



VERGUNNINGAANVRAGEN

- **AW EN WVO, ALSMEDE EEN AANVRAAG VOOR ONTHEFFING VAN DE WCA VOOR HET UITBREIDEN, HET OPRICHTEN EN IN WERKING HEBBEN VAN EEN STORTPLAATS**
- **AW EN WVO, VOOR HET OPRICHTEN EN IN WERKING HEBBEN VAN EEN GFT-AFVAL VERGISTINGSINSTALLATIE**
- **AW EN WVO, VOOR HET IN WERKING HEBBEN VAN EEN STORTGASOPWERKINGSFABRIEK ALLE TE TILBURG**

- 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



PROV. NOORD-BRABANT	
Zaaknr.	183.973
24 JULI 1992	
Besl.n.	183.976
d.: Nmv	afd.: bdm bur.: Ua

Hoeveneseweg 55b Tilburg
 Postadres: Postbus 3050 5003 DB Tilburg
 Bank Nederlandsche Gemeenten 28.50.23.446
 Telefoon: 013-372411
 Telefax: 013-362520

Aan het college van Gedeputeerde
 Staten van Noord-Brabant
 Postbus 90.151
 5200 MC 's-HERTOGENBOSCH

Uw brief van : -
 Ons kenmerk: MA2925/TYPE/TD/JW
 Doorkiesnr. : 013-372424
 Bijlagen : 32 sets
 Onderwerp : Vergunningaanvraag Aw, Wvo, Wca
 stortplaats Spinder, GFT-vergistings-
 installatie en stortgasopwerkings-
 fabriek

VERZONDEN 24 JULI 1992

Tilburg, 23 juli 1992

Geacht college,

Het Samenwerkingsverband Midden-Brabant exploiteert de regionale stortplaats Spinder.

In de directe nabijheid van de stortplaats ligt een stortgasopwerkingsfabriek, die wordt geëxploiteerd door de SMB Stortgas B.V. met als enige aandeelhouder het Samenwerkingsverband Midden-Brabant.

Het Samenwerkingsverband Midden-Brabant is voornemens de regionale stortplaats Spinder uit te breiden en is tevens voornemens een vergistingsinstallatie voor groente-, fruit- en tuinafval te bouwen naast de stortplaats en naast de stortgasopwerkingsfabriek.

Vanwege de banden die tussen de drie activiteiten (stortplaats, stortgasopwerkingsfabriek en vergistingsinstallatie) bestaan, dienen deze drie activiteiten beschouwd te worden als één inrichting.

De stortplaats beschikt op dit moment over een vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet en over een ontheffing als bedoeld in artikel 35, eerste lid, van de Wet chemische afvalstoffen. Deze ontheffing is verleend tot 1-1-1993.

Een vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren is aangevraagd bij het Waterschap De Dommel.

Voor de stortgasopwerkingsfabriek is een vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet aangevraagd.

Coll.: e

Bij dezen vragen wij voor de drie activiteiten - stortplaats inclusief uitbreiding, vergistingsinstallatie en stortgasopwerkingsfabriek - tezamen vormend één inrichting een vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet, een vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en een ontheffing als bedoeld in artikel 35, eerste lid, van de Wet chemische afvalstoffen aan.

De vergunningverlenende- c.q. ontheffingverlenende instanties zijn respectievelijk Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant (Afvalstoffenwet), Waterschap De Dommel (Wet verontreiniging oppervlaktewateren) en de Minister van VROM (ontheffing Wet chemische afvalstoffen). Om de procedures en de aan de beschikkingen te verbinden voorwaarden op elkaar af te stemmen, verzoeken wij u om een gecoördineerde behandeling van de aanvragen conform de mogelijkheden die de WABM daartoe biedt.

De eerder ingediende vergunningaanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet voor de stortgasopwerkingsfabriek en de eerder ingediende vergunningaanvraag ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren voor de stortplaats trekken wij bij dezen in.

De vigerende ontheffing ingevolge de Wet chemische afvalstoffen eindigt op 1 januari 1993. De ontheffing is verleend voor het verwerken van chroomhoudend leerafval op de stortplaats. Het ligt in de bedoeling in de toekomst dit afval in een aparte C3-deponie op de stortplaats te gaan verwerken. Voor het verwerken van afvalstoffen in deze C3-deponie wordt de nieuwe ontheffing aangevraagd.

Het zal echter duidelijk zijn dat deze deponie niet op 1 januari 1993 gerealiseerd zal zijn.

Wij vragen derhalve een verlenging aan van de vigerende ontheffing ingevolge de Wet chemische afvalstoffen tot het moment dat de C3-deponie zal zijn gerealiseerd en de betreffende afvalstoffen in deze deponie kunnen worden verwerkt.

Mogelijk ten overvloede willen wij op deze plaats nog de aandacht vestigen op een drietal punten.

In de vergunningaanvraag is een warmte-krachtinstallatie opgenomen. Het is echter geenszins zeker dat deze installatie ook daadwerkelijk zal worden gebouwd. Een beslissing hieromtrent zal nog worden genomen op financiële gronden.

Bij de vergistingsinstallatie is als eerste optie gekozen voor het verwerken van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papierafval op jaarbasis. Een tweede optie is echter de verwerking van 52.000 ton GFT-afval zonder papiertoevoeging.

Het proces-afvalwater uit de vergistingsinstallatie wordt in eerste instantie rechtstreeks naar de waterzuivering van de gemeente Tilburg gevoerd. Nadat gegevens over de kwaliteit van dit afvalwater zijn verzameld zal worden onderzocht of het zinvol is dit afvalwater via een nog te bouwen voorzuiveringsinstallatie te voeren.

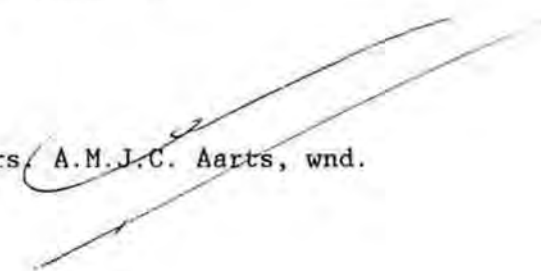
Bij deze vergunningaanvraag voegen wij als bijlagen in 32-voud het Milieu-Effectrapport uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder, het Milieu-Effectrapport vergistingsinstallatie GFT-afval Midden-Brabant, de vergunningaanvraag voor de vergunning ingevolge de Afvalstoffenwet, de vergunningaanvraag voor de vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de ontheffingsaanvraag voor de ontheffing in-

gevolge de Wet chemische afvalstoffen en een toelichting op de aanvragen.

Hoogachtend,
het dagelijks bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant,
de secretaris, de voorzitter,



drs. A.G.W.M. Kamp, adj.-secr.



drs. A.M.J.C. Aarts, wnd.



