden in het algemeen toegepast voor de opslag van ongescheiden ingezameld afval, bijvoorbeeld bij afvalverbrandingsinstallaties. Door toepassing van diepbunkers kan het afval gebufferd worden in geval van:

- storingen aan de verwerkingsinstallaties;
- het opvangen van piekaanvoeren;
- het overbruggen van perioden zonder afvalaanvoer (weekends en feestdagen).

Invloed op de emissie naar lucht
Doordat het afval geplet wordt door de grotere stapelhoogte, zal de optredende geurvracht toenemen. Afhankelijk van de uitvoering van het aanvoergedeelte, open of volledig gesloten aanvoerbordes, zal de luchthoeveelheid ongeveer gelijk zijn aan de hiervoor behandelde uitvoeringsalternatieven.

Conclusie
Gezien de onbekendheid met het opslaan van GFT-afval in diepbunkers en het feit dat in het algemeen als voorwaarde wordt gesteld dat het GFT-afval binnen 24 uur na aanvoer dient te zijn verwerkt, wordt vooralsnog toepassing van een diepbunker niet als alternatief gezien voor de voorgenomen activiteit.

4.2.2.2 Opslag van compost

In de voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van een overkapte opslag met open wanden. Door de compostopslag uit te voeren als volledig gesloten opslag, waarbij de af te voeren lucht uit de compostopslag wordt gereinigd met een biofilter, kan de geuremissie van de installatie mogelijk worden verlaagd.

Invloed op emissie naar lucht
De opslag van compost is ondergebracht in een ruimte met een volume van 4.800 m^3, gelijk aan het volume van de nabewerkingshal. Indien uitgegaan wordt van eenzelfde hoeveelheid ventilatielucht (20.000 m^3 gebaseerd op een instroom snelheid van 0,5 m/sec. bij geopende deuren) bedraagt de geurconcentratie in de af te voeren lucht op basis van een geurvracht van 10.10^6 GE/uur, 500 GE/m^3. Daar deze geurconcentratie van dezelfde ordegrootte is als de eigen geurconcentratie van een biofilter wordt in dit geval geen verlaging van de geurvracht bereikt.

Conclusie
Een volledig gesloten compostopslagruimte leidt in dit geval niet tot een lagere geuremissie. Om deze reden zal dit alternatief niet als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd.

4.2.2.3 Alternatieve voorscheiding

Mechanische voorscheiding
In de voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van handmatige scheiding vóór het afval aan de verkleiningsinstallatie wordt toegevoerd. Deze keuze is gebaseerd op de ervaringen opgedaan bij de aanvoer en overslag van het GFT-afval op de stortplaats Spinder. In het ontwerp is echter rekening gehouden met de mogelijkheid om een mechanische voorscheiding op te stellen.

De uitvoering van een dergelijke mechanische voorscheiding is echter nog onderwerp van nader onderzoek (leemte in kennis, zie hoofdstuk 8). Het rendement van de voorscheiding wordt sterk bepaald door de kwaliteit van het GFT-afval. De ervaring van het SMB geeft aan dat met name het aangevoerde GFT-afval uit de landelijke gebieden relatief schoon is, in tegenstelling tot het stedelijk ingezamelde GFT-afval. Toevoer naar een mechanische scheiding dient dus met een bepaalde mate van selectiviteit te geschieden. Ook dient te worden voorkomen dat in de scheidingsinstallatie klontvorming plaatsvindt, waardoor vergistbaar afval tezamen met verontreinigingen zou moeten worden afgevoerd.

Door het toepassen van een mechanische voorscheiding kan de capaciteit van de verkleiningsinstallatie beter worden benut, indien de afgescheiden fractie < 100 mm direct aan de vergistingsinstallatie wordt toegevoerd. In dit geval wordt deze fractie niet gekneusd; in hoeverre dit een effect heeft op het vergistingsproces is niet bekend.

Metaalafscheiding
De zeefdoorval bevat de te vergisten organische fractie. Door deze fractie voor of na de verkleiningsinstallatie te ontijzeren door middel van een magneetband, kan de hoeveelheid metaal in de te vergisten fractie worden verlaagd.

Invloed op de emissie naar bodem/grondwater
Als gevolg van de voorscheiding wordt schoner afval verwerkt hetgeen een positief effect heeft op eventuele weglekverontreiniging naar bodem en/of grondwater.

Invloed op reststoffenafvoer
Ten gevolge van de afscheiding van verontreinigingen in het GFT-afval neemt de afvoer van reststoffen toe.

Kwaliteit compost
Door toepassing van voornoemde bewerkingstechnieken kan worden bereikt dat de te vergisten organische fractie een kleiner aandeel verontreinigingen bevat waardoor een verbetering van het eindprodukt kan worden bereikt.

Bij toepassing van een mechanische voorscheiding kan een groot deel van de handmatige voorscheiding vervallen. Dit heeft als belangrijk voordeel dat het in contact komen van personen met het afval afneemt, waardoor de kans op besmetting door allergenen of ziekteverwekkende stoffen wordt verminderd.

Conclusie
Toepassing van mechanische voorscheiding kan in een naar verwachting schonere compost resulteren en vermindert het risico van besmetting van werknemers door allergenen en ziekte verwekkende stoffen. Om deze redenen kan mechanische voorscheiding als alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd. Hierbij dient men te realiseren dat de juiste uitvoering van het scheidingssysteem om nader onderzoek vraagt.

4.2.2.4 Verwerking van uitsluitend GFT afval

In de voorgenomen activiteit is gekozen voor een bewerkingscapaciteit voor GFT-afval van 40.000 ton/jaar, aangevuld met een papierfractie van 6000 ton/jaar. De hoeveelheid van 40.000 ton/jaar GFT-afval is geba-

HK 334

seerd op het bevolkingsaantal van 380.000 inwoners in het samenwerkingsgebied SMB, een gemiddelde afvalproduktie van 350 kg/inwoner waarvan 49% GFT-afval, waarvan 65% gescheiden wordt ingezameld. Door toevoeging van 6000 ton/jaar papier, vermindert het risico van verzuring van de vergistingsreactor en wordt per kg GFT-afval meer biogas geproduceerd. Deze hoeveelheid biogas past in de beschikbare capaciteit van de stortgasfabriek voor opwerking naar aardgaskwaliteit.

Indien in de toekomst blijkt dat er in het Samenwerkingsverband meer GFT-afval gescheiden wordt ingezameld, kan het ontwerp van de voorgenomen activiteit ook zonder de papierfractie worden bedreven. In dit geval bedraagt de bewerkingscapaciteit 52.000 ton GFT-afval per jaar. Het bedrijven van de installatie van de voorgenomen activiteit op een capaciteit van 52.000 ton/jaar uitsluitend GFT-afval heeft invloed op de bedrijfsvoering van de installatie en op een aantal milieu-aspecten.

Samengevat leidt bewerking van 52.000 ton GFT-afval tot:
- een groter aantal afvalaanvoertransporten;
- een verlaging van de biogasproduktie;
- een verhoging van het elektriciteitsverbruik;
- een hogere afvalwaterproduktie en toename van de vuillast naar de AWRI;
- een verandering in emissie naar de lucht;
- een mogelijk betere kwaliteit van de geproduceerde compost.

Afvaltransporten
Indien 52.000 ton/jaar GFT-afval wordt aangevoerd, stijgt het aantal aanvoertransporten per dag van 22,4 naar 26. Deze toename heeft geen aanmerkelijke invloed op de reeds aanwezige verkeersintensiteit.

Biogasproduktie
De samenstelling van het biogas is hetzelfde als aangegeven in tabel 4.1.4 voor het geval GFT-afval samen met papier wordt bewerkt. De biogasproduktie neemt echter af van 5.000.000 m^3/jaar (108,7 m^3/ton ingevoerd materiaal) naar 4.200.000 m^3/jaar (80,8 m^3/ton GFT afval).

Afvalwater
De hoeveelheid proceswater die afgevoerd dient te worden naar de AWRI neemt toe van 4.800 ton/jaar naar 10.375 ton/jaar. De concentraties aan verontreinigingen zijn gelijk aan die als vermeld in tabel 4.1.9. Tezamen met de overige afvalwaterstromen bedraagt de totaal te lozen hoeveelheid afvalwater 13.495 m^3/jaar.

Restprodukten

Kwaliteit compost
Indien er geen papier wordt toegevoerd aan het te vergisten materiaal, wordt verwacht dat met name de concentratie aan Zn in de compost zal afnemen. In tabel 4.2.1 is aangegeven wat volgens de leverancier van de installatie de verschillen zullen zijn in concentraties aan zware metalen in de compost. De in deze tabel gepresenteerde waarden zijn het resultaat van een berekening op basis van gegevens van de concentraties aan zware metalen in het GFT-afval (analyses van GFT-monsters uit St. Oedenrode, Zoetermeer en Delft en analyses van papiermonsters uitgevoerd door de Universiteiten van Montpellier, Stuttgart en Antwerpen).

Tabel 4.2.1 Verschil in concentraties aan zware metalen bij het vergisten van GFT-afval/papier en alleen GFT-afval (mg/kg d.s.)

Component	Vergist GFT	Vergist GFT + Papier	Schone compost	Zeer schone compost
Cd	0,36	0,36	≤ 1	≤ 0,7
Cr	14,8	14,3	≤ 70	≤ 50
Cu	26,8	30,5	≤ 90	≤ 25
Hg	0,23	0,22	≤ 0,7	≤ 0,2
Ni	6,7	10,7	≤ 20	≤ 10
Pb	43	44,1	≤ 120	≤ 65
Zn	122,1	197,3	≤ 280	≤ 75

In tabel 4.2.2 zijn de analyseresultaten met betrekking tot zware metalen en extraheerbare organische chloorverbindingen (EOCl) in papier uit ongescheiden ingezameld afval aangegeven.

Tabel 4.2.2 Zware metalengehalte en organisch chloorgehalte in oud papier in huishoudelijk afval (mg/kg d.s.)(RIVM, 1988[b]; RIVM, 1989[a]; HASKONING, 1992)

Component	Monstername	Jaar 1989
AS	0,81	0,39
Cd	5,26	0,17
Cr	10,9	5,54
Cu	68,1	29,3
Hg	01	0,1
Ni	19,9	6,15
Pb	44,3	6,43
Zn	393	98
EOCl	115	-

Op basis van het droge stof aandeel oud papier in de totale aanvoer voor de voorgenomen activiteit zou, indien de zware metalen volledig in de vaste stof blijven, de bijdrage aan bijvoorbeeld het Zn-gehalte in de compost 30% bedragen. Het zware metalen gehalte in het geanalyseerde papier is overigens een grootte-orde kleiner dan het zware metalen gehalte in de organische fractie van ongescheiden afval. Een uitzondering betreft het Cu-, Cd-, Pb- en Zn-gehalte dat in dezelfde orde grootte ligt.

Toepassing biogas voor elektriciteitsopwekking en opwerking

Op dezelfde wijze als aangegeven in paragraaf 4.1.2.15 kan worden bepaald hoeveel biogas kan worden opgewerkt en hoeveel elektriciteit dient te worden geproduceerd door de warmtekrachtinstallatie. Doordat meer GFT-afval wordt verwerkt zal het elektriciteitsverbruik van de vergistingsinstallatie toenemen tot 1.700.000 kWh/jaar. Indien evenals bij de voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van volledige benutting van de capaciteit van de stortgasfabriek, bedraagt het elektriciteitsverbruik totaal 6.200.000 kWh/jaar. Het gasverbruik van de warmtekrachtinstallatie bedraagt in dit geval 3.770.000 m_0^3/jaar, terwijl de stoomgenerator 290.000 m_0^3/jaar biogas verbruikt. Hierdoor blijft 140.000 m_0^3/jaar biogas over voor opwerking naar aardgasequivalenten.

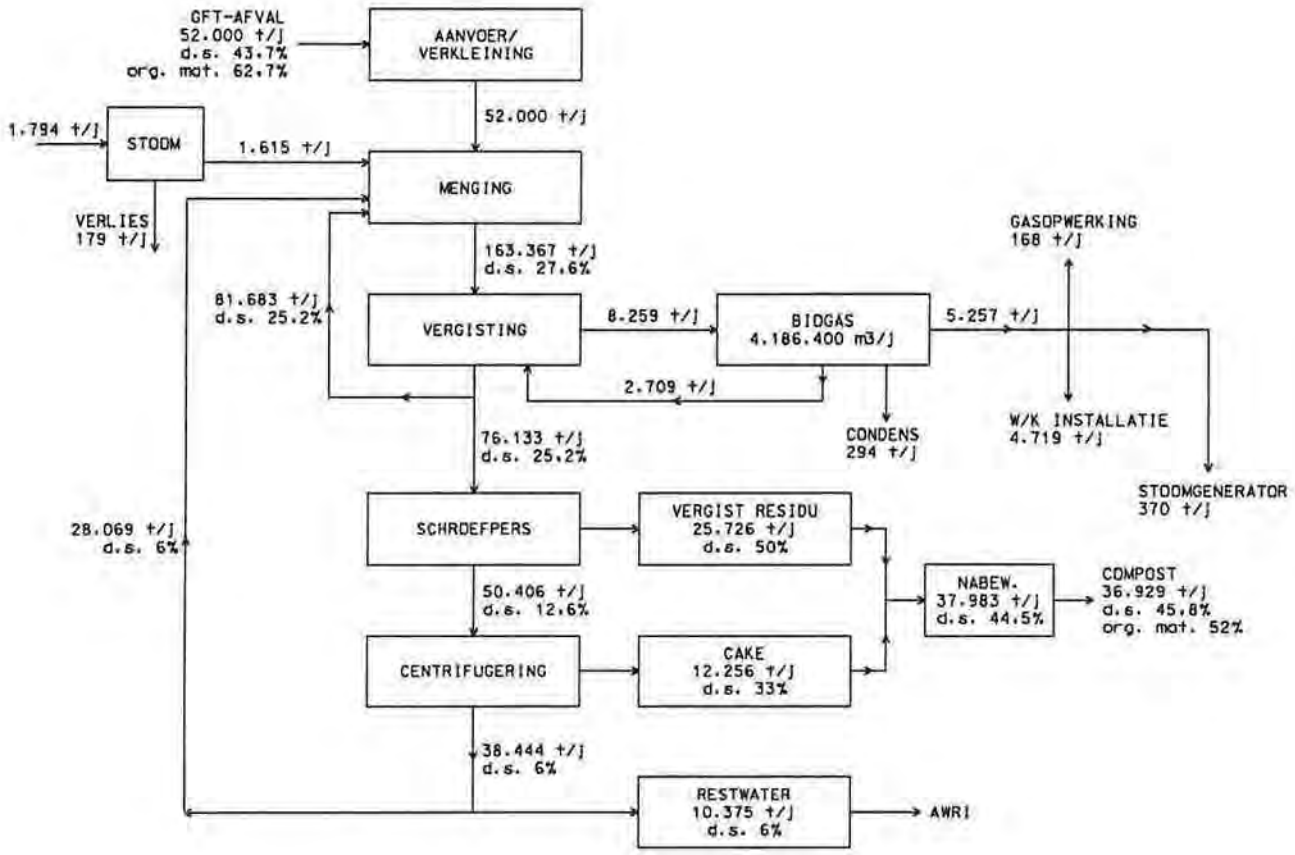
Bij een bedrijfstijd van 8.270 uur/jaar, resulteert dat in een hoeveelheid te verwerken stortgas van 16.563.000 m^3/jaar (overeenkomend met

stallatie op een belasting van 375 kW (94%).

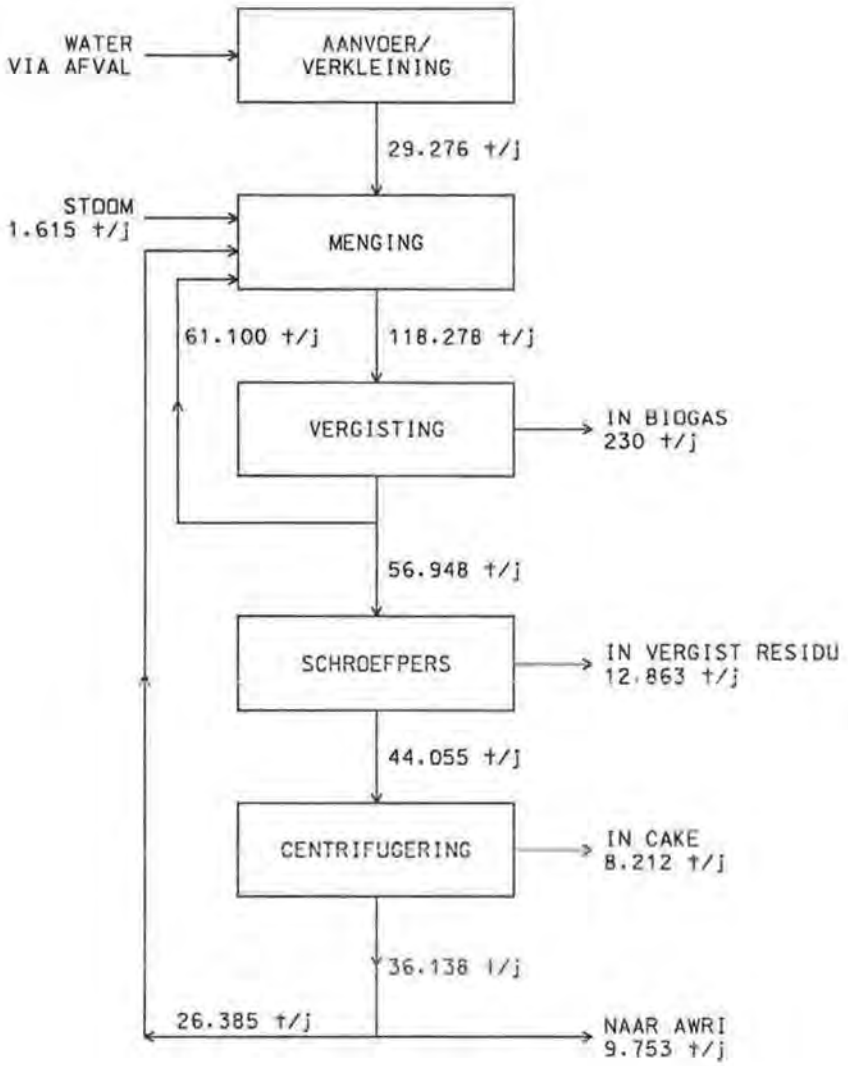
Procesbalansen
De massa-, water- en energiebalans veranderen ten opzichte van de voorgenomen activiteit zoals aangegeven in tabel 4.2.3 en de figuren 4.2.1, 4.2.2 en 4.2.3.

Tabel 4.2.3 Massabalans vergistingsproces bij 52.000 ton/jaar GFT-afval

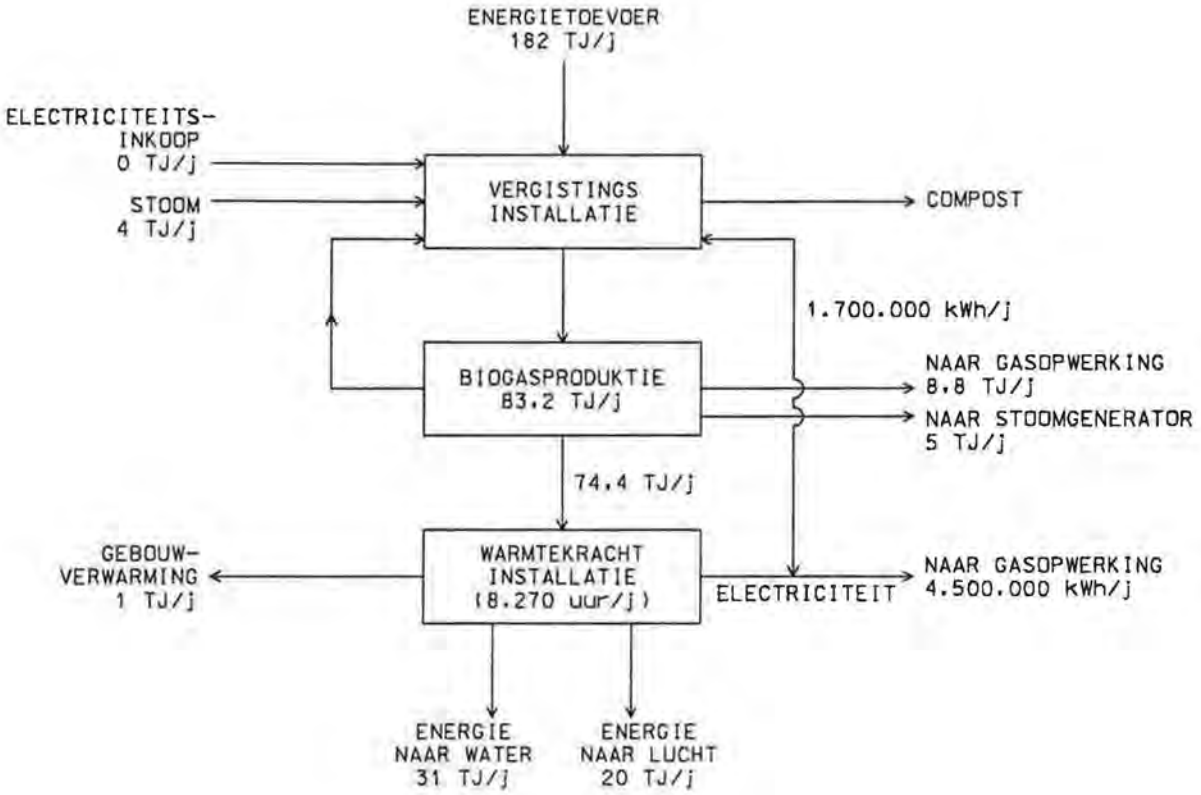
	Totaal		Droge stof		Organisch materiaal	
	Ton/jaar (kg/m^3)		Ton/jaar (%)		Ton/jaar (% ds)	
Aanvoer						
GFT-afval	52.000	(500)	22.724	(43,7)	14.248	(62,7)
Residu						
Na vergisting	76.133	(1000)	19.185	(25,1)		
Na schroefpers						
vast	25.726	(500)	12.863	(50)		
nat	50.406	(1050)	6.351	(12,6)		
Na centrifuge						
vast	12.256	(1000)	4.045	(33)		
nat	38.444	(1020)	2.307	(6)		
Ontwaterd residu						
totaal	37.983	(600/900)	16.900	(44,5)		
Compost						
na stabilisatie	36.929	(700/900)	16.900	(45,8)	8.690	(52)
Biogas						
naar W/K installatie	4.719					
naar stoomgenerator	370					
naar stortgasfabriek	168	(1,28 dr. gas)			5.257	
biogascondensaat	294	(1000)				
Restwater						
naar AWRI	10.375	(1000)			300	(54)
			623			



Figuur 4.2.1 Massabalans vergisting GFT-afval



Figuur 4.2.2 Waterbalans GFT-afval



Figuur 4.2.3 Energiebalans vergisting GFT-afval

Procesvoering
Indien uitsluitend GFT-afval wordt vergist bestaat er meer kans op verzuring van het vergistingsproces, zie § 4.1.1.

Invloed op de emissie naar lucht

- **Geuremissie**

Ten opzichte van de voorgenomen activiteit neemt het aantal aanvoervrachten in een uur toe van 10 naar 13 vrachten. Hierdoor neemt de geurvracht toe van 9.10^6 naar 12.10^6 GE/uur.

Bij de overige procesonderdelen blijft de geurvracht nagenoeg gelijk aan die van de voorgenomen activiteit. Indien uitgegaan wordt van hetzelfde reinigingsproces en reinigingsrendement is er geen merkbare stijging van de toename van de geuremissie van het biofilter te verwachten. De hoeveelheid compost in opslag neemt nauwelijks toe, zodat hierdoor geen meetbare verandering in geuremissie optreedt.

- **Emissie van ammoniak**

Indien op dezelfde wijze als bij de voorgenomen activiteit de ammoniak balans wordt opgesteld, resulteert dit in de volgende hoeveelheden af te voeren ammoniak:

- NH_3-afvoer via biogas (tabel 4.1.4: 40 ppm) bij 4,2 miljoen m^3 biogas per jaar: 128 kg NH_3 per jaar;
- NH_4^+-afvoer via restwater naar de AWRI (tabel 4.1.9: 120 - 2.000 mg/l) bij 10.375 ton/jaar: 1.245 - 20.750 kg NH_4^+ per jaar;
- NH_3-afvoer via de ventilatielucht van de procesapparatuur: 6300 kg per jaar;
- NH_3-afvoer via de ventilatielucht uit de nabewerkinghal: 1690 kg per jaar;

Het bovenstaande resulteert in een totale af te voeren hoeveelheid ammoniak van gemiddeld 14.340 kg per jaar (in plaats van 10.900 kg/jaar bij de voorgenomen activiteit), hetgeen overeenkomt met ongeveer 275 mg per kg GFT-afval. De emissie van ammoniak zal bij het verwerken van uitsluitend GFT-afval ten opzichte van de voorgenomen activiteit dus niet meetbaar verschillen.

- **Rookgasemissie**

De toename van de rookgasemissie van de warmtekrachtinstallatie is nagenoeg rechtevenredig met de toename van het elektriciteitsverbruik met 3% tot 6.200.000 kWh (stortgasfabriek en vergistingsinstallatie).

Invloed op de emissie naar oppervlaktewater
Bij het uitsluitend bewerken van GFT-afval wordt meer water toegevoegd; 29.276 ton/jaar in plaats van 23.414 ton/jaar. Dit resulteert in een toename van de te lozen hoeveelheid afvalwater.

Door de grotere hoeveelheid te lozen afvalwater neemt de vuillast op de AWRI toe. Op basis van dezelfde concentraties aan verontreinigingen in het afvalwater als bij de voorgenomen activiteit neemt het aantal i.e.'s toe van 5.900 naar 12.750 i.e..

HK 334

Invloed op de geluidemissie
Door een toename van het aantal afvaltransporten zal de geluidproduktie enigszins toenemen. De containerbehandeling van de papierfractie vervalt echter. Per saldo zal de geluidproduktie waarschijnlijk iets toenemen.

Conclusie
De belangrijkste verschillen in milieu-effecten bij het bewerken van uitsluitend GFT-afval betreffen de hogere afvoer van proceswater en de lagere biogasproduktie. De overige effecten zijn marginaal. Het vergistingsproces is gevoeliger voor verzuring, waardoor het proces nauwkeuriger dient te worden bewaakt.

Indien in de toekomst blijkt dat de hoeveelheid te bewerken GFT-afval in het Samenwerkingsverband toeneemt kan zonder het uitvoeren van ingrijpende veranderingen de installatie van de voorgenomen activiteit ongeveer 12.000 ton GFT-afval per jaar meer verwerken.

4.2.2.5 Varianten in luchtbehandelingsmethoden

Gesloten biofilter

Invloed op de emissie naar lucht
Uitvoering van het biofilter in een gesloten omkasting en afvoer van de gereinigde lucht via een luchtkanaal met een hoogte van 10 meter kan tot een grotere menging van de resterende geurcomponenten met de omgevingslucht leiden. Hierdoor kan de geurconcentratie op leefniveau afnemen. Een gesloten biofilter wordt minder beïnvloed door de weersinvloeden (volregenen of uitdrogen), het filtermateriaal is echter minder eenvoudig te vervangen.

Conclusie
Gezien de verwachte vermindering van de geurconcentratie op leefniveau zal het gesloten biofilter beschouwd worden als alternatief voor de voorgenomen activiteit.

Afzuiging van de ventilatielucht naar de warmtekrachtinstallatie

Als alternatief van luchtreiniging met behulp van een biofilter, kan worden overwogen een deel van de te reinigen ventilatielucht toe te voeren als verbrandingslucht aan de gasmotoren van de warmtekrachtinstallatie.

Het luchtverbruik van een gasmotor met een vermogen van 400 kW bedraagt bij een luchtovermaat van 1,55 ongeveer 1.800 m^3/uur. Wanneer beide gasmotoren in bedrijf zijn, zou de helft van de luchthoeveelheid uit de luchtwasser (3.600 m^3/uur) kunnen worden benut als verbrandingslucht.

In geval van storingen en onderhoudswerkzaamheden aan de warmtekrachtinstallatie dient de mogelijkheid te bestaan, om de ventilatielucht af te voeren naar het biofilter.

Invloed op de emissie naar lucht
Toepassing van de afvoer van ventilatielucht naar de warmtekrachtinstallatie resulteert in een, naar verwachting, volledige verwijdering van de geurcomponenten in deze lucht.

De concentratie aan NH_3 in de ventilatielucht kan resulteren in een kleine verhoging van de NO_x-concentratie in de verbrandingsgassen van de gasmotor.

- Geuremissie. De geurvracht naar het biofilter zal naar verwachting afnemen tot 15.10^6 GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht naar het biofilter zal naar verwachting afnemen van 36 g/uur tot 18 g/uur.

Conclusie
Door het verbranden van een deel van de ventilatielucht in de warmtekrachtinstallatie zal met name de geuremissie in de lucht naar het biofilter afnemen. De geuremissieconcentratie in de lucht naar het biofilter is echter al zo laag dat verdere verlaging geen aanmerkelijk resultaat oplevert. De eigen geurconcentratie van het biofilter overheerst de geuremissie. Om deze reden zal deze methode van luchtbehandeling niet worden overwogen als mogelijk alternatief voor de voorgenomen activiteit.

4.2.2.6 Alternatieve vergistingsparameters

De keuze van het vergistingsproces van de voorgenomen activiteit berust voor een belangrijk deel op de bewezen technologie van het Valorgasysteem (§ 4.1.1). Het vergistingssysteem is uitgevoerd als mesofiel proces. Als alternatief kan overwogen worden een thermofiel proces toe te passen waarbij de vergisting plaats vindt op een hoger temperatuurniveau (55 - 60°C). Zoals aangegeven in § 4.1.1 wordt een dergelijk proces toegepast door Dranco. Als voordeel van een dergelijk proces wordt aangegeven dat bij een hogere temperatuur meer afdoding plaats vindt van pathogene organismen en onkruidzaden, waardoor het eindprodukt (compost) een betere kwalificatie zou kunnen krijgen.

Deze stelling is echter voor het Nederlandse GFT-afval nog niet op basis van praktijkgegevens voldoende onderbouwd. Er worden in dit kader nadere onderzoeken uitgevoerd.

Behalve het effect op de hygiënische kwaliteit van de compost wordt verwacht dat bij een thermofiel proces een kortere verblijftijd in de vergistingsinstallatie kan worden toegepast en een hogere specificatie biogasproduktie met een hoger methaangehalte kan worden bereikt.

Door Valorga is in dit kader laboratoriumonderzoek uitgevoerd. In tabel 4.2.4 is een overzicht gegeven van de hoofdparameters van de vergistingsinstallatie in Amiens onder mesofiele condities en de verwachte waarden op basis van laboratoriumonderzoek bij thermofiele condities.

Tabel 4.2.4 Vergistingsparameters bij mesofiele en thermofiele condities (Valorga, 1992)

Parameter	eenheid	Mesofiel	Thermofiel
Temperatuur	°C	37 - 40	55 - 60
pH		7 - 7,2	7 - 7,2
Verblijftijd	dagen	17 - 25	12 - 18
Belasting[1]	kg VS m^3/dag	7,5 - 9	10 - 14
CH_4	%	54	55 - 60
CH_4-produktie	m^3 CH_4/t.VS	210 - 240	220 - 260

1) VS = Vluchtige vaste stof

Behalve de hiervoor genoemde effecten dient bij een thermofiel proces rekening gehouden te worden met:

- een hoger energieverbruik in de vorm van toe te voeren warmte aan het vergistingsproces.
- een hogere ammoniak-concentratie in de af te voeren lucht ten gevolge van de hogere uittrede temperatuur van het vergistingsresidu.

Invloed op de emissie naar lucht/oppervlaktewater

Door de hogere temperatuur van het vergistingsresidu zal naar verhouding de concentratie ammoniak in het perswater afnemen en de concentratie NH_3 in de ventilatielucht toenemen. Op basis van een zelfde evenwichtsberekening als toegepast in paragraaf 4.1.3.1, kan worden berekend dat de maximale concentratie in de lucht bij 60°C, 300 mg/m_0^3 bedraagt. Dit betekent dat bij een thermofiel proces er meer ammoniak met de lucht wordt afgevoerd en de luchtwasinstallatie van de ventilatieluchthoeveelheden uit de bewerkingshal aanzienlijk zwaarder wordt belast.

Conclusie

In de voorgenomen activiteit is gekozen voor een mesofiel proces op basis van de ervaringen van de leverancier. Afhankelijk van de ontwikkelingen op het gebied van thermofiele vergisting en onderzoek in uitvoering bij de leverancier kan in de toekomst wellicht van een mesofiel proces worden overgeschakeld naar een thermofiel proces. In dit verband worden in hoofdstuk 6 de mogelijke effecten op het milieu van een thermofiel proces behandeld.

4.2.2.7 Aanvullende proceswaterbehandelingsmethoden

Het vrijkomende proceswater (4.800 m^3/jaar), afkomstig van het ontwateren van het uitgegiste residu, bevat hoge concentraties aan vaste stof, CZV en BZV. Voor de behandeling/afvoer van dit water zijn vier mogelijkheden te onderscheiden:

- Directe afvoer naar de AWRI Tilburg-Noord. Deze mogelijkheid is technisch eenvoudig te realiseren, echter de jaarlijkse kosten zullen relatief hoog zijn gezien de aanwezige verontreinigingen. Een variant op deze mogelijkheid is directe afvoer naar de slibgisting van de AWRI. Het droge stofgehalte van het proceswater (6%) komt globaal overeen met die in de slibgisting;
- Voorbehandeling tezamen met percolaat van de stortplaats. Het percolaat van de stortplaats wordt in een installatie voorbehandeld, voordat afvoer naar de AWRI plaats vindt. Het proceswater kan eveneens worden voorbehandeld in deze installatie. De aanvoer van proceswater (circa 15 m^3/dag) is continu in tegenstelling tot percolaat uit het stort. Het ontwerp van de percolaatzuivering dient hierop te worden aangepast;
- In het stort brengen. Deze methode is technisch eenvoudig, echter niet zo goedkoop als in eerste instantie zou worden verwacht. Tevens betreft het een minder controleerbare voorziening, die milieu-overlast kan veroorzaken;

- Eigen waterzuivering. Hierbij is een aantal mogelijkheden onderscheiden:
  a. Fysisch-chemische voorzuivering (bijvoorbeeld flocculatie/coagulatie) in combinatie met anaërobe nazuivering (bijvoorbeeld UASB);
  b. Slibgisting (bijvoorbeeld CSTB-systeem);
  c. Centrifuge, waarbij de vaste stof wordt teruggevoerd in de reactor (extra entmateriaal) en de vloeistof wordt geloosd op de AWRI of wordt gezuiverd (bijvoorbeeld UASB).

Overige mogelijkheden als aërobe zuivering (te duur) en hyperfiltratie/ultrafiltratie (te duur en te kwetsbaar) worden niet als reële opties beschouwd.

Conclusie
Er is een aantal mogelijkheden om het proceswater te behandelen, daarom zal aanvullende behandeling van het proceswater als alternatief voor de voorgenomen activiteit worden beschouwd. In hoofdstuk 6 zal nader op de effecten op oppervlaktewater worden ingegaan.

4.2.2.8 Alternatieve biogas toepassingsmogelijkheden

In de voorgenomen activiteit wordt ongeveer 73 % van het geproduceerde biogas gebruikt voor elektriciteitsopwekking ten behoeve van de vergistingsfabriek en de stortgasfabriek, terwijl 27 % wordt opgewerkt tot aardgasequivalent. Als alternatief kan worden overwogen de gehele hoeveelheid biogas op te werken tot aardgasequivalenten en vervolgens naar behoefte van beide fabrieken elektriciteit op te wekken met het opgewerkte biogas.

Als ander alternatief bestaat de mogelijkheid om geen warmtekrachtinstallatie te installeren maar de elektriciteit te betrekken van het Energiebedrijf Tilburg N.V. In dit geval dient een stoomvoorziening bij de vergistingsinstallatie te worden geïnstalleerd ten behoeve van het op temperatuur houden van de vergistingsinstallatie.

Opwerking totale hoeveelheid biogas naar aardgasequivalent
Indien al het geproduceerde biogas (5.000.000 m^3/jaar) wordt opgewerkt resulteert dit in 2.750.000 m^3/jaar aardgasequivalenten. Doordat in dit geval de totale hoeveelheid biogas wordt opgewerkt neemt de op te werken hoeveelheid stortgas af van 15.428.000 m_0^3/jaar naar 12.083.000 m_0^3/jaar (overeenkomend met 1450 m_0^3/uur in plaats van 1850 m_0^3/uur).

Elektriciteitsopwekking met opgewerkt biogas
De totale elektriciteitsbehoefte blijft gelijk aan die van de voorgenomen activiteit: 6.000.000 kWh/jaar. Door de hogere verbrandingswaarde van het opgewerkte gas daalt de hoeveelheid benodigd gas voor elektriciteitsopwekking naar 0,32 m_0^3/kWh, hetgeen resulteert in een jaarverbruik van 2.000.000 m_0^3 aardgasequivalenten bij een bedrijfstijd van de warmtekrachtinstallatie van 8.333 uur/jaar op een belasting van 360 kW/motor (90 %). De stoomgenerator kan in dit geval ook worden gestookt met opgewerkt biogas, het gasverbruik bedraagt in dit geval 145.000 m_0^3/jaar. Dit betekent dat een hoeveelheid van 2.145.000 m_0^3 opgewerkt biogas niet kan worden afgezet in het gasdistributienet.

Invloed op de emissie naar lucht
De emissienorm voor NO_x voor met aardgas gestookte gasmotoren is gelijk aan die voor met biogas gestookte motoren; 190 g/GJ. De benodigde energietoevoer voor de warmtekrachtinstallatie blijft hetzelfde als voor de voorgenomen activiteit zodat de NO_x-emissie niet verandert. Doordat nu elders 2.145.000 m^3/jaar meer aardgas uit fossiele bronnen moet worden verbruikt, resulteert dit in een extra CO_2-emissie van 4.880 ton/jaar.

Doordat in de opwerkingsfabriek de H_2S reeds uit biogas wordt verwijderd, kan de loogwassing vervallen. Het reinigingsrendement van de ontzwaveling in de stortgasfabriek is aanzienlijk hoger, zodat verwacht wordt dat de SO_2-emissie in de rookgassen van de warmtekrachtinstallatie daalt naar 20 mg/m_0^3. Dit betekent op jaarbasis een emissiereductie van 0.85 ton naar 0,5 ton SO_2.

Conclusie
Opwerking van de totale hoeveelheid biogas leidt enerzijds tot een lokale verlaging van de SO_2-emissie, maar op landelijke schaal tot verhoging van de CO_2-uitworp en minder effectieve benutting van het te winnen stortgas. Zoals reeds werd aangegeven in § 4.1.2.12 kan de capaciteit van de stortgasfabriek gedurende een aantal jaren afhankelijk van de stortgasproduktie, te gering zijn. Bij volledige opwerking van het biogas zal dit een nog sterker reducerend effect hebben op de opwerkingscapaciteit.
Overigens wordt er vanuit gegaan dat de gasmotoren behalve biogas ook aardgaskwaliteit kunnen verwerken, zodat afhankelijk van de ervaringen met de winning van stortgas, de stortgasfabriek toch zoveel mogelijk op maximale capaciteit kan worden bedreven.

Geen warmtekrachtcentrale en externe elektriciteitslevering
Indien geen warmtekrachtinstallatie wordt geïnstalleerd, dient elektriciteit te worden betrokken van het energiedistributiebedrijf. Na aftrek van de hoeveelheid biogas benodigd voor de stoomgenerator kan de resterende hoeveelheid biogas samen met het stortgas worden opgewerkt. totaal kan dus evenals in de voorgenomen activiteit 10.000.000 m^3/jaar aardgasequivalenten worden afgezet.

Invloed op de emissie naar lucht
De effecten op de emissie naar de lucht zijn te onderscheiden in lokale effecten door het vervallen van de warmtekrachtinstallatie en de landelijke effecten tengevolge van de produktie van elektriciteit in het landelijke net met fossiele brandstoffen. In tabel 4.2.4 zijn de verschillende emissies weergegeven. Hierbij is voor elektriciteitslevering uit het landelijke net uitgegaan van een centrale-mix die opgewekt wordt met fossiele brandstoffen (60% aardgas en 40% kolen met een totaal rendement van 41%). Voor de centrale-mix zijn zowel de CO_2-, de NO_x- als de SO_2-emissie weergegeven, uitgaande van de volgende emissiefactoren: NO_x, 68 g/GJ; SO_2, 26 g/GJ; CO_2, 69 g/GJ. Voor de warmtekrachtoptie is de CO_2-emissie niet aangegeven omdat deze emissie deel uitmaakt van de "korte" koolstofkringloop. In tabel 4.2.5 zijn tevens de emissies aangegeven indien elektriciteit wordt opgewekt met opgewerkt biogas.

Tabel 4.2.5 Overzicht emissies naar lucht met en zonder W/K-installatie (6.000.000 KWh/jr)

	Voorgenomen activiteit	Alternatief W/K met opgewerkt biogas	Alternatief met externe elektriciteitslevering
	ton/jaar	ton/jaar	ton/jaar
NO_x	13,8	13,8	3,6
SO_2	0,8	0,5	1,37
CO_2	-		3635
CO_2 ten gevolge van "derving" biogaslevering		4880	
NO_x ten gevolge van locale afzonderlijke stoomopwekking			0,2

Uit de tabel blijkt dat elektriciteitsopwekking in de biogasgestookte warmtekrachtinstallatie lokaal resulteert in een hogere NO_x emissie. Het verschil in reductie van CO_2 uit de "lange" koolstofkringloop tengevolge van vervanging van fossiele brandstof door biogas is marginaal. Op de effecten van de lokale NO_x-emissie en de lagere geluidbelasting wordt in hoofdstuk 6 nader ingegaan.

Geluidemissie
Omdat reeds bij de voorgenomen activiteit was uitgegaan van stille gasmotoren is het effect op de geluidemissie verwaarloosbaar.

Conclusie
Zoals aangegeven in § 4.1.2.11 wordt nog onderzoek uitgevoerd naar de financieel/economische haalbaarheid van toepassing van warmtekrachtkoppeling. In hoofdstuk 6 zal nader worden ingegaan op de milieu-effecten bij uitvoering van dit alternatief. Ten aanzien van de capaciteit van de stortgasfabriek geldt hetzelfde als aangegeven bij het alternatief van elektriciteitsopwekking met opgewerkt biogas.

4.2.2.9 Nabehandeling van het vergiste residu

In de voorgenomen activiteit wordt het vergiste residu gedurende 7 dagen aëroob gestabiliseerd in een gesloten opslagruimte zonder beluchting van het materiaal. Bij afvoer van het gestabiliseerde produkt wordt geen verder nabehandeling in de vorm van zeving en metaal afscheiding toegepast. Er is een aantal aanvullende behandelingen mogelijk die kunnen leiden tot een verbetering van de compost:

- geforceerde beluchting van het residu;
- thermische droging;
- zeving en ontijzering;
- sterilisatie van de compost.

Geforceerde beluchting
Door het vergiste materiaal geforceerd te beluchten kan het droge stofgehalte verhoogd worden tot 60 - 65 %. Het materiaal is hierdoor eenvoudiger na te behandelen met behulp van een zeef en ontijzeringsinstallatie. Een hoger droge stofgehalte is ongewenst in verband met stofvorming. Aëroob bewerkt GFT-afval resulteert in het algemeen ook in compost met een droge stofgehalte van 60 - 65%.

De beluchting kan plaats vinden door het materiaal op een vloer die voorzien is van ventilatie roosters, in hopen op te slaan en lucht door de roosters te blazen. Uit onderzoek, uitgevoerd in het kader van de vergisting van agrarisch afval met het Biocelproces (Novem, 1992) is echter gebleken dat beluchting van het vergiste residu met een dichtheid van 800 kg/m^3, onvoldoende resultaten opleverde. Bij toevoeging van structuurmateriaal in de vorm van houtsnippers afkomstig van plantsoenafval of houtmot, bleek toeslag van houtmot het beste resultaat te geven. Het vergiste residu bleek na 30 dagen beluchting nauwelijks droger te zijn geworden, van 40 % ds naar 41,7 % ds; toeslag van houtsnippers resulteerde na 30 dagen in een droging van 57 % ds naar 59 % ds; toeslag van houtmot resulteerde in een droging van 58 % ds naar 68 % ds. Gezien de dichtheid van het vergiste residu bij de voorgenomen activiteit, 600 - 700 kg/m^3 zou een zelfde problematiek kunnen worden verwacht.

De totale beluchtingsperiode bedroeg 6 weken. Opvallend is dat bij de droging met de toeslagstoffen een temperatuursverhoging werd geconstateerd; gemiddelde temperatuur zonder toeslagmateriaal, 36°C: met houtsnippers, 45°C; met houtmot 53°C.

Invloed op de emissie naar lucht

Door het beluchten zal een hoeveelheid geurstoffen en ammoniak vrijkomen. De hoeveelheid ammoniak is van dezelfde ordegrootte als aangegeven bij de voorgenomen activiteit. Ook voor de geurvracht in de ventilatielucht wordt uitgegaan van eenzelfde geurvracht. De hoeveelheid ventilatielucht is echter groter, waardoor de emissieconcentraties in de lucht lager zijn.

Conclusie

Vooralsnog wordt geforceerde beluchting niet voorzien in de voorgenomen activiteit. Het lijkt wenselijk om de noodzaak van droging te bepalen aan de hand van de bedrijfsresultaten tijdens de demonstratiefase van het project.

Thermische droging

Door het vergist residu geforceerd te beluchten met voorverwarmde lucht kan op een snelle wijze een hoger droge stofgehalte van het materiaal worden verkregen. Gedurende het eerder genoemde onderzoek met het Biocelproces, zijn proeven uitgevoerd met een wervelbeddroger waarmee goede resultaten zijn behaald. Bij de proef werd 70% van de afgevoerde lucht van 80 °C na verwijdering van vocht in een condensor gerecirculeerd.De totale verblijftijd van de compost in de droger bedroeg ongeveer 9 minuten. De afgevoerde lucht werd gekoeld tot 40 °C en vervolgens door een biofilter geleid. Bij de proeven bleek het van belang dat het te drogen materiaal grotendeels vrij is van plastic en grove delen om een goed wervelbaar materiaal te verkrijgen en aankoeken van gesmolten plastic te voorkomen. Daarom werd het vergiste residu voor droging afgezeefd over een trommelzeef met een maaswijdte van 30 mm. Voor het zeven werd het vergiste residu eerst vermengd met gedroogd materiaal om een produkt te krijgen met een droge stofgehalte van ongeveer 55% hetgeen een voorwaarde is voor een goede afzeving.

Gezien deze ervaringen kan worden overwogen ook bij de voorgenomen activiteit als alternatief thermische droging mee te nemen. De benodigde energie kan worden onttrokken aan de restwarmte van de warmtekrachtinstallatie.

Indien uitgegaan wordt van een bedrijfstijd van de drooginstallatie van 10 uur per dag, kan met 20.000 m^3/uur lucht, die opgewarmd is tot circa 70°C de dagproduktie van 115 ton vergist residu worden gedroogd van 44% naar 55% ds. Op jaarbasis betekent dit een verwijdering van 7.240 ton water, waarvoor ongeveer 28 TJ/jaar energie benodigd is.

Invloed op de emissie naar lucht
Bij het drogen van de compost kunnen door de verwarming van het materiaal stankstoffen vrijkomen in hogere concentraties dan bij de voorziene opslag in een gesloten hal. Het is daarom noodzakelijk dat deze lucht wordt geconditioneerd in een luchtwasser en vervolgens wordt gereinigd in een biofilter.

Verwacht wordt dat door reiniging in het biofilter de geurvracht van de lucht op eenzelfde niveau ligt als de emissie van de lucht uit de nabewerkingshal in de voorgenomen activiteit.

Invloed op de emissie naar oppervlaktewater
Tijdens het genoemde onderzoek is het condensaat bemonsterd, waarbij een ammoniakconcentratie van 250 mg/l, een BZV van 740 mg/l en een CZV van 1400 mg/l bij een pH van 8,0 werd gemeten. Voor de voorgenomen activiteit wordt de af te voeren hoeveelheid condensaat geschat op dezelfde hoeveelheid als verwijderd uit het vergiste residu (7.200 ton/jaar).

Conclusie
Ten opzichte van geforceerde beluchting met koude lucht lijkt thermisch drogen een beter alternatief, onder andere vanwege de hogere doorloopsnelheid (tientallen minuten ten opzichte van enkele weken) en het ontbreken van de noodzaak om toeslagstoffen toe te voegen.

Zeving en ontijzering
In de voorgenomen activiteit is niet voorzien in een mechanische voorafscheiding van verontreinigingen. Ook is niet voorzien in een afscheiding van eventuele verontreinigingen uit het vergist residu. In de praktijk is gebleken dat GFT-afval ongeveer 5 % verontreinigingen bevat. Bij composteringsinstallaties wordt in het algemeen een voor- en nabewerking op het materiaal toegepast om deze verontreinigingen te verwijderen en grove delen af te scheiden. Hierbij worden trommelzeven, ballistische scheiders en magneetbanden toegepast.

Ook bij vergistingsinstallaties kunnen dergelijke systemen worden toegepast om de kwaliteit van de compost te verhogen. Zoals in het voorgaande is aangegeven dient dan wel een relatief droog produkt als uitgangsmateriaal te worden toegepast.

Conclusie
Zeving en ontijzering van het vergist residu in combinatie met thermisch drogen lijkt een alternatief voor de voorgenomen activiteit. Tijdens de demonstratiefase van het project dient de noodzaak hiertoe echter te worden aangetoond.

Sterilisatie van compost
Door sterilisatie van compost kan met grotere zekerheid een compost vrij van pathogene organismen en onkruidzaden worden verkregen waardoor de compost een betere marktwaarde kan verkrijgen. Het steriliseren zou uitgevoerd kunnen worden door de compost gedurende korte tijd te ver-

hitten tot ongeveer 80 °C met behulp van stoom. Een deel van de benodigde energie zou kunnen worden geleverd door de warmtekrachtinstallatie. Nader onderzoek dient echter aan te tonen in hoeverre sterilisatie van compost uit vergistingsinstallaties nodig is. Indien sterilisatie wordt uitgevoerd dient dit te worden gecombineerd met één van de eerder genoemde voorbewerkingsstappen (drogen en verwijderen van eventuele verontreinigingen).

Conclusie
Vooralsnog wordt sterilisatie van compost niet als alternatief voor de voorgenomen activiteit overwogen.

4.2.2.10 Overzicht van de ontwikkelde alternatieven

In de voorafgaande paragrafen is een groot aantal (inrichtings-)alternatieven aan de orde gekomen die al dan niet aanleiding zijn voor een nadere uitwerking van de te verwachten milieu-effecten in de vorm van een alternatief of een gevoeligheidsanalyse.

Voor de overzichtelijkheid is in tabel 4.2.6 aangegeven welke verschillen ten opzichte van de voorgenomen activiteit verwacht worden en aanleiding zijn voor:
- uitwerking van een volledig alternatief;
- uitwerking van een deelalternatief;
- uitwerking van een gevoeligheidsanalyse.

Deze uitwerking vindt in hoofdstuk 6 plaats. Tevens worden in hoofdstuk 6 de (vervolg)effecten op ecosystemen en flora en fauna beschouwd.

Tabel 4.2.6: Overzicht van de relevante verschillen van de diverse alternatieven

Alternatief	Relevante aspecten								Uitwerking bij effectvoorspelling	Opgenomen in MMA
	Lucht	Bodem en grondwater	Reststoffen	Oppervlaktewater	Verkeer en Geluid	Landschap	Externe Veiligheid	Energie		
▪ Voorgenomen activiteit (§ 4.1)									volledig	
▪ Nulalternatief (§ 4.2.1)	▪		▪	▪	▪	▪	▪	▪	volledig	-
▪ Volledig gesloten aanvoerhal (§ 4.2.2.1)	(▪)	-		-	▪	▪	-		deelalternatief	▪
▪ Gesloten compostopslag (§ 4.2.2.2)	▪	-			-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Mechanische voorscheiding GFT-afval (§ 4.2.2.3)	-	▪	▪		-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Verwerking uitsluitend GFT-afval (§ 4.2.2.4)	-	-		-	▪	-	-	▪	volledig	-
▪ Gesloten biofilter (§ 4.2.2.5)	▪	-	-	-	-	(▪)	-		deelalternatief	▪
▪ Alternatieve procesparameters vergistings-installatie (§ 4.2.2.6)	▪	-	-	-	-	-	-	▪	gevoeligheids analyse	
▪ Aanvullende proceswaterbehandeling (§ 4.2.2.7)		-	▪	▪	-	-	-	▪	deelalternatief	▪
▪ Biogastoepassingen (§ 4.2.2.8)	▪	-	-	-	-	-	-	▪	gevoeligheids analyse	-
▪ Nabehandeling vergist residu (§ 4.2.2.9)	▪	-	▪	▪	-	-	-	▪	deelalternatief	▪

- (nagenoeg) geen verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
(▪) niet relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
▪ relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

4.2.3 Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Op basis van de in § 4.2.2 omschreven alternatieve uitvoeringen van de voorgenomen activiteit wordt het meest milieuvriendelijke alternatief in dit MER omschreven als de voorgenomen activiteit met de volgende aanpassingen:

- Toepassing van een gecompartimenteerde aanvoerhal, hetgeen leidt tot een beter werkklimaat voor het sorteerpersoneel;
- Mechanische voorscheiding van het GFT-afval, hetgeen leidt tot een compost met minder verontreiniging en betere arbeidsomstandigheden. Dit alternatief kan dan gecombineerd worden met een gecompartimentreerde aanvoerhal. Hierdoor neemt de noodzaak van sorteerpersoneel af en is het klimaat in dit halgedeelte goed beheersbaar;
- Een gesloten biofilter waardoor mogelijk de geurconcentraties ten gevolge van geuremissie op leefniveau afneemt;
- Een aanvullende proceswaterbehandeling;
- Nabehandeling van het vergist residu door thermisch drogen en ontijzering van de compost waardoor een beter verhandelbaar produkt ontstaat;

5. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING

In dit hoofdstuk wordt de huidige milieusituatie beschreven van de omgeving waarin de voorgenomen activiteit (de realisatie van een GFT-vergistingsinstallatie te Tilburg) is geprojecteerd. Deze huidige milieusituatie kan worden opgevat als een momentopname van een dynamisch proces, zoals dat zich de afgelopen decennia heeft voltrokken.

De beschrijving van de huidige milieusituatie heeft het volgende tot doel:

- het scheppen van een referentiekader voor de beschrijving van de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit;
- (vastlegging van de uitgangssituatie ter) verkrijging van basisgegevens, waaraan effecten tijdens en na de realisatie van de vergistingsinstallatie kunnen worden getoetst;
- karakterisering van eigenschappen, processen en relaties van/in het beschouwde gebied;
- het aangeven van de ontwikkeling in het beschouwde gebied indien het voorgenomen initiatief niet ten uitvoer wordt gebracht (autonome ontwikkeling).

De bestaande toestand van het milieu wordt in dit hoofdstuk via de volgende onderwerpen beschreven:

- abiotische aspecten
  - lucht (§ 5.1);
  - bodem en grondwater (§ 5.2);
  - oppervlaktewater (§ 5.3);
  - geluid en verkeer (§ 5.4);
  - landschap (§ 5.5).
- biotische aspecten
  - ecologie (§ 5.6).

Per onderwerp wordt eerst ingegaan op de kwantificering van de huidige milieutoestand, vervolgens wordt de autonome ontwikkeling aangegeven.

De beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkelingen daarin concentreert zich in principe op het gebied met een straal van circa 2,5 km[1)] rondom de planlocatie. Deze begrenzing wordt bepaald door de reikwijdte en mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit. Echter daar waar verderaf gelegen gebieden belangrijke waterhuishoudkundige, ecologische (bijvoorbeeld foerageer- en rustgebied voor vogels) of ruimtelijke relaties hebben met het directe beïnvloedingsgebied worden ook deze gebieden tot het studiegebied gerekend. De planlocatie en omgeving worden getoond in figuur 5.1.1.

---

1) Deze reikwijdte is bepaald op grond van de in § 6.1 aan de orde komende immissie- en depositieberekeningen voor de componenten die door de GFT-vergistingsinstallatie worden uitgestoten.

HK 33

Figuur 5.1.1 Gebiedsoverzicht (1:250.000)

Planlocatie
De planlocatie betreft een terrein van circa 3 hectare dat naast de stortgasopwerkingsfabriek van de SMB Stortgas B.V. is gelegen aan de Vloeiveldweg te Tilburg. De planlocatie ligt verder direct naast de regionale stortplaats Spinder en de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord, ten westen van de snelweg Tilburg-Waalwijk. De planlocatie is momenteel braakliggend terrein.

5.1 Lucht

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de huidige luchtkwaliteit in de omgeving van (het plangebied te) Tilburg. Er wordt met name naar die componenten gekeken, waarop de vestiging van de inrichting mogelijk invloed heeft.

De huidige luchtkwaliteit wordt beschreven aan de hand van de algemene luchtkwaliteit (de immissieconcentraties) (§ 5.1.1), huidige emissies in het gebied (§ 5.1.2.), huidige depositie in het gebied (§ 5.1.3) en de autonome ontwikkeling (§ 5.1.4).

5.1.1 Algemene luchtkwaliteit

Voor de beschrijving van de algemene luchtkwaliteit wordt gebruik gemaakt van de meetgegevens van het Nationaal Meetnet Luchtverontreiniging (NML) van het RIVM, over 1990. Het betreft met name de meetgegevens van het meetstation te Helvoirt (nummer 209) op circa 20 km ten noordoosten van de geplande locatie, het station te Houtakker (nummer 230) op circa 25 km ten zuidoosten van de planlocatie en het station Vredepeel (nummer 131) en Eindhoven. Een overzicht van de beschikbare meetgegevens en de relevante grens- en richtwaarden volgens het RIVM-jaarverslag "luchtkwaliteit" wordt gegeven in tabel 5.1.1. Weergegeven zijn de componenten SO_2, NO_2, ammonium, H_2S, CO en stof.

Uit tabel 5.1.1 blijkt dat de achtergrondconcentraties van de beschouwde componenten uitgezonderd stof, de richtwaarden niet overschrijden.

In de directe omgeving van de planlocatie wordt de luchtkwaliteit beïnvloed door onder andere de snelweg Tilburg-Waalwijk, de stortplaats Spinder, de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord en de Stortgasopwerkingsfabriek Stortgas B.V..

Tabel 5.1.1 : Achtergrondconcentraties aan luchtverontreinigende stoffen in het studiegebied in 1990 (ng/m^3).

Component	Gemeten luchtkwaliteit	Landelijk gemiddelde	Grens-waarde	Richt-waarde	Waarnemingsperiode / percentiel
Zure gassen					
SO_2[1]	10.000	9.000	-	100.000	jaargemiddelde (24 uur)
	9.000	10.000	75.000	30.000	50% (daggemidd.)
	31.000	30.000	250.000	100.000	98% (daggemidd.)
NO_2[2]	-	28.000	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	30.000	30.000	-	25.000	50% (daggemidd.)
	32.000	83.000	135.000	80.000	98% (daggemidd.)
Totaal ammonium[4]	20.700	10.600	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	42.000	32.800	-	-	98% (daggemidd.)
H_2S	p.m.	p.m.	-	-	-
Onverbrande organische verbindingen					
CO[2]	460.000	400.000	-	-	jaargemiddelde (24 uur)
	400.000	410.000	-	-	50% (daggemidd.)
	1.090.000	1.100.000	6.000.000	-	98% (daggemidd.)
Stof[5]	57.000	45.000	-	50.000[3]	jaargemiddelde (24 uur)
	54.000	-	30.000	-	50% (daggemidd.)
	136.000	-	90.000	-	98% (daggemidd.)

1) meetstation 209 (Helvoirt).
2) meetstation 230 (Houtakker).
3) voor fijn stof 50.000-65.000 µg/m^3 volgens VROM, 1988[e].
4) meetstation 131 (Vredepeel).
5) meetstation Eindhoven.

5.1.2 Emissies

Voor de bestaande milieusituatie in het studiegebied worden, in verband met de voorgenomen activiteit en de hieruit volgende veranderingen in de achtergrondconcentraties op leefniveau, de emissies beschreven van de volgende luchtverontreinigende stoffen: zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxide (NO_x), ammoniak (NH_3), koolstofmonoxide (CO), stof en geur.

De eerste drie genoemde stoffen hebben een verzurende werking. Deze worden derhalve tezamen behandeld. De overige drie stofgroepen komen afzonderlijk aan de orde. Het studiegebied is daarbij beperkt tot een oppervlakte van 5 x 5 km. De mogelijke effecten en overige informatie over de genoemde stofgroepen worden in hoofdstuk 6 behandeld.

- **Verzurende stoffen**
  De emissiegegevens van stikstofoxide (NO_x) en zwaveldioxide (SO_2) zijn afkomstig uit het rapport "Emissieregistratie Noord-Brabant" (VROM, 1983), waarin de emissies van een aantal bronnen vermeld zijn. Noord-Brabant is daarbij onderverdeeld in kaartvlakken van 5 x 5 km, waarbij de planlocatie is gelegen in het kaartvlak M10. De gegevens van ammoniak zijn afkomstig uit het rapport "ammoniakemissie in Nederland in 1987 en 1988" (RIVM, 1989[d]). De planlocatie bevindt zich volgens de indeling in dit rapport in kaartvierkant (130, 400) met eveneens een oppervlakte van 5 x 5 km. Een en ander wordt weergegeven in tabel 5.1.2.

Tabel 5.1.2 Luchtemissies van SO_2, NO_x en NH_3 in het studiegebied in ton/jaar

Bron	SO_2 [4]	NO_x [4]	NH_3 [1]
Industrie totaal	1	1	0
Verkeer	20	275	-
Agrarische activiteiten	-	-	124
Ruimteverwarming	20	28	0
Natuurlijke processen	8	-	-
Diversen	0	4	33
Totaal in studiegebied (5 x 5 km)	49	308	157
Totaal in Nederland '80 [2]	494.000	550.000	250.000
Totaal in Nederland '85 - '87 [3]	254.000	568.000	249.000
Totaal in Nederland '90 [2]	238.000	520.000	-

\- Geen emissiegegevens bekend
(1) RIVM, 1989[d]; Ammoniakemissie in Nederland in 1987 en 1988, rapportnummer 228471008
(2) RIVM, 1991; Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1990
(3) VROM, 1990[d]; Industriële emissies in Nederland, derde inventarisatieronde 1985 t/m 1987
(4) VROM, 1983; Rapport Emissieregistratie Noord-Brabant

Het totale oppervlak van Nederland bedraagt 37.291 km^2. De gemiddelde emissie in Nederland voor een oppervlakte van 5 x 5 km bedraagt (berekend uit totaal in Nederland '85 - '87, VROM 1990[c]) 170 ton SO_2 per jaar, 380 ton NO_x per jaar en 170 ton NH_3 per jaar, en is hiermee gemiddeld iets hoger dan in het plangebied.

- **Koolstofmonoxide**

De emissiegegevens van koolstofmonoxide (CO) zijn afkomstig uit het rapport "Emissieregistratie Noord-Brabant" (VROM, 1983), waarin de emissies van een aantal bronnen vermeld zijn. Brabant is daarbij onderverdeeld in kaartvlakken van 5 x 5 km, waarbij de planlocatie (evenals bij SO_2 en NO_x) is gelegen in het kaartvlak M10. In tabel 5.1.3 zijn deze emissies weergegeven.

Tabel 5.1.3 Luchtemissies koolstofmonoxide (CO) in het studiegebied in ton/jaar

Bron	CO
Industrie	1
Verkeer (*)	1.268
Ruimteverwarming	51
Natuurlijke processen	-
Diversen	15
Totaal in studiegebied (5 x 5 km)	1.335
Totaal in Nederland '85 - '87 [2]	1.200.000
Totaal in Nederland 1990 [1]	1.027.000

* Inclusief scheepsvaart, luchtvaart en spoorwegverkeer
(1) RIVM, 1991; Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1990
(2) VROM, 1990; Industriële emissies in Nederland, derde inventarisatieronde 1985 t/m 1987

De gemiddelde emissie in Nederland voor een oppervlakte van 25 km^2 bedraagt (berekend uit totaal in Nederland, '85 - '87) 800 ton CO per jaar en is daarmee lager dan in het plangebied.

- **Stof**
Gegevens met betrekking tot stofemissies in het studiegebied zijn niet beschikbaar. Wel zijn literatuurgegevens bekend over geheel Noord-Brabant en Nederland, echter over het studiegebied zelf geeft dat geen relevante informatie. Stofemissies worden in het algemeen veroorzaakt door onder andere verkeer, industrie en agrarische activiteiten.

- **Geur**
In de nabijheid van de locatie van de voorgenomen activiteit is een drietal geurbronnen gelegen te weten:

1. de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord;
2. de stortplaats "Spinder";
3. de geur- en smaakstoffenfabrikant IFF.

De stortgasverwerking vindt plaats zonder geuremissies. De stortgasfabriek is derhalve niet als geurbron meegenomen.

ad 1. **Afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord**
Door TNO is een geuronderzoek uitgevoerd naar de geuremissie van de AWRI Tilburg-Noord (TNO, 1990). De totale geuremissie is in dit onderzoek vastgesteld op $1,55.10^9$ GE/uur. Uit door TNO uitgevoerde geurverspreidingsberekeningen komt dat de 98-percentiel 1 GE/m^3 geurcontour circa 3800 meter verwijderd is van de terreingrens. De woonbebouwing bevindt zich op circa 750 meter (wijk Stokhasselt) zodat niet voldaan wordt aan de geurnormering ter plaatse van de dichtstbijzijnde woonbebouwing.

ad 2. **Stortplaats Spinder**
Door Project Research is in het kader van het milieu-effect-rapport 'Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder' (Heidemij, 1992') de geuremissie van de stortplaats in de huidige situatie gekwantificeerd. Onder de huidige situatie worden door Project Research verstaan de stortactiviteiten die tot 1996 plaatsvinden op het stortvak Spinder III.
De totale geuremissie van deze bestaande stortactiviteiten wordt berekend op $0,22.10^9$ GE/uur. Deze geurvracht wordt continu gedurende het gehele jaar geëmitteerd.

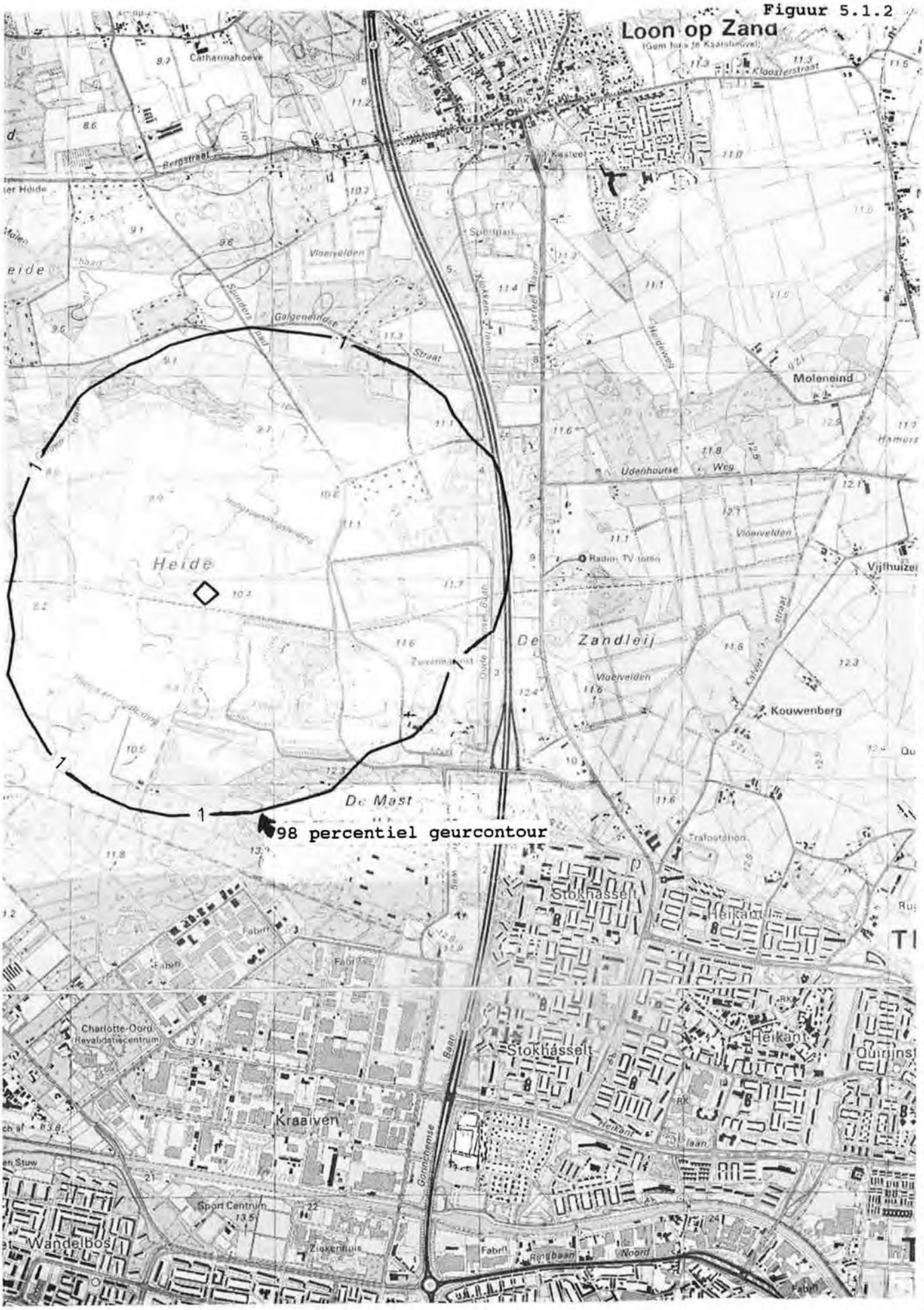
Op de stortplaats vindt tevens groencompostering plaats waarvan de geuremissie in de huidige situatie $0,6.10^6$ GE/uur bedraagt.

Aan de noordzijde van Spinder III is een gedeelte ingericht voor het storten van vast chroomhoudend leerafval. De bronhoogte is circa 7 meter. De geuremissie bedraagt $0,08.10^9$ GE/uur.

In figuur 5.1.2 zijn de 98-percentiel contourlijnen van 1 GE/m^3 en 10 GE/m^3 in de huidige situatie getekend.

HK 334

Figuur 5.1.2



MER SMB Tilburg		Huidige situatie AWRI en Spinder 98 percentiel, 1 GE/m^3-geurcontour	Datum / Get / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Te (080) 284284	7178.02		Schaal 25.000

In het MER 'Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder' (Heidemij, 1992) wordt de huidige situatie het 'nulalternatief' genoemd. De 98-percentielcontourlijn van 1 GE/m^3 is gelegen op 1.000 tot 1.300 meter van de stortplaats Spinder. Dit leidt niet tot overschrijding van de geurnorm.

ad 3. **Geur- en smaakstoffenfabrikant IFF**
Op het industrieterrein Vossenberg is de geur- en smaakstoffenfabrikant IFF gevestigd. In 1988 bedroeg de totale geuremissie bij IFF 400.10^6 GE/uur gedurende de dag en 160.10^6 GE/uur gedurende de nacht (Project Research, 1988). Op dit moment zijn er sterke proceswijzigingen gaande waardoor de actuele geuruitworp niet bekend is.

Daarnaast vindt er een aantal diffuse en/of niet nader te kwantificeren geuremissies plaats. Het betreft hier geuremissies die een gevolg zijn van de intensieve veehouderij in de nabijheid van de planlocatie. Deze geuremissies worden in het kader van de richtlijn "Veehouderij en Hinderwet" aan banden gelegd. Vanwege het soms diffuse karakter, het incidentele optreden, de niet kwantificeerbare grootte en vanwege de reeds jarenlang optredende geuremissie van veehouderijen zijn de geuremissies vanuit de intensieve veehouderij niet meegenomen.

- Verkeer

Onder verwijzing naar de gegevens vermeld in bijlage 7 van het bijlagenrapport behorende bij het MER 'Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder' over de verkeersintensiteit op de nabij gelegen A261, kan een inschatting worden gemaakt van de emissie ten gevolge van het verkeer. Als basis voor de berekeningen wordt uitgegaan van de emissiefactoren voor NO_x en CO voor wegverkeer gepubliceerd door CBS (CBS, 1989). Deze emissiefactoren zijn gebaseerd op de samenstelling van het Nederlandse wagenpark en het door elk voertuigtype afgelegde aantal jaarkilometers.

In tabel 5.1.4 is de emissie van NO_x en CO door het verkeer in de buurt van de voorgenomen activiteit weergegeven in ton/km/jaar. De emissie ten gevolge van motorrijwielen is hierbij verwaarloosd. Het LTFD-model is niet geschikt om de verspreiding ten gevolge van lijnvormige emissiebronnen te berekenen, zodat geen immissieberekening uitgevoerd is.

Tabel 5.1.4 Bijdrage van NO_x- en CO-emissie door verkeer inclusief verkeersbewegingen (bestaande situatie)[1]

Wegtraject	Type verkeer	Aantal voertuigen per dag	Emissiefactor in g/km/dag per voertuig		Totale emissie kg/km/dag		Ton/km/jaar	
			NO_x	CO	NO_x	CO	NO_x	CO
A261	LV	21.560	2,64	2,7	56,9	58,2	20,8	21,2
	MV	380	17,2	1,4	6,5	0,5	2,4	0,2
	ZV	60	15,36	2,4	0,9	0,1	0,3	0,1
Totaal		22.000			64,3	58,8	23,5	21,5

LV - lichte voertuigen
MV - middelzware voertuigen
ZV - zware voertuigen
1) - Van SO_2 zijn geen emissiefactoren bekend.

5.1.3 Depositie

Depositie van luchtverontreinigende stoffen is met betrekking tot de genoemde componenten in § 5.1.2 alleen relevant voor de verzurende componenten SO_x, NO_x en NH_3. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in droge en natte depositie. In het rapport "Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1990" (RIVM, 1991) is de totale depositie van SO_x, NO_x en NH_3 vermeld. In tabel 5.1.5 zijn deze deposities samengevat.

Tabel 5.1.5 Gemiddelde deposities van potentieel verzurende stoffen in de regio Midden-Noord Brabant in mol H^+ per hectare per jaar (RIVM, 1991)

Component	Droge depositie	Natte depositie	Totale depositie	Nederland gemiddeld (1990)
SO_x	1.120	580	1.700	1.340
NO_x	750	300	1.090	990
NH_3	2.100	840	2.940	2.370
Totaal	4.010	1.720	5.730	4.700

Uit tabel 5.1.5 blijkt dat de totale depositie van zowel SO_x, NO_x als NH_3 boven het landelijk gemiddelde ligt.

5.1.4 Autonome ontwikkeling

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

Plaatselijke ontwikkelingen
De volgende reducties in geuremissies ten aanzien van de eerder genoemde geurbronnen worden verwacht.

HK 334

1. **afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord**
   Op basis van de metingen van TNO is een programma gestart waarbij de geuremissie van de zuiveringsinstallatie gereduceerd zal gaan worden. Nog niet bekend is hoeveel de geuremissie hierbij verminderd zal worden. Project Research gaat er van uit dat er een emissiereductie van circa 75 % bereikt zal worden waardoor de geuremissie afneemt tot $0,39.10^9$ GE/uur.

2. **Stortplaats Spinder**
   Bij stortplaats Spinder dient onderscheid gemaakt te worden in drie periodes namelijk de periode tot 1996, de periode van 1996 tot 2008 en de periode na 2008.

   Van 1 augustus 1994 tot 1 oktober 1995 wordt het afval van Spinder II ontgraven en herstort op Spinder I. De totale geuremissie van afgraven en herstorten tezamen is door Project Research in een proefontgraving vastgesteld op $3,2.10^6$ GE/uur. Dit levert voor de omgeving geen relevante bijdrage aan de geurimmissie. Om die reden is deze contour niet getekend.

   De geuremissie van de periode tot 2008 is gelijk aan die van de periode na 2008 met dien verstande dat de geuremissies na 2008 plaatsvinden op een voor de omgeving ongunstigere lokatie. De totale geuruitworp van de stortactiviteiten is na 2008 afgenomen tot $1,9.10^9$ GE/uur. De geuremissie van de groencompostering is toegenomen tot $0,9.10^6$ GE/uur en de geuruitworp ten gevolge van het storten van vast chroomhoudend leerafval is gelijk gebleven op $0,08.10^9$ GE/uur.

3. **Geur- en smaakstoffenfabrikant IFF**
   Van de geuremissies van deze bron in de toekomstige situatie is bekend dat ze gereduceerd zullen worden. Door Project Research is in 1988 berekend dat na toepassing c.q. uitvoering van een aantal emissiebeperkende maatregelen de geuremissie gedurende de dag zou kunnen afnemen met circa 70% tot 133.10^6 GE/uur en gedurende de nacht met circa 50% tot 80.10^6 GE/uur (Project Research, 1988). Niet bekend is in hoeverre deze maatregelen zijn doorgevoerd.

In tabel 5.1.6 zijn de geuremissies van de AWRI-Tilburg Noord en de stortplaats Spinder in de omgeving van de voorgenomen activiteit samengevat.

HK334

Tabel 5.1.6 Geuremissies overige geurbronnen in de omgeving van de GFT-vergistingsinstallatie bij autonome ontwikkeling.

Bron	X m	Y m	Bronhoogte m	Geuremissie 10^8 GE/uur
Stortplaats Spinder:				
a. Stortbordes	-250	350	4	8,3
b. Groencompostering	-150	420	4	0,9
c. C_3-compartiment	-320	500	20	84,0
d. Stortfront en stortoppervlak	-400	- 20	35	22,0
	-320	- 20	20	22,0
	-250	- 20	10	22,0
	-170	- 20	10	22,0
	- 90	- 20	5	22,0
	-330	- 20	10	22,0
	-250	-100	10	22,0
	-170	-100	8	22,0
AWRI-Noord (na innovatie)	125	0	1	64,6
	150	50	1	64,6
	50	25	1	64,6
	70	70	1	64,6
	90	100	1	64,6
	100	170	1	64,6

De figuren 5.1.3 a, b en c laten de bijbehorende 98-percentiel en 99,5 percentiel 1 GE/m^3 geurimmissiecontouren zien van respectievelijk de stortplaats Spinder, de AWRI-Noord en de sommatie van beide emittenten.

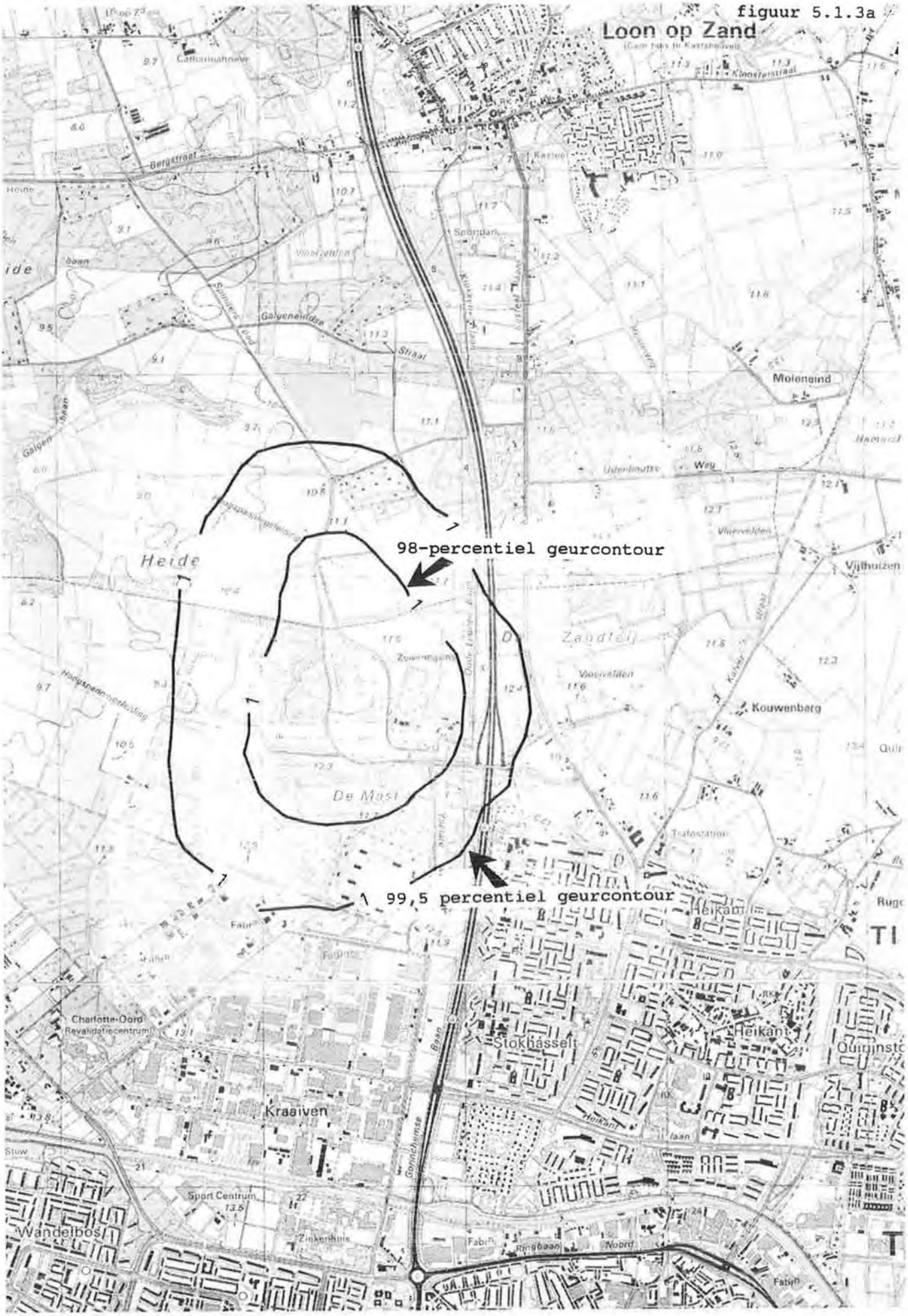
Regionaal/landelijke ontwikkelingen

Indien de reductiedoelstellingen ten aanzien van de uitstoot van SO_2, NO_x, CO_2 en prioritaire stoffen als Cd, Hg en dergelijke (zoals geformuleerd in het NMP en het NMP-Plus en momenteel geconcretiseerd in het doelgroepenoverleg en de beleidsplannen ten aanzien van de verkeersmobiliteit) worden gerealiseerd, zal de achtergrondkwaliteit van de lucht waarschijnlijk verbeteren (vooralsnog afgezien van buitenlandse ontwikkelingen en bijdragen). Een overzicht van genoemde reductiedoelstellingen uit het NMP (VROM, 1989*) wordt gegeven in tabel 5.1.7.

Als meer concrete autonome ontwikkelingen kunnen verder worden aangemerkt verkeer (katalysator, zwavelarme diesel, loodvrije benzine), industrie (bedrijfsinterne milieuzorg), nieuwe woonwijken (verkeer, verwarming) en agrarische activiteiten (mestinjectie en dergelijke).

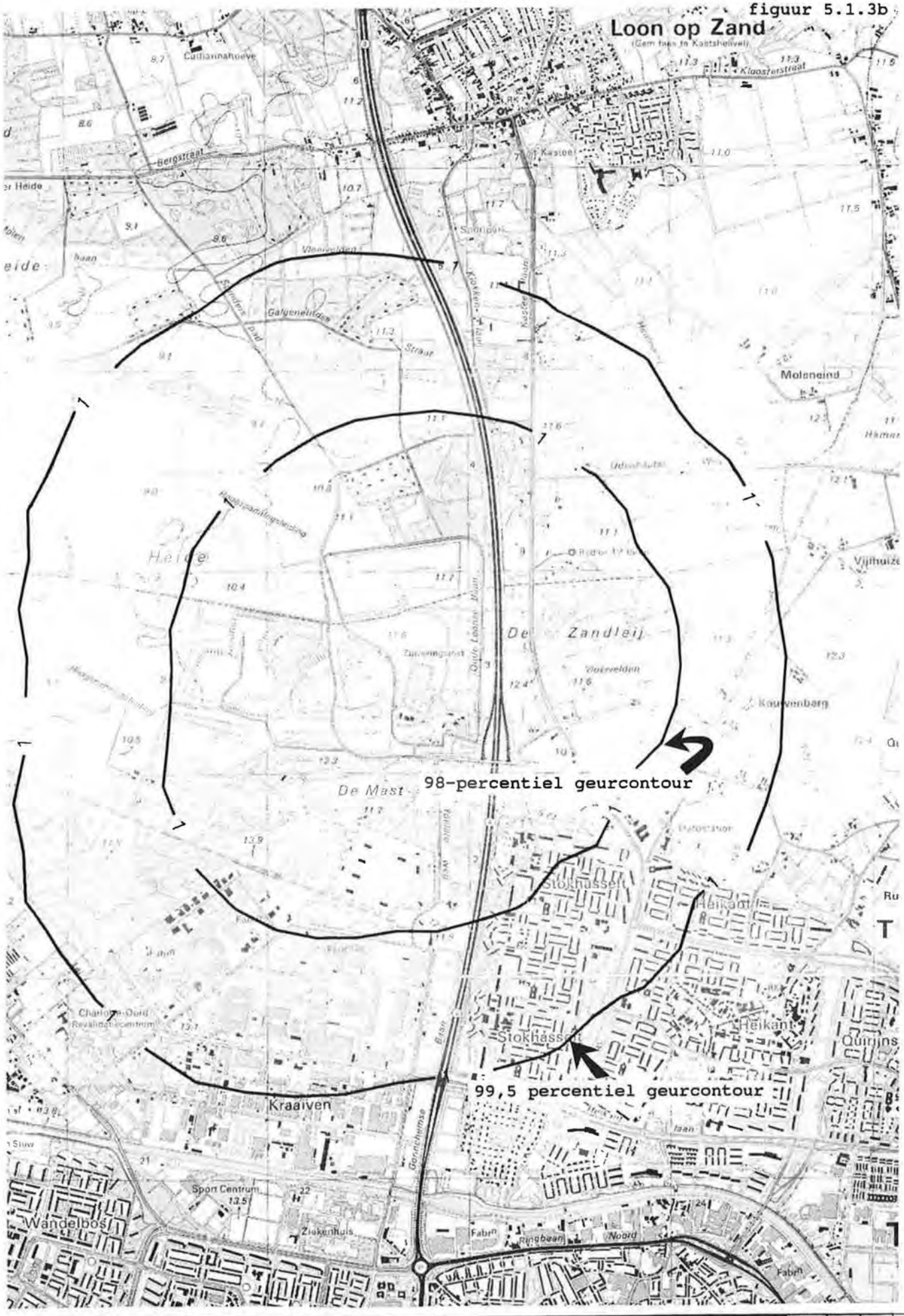
HK 334

figuur 5.1.3a



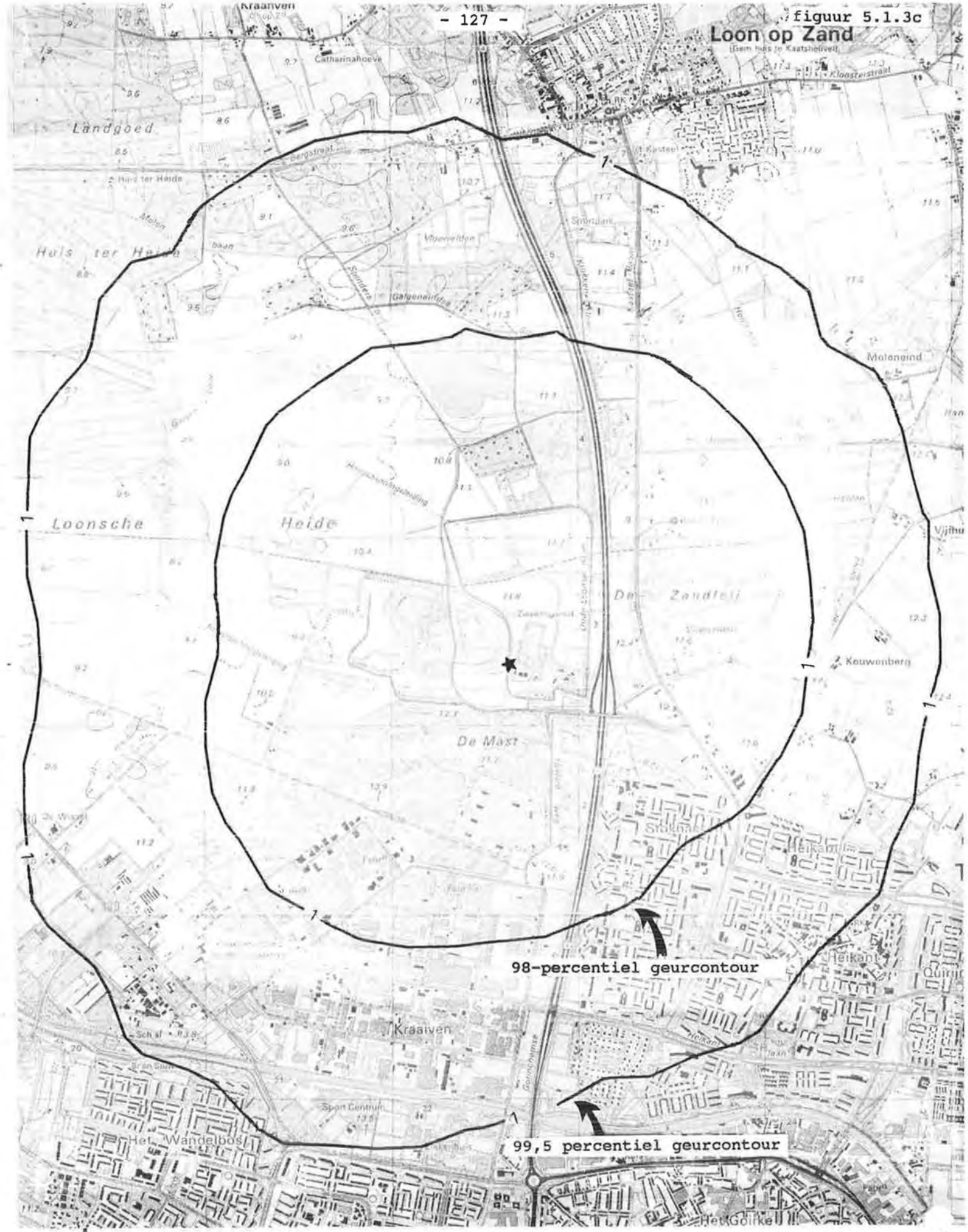
MER SMB Tilburg		Autonome ontwikkeling stortplaats Spinder 98 en 99,5 percentiel 1 GE/m³-geurcontouren	Datum / Get / Cor / Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel. 080 284284	7178.02		

figuur 5.1.3b



MER SMB Tilburg		Autonome ontwikkeling AWRI Tilburg-Noord 98 en 99,5 percentiel 1 GE/m³-geurcontouren	Datum / Get / Corr Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel. (080) 784784	7178.02		

figuur 5.1.3c



MER SMB Tilburg		Autonome ontwikkeling AWRI en Spinder 98 en 99,5 percentiel 1 GE/m³-geurcontouren	Datum / Get / Corr Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02		

Tabel 5.1.7: Overzicht afgeleide reductiedoelstellingen uit het NMP voor het jaar 2000 (VROM, 1989[a])

Component	Uitstootreductie in 2000
CO_2	0,11% (1)
Verzurende stoffen totaal	70%-80% (2)
SO_2	circa 60% (2)
NO_x	circa 50% (2)
NH_3	circa 70% (2)
Organische stoffen	
VOS (3)	circa 60% (2)
Prioritaire stoffen (bijvoorbeeld Cd, Hg)	circa 50-90%

(1) ten opzichte van 1989
(2) ten opzichte van 1985
(3) Vluchtige Organische Stoffen

5.2 Bodem en grondwater

In deze paragraaf wordt de huidige kwaliteit van de bodem en het grondwater rond de planlocatie besproken. Enerzijds wordt ingegaan op de verschillende bodemaspecten, zoals geologische opbouw (§ 5.2.1), bodemopbouw (§ 5.2.2) en bodemkwaliteit (§ 5.2.3), en anderzijds op de grondwateraspecten geohydrologische opbouw (§ 5.2.4), grondwaterkwaliteit (§ 5.2.5), grondwateronttrekkingen (§ 5.2.6) en grondwaterstroming (§ 5.2.7). Tenslotte wordt een beschrijving gegeven van de autonome ontwikkeling (§ 5.2.8).

5.2.1 Geologische opbouw

De locatie is geologisch gezien gelegen in de Centrale Slenk, niet ver van de zogenaamde Gilze-Rijen storing. De Centrale Slenk vertoonde tijdens het Tertiair en het Kwartair een dalende tendens ten opzichte van aangrenzende gebieden. Deze overwegend dalende tendens had tot gevolg dat vanaf het begin van het Tertiair een vrijwel continu verlopende serie van relatief dikke sedimentpakketten ontstond. Deze pakketten betreffen zowel mariene als fluviatiele afzettingen. In het noordoosten wordt de Centrale Slenk begrensd door de Peelrandbreuk, in het zuidwesten door de Gilze-Rijen storing en in het noorden door de rivieren de Maas en de Waal.

De geologische opbouw van het bodemprofiel is weergegeven in figuur 5.2.1. Er is een vijftal geologische formaties te onderscheiden, te weten: Nuenengroep, Sterksel, Kedichem/Tegelen, Tegelen/Maassluis/Oosterhout en Oosterhout/Breda.

5.2.2 Bodemopbouw

De bovengrond van het gebied is humeus van aard (humuspodzolgrond). Op een diepte van 0 tot 8 à 10 meter onder maaiveldniveau bevindt zich een aantal dunne zandige lagen die van elkaar worden gescheiden door leem-/klei- en/of veenlagen (Nuenengroep). Van 8 à 10 tot 50 meter onder maaiveld is matig grof zand met grindlagen aan te treffen (Sterksel). Vervolgens is een circa 50 meter dik pakket van kleilagen

en fijne zanden aanwezig (Kedichem/Tegelen), gevolgd door een dikke laag met afwisselend grove grindhoudende zanden, grind en matig grove schelphoudende zanden (Tegelen/Maassluis/Oosterhout). Op een diepte van 300 à 350 meter onder maaiveld bevinden zich kleilagen, corresponderend met de geologische formatie Oosterhout/Breda. Voornoemde opbouw betreft afwisselend doorlatende en ondoorlatende sedimentpakketten van hetzij mariene hetzij fluviatiele oorsprong. Een nadere detaillering van de opbouw is gegeven in figuur 5.2.1 en tabel 5.2.1.

Tabel 5.2.1 : Diepteligging, lithologie en geohydrologische functie van geologische eenheden.

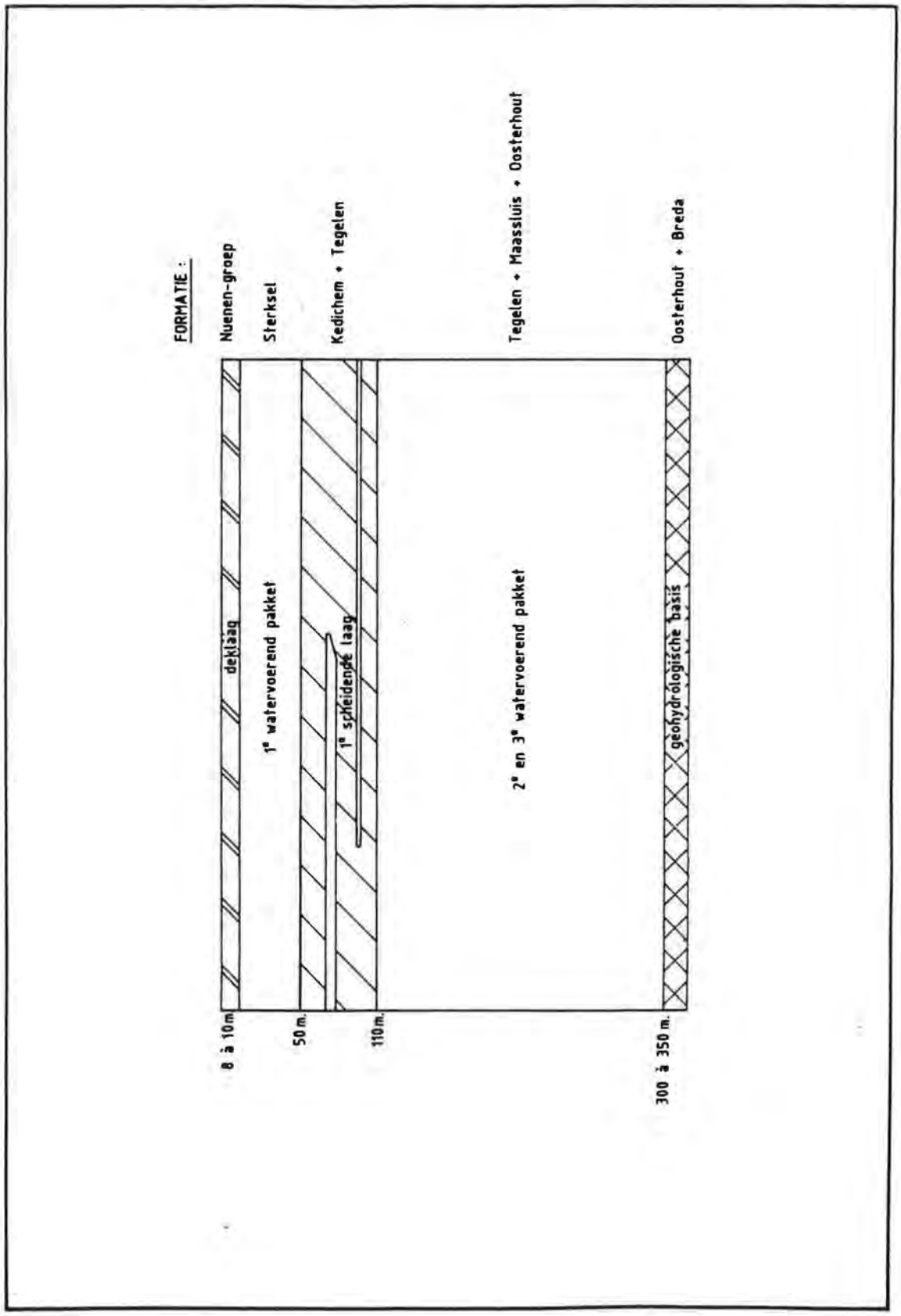
diepte in m t.o.v. maaiveld	geologische formatie	samenstelling	geohydrologische pakket	$k_{horizontaal}$ in m/dag[1]	$k_{verticaal}$ in m/dag
0-8 à 10	Nuenengroep	matig fijn zand met lemige lagen	slechtdoorlatende deklaag	5-20	0,02-0,04
8 à 10-50	Sterksel	matig grof zand met grindlagen	eerste watervoerend pakket	15-40	17
50-110	Kedichem Tegelen	kleilagen en fijne zanden	eerste scheidende laag	0,01	0,01
110-300 à 350	Tegelen Maassluis	grove, grindhoudende zanden	tweede en derde watervoerend pakket	20	7
	Oosterhout	grind, matig grove schelphoudende zanden		20	10
> 300 à 350	Oosterhout Breda	kleilagen	slechtdoorlatende basis	6	2

1) k = doorlaatfactor.

5.2.3 Bodemkwaliteit

Specifieke gegevens omtrent de chemische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de planlocatie ontbreken. Enerzijds is gezien het historische gebruik van het plangebied bodemverontreiniging niet te verwachten. Anderzijds is echter gezien de huidige gebruiksfunctie van de locatie (nabij een stortplaats) niet uit te sluiten dat bestaande bodemkwaliteitsnormen worden overschreden. De kwaliteit van de bodem is mogelijk eveneens beïnvloed door activiteiten in de directe omgeving (stortplaats Spinder, stortgasopwerkingsfabriek, waterzuiveringsinstallatie). Omtrent de bodemkwaliteit onder Spinder I en III zijn evenmin gegevens bekend. Hier worden echter geen verontreinigingen verondersteld. Onder Spinder II (dichtst bij de planlocatie gelegen deel van Spinder) zijn geen verontreinigingen geconstateerd. De toplaag van de bodem van de regenwaterbergingsbassins is echter wel verontreinigd met zware metalen (Zn, Cu, Pb, Cr; rond B-waarde) en met PAK's (rond de Wca-norm). Deze verontreiniging heeft mogelijk ook invloed op de bodemkwaliteit ter plaatse van de planlocatie.

Een indicatie voor de bodemkwaliteit vormt verder de grondwaterkwaliteit die besproken wordt in § 5.2.5.



Figuur 5.2.1 Geologische doorsnede en geohydrologische schematisatie.

5.2.4 Geohydrologische opbouw

De geohydrologische schematisatie van de ondergrond is nauw gecorreleerd aan de geologische opbouw (zie figuur 5.2.1 en tabel 5.2.1). De bodem kan worden onderverdeeld in een deklaag, een scheidende laag, drie watervoerende pakketten en een hydrologische basis. De deklaag is slechtdoorlatend: verticaal bedraagt de doorlatendheid van de deklaag circa 0,02-0,04 m/dag en horizontaal circa 5-20 m/dag. Locaal kunnen deze waarden echter sterk verschillen. Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerende pakket met een verticale doorlatendheid van 17 m/dag en een horizontale doorlatendheid van gemiddeld 25 m/dag. Het tweede en derde watervoerende pakket worden van het eerste watervoerende pakket gescheiden door een slechtdoorlatende laag, de eerste scheidende laag. De onderste onderscheiden laag, de geohydrologische basis, is wederom slechtdoorlatend (kleilaag).

5.2.5 Grondwaterkwaliteit

Onder het begrip grondwaterkwaliteit wordt doorgaans verstaan de samenstelling van het grondwater in fysisch, chemisch en microbiologisch opzicht. De fysische en microbiologische kwaliteit van grondwater is over het algemeen constant. De chemische samenstelling kan echter van plaats tot plaats en van diep tot ondiep verschillen. Oorzaken hiervan zijn de ionenuitwisseling tussen grondwater en de aardlagen en menselijke ingrepen (activiteiten). Er kan onderscheid worden gemaakt tussen de kwaliteit van het diepere grondwater en de kwaliteit van het ondiepere (freatische) grondwater.

In de omgeving van de planlocatie (vergistingsinstallatie) zijn diverse grondwatermetingen verricht in het kader van het onderzoek naar de vuiltongen van de stortplaats. Een overzicht van de grondwaterkwaliteit bovenstrooms van de planlocatie is gegeven in tabel 5.2.2. In onderstaande worden per deellocatie de belangrijkste aspecten van grondwaterkwaliteit samenvattend weergegeven. Voor de duidelijkheid is in figuur 5.2.2 nogmaals een locatie-overzicht weergegeven.

Spinder II (ten zuidwesten van de vergistingsinstallatie)
In het navolgende wordt per parameter de grondwaterkwaliteit aangegeven voor de deellocatie Spinder II:

- Het gehalte ammonium is in het ondiepe grondwater verhoogd ten opzichte van de C-waarde. Op 15 m-mv ligt het gehalte ammonium op achtergrondniveau.
- Het chloridegehalte is met een factor 4 verhoogd ten opzichte van het achtergrondniveau.
- Verhogingen van het CZV-gehalte lopen parallel met verhogingen van het chloridegehalte.
- Zink komt zowel in het ondiepe (5 m-mv) als het diepere grondwater (15 m-mv) voor in gehalten tussen de B- en C-waarde. Op twee locaties wordt de C-waarde overschreden.
- Op enkele locaties overschrijdt het gehalte minerale olie c.q. aromaten c.q. nikkel de B-waarde.

Toekomstige locatie monodeponie chroomhoudend afval (ten noordwesten van de vergistingsinstallatie)
De toekomstige locatie van de monodeponie voor chroomhoudend afval is gelegen in de westhoek van de regenwaterbergingsbassins. In het ondiepe grondwater onder de regenwaterbergingsbassins worden de volgende parameters in verhoogde concentratie gemeten: de geleidbaarheid

HK 334

(EC 650 - 1050 µs/cm), het chloridegehalte (75 mg/l) en het stikstofgehalte (36 - 56 mgN/l). Incidenteel komen licht verhoogde concentraties organische microverontreinigingen voor.

"Vuiltong" ten noorden van Spinder (ten noorden van de vergistingsinstallatie)
Op de locatie ten noorden van Spinder is in het grondwater op diverse locaties een verhoogde geleidbaarheid aangetroffen. Deze verhoogde geleidbaarheid hangt ondermeer samen met verhoogde chloride- en sulfaatgehaltes. Uit metingen is min of meer een vuiltong afgeleid in noord-westelijke richting. In een grondwateronderzoek uitgevoerd door TAUW in opdracht van Milieudienst Tilburg (1979) is de vuiltong aangenomen op 10 m-mv. In een overeenkomstig onderzoek in 1990 is de vuiltong aangenomen op een diepte van 20 tot 30 m-mv tot op een afstand van 1000 m van de noordelijk van de vergistingsinstallatie gelegen regenwaterbergingsbassins.

5.2.6 Grondwaterstand

Er zijn diverse grondwaterstandmetingen verricht in de omgeving van Spinder (TAUW, 1990). Met betrekking tot de grondwaterstand in de directe omgeving van de planlocatie levert peilbuis B4 de meest relevante informatie. De laagste grondwaterstand (LG) ter plaatse van B4 gemeten in de periode januari 1990 tot mei 1992 bedraagt 8,00 m +NAP, de hoogste grondwaterstand (HG) bedraagt 9,27 m +NAP (peilbuisfilter op 4,30 - 5,30 -mv). In de figuren 5.2.3 en 5.2.4 zijn verder nog de gemiddelde laagste (GLG) en gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) weergegeven (respectievelijk 8.00 m +NAP en 10,32 +NAP). Voorts zijn grondwaterfluctuaties uit te drukken in grondwatertrappen. Deze zijn weergegeven in figuur 5.2.5 en verlopen van Gt VII (GHG > 80 cm -mv, GLG > 160 cm - mv) aan de oost- en zuidrand naar Gt V (GHG 40 - 80 cm -mv) aan de noordzijde.

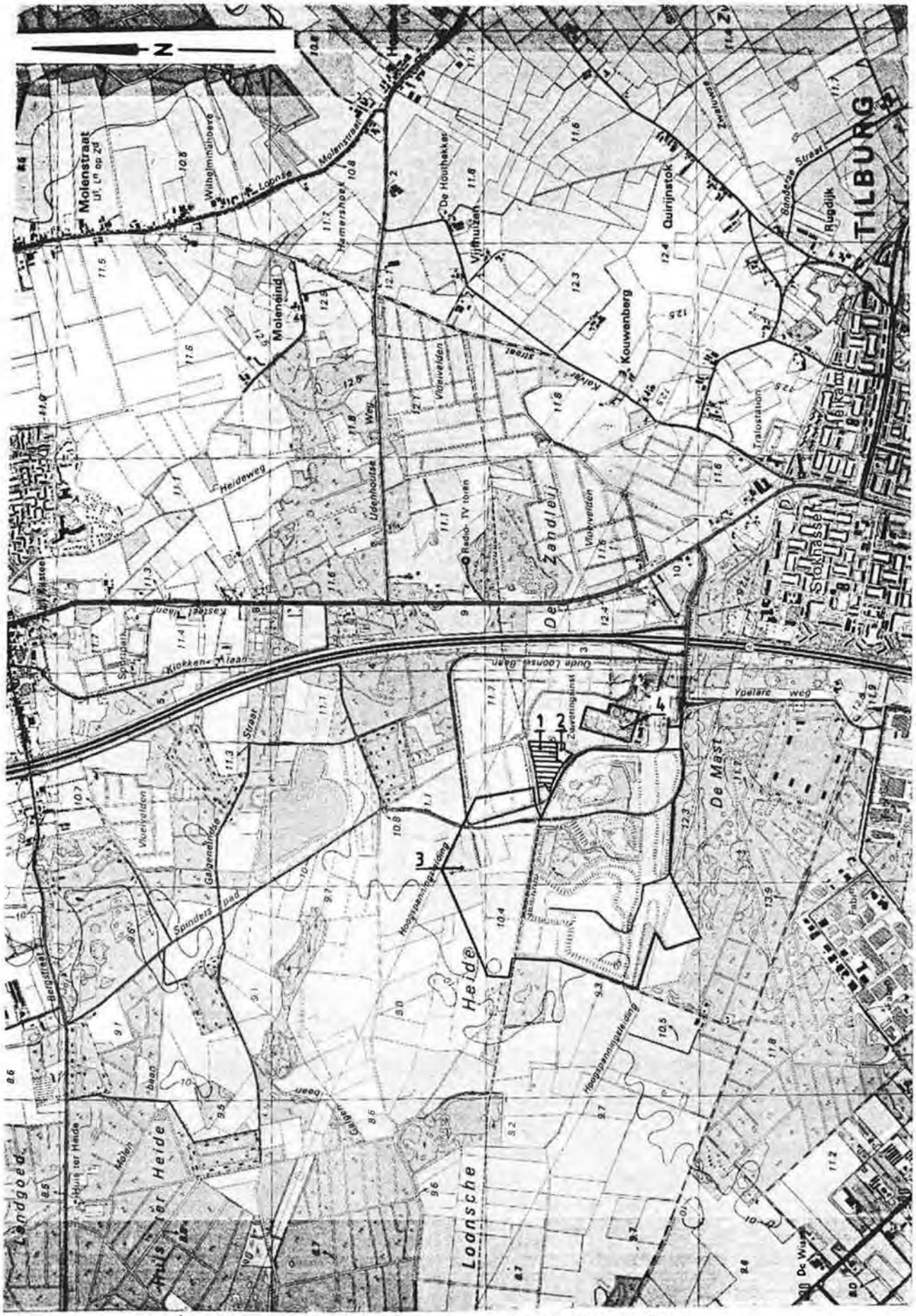
HK 334

Tabel 5.2.2: Grondwaterkwaliteit direct noordelijk van Spinder (en vergistingsinstallatie) 1990 (µg/l).

Peilfilter (m-mv)	18	18[a]	15	15	10	40	50			
Datum bemonstering	14/06/90[a]	13/03/90[a]	14/06/90[a]	14/06/90[a]	23/10/90[b]	23/10/90[b]	23/10/90[b]			
Locatie	noordelijk	noordelijk	noordelijk	noordelijk	noordelijk	noordelijk	noordelijk	A-waarde	B-waarde	C-waarde
Geleidbaarheid (in µs/cm)	390	380	390	320	931	825	1284	50-500		
Zuurgraad	5,1		5,1	5,2	4,7	4,7	5,7	5,0-8,0		
Chloride (mg/l)	49	59	43	36				100		
Sulfaat (mg/l)	100	65	96	87				150		
Nitraat (mgN/l)	0,64		1,6	< 0,3				5,6		
Ammonium (mgN/l)	0,34		0,24	0,13				2	1	3
Zink	< 10		31	< 10				150	200	800
Koper	< 5		< 5	< 5				15	50	200
Lood	< 15		< 15	< 15				15	50	200
Cadmium	< 0,1		0,2	< 0,1				1,5	2,5	10
Nikkel	< 10		22	< 10				15	30	200
Chroom	< 1		< 1	< 1	1,8	1,9	< 1,0	1	50	200
Arseen	< 2		< 2	< 2				10	30	100
Cobalt	< 5		18	< 5				20	50	200

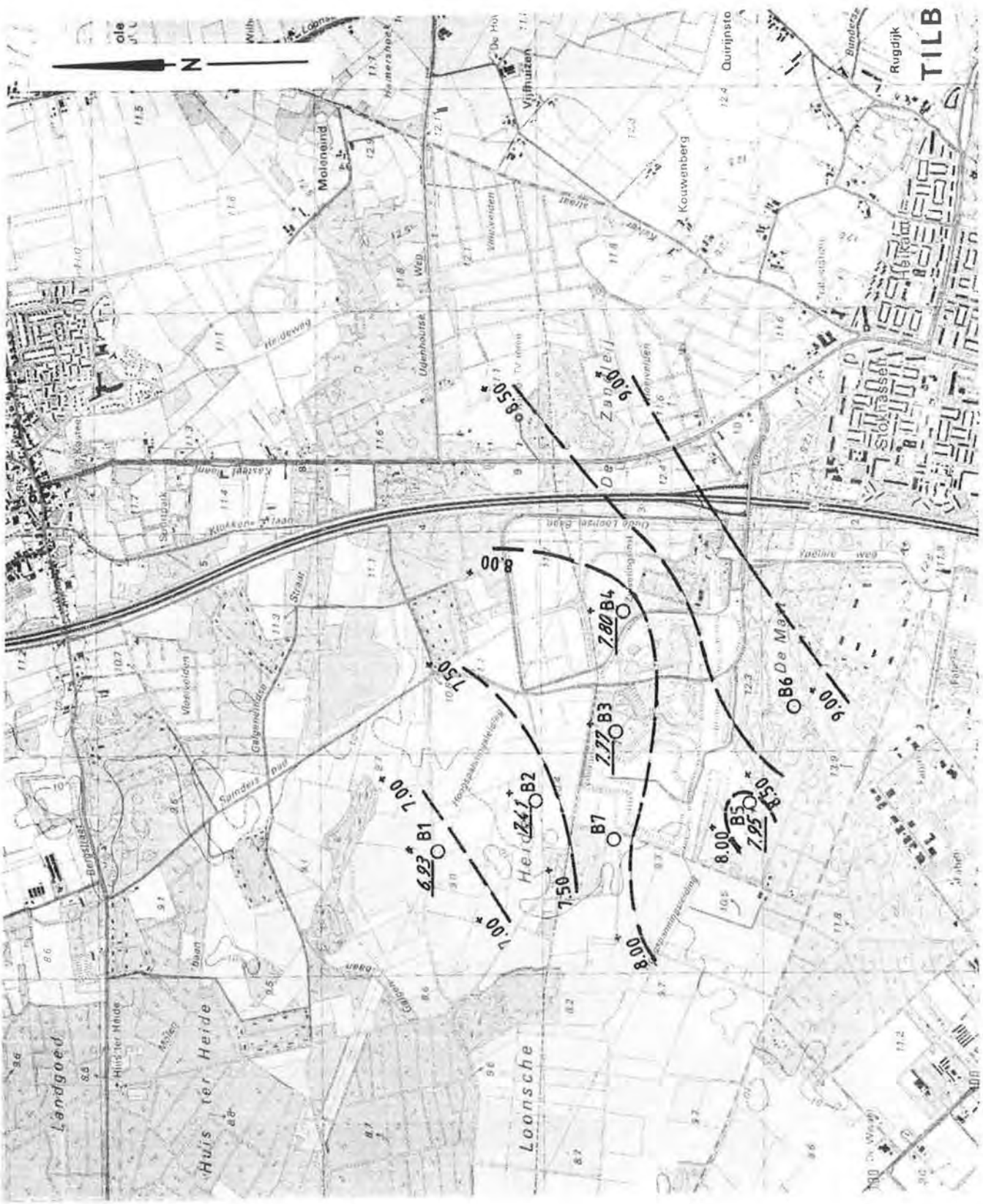
1) bemonstering en analyses uitgevoerd door: a: Provincie Noord-Brabant, december 1990, b: Milieudienst Tilburg, oktober 1990

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau



1 = vergistingsinstallatie
2 = SMB stortgasfabriek
3 = stortplaats Spinder
4 = AWRI Tilburg-noord

SMB TILBURG		LOCATIEOVERZICHT	Datum / Get / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02	Figuur 5.2.2	9-6-92 TvD
			Schaal 1 : 25000



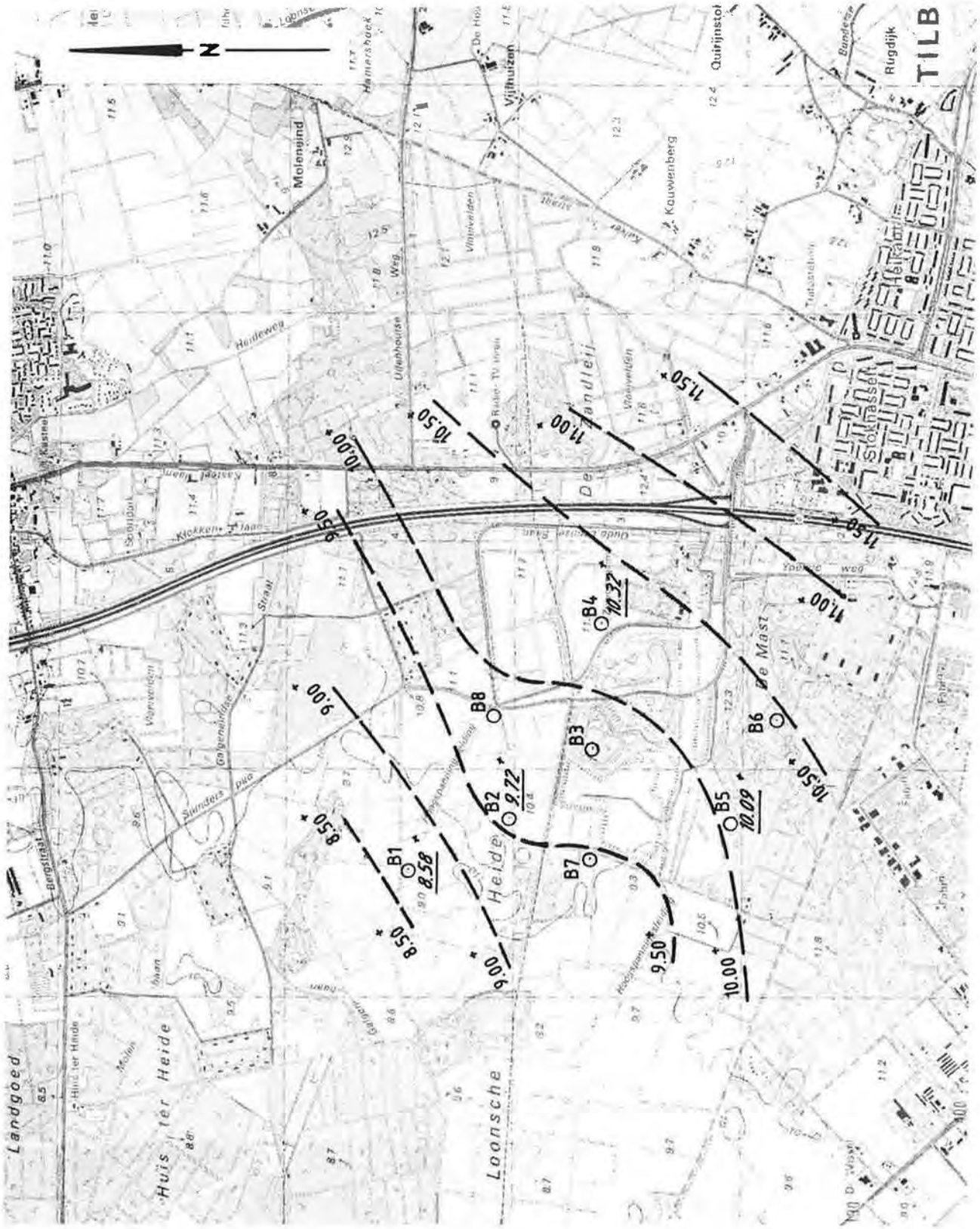
LEGENDA

B1 ○ boring en peilbuis

— — isolijn van verwachte laagste grondwaterstand in m. t.o.v. N.A.P.