VERGUNNINGAANVRAGEN

- AW EN WVO, ALSMEDE EEN AANVRAAG VOOR ONTHEFFING VAN DE WCA VOOR HET UITBREIDEN, HET OPRICHTEN EN IN WERKING HEBBEN VAN EEN STORTPLAATS
- AW EN WVO, VOOR HET OPRICHTEN EN IN WERKING HEBBEN VAN EEN GFT-AFVAL VERGISTINGSINSTALLATIE
- AW EN WVO, VOOR HET IN WERKING HEBBEN VAN EEN STORTGASOPWERKINGSFABRIEK ALLE TE TILBURG

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

**INHOUDSOPGAVE****BLZ**

1.	ALGEMENE GEGEVENS	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Gegevens	1
2.	DOEL, SITUERING EN INDELING VAN DE INRICHTINGEN	4
2.1	Doel van de inrichtingen	4
2.2	Situering van de inrichtingen	4
2.3	Indeling van de inrichtingen	4
3.	TE VERWERKEN AFVALSTOFEN EN OP TE WERKEN BIOGAS	6
3.1	Hoeveelheden en samenstelling te storten afvalstoffen	6
3.2	Hoeveelheden en samenstelling te vergisten GFT-afval	10
3.2.1	Hoeveelheid te vergisten GFT-afval	10
3.2.2	Samenstelling te vergisten GFT-afval	10
3.3	Herkomst te verwerken afvalstoffen	10
3.4	Hoeveelheden en samenstelling op te werken stortgas en biogas	10
4.	BESCHRIJVING UIT TE VOEREN ACTIVITEITEN UITBREIDING STORT-PLAATS	12
4.1	Afvalaanvoer, acceptatie en registratie	12
4.1.1	Afvalaanvoer	12
4.1.2	Acceptatie	12
4.1.3	Registratie	14
4.2	Gebouwen en infrastructuur	14
4.3	Inrichting van de stortplaats	15
4.3.1	Controledrainage	19
4.3.2	Onder- en tussenafdichting	20
4.3.3	Percolaatdrainage-systeem	23
4.3.4	Bovenafdichting	23
4.3.5	Stortgasonttrekking en -ontwikkeling	23
4.4	Stort- en faseringsplan	26
4.5	Stortgasonttrekkingssysteem	27
4.6	Waterbeheersing	28
4.6.1	Opvang en afvoer van percolaatwater	28
4.6.2	Afvoer afstromend regenwater	29
4.6.3	Zuivering van percolaat	29
4.6.4	Overzicht van de waterstromen	29
4.7	Afwerking van de stortplaats	31
4.8	Landschappelijke inpassing en afwerkplan	31
4.9	Nazorg en beheer	32
4.10	Milieuzorgsysteem	32
5.	BESCHRIJVING UIT TE VOEREN ACTIVITEITEN VERGISTINGSINSTALLATIE	34
5.1	Inzameling, aanvoer, acceptatie en opslag van het GFT-afval	34
5.2	Voorbewerking van het GFT-afval	39
5.3	Menginstallatie	39
5.4	Vergistingstanks	40
5.5	Ontwatering van vergist residu	40
5.6	Afvalwaterbehandeling	41
5.7	Nabewerking en opslag van het vergiste residu	41

**INHOUDSOPGAVE****BLZ.**

5.8	Luchtbehandeling	41
5.9	De biogasverwerking	44
5.10	De warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator	45
5.11	De hulpsystemen	46
5.12	De gebouwen, installaties en infrastructuur	46
5.13	De restproducten	47
5.14	De procesbalansen	51
5.15	De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie	56
5.16	De storings- en veiligheidsanalyse	59
5.17	De voorbereiding, bouw en inbedrijfstelling van de installatie	62
5.18	De buitengebruikstelling en afbraak van de installatie	63
6.	BESCHRIJVING VAN DE STORTGASOPWERKINGSFABRIEK	64
6.1	Bestaande stortgasonttrekking	65
6.2	Stortgascompressie	67
6.3	Zwavelverwijdering	69
6.4	Kooldioxide-verwijdering	71
6.5	Drogen	73
6.6	Verwijdering halogeenkoolwaterstoffen	74
6.7	Gaslevering	76
6.8	Procesregeling- en bewaking	77
7.	EMISSIONS NAAR EN EFFECTEN OP BODEM EN GRONDWATER	79
7.1	Geohydrologische situatie	79
7.1.1	Opbouw van de bodem	79
7.1.2	Grondwaterstroming	81
7.1.3	Grondwaterstanden	85
7.1.4	Kwaliteit van het grondwater	85
7.1.5	Kwaliteit van de bodem	86
7.2	Stortplaats 'Spinder'	87
7.2.1	Emissies	87
7.2.2	Effecten	87
7.3	GFT-vergistingsinstallatie	91
7.3.1	Emissies	91
7.4	Stortgasopwerkingsfabriek	91
7.4.1	Emissies	91
7.5	Overzicht	92
8.	EMISSIONS NAAR EN EFFECTEN OP OPPERVLAKTEWATER	93
8.1	Algemeen	93
8.2	Stortplaats	93
8.2.1	Emissies	93
8.2.2	Effecten	93
8.3	GFT-vergistingsinstallatie	94
8.3.1	Emissies	94
8.3.2	Effecten	95
8.4	Stortgasopwerkingsfabriek	96
8.4.1	Emissies	96
8.4.2	Effecten	97
8.5	Overzicht	97

INHOUDSOPGAVEBLZ.

9.	EMISSIES NAAR EN EFFECTEN OP LUCHT	98
9.1	Stortplaats	98
9.1.1	Emissies	98
9.1.2	Effecten	99
9.2	GFT-vergistingsinstallatie	101
9.2.1	Emissies	101
9.2.2	Effecten	109
9.3	Stortopwerkingsfabriek	118
9.3.1	Emissies	118
9.4	Overzicht	119
10.	GELUID EN VERKEER	121
10.1	Stortplaats	121
10.1.1	Emissies	121
10.1.2	Effecten	124
10.1.3	Effecten	130
10.2	GFT-vergistingsinstallatie	130
10.2.1	Emissies	130
10.2.2	Effecten	132
10.3	Stortgasopwerkingsfabriek	139
10.3.1	Emissies	139
10.3.2	Effecten	139
10.4	Overzicht	140
11.	VEILIGHEID EN VOLKSGEZONDHEID	154
11.1	Stortplaats	154
11.1.1	Aanlegfase	154
11.1.2	Gebruiksfase	154
11.1.3	Nazorgfase	154
11.2	GFT-vergistingsinstallatie	154
11.3	Stortgasopwerkingsfabriek	155
12.	FINANCIELE EN BEDRIJFSECONOMISCHE GEGEVENS	156
12.1	Stortplaats Spinder	156
12.2	GFT-afval vergistingsinstallatie	156
12.3	Stortgasopwerkingsinstallatie	156



BIJLAGEN:

1. Formulier aanvraag AW vergunning
2. Formulier aanvraag WVO vergunning
3. Formulier Aanvraag ontheffing Wca
4. Situering planlocaties
5. Terreinindeling
6. Geveltekeningen gebouwen
7. Stortplan
8. Rioleringstekeningen
9. Drainagetekeningen
10. Plan van oplevering stortplaats
11. Waterzuiveringsinstallatie stortplaats
12. Chemicaliën en opgestelde vermogens
13. Risico-evaluatierapport vergistingsinstallatie
14. Risico-evaluatierapport stortgasopwerkingsfabriek
15. Bedieningsvoorschriften gasleiding en beschrijving afschakelmatrix stortgasopwerkingsfabriek
16. Tekeningen stortgasopwerkingsfabriek
17. AW-vergunning stortplaats Spinder, d.d. 26 mei 1988 en Ontheffing Wca d.d. 5 februari 1991
18. Akoestische onderzoeken
19. Vergisting van 52.000 GFT-afval zonder papier



1. ALGEMENE GEGEVENS

1.1 Inleiding

Dit document bevat vergunningaanvragen en een verzoek tot ontheffing voor een drietal activiteiten, te weten de uitbreiding van de stortplaats Spinder, de realisatie van de GFT-afval vergistingsinstallatie en de stortgasopwerkingsfabriek. Deze activiteiten vinden alle plaats te Tilburg. De vergunningen worden aangevraagd door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant. Gezien de relatie tussen de drie activiteiten is besloten tot het opstellen van een geïntegreerde vergunningaanvraag c.q. verzoek tot ontheffing.