6.93 grondwaterstand in m. t.o.v. N.A.P.

SMB TILBURG	ISOLIJNEN VAN VERWACHTE LAAGSTE GRONDWATERSTANDEN (MEETDATA UIT PERIODE 1973-1990) Figuur 5.2.3	Datum 9-6-92 Tvd; Gel; Corr; Schaal 1 : 25000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02	



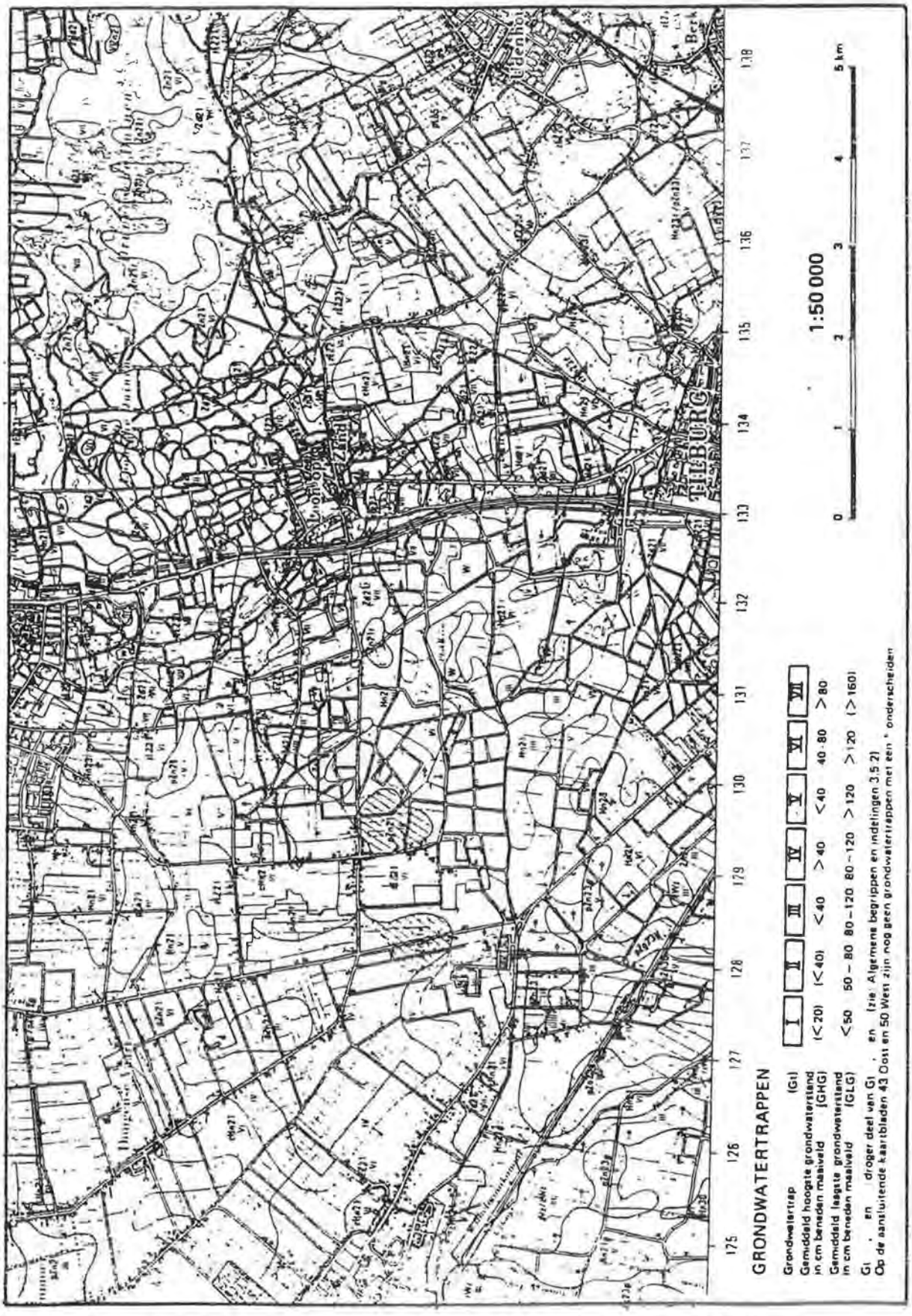
LEGENDA

B7 boring met peilbuis

isolijn van verwachte hoogste grondwaterstand in m. t.o.v. N.A.P.

9.72* grondwaterstand in m. t.o.v. N.A.P.

SMB TILBURG		ISOLIJNEN VAN VERWACHTE HOOGSTE GRONDWATERSTANDEN (MEETDATA UIT PERIODE 1973-1990) Figuur 5.2.4	Datum / Gel / Corr 9-6-92 TvD Schaal: 1 : 25000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel. 080 284284	7178.02		



Figuur 5.2.5 Bodemkaart met grondwatertrappen (1:50.000)

5.2.7 Grondwateronttrekkingen

In het plangebied komen diverse grondwateronttrekkingen voor ten behoeve van verschillende gebruiksdoeleinden. De grootste grondwateronttrekking is de drinkwaterwinning Gilzerbaan van de Tilburgse Waterleiding Maatschappij, ten zuidwesten van Tilburg. Hier betreft het een onttrekking van circa 13.10^6 m^3 grondwater per jaar. Een aantal grondwateronttrekkingen voor andere gebruiksdoeleinden dan drinkwaterwinning is weergegeven in tabel 5.2.3. Deze tabel vermeldt gegevens betreffende diepte, debiet en gebruik van het onttrokken water op de diverse locaties, waarbij voor de ligging van locaties wordt verwezen naar figuur 5.2.6.

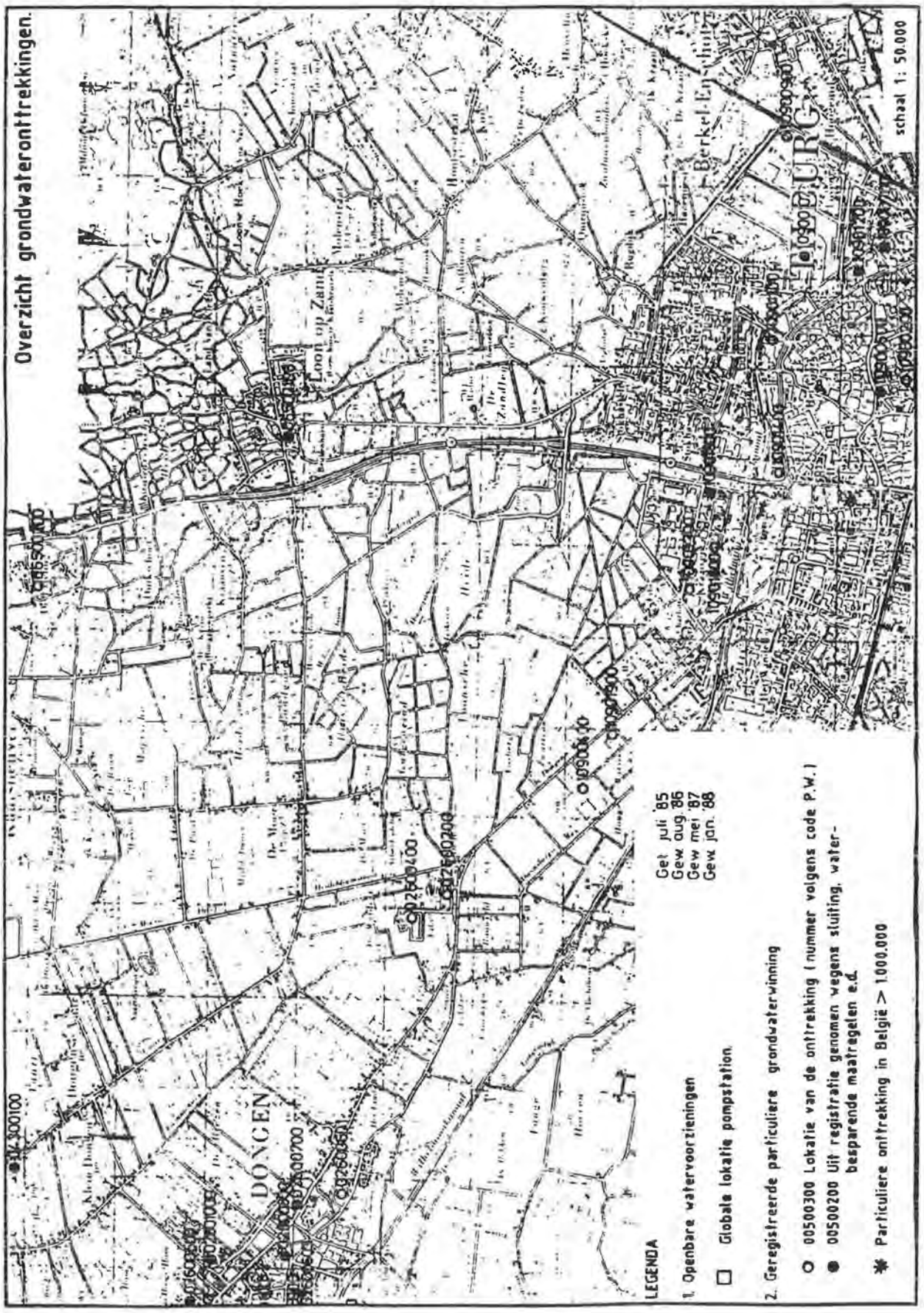
Tabel 5.2.3 Overzicht grondwateronttrekkingen (Provincie Noord-Brabant, 1991[4])

locatie (provinciale code)	filter-diepte in m-mv	onttrekkingsdebiet (x 1000 m^3/jaar)				gebruiksdoel
		vergunde debiet	1987	1988	1989	
Dongen						
02600200	150-190	373	421,5	450,0	463,2	koelwater/proceswater
400	104-193	400	867,3	956,9	760,4	koelwater/proceswater
601	16- 26	14	13,7	14,3	24,1	beregening/spoelwater
Loon op Zand						
06500200	3- 42	28	230,4	208,9	348,9	beregening/overig
Tilburg						
10900400 (Fuji)	167-189	3000	1209,6	1457,1	1718,0	proceswater/spoelwater
900	124-168	99	142,3	160,4	172,5	proceswater/koelwater
1100	27	1	0,4	0,4	0,4	proceswater/overig
1300	109-149	42	398,8	417,0	390,6	proceswater/koelwater
1400	22- 25	5	18,8	11,2	13,6	koelwater
1600	17- 37	25	25,5	24,6	30,6	spoelwater/koelwater
1900	7- 25	10	13,3	11,3	3,3	spoelwater

De grootste grondwaterwinning vermeld in bovenstaande tabel betreft de onttrekking door Fuji Photo Film (circa 3 km ten westen van de planlocatie). De werkelijke onttrekking in casu besloeg in 1989 $1,7.10^6$ m^3 met een vergunning voor 3.10^6 m^3/jaar. Inmiddels is door Fuji een uitbreiding van de vergunning naar $4,25.10^6$ m^3/jaar aangevraagd. Deze winning vindt plaats in het tweede watervoerend pakket in de formatie van Oosterhout op een diepte van 167 tot 189 meter onder maaiveldniveau.

De totale omvang van grondwateronttrekkingen in de regio Tilburg bedraagt circa $23,5.10^6$ m^3/jaar. Deze winningen zijn van invloed op de horizontale grondwaterstroming in het tweede en derde watervoerend pakket en op de verticale grondwaterstroming door de eerste scheidende laag.

HK 334



Figuur 5.2.6 Overzicht grondwateronttrekkingen

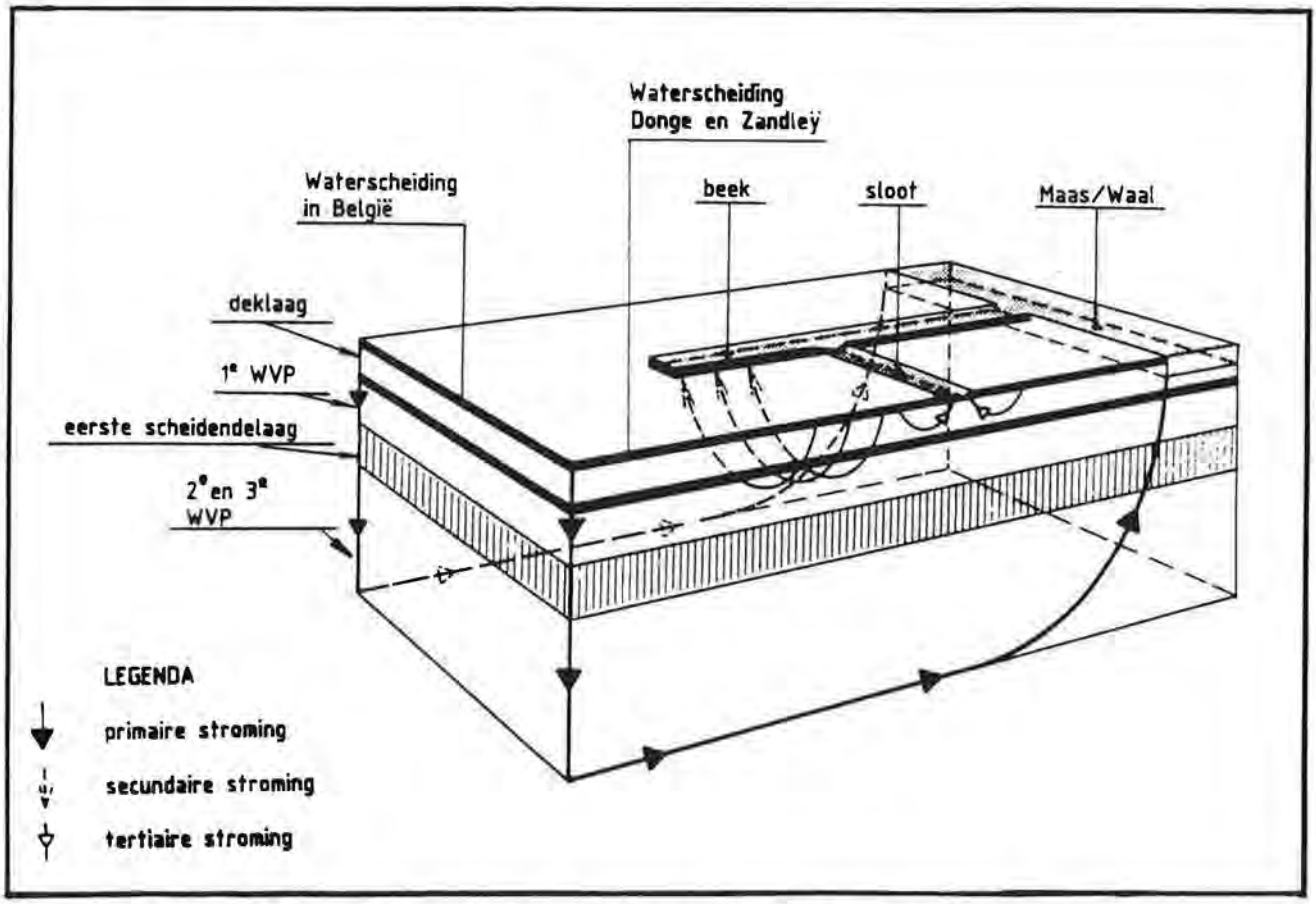
5.2.8 Grondwaterstroming

Ter plaatse van de planlocatie is een aantal grondwaterstromingsrichtingen te onderscheiden. De primaire grondwaterstromingsrichting (in de deklaag en het eerste watervoerend pakket) is noordwestelijk in de richting van de Maas. De horizontale snelheid in de deklaag is circa 10 tot 30 m/jaar en in het eerste watervoerend pakket 10 tot 70 m/jaar. De verticale snelheid door de deklaag naar het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 1 m/jaar en van het eerste watervoerend pakket door de eerste scheidende laag is de verticale snelheid maximaal 0,3 m/jaar.

De primaire grondwaterstroming is in de Centrale Slenk evenwijdig aan de geologische breuken, maar wordt onder invloed van de secundaire waterlopen (de Donge en de Zandleij) in het eerste watervoerend pakket afgebogen in de richting van deze waterlopen; de secundaire grondwaterstromingsrichting.

Lokaal wordt deze secundaire stromingsrichting verder beïnvloed door tertiaire waterlopen zoals sloten. Daardoor is het mogelijk dat locaal de stromingsrichting loodrecht is gericht op de primaire stroming.

De primaire, secundaire en tertiaire stroming zijn schematisch weergegeven in figuur 5.2.7.



Figuur 5.2.7 Schematische weergave grondwaterstroming

5.2.9 Autonome ontwikkeling

In de omgeving van de planlocatie zijn geen veranderingen te verwachten zoals grondwateronttrekkingen, waterbeheersingswerken en drainage, die bodem en grondwater kunnen beïnvloeden. Mogelijke beïnvloeding zal alleen optreden als gevolg van veranderingen op de aangrenzende stortplaats Spinder en mogelijk als gevolg van het innovatieproject AWRI Tilburg-Noord.

Spinder III zal tot 1996 verder worden volgestort, waarna de stort wordt afgedekt met een bovenafdichting. De onderafdichting zal gelijk blijven aan de huidige situatie (percolaatdrainagesysteem, folie en controledrainage). Onder Spinder I is een percolaatdrainagesysteem aanwezig, onder Spinder II gedeeltelijk. Stortvak 1 en 2 hebben geen voorzieningen en zijn gestort beneden de laagste grondwaterstand. Bij autonome ontwikkeling zullen deze vakken daarom geohydrologisch worden geïsoleerd met behulp van interceptiebronnen.

Dit zal een permanente verlaging van de grondwaterstand teweeg brengen. Binnen het gebied waarin deze grondwaterstandsdaling optreedt, komen geen vegetaties voor die gevoelig zijn voor verdroging. Verdrogingseffecten zijn derhalve niet te verwachten. Buiten het gebied (Leikeven) bevindt zich wel gevoelige vegetatie maar deze ligt buiten de invloedssfeer van de interceptiebronnen. De risico's voor verontreiniging van bodem en grondwater vanuit de vuilstort worden door deze isolatie verminderd ten opzichte van de huidige situatie. Na gebruik van de stortvakken zullen deze worden afgedekt met een volledige afdichting. Door de genoemde geohydrologische isolatie en de bovenafdichting van Spinder I en II zal de grondwaterverontreinigingssituatie onder de locatie stabiel blijven. Ter plekke van de stortvakken 1 en 2 zal de grondwaterkwaliteit langzaam verbeteren.

De eerder beschreven vuiltong ten noorden van de planlocatie zal door grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting uitbreiden en langzaam verdunnen door dispersie.

De vervuiling van het grondwater met chloride en stikstof uit de bergingsbassins van de AWRI zal niet meer plaatsvinden als gevolg van bodembeschermende maatregelen in het kader van het innovatieproject AWRI Tilburg-Noord.

Bovengenoemde autonome ontwikkeling met betrekking tot de directe omgeving (Spinder) van de planlocatie heeft indirect mogelijk ook gevolgen voor de planlocatie.

5.3 Oppervlaktewater

In deze paragraaf wordt de huidige milieutoestand betreffende het milieucompartiment (oppervlakte)water behandeld. Ingegaan wordt enerzijds op de (oppervlakte)waterkwantiteit (§ 5.3.1) en anderzijds op de (oppervlakte)waterkwaliteit (§ 5.3.2). Daarnaast wordt de autonome ontwikkeling aangegeven (§ 5.3.3).

5.3.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

De aan de west- en oostkant van de snelweg Tilburg-Waalwijk (A261) gelegen voormalige vloeivelden zijn vele tientallen jaren in gebruik geweest als berging voor de zuiveringsinstallatie op tijdstippen dat de capaciteit van de installatie voor het verwerken van rioolwater onvoldoende was. Momenteel zijn de velden niet meer als zodanig in gebruik. De voormalige vloeivelden ten westen van de snelweg dienen nu als regenwaterbergingsbassins. Hiervoor is een drietal bassins met een totale capaciteit van ruim 500.000 m^3 aangelegd. Het overtollige water van de voormalige vloeivelden ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk wordt door middel van een gemaaltje uitgemalen in noordoostelijke richting (niet verontreinigd regenwater).

Het effluent van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord wordt geloosd op de Zandleij, die stroomt door het natuurgebied "De Brand".

Het gebied ten noorden en ten westen van de planlocatie maakt deel uit van het stroomgebied van de Donge. Onder vrij verval stroomt het water uit dit stroomgebied af naar de Tretesloot (in westelijke richting) en de Moersche Loop (in noordwestelijke richting). In dit gebied liggen twee vennen, het Leikeven en het Plakkeven. De optredende kwel van grondwater in en om deze vennen is afkomstig van de nabije omgeving. Overtollig grondwater rondom de vennen wordt via sloten afgevoerd in westelijke richting. Ten noordwesten van de planlocatie is het Blauwe Meer gelegen, een voormalige zandwinningsput. (Zie figuur 5.3.1).

5.3.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Er is geen rechtstreekse beïnvloeding van de Zandleij vanuit de stortplaats, echter wel via de AWRI Tilburg-Noord. De kwaliteit van het effluent van de AWRI bedroeg, uitgedrukt in vervuilingseenheden, 28.431 in 1991. De effluentlozing van de AWRI heeft voor de meeste waterkwaliteitsparameters een overschrijding van de getalswaarden van de AMK (Algemene Milieu Kwaliteit, kwaliteitsdoelstelling 2000) tot gevolg. In onderstaande tabel 5.3.1 staan de waterkwaliteitsparameters voor de Zandleij weergegeven over 1991.

HK 334

Tabel 5.3.1 Waterkwaliteit Zandleij, bemonsteringspunt Loonse Molenstraat, Udenhout (periode 1-1-1991 tot 1-1-1992; gegevens Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant) vergeleken met AMK.

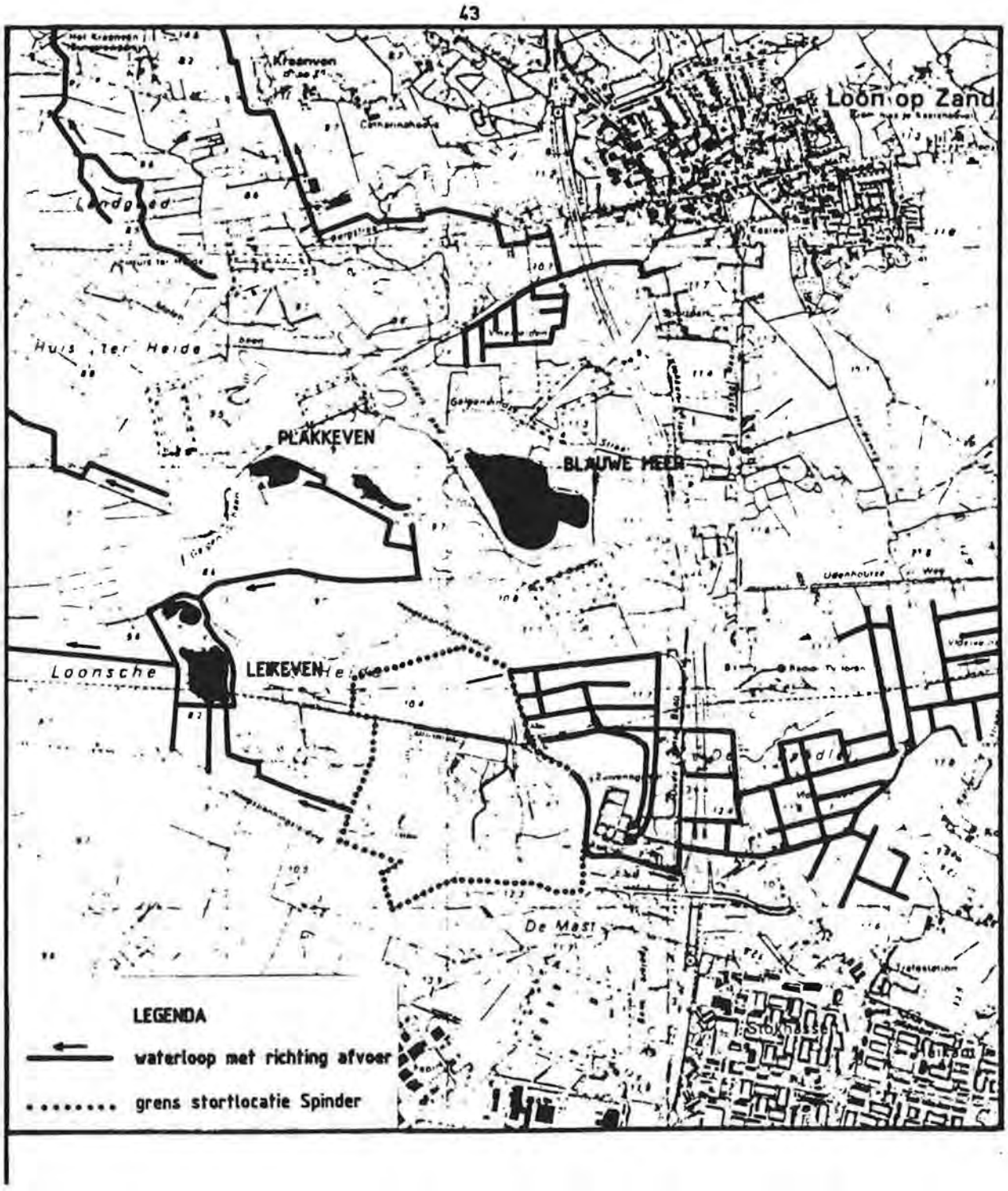
Parameter		Zandleij	AMK
Doorzicht	(m)	0,3 - 0,8	0,4
Algemene parameters			
Temperatuur	(°C)	6 - 23	25
Zuurstof	(mg/l)	2,7 - 11,4	5,0
pH	(-)	7,2 - 7,6	6,5 - 9,0
Doorzicht	(m)	0,3 - 0,8	0,4
Geleidingsvermogen	(µs/cm)	734 - 1.203	-
Nutriënten en eutrof.par.			
Totaal-fosfaat	(mgP/l)	1,8 - 4,5	0,15
Vrije NH_3	(mgN/l)	0,011 - 0,150	0,02
NH_4^+	(mg/l)	0,6 - 26	-
$NO_3^- + NO_2^-$	(mgN/l)	4,7 - 24	2,2[1]
Zouten			
Cl^-	(mg/l)	69 - 180	200
SO_4^{2-}	(mg/l)	31 - 99	100
CO_3^{2-}	(mg/l)	150 - 420	-
Ca^{2+}	(mg/l)	55 - 71	-
Mg^{2+}	(mg/l)	9,8 - 12	-
K^+	(mg/l)	26 - 28	-
Na^+	(mg/l)	91 - 130	-
Bacteriologische parameter			
Thermotolerante coli	(MPN/ml)	3 - 1.600	20

1) Stikstof-totaal

Omdat het afwateringssysteem van de stortlocatie en de bergingsbassins een gesloten systeem vormt, is er geen directe invloed op het oppervlaktewater in het stroomgebied van de Donge via het oppervlaktewater te verwachten.

De kwaliteit van de vennen Leikeven en Plakkeven wordt evenmin negatief beïnvloed door activiteiten (zoals de stortlocatie) in de nabije omgeving. Omdat het afwateringsysteem van de locatie Spinder en de regenwaterbassins gesloten is, is er geen directe invloed van de omliggende oppervlaktewatersystemen te verwachten. Verder zorgt grondwater, afkomstig van de nabije omgeving, voor het optreden van kwel in en om het Leikeven en het Plakkeven, waardoor verontreinigingen vanuit de stortplaats waarschijnlijk niet de vennen bereiken. De waterkwaliteit van de vennen wordt wel indirect bedreigd door de stortlocatie als gevolg van guanotrofie (voedselverrijking door uitwerpselen). Guanotrofie is het gevolg van de grote aantallen meeuwen die op de stortlocatie foerageren en op de vennen pleisteren. Het Blauwe Meer ligt zodanig ten opzichte van de stortlocatie Spinder dat op grond van de stromingsrichting van zowel diep als ondiep grondwater geen verontreiniging te verwachten is. Gevolgen door guanotrofie dienen ook hier niet uitgesloten te worden.

Een overzicht van de verschillende waterlopen in het gebied wordt gegeven in figuur 5.3.1.



Figuur 5.3.1 Overzicht waterlopen in het studiegebied (schaal 1:25.000)

5.3.3 Autonome ontwikkeling

Er zijn diverse plannen voor de directe omgeving van de planlocatie ontwikkeld die invloed kunnen hebben op de kwantitatieve of kwalitatieve eigenschappen van het aanwezige oppervlaktewater. Door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant wordt overwogen om 100 hectare bos te ontwikkelen op de voormalige vloeivelden ten oosten van de snelweg. De invloed hiervan op de waterkwaliteit in de bassins is niet bekend.

Ook zullen de uitbreidingen van de industrieterreinen ten zuiden en ten noorden van Tilburg een gewijzigde kwaliteit van het afvalwater uit het rioolstelsel tot gevolg kunnen hebben en derhalve de oppervlaktewaterkwaliteit beïnvloeden. Ook wordt de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord geïnnoveerd. Deze innovatie, die in 1995 voltooid zal zijn, heeft enerzijds een verbetering van de kwaliteit van het effluent en anderzijds een vergroting van de hydraulische capaciteit tot gevolg. De innovatie zal een positieve weerslag hebben op de waterkwaliteit van de Zandleij.

Aan het Plakkeven en het Leikeven zijn door de provincie Noord-Brabant natuurfuncties toegekend. Het betreft de functie "waternatuur" voor het Plakkeven en de functies "waternatuur" en "water voor de landnatuur" voor het Leikeven. Dit impliceert een stand-still beleid voor wat betreft beïnvloeding van de waterkwaliteit en de hydrologie (zie ook § 5.6). Bovendien maken de vennen deel uit van een natuurkerngebied (Provincie Noord-Brabant, 1991[c]) waardoor eveneens een bescherming van de waterkwaliteit gewaarborgd wordt. De effecten op de waterkwantiteit zullen zeer beperkt zijn.

Het Blauwe Meer zal ingericht worden als waterrecreatie-object waardoor op termijn de waterkwaliteit zal moeten voldoen aan de zwemwaternormen.

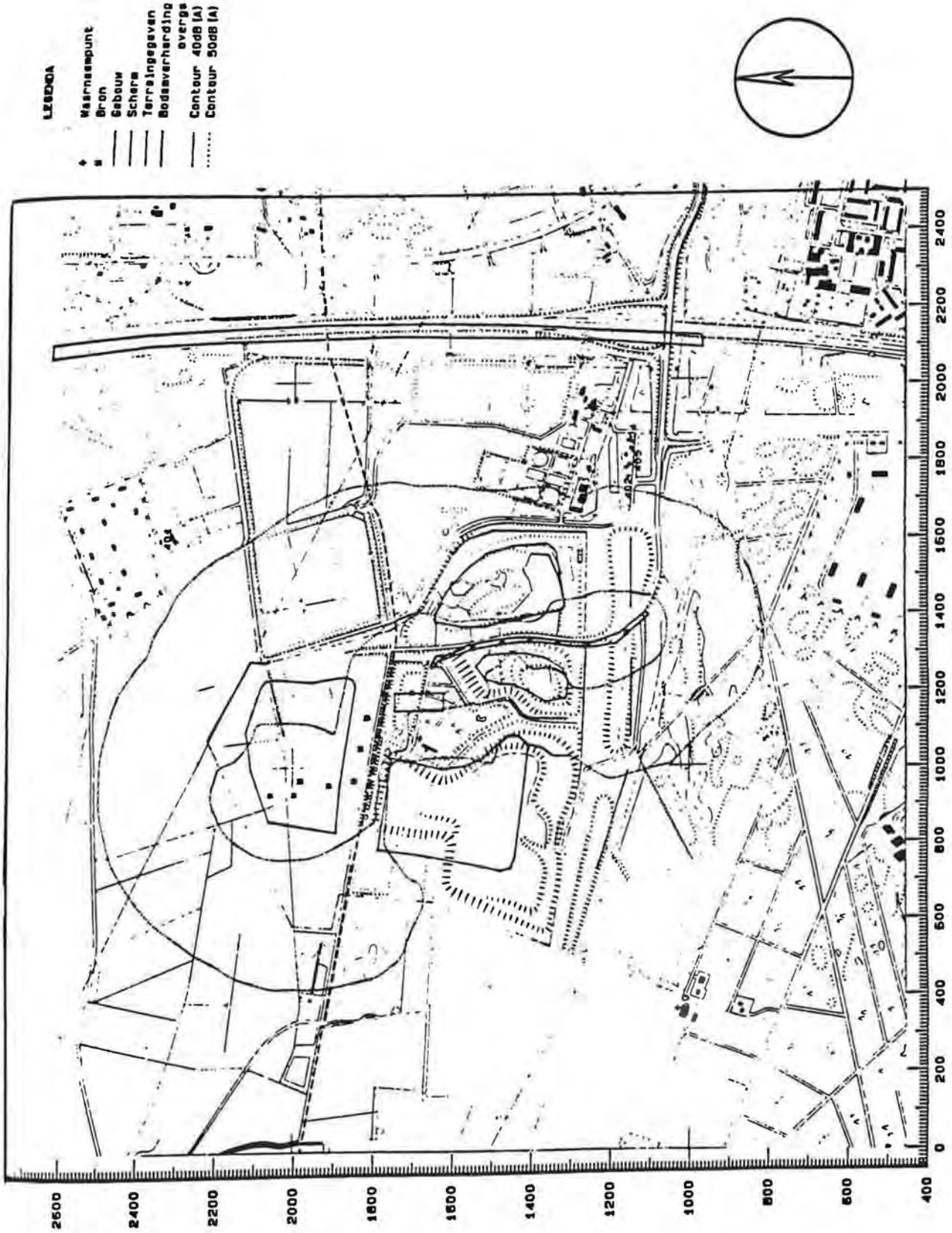
5.4 Geluid en verkeer

5.4.1 Huidige geluidsniveau

Gegevens betreffende het huidige geluidbeeld zijn ontleend aan: "MER uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder", (Heidemij, 1992). In de huidige situatie kunnen als belangrijkste geluidbronnen in de omgeving van de planlocatie genoemd worden:

- de huidige afvalstort- en verwerkingsactiviteiten (Spinder);
- het verkeer op de A 261/S 204 (Efteling-Loon op Zand);
- de AWRI Tilburg-Noord;
- de stortgasinstallatie.

In tabel 5.4.1 staat de geluidbijdrage als gevolg van de genoemde bronnen weergegeven. De geluidsbelasting is voor een vijftal locaties bepaald. Het betreft woningen (immissiepunt 400 en 401) en bedrijfswoningen bij de afvalwaterzuivering Tilburg-Noord (immissiepunten 402 tot en met 404). Figuur 5.4.1 geeft de ligging van de immissiepunten en de geluidcontouren aan.



Figuur 5.4.1 Geluidcontouren van de stortplaats in de huidige situatie

Tabel 5.4.1 Geluidbelasting in dB(A) etmaalwaarden in de huidige situatie

Immissie-punt	Stortplaats	Wegverkeer A261/S204	AWRI	Stortgasfabriek	
				met fakkel	zonder fakkel
400	31	36	32	26	23
401	37	44	37	35	32
402	39	46	50	37	35
403	38	47	50	37	34
404	37	48	50	37	34

Voor de woningen is ook het plaatselijk wegverkeer van invloed op de geluidbeleving. Daarbij heeft het geluid meer het karakter van kortstondige verhogingen bij afzonderlijke voertuigpassages.

Het ter plaatse heersende achtergrond/omgevingsgeluid is door middel van metingen vastgesteld. De resultaten zijn opgenomen in tabel 5.4.2.

Tabel 5.4.2 L95-waarden in dB(A)

Meetpunt	400 (dag)	404 (dag)	404 (avond)	404 (nacht)
L95	38	49	48	46

5.4.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen in het gebied betreffen de capaciteitsuitbreiding van de stortplaats Spinder, innovatie van de afvalwaterreinigingsinstallatie Tilburg-Noord en toename van het wegverkeer. Voor de stortplaats is in genoemde MER-studie (Heidemij, 1992) het voorkeursalternatief onderzocht in 2 fasen, te weten aanleg en gebruik. Tevens is rekening gehouden met de plaatsverandering van geluidbronnen in de loop van de jaren. Voor het wegverkeer wordt uitgegaan van een autonome stijging van 2% per jaar. Er wordt geen rekening gehouden met het stiller worden van motorvoertuigen of toepassing van geluidreducerende wegverharding. De effecten van de innovatie van de AWRI op de geluidsbelasting zijn nog niet te kwantificeren maar zijn naar verwachting gunstig. De geluidbelasting bij autonome ontwikkeling is samengevat in onderstaande tabel 5.4.3.

Tabel 5.4.3 Geluidbelasting in dB(A) bij autonome ontwikkeling

Immissiepunt	Stortplaats		AWRI	Wegverkeer A261 [peiljaar 2000]
	Nulalternatief [peiljaar 1996]	Voorkeursalternatief [peiljaar 2000]		

		aanleg	gebruik		
400	33	35	34	22	37
401	38	41	41	27	45
402	39	50	50	40	47
403	39	48	49	40	48
404	38	47	47	41	49

5.5 Landschap

5.5.1 Ontstaansgeschiedenis

De in het studiegebied tot op grote diepte voorkomende zand- en grindlagen zijn in het Pleistoceen (2,5 miljoen - 10.000 jaar v.Ch.) in rivierbeddingen afgezet. Na bevriezing 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 werd afgewisseld door uitgestorven laagten waarin zich een begin van vennenvegetatie ontwikkelde. In de latere geologische periode, het Holoceen (10.000 jaar v.Ch. - heden), werd het klimaat voor bosgroei gunstiger.

Nadat de mens zich gevestigd had, werden op daarvoor geschikte plaatsen primitieve vormen van landbouw ontwikkeld. Gedurende vele eeuwen is de grond 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. In de negentiende eeuw zijn deze gronden grotendeels vastgelegd door het op grote schaal aanplanten van naaldhout. De lager gelegen gronden zijn als bouwland in gebruik genomen. De ontginning van deze gronden werd op grote schaal uitgevoerd vanaf het beschikbaar komen van kunstmest. De tot cultuurgrond omgevormde Loonsche Heide is een voorbeeld van een jong ontginningslandschap.

5.5.2 Huidig landschap

Het gebied doet dienst als landbouw- en industriegebied en heeft een regionale betekenis. In het studiegebied zijn de volgende abiotische eenheden te onderkennen: stuifzanden, hogere dekzandgebieden, lagere dekzandgebieden en vennen. De stuifzandgebieden zijn hoog gelegen gronden met opvallend reliëf, mede doordat de begroeiing spaarzaam is. De hogere dekzandgebieden zijn arme zandgronden met een dunne humeuze bouwvoor, veelal beplant met naaldhout. Als gevolg van de lage ligging van de lagere dekzandgebieden is het grondwater bereikbaar voor de begroeiing; het merendeel van de gras- en bouwlanden in het gebied bestaat dan ook uit lagere zandgronden. Gebieden met een nog hogere grondwaterstand zijn de vennen. Als gevolg van deze hoge waterstand is het in cultuur brengen van de gebieden niet rendabel. Er is een zeer specifieke begroeiing aanwezig evenals open waterpartijen.

Het abiotisch patroon van het plangebied wordt ten gevolge van menselijk ingrijpen op diverse plaatsen verstoord. Voorbeelden hiervan zijn de afvalberging, zandwinning, vloeivelden, waterzuiveringsinstallatie, bebouwing en dergelijke.

Het visuele beeld wordt geschetst in figuur 5.5.1

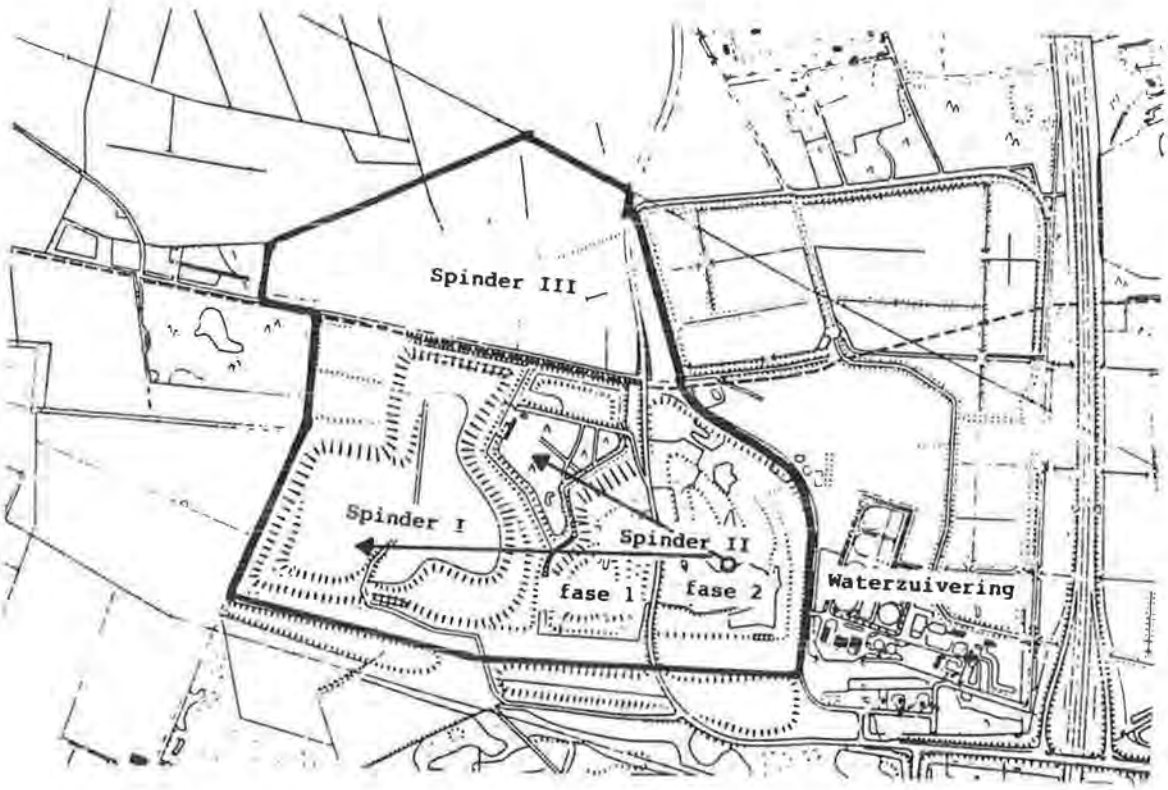
HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Figuur 5.5.1 Overzicht visuele aspecten

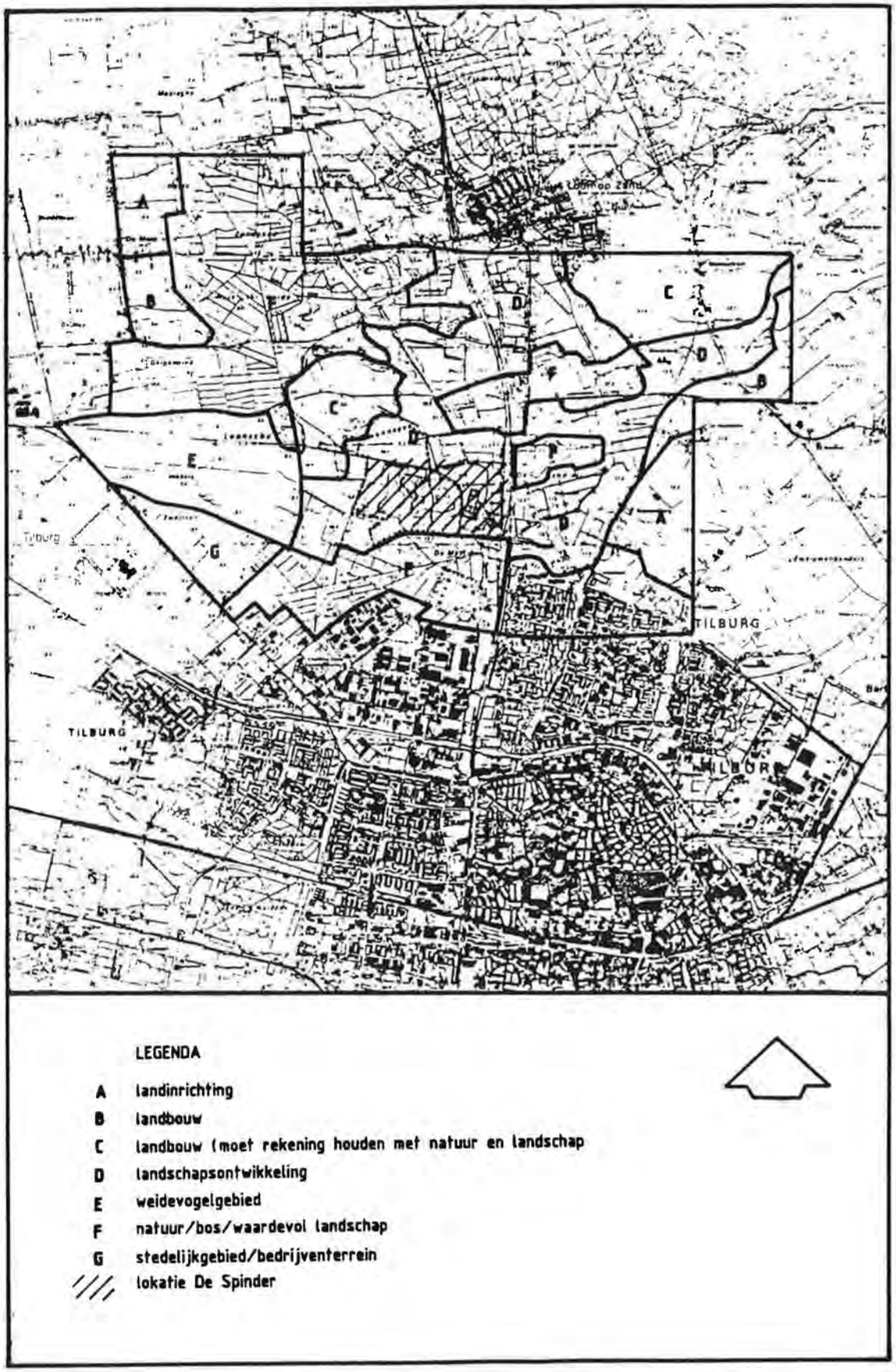
5.5.3 Autonome ontwikkeling

Afgezien van de uitbreiding van de capaciteit van stortplaats Spinder ondergaat de structuur van het gebied in de directe omgeving van de planlocatie geen grote veranderingen in de nabije toekomst (Nota Hoofdstructuur HRT 1988, SMB). Wel is in genoemde nota rekening gehouden met de ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden in het landbouwgebied grenzend aan de noord-westzijde van de stortplaats Spinder. Ook wordt de ontwikkeling van recreatieplaatsen voorgestaan. Een en ander is weergegeven in de figuren 5.5.2 en 5.5.3. Concreet houdt de capaciteitsuitbreiding van Spinder een herinrichting in (MER Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder, 1992):

- inrichten monodeponieën;
- afgraven Spinder II;
- overbrengen afval van Spinder II naar Spinder I;
- inrichten Spinder II en centrum tussen I en II met totaal netto oppervlak van circa 23,5 ha;
- aanbrengen bovenafdichting Spinder I;
- stort nieuw afval vanaf eind 1995 in heringericht Spinder II.



Figuur 5.5.2 Activiteiten Spinder in geval van capaciteitsuitbreiding



Figuur 5.5.3 Schets van de toekomstige ruimtelijke structuur (schaal 1:50.000)

5.6 Ecologie

In deze paragraaf wordt de huidige toestand van de ecosystemen rondom het plangebied besproken. Allereerst worden op lokaal niveau de floristische (§ 5.6.1) en faunistische aspecten (§ 5.6.2; § 5.6.3) min of meer per deelgebied behandeld. De ecologische beschrijving vindt zoveel mogelijk plaats aan de hand van indicatorsoorten (voor diverse abiotische milieuvariabelen), kensoorten en karakteristieke soorten (typeren bepaalde levensgemeenschappen) en bijzondere en/of zeldzame soorten (bezitten veelal een hoge natuurwaarde). Aan de hand hiervan kan de toekomstige ontwikkeling van het milieu systematisch worden gevolgd. Vervolgens worden in § 5.6.4 enige beschouwingen over de autonome ontwikkeling gegeven.

Een overzicht van de diverse genoemde deelgebieden wordt gegeven in figuur 5.6.1.

5.6.1 Flora en vegetatie

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 Karteerhandleiding en de Methodebeschrijving geeft de provincie Noord-Brabant een uitgebreide beschrijving van de gevolgde werkwijze (Provincie Noord-Brabant, 1990[c]; Provincie Noord-Brabant, 1990[d]). De deelgebieden van de provinciale kartering betreffen:

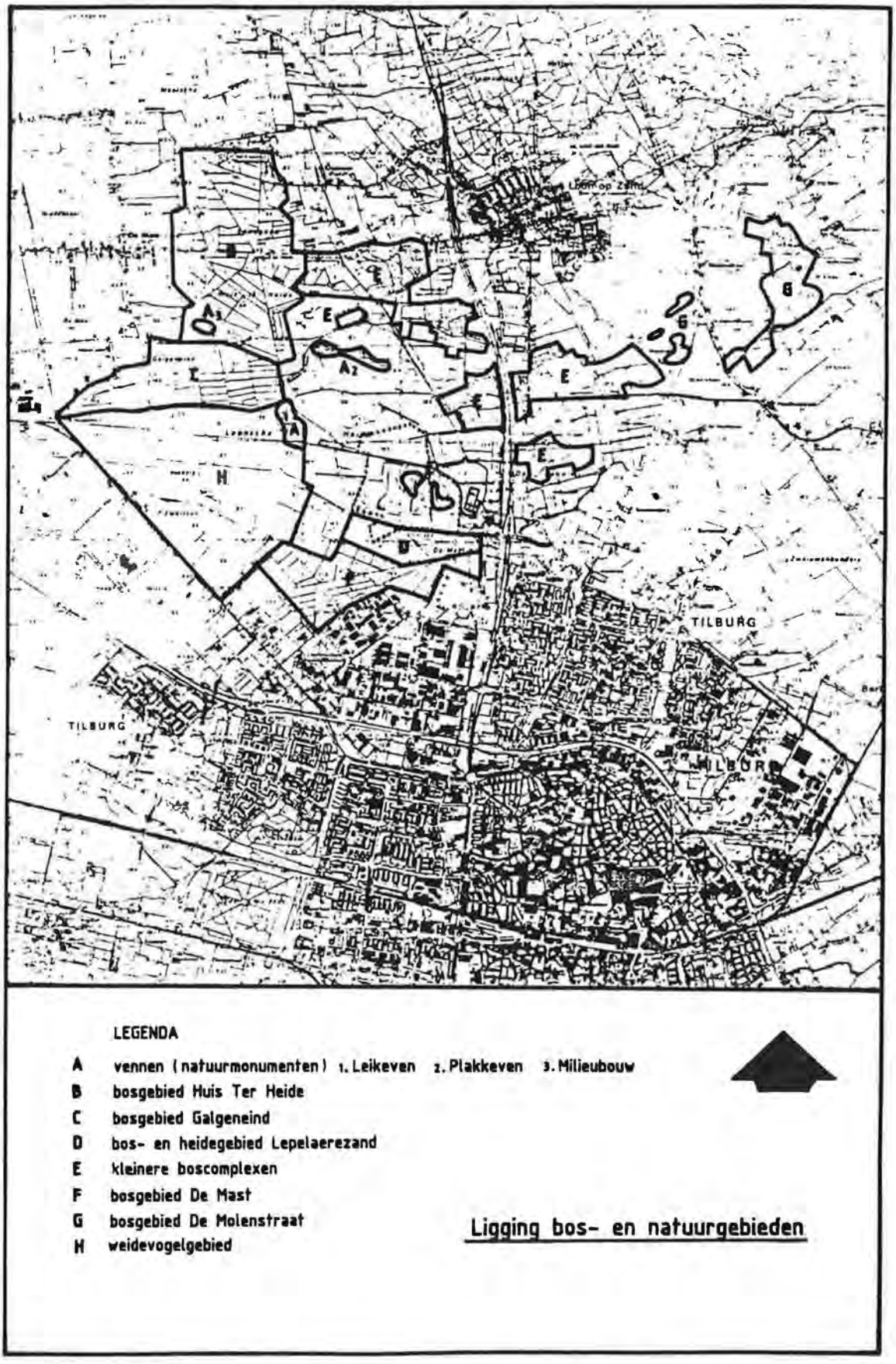
- omgeving van Huis ter Heide[2];
- de vloeivelden;
- Moleneind-Molenstraat.

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

In 1975 zijn het Leike- en het Plakkeven geïnventariseerd (Koster, 1975). 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 dan ook niet worden gezien als een betrouwbare weergave van de huidige situatie, wel geeft zij een beeld van de potentiële natuurwaarden van de beide vennen.

---

[2] Eigendommen van Natuurmonumenten zijn niet door de provincie gekarteerd.



Figuur 5.6.1 Overzicht deelgebieden in het studiegebied (schaal 1:50.000)

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 (Grontmij, 1989). 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.

- **Algemeen overzicht**

In tabel 5.6.1 is een algemeen overzicht gegeven van in het studiegebied aangetroffen plantesoorten. Vervolgens volgt een korte beschrijving van de aanwezige bosgebieden half-natuurlijke vegetaties en aangetroffen paddestoelen.

Bij vergelijking van de vegetatie-opnamen van het Leike- en Plakkeven uit 1975 met die uit 20 jaar daarvoor, blijkt dat in het verleden nog een goed ontwikkelde Oeverkruidvegetatie aanwezig was. De zeldzame soorten Oeverkruid en Waterlobelia zijn in de tussentijd waarschijnlijk mede onder invloed van verzuring en eutrofiëring verdwenen ten gunste van de veel algemenere soorten Pitrus, Kruipend struisgras en Gewone waterbies.

- **Bossen**

  In het studiegebied liggen verschillende bos- en natuurgebieden (zie figuur 5.6.1). 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.

  Het overgrote deel van de bossen bestaat uit soortenarme naaldhoutbossen, met een ondergroei behorend tot het Berken-Zomereikentype. Dit type is kenmerkend voor een droog en voedselarm milieu. De grote 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.

Tabel 5.6.1: Overzicht flora/vegetatie in het studiegebied

Locatie	Plantesoort/vegetatie	Indicatie
Huis ter Heide, Leike- en Plakkeven, vloeivelden, heidevelden	Wilde bertram, Pilzegge, Tandjesgras, Waternavel, Tormentil, Vlottende bies, Blauwe knoop, Gaspeldoorn, Klokjesgentiaan, Kleine zonnedauw, Ronde zonnedauw, Veenpluis, Gagel, Knolrus, Witte waterranonkel, Waterpostelein, Drijvende waterweegbree, Veelstengelige waterbies	voedselarme omstandigheden, waardevol
Gebied ten zuiden van Huis ter Heide, Leike- en Plakkeven, grasland ten zuiden van Leikeven	Vlottende bies, Gagel, Knolrus, Witte waterranonkel, Waterpostelein, Drijvende waterweegbree, Veelstengelige waterbies, Draadzegge, Snavelzegge, Waternavel, Veldrus	mineraalarm tot mineraalrijk grondwater, beperkt waardevol
Gebied ten westen van Huis ter Heide, vloeivelden, Moleneind	Holpijp, Adderwortel, Grote pimpernel	mineraalrijk grondwater
Huis ter Heide, Leike- en Plakkeven, heidevelden	Vlottende bies, Klokjesgentiaan, Gaspeldoorn, Witte waterranonkel	voedselarme omstandigheden, waardevol
Huis ter Heide, vloeivelden	Pijpestrootje, Bochtige smele, Struikheide, Schapezuring, Schapegras, Gewoon biggekruid	voedselarme omstandigheden, waardevol
Huis ter Heide	Melganzevoet, Akkervlooltje	pioniervegetatie, waardevol
Vloeivelden	Gladde witbol, Kruipende boterbloem, Ruw beemdgras	slootkantvegetatie, grondwaterafhankelijk, waardevol
Molenstraat	Bitterzoet	moerasvegetatie, grondwaterafhankelijk, waardevol
Gebied tussen de vloeivelden	Witte klaver, Gewoon struisgras, Greppelrus, Rood zwenkgras, Schapezuring	graslandvegetatie, geringe natuurwaarde
Leikeven, Plakkeven	houtige gewassen, Pitrus, Kruipend struisgras, Gewone waterbies, rietvegetaties, Waterlelie	(matig) voedselrijk milieu, storingsgebied, geringe natuurwaarde
Leikeven, Plakkeven	Dopheide, Struikheide, Lisdoddevegetatie, Waterveenmos, Wateraardbei	voedselarm milieu, waardevol

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.

- **Half-natuurlijke vegetaties**
  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). Deze natuurlijke vegetaties zijn kenmerkend voor een zeer voedselarm milieu. De kwetsbaarheid ten aanzien van voedselverrijking is dan ook groot. Voor het hele studiegebied geldt verder 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.

- **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 bepaald door raaigrassen (voedselrijk). 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.

- **Paddestoelen**
  Met betrekking tot het voorkomen van paddestoelen in het studiegebied kan vermeld worden dat in een gebied met een straal van 10 km rondom de planlocatie 510 soorten paddestoelen geïnventariseerd zijn. Uit het direct om de planlocatie (straal 2 km) gelegen gebied zijn geen paddestoelgegevens bekend. Van de genoemde 510 soorten zijn 142 soorten vrij tot zeer zeldzaam volgens de criteria van Arnolds et al. (1984) en komen 70 soorten op de voorlopige Rode Lijst voor (Arnolds, 1989).

Enkele bijzondere soorten paddestoelen in het bestudeerde gebied staan vermeld in tabel 5.6.2.

Tabel 5.6.2: Bijzondere paddestoelsoorten in gebied met een straal van 10 km rondom de planlocatie (informatie geleverd door Nederlandse Mycologische Vereniging (NMV), 1992)[3]

Paddestoelsoorten		
Amanita gemmata	Cortinarius	Inocybe
Auriscalpium vulgare	Cystolepiota	Lepiota
Boletus erythropus	Entoloma dysthaloides	Peziza
Camarophyllus	Entoloma hirtum	Russula farinipes
Coltricia perennis	Hygrocybe	Russula illota
		Tricholoma

5.6.2 Avifauna

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. De provincie heeft zich hierbij beperkt tot het agrarisch gebied; de natuur-/bosgebieden groter dan 20 ha zijn niet onderzocht. Als aanvulling op deze inventarisatiegegevens is verder gebruik gemaakt van een inventarisatie in 1987 van het hele studiegebied, inclusief de bossen (Ongenae, 1990).

De verspreidingsgegevens betreffende vogels van de provincie en van Ongenae zijn in tabel 5.6.3 weergegeven. Het studiegebied is daarvoor verdeeld in vijf biotopen, die als karakteristiek voor het gebied en voor bepaalde vogelsoorten kunnen worden beschouwd: moerassen en vennen, de vloeivelden, open agrarisch gebied, bos en kleine bosjes.
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.

[3] De gegevens zijn eigendom van de NMV. Verstrekking van deze gegevens is mogelijk gemaakt door de medewerking van BIC en RIN (Rijksinstituut voor Natuurbeheer).

Tabel 5.6.3 : Verspreiding van bijzondere en minder algemene broedvogels in het studiegebied (Provinciale inventarisatie, 1983-1987; Ongenae, 1987)

	VENNEN, MOERAS	VLOEI-VELDEN	OPEN GEBIED	KLEIN BOSJE	GROTER BOS
Water/moeras					
Dodaars	**				
Slobeend	**				
Zomertaling !	-				
Wintertaling	**				
Kuifeend	*				
Tafeleend	-				
Watersnip !	*	-	-		
Porseleinhoen !	-				
Waterral	*				
Rietgors	**	-			
Kleine karekiet	**				
Open agrarisch gebied					
Patrijs !		-	**		
Kwartel			*		
Grasmus !	*	**	*		
Gele kwikstaart			-		
Graspieper			*		
Veldleeuwerik		*	-		
Roodborsttapuit			-		
Wulp			**		
Grutto !		*	**		
Scholekster		-	**		
Kievit		**	**		
Bossen					
<u>Relatie wijde omgeving</u>					
Holenduif		**		*	
Tortelduif	**			*	
Gekraagde roodstaart !		-	-		
Boompieper	*			-	
Bosrietzanger	*	*			
Geelgors !		-			
Grote lijster				*	
Zwarte specht				*	*
Groene specht	-			*	
Buizerd				*	
Sperwer				-	*
Ransuil				*	
Steenuil			-		
Torenvalk	-			*	
Boomvalk		-			-
Houtsnip	-				
<u>Gesloten bos</u>					
Kruisbek					*
Vuurgoudhaan	-				**
Goudvink	*		-		
Boomkruiper				*	
Wielewaal	*				
Nachtegaal	-			-	
Grote bonte specht		*		*	

LEGENDA

! Soort die voorkomt op de nationale lijst van met uitroeiing bedreigde of gevaar lopende vogelsoorten (Osieck, 1986).

- 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: Havik, Wespendief, Koekoek, Braamsluiper, Fluiter, Grauwe vliegenvanger, Zwarte roodstaart, Appelvink en Kneu.

Tevens is informatie omtrent uitgevoerde vogelinventarisaties verkregen van het Biogeografisch Informatie Centrum (BIC) en de Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland (SOVON). Een overzicht van (een deel van) deze inventarisaties staat weergegeven in de tabellen 5.6.4 en 5.6.5. In tabel 5.6.5 worden kwartblokken gehanteerd (2,5 x 2,5 km) waarbij de planlocatie ligt in kwartblok 44-57-3.

Tabel 5.6.4 : Waargenomen broedvogels op een drietal locaties in de nabijheid van de planlocatie (informatie van het Biogeografisch Informatie Centrum, 1992)

Inventarisatiegebied	Vogelsoort	Periode
Eemkuilen Udenhout	Fuut, Wintertaling, Wilde eend, Tafeleend, Kuifeend, Meerkoet, Zwaan, Smient, Waterhoen, Nijlgans	1986-1990
Wilhelminakanaal	Wilde eend, Tafeleend, Kuifeend, Waterhoen, Meerkoet, Fuut, Pijlstaart, Smient	1986-1990
Dongensche Polder	Canadese gans, Grauwe gans, Taigarietgans, Wilde eend, Toendrarietgans, Kolgans, Dodaars, Kuifeend, Waterhoen, Meerkoet, Rotgans, Rietgans, Knobbelzwaan, Kleine rietgans, Brandgans, Indische gans, Tafeleend, Wintertaling, Gans	1985-1990

Tabel 5.6.5 : Waargenomen broedvogels in een drietal kwartblokken in de nabijheid van de planlocatie (informatie van SOVON, 1992)

Kwartblok	Vogelsoort	Periode
44-56-2 (De Moer)	Buizerd, Steenuil, Kerkuil, Wielewaal, Huiszwaluw	1985-1990
44-57-2 (Loon op Zand)	Sperwer, Patrijs*	1985-1990
44-57-4 (De Zandleij)	Buizerd, Boomvalk, Patrijs*	1985-1990

* soort die voorkomt op de nationale lijst van met uitroeiing bedreigde of gevaar lopende vogelsoorten (Osieck, 1986).

5.6.3 Overige fauna

- **Amfibieën en reptielen**

In tabel 5.6.6 is aangegeven welke soorten amfibieën en reptielen in het studiegebied, binnen een straal van circa 5 km van de planlocatie, zijn aangetroffen (gebaseerd op gegevens van BIC). De gegevens zijn alleen kwalitatief (al dan niet voorkomen van een soort). De waarnemingen komen uit de jaren 1985 t/m 1990.

Tabel 5.6.6 : In het studiegebied aangetroffen amfibieën en reptielen (informatie van BIC, 1992)

Amfibieën		Reptielen
Grote watersalamander	Bruine kikker	Levendbarende hagedis
Kleine watersalamander	Heikikker	
Knoflookpad	Kleine groene kikker	
Gewone pad	Middelste groene kikker	
Rugstreeppad	Groene kikker onbepaald	

- **Zoogdieren**

In tabel 5.6.7 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. Uitgaande van hetgeen bekend is over de biotoopeisen van diverse soorten mag worden aangenomen dat het overgrote deel van de grote diversiteit aan zoogdieren in de bossen zal voorkomen.

Tabel 5.6.7 : In het studiegebied aangetroffen zoogdieren (informatie van BIC, 1992)

Bruine rat	Konijn	Woelrat	Bosmuis
Bunzing	Mol	Dwergvleermuis	Veldmuis
Egel	Muskusrat	Eekhoorn	Dwergspitsmuis
Haas	Vleermuizen (ongedetermineerd)	Ree	Bosspitsmuis
Hermelijn	Vos	Rosse woelmuis	Aardmuis
Huismuis	Wezel	Amerikaanse nerts	Zwarte rat
			Waterspitsmuis

5.6.4 Autonome ontwikkeling

Uit de hierboven beschreven inventarisaties 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;
- 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).

Mogelijk toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied zijn ondermeer weergegeven in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988), een gezamenlijk project 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. Gebaseerd op de huidige situatie zijn mogelijke en wenselijke toekomstige ontwikkelingen aangegeven. Mede aan de hand van deze nota worden hierna de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen het onder-

HK 334

zoeksgebied in hoofdlijnen besproken.

Bovendien zijn het landschapsstructuurplan De Leyen (1988) en het Landschapsplan Huis ter Heide van belang.

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 navolgende locaties:
- Leikeven;
- Plakkeven;
- Lepelaerezand;
- Galgeneind;
- bosgebied Huis ter Heide;
- bosgebied de Mast;
- kleinere boscomplexen aan weerszijden van de weg Tilburg-Loon op Zand.

Met name kwetsbare, voor verzuring (ondermeer veroorzaakt door overbemesting) gevoelige gebieden 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 S204;
- bosgebied de Mast en omgeving.

Binnen het onderzoeksgebied wordt in het kader van de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur met name gestreefd naar verdere ontwikkeling van de natuurfunctie van:
- Leikeven;
- Plakkeven;
- het Lepelaerezand;
- landgoed Huis ter Heide.

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

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

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

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. 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-Zomereikenbos met een natuurlijke opslag. De vennen zullen moeten worden beschermd. Dit kan

HK 334

door een bufferzone in te stellen. De omliggende landbouwgronden moeten - zodra deze pachtvrij worden - worden verschraald. Indien nodig zullen sloten worden afgedamd.
In het nieuw gecreëerde ven "Milieubouw" wordt getracht eenzelfde type ven te ontwikkelen als vroeger in het Leikeven voorkwam. Ook in het landschapsstructuurplan De Leyen (1988), voor het gelijknamige landinrichtingsgebied ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk, wordt versterking van ecologische verbindingen benadrukt.

Als gevolg van de voorziene ruimtelijke ontwikkelingen binnen het studiegebied worden de volgende ontwikkelingen in de kwaliteit van het biotisch milieu verwacht:
- het volstorten van de stortplaats Spinder zal bepaalde negatieve effecten hebben op de biotische ontwikkelingen;
- de voorgestelde vergroting van het bedrijventerrein Vossenberg vindt plaats in of nabij het weidevogelgebied. Deze ontwikkeling zal 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 Vossenberg/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 de lange duur de natuurwaarde van het gebied kunnen vergroten.

De autonome ontwikkeling van het abiotisch milieu (zoals in dit hoofdstuk voor de verschillende milieucompartimenten reeds is aangegeven) kan leiden tot de volgende ontwikkeling van de kwaliteit van het biotisch milieu:
- verdroging, verzuring en vermesting van het milieu, processen die in het studiegebied voort zullen gaan, hebben zeer nadelige effecten op voedselarme, vochtige gebieden zoals vennen, vochtige heide en bossen. Door vergrassing en verruiging verdwijnen zeldzame plante- en diersoorten. Ondanks het feit dat maatregelen getroffen worden, werken bovengenoemde processen in Noord-Brabant dermate ver door, dat kwaliteitsverlies van voedselarme vochtige vegetaties kan blijven optreden. Ook de herpetofauna zal daardoor onder druk blijven staan;
- droge voedselarme gebieden kunnen 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, verruiging en vergrassing.

HK 334

Tabel 6.0.1: Overzicht van de relevante verschillen van de diverse alternatieven

Alternatief	Relevante aspecten								Uitwerking bij effectvoorspelling	Opgenomen in MMA
	Lucht	Bodem en grondwater	Rest-stoffen	Oppervlakte water	Verkeer en Geluid	Land-schap	Externe Veiligheid	Energie		
▪ Voorgenomen activiteit (§ 4.1)									volledig	
▪ Nulalternatief (§ 4.2.1)	▪		▪	▪	▪	▪	▪	▪	volledig	-
▪ Gecompartimenteerde aanvoerhal (§ 4.2.2.1)	(▪)	-		-	-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Mechanische voorscheiding GFT-afval (§ 4.2.2.3)	-	▪	▪		-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Bewerking uitsluitend GFT-afval (§ 4.2.2.4)	-	-		▪	(▪)	-	-	▪	volledig	-
▪ Gesloten biofilter (§ 4.2.2.5)	▪	-	-	-	-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Alternatieve procesparameters vergistings-installatie (§ 4.2.2.6)	▪	-	-	▪	-	-	-	▪	gevoeligheids analyse	
▪ Aanvullende proceswaterbehandeling (§ 4.2.2.7)	(▪)	-	-	▪	-	-	-		deelalternatief	▪
▪ Biogastoepassingen (§ 4.2.2.8)	▪	-	-	▪	(▪)	-	-	▪	gevoeligheids analyse	-
▪ Nabehandeling vergist residu (§ 4.2.2.9)	▪	-	▪	▪	-	-	-	▪	deelalternatief	▪

- (nagenoeg) geen verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
(▪) niet relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
▪ relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

6. VERWACHTE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

In dit hoofdstuk worden de gevolgen voor het milieu beschreven. Hierbij zal direct worden aangesloten op de in de eindtabel van hoofdstuk 4 onderscheiden verschillen tussen de diverse alternatieven. Deze tabel is hier als tabel 6.0.1 nogmaals weergegeven. In de tabel is voor elk alternatief aangegeven welke relevante aspecten in dit hoofdstuk worden behandeld. Dit betreft alle aspecten van de voorgenomen activiteit en het nulalternatief en verder alle aspecten die afwijken van de voorgenomen activiteit. Tevens wordt in deze tabel aangegeven welke deelalternatieven in het zogenaamde meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) zijn opgenomen.

Naast de gevolgen voor het milieu van dit meest milieuvriendelijke alternatief in § 6.4 komen in dit hoofdstuk aan de orde de verwachte gevolgen van de voorgenomen activiteit (§ 6.1), het nulalternatief (§ 6.2) en de diverse deelalternatieven (§ 6.3). Vervolgens worden in hoofdstuk 7 de verwachte gevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven vergeleken.

6.1 De voorgenomen activiteit

Op basis van de in hoofdstuk 4 aangegeven emissies en de fysieke ingrepen van de op te richten vergistingsinstallatie worden de volgende onderwerpen onderscheiden, analoog aan de beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven en de bestaande toestand van het milieu in hoofdstuk 5:

- abiotische aspecten:
  - effecten op lucht (§ 6.1.1);
  - effecten op bodem en grondwater (§ 6.1.2);
  - effecten op oppervlaktewater (§ 6.1.3);
  - geluid en verkeer (§ 6.1.4);
  - effecten op het landschap (§ 6.1.5);
- biotische aspecten:
  - effecten op ecosystemen, flora en fauna (§ 6.1.6);
  - externe veiligheid (§ 6.1.7).

6.1.1 Effecten op lucht

6.1.1.1 Immissie

Met de emissies zoals samengevat in de tabellen 4.1.7 en 4.1.8 zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het LTFD-model (Lange Termijn Frequentie Distributiemodel). In een aantal gevallen is uitgegaan van een worst-case benadering. Zo is bijvoorbeeld aangenomen dat de aanvoer van afval een continue hoeveelheid geuremissie per uur veroorzaakt terwijl door de aanvoer feitelijk alleen geuremissie op zal treden tijdens het kiepen van de afvalwagens.

Overige uitgangspunten bij de verspreidingsberekeningen zijn:

- de emissie vindt plaats uit puntbronnen;
- de klimatologische gegevens van Eindhoven zijn representatief voor de omgeving van Tilburg;
- de ruwheidslengte, een maat voor de ruwheid van het oppervlak in de omgeving van de voorgenomen activiteit, bedraagt 1,0 meter;

- wanneer noodzakelijk is er rekening gehouden met de warmte-inhoud van de geëmitteerde gassen. Voor de lucht na het biofilter is een temperatuur van 15°C aangenomen hetgeen geen pluimstijging oplevert. De temperatuur van de rookgassen van de gasmotor bedraagt circa 450 °C onder normale bedrijfsomstandigheden en 120 °C onder worst-case omstandigheden (bij volledige warmte-afzet). Dit heeft een zekere pluimstijging tot gevolg;
- de bedrijfstijden zijn als volgt:
  - de warmtekrachtinstallatie is 8.333 uur in bedrijf;
  - het biofilter is continu in bedrijf;
  - de emissie uit de compostopslag vindt 120 uur/week plaats;
  - de afzuiginstallaties zijn continu in bedrijf.

Stof
Als gevolg van de hoge vochtigheidsgraad van het ingangs- en vergiste materiaal en de procesvoering onder natte condities, is geen overmatige stofvorming tijdens het totale vergistingsproces te verwachten.

Geur
Op basis van de geuremissies zoals samengevat in tabel 4.1.7 en een restgeurconcentratie na het biofilter van 500 GE/m^3 wordt voor de voorgenomen activiteit een 99,5 percentiel 1 GE/m^3 geurcontour berekend met een straal van maximaal circa 300 meter. In figuur 6.1.1 is deze contour getekend.

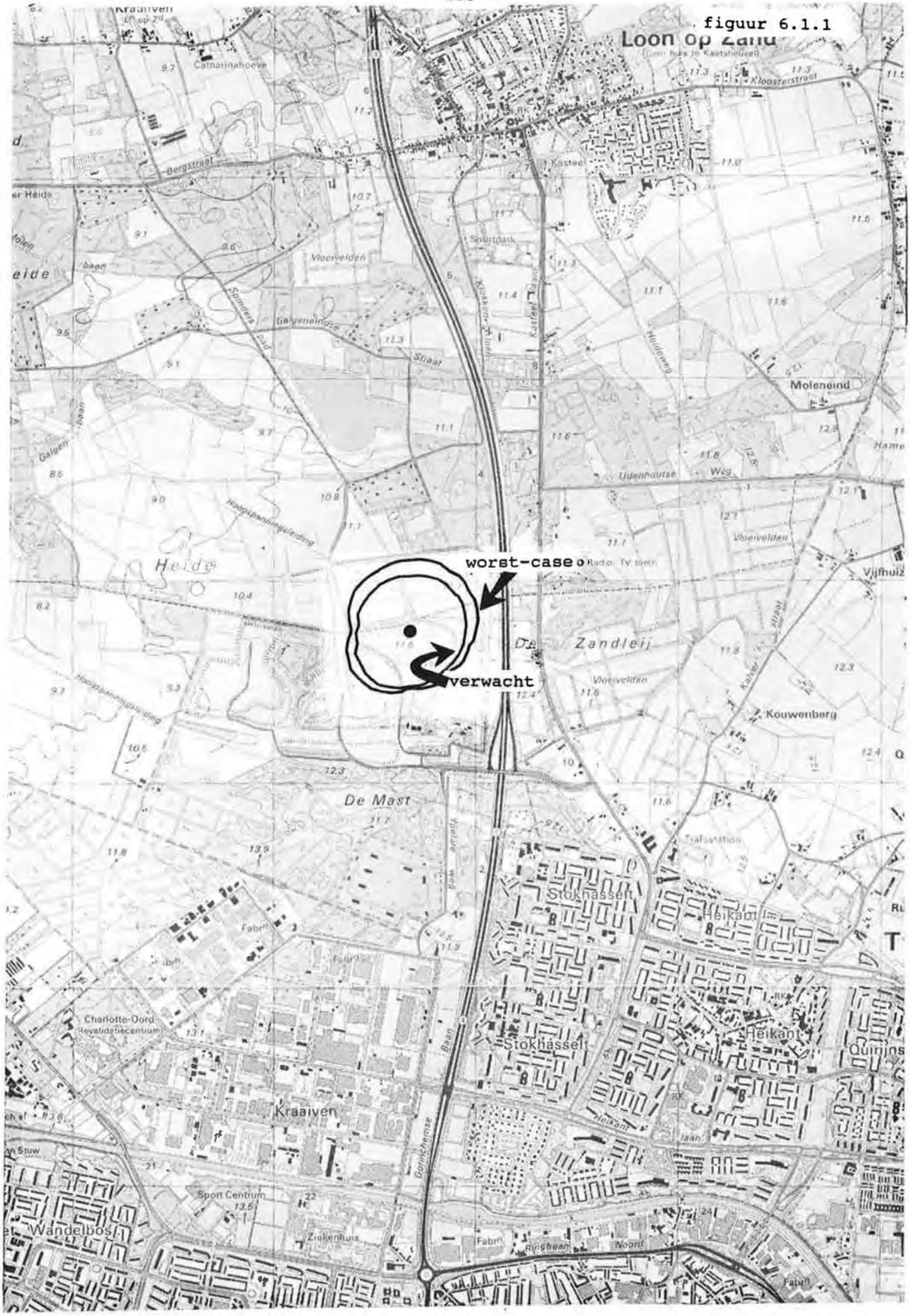
Ammoniak
Op basis van de ammoniakvrachten vóór het biofilter (zoals samengevat in tabel 4.1.7) zijn de ammoniakemissies na het biofilter berekend. De lucht afkomstig van de menginstallatie, schroefpersen, centrifuges, het perswateropslagvat en het centrifugewateropslagvat wordt via een wasser met een verwijderingsrendement van 95 % en een biofilter met een ammoniakverwijderingsrendement van 50 % geëmitteerd. Dit levert voor deze bronnen een ammoniakemissievracht van 113 g/uur.
De maximale jaargemiddelde NH_3-immissieconcentratie die met bovenstaande gegevens wordt berekend bedraagt 32 $\mu g/m^3$. Deze concentratie wordt bereikt direct boven het biofilter. Op 50 meter afstand van de bron is de NH_3-concentratie afgenomen tot maximaal 3,2 $\mu g/m^3$ (16% van de achtergrondconcentratie) en op 250 meter afstand tot 0,3 $\mu g/m^3$ (2% van de achtergrondconcentratie). In figuur 6.1.2 zijn de immissiecontouren getekend.

Emissie door warmtekrachtinstallatie (NO_x, SO_2 en CO)
De aanwezigheid van twee gasmotoren die gedurende 8.333 uur per jaar in bedrijf zijn leidt, zoals vermeld in tabel 4.1.8, tot de emissie van 1,6 kg NO_x/uur, 0,1 kg SO_2/uur en 1,7 kg CO/uur. Met behulp van het LTFD-model zijn de jaargemiddelde immissiecontouren berekend. De emissie vindt plaats via een schoorsteen van circa 25 meter hoogte. Er is bij de berekeningen vanuit gegaan dat er pluimstijging optreedt. De maximale jaargemiddelde concentratie ten gevolge van de emissie van de warmtekrachtinstallatie wordt voor NO_x onder normale bedrijfsomstandigheden berekend op 0,6 $\mu g/m^3$, voor NO_x onder worst-case omstandigheden op 1,0 $\mu g/m^3$, voor SO_2 op 0,03 $\mu g/m^3$ en voor CO op 0,6 $\mu g/m^3$. De maximale immissieconcentratie ten gevolge van emissie van de warmtekrachtinstallatie wordt voor alle componenten bereikt op een afstand van circa 250 meter van de bron.

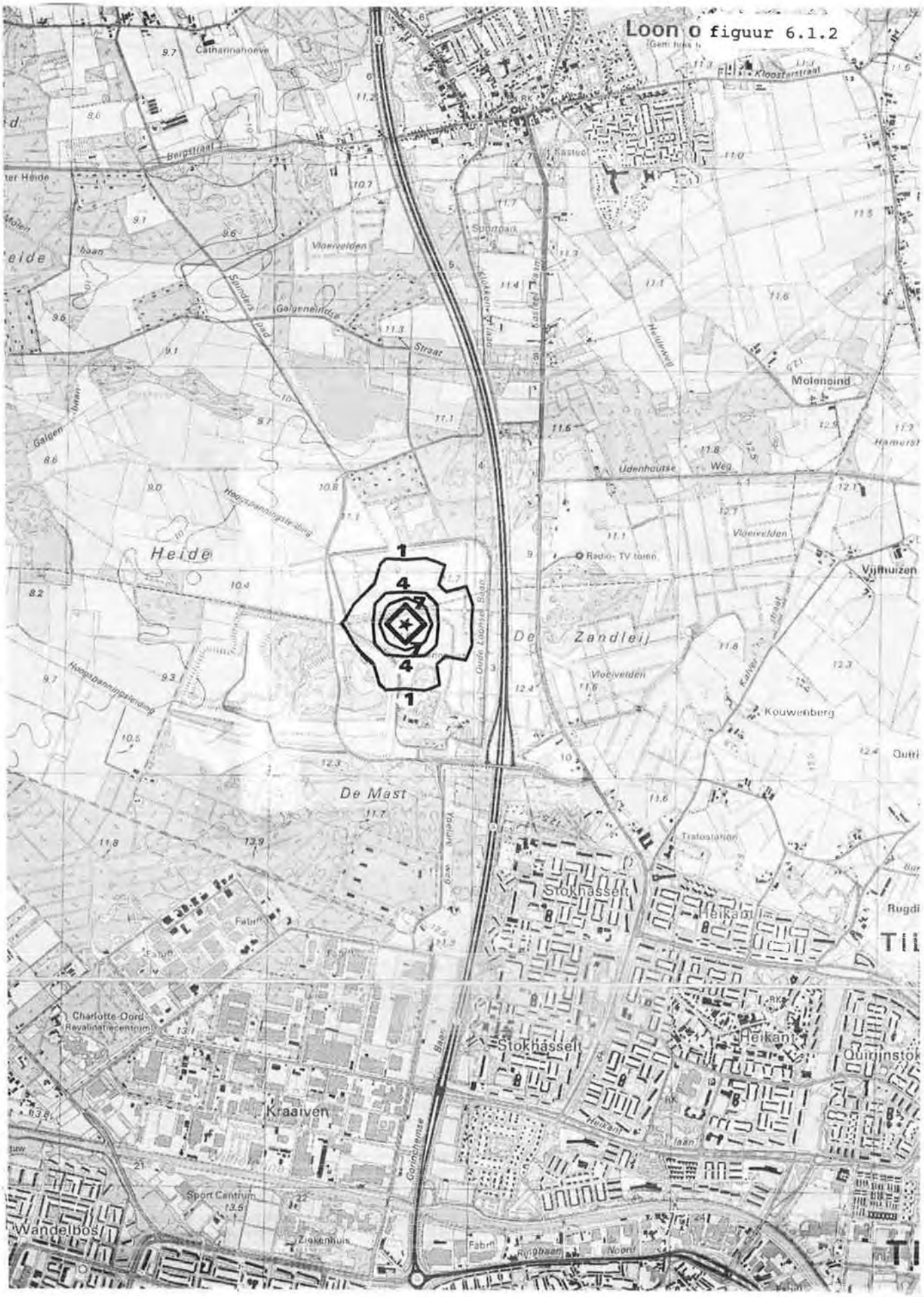
In tabel 6.1.1 zijn de resultaten samengevat.

HK 334

figuur 6.1.1



MER SMB Tilburg			
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel. (080) 284284	7178.02	Voorgenomen aktiviteit 99,5 percentiel 1 GE/m³-geurcontour	Datum / Get / Corr schaal 1 : 25.000



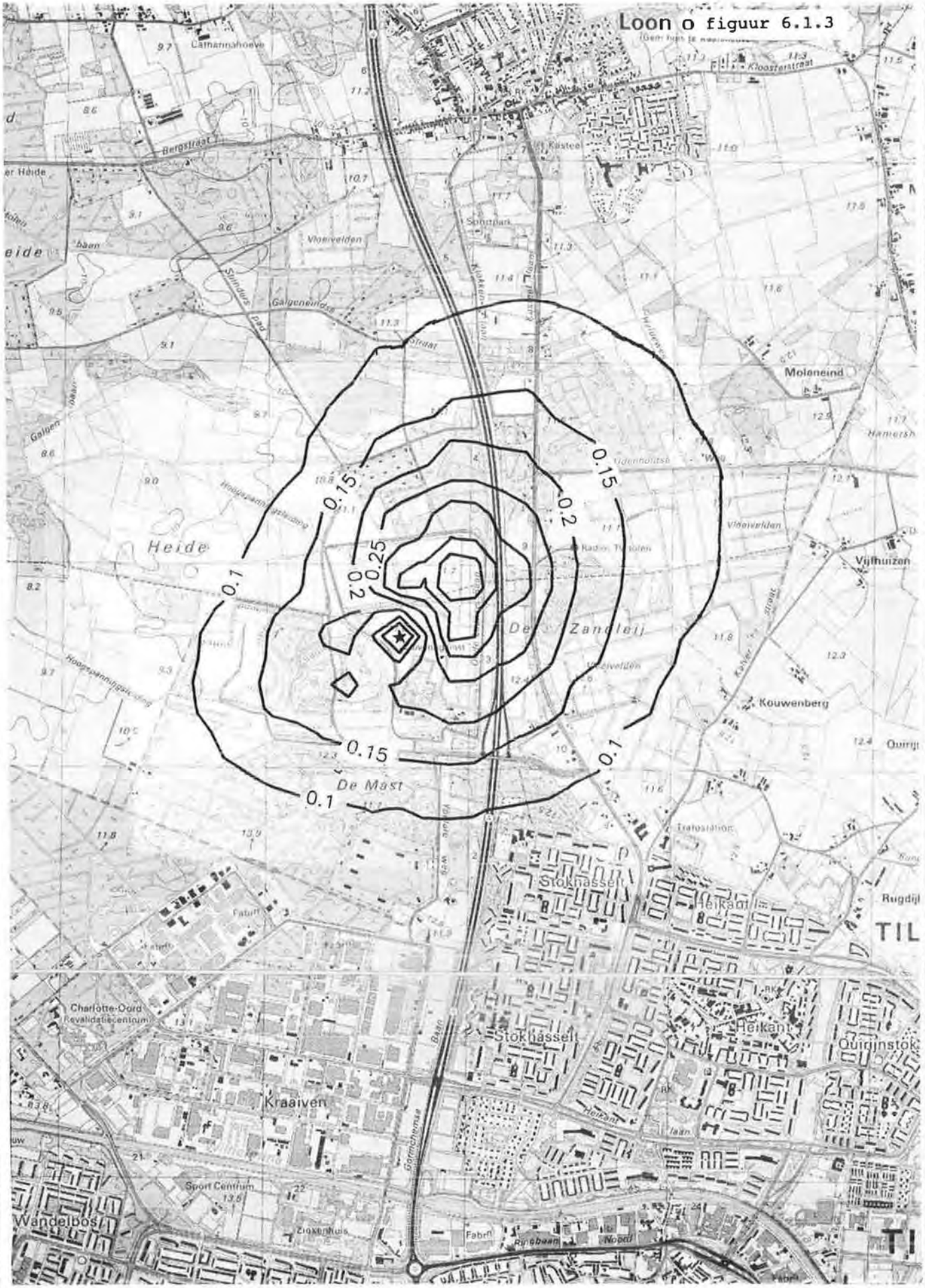
MER SMB Tilburg			
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel. 080-284284	7178.02	Voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde NH_3-immissiecontouren	Datum / Gel / Corr schaal 1 : 25.000

Tabel 6.1.1 Immissieconcentraties ter plaatse van het maximum ten gevolge van de emissie van rookgassen door de gasmotoren in de voorgenomen activiteit (1315 m_0^3/uur)

component	emissie-vracht [kg/uur]	immissie-conc. [$\mu g/m_0^3$]	achtergrond-concentratie [$\mu g/m_0^3$]	bijdrage t.o.v. achtergrond [%]	immissie-conc. 99,5 perc. [$\mu g/m_0^3$]	grens-waarde [$\mu g/m_0^3$]
NO_x (450°C)	1,6	0,6	28	2,1	1,3	25.000
NO_x (120°C)	1,6	1,0		3,5	11,6	
SO_2	0,1	0,03	10	0,3	0,6	75.000
CO	1,7	0,6	460	0,1	2,7	-

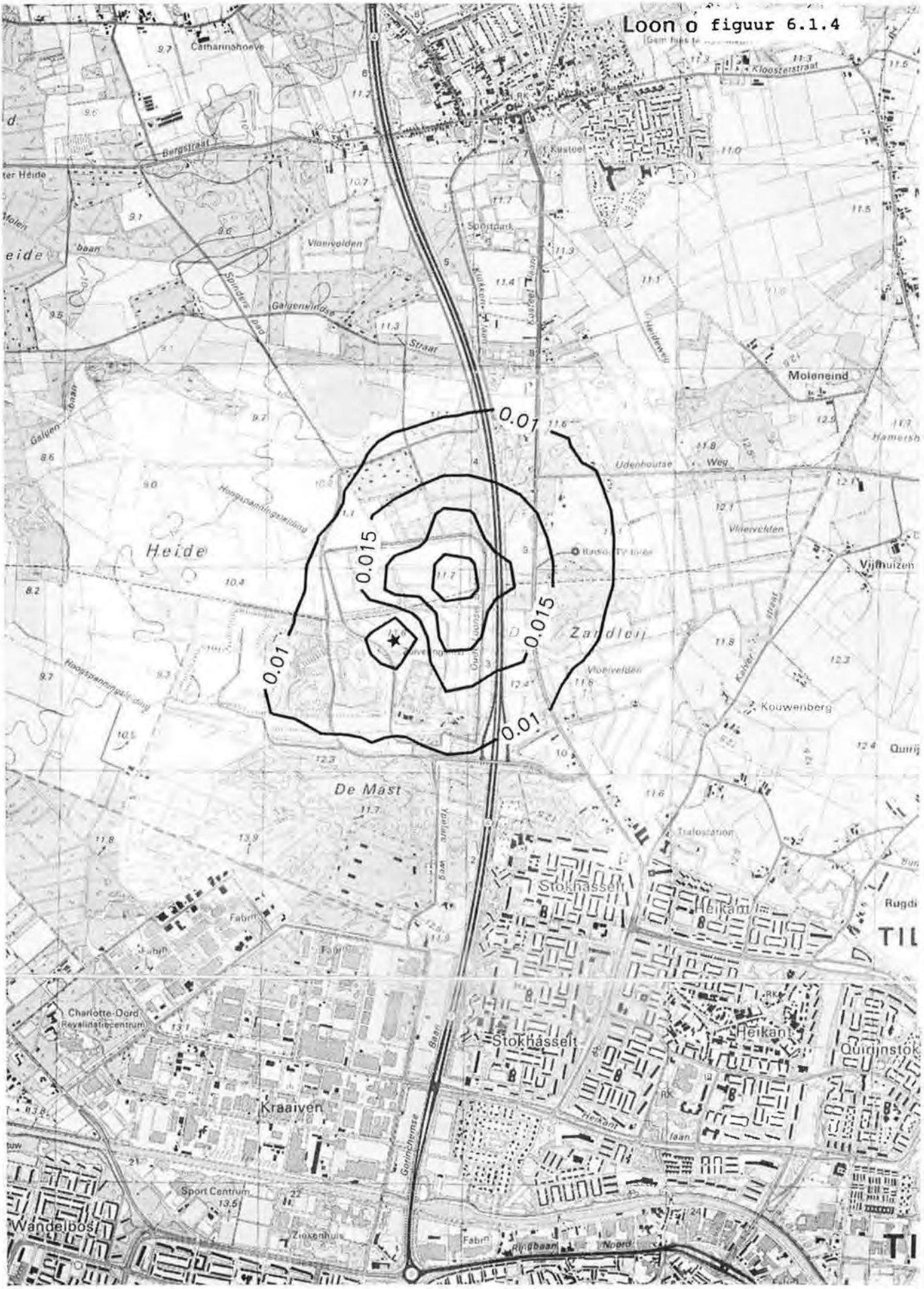
In de figuren 6.1.3, 6.1.4 en 6.1.5 zijn de jaargemiddelde immissiecontouren voor respectievelijk NO_x, SO_2 en CO ten gevolge van de gasmotoren getekend.

Loon o figuur 6.1.3

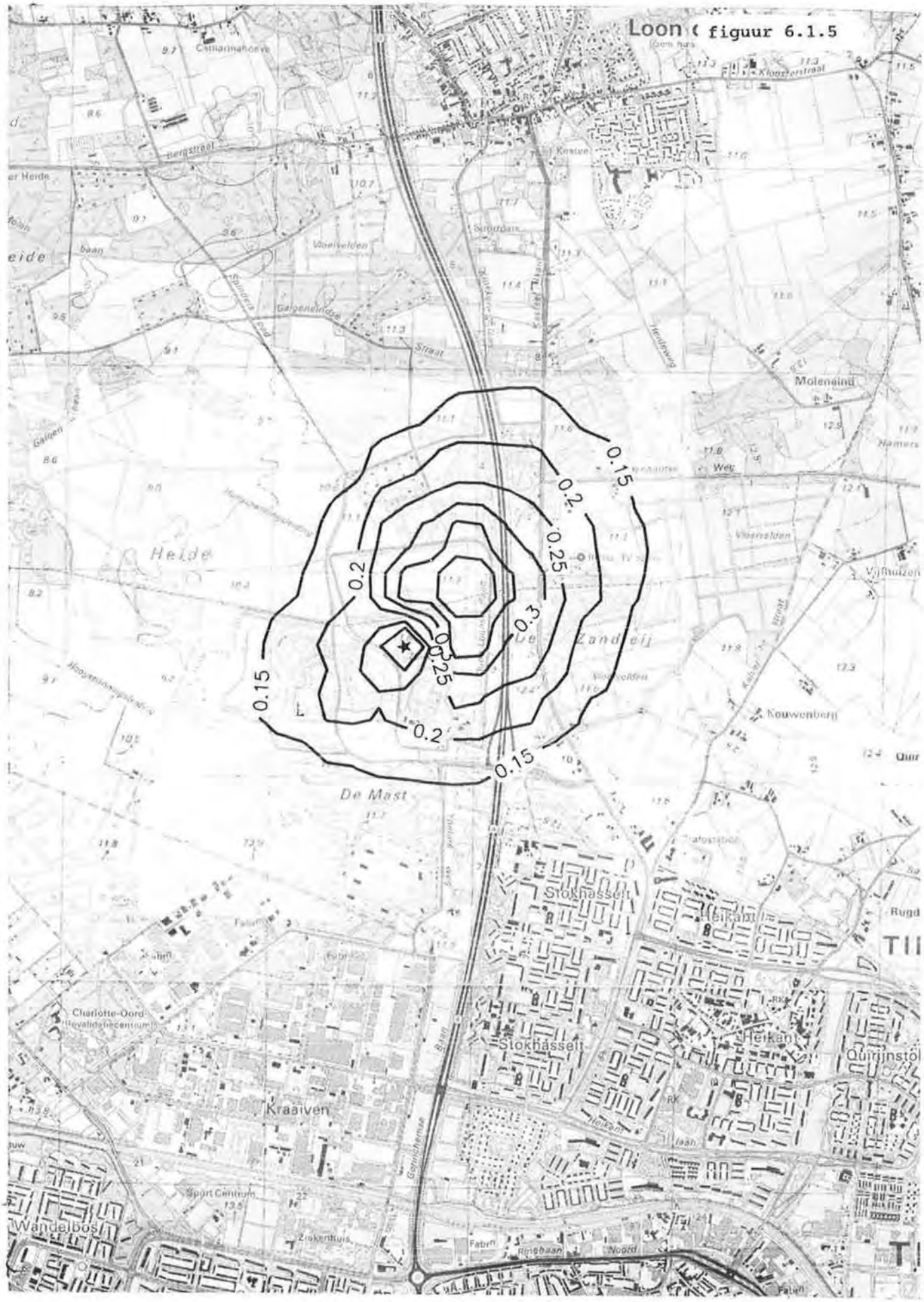


MER SMB Tilburg		Voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde NO_x-immissiecontouren	Datum / Gel / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02		Schaal 1 : 25.000

Loon o figuur 6.1.4



MER SMB Tilburg		Voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde SO_2-immissiecontouren	Datum / Get / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02		schaal 1 : 25.000



figuur 6.1.5

MER SMB Tilburg			Datum / Gal / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02	Voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde CO-immissiecontouren	schaal 1 : 25.000

Emissie door mobiele bronnen
Als gevolg van de extra verkeersintensiteit zoals samengevat in tabel 4.1.10 zal een verhoogde uitstoot van NO_x, SO_2 en CO optreden. Ten opzichte van het totaal aantal transportbewegingen van 22.000 motorvoertuigen over de nabijgelegen A261 is de extra emissie ten gevolge van een toename van maximaal 154 verkeersbewegingen te verwaarlozen (0,7 %).

Naast de toename in de emissie en immissie door het toegenomen aantal transportbewegingen van en naar het bedrijfsterrein is er een toename van de emissie en immissie door voertuigen op het bedrijfsterrein zelf. Dit betreft drie wielladers. Daarnaast kan aangenomen worden dat er, door de continue aanvoer van GFT-afval en de afvoer van compost, continu 1 inzamelwagen voor GFT-afval en 1 containerwagen voor compost op het bedrijfsterrein aanwezig en in werking zijn.

Overeenkomstig de methode uit het rapport mobiele werktuigen, energieverbruik en emissies (INNAS, 1991) zijn de NO_x-, SO_2- en CO-emissies bepaald van de mobiele werktuigen. In tabel 6.1.2 is de grootte van de van belangzijnde parameters vermeld.

Tabel 6.1.2 Parameters van mobiele bedrijfsmiddelen

bedrijfsmiddel	gemiddeld motorvermogen [kW]	gemiddelde motorbelasting [%]	bedrijfsuren per voertuig [aantal/jaar]	energieververbruik 10^3 kWh/jaar
3 wielladers	85	50	2.000	255
2 transportwagens	150	30	2.000	180
Totaal				430

Met behulp van de emissiefactoren zoals vermeld in eerder genoemd rapport kan bij de bovengenoemde bedrijfsparameters de jaarlijkse emissie berekend worden. In tabel 6.1.3 is deze emissie vermeld.

Tabel 6.1.3 Emissie van mobiele bedrijfsmiddelen

Component	emissiefactoren [g/kWh]	emissie bedrijfsverkeer [kg/uur]	totale emissie bedrijfsverkeer [ton/jaar]
NO_x	14	6	3
SO_2	1,1	0,5	0,3
CO	7	3	1,5

Deze emissie leidt tot een verhoging van de achtergrondconcentratie in de omgeving van de locatie van de voorgenomen activiteit. Met behulp van het LTFD-model zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd waarmee de immissieconcentratie van NO_x, SO_2 en CO ten gevolge van de emissie van bedrijfsverkeer is berekend.

Aangezien de emissie van het bedrijfsverkeer niet beïnvloed wordt door de emissies van de gasmotoren zijn de verspreidingsberekeningen uitgevoerd zonder de invloed van de emissies van de gasmotoren mee te nemen. Er is uitgegaan van de emissies zoals vermeld in tabel 6.1.3, een bedrijfstijd van 2.000 uur per jaar, een emissie vanuit een puntbron op 5 meter hoogte (de minimale hoogte in het Pluimplus programmapakket) en géén pluimstijging (warmte-output 0,01 MW). Uit de berekeningen volgt dat de maximale jaargemiddelde immissieconcentraties 14 $\mu g/m^3$ bedraagt voor NO_x; 1,5 $\mu g/m^3$ voor SO_2 en 7 $\mu g/m^3$ voor CO.

Ten opzichte van de achtergrondconcentratie is dit een bijdrage van 50% voor NO_x en 15% voor SO_2. Dit lijkt vrij veel, maar langs drukke verkeerswegen kunnen vergelijkbare hogere bijdragen aan de achtergrondconcentraties bereikt worden. Voor CO is de bijdrage van de achtergrond concentratie 2%.

Op 250 meter is de jaargemiddelde immissieconcentratie afgenomen tot respectievelijk 2 $\mu g/m^3$ voor NO_x; 0,2 $\mu g/m^3$ voor SO_2 en 1 $\mu g/m^3$ voor CO. De totale immissieconcentratie ten gevolge van bedrijfsverkeer én gasmotoren is op deze afstand 2,6 $\mu g/m^3$ voor NO_x en 0,25 $\mu g/m^3$ voor SO_2, waarmee de bijdrage aan de achtergrondconcentratie is afgenomen tot 10% respectievelijk 3%. In de figuren 6.1.6, 6.1.7 en 6.1.8 zijn de jaargemiddelde immissiecontouren ten gevolge van de emissie van bedrijfsverkeer getekend.

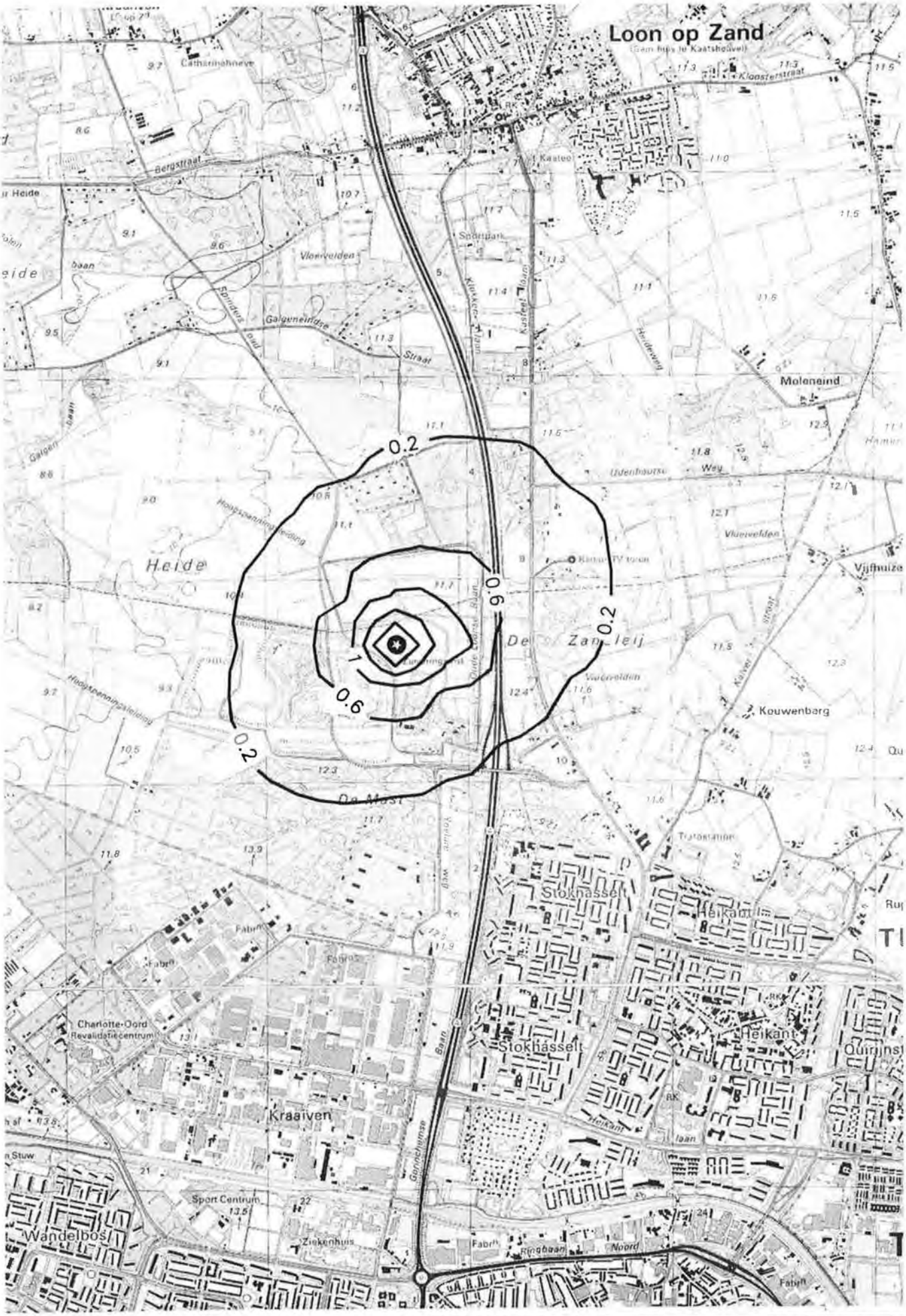
6.1.1.2 Depositie

Depositie is te onderscheiden in droge en natte depositie.

- Droge depositie
  Droge depositie is het neerslaan van gasvormige of deeltjesvormige stoffen op de bodem onder invloed van de zwaartekracht en turbulenties in de atmosfeer. Voor de berekening van de droge depositie is uitgegaan van de berekeningswijze zoals gehanteerd in het deel uit de MER-reeks 'MER Effectvoorspelling deel II Lucht (VROM, 1985[b]). De droge depositie wordt hierin beschreven als een flux die afhankelijk is van de depositiesnelheid en de berekende immissieconcentratie. De gehanteerde droge depositiesnelheden staan vermeld in tabel 6.1.2. Er is geen rekening gehouden met tussentijds massaverlies en eventuele thermische omzettingen.

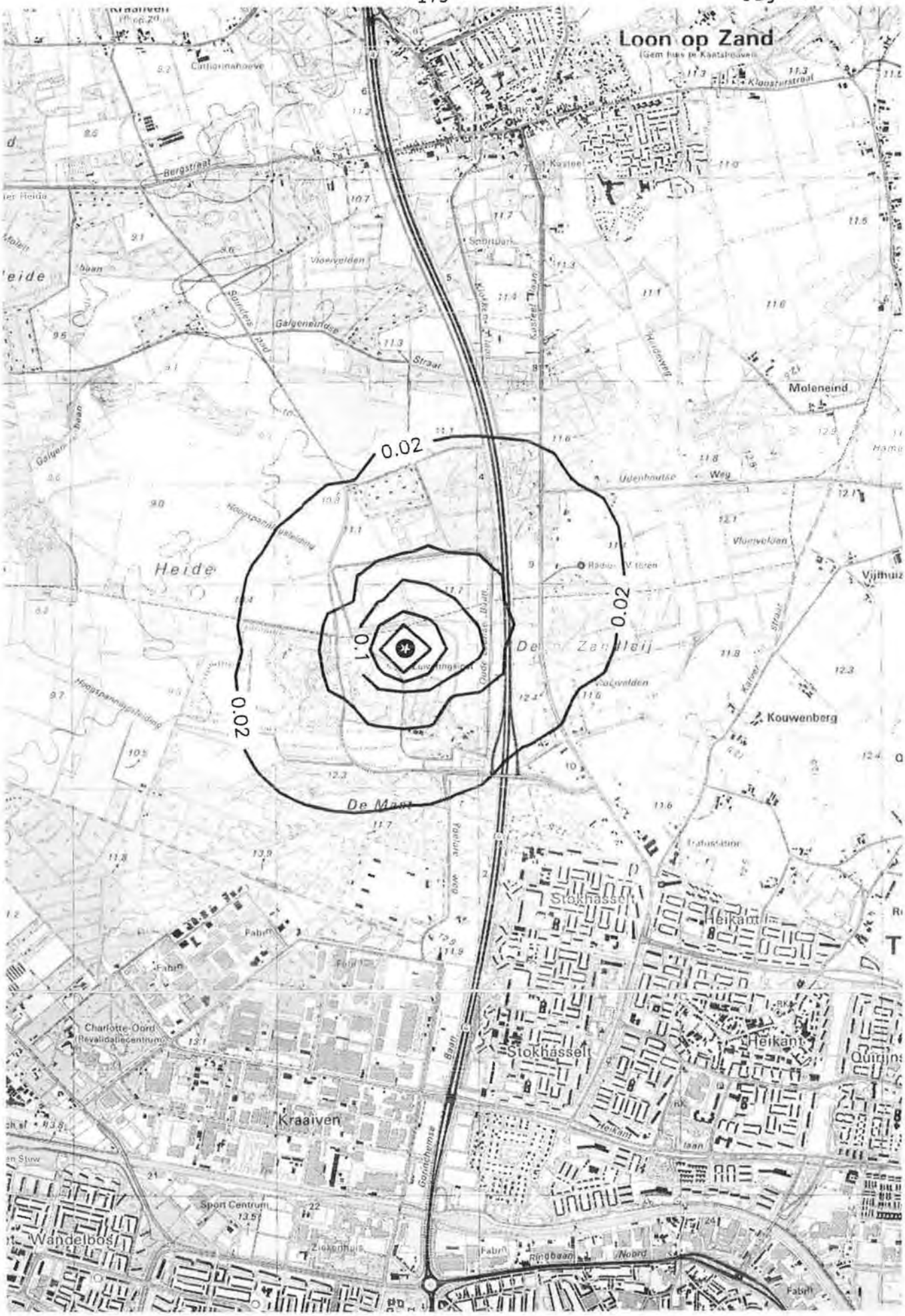
- Natte depositie
  Natte depositie is het op de bodem terecht komen van gasvormige of deeltjesvormige stoffen als gevolg van uitregenen en uitwassen. Onder uitwassen wordt verstaan het optreden van natte depositie als gevolg van regendruppels die op weg naar het aardoppervlak deeltjes invangen. Uitregenen is het gevolg van opname van verontreinigingen in het wolkenwater. Voor de berekening van de natte depositie is eveneens uitgegaan van de berekeningswijze zoals aangegeven in het rapport MER Effectvoorspelling deel II Lucht (VROM, 1985[b]), alsmede van het PEO-rapport (PEO, 1986). Rekening wordt gehouden met de jaargemiddelde immissieconcentraties zoals berekend met het LTFD-model, met een gemiddelde menghoogte van 400 meter en met de in tabel 6.1.5 aangegeven (natte) depositiesnelheden ("uitwascoëfficiënten").

Figuur 6.1.6



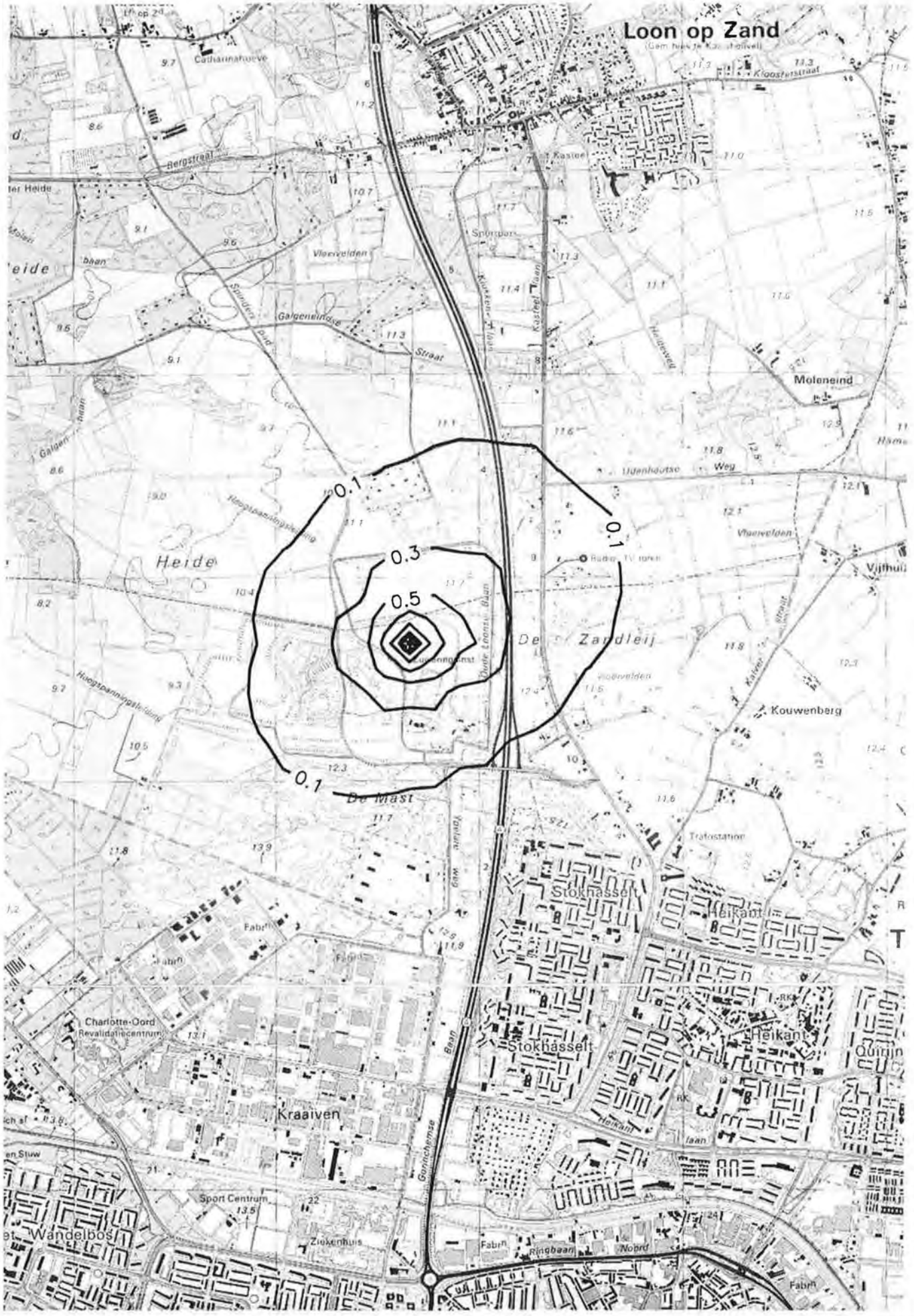
MER SMB Tilburg		voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde NO_x-immissiecontouren t.g.v. bedrijfsverkeer	Datum / Gel. / Corr. Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel 080 284284	7178.02		

Figuur 6.1.7



MER SMB Tilburg		voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde SO_2-immissiecontouren t.g.v. bedrijfsverkeer	Datum / Get / Corr Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	7178.02		

Figuur 6.1.8



MER SMB Tilburg		voorgenomen aktiviteit jaargemiddelde CO-immissiecontouren t.g.v. bedrijfsverkeer	Datum / Get / Corr Schaal 1 : 25.000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 151 6500 AD Nijmegen Tel 080 284284	7178.02		

Tabel 6.1.5 Depositiesnelheden (naar Van Jaarsveld, 1989)

Component	V_{droog} in cm/s	V_{nat} in % per uur
zuurvormende gassen:		
SO_2	1,1	0,46
NO_x	0,16	0,01
NH_3	1,3	2,5

In tabel 6.1.6 zijn voor de voorgenomen activiteit de resultaten van de droge en natte depositieberekeningen samengevat en vergeleken met de achtergronddepositiegegevens. De achtergrondgegevens zijn gebaseerd op de gegevens uit § 5.1.3. De berekende droge en natte depositie is gebaseerd op de som van de immissieconcentraties ten gevolge van de immissie van zowel gasmotoren als het bedrijfsverkeer. De depositie is berekend op een afstand van 250 meter van het biofilter, daar waar het immissiemaximum ten gevolge van de emissie van NO_x en SO_2 uit de gasmotoren is gelegen.

Tabel 6.1.6 Droge en natte depositie ter plaatse van het immissiemaximum ten gevolge van stationaire bronnen plus bedrijfsverkeer vergeleken met de achtergronddepositie.

Component	droge depositie mol H+/ha/j	natte depositie mol H+/ha/j	totale depositie mol H+/ha/j	achtergrond mol H+/ha/j	bijdrage achtergrond %
NO_x (450°C)	40,4	0,2	40,6	1.090	3,7
NO_x (120°C)	46,7	0,3	47,0	1.090	4,3
SO_2	12,8	0,6	13,4	1.700	0,8
NH_3 (biofilter)	138	29	167	2.940	5,7
TOTAAL	191 - 198	30	221-227	5.730	4,0

In tabel 6.1.7 zijn de immissie en depositie aangegeven van alleen de stationaire bronnen. Hieruit blijkt dat de bijdrage van de warmtekrachtinstallatie aan de depositie vrij beperkt is.

Tabel 6.1.7 Droge en natte depositie ter plaatse van het immissiemaximum ten gevolge van de stationaire bronnen vergeleken met de achtergrondpositie.

Component	immissie conc. µg/m	droge depositie mol H+/ha/j	natte depositie mol H+/ha/j	totale depositie mol H+/ha/j	achtergrond depositie mol H+/ha/j	bijdrage achtergrond depositie %
NO_x (450°C)	0,6	9,1	0,1	9,2	1.090	0,8
NO_x (120°C)	1,0	15,5	0,1	15,6	1.090	1,4
SO_2	0,03	1,6	0,1	1,7	1.700	0,1
NH_3 (biofilter)	0,6	138	29	167	2.940	5,7
		148 - 154	29 - 30	178 - 184	5.730	3,2

6.1.2 Effecten op bodem en grondwater

De emissies naar bodem en grondwater betreffen met name de volgende mogelijkheden (zie ook § 4.1.2.1):

- zwerfvuil en verontreiniging door afval- en of reststoffen;
- percolatie vanuit tijdelijke opslag van afval- en reststoffen;
- grondwaterverbruik.

Zwerfvuil wordt zoveel mogelijk voorkomen doordat afvalontvangst en opslag plaats vinden in een gesloten hal van de vergistingsinstallatie.

Aangezien alle processen en de opslag van afval- en reststoffen op vloeistofdichte vloeren plaats vinden, ligt een verontreiniging van bodem en/of grondwater als gevolg van percolatie niet voor de hand.

Grondwaterverbruik ter plaatse van de voorgenomen activiteit wordt niet voorzien, slechts door bronbemaling tijdens de aanlegfase treedt een tijdelijke daling van de grondwaterstand op.

6.1.2.1 Bodem

Effecten op de bodem hebben voornamelijk betrekking op de mogelijke effecten als gevolg van de tijdelijke opslag van afval- en reststoffen uit de GFT-installatie en de depositie van verontreinigende stoffen uit de lucht.