Het document bestaat uit een hoofdrapport (12 hoofdstukken) en diverse bijlagen. In het hoofdrapport worden de drie activiteiten beschreven inclusief de individuele en cumulatieve emissies en effecten op het milieu. De formulieren voor de vergunningaanvragen inzake de Afvalstoffenwet en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren zijn opgenomen als bijlage 1 respectievelijk 2. Het formulier met het verzoek tot ontheffing in het kader van de Wet chemische afvalstoffen is opgenomen als bijlage 3. In deze bijlage wordt verwezen naar de beschrijvingen in het hoofdrapport.

1.2 Gegevens

- *De vergunningaanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet wordt ingediend bij:*

Gedeputeerde Staten van Noord Brabant
Brabantlaan 1
Postbus 90151
5200 MC Den Bosch

- *De vergunningaanvraag ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren wordt ingediend bij:*

Dagelijks bestuur van het Waterschap De Dommel
Postbus 10001
5280 DA Boxtel

- *Het verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet chemische afvalstoffen wordt ingediend bij:*

De Minister van VROM
Postbus 450
2260 MB Leidschendam

- *Datum aanvraag:*

23 juli 1992

- *Naam, adres en telefoonnummer van aanvrager:*

Dagelijks bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant
Postbus 3050
5003 DB Tilburg
Tel.: 013 - 37 24 11 Fax : 013 - 36 25 20
Contactpersoon: drs. T. Drijkoningen

■ **Adres en gemeente waar de inrichting zal zijn gelegen:**

- Centrale Afvalverwerking SMB Spinder
Loonseheideweg 120
5048 TG TILBURG
- GFT-afval vergistingsinstallatie
Gelegen aan de Vloelveldweg te Tilburg
(verder nog onbekend)
- SMB Stortgas B.V.
Vloelveldweg 10
5048 TD TILBURG

■ **Opgave kadastrale percelen waarop de inrichting zal zijn gelegen:**

Uitbreiding stortplaats:

- gemeente Tilburg: sectie F, nummers:
1742 - 1743 - 1744 - 2051 - 2052 - 2053 - 2065 - 2054 - 4262 -
3717 - 3718 - 3719 ged. - 3720 ged. - 3087 ged. - 3088 ged. -
3094 - 3095 - 3097 - 3249 ged. - 3250 - 3908 - 3909 - 3910 - 3911
ged. - 3426 - 3427 - 88 - 89 - 97 - 111 - 112 - 113 - 114 - 115 -
116 - 3429 ged. - 1749 ged.;
- gemeente Loon op Zand: sectie K, nummers:
2254 - 2226 ged. - 2229 ged. - 2231 ged. - 2232 - 1943 - 2228 -
1155 ged. - 2230 - 2255 - 2256 - 1942 - 1823 ged. - 1738 ged. -
1283 ged. - 1952 ged. - 1281 ged.;

GFT-vergistingsinstallatie: gemeente Tilburg, sectie F, nummers:
78 ged. - 3094 ged. - 97 ged.;

Stortgasopwerkingsfabriek: gemeente Tilburg, sectie F, nummers:
3087 ged.

■ **Omschrijving van de aard en het gebruik van de inrichting:**

- het ontvangen en storten van afvalstoffen;
- het ontvangen en storten van chemische afvalstoffen;
- het opwerken van stortgas en biogas;
- het ontvangen en bewerken van gescheiden ingezameld groente-,
fruit- en tuinafval.

■ **Soort vergunning:**

Een vergunning voor het oprichten, in werking brengen en in werking
houden van bovengenoemde inrichting op grond van:

- art. 33, eerste lid sub a van de Afvalstoffenwet (AW);
- art. 1 lid 1 van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO).

Een ontheffing voor het storten van categorie C3- en C4-afvalstoffen
op grond van:

- art. 35, lid 1, van de Wet chemische afvalstoffen (Wca).



■ ***Huidige vergunningen***

- AW vergunning, art. 33, eerste lid sub a van de Afvalstoffenwet voor de stortplaats Spinder, verleend door GS Noord-Brabant op 26 mei 1988;
- ontheffing in het kader van de Wca voor het storten van chroomhoudend afval, verleend door de Minister van VROM voor de periode van 5 februari 1991 tot 1 januari 1993.

■ ***Tijdsduur waar voor vergunning wordt aangevraagd:***

- voor de WVO onbepaald;
- voor de AW 10 jaar vanaf de datum van vergunningverlening;
- voor de ontheffing Wca 10 jaar, vanaf de datum van ontheffing.



2. DOEL, SITUERING EN INDELING VAN DE INRICHTINGEN

2.1 Doel van de inrichtingen

De doelen van de drie hoofdactiviteiten kunnen als volgt worden omschreven:

- uitbreiding van de stortcapaciteit voor huishoudelijk en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval met 6,9 miljoen m³ tot een totaal volume van 11,3 miljoen m³ en het creëren van een compartiment voor chroomhoudend leerafval en andere chemische afvalstoffen vallend onder de C3- of C4-categorie met zo min mogelijk ruimtebeslag, alsmede het inrichten, exploiteren en afwerken alsmede nazorg van deze afvalstort;
- het in werking hebben van een stortgasopwerkingsfabriek voor de reiniging van stortgas onttrokken uit de stortplaats, biogas uit de GFT-afval vergistingsinstallatie en mogelijk biogas uit de anaërobe slibgistingsinstallatie van de AWRI en afzet van gereinigd gas aan de PNEM;
- het oprichten en in werking hebben van een vergistingsinstallatie voor GFT-afval met een capaciteit van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papier per jaar danwel 52.000 ton GFT-afval per jaar, gebaseerd op het Valorga-proces, met gebruikmaking van de vrijkomende energiedrager (biogas) en waarbij compost van een milieuhygienisch aanvaardbare kwaliteit wordt geproduceerd.

De nevenactiviteiten betreffen:

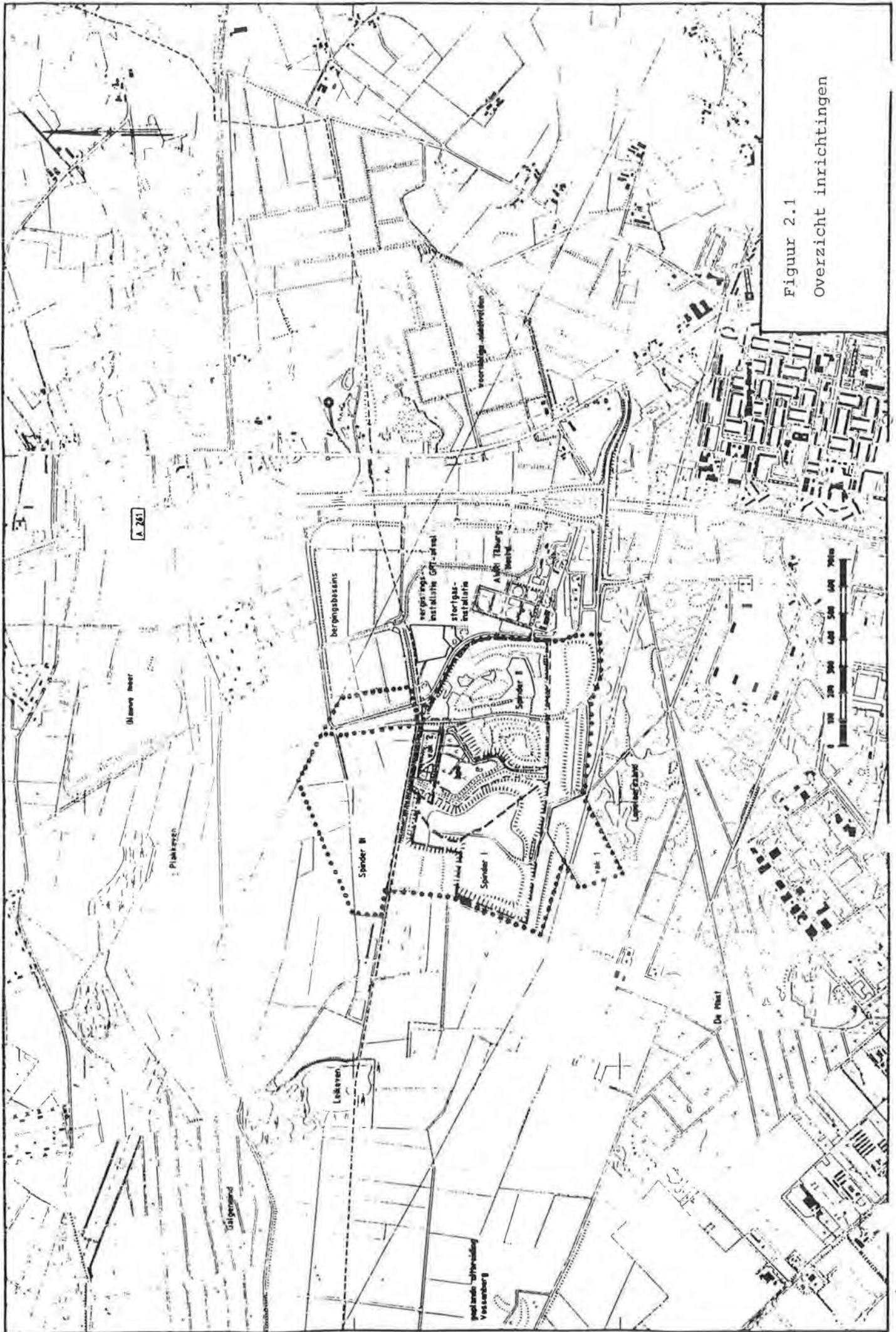
- afvalwaterzuivering: percolaat van de stortplaats wordt voorgezuiverd voordat afvoer via riolering naar AWRI Tilburg-Noord plaatsvindt;
- KCA-depot: de uit het afval gesorteerde chemische afvalstoffen en door particulieren aangeboden KCA worden in dit depot opgeslagen, in afwachting van verdere verwerking door derden;
- milieustraat: voorziening voor de gescheiden aanvoer van te recyclen afvalstoffen;
- groencompostering: compostering van groenafval in de open lucht;
- GFT-overslag: overslag van GFT-afval totdat de GFT-vergistingsinstallatie in werking is;
- chroomhoudend afval: het chroomhoudend afval wordt uitneembaar gestort;
- wasstraat: voorziening voor de reiniging van voertuigen die afvalstoffen aan- en afvoeren.

2.2 Situering van de inrichtingen

De inrichtingen zijn gelegen aan de Vloelveldweg in de gemeente Tilburg. De situering van de inrichtingen ten opzichte van de naaste omgeving is weergegeven in figuur 2.1 en als bijlage 4 toegevoegd.

2.3 Indeling van de inrichtingen

De indeling van de drie inrichtingen met doorsneden en dergelijke is weergegeven op de bijlagen 5 en 6. Deze indelingen worden nader omschreven in de hoofdstukken 4, 5 en 6 van dit document.



Figuur 2.1
Overzicht inrichtingen



3. TE VERWERKEN AFVALSTOFEN EN OP TE WERKEN BIOGAS

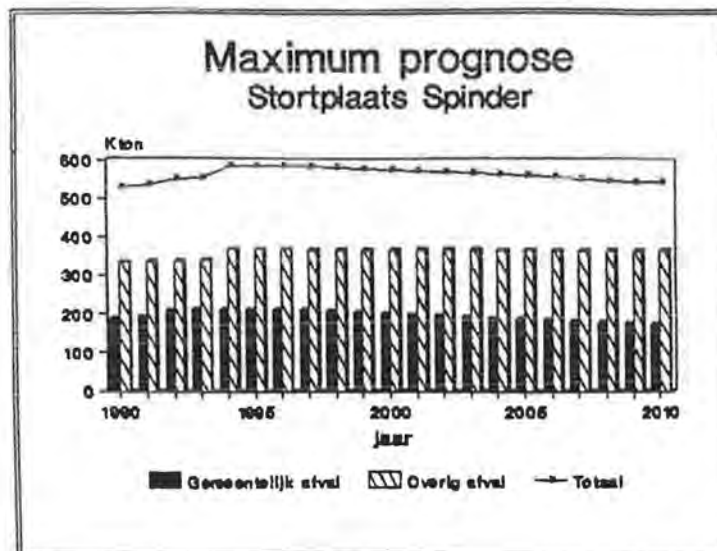
3.1 Hoeveelheden en samenstelling te storten afvalstoffen

Het aangeboden afval kan in twee categoriën worden onderverdeeld: gemeentelijk afval en bedrijfsafval. In 1990 is in totaal 190.000 ton gemeentelijk afval en 333.000 ton bedrijfsafval aangevoerd. Totaal is dus 523.000 ton afval verwerkt. Het huidige afvalaanbod van de stortplaats Spinder (peiljaar 1990) is in tabel 3.1 weergegeven.

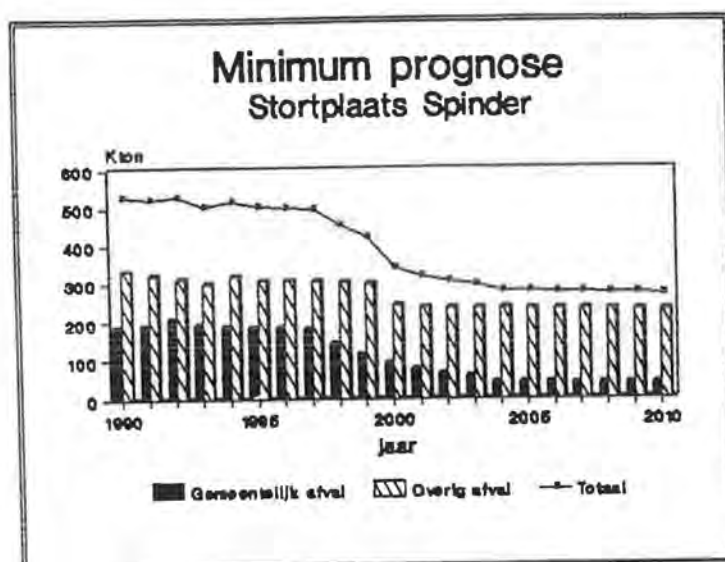
Tabel 3.1: Huidig afvalaanbod Spinder (1990)

Categoriën	ton/jaar in 1990
I Gemeentelijk afval:	
- huishoudelijk afval	135.000
- grof huisvuil	21.000
- veegafval	13.000
- marktafval	2.000
- plantsoenafval	6.000
- bagger/putmodder	11.000
- drijfafval	2.000
Subtotaal categorie I	190.000
II Bedrijfsafval:	
- bouw- en sloopafval	42.000
- verontreinigde grond	28.000
- chemisch afval	
. chroomhoudend slib	4.000
. vast chroomhoudend afval	3.000
- manege-afval	1.000
- zuiveringsslib	50.000
- bedrijfsslib	60.000
- bedrijfsafval	-
. KWD-afval	34.000
. industrieel afval	112.000
Subtotaal categorie II	333.000
TOTAAL AANGEVOERD IN 1990:	524.000

In 1991 is in totaal 478.000 ton afval aangevoerd. Dit betekent dus een kleine daling ten opzichte van de in 1990 verwerkte hoeveelheid. Voor het verwachte aanbod van afvalstoffen zijn in het MER minimum- en maximum-prognoses opgenomen. Deze prognoses zijn in figuur 3.1 grafisch weergegeven.