Opslag van afval- en reststoffen
Deze tijdelijke opslag betreft het GFT-afval in de aanvoerhal (voor maximaal 24 uur), het vergiste residu in de gesloten hal (circa 7 dagen) en de compostopslag onder een overkapping. Door de aanwezigheid van vloeistofdichte vloeren ter plaatse van de opslag van de afval- en reststoffen, is het uittreden van verontreiniging uit de opslag naar de bodem niet erg waarschijnlijk.

Droge en natte depositie
De droge en natte depositie van stoffen uit de vergistingsinstallatie is reeds beschreven in § 6.1.1.2. Het blijkt dat de bijdrage van de voorgenomen activiteit (de vergistingsinstallatie) aan de achtergronddepositie ter plaatse van het immissiemaximum minder dan 2% (NO_x, SO_2) respectievelijk 6% (NH_3) bedraagt, waardoor de invloed op de bodemkwaliteit verwaarloosbaar geacht mag worden.

6.1.2.2 Grondwater

Mogelijke directe effecten op het grondwater hebben betrekking op grondwateronttrekkingen. Er worden echter geen grondwateronttrekkingen ten behoeve van de voorgenomen activiteit voorzien. Tijdens de aanlegfase van de vergistingsinstallatie vindt wel bronnering op de bouwlocatie plaats. Het hierbij opgepompte grondwater wordt, indien schoon, op het oppervlaktewater geloosd. Indien het bronneringswater ontoelaatbaar verontreinigd blijkt te zijn voor directe lozing op oppervlaktewater vindt afvoer naar de AWRI-Noord plaats.

Indirecte effecten op het grondwater hangen samen met mogelijke bodemverontreinigingen zoals in § 6.1.2.1 besproken.

HK 334

6.1.3 Effecten op oppervlaktewater

Mogelijke effecten op omringende oppervlaktewateren als gevolg van de voorgenomen activiteit hebben betrekking op de afvoer van schrob- en spoelwater, huishoudelijk afvalwater, hemelwater en proceswater. De hoeveelheden van deze verschillende waterstromen per jaar staan in tabel 6.1.8 weergegeven (zie ook § 4.1.3.3).

Tabel 6.1.8 Overzicht hoeveelheden afval-, proces- en hemelwater

Waterstroom	Hoeveelheid (m^3/jaar)
Afstromend hemelwater (direct naar oppervlaktewater)	9.000[1]
Proceswater (naar AWRI)	4.800
Overig proceswater zoals huishoudelijk afvalwater + schrob- en spoelwater en spuiwater uit loog en luchtwasser (naar AWRI)	3.210

1) Uitgaande van een gemiddelde neerslag van 750 mm/jaar en een verhard oppervlak van 1,2 ha

De vergistingsinstallatie wordt voorzien van een vuilwaterafvoersysteem bestaande uit een rioleringssysteem met een vuilwaterverzameltank. Het water uit de vuilwaterverzameltank wordt via de AWRI Tilburg-Noord geloosd op het oppervlaktewater. Niet verontreinigd hemelwater wordt direct geloosd op oppervlaktewater.

Tijdens de bouw wordt het bronneringswater, indien schoon, direct geloosd op oppervlaktewater. Indien mocht blijken dat het bronneringswater onvoldoende van kwaliteit is om direct geloosd te worden, zal dit water worden geloosd op de AWRI. Als zodanig zijn geen blijvende effecten te verwachten ten gevolge van bronneringswater. Sanitair afvalwater afkomstig van op het terrein opgestelde bouwketen wordt in principe geloosd op de AWRI Tilburg-Noord.

De kwaliteit van influent en effluent van de AWRI, staat in tabel 6.1.9 overzicht weergegeven voor het jaar 1991.

Tabel 6.1.9 Overzicht influent- en effluentkwaliteit AWRI-Noord (debiet is circa 38.000 m^3/dag)

Parameter	Influent (mg/l)	Effluent (mg/l)
CZV	1.008	66
BZV	622	12
Nkj	50	14
Cu	0,09	0,01
Cr	0,06	0,02
Zn	0,29	0,07
Pb	0,02	0,02
Ni	0,10	0,08
Cd	< 0,01	< 0,01
Ag	0,07	< 0,01

HK 334

Voor de invloed van de voorgenomen activiteit op de influentkwaliteit van de AWRI-Noord en hiermee indirect op de oppervlaktewaterkwaliteit (Zandleij), wordt verwezen naar tabel 4.1.9 (§ 4.1.3.3). Hierin is een overzicht van de verwachte samenstelling van het procesafvalwater afkomstig van de GFT-vergistingsinstallatie gegeven.

De effecten op oppervlaktewater ten gevolge van de voorgenomen activiteit zijn afhankelijk van de keuze van de behandeling/afvoer van het proceswater. Indien dit water niet wordt voorbehandeld maar direct wordt geloosd, neemt de vracht aan verontreiniging het meest toe. Bij een verwijderingsrendement van 90% wordt additioneel circa 590 i.e. geloosd. Dit is een toename van circa 2% in vergelijking met een gemiddelde lozing van de AWRI van 25.000 v.e. per jaar.

6.1.4 Geluid en verkeer

Geluid

Het geluideffect van de voorgenomen activiteit wordt beoordeeld op basis van de normstelling uit de Circulaire Industrielawaai 1979 (VROM, 1979). Deze circulaire kent streefwaarden voor de geluidbelasting bij woningen ten gevolge van een nieuwe inrichting. Deze waarden, opgenomen in tabel 6.1.10, gelden voor een eerste beoordeling.

Tabel 6.1.10 Normstelling geluidbelasting woningen ten gevolge van een nieuwe inrichting

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen streefwaarden in dB(A)		
	dag	avond	nacht
1. Landelijke omgeving (herstellingsoorden, stille recreatie)	40	35	30
2. Rustige woonwijk (weinig verkeer)	45	40	35
3. Woonwijk in stad	50	45	40

Daarnaast wordt het "referentieniveau van het omgevingslawaai" als uitgangspunt genomen. Dit is de hoogste waarde van:

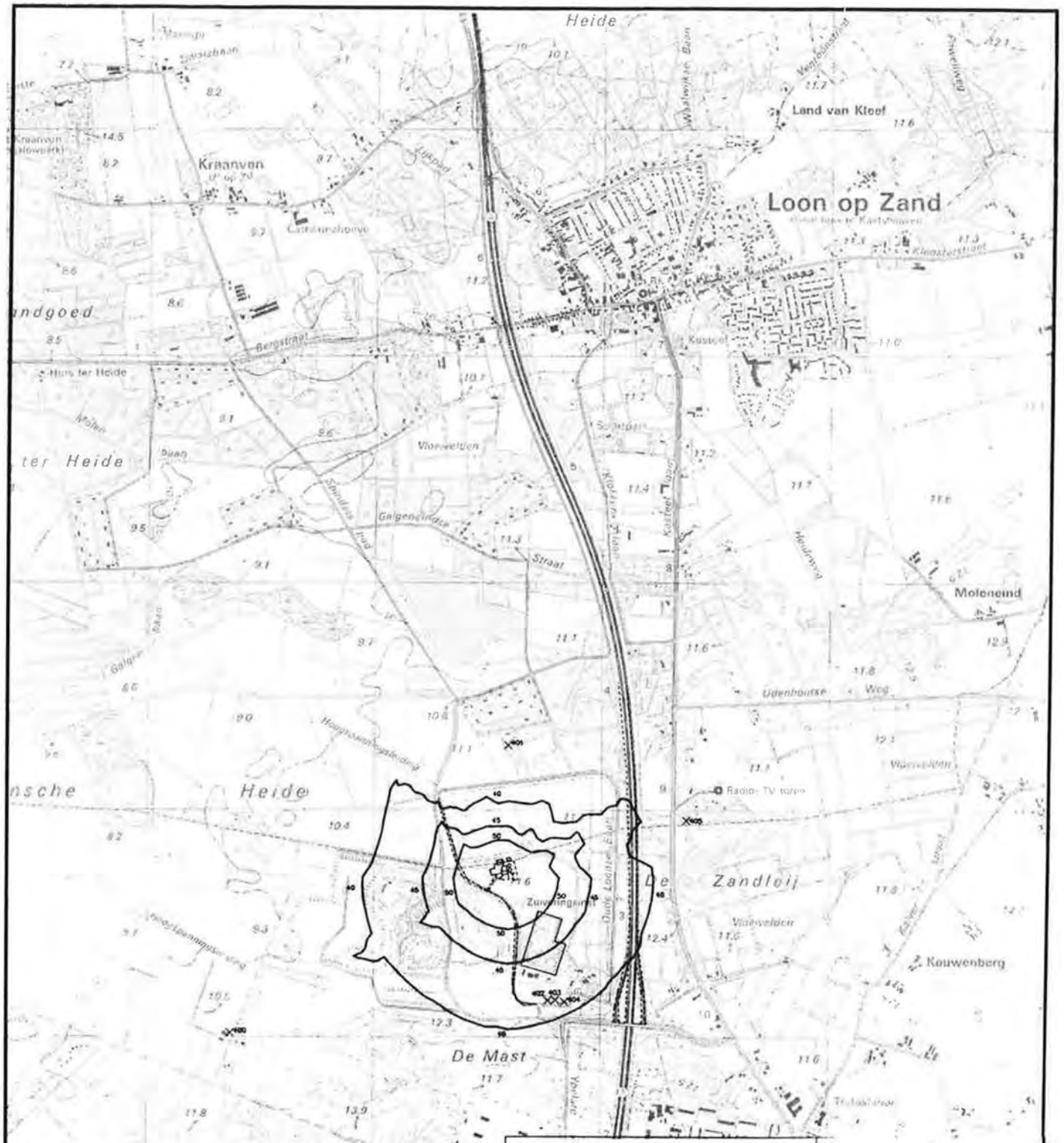
- het L95, dit is de geluidsniveauwaarde die door het omgevingsgeluid gedurende 95% van de tijd wordt overschreden. Daarbij kunnen bepaalde geluidbronnen als niet-omgevingseigen worden aangemerkt;
- het LAeq ten gevolge van zoneringsplichtige wegen, minus 10 dB. Voor de nachtperiode geldt dit alleen als tussen 23.00 en 07.00 uur meer dan 500 motorvoertuigen passeren.

Het gemiddelde (equivalente) geluidsniveau ten gevolge van de inrichting dient in het algemeen beneden het referentieniveau te blijven.

Voor kortstondige verhogingen van het geluidsniveau kunnen bovendien eisen gesteld worden aan het maximale niveau (Lmax). Het wordt wenselijk geacht dat deze waarde niet meer dan 10 dB boven het gemiddelde uitkomt. Als grenswaarde voor het Lmax geldt respectievelijk 70, 65 en 60 dB(A) voor dag-, avond- en nachtperiode.

De in hoofdstuk 4 beschreven bronnen zijn gebruikt als invoer voor een geluidoverdrachtsberekening. Daarmee wordt het geluidsniveau (de immissiewaarde) ten gevolge van de nieuwe inrichting op de beoordelingspunten bepaald. Deze beoordelingspunten zijn opgenomen in § 5.4.1. De berekening is uitgevoerd met het computermodel Indus dat werkt volgens methode C8 van de Handleiding Industrielawaai (JCG-JL-HR-13-01).

Figuur 6.1.9.a geeft de geluidbelastingscontouren van de beschreven installate weer zonder fakkelinstallatie. De geluidproduktie in de dagperiode is bepalend voor de geluidbelasting. Figuur 6.1.9.b geeft de geluidbelasting met fakkelinstallatie op vol vermogen weer. Aangezien deze het gehele etmaal in werking kan zijn, is de nachtperiode maatgevend.

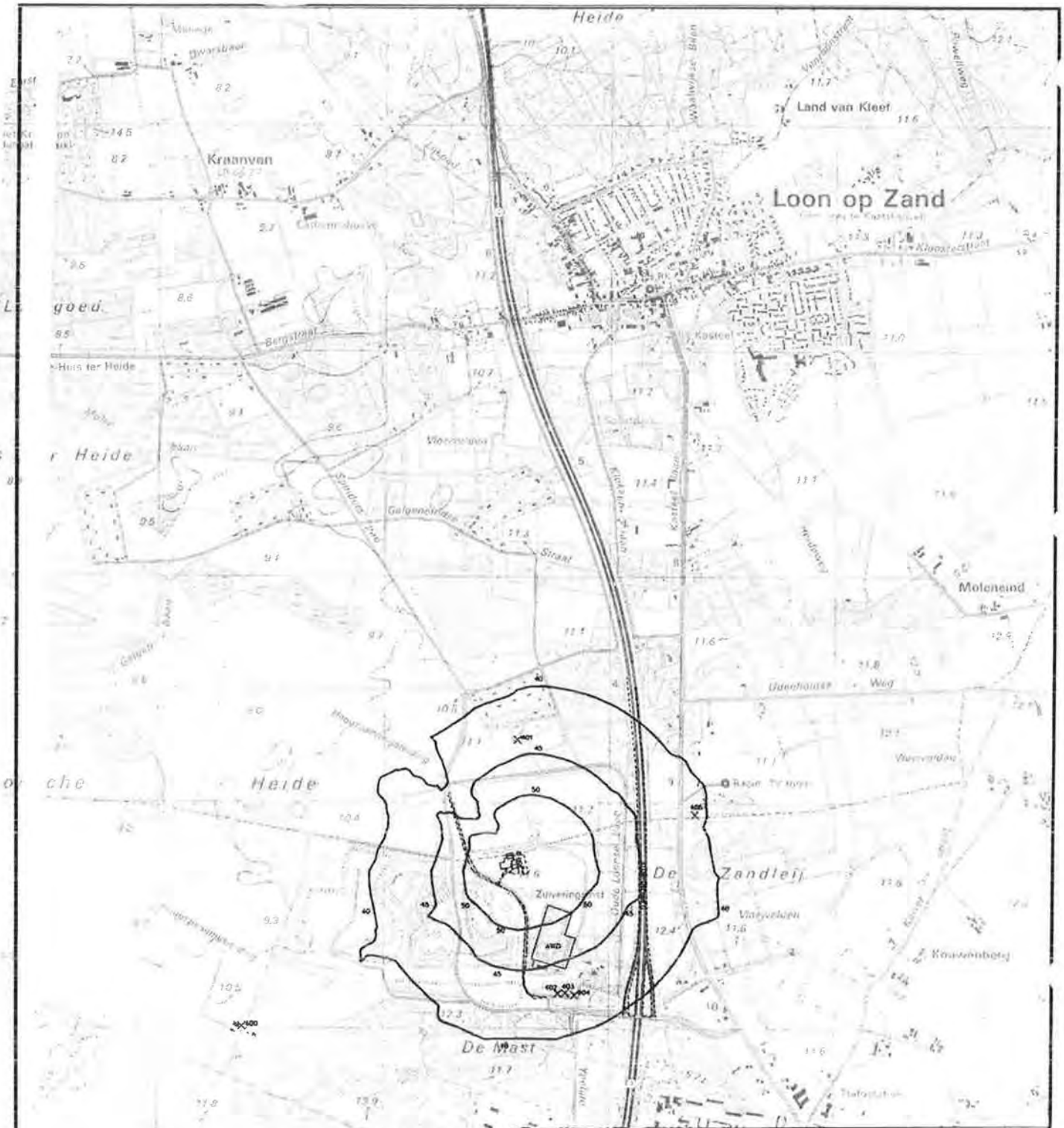


MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

GELUIDCONTOUREN 40, 45 EN 50 dB(A) ETMAALWAARDE
VOORGENOMEN AKTIVITEIT ZONDER FAKKEL

FIGUUR 6.1.9A	FORMAAT A/4	SCHAAL 1:25 000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	file : MBA02IHE datum : 14-06-'92	tek. nr. 7178.02-07

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA



RENVOOI

✱	BRONNEN
×	REKENPUNTEN
———	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
— —	BODEMLIJN

MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

GELUIDCONTOUREN 40, 45 EN 50 dB(A) ETMAALWAARDE
VOORGENOMEN AKTIVITEIT MET FAKKEL

FIGUUR 6.1.9B	FORMAAT A/4	SCHAAL 1:25 000
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	file : MBA011HE datum : 14-06-'92	tek nr 7178.02-06

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA

In tabel 6.1.11 zijn de immissiewaarden voor de verschillende beoordelingspunten samengevat. Ook de maximale niveaus ten gevolge van de containerbehandeling zijn hierin opgenomen. Uitgebreide berekeningsgegevens zijn opgenomen in een aparte geluidbijlage, bijlage 6.2.

Tabel 6.1.11 Geluidimmissie in dB(A) ten gevolge van de voorgenomen activiteit

Immissiepunt		Geluidbelasting etmaalwaarde		Lmax containerbehandeling
Nr.	Aanduiding	Zonder fakkel	Met fakkel	
400	Woning westzijde	34	35	42
401	Woning noordzijde	35	44	42
402	Bedrijfswoning zuidzijde	41	43	55
403	Bedrijfswoning zuidzijde	41	42	55
404	Bedrijfswoning zuidzijde	41	42	55
405	Woningen oostzijde Kasteellaan	37	41	48

Verkeer

Het verkeer van en naar de inrichting rijdt via de ontsluitingsweg van de stortplaats Spinder. Ter hoogte van de stortplaatstoegang wordt een verbindingsweg aangelegd naar de vergistingsinstallatie. Het normale transport naar de stortplaats bedraagt circa 400 wagens per dag. Voor de geluidproduktie van de directe aanvoerroute betekent een toename van maximaal 52 wagens een verhoging van 0,5 dB.

6.1.5 Effecten op het landschap

Effecten op het landschap als gevolg van de realisatie van de GFT-vergistingsinstallatie betreffen hoofdzakelijk een visuele invloed op het landschap. De bouw van de installatie heeft een visueel-ruimtelijk effect in het landschap aangezien de installatie zowel in grootte als in vorm sterk afwijkt van de meeste elementen in het huidige landschap. Bovendien betekent het voorgenomen initiatief een extra ruimtebeslag.

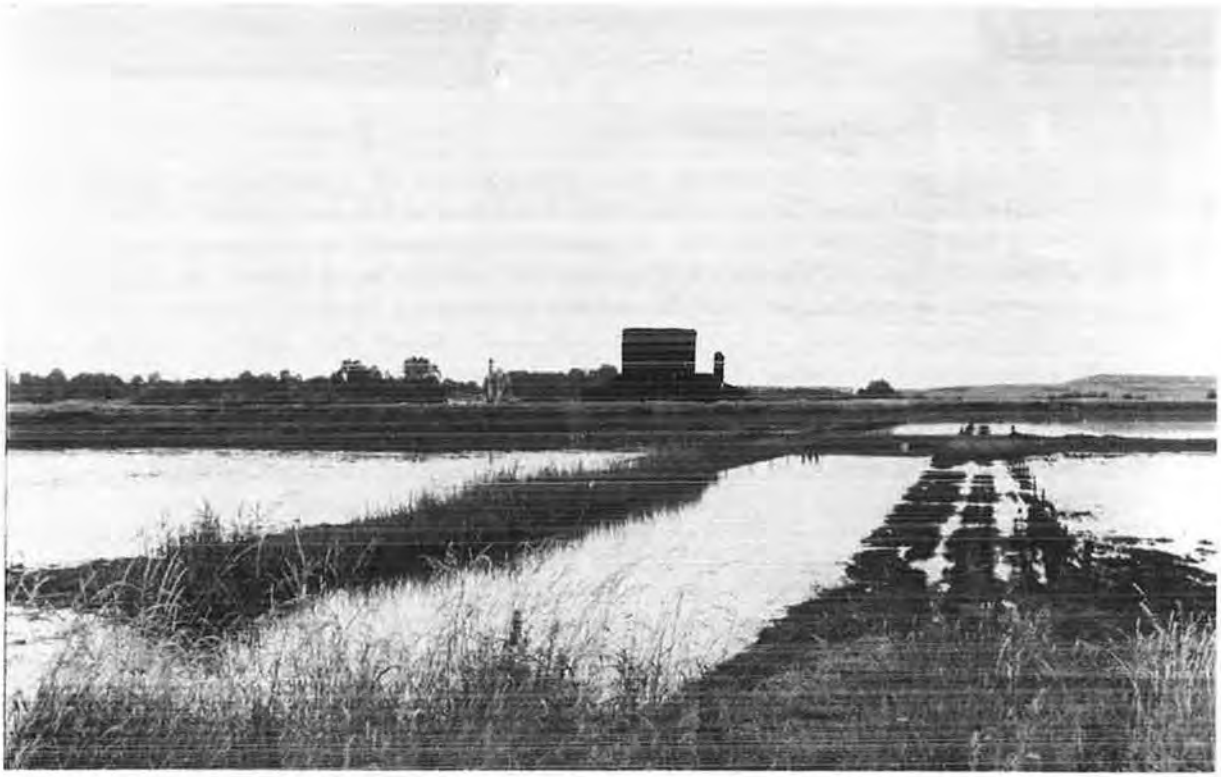
De installatie is hoofdzakelijk zichtbaar vanuit het noorden, vanuit de andere windrichtingen wordt de installatie afgeschermd door bossages en de stortplaats Spinder.

In de figuren 6.1.10 en 6.1.11 zijn de verschillen in ruimtelijke beleving van de bestaande situatie en de voorgenomen activiteit visueel weergegeven vanuit twee gezichtsvelden. Andere visuele aspecten betreffende de hoogspanningsleiding en de stortgasfabriek. De contouren van de vergistingsinstallatie overheersen sterk waarbij de contouren van de stortgasfabriek gedeeltelijk aan het zicht worden onttrokken.

6.1.6 Effecten op ecosystemen, flora en fauna

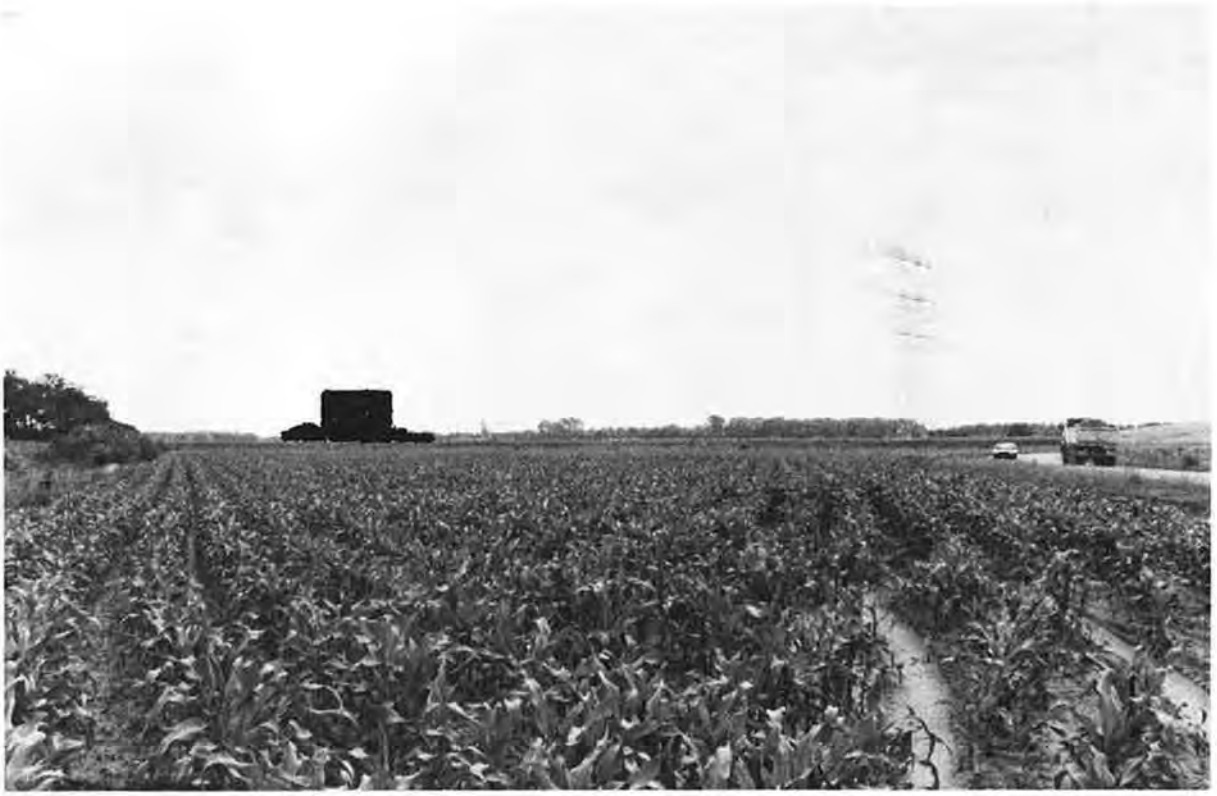
Mogelijke effecten op ecosystemen, flora en fauna betreffen enerzijds directe effecten, zoals biotoopverlies, en anderzijds indirecte effecten via de verschillende milieucompartimenten.

Figuur 6.1.10.a Bestaande situatie gezien vanuit Noordwestelijke richting



Figuur 6.1.10.b Visualisatie voorgenomen activiteit gezien vanuit Noordwestelijke richting

Figuur 6.1.11.a Bestaande situatie gezien vanuit Noordoostelijke richting



Figuur 6.1.11.b Visualisatie voorgenomen activiteit gezien vanuit Noordoostelijke richting

6.1.6.1 Directe effecten

De realisatie van de GFT-vergistingsinstallatie betekent in eerste instantie biotoopverlies. Zowel de aanwezige flora als fauna zal verdwijnen ter plaatse van de aanlegwerkzaamheden. Als gevolg van deze werkzaamheden kan ter plaatse een verstoringsvegetatie ontstaan. Deze heeft een grote concurrentiekracht en zal zich voor langere tijd kunnen handhaven ten koste van de meer gewenste soorten.

6.1.6.2 Effecten via de lucht

Door de immissie- en depositieconcentraties ten gevolge van de vergistingsinstallatie te vergelijken met de achtergrondconcentraties kan de procentuele bijdrage van de installatie aan de totale depositie worden berekend (zie § 6.1.1). Dit uitgangspunt kan worden benut voor de effectvoorspelling. Het betreft uitsluitend de verzurende stoffen NH_3, SO_2 en NO_x. Hieronder volgt een beschrijving van de milieutoxicologische eigenschappen van deze componenten.

Luchtverontreiniging kan leiden tot directe effecten bij planten en dieren. De effecten bij dieren kunnen worden veroorzaakt door inhalatie van de milieugevaarlijke stoffen of door opname van de milieugevaarlijke stoffen via de huid (met name bodem- en waterdieren). Ook zijn indirecte effecten op de fauna mogelijk via veranderingen in de vegetatiesamenstelling en via accumulatie van milieugevaarlijke stoffen in de voedselketen. Achtereenvolgens zullen de milieutoxicologische eigenschappen van een aantal relevante, door de GFT-vergistingsinstallatie geëmitteerde componenten worden behandeld.

Verzurende depositie

- *algemeen*
  Sinds de zeventiger jaren wordt in grote delen van Europa een vitaliteitsvermindering van de bossen geconstateerd. In Canada en de VS was dit reeds eerder het geval. Dit verschijnsel van bosschade en bossterfte wordt vaak in verband gebracht met het begrip "zure regen". Hieronder wordt verstaan de droge en natte depositie vanuit de lucht van die stoffen, die direct of indirect in staat zijn bodem, grond- en oppervlaktewater te verzuren (Adema, 1984). Onderzoek naar de oorzaken van de bossterfte heeft geleid tot meerdere verklaringen. Het gaat hierbij dan hoofdzakelijk om de volgende stoffen:
  - zwaveldioxide: kan direct als gas inwerken op bovengrondse plantedelen of na oxidatie tot zwavelzuur in de atmosfeer leiden tot "zure regen".
  - stikstofoxiden: schadelijk als gas of als verzuurder van regenwater na oxidatie in de atmosfeer tot salpeterzuur; tevens bron voor ozonproduktie in de atmosfeer.
  - koolwaterstoffen: reageren in de atmosfeer met stikstofoxiden en zuurstof tot foto-oxidanten, waarvan ozon de belangrijkste is.
  - zware metalen: komen in toenemende mate vrij bij daling van de bodem-pH.
- *effecten verzurende depositie*
  In een milieu-effectrapport betreffende de afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West wordt gesteld dat verhoging van de verzurende depositie met 100%, afhankelijk van de buffercapaciteit van het milieu voor 10-50% van de plantesoorten een achteruitgang van > 50% zal betekenen en voor minder dan 1% van de plantesoorten een voor-

uitgang van 100% en meer. Bovenstaande zeer hypothetische veronderstelling is gebaseerd op het feit dat wordt verondersteld dat 30% van de tot op heden opgetreden achteruitgang van de flora is veroorzaakt door een verslechtering van de luchtkwaliteit en dat 70% van de achteruitgang is veroorzaakt door andere oorzaken zoals biotoopverlies, veranderingen in de waterhuishouding en dergelijke. Betreffende de effecten van verzurende depositie op zoogdieren, reptielen en amfibieën kan gesteld worden dat aan de ene kant een secundair effect optreedt door biotoopverlies. Aan de andere kant kan verzuring van wateren waarin eieren van amfibieën zijn afgezet, er toe leiden dat het overlevingspercentage van de larven geringer wordt (verschimmelen van de eieren). Betreffende vissen kan worden opgemerkt dat verzuring van de leefomgeving sterke nadelige invloed op de voortplanting heeft.

- *effectvoorspelling*
  Gezien de immissie- en depositiegegevens zijn geen effecten ten gevolge van emissies van de GFT-vergistingsinstallatie te verwachten.

Eutrofiëring/stikstofoxiden

- *algemeen*
  De term eutrofiëring kan betrekking hebben op de (te grote) aanvoer van iedere stof die een organisme (of ecosysteem) nodig heeft. Over het algemeen gaat het echter vooral om stikstof, fosfor en kalium. Met betrekking tot de atmosferische depositie is alleen stikstof van belang (SME, 1989).
- *effecten eutrofiëring*
  Onderscheid kan worden gemaakt tussen effecten via bovengrondse plantedelen en effecten via de bodem. Betreffende effecten via bovengrondse plantedelen is bijvoorbeeld aangetoond dat bossen een "stofzuigerfunctie" vervullen: een hoge interceptiecapaciteit voor droge deposite. Door afspoeling tijdens regen is het doorvalwater onder een kroonbedekking dan ook sterker geëutrofieerd dan het regenwater in het open veld. De input van (teveel) stikstof in de bodem leidt tot een verstoring van de voedingsstoffenbalans. Stikstofminnende planten zullen de overhand krijgen en de oorspronkelijke situatie overwoekeren, de soortenrijkdom zal achteruitgaan en een aantal niet-kritische soorten zal dominant worden (SME, 1989). Met name kunnen eutrofiërende effecten worden verwacht in voedselarme ecosystemen.
- *effectvoorspelling*
  Gezien de immissie- en depositiegegevens zijn geen effecten ten gevolge van emissies van de GFT-vergistingsinstallatie te verwachten.

Zwaveldioxide

- *effecten zwaveldioxide*
  In een milieu-effectrapport betreffende de aanleg van de afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West wordt vermeld dat opbrengstvermindering van gevoelige gewassen optreedt bij een SO_2-blootstelling van > 130 $\mu g/m^3$ gedurende het groeiseizoen. De meeste mossen vertonen sterfte bij een winterconcentratie SO_2 van > 50 $\mu g/m^3$ (onder meer afhankelijk van de luchtvochtigheid). Bij een SO_2-concentratie < 7 $\mu g/m^3$ worden geen schadelijke effecten verwacht bij mossen. Korstmossen zijn relatief zeer gevoelig voor SO_2. Bij de huidige SO_2-concentraties van ongeveer 20 $\mu g/m^3$ is het gemiddeld aantal soorten per locatie met drie à vijf gereduceerd.

In het aquatisch milieu zal een deel van het neergeslagen SO_2 worden omgezet in sulfaat en als sulfaat geen nadelige effecten veroorzaken. Onder anaërobe omstandigheden (bijvoorbeeld in en nabij het bodemslib) zal het sulfaat worden omgezet in sulfide en vrijwel direct neerslaan met ijzer. De hiervoor noodzakelijke ijzermoleculen zijn vervolgens niet meer beschikbaar om fosfaat te binden. In theorie kan dit tot een grotere vrije fosfaatfractie en dus eutrofiëring leiden. In de praktijk blijkt dit vrijwel nooit voor te komen.

- *effectvoorspelling*
  Gezien de immissie- en depositiegegevens zijn geen effecten ten gevolge van emissies van de GFT-vergistingsinstallatie te verwachten.

Ammoniak

- *algemeen*
  Bij voldoende hoge concentratie kan ammoniak schade toebrengen aan het ecosysteem via de bovengrondse plantedelen (direct) of oplossen in "zure regen" onder de vorming van ammoniumsulfaat en de bodem na nitrificatie verzuren (indirect). Hiernavolgend wordt ingegaan op zowel de directe als indirecte effecten van ammoniak.

  Eventuele directe effecten

  Directe aantasting door ammoniak richt zich met name op naalden en bladeren van bomen. Deze aantasting, welke voornamelijk speelt in bossen, kan plaatsvinden via:
  - directe schade door de toxische werking van ammoniakgas;
  - uitwisseling van kationen aan het naald- of bladoppervlak waarbij ammoniumionen worden opgenomen en kalium- en magnesiumionen worden afgestaan.

  De directe werking van ammoniak kan onder meer leiden tot necrose (lokale afstervingsverschijnselen), verminderde of juist verhoogde groei en verhoogde gevoeligheid voor vorst. Met name bepaalde soorten coniferen zijn gevoelig voor ammoniak en kunnen bij te hoge blootstellingsniveaus afsterven. Andere luchtverontreinigende stoffen zoals zwaveldioxide en stikstofoxiden kunnen eveneens leiden tot directe schade, waardoor een cumulatief effect zou kunnen optreden. Uitwisseling van kationen aan het naaldoppervlak kan uiteindelijk (mede) leiden tot een verstoorde nutriënten- en energiebalans in de plant. De gevolgen hiervan zijn met name het vatbaarder worden voor allerlei ziekten (schimmelinfecties) en vorst. Daarnaast is het verschijnsel kationenuitwisseling in feite onlosmakelijk verbonden met de indirecte effecten van depositie welke via de bodem optreden (zie hierna). Ze kunnen elkaars werking versterken.

  Eventuele indirecte effecten

  Geëmitteerd ammoniak lost in interactie met zwaveldioxide op in het regenwater onder de vorming van ammoniumsulfaat (Van Breemen et al., 1982). Het op de bodem gedepositeerde ammoniumsulfaat wordt genitrificeerd en door bacteriën omgezet in salpeterzuur. Het salpeterzuur leidt in de eerste plaats tot een afname van de zuurbufferende capaciteit van de bodem en uiteindelijk, bij voldoende blootstelling, tot een daling van de zuurgraad van de bodem. Volgens Van Breemen et al. (1982) kan zo zelfs een pH-waarde van 2,8 worden

bereikt. Bij dergelijke lage pH-waarden gaan allerlei (toxische) zware metalen, welke van nature in gebonden (onbeschikbare) vorm in de bodem aanwezig zijn (met name aluminium) in oplossing en tasten de fijne wortels en wortelschimmels aan (de wortelschimmels vervullen met name bij naaldbomen door hun oppervlakte vergrotende werking een essentiële rol in de nutriënten- en energiebalans) (Van Breemen & Jordens, 1983).

Aangezien met name bij lagere pH-waarden genoemde nitrificatie minder snel verloopt, zal daarnaast juist bij deze lage pH-waarden een accumulatie van ammoniumionen in de bodem optreden. Doordat deze overmaat ammoniumionen andere belangrijke kationen van het zogenaamde bodemadsorptiecomplex verdringt, spoelen andere kationen zoals kalium en magnesium uit. Dit leidt tot een verarming van de bodem en maakt het voor de plant "moeilijker" om voldoende voedingsstoffen op te nemen (Roelofs et al., 1985). Daarnaast wordt door een hoge ammoniumconcentratie in de bodem de opname via de wortels van kalium, magnesium, calcium en fosfaat bemoeilijkt (door beïnvloeding van het opnamemechanisme ten gevolge van de ammonium/kalium, ammonium/magnesium-verhoudingen en dergelijke) en wordt de groei van de essentiële wortelschimmels beperkt (Boxman & Roelofs, 1985). Het uiteindelijke gevolg is dat, evenals door het bij de directe effecten genoemde kationenuitwisselingsverschijnsel, in de bladeren een overschot aan stikstof en een tekort aan de nutriënten kalium (en magnesium) ontstaat. Hierdoor neemt onder meer de vorst- en droogtegevoeligheid toe (Bo Larsen, 1978; Boer & De Bruyn, 1982; Nihlgard, 1985). Ook leidt een hoog stikstofgehalte in de bladeren tot een toename in de gevoeligheid voor schimmelinfecties (Nilhlgard, 1985; Roelofs, 1986; Diplodia pinea op Pinus nigra) en bovendien kost de omzetting (ontgifting) van het in de bladeren opgehoopte stikstof (ammonium) tot aminozuren, amines en amides de plant veel koolhydraten (energie) (Nihlgard, 1985).

Gezien de hiervoor genoemde belangrijke nivellerende werking via de buffercapaciteit van de bodem zullen schadelijke effecten van ammoniumdepositie met name te verwachten zijn in zwak gebufferde bodems.

Een secundair effect van ammoniumdepositie is de eutrofiëring die optreedt door de verhoogde toevoer van stikstof in het ecosysteem. De input van (teveel) stikstof in de bodem leidt tot een verstoring van de voedingsstoffenbalans. Stikstofminnende planten kunnen de overhand krijgen en de oorspronkelijke situatie overwoekeren, de soortenrijkdom kan achteruitgaan en een aantal niet-kritische soorten kan dominant worden. Eutrofiërende effecten kunnen met name worden verwacht in voedselarme ecosystemen. Veranderingen in vegetatiesamenstelling kunnen eveneens leiden tot veranderingen in de fauna.

Samenvattend kan worden gesteld dat indirecte ammoniakblootstelling via zowel verzuren, veranderingen aan het bodemadsorptiecomplex en verminderde opnamemogelijkheden als eutrofiëring tot verandering (achteruitgang) van het ecosysteem kan leiden.

- *Effectvoorspelling*
  In tabel 6.1.12 wordt allereerst een overzicht gegeven van de kwalitatieve gevoeligheden van diverse ecosystemen voor ammoniak. Dit om aan te geven welke gebiedstypen potentieel beïnvloed zouden kunnen worden.

HK 334

Gezien deze tabel richt de effectvoorspelling zich op directe en indirect effecten in bosgebieden in de invloedssfeer van de GFT-vergistingsinstallatie (bosgebied De Mast, kleine boscomplexen in de nabijheid van de vloeivelden) en op mogelijke eutrofiëring van graslanden in de nabijheid van de GFT-vergistingsinstallatie. Ook hiernavolgend wordt het onderscheid in directe en indirecte effecten zoals reeds aangegeven, aangehouden.

Tabel 6.1.12 Kwalitatieve gevoeligheden van diverse ecosystemen voor ammoniak (naar Van der Voet & Udo de Haes, 1987)

Ecosysteem	Mechanisme			
	Direct	Indirect eutrofiëring	Indirect verzuring	Indirect verandering bodemadsorptie complex
heide	-	+	(+)	-
bossen	+	+	+	+
venen	-	+	-	-
graslanden	-	+	(+)	-
vennen	-	(+)	+	-
plassen	-	+	-	-

\- ongevoelig
\+ gevoelig

Directe effecten

In tabel 6.1.13 zijn de grenswaarden voor directe effecten voor verschillende perioden gegeven zoals ze door Van der Eerden diverse malen (1981; 1982; 1987) genoemd zijn.

Tabel 6.1.13 Grenswaarden voor ammoniak waarbij geen nadelige directe effecten op gevoelige planten en bomen optreden (naar Van der Eerden, 1981; 1982; 1987)

Periode (uren)	Grenswaarde ($\mu g/m^3$)
1	10.000
4	2.000
10	1.000
24	600
100	250
1 jaar	75[1]

[1] Kan voor vele ongevoelige akkergewassen een factor 3 of meer hoger zijn.

Op grond van deze getallen zijn ook andere grenswaarden vastgesteld. Deze voor de beoordeling van directe effecten van ammoniak te hanteren grenswaarden betreffen:

- toxicologische grenswaarden omwonenden 350 $\mu g/m^3$, jaargemiddeld (via no-effect-level voor proefdieren van 35.000 $\mu g/m^3$ en een conservatieve veiligheidsfactor van 100);

- toxicologische piekwaarde omwonenden 2.000 $\mu g/m^3$, 99,5 percentielwaarde (grens voor irritatie; afgeleid uit 20.000 $\mu g/m^3$ no-effect-level voor mensen en een veiligheidsfactor van 10 (voor gevoelige mensen));
- jaargemiddelde waarde van 75 $\mu g/m^3$ voor gevoelige planten (zie ook tabel 6.1.13);
- jaargemiddelde waarde van 250 $\mu g/m^3$ voor ongevoelige planten (zie ook tabel 6.1.13).

In figuur 6.1.2 worden de maximale berekende immissieconcentraties aangegeven. Op een afstand van 50 m van de GFT-vergistingsinstallatie bedraagt de immissie maximaal 3,2 $\mu g/m^3$, op een afstand van 250 m bedraagt de immissie maximaal 0,3 $\mu g/m^3$. Indien deze immissieconcentraties worden vergeleken met de eerder genoemde grenswaarden, kan worden geconcludeerd dat voor de voorgenomen activiteit de immissieconcentraties beneden de grenswaarden voor directe effecten op de gevoelige planten en bomen liggen. Directe effecten op de fauna zijn uitgesloten.

Indirecte effecten

Voor de beoordeling van de indirecte effecten gelden kwantitatief gezien voor de relevante ecosystemen (zie tabel 6.1.13) beschermingsniveaus zoals weergegeven in tabel 6.1.14. Daarnaast werd de depositie ten gevolge van de voorgenomen activiteit reeds in tabel 6.1.6 weergegeven. Indien de grenswaarden uit tabel 6.1.14 worden vergeleken met de depositiewaarde uit tabel 6.1.6 (totale NH_3-depositie 167 mol H+/ha /j ofwel 14 x 167 = 2,3 kg N/ha/j) kan worden geconstateerd dat voor de voorgenomen activiteit geldt dat voor de graslanden en voor de loofbossen de minimale milieukwaliteitseisen van stikstof niet worden overschreden ten gevolge van de GFT-vergistingsinstallatie. Veranderingen in flora en fauna zullen niet optreden in de reeds genoemde loofbossen en graslanden.

Tabel 6.1.14 Beschermingswaarden van verschillende ecosystemen voor ammoniakdeposite (naar Van der Voet & Udo de Haes; Nilson & Grennbelt, 1988)[1]

Milieutype	Belasting minimumeis milieukwaliteit (kg N/ha.jr)	Belasting optimale omstandigheden milieukwaliteit (kg N/ha.jr)
Bossen	15-35 (naaldbos)	2 - 15 (naaldbos)[2] 20 - 45 (loofbos)
Graslanden	-	0 - 150 (bij 8 ton opbrengst)[3]

1) Door filterende werking (stofzuigerfunctie) van bomen kan de depositie plaatselijk nog 2 à 3 maal groter zijn (Verstraeten, 1984).
2) Deze waarde wordt met name bepaald door de meest gevoelige parameter: vegetatieverandering.
3) Mesobrometum (voedselarm graslandgemeenschap) 3 - 10 kg N/ha.jr.

Stof

- *effecten van stof*
  Stofvorming in het afvalbewerkings- en verwerkingsproces wordt zo veel mogelijk voorkomen door ventilatie, afzuiging en reiniging van de lucht in de be- en verwerkingshallen. Met name bij de compost bestaat de mogelijkheid dat het stof verontreinigd is met levende micro-organismen, zoals schimmels en bacteriën die een infectieziekte kunnen veroorzaken.

Afscheidingsprodukten van deze micro-organismen zoals endotoxinen en mycotoxinen (bijvoorbeeld aflatoxine) kunnen toxische reacties veroorzaken. Allergenen afkomstig van micro-organismen of plantaardig of dierlijk materiaal kunnen een allergie veroorzaken.

- *effectvoorspelling*
  In verschillende onderzoeken (Arbeidsomstandigheden, 1991) zijn stofmetingen verricht tijdens de overslag van huishoudelijk afval of tijdens de bewerking tot compost. Het betrof meestal stationaire totaalstof, inspirabelstof- of respirabelstofmetingen. In een beperkt aantal gevallen zijn persoonlijke metingen verricht. Uit deze studies blijkt dat de werknemers die betrokken zijn bij de overslag van huishoudelijk afval of bij de bewerking van compost over het algemeen een gemiddelde stofblootstelling onder de grenswaarde voor hinderlijk respirabel- en totaalstof van respectievelijk 5 en 10 mg/m^3 over 8 uur hebben. Maar afhankelijk van de plaats in het proces kunnen overschrijdingen van de grenswaarde voorkomen tot zelfs in 25% van de werkdagen.

  Uit de verschillende onderzoeken kan worden geconcludeerd dat er aanwijzingen zijn voor het optreden van effecten op de gezondheid van bedienend personeel. Het belangrijkst lijken allergische aandoeningen van het ademhalingsorgaan te zijn. De omvang van de problematiek is echter niet bekend.
  Het is daarom niet mogelijk een inschatting te maken van de gevolgen van stofvorming tijdens de afvalbewerkings- en verwerkingsactiviteiten. In dit kader dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd. Ter voorkoming van eventuele nadelige effecten dient het bedienend personeel, in met name de gesloten ruimten van de bewerkingsinstallatie en bij het verladen van compost, zich te beschermen door hygiënische maatregelen.

Milieutoxicologisch belangrijke componenten als PCDD's/PCDF's, PCB's, PAK's en zware metalen spelen tijdens de gebruiksfase van de voorgenomen activiteit geen rol van betekenis. Bij het incidentele gebruik van de affakkelinstallatie worden mogelijk wel PCDD's/PCDF's en PCB's geëmitteerd (zie § 4.1.3.1).

Voor alle immissieconcentraties en depositiegegevens geldt, dat het effect van de emissie door de geplande vergistingsinstallatie niet of nauwelijks meetbaar zal zijn, gegeven de achtergrondconcentraties.

6.1.6.3 Effecten via bodem en grondwater

Aangezien de effecten op bodem en grondwater als gevolg van de aanleg c.q. exploitatie van de GFT-vergistingsinstallatie verwaarloosbaar zijn (zie ook § 6.1.2), worden mogelijke effecten op flora en fauna als gevolg van verontreinigingen in bodem en grondwater in het studiegebied uitgesloten. Ten gevolge van toepassing van GFT-compost elders (als meststof, bodemverbeteringsmiddel, en dergelijke) kunnen evenwel effecten op bodem en grondwater en hiermee op de flora en fauna aldaar, optreden. Een belangrijke (potentiële) toepassing van de compost op de korte termijn betreft het gebruik als meststof in de bloembollenteelt op zand, in de (intensieve) vollegrondsgroenteteelt en in de boomkwekerij (en de akkerbouw) (VROM, 1991°).

HK 334

De bloembollenteelt op zwaardere gronden zoals klei vindt voor een groot deel plaats op bedrijven met rundvee of in de nabijheid van dergelijke bedrijven, waardoor geen extra organische stof nodig is. In de bollenteelt op zandgronden is wel een grote aanvoer van organische stof nodig. Dit geldt ook voor de intensieve vollegrondgroenteteelt (met name asperges, sla, prei). In de boomkwekerij zou GFT-compost toepassing kunnen vinden als organische stof in de aanvulgronden waarvan jaarlijks circa 250.000 ton wordt gebruikt.

Het afzetpotentieel aan GFT-compost is op basis van schattingen van potentiële afzetarealen per sector, 176.000 ton nat produkt bij een maximaal toegestane dosering van 3 ton/ha/jaar en 352.000 ton nat produkt bij een toegestane dosering van 6 ton (VROM, 1991°). Effecten op de aanwezige flora en fauna kunnen voorkomen als gevolg van accumulatie van zware metalen uit de compost (Cd, Cr, Zn en dergelijke) in de bodem. Planten en dieren kunnen op deze manier indirect de zware metalen opnemen. In totaal zou de toepassing van GFT-compost een areaal van circa 41.000 ha kunnen beslaan.

6.1.6.4 Effecten via oppervlaktewater

Zoals beschreven in § 6.1.3 leidt de voorgenomen activiteit tot een extra belasting van het oppervlaktewater van circa 2% ten opzichte van de gemiddelde belasting. De invloed van de GFT-vergistingsinstallatie is dermate klein, dat geen effecten op de aanwezige aquatische fauna worden verwacht.

6.1.6.5 Effecten via geluid

Gezien de geluidsuitstraling (zie § 6.1.4) is niet te verwachten dat er ten opzichte van de bestaande situatie een verandering zal optreden in het broedsucces van weidevogels. Wel zal sprake zijn van een tijdelijke rustverstoring van vogels tijdens de aanleg van de installatie.

6.1.7 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid

Voor het inschatten van de mogelijke effecten op de externe veiligheid ten gevolge van calamiteiten die mogelijk op kunnen treden bij de bedrijfsvoering van de vergistingsinstallatie is een risico-evaluatie uitgevoerd.

De risico-evaluatie heeft betrekking op de vergistingstank, het recirculatiesysteem en het opslagsysteem, waarbij onderscheid wordt gemaakt in het hoge- en lage drukgedeelte.

De beschouwde effecten ten gevolge van het ongecontroleerd vrijkomen van biogas zijn:
- Warmtestraling bij directe en vertraagde ontsteking;
- Drukeffecten bij vertraagde ontsteking.

Vanwege het lage H_2S-gehalte zijn de toxische effecten van het biogas niet relevant. Door verdunning van de emissies worden de concentraties buiten de erfafscheiding laag en mogen de toxische effecten als niet relevant worden beschouwd.

HK 334

SMB TILBURG

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau
Barbarossastraat 35 Postbus [illegible] 6500 AC Nijmegen Tel. 080 284284

7178.02

Figuur 6.1.12

Individueel risicocontour (10^{-8}/j)

Datum	Get	Corr
18-6-92	HH	

Schaal: 1:25.000

Uit de risico-evaluatie (zie bijlage 6.1) volgt:
- Omdat er geen bevolking aanwezig is binnen het effectgebied, is het groepsrisico verwaarloosbaar. De straal van het gebied waar nog slachtoffers kunnen vallen bedraagt 150 m;
- De individueel risico-contour van 10^{-8}/j ligt op ongeveer 125 m. Er bevinden zich geen woningen binnen deze contour (zie figuur 6.1.12);
- Het meest dominante scenario is het falen van de hoge druk biogasopslagvaten.

6.2 Het nulalternatief

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.1 is het nulalternatief het alternatief waarbij de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd. In dit geval dient het gescheiden ingezameld GFT-afval op een andere locatie te worden verwerkt. Het nulalternatief is als zodanig onderdeel van de autonome ontwikkeling rond de locatie. Voor deze autonome ontwikkeling zijn twee activiteiten mogelijk relevant met betrekking tot effecten op het milieu. Dit is de uitbreiding van de stortplaats Spinder en de voorgenomen innovatie van de AWRI Tilburg Noord. Voor de mogelijke gevolgen voor het milieu die deze activiteiten met zich meebrengt, wordt verwezen naar het MER "Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder" (Heidemij, 1992). De belangrijkste milieu-effecten voor de in genoemd MER als voorkeursalternatief (uitbreiding Spinder) beschreven activiteit, zijn:

Lucht
- geuremissie tijdens de gebruiksfase;

Bodem en grondwater
- tijdelijke grondwater peilverlaging ten gevolge van terreinontwatering (aanlegfase);
- grondwaterstandsdaling ten gevolge van geohydrologische isolatie vak 1 en 2 (gebruiksfase);
- grondwaterstandsdaling onder Spinder II ten gevolge van beheersmaatregel (gebruiksfase);
- percolaatinfiltratie naar grondwater vanuit Spinder I in droge zomerperiode (gebruiksfase);

Oppervlaktewater
- vuilvracht vanuit stort via AWRI naar oppervlaktewater (gebruiksfase);

Geluid en verkeer
- overschrijding geluidnormering bij woning nummer 402 (aanleg-, gebruiksfase);
- verschuiving 40 en 50 dB(A) contour naar het oosten ten gevolge van verlegging toevoerroute (gebruiksfase);
- ruimtebeslag van 40 dB(A) contour is circa 40 ha landelijk gebied (aanlegfase) of circa 20 ha (gebruiksfase);

Landschap
- de afgraving van Spinder II en de ophoging van Spinder I zijn zichtbaar (aanlegfase);
- zicht op stort en eventueel zwerfvuil geeft negatief effect op de beleving van het landschap (gebruiksfase);
- zicht op de centrale voorzieningen vormt extra tijdelijke visuele inbreuk op het landschap (gebruiksfase);

HK 334

- extra ruimtebeslag door C3-compartiment en leidingstraat (gebruiksfase);

Ecologie
- Sparrenbos (2 ha) en ruige begroeiingen (10 ha) verdwijnen (aanlegfase);
- Grasmus-territoria verdwijnen (aanlegfase);
- enige verstoring van vogels (met name Wulp) en zoogdieren in de omgeving van Spinder (aanlegfase, gebruiksfase);
- aantasting van vegetaties in voedselarme vennen als gevolg van eutrofiëring door meeuwen (gebruiksfase);
- aantrekken van meeuwen, kraaien en ratten naar Spinder (gebruiksfase);
- predatie op weidevogels door meeuwen en kraaien (gebruiksfase);
- optreden van zwerfvuil (gebruiksfase);
- overlast meeuwen kan negatieve beïnvloeding vormen voor de zwemwaterkwaliteit van het Blauwe Meer (gebruiksfase).

In hoofdstuk 7 zullen de meest relevante effecten van het nulalternatief dienen ter vergelijking van de effecten van de voorgenomen activiteit en de andere alternatieven.

6.3 De inrichtingsalternatieven

In deze paragraaf zullen alleen die effecten worden behandeld die afwijken van de effecten ten gevolge van de voorgenomen activiteit. Daar waar dit niet het geval is wordt verwezen naar de uitgebreide effectvoorspelling voor de voorgenomen activiteit in § 6.1.

6.3.1 Gecompartimenteerde aanvoerhal

Het uitvoeren van de voorgenomen aanvoerhal in twee compartimenten heeft met name effect op de arbeidsomstandigheden voor het sorteerpersoneel.

6.3.1.1 **Effecten op lucht**

Door de mechanische ventilatie wordt een deel van de geuremissievracht afgevoerd. Hierdoor zal de verspreiding van de geuremissie van de aanvoerhal iets groter zijn. De totale geurvracht blijkt gelijk. Het effect van de grotere verspreiding ten opzichte van de situatie bij de voorgenomen activiteit is echter gering.

6.3.2 Mechanische voorscheiding GFT-afval

De milieu-effecten ten gevolge van mechanische voorscheiding van het GFT-afval betreffen in hoofdzaak:
- het voorkomen van schade aan de verkleiningsinstallatie waardoor de beschikbaarheid van de bewerkingscapaciteit wordt verbeterd;
- het voorkomen dat stoorstoffen in de vergister raken, waardoor het vergistingsproces beïnvloed kan worden;
- de mogelijkheid om een schonere kwaliteit compost te produceren.

Bovengenoemde effecten zijn niet direct naar een milieu-effect te kwantificeren. De effecten door toepassing van mechanische voorscheiding betreffen ook de arbeidsomstandigheden in de aanvoerhal die zullen verbeteren omdat het personeel minder met het afval in aanraking komt. Dit is echter geen direct milieu-effect. Milieu-effecten betreffen wel de effecten op bodem en grondwater en de reststoffenafvoer.

6.3.2.1 Effecten op bodem en grondwater

Als gevolg van voorscheiding van het GFT-afval wordt er schoner afval in de vergistingsinstallatie verwerkt dan in het geval van de voorgenomen activiteit. De mogelijke invloed op bodem en grondwater is als gevolg hiervan mogelijk nog geringer.

6.3.2.2 Reststoffen

Bij het bewerken van GFT-afval gaat men er vanuit dat het afval ongeveer 5% verontreinigingen bevat. Door een voor- en nabehandeling kan deze hoeveelheid grotendeels verwijderd worden waarbij er vanuit gegaan wordt dat in beide processen 2,5 % wordt verwijderd. Ten gevolge van mechanische voorscheiding zal de reststoffenafvoer dus maximaal kunnen toenemen met 1000 ton/jaar.

6.3.3 Bewerking uitsluitend GFT-afval

Bij de bewerking van uitsluitend GFT-afval neemt de bewerkingscapaciteit toe tot 52.000 ton/jaar. De belangrijkste aspecten betreffen de effecten op oppervlaktewater, geluid, energie en compostkwaliteit.

6.3.3.1 Effecten op oppervlaktewater

Bij het bewerken van uitsluitend GFT-afval neemt de te lozen hoeveelheid proceswater toe van 4.800 m^3/jaar naar 10.375 m^3/jaar. De totale lozing van afvalwater bedraagt in dit geval 13.500 m^3/jaar. De concentraties aan verontreinigingen blijven hetzelfde waardoor het aantal i.e. toeneemt tot 12.750 in vergelijking met 5.900 i.e. bij de voorgenomen activiteit. In § 6.1.3 is berekend dat bij direct lozen op de AWRI een toename van de lozing op oppervlaktewater wordt verwacht van circa 2%. Bij dit alternatief neemt dit toe tot circa 5% indien het water direct wordt geloosd. Bij een voorbehandeling van het proceswater wordt deze toename een factor 5 à 10 kleiner afhankelijk van de keuze van de voorbehandelingsmethode.

6.3.3.2 Effecten op geluid

De geluiden ten gevolge van het lossen en rijden worden niet minder. Het effect op de geluidbelasting is verwaarloosbaar klein. Indien evenwel de behandeling van papiercontainers vervalt, wordt het optreden van kortstondige verhogingen aanzienlijk minder.

6.3.3.3 Effecten op energie

Indien uitsluitend GFT-afval wordt bewerkt, daalt de biogasproduktie van ongeveer 110 m^3/ton invoer materiaal naar 81 m^3/ton invoer materiaal. Indien de hierdoor beschikbare opwerkingscapaciteit (1970 m^3/uur in plaats van 1850 m^3/uur) in de stortgasfabriek kan worden aangewend

HK 334

voor een grotere stortgaswinning zal er geen effect optreden met betrekking tot vervanging van fossiele brandstoffen. Doordat er meer GFT-afval wordt bewerkt neemt ook het elektriciteitsverbruik toe waardoor aan de warmtekrachtinstallatie meer biogas dient te worden geleverd. De hierdoor optredende effecten ten gevolge van emissies zijn echter marginaal.

6.3.3.4 Effecten op compostkwaliteit

De effecten op de compostkwaliteit ten gevolge van het al of niet bewerken van de papierfractie is afhankelijk van de kwaliteit van het aangevoerde papier. In hoofdstuk 4 is in tabel 4.2.1 aangegeven waar mogelijk verschillen kunnen optreden in de compostkwaliteit. Het betreft hier met name het gehalte aan Zn. De overige gehalten aan zware metalen (behalve Ni en Cu) blijken niet of nauwelijks te verschillen. Met de huidige samenstelling van het GFT-afval is het niet te verwachten dat de norm van "zeer schone" compost kan worden gehaald. Indien in de toekomst de kwaliteit van het GFT-afval verbetert, zou het vergisten van uitsluitend GFT-afval de voorkeur kunnen hebben, omdat met name de concentraties aan Zn, Cu en Ni deze kwaliteit beïnvloeden.

6.3.4 Gesloten biofilter met emissie op 10 meter hoogte

De effecten ten gevolge van het uitvoeren van het biofilter in een gesloten constructie betreffen uitsluitend de effecten op lucht ten gevolge van het afvoeren van de lucht op een hoogte van 10 m via een luchtkanaal.

6.3.4.1 Effecten op lucht

Wanneer het biofilter wordt overdekt en de lucht na het biofilter op 10 meter hoogte wordt geëmitteerd, heeft dit nauwelijks effect op de straal van de 99,5 percentiel 1 GE/m^3-contour. Deze blijft 300 meter van het centrum van de emissie. Hieruit blijkt dat de geuremissie van het biofilter niet bepalend is voor de grootte van de geurverspreidingscontour. Dit neemt niet weg dat overdekking van het biofilter een betere regulering van het biofilter mogelijk maakt en de werking van het biofilter minder wordt bepaald door weersinvloeden.

6.3.5 Alternatieve vergistingsparameters

In hoofdstuk 4 is aangegeven dat door het toepassen van alternatieve vergistingsparameters, door bijvoorbeeld de vergisting onder thermofiele condities plaats te laten vinden, de biogasproduktie en hygiënische kwaliteit van de compost kunnen worden beïnvloed. Er zijn echter onvoldoende praktijkgegevens beschikbaar om de hierdoor eventueel optredende milieu-effecten te kwantificeren. Wel zal worden ingegaan op het effect van een hogere te verwachten concentratie ammoniak in de ventilatielucht ter plaatse van de afzuigingen bij de menginstallatie, de ontwateringsinstallatie, de centrifuge en de proceswateropslagtanks.

HK 334

6.3.5.1 **Effecten op lucht**

Wanneer het GFT bij een hogere temperatuur wordt vergist, kan berekend worden met behulp van de wet van Henry dat de ammoniakconcentratie in de lucht toeneemt tot maximaal 300 mg/m^3. Dit betekent dat de emissie van ammoniak tijdens de verschillende bewerkingsstappen met een factor 3 toeneemt. De ammoniakemissie na het biofilter neemt bij dit alternatief toe tot 139 g/uur.

Uit de verspreidingsberekening blijkt dat voor dit alternatief de maximale immissieconcentratie 39 μg/m^3 bedraagt. Deze wordt bereikt in het centrum van de emissie. Op 50 meter afstand van de bron bedraagt de immissieconcentratie 3,9 μg/m^3 (20% van de achtergrondconcentratie) en op 250 meter afstand 0,4 (2 % van de achtergrondconcentratie).

Van de geuremissie is geen toename te verwachten.

6.3.5.2 **Effecten op oppervlaktewater**

Door de hogere ammoniakconcentraties in de ventilatielucht wordt ook meer ammoniakhoudend spuiwater geproduceerd in de luchtwasser, hetgeen een toename van de belasting van het oppervlaktewater tot gevolg heeft.

6.3.6 Aanvullende proceswaterbehandeling

In § 4.2.2.7 is aangegeven welke mogelijkheden er bestaan om het proceswater aanvullend te behandelen. De hierdoor optredende effecten betreffen hoofdzakelijk de effecten op oppervlaktewater en, afhankelijk van de keuze van het nabehandelingssysteem, effecten op lucht. Op het laatste kan, gezien het feit dat omtrent de nabehandelingsmethodiek nog geen keuze gemaakt is, niet nader in worden gegaan.

6.3.6.1 **Effecten op oppervlaktewater**

De effecten op oppervlaktewater zijn afhankelijk van de te kiezen voorbehandelingsmethode. In § 6.1.3 is berekend dat de toename van de lozing op oppervlaktewater, zonder voorbehandeling, circa 2% bedraagt. Bij een voorbehandelingsmethode zal deze toename een factor 5 à 10 geringer kunnen zijn.

6.3.7 Biogastoepassingen

De alternatieve methoden van toepassing van het geproduceerde biogas betreffen het opwerken van de totale hoeveelheid biogas en vervolgens al of niet toepassen van elektriciteitsopwekking met behulp van een warmtekrachtinstallatie. De hierdoor optredende effecten betreffen in hoofdzaak de effecten op lucht en in mindere mate de effecten op oppervlaktewater door het vervallen van de loogwassing van het biogas in de voorgenomen activiteit.

6.3.7.1 **Effecten op lucht**

In tabel 6.3.1. zijn de emissies naar lucht van de verschillende alternatieven samengevat (zie ook tabel 4.2.5). De effecten naar lucht in het geval dat de elektriciteit in de warmtekrachtinstallatie wordt opgewekt met opgewerkt biogas, betreffen in hoofdzaak de macro effecten ten gevolge van een hogere CO_2-uitworp door verbranding van fossiele

HK 334

brandstoffen. Op deze effecten wordt in het kader van dit MER niet ingegaan. Indien de elektriciteit wordt ingekocht van het distributiebedrijf, zal lokaal de emissie van NO_x en SO_2 afnemen. Dit heeft tot gevolg dat de bijdrage aan de immissie en depositie van NO_x en SO_2 zoals aangegeven in § 6.1 vervalt (afgezien van een geringe bijdrage ten gevolge van de afzonderlijke stoomopwekking). Zoals is aangegeven in § 6.1.1.2 is de bijdrage van de warmtekrachtinstallatie aan de immissie en depositieconcentraties echter beperkt.

Tabel 6.3.1 Overzicht emissies naar lucht met en zonder W/K-installatie

	Voorgenomen activiteit	Alternatief W/K met opgewerkt biogas	Alternatief met externe elektriciteitslevering
	ton/jaar	ton/jaar	ton/jaar
NO_x	13,8	13,8	3,8
SO_2	0,85	0,5	1,37
CO_2	-		3635
CO_2 ten gevolge van "derving" biogaslevering		4880	
NO_x ten gevolge van afzonderlijke stoomopwekking			0,2

6.3.7.2 Effecten op oppervlaktewater

In beide gevallen, alternatief W/K met opgewerkt biogas en alternatief met externe elektriciteitslevering, vervalt de ontzwaveling van het biogas bestemd voor de warmtekrachtinstallatie en de lozing van het spuiwater (170 ton/jaar) met een concentratie van 80 g/l opgelost Na_2S.

De stortgasfabriek produceert in alle drie de gevallen 10 miljoen m^3 aardgasequivalenten. Op de effecten van het verschil in emissies bij het verwerken van stortgas en biogas wordt in het kader van dit MER niet nader ingegaan.

6.3.8 Nabehandeling vergist residu

Alternatieve methoden van het nabehandelen van het vergiste residu hebben door bijvoorbeeld thermisch drogen met name effecten op lucht en water. Door zeving en metaalafscheiding zullen er meer reststoffen worden afgescheiden, maximaal 1.000 ton/jaar (zie ook paragraaf 6.3.2.2).

6.3.8.1 Effecten op lucht

Zoals aangegeven in § 4.2.2.9 wordt verwacht dat de geurvracht na reiniging in het biofilter van dezelfde orde zal zijn als de geurvracht van de ventilatielucht uit de nabewerkingshal. De effecten op lucht zullen daarom niet veel verschillen ten opzichte van hetgeen in § 6.1.1 is aangegeven.

HK 334

6.3.8.2 Reststoffen

De afgescheiden reststoffen (1000 ton/jaar) worden afgevoerd naar de stortplaats Spinder. Voor eventuele milieu-effecten wordt verwezen naar MER Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder (Heidemij, 1992).

6.3.8.3 Effecten op oppervlaktewater

De effecten op oppervlaktewater betreffen de afvoer van condensaat uit de luchtbehandelingsinstallatie bij thermische droging. Doordat restwarmte wordt gebruikt van de warmtekrachtinstallatie zal de emissie van warmte naar de omgeving (lucht en oppervlaktewater) afnemen.
De hoeveelheid af te voeren condensaat bedraagt maximaal 7.200 ton/jaar waardoor de totaal te lozen hoeveelheid proceswater aanzienlijk toeneemt (van 7.920 ton/jaar tot 15.200 ton/jaar). De concentraties aan verontreinigingen in het condensaat zijn echter aanzienlijk lager dan in het proceswater. Gegevens van deze concentraties zijn niet bekend. Uit het onderzoek van het Biocelproces (NOVEM, 1992) blijkt het condensaat na thermische droging van de compost een samenstelling te hebben kunnen als vermeld in tabel 6.3.2.

Tabel 6.3.2 Samenstelling condensaat na thermische droging van vergist residu

Component	concentratie [mg/l]
BZV	740
CZV	1.400
NH_4^+	250
pH	8

Ten aanzien van de effecten op oppervlaktewater kan gesteld worden dat de hoeveelheid proceswater met een factor 1,9 toeneemt. Door het relatief schone condensaat treedt een zekere vorm van verdunning van de vuillast op.

6.3.8.4 Kwaliteit compost

Door de nabewerking van de compost wordt een drogere en schonere compost geproduceerd, die naar verwachting beter verhandelbaar is. De effecten hiervan op het milieu zijn echter niet kwantificeerbaar.

6.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief omvat een installatie met dezelfde capaciteit als de voorgenomen activiteit waarbij echter een aantal maatregelen getroffen is, waardoor de verschillende milieusectoren minder belast worden. Deze maatregelen betreffen:

- gecompartimenteerde aanvoerhal in combinatie met:
- mechanische voorscheiding GFT-afval;
- gesloten biofilter;
- nabehandeling vergistresidu;
- aanvullende proceswaterbehandeling.

6.4.1 Effecten op lucht

Geur
Als gevolg van de diverse aanpassingen ten opzichte van de voorgenomen activiteit zullen de emissies naar de lucht geringer zijn. Het uitvoeren van het biofilter als gesloten biofilter en realisatie van een gecompartimenteerde aanvoerhal hebben geen aanmerkelijk effect op de geuremissie.

De geurcontour van 1 GE/m^3, 99,5 percentielwaarde verandert nauwelijks ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

Ammoniak en overige componenten
De emissie en immissie van ammoniak, CO en NO_x zal in het geval van het meest milieuvriendelijke alternatief niet verschillen met die bij de voorgenomen activiteit.

6.4.2 Effecten op bodem en grondwater

Doordat zowel bij de voorgenomen activiteit als bij het meest milieuvriendelijke alternatief uitgegaan wordt van eenzelfde uitvoering van bodembeschermende maatregelen, bestaat er geen verschil in eventuele verontreiniging van bodem en/of grondwater.

6.4.3 Effecten op oppervlaktewater

Door een aanvullende proceswaterbehandeling wordt, als gevolg van een verminderde vuillast naar de AWRI, een nog kleinere oppervlaktewaterbelasting verwacht dan bij de voorgenomen activiteit (circa 5 à 10 maal lager).

6.4.4 Geluid en verkeer

De geluidsaspecten bij uitvoering van het meest milieuvriendelijke alternatief zijn vergelijkbaar met de geluidsaspecten zoals omschreven bij de voorgenomen activiteit in § 6.1.4.

6.4.5 Effecten op het landschap

Er ontstaan bij uitvoering van het MMA geen wezenlijke verschillen met de visueel-ruimtelijke inpassing van de installatie zoals beschreven in § 6.1.5.

6.4.6 Effecten op ecosystemen, flora en fauna

Voor de mogelijke effecten van uitvoering van het MMA op ecosystemen, flora en fauna wordt verwezen naar § 6.1.6 waar de effecten in het geval van de voorgenomen activiteit beschreven zijn. Als gevolg van de hierboven beschreven verminderde geuremissie bij het MMA, zullen indirecte effecten op flora en fauna die hiermee samenhangen ook van geringere omvang zijn.

HK 334

6.4.7 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid

Aangezien bij het MMA geen wezenlijke verschillen met betrekking tot de procesvoering bestaan ten opzichte van de voorgenomen activiteit, wordt voor een indicatie van de externe veiligheid verwezen naar § 6.1.7.

7. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-aspecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven vergeleken met de autonome ontwikkeling van het milieu. De autonome ontwikkeling betreft de situatie waarbij de realisering van de GFT-vergistingsinstallatie niet plaatsvindt, het nulalternatief (NA) is als zodanig onderdeel van de autonome ontwikkeling. Op grond van de vergelijking moet een verantwoorde beslissing over de voorgenomen activiteit mogelijk zijn.

In de navolgende paragrafen zijn de milieu-effecten per aspect voor de beschouwde (inrichtings)alternatieven aangegeven. Voor de VA en de overige alternatieven zijn de emissiehoeveelheden met betrekking tot de beschreven activiteit aangegeven, dus exclusief de emissies als gevolg van autonome ontwikkelingen. De emissies op de locatie in het geval van het NA kunnen derhalve op nul worden gesteld.

7.2 Effecten op lucht

7.2.1 Emissies

In tabel 7.2.1 zijn de verwachte jaarlijks te emitteren verontreinigingen naar de lucht uit de stationaire bronnen voor de relevante alternatieven met elkaar vergeleken. Tevens zijn de geuremissies van de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken. De emissies naar lucht uit mobiele bedrijfsmiddelen zijn, afgezien van het nulalternatief, voor alle alternatieven nagenoeg gelijk. Bij de bewerking van 100% GFT-afval, dat wil zeggen zonder papierfractie, zal het aantal aanvoervrachten naar de GFT-vergistingsinstallatie toenemen van 10 bij de VA naar 13 vrachten per uur. Dit heeft een (geringe) verhoging van de geurvracht tot gevolg. In het alternatief waarbij externe elektriciteitslevering wordt toegepast, treedt een locale emissiereductie van NO_x en SO_2 op. Als gevolg van het vervangen van biogas door fossiele brandstoffen elders neemt de CO_2-emissie elders toe ten opzichte van de VA.

Tabel 7.2.1 Vergelijking emissies naar lucht voor de relevante alternatieven

Component	NA[1]	VA	verwerking 100% GFT-afval	alternatieve vergistings-parameters	biogastoepassingen **)		MMA	Eenheid
					A	B		
geur	0	34	37	34	34	34	34	10^6 GE/uur
NH_3	0	1	1	2,1	1	1	1	ton/j
NO_x	0	13,6	14	13,6	13,6	3,6[3] + 0,2	13,6	ton/j
SO_2		0,8	0,8	0,8	0,5	1,4[3]	0,8	ton/j
CO	0	14,2	14,2	14,2	-	-	14,2	ton/j
CO_2	-	-	-	-	3.920[2]	3.909[2]	-	ton/j

1) Bedacht moet worden dat bij het verwerken (composteren/vergisten) van het GFT-afval elders, een met de VA vergelijkbare emissie optreedt.

2) Hierin is de toepassing van fossiele brandstoffen in plaats van biogas verdisconteerd. Dit heeft elders CO_2-emissie tot gevolg.

3) NO_x en SO_2-emissie elders ten gevolge van elektriciteitsopwekking.

In tabel 7.2.2 is de concentratie op leefniveau ter plaatse van het immissiemaximum aangegeven voor de beschouwde alternatieven. In alle gevallen, behalve NH_3, is de verwachte bijdrage ten opzichte van de achtergrondconcentratie in het immissiemaximum gering (kleiner dan 5%). Voor NH_3 bedraagt de concentratie op leefniveau op een afstand van 50 meter van de bron (het biofilter) nog 16% van de achtergrondconcentratie.

Tabel 7.2.2 Vergelijking immissieconcentraties ter plaatse van het maximum voor de relevante alternatieven

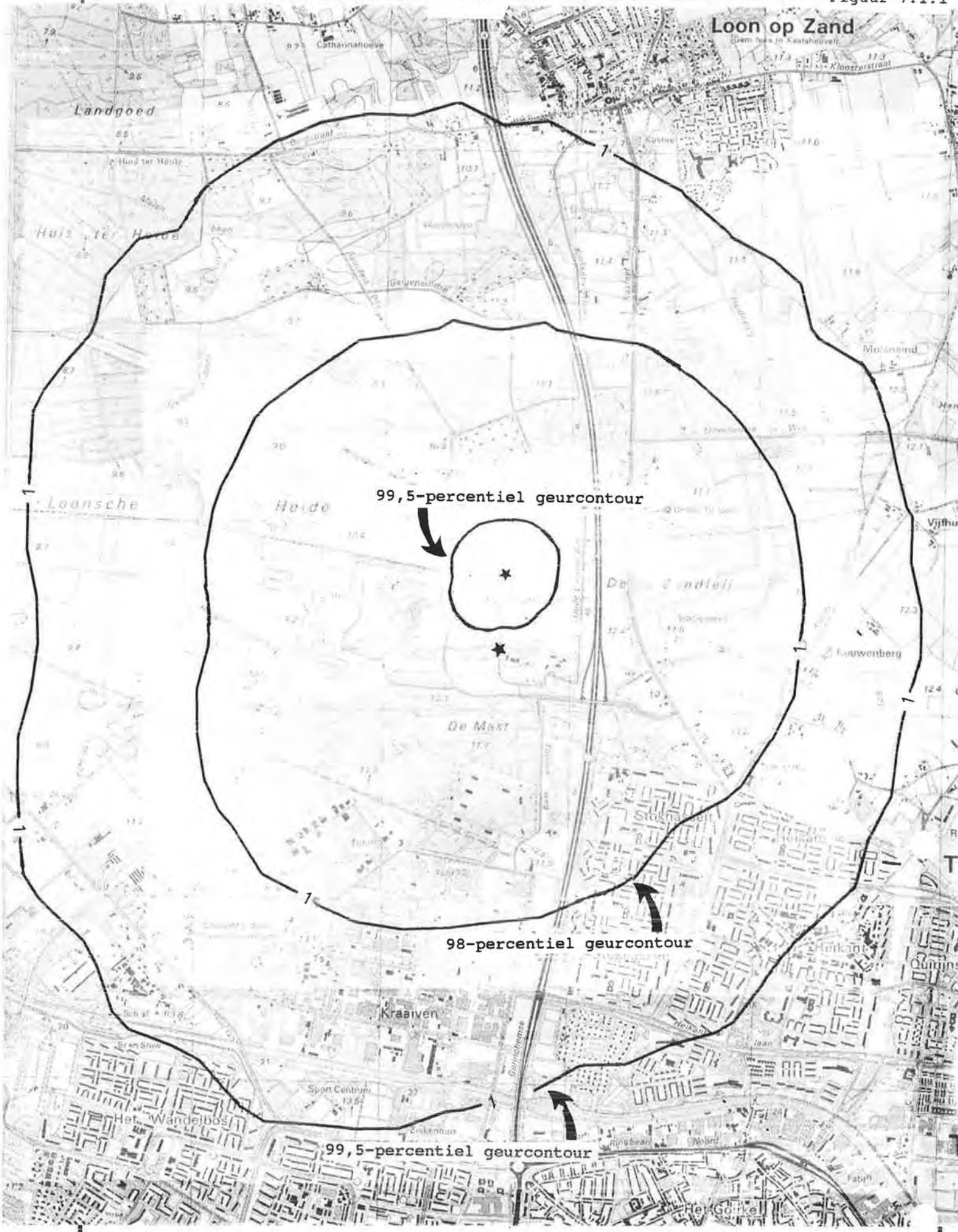
Component	NA	VA	alternatieve vergistings-parameters	Biogastoepassingen		MMA	Achtergrond concentratie [$\mu g/m_0^3$]	Grenswaarde [mg/m_0^3]	Eenheid
				A	B				
geur	0	300	300	300		300			straal (m) van 99,5% 1 GE/m^3 contour
NH_3	0	32	39	32	32	32	20,7		$\mu g/m^3_0$
NO_x	0	0,6 (450°C) 1,0 (120°C)	0,6 1,0	0,6 1,0	0,01	0,6 1,0	28	25.000	$\mu g/m^3_0$
SO_2	0	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	10	75.000	$\mu g/m^3_0$
CO	0	0,6	0,6	0,6	-	0,6	460		$\mu g/m^3_0$

A: WK-installatie met opgewerkt biogas

B: Externe elektriciteitslevering

In figuur 7.1.1 is de geurcontour van 1 GE/m^3 tengevolge van de GFT-vergistingsinstallatie (99,5%) weergegeven ten opzichte van de autonome ontwikkeling (uitbreiding stortplaats Spinder en innovatie AWRI Tilburg Noord) (98% en 99,5%).

Figuur 7.1.1



MER SMB Tilburg		VERGELIJKING aut.ontw. AWRI en Spinder met VA; 98 en 99,5 percentiel 1 GE/m³-geurcontouren	Datum / Get / Corr
HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau Barbarossastraat 35 Postbus 6500 AD Nijmegen 080 284/84	7178.02		Schaal 1 : 25.000

Effecten op CO_2-emissie

Ten gevolge van de nuttige toepassing van het vrijkomende CH_4 wordt elders door vervanging van fossiele brandstoffen elders minder CO_2 uit de lange koolstofkringloop geproduceerd.

Reductie CO_2-emissie door vergisting van GFT-afval

- In het geval van de voorgenomen activiteit betreft dit de inzet van 1.751 ton/jaar biogas, hetgeen opgewerkt naar aardgasequivalent 750.000 m_0^3/jaar oplevert. Bij vervanging van aardgas komt dit overeen met een CO_2-reductie van 1.470 ton CO_2/jaar.

- In het geval van de bewerking van uitsluitend GFT-afval, wordt 538 ton/jaar biogas opgewerkt naar aardgaskwaliteit, hetgeen overeenkomt met 230.000 m_0^3/jaar. De hierdoor bereikte CO_2-reductie bedraagt 450 ton CO_2/jaar.

Effecten op CO_2-emissiereductie door het vergisten van papier

In het geval van bewerking van 100% GFT-afval wordt in plaats van 111 m_0^3 biogas/ton, 80,5 m_0^3 biogas/ton vergist materiaal geproduceerd. Indien de grotere biogasproduktie volledig wordt toegerekend aan de toevoeging van 6.000 ton papier, bedraagt de gasproduktie 315 m_0^3/ton papier. Op basis van eenzelfde methaangehalte kan worden berekend dat de energiebijdrage 6.216 GJ/ton papier bedraagt. Indien deze energie-inhoud wordt aangewend ter vervanging van aardgas, bedraagt de reductie in CO_2-emissie 348 kg CO_2/ton papier.

Er zijn echter ook andere alternatieven voor het verwerken van oud papier zoals hergebruik in de papierindustrie (recycling) en verbranden in een hoog rendement oven of in een afvalverbrandingsinstallatie (VROM, 1990*):

- Recycling; bij recycling wordt alleen energie-inzet in de pulpproduktie vermeden. Dit komt overeen met een vermeden emissie van 950 kg CO_2 per ton papier. Deze emissie wordt overigens vrijwel geheel in het buitenland vermeden;
- Verbranding; bij verbranding in aparte ketels met stoomproduktie en bij eventueel te ontwikkelen vergassingsprocessen wordt per ton papier 560 kg CO_2 vermeden. Bij verbranding in een AVI met een totaal rendement van 20% wordt per ton papier 430 kg CO_2 vermeden (verbrandingswaarde papier 14,6 MJ/ton).

Uit het voorgaande volgt dat recycling en verbranding van papier ten aanzien van CO_2-reductie de voorkeur hebben boven vergisting.

In tabel 7.2.3 is een overzicht gegeven van de CO_2-reductiehoeveelheden van de beide opties en verschillende verwerkingsmogelijkheden van de papierfractie (6.000 ton/jaar).

HK 334

Tabel 7.2.3 CO_2-reductie potentieel verwerkingsopties papier (ton/jaar)

		Alternatieve papierverwerkingsoptie 6000 ton/jaar		
Optie	Vergisten GFT-afval	Recycling	Verbranden Hoog rendement	Verbranden AVI
VA	1.470	-	-	-
100% GFT-afval	450	5.700	3.360	2.580

7.3 Effecten op bodem en grondwater

In tabel 7.3.1 is de bijdrage aan de achtergronddepositie op de bodem voor de relevante alternatieven vergeleken.

Tabel 7.3.1 Vergelijking van de verwachte bijdrage (40) aan de jaargemiddelde achtergronddeposities ter plaatse van het immissie (depositie) maximum voor een aantal relevante alternatieven

	NA	VA	Alternatieve vergistingsparameters	MMA	Achtergronddepositie jaargemiddelde [mol H^+/ha/j.]
NO_x (450°C)	0	0,8	0,8	0,8	1090
NO_x (120°C)	0	1,4	1,4	1,4	1090
SO_2	0	0,1	0,1	0,1	1700
NH_3	0	5,7	6,5	5,7	2940

Voor alle beschouwde alternatieven geldt verder dat het optreden van zwerfvuil zoveel mogelijk wordt voorkomen doordat afvalontvangst en -opslag plaats vinden in een gedeeltelijk gesloten hal van de vergistingsinstallatie. Verder vinden alle processen evenals de opslag van afval- en reststoffen op vloeistofdichte vloeren plaats zodat verontreiniging van bodem en/of grondwater niet op zal treden. Er treedt een tijdelijke grondwaterstandverlaging op als gevolg van bronnering tijdens de aanlegfase van de vergistingsinstallatie. Deze is niet aan de orde in geval van het NA.

Bij het alternatief waarbij mechanische voorscheiding van het GFT-afval wordt toegepast, wordt er afval met minder macroverontreinigingen in de vergistingsinstallatie verwerkt dan in het geval van de VA, zodat de invloed op bodem en/of grondwater bij dit alternatief zo mogelijk geringer is. Dit geldt ook voor het MMA waarin het alternatief van mechanische voorscheiding en bewerking van het vergiste residu is meegenomen.

7.4 Effecten op oppervlaktewater

In tabel 7.4.1 is de op de AWRI-Noord te lozen hoeveelheid afvalwater voor de relevante alternatieven vergeleken. Daarnaast is een indicatie gegeven van de kwaliteit van het door de AWRI op het oppervlaktewater geloosde water (uitgedrukt in vervuilingseenheden per jaar)[1].

---

[1] Vervuilingseenheden: v.e. is het totaal van i.e. en andere anorganische verontreinigingen.

Tabel 7.4.1 Vergelijking jaarlijks te lozen hoeveelheid proceswater en de belasting van het oppervlaktewater voor de relevante alternatieven.

Parameter	NA	VA	verwerking uitsluitend GFT-afval	aanvullende proceswater behandeling	nabehandeling vergist residu	MMA	
debiet	0	7.920	13.495	7.920	19.800	12.000	m^3/jaar
belasting oppervlakte-water na zuivering	0	26.300	27.650	25.900	25.900	25.900	v.e./jaar

7.5 Verkeer en geluid

Ten opzichte van de VA zal bij het NA, het MMA en bij de alternatieven met een volledig gesloten aanvoerhal of verwerking van uitsluitend GFT-afval een reductie van de geluidbelasting naar de omgeving optreden. Bij het verwerken van uitsluitend GFT-afval zal deze reductie evenwel minimaal zijn. Bij het NA zal de reductie als gevolg van het achterwege blijven van de GFT-vergistingsinstallatie uiteraard maximaal zijn. De verschillen in geluidproduktie voor genoemde alternatieven ten opzichte van de VA zijn niet kwantificeerbaar (zie ook hoofdstuk 6).

7.6 Effecten op het landschap

Effecten op het landschap betreffen hoofdzakelijk visueel-ruimtelijke aspecten. Er is bij alle alternatieven, met uitzondering van het nulalternatief, sprake van een visueel-ruimtelijke beïnvloeding van het landschap. In het geval van een gesloten aanvoerhal (en een gesloten biofilter) is sprake van een enigszins grotere invloed dan bij de overige alternatieven als gevolg van toename van de omvang van de installatie. Zowel een gesloten aanvoerhal als een gesloten biofilter zijn in het MMA opgenomen.

7.7 Effecten op ecosystemen, flora en fauna

In § 6.1.6 is uitgebreid ingegaan op de effecten van de voorgenomen activiteit op ecosystemen, flora en fauna. Geconcludeerd is dat er bij de VA, behoudens een gering direct effect bij de aanleg in de vorm van het ontstaan van verstoringsvegetatie, geen meetbare effecten zijn te verwachten. Voor de overige beschouwde alternatieven zijn eveneens geen effecten te verwachten.

7.8 Effecten ten aanzien van de externe veiligheid

De risico-evaluatie uitgevoerd in het geval van de voorgenomen activiteit is beschreven in § 6.1.7 en in bijlage 6.1. De corresponderende individuele risicocontour van 10^{-8} is in § 6.1.7 weergegeven. Er zijn geen relevante verschillen te verwachten in externe veiligheidsrisico's tussen de VA, het MMA en de inrichtingsalternatieven. In het geval van het NA is het veiligheidsrisico zoals beschreven voor de VA niet aanwezig, aangezien het risico uitsluitend betrekking heeft op procesonderdelen van de voorgenomen activiteit.

HK 334

7.9 Samenvattend overzicht

In de voorgaande paragrafen zijn de verschillen in milieu-aspecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven aangegeven ten opzichte van de autonome ontwikkeling, waarvan het nulalternatief deel uitmaakt. In alle gevallen scoort het nulalternatief beter dan de andere opties. Dit betreft echter uitsluitend de locale situatie. In geval van het niet realiseren van de voorgenomen activiteit zal het ingezamelde GFT-afval van het SMB elders dienen te worden verwerkt waar eenzelfde categorie en hoeveelheden emissies naar het milieu zijn te verwachten.

In het volgende wordt aangegeven in hoeverre de alternatieven kunnen bijdragen aan het realiseren van de doelstellingen van de initiatiefnemer.

- Toetsing ten aanzien van de mate waarin het doel van de initiatiefnemer:
  "Het ontwikkelen en realiseren van een moderne vergistinginstallatie voor GFT-afval aan de Vloeiveldweg in de Gemeente Tilburg met een capaciteit van 40.000 ton per jaar, gebaseerd op het Valorga-procédé, met gebruikmaking van de vrijkomende energiedrager (biogas) en waarbij "schone compost" (Besluit kwaliteit en gebruik overige organische reststoffen) wordt geproduceerd."
  wordt gerealiseerd.

  - Alleen in het geval van het nulalternatief wordt dit doel niet gerealiseerd.

- Toetsing ten aanzien van de zekerheid dat de oplossing functioneert:
  - Voor de voorgenomen activiteit is gekozen voor technieken die zich in de praktijk hebben bewezen;
  - Voor een aantal alternatieven geldt dat zekerheid van het functioneren pas kan worden verkregen nadat bekend is wat de werkelijke kwantiteit en kwaliteit van het eindprodukt is. In de voorgenomen activiteit is uitgegaan van te verwachten waarden. Het betreft hier de volgende alternatieven:
    . aanvullende proceswaterbehandeling;
    . nabehandeling vergist residu;
    . mechanische voorscheiding van het GFT-afval.

  Van de overige alternatieven wordt verwacht dat deze in combinatie met de voorgenomen activiteit goed zullen functioneren. De alternatieven die een positieve invloed hebben op het milieu zijn opgenomen in het MMA.

  Voor het functioneren voor het MMA geldt het voorbehoud dat is gemaakt ten aanzien van de werkelijke kwantiteit en kwaliteit van het eindprodukt. In de voorgenomen activiteit zijn voorzieningen opgenomen om, voorzover noodzakelijk, het initiatief als MMA uit te voeren.

- Toetsing van de voorgenomen activiteit en de alternatieven ten aanzien van de diverse effecten:

  - Ten aanzien van de aspecten landschap, ecologie, flora, fauna en externe veiligheid scoort de voorgenomen activiteit gelijkwaardig of beter dan de andere inrichtingsalternatieven;

  - Het aspect lucht scoort bij gesloten compostopslag gunstiger dan de voorgenomen activiteit. De alternatieve biogastoepassingen, nabewerking van vergist residu en thermofiele vergisting scoren slechter dan de voorgenomen activiteit;

  - Het aspect bodem en grondwater scoort bij mechanische voorscheiding van het GFT-afval en nabehandeling vergist residu gunstiger dan de voorgenomen activiteit;

  - Het aspect oppervlaktewater scoort bij aanvullende proceswaterbehandeling gunstiger dan de voorgenomen activiteit. De alternatieven nabehandeling vergist residu en bewerking van 100% GFT-afval scoren wat dit betreft slechter;

  - Ten aanzien van de CO_2-emissiereductie scoort het alternatief van 100% GFT-vergisting beter ten opzichte van de voorgenomen activiteit. De beide alternatieven met betrekking tot de biogastoepassingen scoren slechter dan de voorgenomen activiteit.

Op grond van de bovenstaande vergelijking en toetsing wordt voor de aanvragen voor de milieuvergunningen (waarbij dit MER een bijlage is) uitgegaan van een installatie die overeenkomt met de in dit MER beschreven voorgenomen activiteit. Hierbij zal het SMB de volgende alternatieven in overweging nemen, afhankelijk van de resultaten van de demonstratie fase van het project.

- Aanvullende proceswaterbehandeling
  In § 4.2.2.7 is aangegeven welke mogelijkheden er bestaan om het proceswater aanvullend te behandelen. De hierdoor optredende effecten betreffen hoofdzakelijk de effecten op oppervlaktewater en, afhankelijk van de keuze van het nabehandelingssysteem, effecten op lucht. Op het laatste kan, gezien het feit dat omtrent de nabehandelingsmethodiek nog geen keuze gemaakt is, niet nader in worden gegaan.

  - Effecten op oppervlaktewater
    De effecten op oppervlaktewater zijn afhankelijk van de te kiezen voorbehandelingsmethode. In § 6.1.3 is berekend dat de toename van de lozing op oppervlaktewater, zonder voorbehandeling, circa 2% bedraagt. Bij een voorbehandelingsmethode zal deze toename een factor 5 à 10 geringer kunnen zijn.

- Nabehandeling vergist residu
  Alternatieve methoden van het nabehandelen van het vergiste residu door bijvoorbeeld thermisch drogen hebben met name effecten op lucht en water. Door zeving en metaalafscheiding zullen er meer reststoffen worden, afgescheiden, maximaal 1.000 ton/jaar (zie ook paragraaf 6.3.2.2).

- Effecten op lucht
  Zoals aangegeven in § 4.2.2.9 wordt verwacht dat de geurvracht na reiniging in het biofilter van dezelfde orde zal zijn als de geurvracht van de ventilatielucht uit de nabewerkingshal. De effecten op lucht zullen daarom niet veel verschillen ten opzichte van hetgeen in § 6.1.1 is aangegeven.

- Reststoffen
  De afgescheiden reststoffen (1.000 ton/jaar) worden afgevoerd naar de stortplaats Spinder. Voor eventuele milieu-effecten wordt verwezen naar MER Uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder (Heidemij, 1992).

- Effecten op oppervlaktewater
  De effecten op oppervlaktewater betreffen de afvoer van condensaat uit de luchtbehandelingsinstallatie bij thermische droging. Doordat restwarmte wordt gebruikt van de warmtekrachtinstallatie zal de emissie van warmte naar de omgeving (lucht en oppervlaktewater) afnemen. De hoeveelheid af te voeren condensaat bedraagt maximaal 7.200 ton/jaar waardoor de totaal te lozen hoeveelheid proceswater aanzienlijk toeneemt (7.920 ton/jaar tot 15.200 ton/jaar). De concentraties aan verontreinigingen in het condensaat zijn echter aanzienlijk lager dan in het proceswater. Gegevens van deze concentraties zijn niet bekend. Uit het onderzoek van het Biocelproces (NOVEM, 1992) blijkt het condensaat na thermische droging van de compost een samenstelling te hebben als vermeld in tabel 7.9.1.

Tabel 7.9.1 Samenstelling condensaat na thermische droging van vergist residu

Component	Concentratie mg/l
BZV	740
CZV	1.400
NH_4^+	250
pH	8

- Kwaliteit compost
  Door de nabewerking van de compost wordt een drogere en schonere compost geproduceerd, die naar verwachting beter verhandelbaar is. De effecten hiervan op het milieu zijn echter niet kwantificeerbaar.

In tabel 7.9.2 zijn de relevante aspecten weergegeven. Uit de horizontale rij blijken de positieve en negatieve gevolgen per alternatief in relatie tot de voorgenomen activiteit.

Tabel 7.9.2: Overzicht van de relevante verschillen van de diverse alternatieven

Alternatief	Relevante aspecten								Opgenomen in MMA
	Lucht	Bodem en grondwater	Rest-stoffen	Oppervlakte water	Verkeer en Geluid	Land-schap	Externe Veiligheid	Energie	
▪ Nulalternatief (§ 4.2.1)	▪		▪	▪	▪	▪	▪	▪	-
▪ Gecompartimenteerde aanvoerhal (§ 4.2.2.1)	(▪)	-		-	-	-	-		▪
▪ Mechanische voorscheiding GFT-afval (§ 4.2.2.3)	-	▪	▪		-	-	-		▪
▪ Bewerking uitsluitend GFT-afval (§ 4.2.2.4)	-	-		▪	(▪)	-	-	▪	-
▪ Gesloten biofilter (§ 4.2.2.5)	▪	-	-	-	-	-	-		▪
▪ Alternatieve procesparameters vergistings-installatie (§ 4.2.2.6)	▪	-	-	▪	-	-	-	▪	
▪ Aanvullende proceswaterbehandeling (§ 4.2.2.7)	(▪)	-	-	▪	-	-	-		▪
▪ Biogastoepassingen (§ 4.2.2.8)	▪	-	-	▪	(▪)	-	-	▪	-
▪ Nabehandeling vergist residu (§ 4.2.2.9)	▪	-	▪	▪	-	-	-	▪	▪

- (nagenoeg) geen verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
(▪) niet relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit
▪ relevant verschil t.o.v. de voorgenomen activiteit

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE, MONITORING EN EVALUATIE

8.1 Overzicht van leemten in kennis en informatie

Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit, de ontwikkeling van alternatieven, de bestaande toestand van het milieu en de analyse van de milieu-effecten is een aantal leemten in kennis en informatie geconstateerd. De belangrijkste daarvan zijn:

Afvalaanvoerhoeveelheden

1. Onzekerheid over het succes van gescheiden inzameling van GFT-afval.
2. Onzekerheid over de kwaliteit (samenstelling) van het aangevoerde GFT-afval.

Bewerkingssysteem

3. Ontbreken van ervaringscijfers van vergistingssystemen voor GFT-afval.
4. Onzekerheid over in de praktijk realiseerbare maximale geurverwijderings-rendementen van biofilters.
5. Onzekerheid over de noodzaak tot mechanische voorscheiding van het GFT-afval en de toe te passen technieken, met name wat betreft de selectiviteit van de scheidingstechniek.
6. Onzekerheid met betrekking tot de te verwerken kwaliteit van oud papier.
7. Onzekerheid omtrent de vrijkomende geurconcentraties bij het storten en tijdens de opslag van GFT-afval.
8. Onzekerheid omtrent de vrijkomende geur- en ammoniakconcentraties bij het ontwateringsproces, mengproces en nabewerkingsproces.
9. Onzekerheid omtrent de vrijkomende geurconcentraties tijdens de handling en opslag van de compost.

Afzet produkten voor nuttige toepassing

10. Onzekerheid omtrent de kwaliteit en de afzet(markt) van de geproduceerde GFT-compost.

Voorspellingsmodellen

11. Het ontbreken van betrouwbare achtergrondconcentraties van enkele componenten in de lucht. In dit MER zijn daarvoor de best mogelijke schattingen gehanteerd.
12. Beperkte kennis over het gedrag en de verspreiding van geurcomponenten in de buitenlucht. Dit geldt met name voor de verspreiding vanuit kleine oppervlaktebronnen zoals biofilters en compostopslagsystemen.
13. Leemte in kennis ten aanzien van de effecten op werknemers en omgeving van micro-organismen afkomstig uit het GFT-afval en compost.

Een aantal van de hiervoor genoemde leemten in kennis en informatie betreft het principe van het GFT-vergistingssysteem. Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 berust de keuze van het systeem op de (voorzover mogelijk) bewezen techniek voor de Valorga vergistingsinstallatie.

Juist om de geconstateerde leemten in kennis en informatie met betrekking tot het bewerkingssysteem nader te onderzoeken wordt de voorgenomen activiteit gestimuleerd door de Nederlandse overheid en de EEG.

8.2 Monitoring en evaluatie

Het bevoegd gezag zal de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit volgen door middel van een evaluatieonderzoek. Deze evaluatie houdt in dat, nadat het besluit tot vergunningverlening is genomen, tijdens en na uitvoering van de activiteit de daadwerkelijk optredende milieu-effecten worden vergeleken met in het MER voorspelde effecten en worden getoetst aan de bij het besluit gestelde voorwaarden. Het gaat hierbij om een vergelijking van voorspelde en opgetreden milieu-effecten en daarnaast om een vergelijking van gestelde voorwaarden met feitelijk optredende niveau's. De daadwerkelijk optredende gevolgen kunnen anders zijn dan was voorzien, bijvoorbeeld door leemten in kennis en informatie.

Conform het gestelde in de Richtlijnen voor dit MER worden van de kant van de initiatiefnemer, het SMB, suggesties gedaan voor het evaluatieonderzoek.

Een aantal leemten in kennis en informatie zijn voor de initiatiefnemer onderwerp van voortgaande studie. Hierbij spelen onder andere de volgende aspecten een rol:
- systeemkeuze en technische ontwikkelingen;
- realisatie van de aangenomen bedrijfskarakteristieken.

Ten aanzien van deze aspecten zal het SMB nader onderzoek en metingen uitvoeren. Behalve deze aspecten zal veel aandacht worden besteed aan kwaliteits- en milieuzorg. Op de voornoemde aspecten wordt in de volgende paragrafen nader ingegaan.

8.2.1 Realisatie van de aangenomen bedrijfskarakteristieken

Bij de effectvoorspelling is gebruik gemaakt van de verwachte bedrijfskarakteristieken van de installatie. De juistheid van deze uitgangspunten zal worden vastgelegd met een nulpuntsmeting, die als referentie kan dienen voor een op te zetten monitoringsprogramma voor de effectbepaling van de voorgenomen activiteit. Deze nulpuntsmeting zal onder andere de volgende parameters vastleggen (die veelal onderdeel uitmaken van een garantiemeting ter toetsing aan de opgestelde specificaties van de door de leverancier geleverde installatie):
- analyse geuremissie van de verschillende emitterende bronnen;
- geluidniveaumeting;
- meting en analyse effluentlozing van de verschillende lozingsbronnen;
- analyse samenstelling compost.

8.2.2 Kwaliteitszorg

Essentieel voor een goed functionerende installatie is een goed kwaliteitszorgsysteem tijdens de engineering en de bouw van de voorgenomen activiteit. Voor de kwaliteitsbewaking zal het SMB een kwaliteitstoetsingssysteem toepassen.

Voor de toe te passen technieken wordt - waar mogelijk - gekozen voor bewezen technieken die elders reeds hun betrouwbaarheid in praktijksituaties hebben bewezen.

Het uiteindelijke ontwerp zal (deels) worden getoetst aan de door het SMB gestelde eisen betreffende bedrijfsvoering, bedienbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid. Daartoe zullen reviews worden gehouden van in principe alle relevante onderdelen van de uitbreiding, zoals:

- Bestek-review:
  Hierin komen alle zaken aan de orde die te maken hebben met kwaliteit en veiligheid en dergelijke van het betreffende bestek;
- Engineering-review:
  Hierin worden alle zaken aangaande bedienbaarheid en bereikbaarheid (ergonomie) en veiligheid en dergelijke getoetst;
- HAZOP-studies:
  Voor die delen van de installatie waar bijzondere aandacht moet worden besteed aan potentiële gevaarlijke situaties zullen door de leverancier "Hazardous Operation"-studies worden uitgevoerd;

8.2.3 Interne milieuzorg

Momenteel is in opdracht van de Vereniging van Afvalverwerkers (VVA) een onderzoek gaande naar de ontwikkeling van een handleiding voor het opzetten van milieu-zorg voor afvalverwerkingsinstallaties. Er worden ook handleidingen voor het opzetten en implementeren van milieuzorgsystemen voor composteringsinstallaties en stortterreinen opgesteld.

Met behulp van deze handleidingen zal het SMB milieuzorg invoeren in de bedrijfsvoering van de vergistingsinstallatie, de stortgasfabriek en de stortplaats. De handleidingen bevatten uitgangspunten voor de bedrijfsorganisatie en de afzonderlijke bedrijfsactiviteiten. Het integrale milieuzorgsysteem van het SMB zal aan die uitgangspunten gaan voldoen. Daarnaast zijn actiepunten opgenomen die moeten leiden tot ontwikkeling en invoering van de verschillende elementen van milieuzorg.

Zelfcontrole en terugkoppeling binnen de bedrijfsvoering, door het nemen van corrigerende maatregelen waardoor herhalingen van afwijkingen zullen worden voorkomen, moeten een optimale instandhouding van de milieuzorg garanderen.

Doelstelling is dat het SMB in 1995 over een integraal milieuzorgsysteem beschikt waarbij milieuzorg op alle niveaus in de bedrijven (stortgasfabriek, vergistingsinstallatie en stortplaats) op structurele, samenhangende en systematische wijze wordt aangepakt. De handleiding zal bestaan uit verschillende delen, namelijk organisatie en bedrijfsactiviteiten en procedures.

8.2.4 Evaluatie

De resultaten van de in de voorgaande paragrafen behandelde activiteiten kunnen een bijdrage leveren aan het door het bevoegd gezag uit te voeren evaluatie-onderzoek. Andere aspecten die in dit evaluatie-onderzoek kunnen worden opgenomen zijn:

- De hoeveelheden, groei en samenstelling van de te verwerken afvalstoffen;
- De nuttige toepassing van compost.

Ook de resultaten van de ontwikkelingen op het gebied van voorspellingsmodellen kunnen worden gebruikt in het evaluatieprogramma om aan de hand van gemeten bedrijfskarakteristieken een betere schatting te maken van immissies en depositieconcentraties.

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 1.1
LIJST MET AFKORTINGEN, BEGRIPPEN EN DEFINITIES

HK 334

BIJLAGE 1.1

LIJST MET AFKORTINGEN, BEGRIPPEN EN DEFINITIES

A	-	de toevoeging A bij dB(A) of LAeq duidt er op dat een frequentie-afhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
abiotisch	-	behorende tot de niet levende natuur. Vergelijk: biotisch.
achtergrondconcentratie	-	het concentratieniveau van een verontreiniging in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt.
adsorptie	-	binding van een stof aan het oppervlak van een andere.
aëroob	-	(bij een bio-chemisch proces:) met gebruik van zuurstof.
aerosol	-	mengsel van zwevende microscopische en submicroscopische vaste of vloeibare deeltjes in lucht (tussen circa 0,001 en 100 micrometer groot). Vergelijk: stof.
afvalstoffen ex art. 4 (Aw)	-	huishoudelijke afvalstoffen (zie aldaar).
afvalstoffen ex art. 17 (Aw)	-	grof huisvuil (zie aldaar).
afvalstoffen ex art. 25 (Aw)	-	bedrijfsafvalstoffen (zie aldaar).
afvalstoffen ex art. 26 (Aw)	-	bouw- en sloopafval en andere op grond van art. 26. Afvalstoffenwet bij Amvb aangewezen categorieën afvalstoffen.
alifatische koolwaterstoffen	-	niet cyclische koolwaterstoffen.
AMvB	-	Algemene Maatregel van Bestuur, Koninklijk besluit met algemene werking.
AVI of avi	-	afvalverwerkingsinstallatie of -inrichting.
AW	-	Afvalstoffenwet.
AWRI	-	afvalwaterreinigingsinstallatie.
BACA	-	Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen.
bedrijfsafvalstoffen	-	alle afval dat vrijkomt bij bedrijven, instellingen, instituten enz., m.a.w. alle afval dat niet vrijkomt bij particuliere huishoudens.
biotisch	-	behorend tot de levende natuur. Vergelijk: abiotisch.
bouw- en sloopafval	-	afvalstoffen die vrijkomen bij het bouwen, renoveren en slopen van gebouwen en andere bouwwerken zoals kunstwerken en van wegen.
bsa of BSA	-	bouw- en sloopafval.
B&W	-	college van Burgemeester & Wethouders.
°C	-	graad Celsius.
CFK('s)	-	chloor-fluor-koolwaterstof(fen).
Cmer	-	Commissie voor de milieu-effectrapportage
CO	-	koolmonoxide.
CO_2	-	kooldioxide.
component	-	een soort van in het afval voorkomende stoffen (glas, groenten, papier).

compost	-	een grondverbeteringsmiddel dat verkregen wordt door compostering van bepaalde organische afvalstoffen.
composteren	-	het bewerken van organische bestanddelen van afvalstoffen door een aëroob afbraakproces.
convectie	-	overbrenging van warmte door bewegende lucht- of waterstromingen.
dB	-	eenheid waarin het geluiddrukniveau Lp wordt uitgedrukt. Lp = 10 log p^2/p_o^2 waarin p de effectieve geluiddruk in Pascal is en p_o de referentiedruk, $2x10^5$ Pascal.
debiet	-	hoeveelheid van een stof die per tijdseenheid passeert.
depositie	-	hoeveelheid (van een stof) die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid.
DFS	-	droge fracties (papier, glas, plastics e.d.).
dioxines	-	bepaalde aromatische koolwaterstoffen, "gehalogeneerd" met chloor en/of andere halogenen.
droge depositie	-	depositie (zie daar) zonder tussenkomst van neerslag.
ds	-	droge stof
ecosysteem	-	samenhangend geheel van levende organismen en niet-levende omgeving, inclusief de relaties tussen de samenstellende delen.
emissie	-	uitstoot.
EOCl	-	Extraheerbare Organochloor verbindingen.
EOX	-	Extraheerbare Organohalogeen verbindingen.
equivalent geluidsniveau	-	het geluidsdrukniveau in dB of dB(A), energetisch gemiddeld over een bepaalde periode, ook wel Leq of LAeq.
etmaalwaarde (van het equivalent geluidniveau)	-	de hoogste waarde van het LAeq tussen 07.00 en 19.00 uur (dagperiode); tussen 19.00 en 23.00 uur (avondperiode) + 5 dB: tussen 23.00 en 07.00 uur (nachtperiode) + 10 dB.
F	-	het totaal van de anorganische oplosbare fluoriden.
fermentatie	-	omzetting van organische verbindingen in eenvoudiger organische en/of anorganische verbindingen door werking van micro-organismen: gisting.
fractie	-	verschillende componenten die een eigenschap gemeen hebben (GFT-afval, droog afval, nat afval), (ver)brandbaar afval).
furanen	-	bepaalde cyclische koolwaterstoffen.
GE	-	geureenheid.
g	-	gram.
G	-	duizend miljoen, miljard, 10^9: Giga.
geluidsbelasting	-	de grootheid op grond waarvan getoetst wordt aan wettelijke regels betreffende geluidhinder, doorgaans de etmaalwaarde van het equivalent geluidniveau.
geluidsimmissie	-	het geluid ter plaatse van een waarneempunt, bijvoorbeeld een woning in de omgeving van een industrieterrein.

geurconcentratie	-	het aantal geureenheden per kubieke meter van een stof of mengsel (GE/m^3).
	-	ook: het aantal keren dat een luchtmonster moet worden verdund om door 50% van de waarnemers te worden onderscheiden van schone lucht.
gisting	-	fermentatie.
grenswaarde	-	normatieve waarde van milieu-aspect die ten minste moet worden bereikt of gehandhaafd.
grof huisvuil	-	van particuliere huishoudens afkomstige afvalstoffen die te groot en/of te zwaar zijn om op dezelfde wijze als huishoudelijk afval aan de inzamelingsdienst te worden aangeboden.
GS	-	het college van Gedeputeerde Staten.
GSI	-	Gecontroleerde Stort Inrichting.
GFT(-afval)	-	Groente-, Fruit- en Tuinafval (c.q. inzameling).
HASKONING	-	HASKONING, Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau uit Nijmegen.
HCl	-	zoutzuur: waterstofchloride.
HF	-	waterstoffluoride.
HVS	-	Huisvuilscheidingsinstallatie.
huishoudelijke afvalstoffen	-	afval dat geregeld in particuliere huishoudens vrijkomt en van beperkte afmetingen en/of massa is.
H_2O	-	water.
hr	-	uur: hour.
IBC	-	Isoleren, Beheersen en Controleren (criteria gebaseerd op de ministeriële richtlijn gecontroleerd storten).
IDLH	-	Immediately Dangerous to Life and Health; de maximale concentratie waaruit men binnen 30 minuten kan ontsnappen zonder enige ontsnappings-belemmerende symptomen of enige onomkeerbare gezondheidseffecten.
i.e.	-	inwonerequivalent.
IMP	-	Indicatief Meerjarenprogramma.
IMP-M	-	Indicatief Meerjarenprogramma Milieubeheer.
immissie	-	concentratie op leefniveau.
J	-	Joule, eenheid van energie.
k	-	duizend, 10^3; kilo.
KCA of kca	-	klein chemisch afval.
kV	-	eenheid van electrische spanning: kilo-Volt.
kwel	-	het uittreden (opwaarts of zijwaarts) van grondwater onder invloed van grote stijghoogte (= som van drukhoogte plus plaatshoogte) buiten het bebouwde gebied.
LCCA	-	Landelijke Coördinatie Commissie Afvalbeleid.
LTFD-model	-	Lange Termijn Frequentie Distributie-model: dit model gaat uit van een constante emissie uit een bron en van een gegeven frequentietabel van meteocombinaties (3 windsnelheidsklassen, 12 windrichtingsklassen en 6 stabiliteitsklassen). Bij één bepaalde weersituatie hoort één concentratieplaatje. Met behulp van de frequentietabel van meteocombinaties

		kunnen alle voorkomende concentratieplaatjes in de juiste verhouding opgeteld worden. Dit geeft de gemiddelde immissieconcentratie en de overschrijdingsfrequentie op een bepaalde afstand van de bron.
LAeq	-	zie equivalent geluidsniveau.
Lmax	-	hoogste geluiddrukniveau dat kan optreden of gemeten wordt. Het aanwijsgedeelte van een meetinstrument dient daarbij de gestandaardiseerde eigenschappen te hebben volgens de omschrijving "fast" van de IEC-regels.
Lw	-	akoestisch bronvermogen; de totale geluidenergie die door een bron wordt uitgestraald in dB of dB(A). Lw = 10 log W/Wo waarin W het geluidvermogen van de bron in Watt is en Wo het referentievermogen, 10^{-12} Watt.
L95	-	het omgevingsniveau dat gedurende 95% van de tijd wordt overschreden. Daarbij kunnen bepaalde geluidbronnen in de omgeving als "omgevingseigen" worden aangemerkt.
M	-	miljoen, 10^6: Mega.
MAC	-	Maximaal Aanvaarde Concentratie; de concentratie in de lucht op de werkplek die, voor zover de huidige kennis reikt, bij herhaalde expositie ook gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode, in het algemeen de gezondheid van zowel de werknemers als ook hun nageslacht niet benadeelt, uitgaande van gezonde werknemers en gangbare arbeidssituaties.
M.e.r. of m.e.r.	-	milieu-effectrapportage: procedure bij het opstellen van een MER en het gebruik ervan bij de besluitvorming.
MER	-	Milieu-Effectrapport: het document zelf en de inhoud ervan.
MIC	-	Maximale Immissie Concentratie.
MMA	-	Meest Milieuvriendelijke Alternatief.
m-mv	-	meter beneden maaiveld.
mol (van een stof)	-	6,1 x 10^{23} moleculen van de betrokken stof; één mol waterstof ("H_2") weegt twee gram.
MPV	-	(nationaal) Milieuprogramma Voortgangsrapportage.
MPV-88	-	MPV 1988-1991.
MPV-89	-	MPV 1989-1992.
MW	-	eenheid van vermogen: Mega-Watt
mv	-	maaiveld.
NO	-	stikstof-monoxide.
NO_2	-	stikstof-dioxide.
NO_x	-	stikstofoxiden (NO en NO_2).
Nm^3	-	normaal kubieke meter, één kubieke meter gas bij 0°C en 101,3 kPa.
O_2	-	zuurstof.
O_3	-	ozon.
Pa	-	Pascal-eenheid van druk (N/m^2) 1 Pa = 10^{-5} bar.
PAK's	-	polycyclische aromatische koolwaterstoffen.
PAP	-	Provinciaal Afvalstoffen-Plan.

PAP-I	-	eerste Provinciaal Afvalstoffenplan.
PAP-II	-	het tweede Provinciaal Afvalstoffenplan.
Pb	-	lood.
PCB's	-	Poly-Chloor-Bifenylen.
percentiel	-	getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt overschreden. Als de 98-percentiel van een reeks meetresultaten 25 is, dan ligt 98% van de meetresultaten onder de 25.
pH	-	zuurgraad.
pluim	-	zichtbaar of onzichtbaar pakket verontreinigde lucht bij de emissie uit een puntbron.
ppm	-	(letterlijk: parts per million) deeltjes per miljoen andere deeltjes. Meestal gebruikt als eenheid van concentratie (zie daar).
puntbron	-	bron, waarvan de afmetingen verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de geografische verspreiding van de verontreiniging die hij voortbrengt.
reststoffen	-	de overblijfselen van afvalstoffen nadat deze stoffen zijn bewerkt, verwerkt dan wel verbrand.
richtwaarden	-	normatieve waarde van milieu-aspect waarbij de risico's voor nadelige effecten verwaarloosbaar worden geacht.
RIMH	-	Regionaal Inspecteur Milieuhygiëne c.q. Regionale Inspectie Milieuhygiëne.
ruwheidslengte	-	hoogte boven een oppervlak waar de windsnelheid gelijk is aan nul. Deze grootheid wordt in de praktijk gebruikt om de ruwheid van het oppervlak aan te geven.
s	-	seconde.
SMB	-	Samenwerkingsverband Midden-Brabant.
samenwerkingsgebied	-	aangewezen gebied waarin de binnen dat gebied gelegen gemeenten gezamenlijk de voorzieningen ter realisering van het plan dienen te treffen.
slechtst denkbare situatie	-	(= "worst case") de combinatie van omstandigheden waarin de meest ernstige milieu-effecten optreden.
SO_2	-	zwaveldioxide.
Stoichiometrie	-	de theoretische, op grond van de chemische reactievergelijking benodigde hoeveelheid.
t	-	1.000 kg: ton.
toxisch	-	giftig.
u	-	uur.
μ	-	micro, 10^{-6}: (Griekse letter) mu.
$\mu g/m^3$	-	een miljoenste gram per kubieke meter.
VA	-	Voorgenomen Activiteit
VAM	-	N.V. Vuilafvoer Maatschappij VAM
verwerken	-	het verwijderen van afvalstoffen, met uitzondering van het ontstaan en het inzamelen.
verwerkingsgebied	-	een gebied waarbinnen de daar als zodanig vrijkomende afvalstoffen in een of meer verwerkingsinrichting(en) worden verwerkt.

verwerkingsinrichting	-	locatie en/of installatie waar de verwerking van afval plaats heeft (stortplaats, overlaadstation, verbrandingsinstallatie en dergelijke).
verwijderen	-	het totaal van activiteiten met afvalstoffen vanaf het moment van ontstaan tot en met de eindverwerking: inzamelen, overladen, vervoeren en/of afvoeren c.q. aanvoeren, zo mede bewerken, verwerken, vernietigen en/of het op dan wel in de bodem brengen.
VNG	-	Vereniging van Nederlandse Gemeenten.
W	-	eenheid van vermogen of energie per tijdseenheid: Watt, Joule per seconde.
Wabm	-	Wet algemene bepalingen milieuhygiëne.
WCA	-	Wet Chemische Afvalstoffen.
weginzijging	-	neerwaartse stroming van grondwater onder invloed van zwaartekracht.
Wgh	-	Wet geluidhinder.
WLV	-	Wet Luchtverontreiniging.
"worst case" voorspelling	-	voorspelling van milieu-effecten in het ergste geval (dat wil zeggen, als de invoergegevens en de methode zo worden gekozen dat ze resulteren in de meest pessimistische voorspelling).
WRO	-	Wet op de Ruimtelijke Ordening.
WVO	-	Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

CHEMISCHE ELEMENTEN

Au	-	goud.
As	-	arseen.
Ba	-	barium.
Cd	-	cadmium.
Co	-	cobalt.
Cr	-	chroom.
Cu	-	koper.
Fe	-	ijzer.
Hg	-	kwik.
Mn	-	mangaan.
Mo	-	molybdeen.
Ni	-	nikkel.
Pb	-	lood.
Sb	-	antimoon.
Se	-	seleen.
Sn	-	tin.
Sr	-	strontium.
V	-	vanadium.
Zn	-	zink.