Figuur 3.1a Maximum-prognose stortplaats Spinder



Figuur 3.1b Minimum-prognose stortplaats Spinder



Uit figuur 3.1 blijkt dat deze prognoses tot 1996 enigszins uit elkaar lopen. Bij de maximum-prognose loopt het aanbod vanaf 1992 op van 544.000 ton per jaar naar 580.000 ton per jaar in 1996. Bij de minimum-prognose loopt het aanbod terug van 520.000 ton per jaar naar 492.000 ton per jaar. De genoemde hoeveelheden zijn inclusief het C3/C4-afval. Vanaf 1996 nemen de verschillen tussen de prognoses sterk toe.

Na 1996 zal naast vergisting van de GFT-fractie, een gedeelte van het brandbare afval worden afgevoerd naar de AVI Moerdijk. De organische fractie binnen het totale aanbod wordt minder en het aandeel slib stijgt van circa 20 % naar circa 25 %. Het droge stofgehalte zal eveneens hoger worden.

Chroomhoudend afval

Een onderdeel van het bedrijfsafval is het chroomhoudend afval dat afkomstig is van de lederindustrie en van maneges. Er worden drie soorten chroomhoudend afval onderscheiden:

- wetblue afvalstoffen: wetblue is een tussenprodukt dat wordt verkregen na looïing van het leer met chroom en onder dit afval vallen wetblue lappen, schaafsel en snoeisel en lederschuurstof;
- lederafval uit maneges; het met leer gemengde afval is op maneges toegepast vanwege de dempende en verende eigenschappen. De aanvoer van dit afval is afhankelijk van verplaatsingen en saneringen;
- slibben.

Het jaarlijks aanbod aan wetblue afvalstoffen bedraagt circa 2.700 ton. Hiervan bestaat 80 gew.% uit schaafsel. De slibben worden met verschillende droge stofgehalten aangevoerd. Dit is in tabel 3.3 weergegeven. Naar verwachting omvat het totale aanbod van leerafval en slib jaarlijks gemiddeld 4.000 ton. De aanvoer van lederafval uit maneges is onregelmatig en wordt ingeschat op gemiddeld 1.000 ton per jaar. In de prognoses wordt uitgegaan van een geleidelijke afname van de aangeboden hoeveelheden chroomhoudend afval zoals aangegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Prognoses aanvoer chroomhoudend afval (in ton)

Type afval jaar	Minimumprognose		Maximumprognose		Gemiddeld	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
slib	3.000	1.000	4.000	2.000	3.500	1.500
vest afval	1.000	1.000	3.000	3.000	2.000	2.000
manegeafval	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



Tabel 3.3: Aanvoer chroomhoudend slib (in ton)

d.s. %	1988	1989	gemiddeld	hoedanigheid	percentage
< 5	638	371	505	vloeibaar	15 %
10	31	44	38	brij	
15	13	55	34	brij	
20	0	15	8	brij	
25	1719	1327	1523	geperst	38 %
30	672	9999	836	steekvast	47 %
> 35	956	1123	1040	steekvast	
			3984		100 %

Het chroomhoudende afval en de C3-afvalstoffen zullen in één afzonderlijk daarvoor in te richten compartiment worden gestort: het zogeheten C3-compartiment. De C4-afvalstoffen worden tezamen met het gemeentelijk en het bedrijfsafval gestort (dus niet in het C3-compartiment, maar op Spinder I, II en III). Als ondergrens voor het droge stofgehalte van slibs wordt bij de acceptatie, in verband met de verwerkbaarheid van de afvalstoffen, 30 % gehanteerd.

Overige chemische afvalstoffen

Voor de stortplaats 'Spinder' zijn ramingen gemaakt voor het verwachte aanbod aan de overige chemische afvalstoffen. Het betreft C3- en C4-afvalstoffen. De ramingen zijn gebaseerd op de kennis omtrent het huidige aanbod van chemische afvalstoffen.

C3-afvalstoffen:

- Grondreinigingsresidu: er is uitgegaan van een procentueel stijgende mate van reiniging van verontreinigde grond en een grotere rol van het Service Centrum Grondreiniging. Er wordt uitgegaan van een aanbod van circa 8.000 ton grondreinigingsresidu jaarlijks;
- Baggerspecieresidu: het aanbod aan baggerspecieresidu is geprognosticeerd op 5.000 ton per jaar;
- Niet reinigbare grond: voor het ramen van de hoeveelheden is uitgegaan van een voortschrijding van de reinigingstechniek en een verplichte aanmelding bij het SCG. De jaarlijks aan te voeren hoeveelheid is geraamd op 2.000 ton;
- Overige: voor andersoortige chemische afvalstoffen is rekening gehouden met een aanbod van 2.000 ton per jaar. Hierbij kan gedacht worden aan straalgrit en boorgruis.

C4-afvalstoffen:

- Zeefzand: het zeefzand dat vrijkomt bij het breekproces van bouwen slooafval wordt gestort als C4-afval. De hoeveelheid is geraamd op 12.000 ton per jaar;
- Drinkwaterzuiveringsslib: dit slib, niet zijnde drinkwaterzuiveringsslib, dat niet onder de Wca valt, is qua aanbod ingeschat op 1.000 ton per jaar (C4-afval).

Deze ramingen zijn met bovenstaande hoeveelheden, opgenomen in zowel de minimum- als de maximumprognose.

3.2 Hoeveelheden en samenstelling te vergisten GFT-afval

3.2.1 Hoeveelheid te vergisten GFT-afval

De vergistingsinstallatie heeft een capaciteit van 40.000 ton GFT-afval per jaar aangevuld met 6.000 ton papier of 52.000 ton GFT-afval zonder papier. De hoeveelheid van 40.000 ton GFT-afval is gegarandeerd door een kontrakt met de NV Afvalsturing Brabant (zie ook 3.3).

3.2.2 Samenstelling te vergisten GFT-afval

Het MER Vergistingsinstallatie GFT-afval Midden Brabant (HASKONING, 1992) geeft een overzicht van de samenstelling van het aangeboden GFT-afval. Dit overzicht wordt getoond in tabel 3.3 De gegevens zijn gebaseerd op sorteerproeven gehouden in Purmerend.

Tabel 3.3 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

3.3 Herkomst te verwerken afvalstoffen

De te storten en te vergisten afvalstoffen zijn in principe afkomstig uit de regio Midden-Brabant. De sturing van de diverse afvalstoffen in de provincie naar de aanwezige afvalverwerkingsinrichtingen is een van de taken van de in 1992 opgerichte NV Afvalsturing Brabant waarin de provincie en de gewesten deelnemen. In 1991 heeft de NV Afvalsturing Brabant een contract afgesloten met het SMB voor de levering van 40.000 ton GFT-afval per jaar. In het MER voor de GFT-vergistingsinstallatie is aangegeven dat op basis van de prognose voor het jaar 2000 circa 53.000 ton GFT-afval in Midden-Brabant gescheiden zal worden ingezameld. Indien in Midden-Brabant minder dan de 40.000 ton GFT-afval jaarlijks wordt ingezameld, is het de verantwoordelijkheid van de NV Afvalsturing dit aan te vullen met GFT-afval van buiten Midden-Brabant tot de contractuele hoeveelheid.