SYMBOLEN

G	-	giga	10^{9}
M	-	mega	10^{6}
k	-	kilo	10^{3}
c	-	centi	10^{-2}
m	-	milli	10^{-3}
μ	-	micro	10^{-6}
n	-	nano	10^{-9}
p	-	pico	10^{-12}
f	-	fento	10^{-15}

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 1.2
LITERATUUR

HK 334

BIJLAGE 1.2

LITERATUUR

- Adema, E.H. (1990)
  Over de rol van ammoniak in zure regen, L&O, 4, 3-7.

- Adviesgroep Technische Systeemkeuze (1989)
  Afvalverwerking Noord-Brabant. Uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de Bestuurlijke Coödinatie Commissie Afvalverwijdering Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

- AOO (1990)
  Afvalverwijdering Noord-Brabant, bijlagen en rapport. Afval Overleg Orgaan, Utrecht.

- Anonymus (1985)
  Overzicht normen luchtkwaliteit M.I.C. waarden Interprovinciaaal Documentatie Centrum, 1985.

- Anonymus (1979)
  Huis ter Heide. Landschapsplan. Natuurmonumenten, 's-Graveland.

- AOO (1991)
  Studie naar de invloed van materiaalhergebruik en preventie op de omvang en samenstelling van inzamelstromen uitgaande van het milieubeleid. Afval Overleg Orgaan, Utrecht.

- AOO (1992)
  Milieu-effectrapport ontwerp tienjarenprogramma afval 1992-2002. Opgesteld door TAUW InfraConsult Deventer in opdracht van het Afval Overleg Orgaan, Utrecht.

- AOO (1992b)
  Ontwerp Tienjarenprogramma Afval. Afval Overleg Orgaan, Utrecht.

- Arbeidsomstandigheden (1991)
  "Nasty things that live in the rubbish", Arbeidsomstandigheden 67 (1991) nr. 7/j8.

- Arnolds, E. (1989)
  A preliminary red Data list of macrofungi in the Netherlands. Persoonia 14: 77 - 125.

- Arnolds, E., M. Creveld, E. Jansen & Th. Kuyper (1984)
  Standaardlijst van Nederlandse macrofungi: Coolia 26 (Suppl.): 1 - 362.

- Bakker, J.J., B. van Dessel & F.J. Zadelhoff (1989)
  Natuurwaardenkaart 1988. Natuurgebieden, bossen en natte gronden in Nederland. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 7. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. SDU uitgeverij, 's-Gravenhage.

- BCCA (1990)
  Afvalverwijdering Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

HK 334

- Bees (1991)
  Besluit emissie-eisen stookinstallatie inzake Wet Luchtverontreiniging. Staatsblad 1991, 423.

- Bergmans, W. & A. Zuiderwijk (1986)
  Atlas van de Nederlandse Amphibieën en Reptielen en hun bedreiging. Uitgeverij KNNV, uitgave nr. 39, Hoogwoud.

- BKH (1989)
  Milieu-effectrapport composteerinrichting Amersfoort. Uitgevoerd door BKH, 's-Gravenhage in opdracht van de Provincie Utrecht.

- Boer, K. en H. de Bruijn (1982)
  Onderzoek naar schade aan corsicaanse dennen ten gevolge van ammoniak-uitstoot uit intensieve veehouderijen.

- Bo Larsen, J. (1978)
  Untersuchungen über die Bedeutung der Kalium- und Stickstoffversorgung für die Austrocknungsresistenz der Douglasie (Pseudotsugamenziesii) im Winter. Flora, Morphologie, Geobotanik, Oekophysiologie, 167, 197-207.

- Boxman, A.W. en J.G.M. Roelofs (1985)
  Some physiological effects of NH_4^+ and Al^{3+} on pine forest ecosystems. A contribution to the symposium "Neue Ursachenhypothesen", held in Berlin (FRG), December 16 and 17, 1985.

- Breemen, N. van, Driscoll, C.T. & Mulder, 7 (1982)
  Acidification and alkalinization of soils. Vakgroep Bodemkunde en Geologie, Landbouwuniversiteit Wageningen.

- Breemen, N. van en E.R. Jordens (1983)
  Effects of atmospheric ammonium sulphate on calcareous and non-calcareous soils of the woodlands in het Netherlands. In: Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems. Eds. B.j Ulrich and J. Pankrath, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, London, 171-182.

- Bureau Milieu en Werk (1991)
  Indicatieve hoeveelheden potentieel composteerbaar bedrijfsafval. Uitgevoerd door Bureau Milieu en Werk in opdracht van de Afvalsturing Brabant N.V.

- CBS (1989)
  Luchtverontreiniging, metingen buitenlucht, april 1988 - maart 1989, Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.

- CE (1991)
  GFT-handboek. Uitgevoerd door CE, Delft in opdracht van RIVM/NOVEM, Utrecht.

- Clausman, P.H.M.A., Den Held A.G., Galink L.M.S.G. Runhaar (1989)
  Het vegetatie-onderzoek van de provincie Zuid-Holland. Deelrapport II. Milieu-Indikatie van vegetaties. Provincie Zuid-Holland, 's-Gravenhage.

HK 33#

- CMER (1989)
  Advies voor richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport composteringsinrichting annex overlaadstation Purmerend. Opgesteld door de Commissie voor de Milieu-effectrapportage, Utrecht.

- CMER (1990)
  Advies voor de Richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport Afvalverwijderingsinrichting SOW-CAW Wieringermeer. Opgesteld door de Commissie voor de Milieu-effectrapportage, Utrecht.

- DGV-TNO (1976)
  Grondwaterkaart van Nederland. Inventarisatierapport West-Brabant, kaartbladen 43O en 44W. Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft.

- DHV (1990)
  Milieu-Effectrapport composteringsinrichting en overlaadstation Purmerend. Uitgevoerd door DHV, Amersfoort in opdracht van Purva, Purmerend.

- DHV (1987)
  Waterbeheersings- en waterzuiveringsplan Centrale Stortplaats "Spinder" dossier 2 - 1022 - 49 - 03, DHV Amersfoort.

- DHV (1991)
  Handboek composteren en vergisten GFT-afval. Uitgevoerd door DHV Amersfoort in opdracht van VROM, Leidschendam.

- Dienst Grondwaterverkenning TNO (1983)
  Grondwaterkaart van Nederland, Centrale Slenk, inventarisatierapport, TNO.

- Directie Bos- en Landschapsbouw (1988)
  Landschapsstructuurplan De Leyen, Tilburg.

- Doekemeijer (1990)
  Droge vergisting van agrarisch afval in een BIOCEL. Intern rapport, vakgroep milieutechnologie Landbouwuniversiteit Wageningen.

- Elema, Moen, Van Leeuwen (1991), CDI-DLO, Lelystad.
  Literatuuronderzoek naar het effect van anaërobe vergisting van runder- en varkensdrijfmest op de overleving van dierpathogenen, plantpathogenen en onkruidzaden.

- Elema, Moen, Van Leeuwen, (1991), CDI-DLO, Lelystad
  Literatuuronderzoek naar het effect van anaërobe vergisting van runder- en varkensdrijfmest op de overlevig van dierpathogenen, plantpathogenen en onkruidzaden.

- Ellenberg H. (1974)
  Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas, Göttingen.

HK 33*

- Engeli, H., W. Edelmann, J. Fuchs & K. Rottermann (1992)
  Survival of plant pathogens and seeds of weeds during anaerobic digestion. International Symposium on anaerobic digestion of solid waste, Venetië (14-17 april 1992).

- Fichtner & Oranjewoud (1992)
  Ontwerp-spreidingsplan GFT-compostering Noord-Brabant. Uitgevoerd door Fichtner & Oranjewoud, Heerenveen in opdracht van Afvalsturing Brabant N.V.

- Gemeente Tilburg ()
  Bestemmingsplan Spinder, Gemeente Tilburg.

- Grontmij (1979)
  Geohydrologische aspecten inzake het verwerken van afval op de locatie Spinder nabij de huidige afvalverwerkingsplaats in de gemeente Tilburg. Grontmij, De Bilt.

- Grontmij (1989)
  Onderzoek Afvalberging Heidebloem/Spinder. Projektnr. O.N. 82391, JD-MM-26. Breda/De Bilt/Eindhoven.

- Grontmij, Tebodin en Oranjewoud (1990)
  Afstemmingsonderzoek Afvalverbranding Zuid-Nederland. Opgesteld in opdracht van de provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

- HASKONING (1990)
  Advies voor de gescheiden inzameling van GFT-afval in Midden-Brabant. Opgesteld door HASKONING Nijmegen in opdracht van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- HASKONING (1991)
  Bedrijfservaringen en geuremissies, luchtbehandeling composteringsveld 4, Stichting verwerken tuinafval Westland, februari 1991.

- HASKONING (1991[a])
  Onderzoek naar het opzetten van een of meer vergistingsproeffabrieken voor anaerobe bewerking van GFT-afval. Uitgevoerd door HASKONING, Nijmegen in opdracht van het Ministerie van VROM, Leidschendam.

- HASKONING (1991[b])
  Conversietechnieken voor GFT-afval. Uitgevoerd door HASKONING, Nijmegen, in opdracht van NOVEM, Utrecht en RIVM, Bilthoven.

- HASKONING (1991[c])
  Conversie van GFT. Uitgevoerd door HASKONING Nijmegen in opdracht van RIVM/NOVEM, Utrecht.

- HASKONING (1992)
  Procesbeschrijving papier- en kartonindustrie, conceptrapport in opdracht van RIVM, mei 1992.

HK-33#

- HASKONING (1992[a])
  Concept Milieu-effect Rapport Afvalverbrandings Installatie Moerdijk. Opgesteld door HASKONING Nijmegen in opdracht van de N.V. Afvalverbranding Zuid-Nederland, 's-Hertogenbosch.

- HASKONING (1992[b])
  Milieu-effect Rapport voor de uitbreiding van de afvalverwerkingsinstallatie ARN B.V. Opgesteld door HASKONING Nijmegen in opdracht van ARN B.V., Beuningen.

- HASKONING (1992[c])
  Onderzoek KWD-afval, concept-eindrapport in opdracht van RIVM, juli 1992.

- Heidemij Adviesbureau (1983)
  Onderzoek waterhuishouding afvalstortplaats Spinder, rapportnr. 632 - 31293-1, Heidemij, Arnhem.

- Heidemij Adviesbureau (1989)
  Beheersplan en nazorg afvalstortplaats Spinder, rapportnr. 498 - 89/3, Heidemij, Arnhem.

- Heidemij (1990[a])
  Samenwerkingsverband Midden-Brabant: Inrichtingsplan ten behoeve van de monodeponie voor chroomhoudend lederafval. Rapportnummer 32-32459-1. Concept Heidemij, Arnhem.

- Heidemij (1990[b])
  Droge vergisting van vaste afvalstoffen (BIOCEL), pilot-plantstudie. Eindrapport 2[e] fase, opgesteld door Heidemij Reststoffendiensten B.V. in opdracht van NOVEM, Utrecht.

- Heidemij (1992[a])
  Milieu-effectrapport uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder. Hoofdrapport en bijlagen. Uitgevoerd door Heidemij, Arnhem in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- Heidemij (1992[b])
  Globaal inrichtings- en stortplan Spinder te Tilburg. Uitgevoerd door Heidemij, Arnhem in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- IKON (1989)
  Afvalverwijdering Noord-Brabant. IKON beleidsconsulenten BV, Amsterdam.

- IMP-afvalstoffen, 1985-1989.
  Indicatief Meerjarenprogramma Afvalstoffen, 's-Gravenhage.

- IMP-bodem
  Voorlopig indicatief Meerjarenprogramma Bodem, 's-Gravenhage.

- IMP-milieubeheer 1985 - 1989
  Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer, 's-Gravenhage.

- IMP-water
  Indicatief Meerjaren Programma Water, '-Gravenhage.

HK 334

- INNAS, 1991
  Mobiele wertuigen energieverbruik en emissies. Innovation Associates B.V., Breda, augustus 1991.

- Iwaco (1988)
  Resultaten van het hydrogeologisch onderzoek voor een nieuwe vergunning voor grondwaterwinning door Fuji Photo Film BV., eindrapport , Iwaco Boxtel.

- Iwaco (1990)
  Effectenonderzoek grondwaterwinning Fuji Photo Film BV., deel II: aanvullend onderzoek, rapportnr. 331.5390, Iwaco Boxtel.

- Jaarsveld, J.A. van (1989)
  RIVM. Een operationeel atmosferisch transportmodel voor prioritaire stoffen; specificatie en aanwijzingen voor gebruik. RIVM, Bilthoven, november 1989.

- Kleijberg, R.J.M. & J. Klooker (1990)
  Milieu-effectprogramma RW 50 (Oss-Eindhoven). Onderzoek flora, vegetatie en fauna. Uitgevoerd door L.B.P. Beilen, Rapportnr. 89090, in opdracht van Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, Den Bosch.

- Koster, J.W.A. (1975)
  Landgoed 'Huis ter Heide'. Deel II. Waterhuishouding van het landgoed en vegetatie van het Leikeven en het Plakkeven. Doctoraalstudie Landbouwhogeschool, Vakgroep Natuurbeheer. Rapportnr. LH/NB 74/75, pp. 48, Wageningen.

- Lansink (1979)
  Kamerstukken II, 1979-1980, 15800 nr. 21, 's-Gravenhage.

- LCCA (1989)
  Voorstel tot vernieuwing van het afvalstoffenbeleid, Leidschendam.

- Meijden van der R, (1990)
  Heukels Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.

- Ministerie van Landbouw, Visserij en Natuurbeheer (1990)
  Nationaal Natuurbeleidsplan, '-Gravenhage.

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1989)
  Derde Nota Waterhuishouding, 's-Gravenhage.

- Nederlands Studie Centrum (1990)
  (An)aerobe compostering en stortgaswinning. Kansen voor de Nederlandse afvalmarkt. Congres, woensdag 31 oktober 1990, Internationaal Agrarisch Centrum, Wageningen.

- Nederlands Studie Centrum (1991)
  Conversie en afzet van GFT-afval. Congres, vrijdag 14 juni 1991, De Doelen, Rotterdam.

HK 324

- Nihlgärd, B. (1985)
  The ammonium hypothesis - an additional explanation to the forest dieback in Europe. Ambio, 14 (1), 2-8.

- NSS-Agrimarketing (1991)
  Afzetmogelijkheden GFT-compost in Nederland. Uitgevoerd door NSS-Agrimarketing 's-Gravenhage, in opdracht van VROM, Leidschendam.

- NOVEM (1989)
  Selectie van een methode voor zuivering van mestgas op boerderijschaal, INNOGAS, 1989.

- NOVEM (1990[a])
  Evaluatie stortgasproject Spinder, VEG-GASINSTITUUT, maart 1990.

- NOVEM (1990[b])
  Droge vergisting van afvalstoffen (BIOCEL), pilotplantstudie, 1990.

- NOVEM (1991)
  GFT, Groente-, Fruit- en Tuinafval. Overzicht van onderzoeks- en demonstratieprojecten, deel II. NOVEM/RIVM. Nationaal Onderzoeksprogramma Hergebruik van afvalstoffen.

- NOVEM (1992)
  Workshop Bewerking GFT-afval, HASKONING/DHV, rapportage juni 1992.

- NOVEM (1992)
  Biocel, droge vergisting van vaste afvalstoffen (450 m^3 pilot-installatie te 't Zand), maart 1992.

- Ongenae, J.P. (1990)
  De broedvogelbevolking van Huis ter Heide. In: Vogels in Midden-Brabant pp. 99-103. Braam, Buskens & Post (ed), Oisterwijk.

- Osieck, E.R. (1986)
  Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland. Nederlandse Vereniging tot bescherming van Vogels, Zeist.

- PEO (1986)
  Luchtverontreiniging ten gevolge van de uitworp van kolengestookte installaties. NOX/PEO, projectno. 20.70-004.10, Utrecht.

- PKB Milieuadviseurs (1991)
  Anaerobe vergisting GFT-afval Midden-Brabant. Programma van Eisen. Opgesteld door PKB Milieuadviseurs Tilburg in opdracht van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant.

- PKB Milieuadviseurs (1991[a])
  Anaerobe vergisting GFT-afval Midden-Brabant. Programma van eisen, deel 1: Inleiding, uitgangspunten, leveringsomvang en functionele eisen. Uitgevoerd door PKB Milieuadviseurs, Tilburg in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- PKB Milieuadviseurs (1991[b])
  Anaerobe vergisting GFT-afval Midden-Brabant. Programma van eisen, deel 2: Condities aanbieding en Algemene Voorwaarden. Uitgevoerd door PKB Milieuadviseurs, Tilburg in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- PKB Milieuadviseurs (1991[c])
  Anaerobe vergisting GFT-afval Midden-Brabant. Programma van eisen, deel 3: Aanvullende technische bepalingen en voorwaarden. Uitgevoerd door PKB Milieuadviseurs, Tilburg in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- Project Research (1988)
  Geurimmissie ter plekke van revalidatiecentrum Charlotteoord ten gevolge van geuremissie van IFF Nederland en het effect van een aantal geuruitworpbjeperkende maatregelen voorgesteld door Provinciale Waterstaat Noord-Brabant, rapportnummer 88-05-01A, mei 1988.

- Provincie Noord-Brabant ()
  Werken aan water. Waterhuishoudingsplan 1991-1995. Ontwerp 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant ()
  Brabant Milieubeleidsplan "Milieu in Bruikleen", 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1987)
  Streekplan Midden- en Oost-Brabant, partiële herziening 1985, 's Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1987)
  Grondwaterbeschermingsplan, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1990[a])
  Controle grondwaterkwaliteit rondom stortplaats de Spinder, rapportnr. 90 - 036, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1990[b])
  Tweede provinciaal afvalstoffenplan 1989-1994, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1990[c])
  Landschapsonderzoek. Vegetatieonderzoek. Deel 4: Kartering Midden- en Oost-Brabant. Methode, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1990[d])
  Landschapsonderzoek. Vegetatieonderzoek. Deel 5: Kartering Midden- en Oost-Brabant. Karteerhandleiding, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1990[e])
  Natuurontwikkeling in Noord-Brabant. Studierapport van de werkgroep Natuurontwikkeling, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1991[a])
  Concept stortplaatsenbeleidsplan, 's-Hertogenbosch.

HK334

- Provincie Noord-Brabant (1991[b])
  Stortplaatsen beleidsplan (concept), 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1991[c])
  Ontwerp-Streekplan Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Noord-Brabant (1991[d])
  Waterhuishoudingsplan, 's-Hertogenbosch.

- Provincie Zuid-Holland (1990)
  Beleid en voorzieningen composteerinrichtingen, 's-Gravenhage.

- RAOZ (1991)
  Minimumprognose voor het aanbod te verbranden afvalstoffen in Zuid-Nederland. Regionaal Afval Overleg Orgaan Zuid-Nederland.

- Reinicke (1989)
  Erfahrungen beim Bau und Betrieb von Deponiegas Blockkraftwerken.

- Rieskamp (1989)
  Untersuchungen zum Emissionsverhalten von Deponiegasfackeln.

- RIVM (1988[a])
  Luchtkwaliteit, jaarverslag 1987, Bilthoven.

- RIVM (1988[b])
  Fysisch en chemisch onderzoek aan huishoudelijk afval van 1987; inclusief batterijen, Bilthoven, februari 1989.

- RIVM (1989[a])
  Zorgen voor Morgen, Bilthoven.

- RIVM (1989[b])
  Afval 2000 - een verkenning van de toekomstige afvalverwijderingsstructuur, Bilthoven.

- RIVM (1989[c])
  Luchtkwaliteit, jaarverslag 1988, Bilthoven.

- RIVM (1989[d])
  Ammoniakemissie in Nederland in 1987 en 1988, juli 1989.

- RIVM (1989[e])
  Fysisch onderzoek naar de samenstelling van het Nederlandse huishoudelijke afval. Resultaten 1988. Rapportnummer 738505009. Bilthoven, september, 1989.

- RIVM (1990)
  Luchtkwaliteit, jaarverslag 1989, Bilthoven.

- RIVM (1991)
  Luchtkwaliteit, jaarverslag 1990, Bilthoven.

- RIVM (1992)
  Nationale milieuverkenning II, 1990 - 2010, Bilthoven.

HK 334

- Roelofs, J.G.M., A.J. Kempers, A.L.F.M. Houdijk en J. Jansen (1985)
  The effect of air-borne ammonium sulphate on Pinus nigra var. maritima in the Netherlands. Plant and Soil, 84, 45-56.

- Roelofs, J.G.M. (1986)
  The effect of sulphur and nitrogen deposition on aquatic and terrestrial heathland vegetation. Experientija, 42, 372-377.

- Samenwerkingsverband Midden-Brabant (1987)
  Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant 1985-1995, Tilburg.

- Samenwerkingsverband Midden-Brabant (1988)
  Stadsrandplan Tilburg-Noord. Nota hoofdstructuur Tilburg.

- Six (1990)
  Mogelijkheden voor gescheiden ophaling van huisvuil met energierecuperatie uit het groente-, fruit- en tuinafval door middel van het DRANCO-proces in Vlaanderen. In het kader van congres (an)aërobe compostering en stortgaswinning, 31 oktober 1990, Wageningen.

- SMB Stortgas B.V. (1989)
  Van stortgas naar "aardgas". Samenwerkingsverband Midden-Brabant Stortgas B.V., Tilburg.

- SMB (1990)
  Startnotitie ten behoeve van milieu-effectrapportage uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder. Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- SMB (1992)
  Startnotitie ten behoeve van milieu-effectrapportage vergistingsinstallatie GFT-afval Midden-Brabant. Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- SME (1989)
  Gebiedsgezicht milieubeleid voor mergelland. Deel I: biotische rapportage. Bureau SME, Nijmegen.

- Stichting voor Bodemkartering (1975)
  Bestemmingsplan buitengebied Tilburg, Bodemgesteldheid, bodemgeschiktheid en landschap, rapportnr. 1190, Wageningen.

- Stichting voor Bodemkartering (1991)
  Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Blad 44 oost, Wageningen

- Stork Protech (1991)
  Aanbieding voor een vergistingsinstallatie van GFT-afval. Opgesteld door Stork Protech B.V., Schiedam in opdracht van Samenwerkingsverband Midden-Brabant, Tilburg.

- Tauw Infra Consult (1990)
  Meetnet stortplaats Spinder, Tauw Deventer.

HK 334

- Tebodin (1990)
  Schaalgrootte-studie GFT-afvalcompostering in de provincie Noord-Brabant. Uitgevoerd door Tebodin 's-Gravenhage in opdracht van Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

- Technische Commissie Bodembescherming (1989)
  Advies Ontwerp-Besluit Gebruik en kwaliteit overige organische meststoffen. Leidschendam.

- Teixeira, R.M. (1979)
  Atlas van de Nederlandse Broedvogels. De Lange van Leer, Deventer.

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

- TNO (1992)
  Geuronderzoek GFT-installatie, verricht door Instituut voor Milieu- en Energietechnologie, Apeldoorn.

- Tops, P.W., J.J.T.L. Geraedts & P.H.A. Frissen (1990)
  Verkennend onderzoek naar de bestuurlijke organisatie in Midden-Brabant. Uitgevoerd door de sectie Bestuurskunde en Informaticarecht van de Vakgroep Staatsrecht, Bestuursrecht en Bestuurskunde van de Katholieke Universiteit Brabant, Tilburg in opdracht van de Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

- Turner et al (1983)
  Agricultural Wastes 6, 1983.

- Ute Müller (1989)
  Dioxinmessungen an Deponiegasfackeln und Gasmotoren.

- Valorga (1992)
  Publicatie Valorga met betrekking tot vergisting.

- VAM (1992)
  Onderzoek naar het composteren van GFT-afval in de open lucht en onder een overkapping. NOVEM-projectnummer 2432-360-10, 20 maart 1992. Utrecht.

- VROM (1979)
  Circulaire Industrielawaai.

- VROM (1983)
  Rapport emissieregistratie Noord-Brabant, Ministerie van V&M, maart 1983.

- VROM (1985[a])
  Een gedetailleerde ammoniakemissiekaart van Nederland. Publicatiereeks Lucht, 41, februari 1985.

- VROM (1985[b])
  Milieu-Effect-Rapportage. Deel 20, effectvoorspellingen II lucht, Ministerie van VROM/Z&W, Staatsdrukkerij, 's-Gravenhage.

VROM (1987)
Milieu-Effect-Rapportage. Deel 23, effectvoorspelling V planten, dieren en ecosystemen. Ministerie van VROM/Ministerie van L&V. Staatsdrukkerij, 's-Gravenhage.

VROM (1988[a])
Criteriadocument over fijn stof, Leidschendam.

VROM (1988[b])
Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen, Leidschendam.

VROM (1989[a])
Nationaal Milieubeleidsplan, Leidschendam.

VROM (1989[b])
Notitie inzake het afvalstoffenbeleid, Leidschendam.

VROM (1990[a])
Reductie van de kooldioxide-uitstoot via het afvalstoffenbeleid. Leidschendam.

VROM (1990[b])
Nationaal Milieubeleidsplan-plus, Leidschendam.

VROM (1990[c])
Rapport emissieregistratie Nederland. 2[e] ronde, Leidschendam.

VROM (1990[d])
Industriële emissies in Nederland. Derde inventarisatieronde 1985 t/m 1987, Leidschendam.

VROM (1991[a])
Taakstellend plan ter reductie van de kooldioxide-uitstoot via het afvalstoffenbeleid. Leidschendam.

VROM (1991[b])
Afzetmogelijkheden van GFT-afval, Leidschendam.

VROM (1991[c])
Handboek composteren en vergisten van GFT-afval. Publicatiereeks afvalstoffen Nr. 1991/2, 's-Gravenhage.

VROM (1991[d])
Vierde nota Ruimtelijke Ordening en vierde nota Ruimtelijke Ordening extra (VINEX), Leidschendam.

VROM (1991[e])
Afzetmogelijkheden GFT-compost in Nederland. Uitgegeven in het kader van het aktieprogramma GFT in opdracht van VROM, Leidschendam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra (1987)
Nederlands Oecologische Flora, Deel 1,2,3. IVN/VARA/VEWIN.

Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker (1990)
FLORON-Rode Lijst 1990. Gorteria 16:1.

HV384

- Westhoff, V. en A.S. den Held (1969)
  Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

- Westhoff, V. et al. (1973)
  Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.

- Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen (1975)
  Toelichting bij de Geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

- Project research rapport (1991[b])
  Geuronderzoek proefontgraving vuilstortplaats De Spinder te Tilburg, Project Research Amsterdam B.V.

- Project research rapport (1991[a])
  Geurverspreidingsberekeningen Milieu-effectrapport vuilstortplaats De Spinder te Tilburg, eerste concept, Project Research Amsterdam B.V.

HK 334

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 1.3
TOETSING AAN DE RICHTLIJNEN

HK 334

BIJLAGE 1.3

TOETSING AAN DE RICHTLIJNEN

Richtlijnen	MER
▪ Hoofdstuk 1	Samenvatting
▪ Hoofdstuk 2	
2.1	
2.1.1	2.1.1 - 2.1.3
2.1.2	4.1.1
2.1.3	2.1.5; 4.1.2.14; 4.1.2.20; V
2.2	
2.2.1	2.1.3; 2.1.4; 2.2.3; 2.2.4; 4.4.1
▪ Hoofdstuk 3	
3.1	hoofdstuk 4 algemeen
3.2	
3.2.1	4.1.1; bijlage 4.2; 4.1.2.2 - 4.1.2.19; V
3.2.2	4.1.2.19; V
3.2.3	
3.2.3.1	4.1.2.2; 2.1.4; V; 4.1.3.4; 4.1.3.1
3.2.3.2	4.1.2.2; 4.1.2.3; 4.1.2.14;
3.2.4	4.1.3.2; 4.1.3.4; V
	4.1.2.18; 4.1.3.1; 4.1.3.2; 4.1.3.4; V
3.2.5	
3.2.5.1	4.1.2.2; 4.1.2.16; 4.1.3.3
3.2.5.2	4.1.2.3-4.1.2.5; 4.1.2.17
3.2.5.3	4.1.1; 4.1.2.5; 4.1.2.10; 4.1.2.15; 4.1.2.17; V
3.2.5.4	4.1.2.7; 4.1.2.8; 4.1.2.18; 4.1.2.19 4.1.3.3 i figuur 4.1.6; V
3.2.6	
3.2.6.1	4.1.2.1; 4.1.2.9; 4.1.2.10; 4.1.3.1 4.1.2.17; V
3.2.6.2	4.1.2.10; 4.1.2.15; 4.1.2.18; figuur 4.1.5; V
3.2.6.3	4.1.2.1; 4.1.3.4
3.2.7	4.1.2.1; 4.1.2.8; 4.1.3.1; V
3.2.8	
3.2.8.1	2.3.2; 4.1.2.15; 4.1.2.17; V
3.2.8.2	
3.2.8.3	2.1.1; 6.1.6.3; V
3.2.8.4	4.1.2.2. - 4.1.2.20; V
3.2.9	4.1.2.2-4.1.2.13; 4.1.2.17-4.1.2.19; V
3.2.10	4.1.2.18; V

HK 334

3.3	
3.3.1	4.2.1; V
3.3.2	4.2.2
3.3.3	4.2.2.4
3.3.4	4.2.2.9
3.3.5	4.1.2.1; V; 4.2
3.3.6	4.2.3
3.3.7	n.v.t.
▪ Hoofdstuk 4	
4.1	2.1; 3.1; 3.2.1
4.2	1.2; 3.4.2
4.3	2.1.2; 2.1.3; 3.2.1
4.4	3.3
4.5	3.2; 3.3; V
4.6	1.1; 3.4.1; 3.1; 2.1
4.7	V
▪ Hoofdstuk 5	
5.1	hoofdstuk 5 algemeen
5.2	hoofdstuk 5 algemeen
5.3	5.1 - 5.4
5.4	5.6.1 - 5.6.4
5.5	5.5.2
5.6	5.5.3; 5.6.4
▪ Hoofdstuk 6	
6.1	
6.1.1	hoofdstuk 6 algemeen
6.1.2	V
6.1.3	n.v.t.
6.1.4	n.v.t.
6.1.5	hoofdstuk 6 algemeen
6.1.6	6.1.1 - 6.1.7
6.1.7	hoofdstuk 6 algemeen
6.1.8	6.2. - 6.4
6.1.9	6.1.1 - 6.1.7
6.1.10	4.2.2.6; 4.2.2.9
6.2	
6.2.1	
6.2.1.1	6.1.1
6.2.1.2	6.1.1.1
6.2.1.3	6.1.1.1
6.2.1.4	V
6.2.1.5	6.1.6.2
6.2.1.6	4.1.1
6.2.2	
6.2.2.1	6.1.2; 6.1.3
6.2.2.2	V
6.2.2.3	V
6.2.2.4	V

6.2.3	
6.2.3.1	6.1.3
6.2.3.3	6.1.3
6.2.3.3	6.1.3
6.2.4	6.1.4
6.2.5	
6.2.5.1	V
6.2.5.2	V
6.2.5.3	6.1.7; V
6.2.5.4	6.1.7
6.2.6	
6.2.6.1	6.1.6.3
6.2.7	
6.2.7.1	6.1.6
6.2.8	
6.2.8.1	6.1.5
6.2.9	V

- Hoofdstuk 7

7.1	**hoofdstuk 7 algemeen**
7.2	V
7.3	V
7.4	V
7.5	7.2 - 7.8
7.6	7.2 - 7.8
7.7	7.9

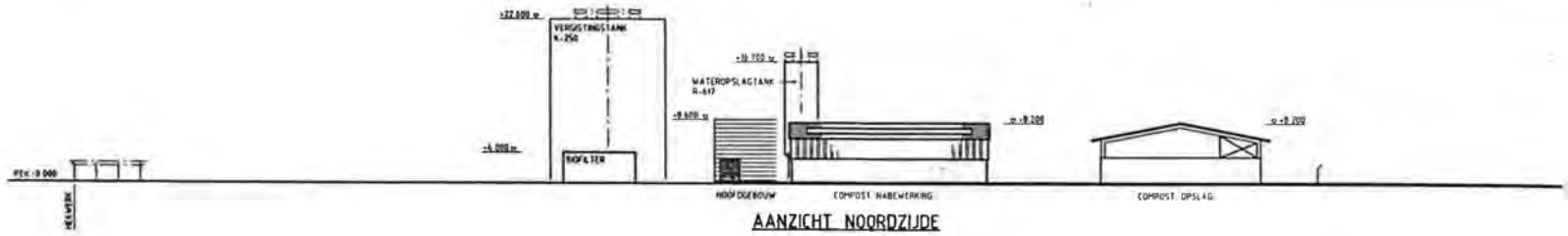
- Hoofdstuk 8

8.1	
8.1.1 - 8.1.3	8.1
8.2	8.2

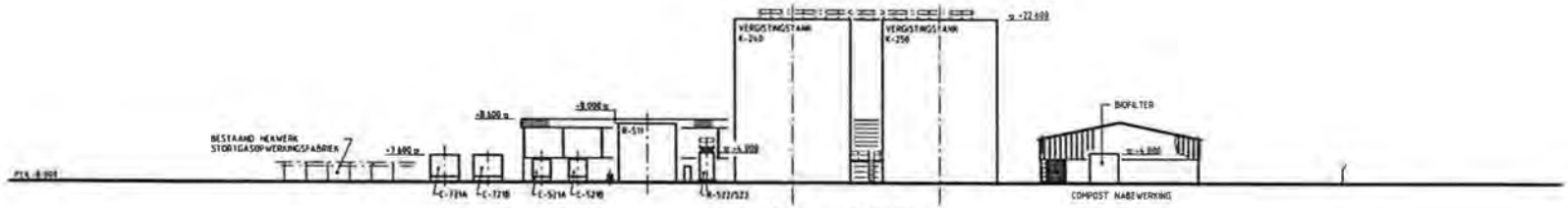
HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 4.1
OVERZICHT INSTALLATIE SCHEMA'S EN TEKENINGEN

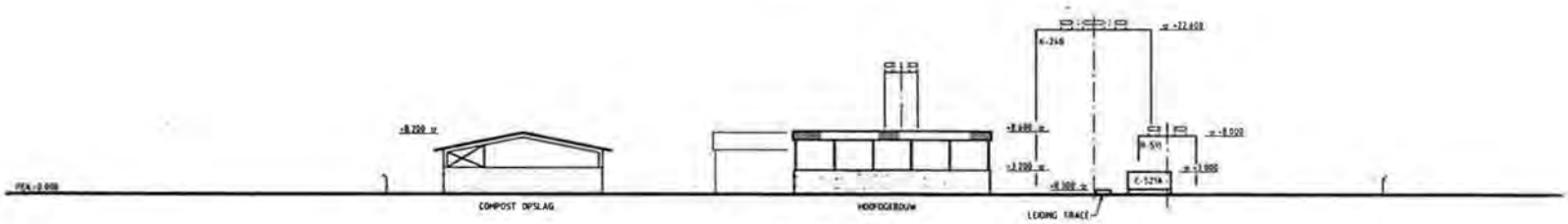
HK 334



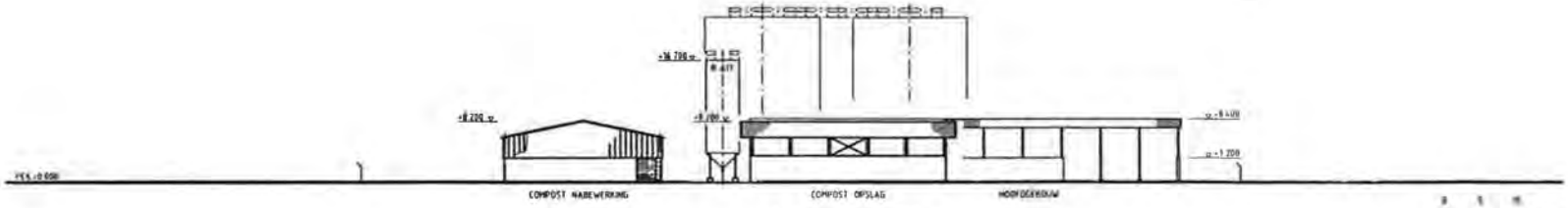
AANZICHT NOORDZIJDE



AANZICHT OOSTZIJDE



AANZICHT ZUIDZIJDE
(N 124.200)



AANZICHT WESTZIJDE

VERZENDSTAAT

WIJZ	VERZONDEN VOOR	DATUM	SIGN
0	KOMMENTAAR / GOEDKEURING SMB	160592	CDH
1	GOEDKEURING SMB	240692	CDH
2	GOEDKEURING SMB		

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

TEKENING NR	OMSCHRIJVING
1810-00-DWG-C-100	CIVIELE TEK LIJST EN ALG OPMERKINGEN
1810-00-DWG-C-110	TERREIN INDELING

OPMERKINGEN

1 VOOR ALGEMENE OPMERKINGEN ZIE TEK NR 1810-00-DWG-C-100

WIJZIGINGEN

WIJZ	DATUM	SIGN	OMSCHRIJVING	GETEKEND	GECONTR	VRIJGEGEVEN
0	160592	GMO	ORIGINELE UITGAVE	ATH	CDH	
1	230692	PLP	KOMMENTAAR SMB EN ARCHITEKT VERWERKT	ATH	CDH	
2	6/7/92	PLP	OPEN AANVOERHAL / SORTEERRUIMTE			

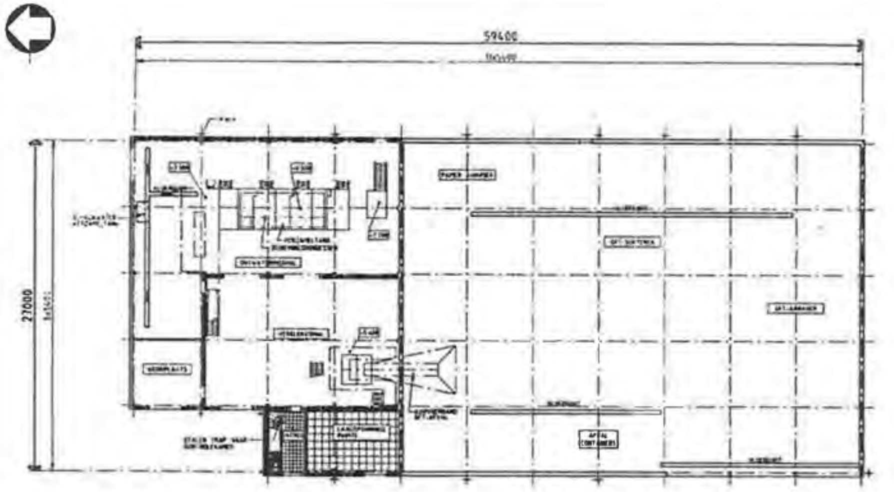
VALORGA - PROTECH CONSORTIUM
SCHIEDAM NEDERLAND

	GETEKEND	GECONTR	VRIJGEGEVEN
NAAM	GMO	ATH	CDH
DATUM	160592	160592	160592
SCHAAL	1:100 WS		

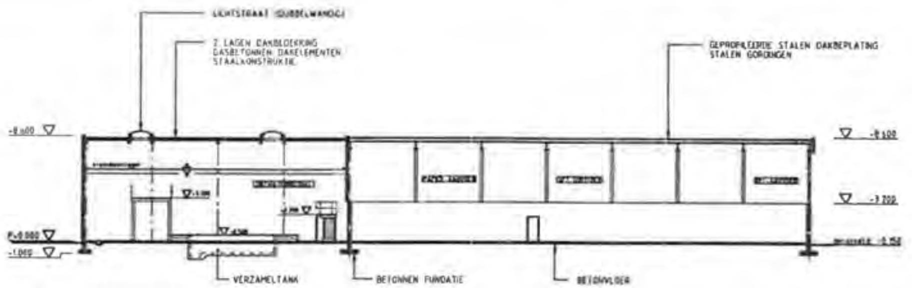
OPDR: SAMENWERKINGSVERBAND MIDDEN-BRABANT
ANAEROBE VERGISTINGSINSTALLATIE VOOR GFT-AFVAL

TITEL: TERREIN AANZICHTEN EN DOORSNEDEN

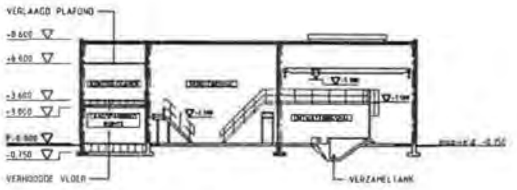
SHELL REF. NUMMER	PROJECT NUMMER	TEKENING NUMMER	BLAD	WIJZ
	1810	1810-00-DWG-C-111	1 VAN 1	2



PLATTEGROND BEGANE GROND



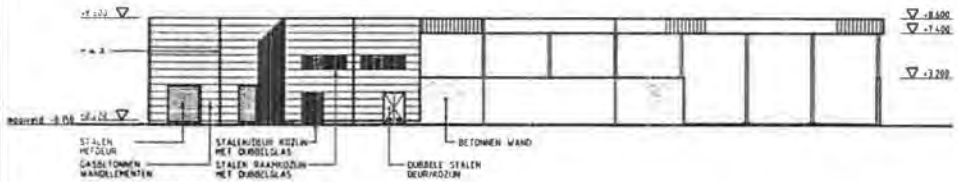
LANGSDOORSNEDE



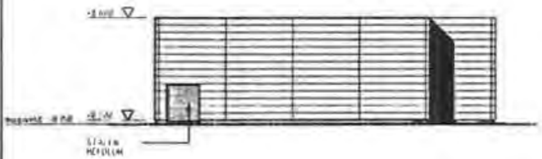
DWARSDOORSNEDE

MATERIALEN EN KLEUREN

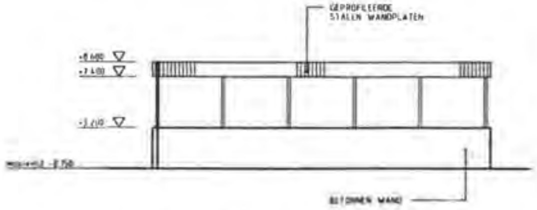
ONDERDEEL :	MATERIAAL :	KLEUR :
WANDEN	BETON	GRIJS (NATUREL)
	GASBETON	
DEURKOZIJNEN	STAAL	
DEUREN	STAAL	
HEFDEUREN	STAAL	
RAAMKOZIJNEN	STAAL	
BEGLAZING	DUBBEL GLAS	BLANK
HEMELWATERAFVOER	PVC	GRIJS RAL 7037



WESTGEVEL



NOORDGEVEL



ZUIDGEVEL

VERZENDSTAAT			
	VERZONDEN VOOR	DATUM	GEZ
0	KOMMENTAAR / GOEDKEURING SMB	14.05.92	CDH
1	GOEDKEURING SMB	26.06.92	CDH
2	GOEDKEURING SMB		

BIJBEHORENDE TEKENINGEN	
TEKENING NR.	OMSCHRIJVING
1810-00-DWG-C-101	SITUATIE
1810-00-DWG-C-110	TERREIN INDELING

OPMERKINGEN

1. ALLE MAATVOERINGEN IN MILLIMETERS
2. PEILMATEN IN METERS
   PEIL 0.000 = BOVENKANT AFGEWERKTE VLOER ENTREE

WIJZIGINGEN						
WIJZ	DATUM	GET	OMSCHRIJVING	GECONTR	GOEDGEK	GOED SMB
0	14.05.92	PLP	ORIGINELE UITGAVE	ATH	CDH	
1	23.06.92	PLP	KOMMENTAAR SMB EN ARCHITEKT VERWERKT	ATH	CDH	
2	[illegible]	PLP	OPEN AANVOERHAL / SORTEERRUIMTE	[illegible]	[illegible]	

0 5 10 15 20
20mtr

VALORGA - PROTECH CONSORTIUM
SCHIEDAM, NEDERLAND

	GETEKEND	GECONTR	GOEDGEK.	GOED SMB
NAAM	PLP	ATH	CDH	
DATUM	14.05.92	14.05.92	14.05.92	
SCHAAL	1:200			

OPDR. SAMENWERKINGSVERBAND MIDDEN-BRABANT
ANAEROBE VERGISTINGSINSTALLATIE VOOR GFT-AFVAL

TITEL VOORLOPIG SCHETSONTWERP
HOOFDGEBOUW

SMB REF. NUMMER	PROJECT NUMMER	TEKENING NUMMER	BLAD	WIJZ
	1810	1810-00-DWG-C-117	1 van 1	2

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 4.2
VERGELIJKING VERSCHILLENDE VERGISTINGSPROCESSEN

HK 334

BIJLAGE 4.2

VERGELIJKING VERGISTINGSPROCESSEN

1. Algemeen

Voor de voorgenomen activiteit heeft de initiatiefnemer gekozen voor het VALORGA proces. Er isj echter nog een aantal andere vergistingsprocessen op de markt beschikbaar voor het bewerken van GFT-afval. Deze processen worden in deze bijlage kort beschreven, waarna door een vergelijking van de specifieke karakteristieken de verschillen en de mogelijke milieutechnische aspecten zullen worden aangegeven. Het betreft hier behalve het Valorgasysteem, de processen volgens het Biocelsysteem, het Drancosysteem en het Paquessysteem.

2. Systeembeschrijving

In de systeembeschrijving zal uitsluitend worden ingegaan op het vergistingsproces. De voor- en nabewerking van het materiaal in de vorm van mechanische scheiding, ontijzering en droging, kunnen afhankelijk van de wensen van de klant op alle systemen worden toegepast.

2.1 Het Valorgaproces

Het Valorgaproces is een droog, continu gevoed anaëroob bewerkingssysteem. In Frankrijk zijn twee Valorga-installaties op praktijkschaal gerealiseerd (16.000 ton/jaar en 110.000 ton/jaar). In deze installaties wordt de mechanisch afgescheiden organische fractie van huishoudelijk afval verwerkt. De onderdelen van het systeem bestaan uit bewezen technieken. De voorbewerking bestaat uit handmatige verwijdering van grove elementen, verkleining en vermenging met papier en uitgegist materiaal. De conversie vindt plaats in tanks bij een temperatuur van 37°C gedurende circa 18 dagen. Het methaangehalte van het biogas bedraagt circa 55%. Na de vergisting wordt het residu mechanisch ontwaterd en aëroob gestabiliseerd gedurende zes uur. Het afvalwater wordt in een centrifuge afgescheiden en vervolgens geloosd op het riool. Valorga heeft op basis van deze technologie een systeem ontwikkeld voor de verwerking van GFT-afval, maar dit is nog niet in de praktijk toegepast. In Nederland heeft Protech B.V. een licentie van Valorga voor het reactorontwerp.

2.2 Het Biocelproces

Het Biocelproces is een droog anaëroob batch vergistingsproces dat is ontwikkeld door Heidemij Reststoffendiensten B.V. in samenwerking met de Landbouw Universiteit van Wageningen.

Het Biocel-systeem is tot op heden getest op proefschaal in een reactor van 450 m^3. De conversie vindt plaats in silo's (de Biocel) met een geprojecteerde hoogte van 5,5 m en een inhoud van 400 m^3. De verblijftijd in de Biocel bedraagt twee tot drie weken bij een temperatuur van circa 35°C. Tijdens de voorbewerking wordt het GFT-afval gemengd met uitgegist materiaal.

Het Biocelproces kenmerkt zich door de eenvoud van het batchgewijze proces (laagtechnologisch). De reactoren worden regelmatig gevuld en geleegd met behulp van een bovenloopkraan in een afgesloten hal.

Hierbij kunnen gasvormige emissies vrijkomen.

Het procesbewakingssysteem registreert de temperatuur, gasopbrengst, percolaat-zuurgraad, het percolaatdebiet en het percolaatniveau en regelt de temperatuur in de reactor door de percolaatverwarming aan/uit te schakelen. Het debiet wordt geregeld door het opgevangen percolaat continu rond te pompen. De gasopbrengst geeft direct een indicatie van het stadium waarin het proces in de betreffende reactor zich bevindt.

De praktische uitvoerbaarheid van een grootschalige installatie bevindt zich nog in de ontwerpfase. Het proces is beproefd voor verschillende organische afvalstoffen, waarbij als maximale reactorgrootte 600 m^3 werd vastgesteld.

2.3 Het Drancoproces

Het DRANCO-procédé (Droge Anaërobe Conversie) is een droog, continu gevoed anaëroob bewerkingssysteem dat is ontwikkeld in samenwerking met de Universiteit van Gent. Een proefinstallatie van 45 m^3 wordt sinds 1984 in Gent getest op onder andere de verwerking van GFT-afval. In 1992 wordt een installatie met een capaciteit van 10.000 ton/jaar gerealiseerd in Brecht (B). De onderdelen van het procédé bestaan uit bewezen technieken. Tijdens de voorbewerking wordt het GFT-afval gemengd met uitgegist materiaal. De conversie vindt plaats in 14-18 dagen bij een temperatuur van circa 55°C. Na de vergisting wordt het residu mechanisch ontwaterd en aëroob nagecomposteerd gedurende één week. Het verkregen produkt heeft de naam Humotex. Alle processtappen vinden plaats in gesloten hallen waarbij de lucht wordt afgezogen en wordt behandeld in een biofilter. Het afvalwater wordt in de eigen installatie fysisch-chemisch gereinigd en vervolgens ingedampt. Het resterende afvalwater bevat een geringe organische belasting en kan worden geloosd op het riool. Het biogas wordt gedeeltelijk gebruikt voor de eigen energievoorziening. Het overschot kan naar wens als gas of na omzetting als elektriciteit worden afgezet.

2.4 Het Paquesproces

Het Paquesproces is een mesofiel, drietraps-systeem voor natte continue anaërobe vergisting van organisch afval, waaronder GFT. Het systeem bevat het prethanesysteem (onder licentie van Gb Biothane International), het Biopaq-IC-systeem (Paques) en indien gewenst het RUDAD-systeem (KUN). De hydrolyse en vast/vloeistof-scheiding is overeenkomstig met het Prethane-systeem. Dit systeem wordt toegepast voor veilingdoordraai in Breda, op een schaal van 9.000 ton/jaar. De voorbewerking bestaat uit een wormmolen, trommelzeef en ontijzering. De fractie < 80 mm wordt vergist in de IC-reactor, waar de vloeibare fractie wordt doorgevoerd. De vaste stof kan verder worden vergist in de RUDAD-reactor, waarin met name cellulose wordt afgebroken. Een deel van het gas wordt benut voor elektriciteitsproduktie en opwarming van het systeem. Het overige biogas kan worden afgezet. Gegevens omtrent de compostkwaliteit zijn nog niet bekend. Aërobe nacomposteering zal nodig zijn. Het afvalwater dient te worden geloosd op de riolering. In september 1991 werd een proefinstallatie volgens het Paques-BFI concept opgestart in Balk, met een capaciteit van 1.000 ton/jaar.

3. Systeemvergelijking

In tabel 1.1 zijn de belangrijkste parameters van de hiervoor omschreven systemen samengevat. De gegevens zijn afkomstig van de informatie die verstrekt is door de leveranciers in het kader van "Monitoring systemen voor het bewerken van GFT-afval" (Novem, 1992), alsmede specifieke informatie van de leveranciers.

Tabel 1.1 Overzicht van de belangrijkste procesparameters van verschillende vergistingsprocessen (bij 100 % GFT bewerking)

Tabel 1.1 Overzicht van de belangrijkste procesparameters van verschillende vergistingsprocessen (bij 100% GFT-bewerking)

Systeemleverancier	Biocel	Dranco	Paques	Valorga
Type proces	1 traps droog/batch mesofiel	1 traps droog/continu thermofiel	3 traps nat/continu mesofiel	1 traps droog/continu mesofiel
Verblijftijd (dagen)	28	20	11	20
Recirculatie (% invoer)				
vast materiaal		25		180
vloeistof	100		140	77
Omzetverhouding				
ton ds/ton ds GFT	0,66	0,61	0,52	0,74
ton org.mat./ton org. mat. GFT	0,30	0,38	0,28	0,62
Biogasproductie				
m^3_0/ton org.mat. GFT	346	386	368	294
CH_4 (%)	54,2	55	66	55
Restwater productie				
ton/ton vocht toevoer	0,46		0,54	0,35
i.e./ton GFT	0,06	0,014	0,06	0,23
Elektriciteitsverbruik				
kWh/ton GFT	38	75	75	33
Energie kentallen gebaseerd op GFT-afval met 40% ds/60% org.mat.				
Biogasproduktie m^3/ton GFT	83	93	88	71
Energie inhoud biogas MJ/m^3	19,5	20	23,7	20
Netto energie levering (na aftrek elektriciteitsverbruik) MJ/ton GFT	1200	940	1185	1030
CO_2 reductie potentieel				
kg CO_2/ton GFT	67	53	67	58

3.1 Milieutechnische aspecten

Een vergistingsinstallatie voor vast afval kan 1-traps (nat of droog), twee-traps (nat), continu of batch, thermofiel of mesofiel worden uitgevoerd. De verblijftijd in het Paques-BFI-systeem is kort, 6 - 11 dagen. Dit is mogelijk omdat het een systeem is waarin de organische stof in de waterfase gemakkelijk beschikbaar is gemaakt voor de micro-organismen. Dit laat hoge belastingen toe. De gevoeligheid voor verstoringen neemt hiermee echter ook toe. Het Biocel-systeem heeft een lange verblijftijd doordat een hoge entfactor (75%) wordt gebruikt. Het Valorga-systeem is gebaseerd op het principe van tradi-

tionele mest- en slibvergisters en is als concept derhalve bekend. Het Dranco-systeem heeft bewezen goed te functioneren, maar eventuele verstoringen in het proces zijn moeilijk te corrigeren.

Processtabiliteit
Voor alle processen geldt dat ze bij normaal bedrijf een stabiele procesvoering zullen geven en een controleerbare milieubelasting zullen opleveren. Een differentiatie is te maken op grond van de volgende argumenten:
Het Paques-BFI-systeem is een hoogbelast systeem. Een storing in het proces is daarom moeilijker op te vangen dan bij laagbelaste systemen en zal sneller leiden tot volledige verzuring van een reactor.

Het Dranco-systeem wordt in propstroom bedreven. Een eventuele storing in een deel van de massa is daarom moeilijk te corrigeren, maar zal tot een lokale storing worden beperkt.

Het Valorga-systeem is opgebouwd uit grote eenheden. Door de lage belasting is een dergelijk systeem minder gevoelig voor storingen.

In het batch-systeem van Biocel zijn storingen lokaal en kleinschalig, zodat ze zonder belangrijke consequenties zijn te verhelpen.

Kwaliteit eindprodukt
Verwacht wordt dat er geen grote verschillen zullen zijn in het eindprodukt. Afhankelijk van de wens van de opdrachtgever en de marktvraag, kan voor alle systemen een nabehandeling in de vorm van droging worden toegepast.

Ten aanzien van de aanwezigheid van pathogenen en onkruidzaden kan in het algemene gesteld worden dat een thermofiele vergisting een grotere afdodingsgraad kan bereiken dan mesofiele vergisting (A.G. Elema et al, 1991).

Waterbehandeling
Het Valorga-systeem heeft geen afvalwaterzuivering. Het meertrapssysteem van Paques-BFI loost een deel van het effluent van de methaanreactor, dat zodoende gedeeltelijk is gezuiverd. In het Dranco-systeem wordt het filtraat uit de schroefpers met polymeren behandeld, over een zeefbandpers geleid en vervolgens ingedampt met gebruikmaking van restwarmte. Het condenswater wordt geloosd en heeft een lage vuillast. Biocel heeft voorzien in een aëroob biologische zuivering.

Luchtbehandeling
Voor alle systemen geldt dat emissie van geur en ammoniak kan optreden. Het betreft hier de volgende geurbronnen:
- Aanvoer- en opslaghal;
- Voorbewerking;
- Ontwatering;
- Nabewerking en compostopslag.

Door het treffen van de noodzakelijke maatregelen zoals afzuiging van de lucht en (eventueel) wassing en ammoniak te verwijderen en vervolgens biofiltratie zullen de geuremissies van de verschillende systemen op eenzelfde niveau liggen.

Veiligheid
Het Valorgaproces maakt gebruik van recirculatie van biogas onder relatief hoge druk ten behoeve van het mengproces. Ten opzichte van de andere systemen bestaat hierdoor een extra veiligheidrisico. Bij het Biocelproces vindt regelmatig opening van de vergistingstanks plaats, waardoor biogas vrijkomt in de beladingsruimte. Dit resulteert ten opzichte van de andere processen in een extra gezondheids- en veiligheidsrisico.

Conclusie
Het Paquesproces bereikt de hoogste omzettingsgraad van de organische stof en produceert een hogere kwaliteitj biogas. Het Valorgasysteem scoort wat dit betreft het laagst. Hierbij dient in aanmerking te worden genomen dat de informatie van Valorga gebaseerd is op ongeveer 60% tuinafval, terwijl dit voor de informatie van het Paques proces 40% bedraagt. Door het relatief lage eigen elektriciteitsverbruik van Valorga ligt het netto energieleveringspotentieel echter op hetzelfde niveau als de processen van Dranco en Biocel. Het Paquesproces is van de omschreven processen het minst beproefd systeem in de voorgestelde opstelling voor het bewerken van GFT-afval. Op basis van bewezen techniek heeft de initiatiefnemer gekozen voor het Valorgaproces. Het belangrijkste negatieve punt van het Valorgaproces is de hoge vuillast van het afvalwater. Overwogen kan worden door naschakeling van een waterzuiveringssysteem het Valorgaproces verder te optimaliseren.

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 6.1
RISICO-EVALUATIE

HK 334

RISICO EVALUATIE GFT-VERGISTING SMB

5 JUNI 1992

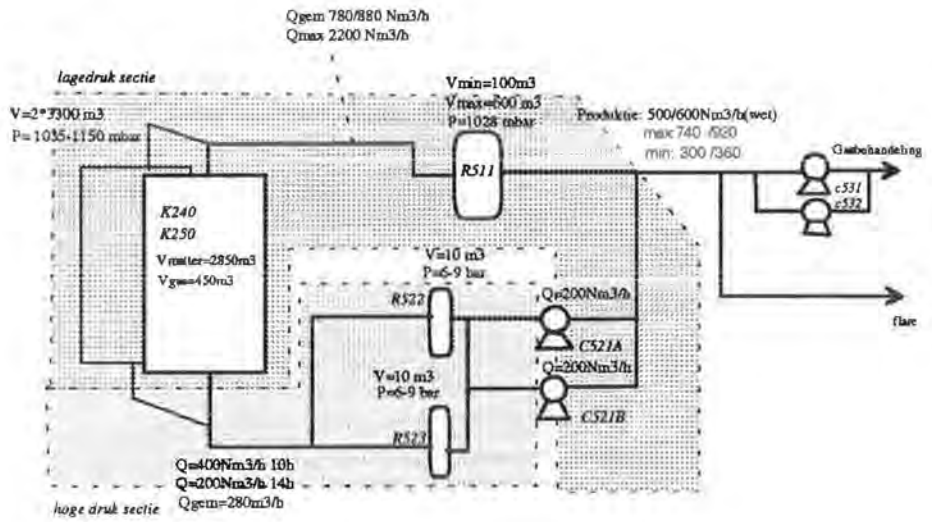
1. INLEIDING

In het kader van een MER voor een geprojekteerde vergistingsinrichting van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is door Haskoning aan AVIV de opdracht verstrekt om de externe veiligheid te evalueren. De risico-evaluatie heeft plaats gevonden op basis van het ontwerp. Dit houdt in dat een aantal gegevens door schattingen tot stand zijn gekomen. Dit geldt met name voor een van de risicobepalende scenario's namelijk het aanspreken van de breekplaten. In het ontwerp staat vermeld dat dit bij (redelijk) normale bedrijfsvoering mogelijk is. Nader studie zal meer uitsluitsel kunnen geven over de frequentie waarmee de breekplaten zullen worden aangesproken. Om deze reden is aan de emissie uit de breekplaat een hoge frequentie toegekend. Bij het falen van de breekplaat wordt de betreffende vergistingstank niet automatisch geïsoleerd. Bij de bepaling van de bronsterkte is rekening gehouden met nalevering uit de niet onderhavige vergistingstank en de lage druk opslagtank.
Daar waar gegevens niet voorhanden zijn, is op basis expert judgement een conservatieve inschatting gemaakt. De betreffende witte vlekken zijn in het verslag aangegeven.