3.4 Hoeveelheden en samenstelling op te werken stortgas en biogas

In tabel 3.4 wordt een overzicht gegeven van de herkomst, hoeveelheid en samenstelling van het op te werken stortgas en biogas.

Naast deze hoeveelheden wordt tevens periodiek een geringe hoeveelheid spuigas van de slibgistingsinstallatie van de AWRI Tilburg-Noord ontvangen. De gegevens van dit spuigas zijn vermeld in tabel 3.5

Tabel 3.4: Herkomst, hoeveelheid en samenstelling van op te werken stortgas en biogas

Samenstelling %	Stortgas uit stortplaats $10.5 \times 10^6 \text{ m}_0^3/\text{jaar}^*1$	Vergistingsinstallatie $4.25 \times 10^6 \text{ m}_0^3/\text{jaar}$
CH ₄ (%)	45 - 60	55
CO ₂ (%)	38 - 40	45
N ₂ (ppm)	1 - 10*2	500
O ₂ (ppm)	1 - 2	-
NH ₃ (ppm)	n.b.	40
H ₂ S (als S) (ppm)	20 - 200	300 - 600
H ₂ (ppm)	n.b.	500
Fluorideverbindingen (als F) (ppm)	10 - 200	-
Koolwaterstoffen (ppm)	100 - 500	-
Gechloreerde koolwaterstoffen (als Cl) (ppm)	10 - 200	-

*1 Deze hoeveelheid neemt in de loop der jaren af

*2 In procenten

Tabel 3.5 Gegevens spuigas AWRI Tilburg-Noord

Component	Samenstelling
CH ₄	62-70%
CO ₂	30-38%
H ₂ S	100-400 ppm
Wobbe-index	6200-6500 kcal/m ³ ₀

4. BESCHRIJVING UIT TE VOEREN ACTIVITEITEN UITBREIDING STORTPLAATS

Op de stortplaats wordt een aantal activiteiten uitgevoerd die gerelateerd zijn aan het storten, bewaren of bewerken van afvalstoffen. Het betreft de volgende activiteiten:

- Ontgraven van oude delen van de stortplaats (Spinder II);
- Uitbreiden van de bestaande stortcapaciteit door nieuwe compartimenten aan te leggen en bestaande compartimenten op te hogen;
- Zuivering van het zure percolaat en percolaat afkomstig van het C3-compartiment;
- Uitsorteren en opslaan van KCA uit de aangeleverde afvalstoffen;
- Compostering van door particulieren aangeleverd tuinafval;
- Milieustraat ten behoeve van door particulieren gescheiden aan te leveren afvalstoffen;
- Overslag van GFT-afval.

De activiteiten worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

4.1 Afvalaanvoer, acceptatie en registratie

4.1.1 Afvalaanvoer

De aanvoer van afval vindt plaats per as. De stortplaats is momenteel ontsloten via de doorgaande weg die vanaf de zuidzijde, van de AWRI Tilburg-noord, eerst ten zuiden van Spinder loopt en dan naar het noorden loopt. Het aanvoeren van afval per as betekent een verkeersstroom van circa 400 vrachtauto's en 50 personenauto's per dag. De piek in de aanvoer ligt rond 10.30 en 14.00 uur. Deze gegevens zijn gebaseerd op het huidige afvalaanbod van circa 520.000 ton per jaar.

Het aantal transportbewegingen is direct gerelateerd aan de totaal aan te voeren hoeveelheden afvalstoffen. De raming van deze hoeveelheden is beschreven in paragraaf 3.2 van dit rapport.

In verband met de herinrichting van Spinder II en de aanleg van het C3-compartiment zal de bestaande weg worden verlegd in oostelijke richting.

4.1.2 Acceptatie

Het te storten afval wordt eerst schriftelijk aangeboden aan het SMB. Dan wordt door de stortplaatsbeheerder gecontroleerd of het afval qua aard en herkomst op de stortplaats Spinder mag worden verwerkt. Is dit het geval dan kan het afval daadwerkelijk worden aangevoerd.

Het transport van de afvalstoffen loopt via de weegbrug. Naast de weegbrug is het portiersgebouw geplaatst. Hier vindt de administratieve controle plaats van de lading en worden de te overleggen administratieve gegevens getcetst. Na weging wordt het niet-chemische afval naar het stortbordes getransporteerd. Bij het verladen van het afval vindt op het stortbordes controle plaats op geur, kleur en stortgedrag van het aangeboden materiaal. De chemische afvalstoffen worden direct naar het stortfront getransporteerd en er vindt dus geen overslag plaats. Met deze werkwijze wordt eventuele menging van chemische en niet-chemische afvalstoffen voorkomen.

Circa 30 % van de niet-chemische afvalstoffen wordt evenmin overgeslagen omdat de aard van de afvalstof zich hiervoor niet leent. Te denken valt hierbij aan bouw- en sloopafval, verontreinigde grond en slibben. De acceptatie van GFT verloopt eveneens via het voorzieningenterrein.

Op een afzonderlijke uitlegruimte vinden steekproefgewijs intensieve controles plaats waarbij circa 15 % van het aangeboden bedrijfsafval en 10 % van het gemeentelijk afval steekproefsgewijs gericht worden gecontroleerd op de aanwezigheid van chemische afvalstoffen en overige ongewenste bestanddelen. Uitgeselecteerde chemische bestanddelen (KCA) worden in afwachting van verdere verwerking, opgeslagen in het KCA-depot. Dit depot voldoet aan de momenteel daarvoor geldende regels qua inrichting en voorzieningenniveau. Dit depot dient uitsluitend voor de opslag van uit het aangevoerde afval geselecteerd KCA. Er kan geen afzonderlijk KCA door bedrijven worden aangeboden.

Ook op de aangeboden chemische afvalstoffen worden steekproefgewijs controles uitgevoerd op verdachte partijen. Bij de schriftelijke aanbidding van het chemisch afval aan het SMB zal de aanbieder informatie inzake chemische samenstelling en uitlooggedrag dienen te overleggen.

Acceptatie van afvalstoffen vindt plaats aan de hand van de in PAP-II genoemde categorieën afvalstoffen. Momenteel worden geaccepteerd:

- a huishoudelijk afval;
- b grof huisvuil;
- c veeg-, markt-, plantsoen-, en drijfafval en roostergoed;
- d putmodder;
- e kantoor-, winkel- en dienstenafval (KWD-afval);
- f industriëel afval en bedrijfsafval;
- g bouw- en sloopafval (BSA);
- h agrarisch afval;
- i RWZI-slib of residuen van de droging;
- j baggerspecie;
- k bodemsaneringsgrond;
- l ziekenhuisafval (huishoudelijke componenten);
- m chroomhoudende slibs uit de lederindustrie;
- n chroomhoudende leerafvallen;
- o chroomhoudend afval uit maneges;
- p composterings-/vergistingsresiduen;
- q C3- en C4-afvalstoffen zoals omschreven in paragraaf 3.1.

Onderstaande categorieën afvalstoffen zullen worden geweigerd:

- mest;
- asbesthoudend afval van bedrijven; asbesthoudend afval van particulieren wordt ontvangen en overgeslagen voor afvoer naar de stortplaats Bavel;
- C3- en C4-afvalstoffen die niet in paragraaf 3.1 zijn omschreven.