2. BESCHRIJVING INSTALLATIE

2.1. algemeen

Binnen de scope van deze risico-evaluatie is uitsluitend de vergistingtank, het recirculatiesysteem en het opslagsysteem relevant. In onderstaande figuur is de vergistingsinstallatie schematisch weergegeven. Te onderscheiden is een hoge druk en een lage druk sectie.



Onder normale werkomstandigheden zijn zowel de installatie onderdelen in de lage druk sectie alsook de installatie onderdelen in de hoge druk sectie in open verbinding met elkaar. In de onderstaande tabel zijn de hoeveelheden biogas aangegeven die maximaal ten gevolge van een lekkage kan uitstromen

installatie onderdeel	code	volume/debiet	eenheden
lagedruk biogas opslagtank	r511	600	m^3
vergistingstank	k240	16	m^3
vergistingstank	k250	16	m^3
mengvolume	-	45	m^3
Totaal		677	m^3

2.2. Samenstelling biogas

Het biogas heeft de volgende samenstelling:

Component	eenheden	
methaan	%mol	52
kooldioxide	%mol	43
water	%mol	5
Zwavelwaterstof	ppm	400

2.3. Stofeigenschappen

De explosiegrenzen zijn berekend uitgaande van een mengsel van 45 % koolstofdioxide en 55 % methaan. De berekende waarden zijn hieronder gegeven.

LFL	9.6 % vol	117 g/m3
UFL	25.5% vol	308 g/m3
gemiddelde molecuulmassa	28.6 kg/kmol	

2.4. Containments

De volgende containments zijn te onderscheiden

		druk abs. (atm)	m3	Nm3
hoge druk sectie	drukvat r521	6-9	10	100
	drukvat r522	6-9	10	100
lage druk sectie	gistingsvat k240	1.035	450	410
	gistingsvat k240	1.035	450	410
	lage druk vat	1.028	600	620

2.5. Leidingen

code	omschrijving plaats	diameter (m)	lengte (m)
8"GB2501c101	leiding tussen vergistingstank k250 en 10"leiding naar opslag tank r511	0.203	10
8"GB2401c101	leiding tussen vergistingstank k240 en 10"leiding naar opslag tank r511	0.203	5
10"GB2402c101		0.245	50
6"GB52221c101	leiding tussen drukvat en menginrichting	0.152	16
6"GB52222c101	leiding tussen drukvat en menginrichting	0.152	40

geschatte lengte uit tekening 1810-00-dwg-p011 wijz0 dd 14-2-92
1810-20-dwg-m001 wijz0 dd 24-3-92
1810-00-dwg-c-110 wijz:0 dd 15-5-92

2.6. Compressoren/ pompen

code	debiet (Nm3/h)	opvoerdruk (atm)
c521a/c521b	200	9

2.7. Meet en regelsysteem

2.7.1. besturing compressoren c521a/c521b:

- 1. tijdschakeling:
  - 10h 2 compressoren in werking;
  - 14h 1 compressor in werking
  - een druksysteem is 70% van de tijd in bedrijf
- 2. uit op:
  - laag laag niveau LT5111 (vat R511) werkingsniveau onbekend
  - overdruk in tank R522,R523 (druksensoren PSH5221,PSH5231) werkingsniveau onbekend
- 3. Waarschuwing:

indien drukopbouw niet of te langzaam optreedt	nadere gegevens ontbreken
tijdsduur tussen twee injecties te lang	nadere gegevens ontbreken
tijdsduur van een injectie te lang	nadere gegevens ontbreken

2.7.2. aktiveren mengsysteem

- 1. druk in druktanks >=8.8 bar

2.7.3. deaktiveren mengsysteem

- 1. lage druk in druktanks <6.65 bar
- 2. hoog-hoog-niveau (level) in tank R511
- 3. hoog-hoog-druk in gistingstank K245/K250

- 4. aanspreken breekplaten
- 5. overschrijden tijdslimiet bij falen injektie.
- 6. gasdetectie onder één van de gistingstanks (K240/K250)

2.7.4. aktiveren flare

- 1. hoog-hoog-niveau (level) tank R511

2.7.5. aktiveren blowers C531/C532

- 1. >low treshold(50%)- high treshold(100%); PI

2.7.6. isolatie R511

- 1. openen hand-bediende bypass r2404
- 2. sluiten hand-bediende afsluiters r2403-r5101

2.7.7. isolatie gistingstank

- 1. De gistingstanks kunnen aan de gaszijde niet geïsoleerd worden van de andere gistingstank.
- 2. isolatie van tank R511 mogelijk door sluiten handbediende afsluiter R2403

2.8. Conclusies

- 1. Het veiligheidssysteem beperkt niet automatisch uitstroming bij het falen van vaten en leidingen. Dit geldt zowel voor het LD-gedeelte alsook voor het HD. gedeelte. (direkte verbinding via hand-bediende afsluiters R5207,R5208)

- 2. De gistingstanks zijn niet van elkaar te isoleren dmv. (hand)-bediende afsluiters.

3. SCENARIO-DEFINITIE

3.1. Beschouwde effecten

De beschouwde effekten zijn:
warmtestraling bij direkte ontsteking en vertraagde ontsteking.
drukeffekten bij vertraagde ontsteking.

Vanwege het lage H_2S gehalte zijn de toxische effecten van het biogas niet relevant. De letale toxische effekten kunnen worden beschreven met een probit relatie:

$$Pr = a + b \ln(C^n t)$$

Voor H_2S worden de volgende waarden gehanteerd:
a=-31.42
b=3.01
C (concentratie)=variabel
n=1.43
t (blootstellingsduur)=variabel, conform het knelpuntenoverleg maximaal 1800 s
Pr=5 komt overeen met de LC_{50} bij een blootstelling van 30 minuten.
De LC_{50} van H_2S bij een blootstellingsduur van 1800s bedraagt 850 mg/m^3 ~ 570 ppm. De concentratie H_2S het biogas is lager dan de LC_{50}. Door

verdunning van de emissies worden de concentraties buiten de erfafscheiding laag en mogen de toxische effekten als niet relevant worden beschouwd.

3.2. Beschouwde uitstromingen

3.2.1. lage druk sectie

catastrofaal falen van de lage druk opslagtank wordt niet geloofwaardig geacht:

scenario 1 Lagedruk opslagtank
- scenario 1.1 Lekkage diafragma

scenario 2 Vergistingstanks
- scenario 2.1 Lekkage gistingstanks
- scenario 2.2 Falen breekplaat tgv druk 1.2 atm

scenario 3 Leidingen tussen vergistingstank en LD gastank
- scenario 3.1 Catastrofaal falen leiding
- scenario 3.2 Lekkage leiding

3.2.2. hoge druk sectie

scenario 4 Drukvaten R522/R523
- scenario 4.1 Catastrofaal falen druk vaten
- scenario 4.2 Lekkage druk vaten

scenario 5 Leidingen van drukvaten naar injectoren
- scenario 5.1 Catastrofaal falen
- scenario 5.2 Lekkage

4. BRONSTERKTE

scenario nummer	omschrijving	diameter (m)	frequentie (1/jr)	bronsterkte
scenario 1.1	Lekkage diafragma	0.254	$1*10^{-5}$	1.6 kg/s
scenario 2.1	Lekkage gistingstanks	0.254	$2*10^{-5}$	1.8 kg/s
scenario 2.2	Falen breekplaat tgv druk 1.2 atm	0.5	$1*10^{-4}$	80 kg (gemodelleerd als instantaan falen ivm. korte uitstroomtijd)
scenario 3.1	Catastrofaal falen leiding	0.25	$6.5*10^{-6}$	0.6 kg/s
scenario 3.2	Lekkage leiding	0.02	$6.5*10^{-5}$	0.01 kg/s
scenario 4.1	Catastrofaal falen druk vaten		$1.4*10^{-6}$	2*126 kg
scenario 4.2	Lekkage druk vaten	0.05	$1.4*10^{-5}$	2*126 kg (gemodelleerd als instantaan falen ivm. korte uitstroomtijd)
scenario 5.1	Catastrofaal falen	0.15	$4.6*10^{-6}$	2*126 kg (gemodelleerd als instantaan falen ivm. korte uitstroomtijd)
scenario 5.2	Lekkage	0.02	$4.6*10^{-5}$	11.6kg/s

De faalfrequenties van de pijpleidingen zijn afkomstig van de LPG-integraal [1];
De faalfrequenties van de druktanks zijn afkomstig uit het knelpunten overleg.
De faalfrequenties van diafragma en breekplaat zijn bepaald op basis van expert judgement.

De gearceerde scenario's zijn als risicobepalend beschouwd. Bij de verdere uitwerking is zijn de gearceerde scenario's geclusterd tot de volgende drie uitstromingen:
Lagedruk:
80 kg/s instantaan; frequentie $1*10^{-4}$/j (in vervolg scenarionr 3)

hoge druk zijde:
252 kg instantaan; frequentie $2.0*10^{-5}$/j (in vervolg scenarionr 1)
11.6 kg/s continu; frequentie $4.6*10^{-5}$/j (in vervolg scenarionr 2)

De geselecteerde scenario's geven om de volgende redenen een conservatief beeld van de risico's :

- er wordt verondersteld dat de druk tijdens de emissie constant blijft: In werkelijkheid neemt de druk en daarmee de massastroom af.
- de bron wordt op grondniveau verondersteld: de breekplaten bevinden zich op een hoogte van 20 m.
- methaan wordt als neutraal gas gemodelleerd: de dichtheid van methaan is geringer dan lucht. Dit betekent dat in werkelijkheid door opstijgingseffekten

opstijgingseffekten en de extra verdunning hierdoor de concentratie op grondniveau lager zal zijn dan berekend.

5. FYSICHE EFFECTEN

In onderstaande worden de fysische effekten gegeven:

Scenarionr: 1 methaan DRUK BRANDBAAR CONTINU

Massastroom	11.6 kg/s	Opslagtemp	293.0 K	Opslagdruk	8.7 bar
Vloeistoffr	0.000	Snelheid	692.0 m/s	Duur	1800.0 s

JET Lengte: 11.4 m Breedte: 1.4 m

DISPERSIE

Weersklasse	B	D	D	D	E	F
Windsnelheid	3.0	1.5	5.0	9.0	5.0	1.5
	Gaus-sisch	Gaus-sisch	Gaus-sisch	Gaus-sisch	Gaus-sisch	Gaus-sisch
Lengte fire	10.0	25.0	15.0	10.0	20.0	60.0
Breedte fire	1.2	3.2	1.6	0.5	2.1	4.5
Straal expl1	10.5	25.0	12.4	7.7	14.9	35.4
Straal expl2	21.0	49.9	24.7	15.5	29.8	70.7

Scenarionr: 2 methaan DRUK BRANDBAAR INSTANTAAN

Massa	80.0 kg	Opslagtemp	313.0 K	Opslagdruk	1.2 bar
Vloeistoffr	0.000	Energie	7.1E+005 J/kg		

DISPERSIE

Weersklasse	B	D	D	D	E	F
Windsnelheid	3.0	1.5	5.0	9.0	5.0	1.5
Afstand	0.4	0.2	0.6	1.2	0.6	0.2
Straal fire	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
Straal expl1	22.1	22.1	22.1	22.1	22.1	22.1
Straal expl2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2

Scenarionr: 3 methaan DRUK BRANDBAAR INSTANTAAN

Massa	252.0 kg	Opslagtemp	293.0 K	Opslagdruk	8.7 bar
Vloeistoffr	0.000	Energie	6.4E+005 J/kg		

DISPERSIE

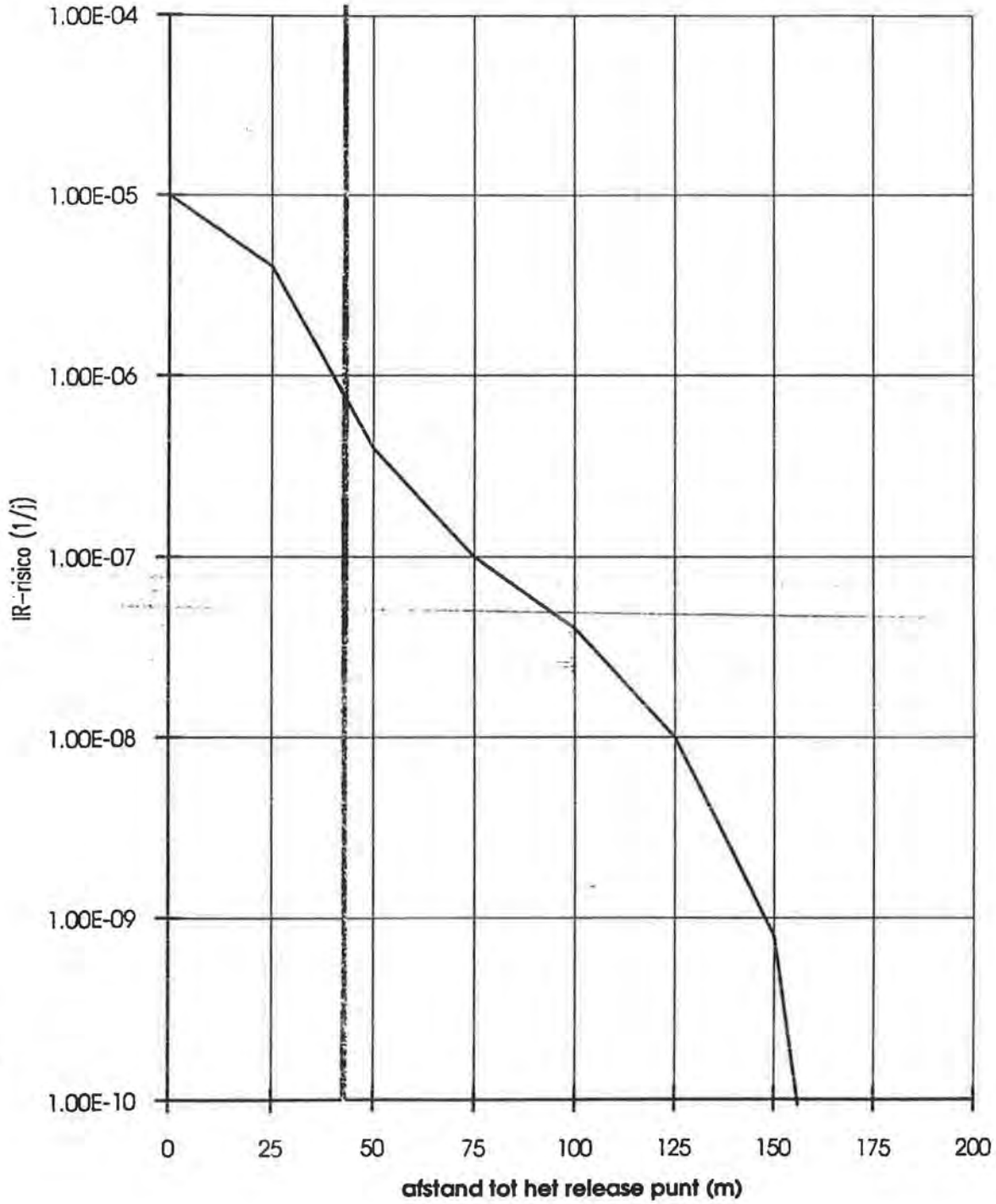
Weersklasse	B	D	D	D	E	F
Windsnelheid	3.0	1.5	5.0	9.0	5.0	1.5
Afstand	0.6	0.3	1.0	1.8	1.0	0.3
Straal fire	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Straal expl1	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4
Straal expl2	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8

6. INDIVIDUEEL RISICO

Op bijgeleverde kaart is individueel risico gegeven.
Kaartschaal is 1:25000

In onderstaande figuur is het IR uitgezet tegen de afstand. De aangebrachte lijn geeft de afstand tot de erfafscheiding aan.

Individueelrisico tegen de afstand tot het releasepunt
GFT-vergisting SMB



7. GROEPSRISICO

Er is geen bevolking aanwezig binnen het effekt gebied. Het groepsrisico is verwaarloosbaar.

8. CONCLUSIES

8.1. Individueel risico

Het individueel risico-contour van 10^{-6}/j ligt op ongeveer 125 meter. Er bevinden zich geen woningen binnen deze contour.

8.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is verwaarloosbaar; (geen bewoning binnen het effectgebied).
De straal van het gebied waar nog slachtoffers kunnen vallen bedraagt 150 meter.

8.3. Fysische effecten

Meest dominante scenario is het falen van de leidingen aan de drukvaten R522 en R523.

BIJLAGE 1
PARAMETERS EFFECT BEREKENING

Fractie ruwe bevolking, dag	:	1.00
Fractie ruwe bevolking, nacht	:	1.00
Fractie bevolking, buiten, dag, fn	:	0.20
Fractie bevolking, buiten, nacht, fn	:	0.10
Fractie bevolking, buiten, dag, ir	:	1.00
Fractie bevolking, buiten, nacht, ir	:	1.00
Fractie doden, buiten, explosie r1	:	1.00
Fractie doden, binnen, explosie r1	:	1.00
Fractie doden, buiten, explosie r1-2	:	0.15
Fractie doden, binnen, explosie r1-2	:	0.30
Fractie doden, buiten, flash fire	:	1.00
Fractie doden, binnen, flash fire	:	0.30
Fractie doden, buiten, jet fire	:	1.00
Fractie doden, binnen, jet fire	:	1.00
Fractie doden, buiten, bleve	:	0.85
Fractie doden, binnen, bleve	:	0.30
Kans instantaan direct m<10e+3	:	1.00
Kans instantaan direct 10e+3<m<10e+4	:	1.00
Kans instantaan direct m>10e+4	:	1.00
Kans instantaan vertraagd m<10e+3	:	0.00
Kans instantaan vertraagd 10e+3<m<10e+4	:	0.00
Kans instantaan vertraagd m>10e+4	:	0.00
Kans fire instantaan vertraagd	:	0.30
Kans continu direct m<10	:	0.20
Kans continu direct 10<m<100	:	0.50
Kans continu direct m>100	:	0.50
Kans continu vertraagd m<10	:	0.05
Kans continu vertraagd 10<m<100	:	0.10
Kans continu vertraagd m>100	:	0.10
Kans fire continu vertraagd	:	0.50

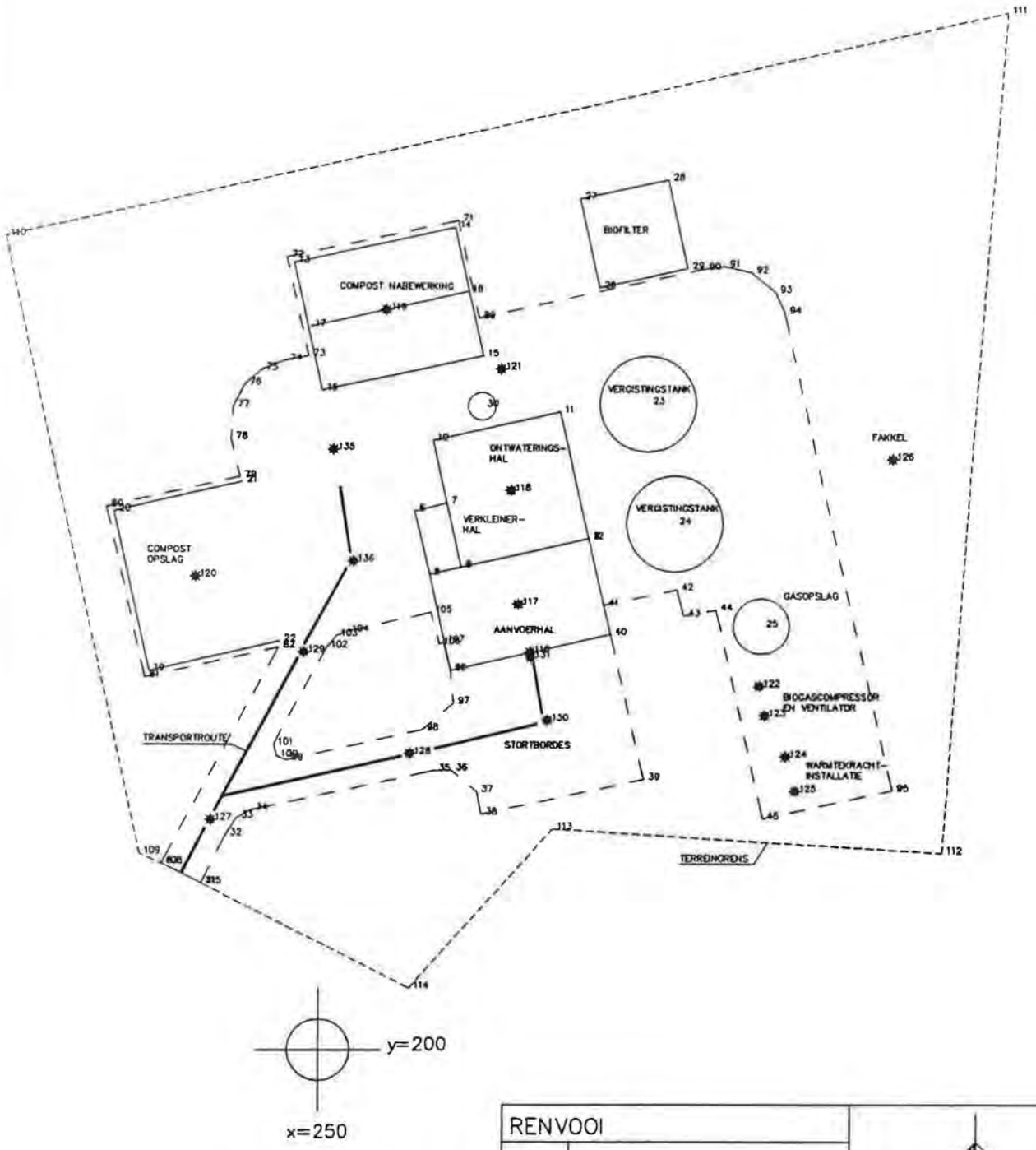
BIJLAGE 2
PARAMETERS SCHADE BEREKENING

Temperatuur buitenlucht (K)	:	293.0
Ruwheidslengte (m)	:	1.00
Relatieve vochtigheid buitenlucht (%)	:	70.0
BLEVE warmtestralingsgrens	:	4.0E+005
JET entrainmentkonstante	:	0.32
ZWAAR GAS DISPERSIE k1	:	0.282
ZWAAR GAS DISPERSIE k2	:	1.0
ZWAAR GAS DISPERSIE k3	:	0.40
ZWAAR GAS DISPERSIE alfa	:	0.10
ZWAAR GAS DISPERSIE beta	:	0.15
ZWAAR GAS DISPERSIE gamma	:	0.60
EXPLOSIE cs1	:	0.03
EXPLOSIE cs2	:	0.06
Ventilatievoud woning (aantal per uur)	:	2.0
Verblijftijd binnenshuis (s)	:	3600.0

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

BIJLAGE 6.2
GELUIDBEREKENINGEN

HK 334



RENVOOI	
✱	BRONNEN
×	REKENPUNTEN
———	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
— · —	BODEMLIJN

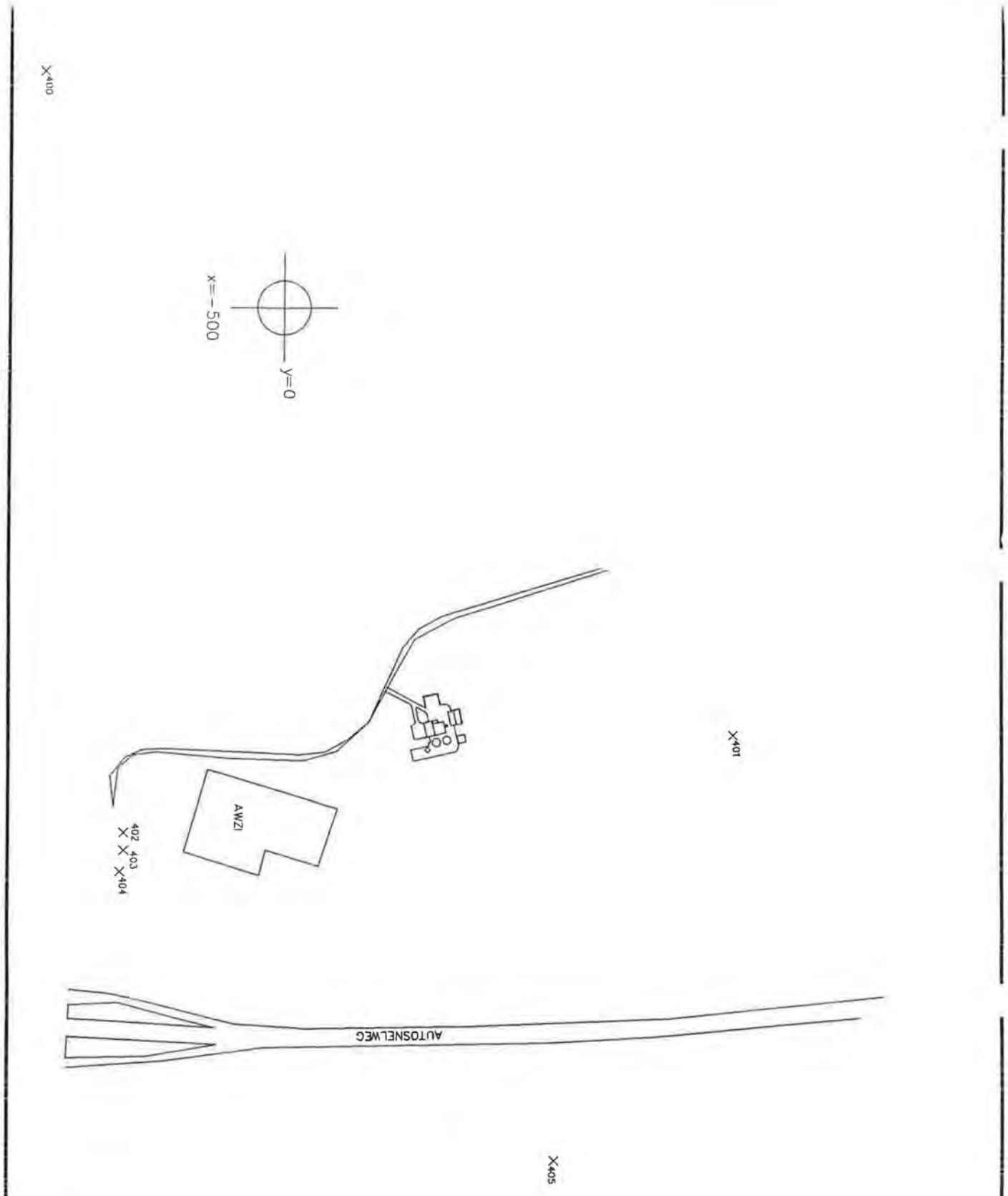
MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

VOORGENOMEN AKTIVITEIT
INVOER GELUIDBEREKENING

Figuur B6.2-1

HASKONING Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau	FILE : FIG1	tek. nr. :
	DATUM : 10-6-'92	7178.02-01

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA



MER VERGISTINGSINSTALATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

SITUATIE

RENVOOI

✸	BRONNEN
×	REKENPUNTEN
———	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
— — —	BODEMLIJN

Figuur B6.2-2

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:10000

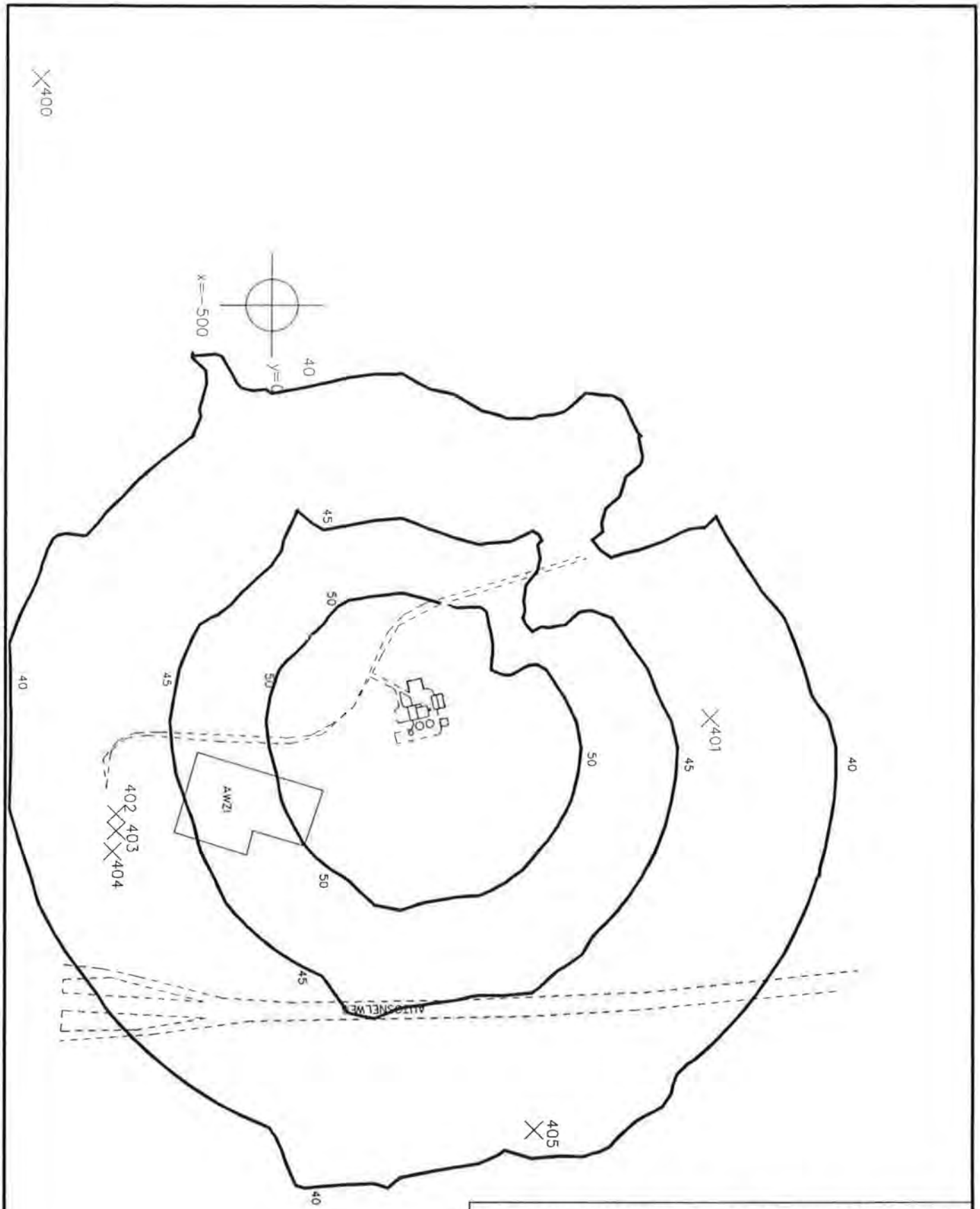
HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

file : FIG2

datum : 10-6-'92

tek. nr. : 7178.02-02

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA



MER VERGISTINGSINSTALATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

GELUIDCONTOUREN 40, 45 EN 50 dB(A) ETMAALWAARDE
ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL

RENVOOI

✸	BRONNEN
×	REKENPUNTEN
———	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
— —	BODEMLIJN

Figuur B6.2-3

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:10000

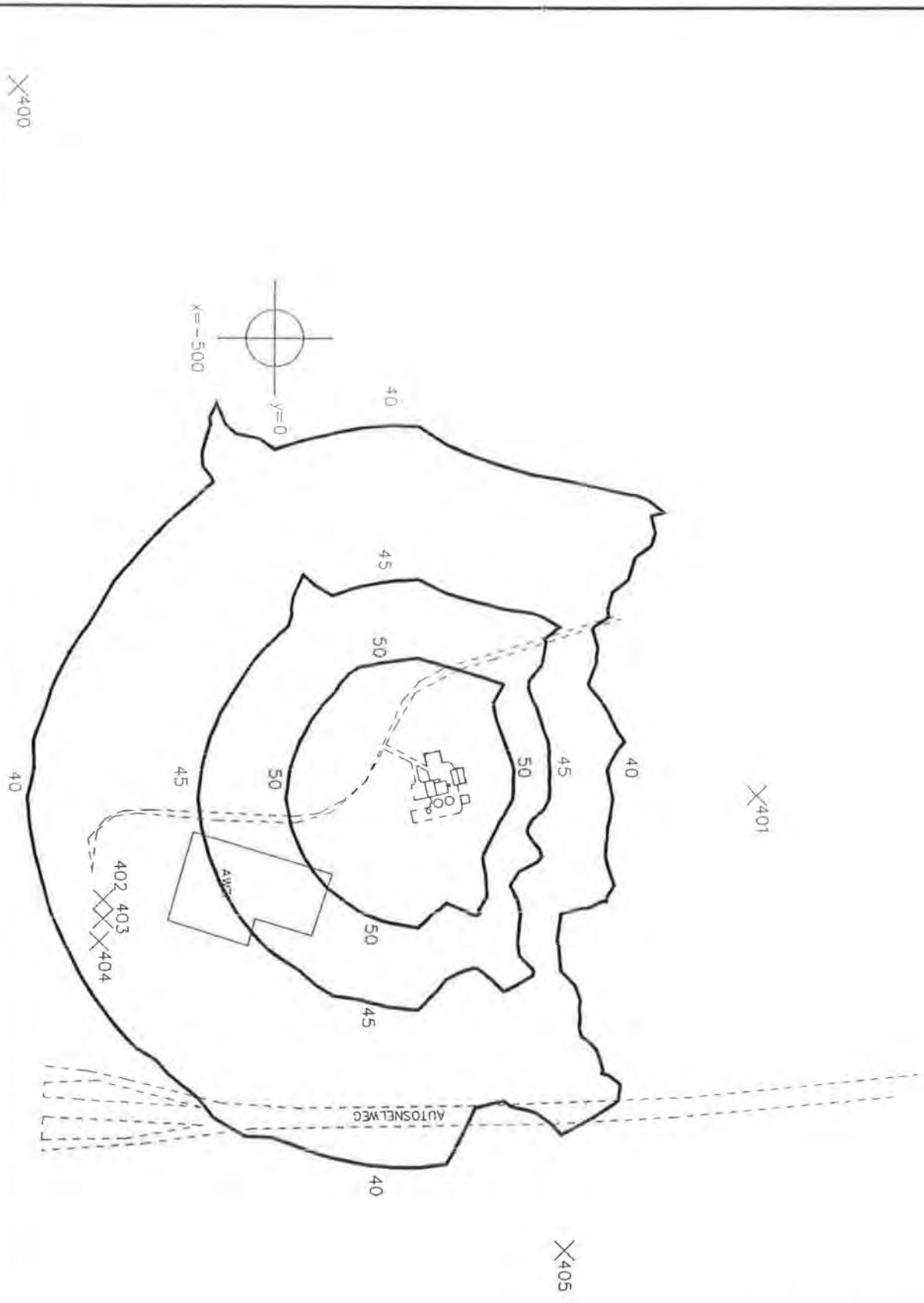
HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

file : MB01IHE

datum : 15-6-'92

tek. nr. : 7178.02-08

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA



MER VERGISTINGSINSTALATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

GELUIDCONTOUREN 40, 45 EN 50 dB(A) ETMAALWAARDE
ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL

RENVOOI

✸	BRONNEN
×	REKENPUNTEN
——	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
— —	BODEMLIJN

Figuur B6.2-4

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:1000

HASKONING
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

file : MB42IHE

datum : 15-7-'92

tek. nr. 7178.02-09

ADVIESGROEP GELUID EN BOUWFYSICA

HASKONING Adviesgroep Geluid & Bouwfysica berekeningsbijlage.

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 1
PROJECT : MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT
WERKNUMMER : 7178.02 cro/avd 14-7-'92
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

ALGEMENE GEGEVENS

Zomeromstandigheden

Maximaal aantal reflekties 1

Alle reflekties zijn meegerekend

Bodemabsorptie berekend uit bodemlijnen (hard-zacht)

Meteocorrectie in rekening gebracht

De berekening heeft betrekking op de periode(n) :
- dag (1)
- avond (2)
- nacht (3)

Invoerbestand : MB41II
Uitvoerbestand : MB41IU

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 11
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	100.00	0.00	0.00	0	1	0	8.70
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.00	100.00	0.00	0	1	0	8.70
3	130	AANVOERHAL WANDEN	100.00	0.00	0.00	1	1	0	2.10
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.00	100.00	0.00	1	1	0	2.10
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	100.00	0.00	0.00	1	1	0	6.00
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.00	100.00	0.00	1	1	0	6.00
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	100.00	100.00	0.00	0	3	0	10.55
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	100.00	100.00	0.00	1	3	0	2.00
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	100.00	100.00	0.00	1	3	0	6.95
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	100.00	100.00	0.00	1	3	0	6.95
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	100.00	0.00	0.00	0	4	0	7.60
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.00	100.00	100.00	0	4	0	7.60
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	100.00	0.00	0.00	1	4	0	2.65
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.00	100.00	100.00	1	4	0	2.65
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	100.00	0.00	0.00	1	4	0	5.80

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRONVERMOGEN in DB(A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
1	0	360	79.2	83.4	80.7	76.0	76.1	77.4	74.5	63.1	60.9	87.7
2	0	360	79.2	83.4	80.3	75.2	74.9	75.8	73.8	62.6	60.8	87.3
3	0	360	83.0	80.3	69.9	69.2	69.5	68.9	64.3	58.3	56.1	85.4
4	0	360	83.0	80.3	69.5	68.4	68.3	67.3	63.6	57.8	56.0	85.3
5	0	360	88.4	95.6	94.9	94.2	96.2	99.5	98.5	93.3	91.1	105.3
6	0	360	88.4	95.6	94.5	93.4	95.0	97.9	97.8	92.8	91.0	104.4
7	0	360	48.9	62.9	72.9	71.9	71.9	71.0	68.1	60.8	46.8	78.6
8	0	360	38.2	50.4	58.2	58.0	58.8	60.6	57.8	56.4	42.4	66.4
9	0	360	53.1	60.1	62.5	65.5	65.7	62.9	58.3	56.5	42.5	71.3
10	0	360	40.6	57.6	69.6	72.6	74.6	75.6	74.6	73.6	59.6	81.6
11	0	360	75.6	81.8	77.8	74.9	76.5	77.0	75.0	63.0	57.9	86.1
12	0	360	54.7	59.7	67.7	71.7	73.7	72.7	69.8	60.2	51.2	78.7
13	0	360	62.4	65.8	59.6	57.5	59.9	63.2	61.3	55.5	50.4	70.8
14	0	360	44.5	46.8	52.5	57.4	60.1	61.9	59.1	55.8	46.8	66.6
15	0	360	83.6	87.8	81.8	77.1	77.8	78.5	75.9	69.0	63.9	90.8

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 12
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.00	100.00	100.00	1	4	0	5.80
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	100.00	0.00	0.00	1	4	0	4.00
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.00	100.00	100.00	1	4	0	4.00
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50
20	121	TRANSPORTBAND	100.00	100.00	0.00	0	0	0	5.00
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	50.00	50.00	50.00	0	0	0	2.00
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	50.00	50.00	50.00	0	0	0	2.00
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	100.00	100.00	100.00	0	0	0	4.00
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	100.00	100.00	100.00	0	0	0	4.00
25	126	FAKKEL	100.00	100.00	100.00	0	0	0	5.00
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	0.87	0.00	0.00	0	0	0	1.00
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	0.42	0.00	0.00	0	0	0	0.75
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.50	0.00	0.00	0	0	0	2.80
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	1.83	0.00	0.00	0	0	0	1.00
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.08	0.00	0.00	0	0	0	0.75

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRONVERMOGEN in DB(A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
16	0	360	62.7	65.7	71.7	73.9	75.0	74.2	70.7	66.2	57.2	80.8
17	0	360	67.8	76.0	74.0	75.1	78.7	81.2	81.1	75.7	70.6	86.9
18	0	360	38.0	45.0	55.0	63.0	67.0	68.0	67.0	64.0	55.0	73.3
19	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2
20	0	360	55.0	61.0	75.0	78.0	86.0	85.0	81.0	80.0	74.0	90.3
21	0	360	51.8	64.8	72.9	77.4	80.8	85.2	84.5	81.9	73.9	90.0
22	0	360	51.8	64.8	72.9	77.4	80.8	85.2	84.5	81.9	73.9	90.0
23	0	360	43.5	60.7	72.8	76.3	77.7	78.9	78.1	76.9	62.8	85.0
24	0	360	43.5	60.7	72.8	76.3	77.7	78.9	78.1	76.9	62.8	85.0
25	0	360	79.3	87.5	95.6	97.1	97.5	95.7	94.9	93.7	90.6	104.0
26	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
27	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1
28	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
29	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
30	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 13
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
34	135	LAADSCHOP	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	1.83	0.00	0.00	0	0	0	1.00
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.08	0.00	0.00	0	0	0	0.75
37	136	LAADSCHOP	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRON VERMOGEN in DB(A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
34	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2
35	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
36	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1
37	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 15
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

Waarneempunten

Nr	knoop-punt	hoogte(n) (m)	t o v het maaiveld (m)	(m)
1	400	5.00		
2	401	5.00		
3	402	5.00		
4	403	5.00		
5	404	5.00		
6	405	5.00		

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 46
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 400 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	12.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	12.3	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	15.2	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	15.2	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	29.3	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	28.9	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	-3.0	-3.0	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	0.0	0.0	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-9.7	-9.7	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	-3.6	-3.6	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	10.6	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-2.5	-2.5
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.2	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-15.2	-15.2
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	19.4	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	1.1	1.1
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	8.2	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-9.8	-9.8
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	13.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	10.4	10.4	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	-5.9	-5.9	-5.9
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	1.8	1.8	1.8
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	1.2	1.2	1.2
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	2.9	2.9	2.9
25	126	FAKKEL	20.9	20.9	20.9
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	-0.9	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-15.2	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	10.6	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	5.5	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.0	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	17.6	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	5.4	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.1	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	16.5	0.0	0.0
TOTAAL			31.1	29.8	21.1

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 47
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 401 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	17.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	17.4	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	15.0	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	15.0	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	27.6	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	27.4	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	6.1	6.1	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-5.1	-5.1	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	2.4	2.4	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	10.1	10.1	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	19.6	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	7.5	7.5
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	7.5	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-4.2	-4.2
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	29.0	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	12.2	12.2
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	18.6	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	2.1	2.1
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	25.4	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	23.3	23.3	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	1.5	1.5	1.5
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	2.5	2.5	2.5
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	5.6	5.6	5.6
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	7.9	7.9	7.9
25	126	FAKKEL	33.4	33.4	33.4
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.7	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-11.7	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	7.4	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	4.8	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.1	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	15.5	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.5	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-7.3	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	15.1	0.0	0.0
TOTAAL			36.5	34.9	33.5

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 48
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 402 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.1	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	19.0	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	23.1	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	23.1	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	36.2	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.8	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	5.2	5.2	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-13.1	-13.1	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.2	-3.2	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	2.7	2.7	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.6	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-0.9	-0.9
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-1.2	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-16.5	-16.5
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	21.3	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	1.6	1.6
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	8.5	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-12.5	-12.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.5	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	4.5	4.5	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.6	15.6	15.6
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.1	15.1	15.1
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.2	13.2	13.2
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.1	13.1	13.1
25	126	FAKKEL	31.8	31.8	31.8
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.2	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.3	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	15.6	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.4	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.8	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	25.4	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	13.5	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	3.0	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	24.8	0.0	0.0
TOTAAL			38.6	37.6	32.2

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 49
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 403 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.0	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	18.8	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	22.9	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	22.9	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	36.1	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.7	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	5.0	5.0	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-13.5	-13.5	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.4	-3.4	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	2.4	2.4	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.0	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-1.6	-1.6
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.0	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-17.5	-17.5
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	20.7	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	0.9	0.9
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	7.7	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-13.6	-13.6
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.4	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	3.7	3.7	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.5	15.5	15.5
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	14.9	14.9	14.9
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.1	13.1	13.1
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.9	12.9	12.9
25	126	FAKKEL	31.7	31.7	31.7
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.0	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.5	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	15.4	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.2	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.5	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	21.1	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.6	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.2	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	24.1	0.0	0.0
TOTAAL			38.3	37.4	32.0

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 50
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 404 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.6	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	19.5	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	22.6	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	22.5	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	35.6	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.2	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	4.6	4.6	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-14.0	-14.0	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.8	-3.8	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	1.9	1.9	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	14.5	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-2.1	-2.1
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.6	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-18.3	-18.3
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	20.1	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	0.3	0.3
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	7.0	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-14.5	-14.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	3.1	3.1	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.1	15.1	15.1
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	14.6	14.6	14.6
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.7	12.7	12.7
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.5	12.5	12.5
25	126	FAKKEL	31.5	31.5	31.5
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	10.6	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.9	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	14.9	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.7	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.0	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	17.9	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.2	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.6	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	23.7	0.0	0.0
TOTAAL			37.9	37.1	31.8

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 51
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTELIJK GESLOTEN AANVOERHAL MET FAKKEL MB41II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 405 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	15.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	15.4	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	18.9	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	18.9	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	31.3	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	31.0	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	1.2	1.2	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-8.7	-8.7	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-1.6	-1.6	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	5.3	5.3	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.9	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	3.1	3.1
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-0.3	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-14.5	-14.5
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	21.9	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	3.5	3.5
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	9.8	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-9.5	-9.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	11.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	14.6	14.6	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	11.7	11.7	11.7
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	11.5	11.5	11.5
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	8.6	8.6	8.6
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	8.5	8.5	8.5
25	126	FAKKEL	30.5	30.5	30.5
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	-6.0	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-19.3	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	-5.2	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	-6.1	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-15.6	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	14.7	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	-0.9	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-10.6	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	6.1	0.0	0.0
TOTAAL			34.7	34.1	30.7

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 1
PROJECT : MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT
WERKNUMMER : 7178.02 cro/avd 14-7-'92
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

ALGEMENE GEGEVENS

Zomeromstandigheden

Maximaal aantal reflekties 1

Alle reflekties zijn meegerekend

Bodemabsorptie berekend uit bodemlijnen (hard-zacht)

Meteocorrectie in rekening gebracht

De berekening heeft betrekking op de periode(n) :
- dag (1)
- avond (2)
- nacht (3)

Invoerbestand : MB42II
Uitvoerbestand : MB42IU

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 11
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	100.00	0.00	0.00	0	1	0	8.70
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.00	100.00	0.00	0	1	0	8.70
3	130	AANVOERHAL WANDEN	100.00	0.00	0.00	1	1	0	2.10
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.00	100.00	0.00	1	1	0	2.10
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	100.00	0.00	0.00	1	1	0	6.00
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.00	100.00	0.00	1	1	0	6.00
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	100.00	100.00	0.00	0	3	0	10.55
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	100.00	100.00	0.00	1	3	0	2.00
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	100.00	100.00	0.00	1	3	0	6.95
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	100.00	100.00	0.00	1	3	0	6.95
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	100.00	0.00	0.00	0	4	0	7.60
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.00	100.00	100.00	0	4	0	7.60
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	100.00	0.00	0.00	1	4	0	2.65
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.00	100.00	100.00	1	4	0	2.65
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	100.00	0.00	0.00	1	4	0	5.80

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRONVERMOGEN in DB(A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
1	0	360	79.2	83.4	80.7	76.0	76.1	77.4	74.5	63.1	60.9	87.7
2	0	360	79.2	83.4	80.3	75.2	74.9	75.8	73.8	62.6	60.8	87.3
3	0	360	83.0	80.3	69.9	69.2	69.5	68.9	64.3	58.3	56.1	85.4
4	0	360	83.0	80.3	69.5	68.4	68.3	67.3	63.6	57.8	56.0	85.3
5	0	360	88.4	95.6	94.9	94.2	96.2	99.5	98.5	93.3	91.1	105.3
6	0	360	88.4	95.6	94.5	93.4	95.0	97.9	97.8	92.8	91.0	104.4
7	0	360	48.9	62.9	72.9	71.9	71.9	71.0	68.1	60.8	46.8	78.6
8	0	360	38.2	50.4	58.2	58.0	58.8	60.6	57.8	56.4	42.4	66.4
9	0	360	53.1	60.1	62.5	65.5	65.7	62.9	58.3	56.5	42.5	71.3
10	0	360	40.6	57.6	69.6	72.6	74.6	75.6	74.6	73.6	59.6	81.6
11	0	360	75.6	81.8	77.8	74.9	76.5	77.0	75.0	63.0	57.9	86.1
12	0	360	54.7	59.7	67.7	71.7	73.7	72.7	69.8	60.2	51.2	78.7
13	0	360	62.4	65.8	59.6	57.5	59.9	63.2	61.3	55.5	50.4	70.8
14	0	360	44.5	46.8	52.5	57.4	60.1	61.9	59.1	55.8	46.8	66.6
15	0	360	83.6	87.8	81.8	77.1	77.8	78.5	75.9	69.0	63.9	90.8

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 12
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.00	100.00	100.00	1	4	0	5.80
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	100.00	0.00	0.00	1	4	0	4.00
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.00	100.00	100.00	1	4	0	4.00
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50
20	121	TRANSPORTBAND	100.00	100.00	0.00	0	0	0	5.00
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	50.00	50.00	50.00	0	0	0	2.00
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	50.00	50.00	50.00	0	0	0	2.00
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	100.00	100.00	100.00	0	0	0	4.00
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	100.00	100.00	100.00	0	0	0	4.00
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	0.87	0.00	0.00	0	0	0	1.00
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	0.42	0.00	0.00	0	0	0	0.75
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.50	0.00	0.00	0	0	0	2.80
29	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	1.83	0.00	0.00	0	0	0	1.00
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.08	0.00	0.00	0	0	0	0.75
34	135	LAADSCHOP	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRONVERMOGEN in DB(A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
16	0	360	62.7	65.7	71.7	73.9	75.0	74.2	70.7	66.2	57.2	80.8
17	0	360	67.8	76.0	74.0	75.1	78.7	81.2	81.1	75.7	70.6	86.9
18	0	360	38.0	45.0	55.0	63.0	67.0	68.0	67.0	64.0	55.0	73.3
19	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2
20	0	360	55.0	61.0	75.0	78.0	86.0	85.0	81.0	80.0	74.0	90.3
21	0	360	51.8	64.8	72.9	77.4	80.8	85.2	84.5	81.9	73.9	90.0
22	0	360	51.8	64.8	72.9	77.4	80.8	85.2	84.5	81.9	73.9	90.0
23	0	360	43.5	60.7	72.8	76.3	77.7	78.9	78.1	76.9	62.8	85.0
24	0	360	43.5	60.7	72.8	76.3	77.7	78.9	78.1	76.9	62.8	85.0
26	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
27	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1
28	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
29	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
30	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1
34	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 13
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

Bronpunten

Nr	punt nr	naam	bedrijfsduur in (%) dag	avond	nacht	ligging kode sit.	geb. nr	gev. nr	hoogte tov MV (m)
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	1.83	0.00	0.00	0	0	0	1.00
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.08	0.00	0.00	0	0	0	0.75
37	136	LAADSCHOP	25.00	0.00	0.00	0	0	0	1.50

Bronvermogens

Nr	sector Ri	sector Hk	BRON VERMOGEN (A) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Tot.
35	0	360	60.6	76.2	91.1	93.4	97.1	101.5	97.6	91.3	82.8	104.8
36	0	360	0.0	71.7	79.9	83.0	86.6	88.8	88.1	84.3	80.2	94.1
37	0	360	73.9	84.2	91.8	93.6	95.9	98.9	97.9	93.8	92.5	104.2

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 15
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTE GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

Waarneempunten

Nr	knoop-punt	hoogte(n) t o v het maaiveld (m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	400	5.00				
2	401	5.00				
3	402	5.00				
4	403	5.00				
5	404	5.00				
6	405	5.00				

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 46
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB421T

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 400 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	12.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	12.3	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	15.2	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	15.2	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	29.3	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	28.9	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	-3.0	-3.0	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	0.0	0.0	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-9.7	-9.7	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	-3.6	-3.6	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	10.6	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-2.5	-2.5
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.2	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-15.2	-15.2
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	19.4	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	1.1	1.1
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	8.2	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-9.8	-9.8
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	13.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	10.4	10.4	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	-5.9	-5.9	-5.9
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	1.8	1.8	1.8
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	1.2	1.2	1.2
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	2.9	2.9	2.9
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	-0.9	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-15.2	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	10.6	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	5.5	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.0	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	17.6	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	5.4	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.1	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	16.5	0.0	0.0
TOTAAL			30.7	29.3	7.8

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 47
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GEDEELTE GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 401 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	17.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	17.4	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	15.0	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	15.0	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	27.6	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	27.4	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	6.1	6.1	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-5.1	-5.1	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	2.4	2.4	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	10.1	10.1	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	19.6	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	7.5	7.5
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	7.5	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-4.2	-4.2
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	29.0	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	12.2	12.2
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	18.6	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	2.1	2.1
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	25.4	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	23.3	23.3	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	1.5	1.5	1.5
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	2.5	2.5	2.5
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	5.6	5.6	5.6
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	7.9	7.9	7.9
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.7	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-11.7	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	7.4	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	4.8	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-5.1	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	15.5	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	2.5	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-7.3	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	15.1	0.0	0.0
TOTAAL			33.6	29.6	15.7

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 48
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 402 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.1	0.0	
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	19.1	
3	130	AANVOERHAL WANDEN	23.1	0.0	
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	23.1	
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	36.2	0.0	
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.8	
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	5.2	5.2	
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-13.1	-13.1	
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.2	-3.2	
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	2.7	2.7	
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.6	0.0	
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-0.9	
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-1.2	0.0	
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-16.5	
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	21.3	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	1.6	1.6
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	8.5	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-12.5	-12.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.5	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	4.5	4.5	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.6	15.6	
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.1	15.1	
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.2	13.2	
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.1	13.1	
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.2	0.0	
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.3	0.0	
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	15.6	0.0	
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.4	0.0	
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.8	0.0	
34	135	LAADSCHOP	25.4	0.0	
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	13.5	0.0	
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	3.0	0.0	
37	136	LAADSCHOP	24.8	0.0	
TOTAAL			37.6	36.3	20.5

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 49
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 403 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DAG (1)	AVOND (2)	DB(A) NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.0	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	18.8	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	22.9	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	22.9	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	36.1	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.7	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	5.0	5.0	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-13.5	-13.5	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.4	-3.4	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	2.4	2.4	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.0	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-1.6	-1.6
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.0	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-17.5	-17.5
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	20.7	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	0.9	0.9
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	7.7	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-13.6	-13.6
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.4	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	3.7	3.7	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.5	15.5	15.5
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	14.9	14.9	14.9
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	13.1	13.1	13.1
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.9	12.9	12.9
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.0	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.5	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	15.4	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.2	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.5	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	21.1	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.6	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	2.2	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	24.1	0.0	0.0
TOTAAL			37.2	36.1	20.3

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 50
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED. GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 404 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	19.6	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	19.5	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	22.6	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	22.5	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	35.6	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	35.2	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	4.6	4.6	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-14.0	-14.0	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-3.8	-3.8	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	1.9	1.9	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	14.5	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	-2.1	-2.1
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-2.6	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-18.3	-18.3
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	20.1	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	0.3	0.3
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	7.0	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-14.5	-14.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	23.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	3.1	3.1	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	15.1	15.1	15.1
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	14.6	14.6	14.6
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.7	12.7	12.7
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	12.5	12.5	12.5
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	10.6	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-3.9	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	14.9	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	11.7	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.0	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	17.9	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	12.2	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	1.6	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	23.7	0.0	0.0
TOTAAL			36.8	35.7	19.9

HASKONING BV - Nijmegen datum 14- 7-1992
Berekening industrielawaai methode C8 versie 3.4 blad nr 51
ONDERDEEL : ALTERNATIEF GED, GESLOTEN AANVOERHAL ZONDER FAKKEL MB42II

GELUIDSBIJDRAGE PER BRON

WAARNEEMPUNT NR 405 HOOGTE 5.00 M

GELUIDSBRON NR	PUNT	NAAM	BIJDRAGE PER PERIODE DB(A) DAG (1)	AVOND (2)	NACHT (3)
1	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	15.5	0.0	0.0
2	130	AANVOERHAL LICHTSTR.	0.0	15.4	0.0
3	130	AANVOERHAL WANDEN	18.9	0.0	0.0
4	130	AANVOERHAL WANDEN	0.0	18.9	0.0
5	130	AANVOERHAL OPENINGEN	31.3	0.0	0.0
6	130	AANVOERHAL OPENINGEN	0.0	31.0	0.0
7	118	VERKL./ONTW.HAL LIC.	1.2	1.2	0.0
8	118	VERKL./ONTW.HAL DEUR	-8.7	-8.7	0.0
9	118	VERKL./ONTW.HAL WAND	-1.6	-1.6	0.0
10	118	VERKL./ONTW.HAL OPEN	5.3	5.3	0.0
11	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	15.9	0.0	0.0
12	119	NABEWERK.HAL LICHTS.	0.0	3.1	3.1
13	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	-0.3	0.0	0.0
14	119	NABEWERK.HAL S.DEUR	0.0	-14.5	-14.5
15	119	NABEWERK.HAL WANDEN	21.9	0.0	0.0
16	119	NABEWERK.HAL WANDEN	0.0	3.5	3.5
17	119	NABEWERK.HAL OPENING	9.8	0.0	0.0
18	119	NABEWERK.HAL OPENING	0.0	-9.5	-9.5
19	120	COMPOST OPSLAG (LS)	11.1	0.0	0.0
20	121	TRANSPORTBAND	14.6	14.6	0.0
21	122	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	11.7	11.7	11.7
22	123	BIOGASCOMPRESSOR+VEN	11.5	11.5	11.5
23	124	WARMTEKRACHTINSTALL.	8.6	8.6	8.6
24	125	WARMTEKRACHTINSTALL.	8.5	8.5	8.5
26	127	VRACHTWAGENS RIJDEN	-6.0	0.0	0.0
27	127	PERSONENAUTOS RIJDEN	-19.3	0.0	0.0
28	128	VRACHTWAGENS RIJDEN	-5.2	0.0	0.0
29	129	VRACHTWAGENS RIJDEN	-6.1	0.0	0.0
30	129	PERSONENAUTOS RIJDEN	-15.6	0.0	0.0
34	135	LAADSCHOP	14.7	0.0	0.0
35	136	VRACHTWAGENS RIJDEN	-0.9	0.0	0.0
36	136	PERSONENAUTOS RIJDEN	-10.6	0.0	0.0
37	136	LAADSCHOP	6.1	0.0	0.0
TOTAAL			32.5	31.6	16.8