4.1.3 Registratie

Elke aangeleverde partij afval die is vooraangemeld bij het SMB, wordt geregistreerd op een stortbon. Op deze bon wordt de volgende informatie vastgelegd:

- categorie afvalstof;
- hoeveelheid afvalstof (in ton);
- aanbieder;
- vervoerder en kenteken van het vervoermiddel.

Een dergelijke vooraanmelding is niet van toepassing op de kleine particuliere storters.

4.2 Gebouwen en infrastructuur

De ligging van de bestaande gebouwen en de infrastructuur is aangegeven op bijlagen 5, 7 en 9.3. De centrale voorzieningen omvatten:

1. portiersgebouw met weegbrug: deze voorzieningen zijn overkapt;
2. kantoor met parkeerruimte. Het kantoor wordt verwarmd door middel van gasverwarming. Een bovengrondse opslag van propaangas (2.500 l), conform CPR 11-2, is aanwezig;
3. loodsen voor stalling van machines: er is voorzien in stalling voor de dumpers en de compactor in de Romney-loods. Overig materieel wordt opgeslagen in de loods die grenst aan het KCA-depot en eventueel in zeecontainers die naast de Romney-loods zijn geplaatst.

Naast de Romney-loods is de HBO-tanks aangebracht. De HBO-tanks heeft een inhoud van 8 m³ en is voorzien van een opvangbak en een overkapping conform CPR 9-2.

Het klein onderhoud aan het materieel wordt in de loodsen uitgevoerd. Groter onderhoud zoals olie-verversen, wordt buiten de stortplaats uitgevoerd. Er is geen smeerput aanwezig;

4. overkapt en gedeeltelijk afgesloten stortbordes;
5. uitlegruimte voor KCA-controle van bedrijfsafval;
6. KCA-depot en tijdelijke opslagvoorzieningen (tanks, containers) voor chemisch of verdacht afval:

In het KCA-depot wordt met name het chemisch afval opgeslagen dat door particulieren via de milieustraat wordt aangeboden. In de eerste drie maanden van 1992 is circa 12 ton KCA aangeboden, gesorteerd en afgevoerd. Controle van het aangeboden huishoudelijk en gemeentelijk afval levert gemiddeld 100 kg. KCA per maand op. Het depot is voorzien van een betonvloer met opvanggoot voor water. Onder de betonvloer is een 2 mm HDPE-folie aangebracht. Uitgesorteerd KCA wordt opgeslagen in boxpallets;

7. overslagterrein van gescheiden aangeleverd GFT-afval. Dit terrein zal naar verwachting tot 1995 worden gehandhaafd. Op dat moment zal de GFT-vergisting operationeel zijn;
8. overslag van groen- en tuinafval bij de ingang voor particulieren. Deze overslag vindt plaats op een terrein dat is voorzien van een asfaltverharding. Het terrein is voorzien van kolken die afwateren op de run-off-sloot;
9. voorzieningen voor de compostering van groenafval op een verharde vloer, met een wisselende plaats op het stort;



10. milieustraat waar afzonderlijke her te gebruiken afvalstromen door particulieren gescheiden kunnen worden ingeleverd. Een schets van deze milieustraat is weergegeven in figuur 4.1. Hierop is aangegeven waar welke stromen afvalstoffen kunnen worden afgeleverd. De aangeboden chemische afvalstoffen worden afgevoerd naar het KCA-depot. Her te gebruiken materialen worden afgevoerd naar de recuperatie-branche;
11. wasstraat met bijbehorende voorzieningen voor voertuigen afkomstig van het stortfront. De wasstraat is voorzien van een vloei-stofdichte constructie. Het water wordt via zand- en slibvangers gerecirculeerd. Jaarlijks wordt maximaal 500 m³ water verbruikt. Het verbruikte water wordt afgevoerd naar de run-off-sloot;
12. eindemaal. Dit gemaal zal uiteindelijk worden verplaatst naar een locatie nabij de stortgasfabriek.

Zo snel mogelijk, naar verwachting in 1994, wordt hieraan nog de voorzuivering voor percolaat aan toegevoegd. Deze voorziening wordt nabij de stortgasfabriek geplaatst. De principes van de toe te passen zuivering zijn weergegeven in bijlage 11.

Deze voorzieningen zijn grotendeels centraal op de stortplaats gesitueerd. De stortwegen zullen afhankelijk van de plaats van afvalverwerking worden aangelegd en zijn derhalve niet op tekening weergegeven.

Rond 2008 is verplaatsing van de voorzieningen die centraal op de 'Spinder' zijn gelegen aan de orde in verband met de fasering van het storten. De nieuwe locatie van de voorzieningen ligt binnen de terreingrens en zal bij het beëindigen van de stortactiviteiten worden benut als stortcapaciteit. De locatie van het terrein is weergegeven op de tekeningen van bijlage 9. Een terreinindeling zal te zijner tijd aan de hand van de dan vigerende voorschriften worden gemaakt.

4.3 Inrichting van de stortplaats

Op basis van tijdstip van aanleg en de aanwezige c.q. geplande bodembeschermende voorzieningen kan de 'Spinder' in een aantal grote delen worden onderverdeeld. Een en ander is in figuur 4.2 weergegeven.

- Spinder I:

Bestaande situatie: gebruikt van 1977 tot 1989. Vanaf 1983 is een gedeelte voorzien van onderafdichting van HDPE-folie waaronder controledrains zijn aangebracht. Deze drains liggen op NAP +8,15 à 8,45 m. Het eerder gebruikte gedeelte heeft een drainagesysteem met drains op NAP + 8,00 à 8,25 m.;

Nieuwe situatie: op dit compartiment wordt op de tussenafdichting het ontgraven afval van Spinder II verwerkt, alsmede nieuw aan te voeren afval vanaf 1996;

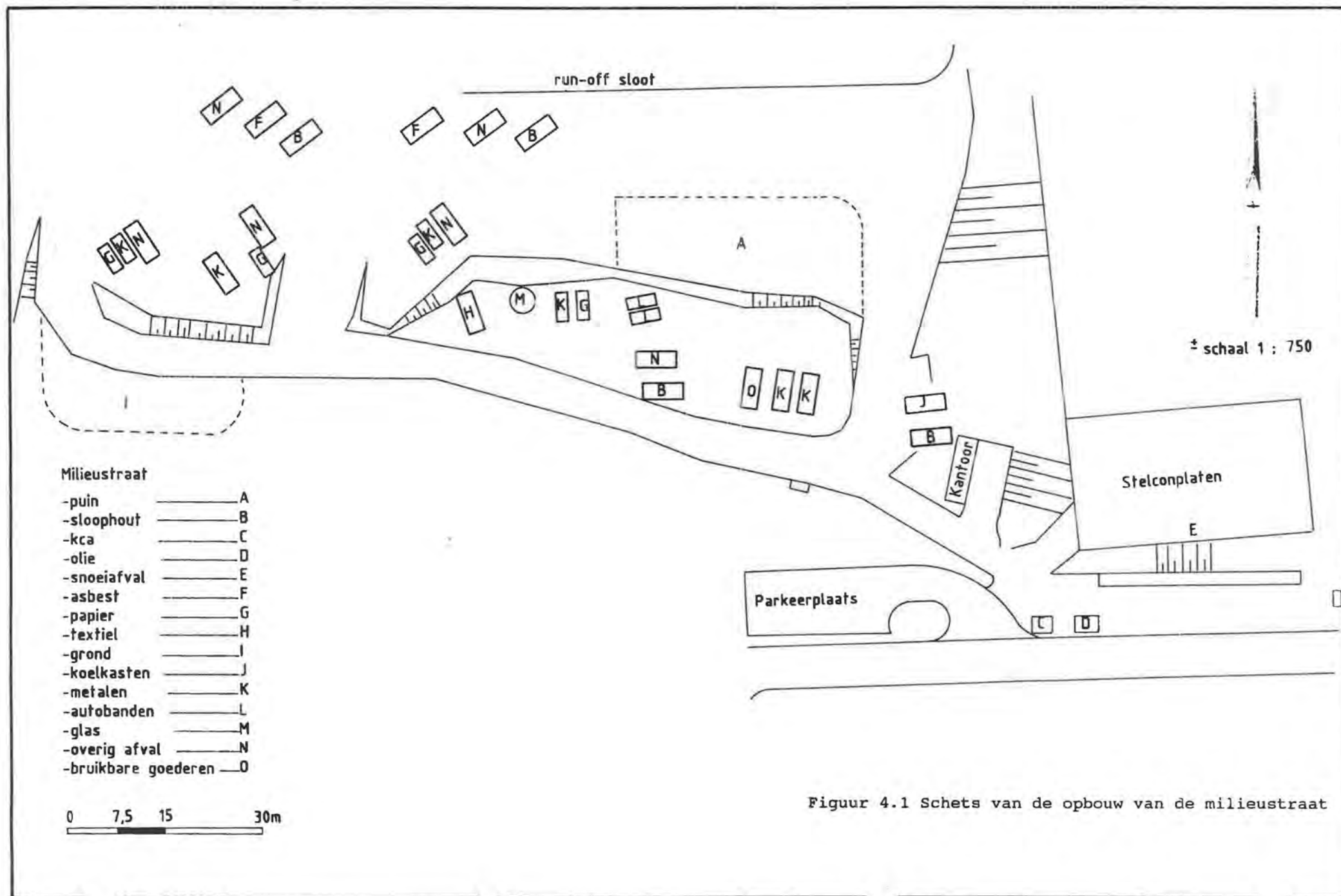
- Spinder II:

Bestaande situatie: gebruikt tot in 1977 en dit deel heeft geen onderafdichting maar is voor een gedeelte gedraineerd. De drains liggen op NAP +8,2 à +9,0 m.;

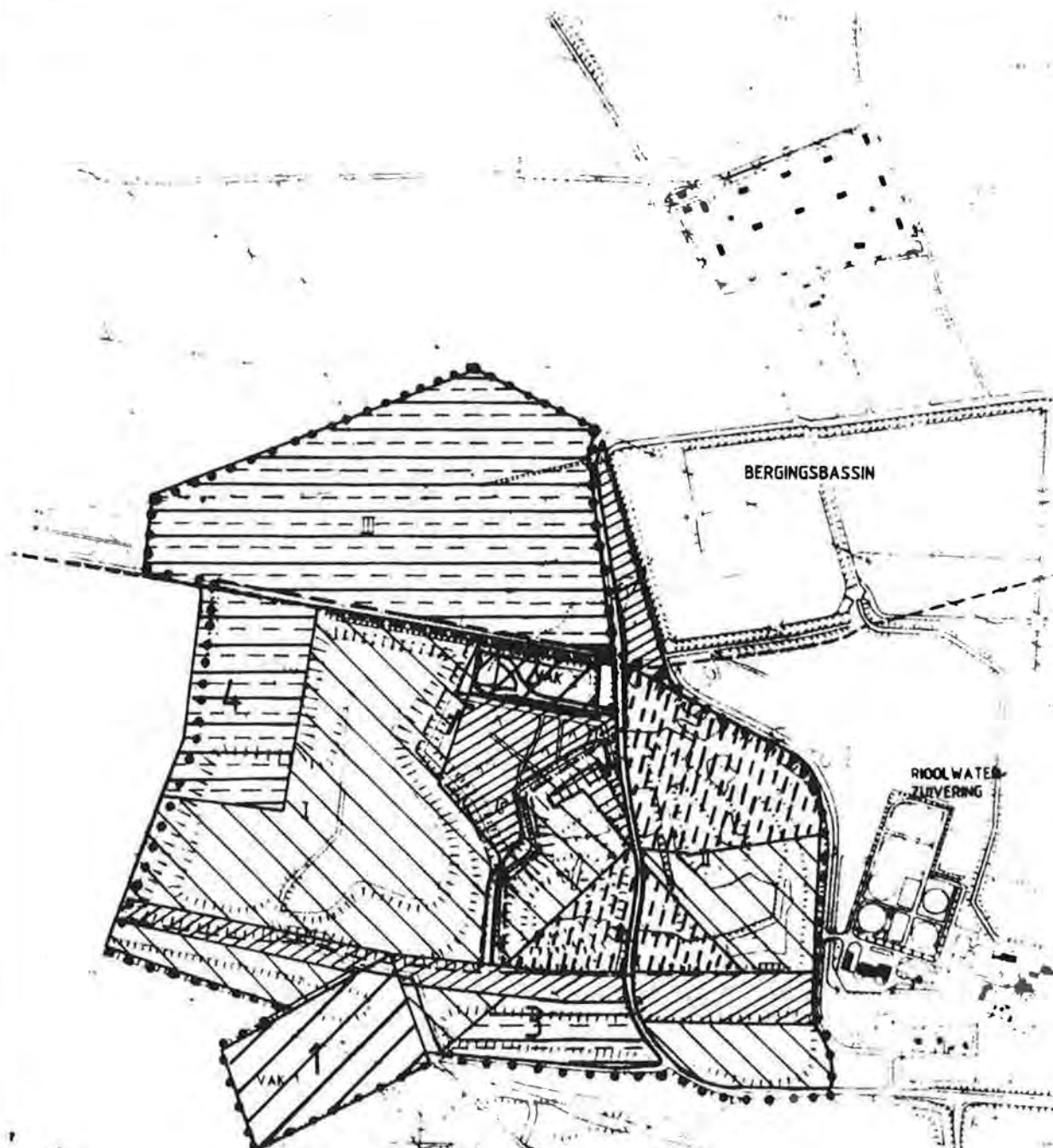
Nieuwe situatie: dit gedeelte wordt ontgraven en voorzien van een dubbele onderafdichting. Hierop wordt op termijn het nieuw aan te voeren afval verwerkt;



- **Spinder III:**
Bestaande situatie: vanaf 1988 in gebruik en volledig voorzien van een onderafdichting. De onderafdichting bestaat uit HDPE-folie op NAP + 9,5 m. met daaronder controledrainage die is gelegen op NAP + 7,5 m.;
Nieuwe situatie: het compartiment wordt volgestort en afgewerkt met een vloeistofdichte bovenafdichting;
- **C3-compartiment:**
Bestaande situatie: het compartiment moet nog worden aangelegd ter plaatse van de huidige ontsluitingsweg.
Nieuwe situatie: Het terrein dit compartiment wordt ingericht ten oosten van Spinder III en voorzien van een dubbele onderafdichting;
- **Vak 1 en vak 2:**
Bestaande situatie: deze terreindelen zijn niet voorzien van bodem-beschermende voorzieningen;
Nieuwe situatie: door middel van geohydrologische isolatie wordt verontreiniging van de bodem tegengegaan.



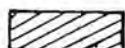
Figuur 4.1 Schets van de opbouw van de milieustraat



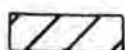
VERKLARING

2

VAKNUMMER



NIET GESTORT



AFVAL GESTORT IN GRONDWATER ZONDER VOORZIENINGEN



AFVAL GESTORT BOVEN GRONDWATER ZONDER VOORZIENINGEN



VOORZIEN VAN DRAINAGE



VOORZIEN VAN FOLIE

Figuur 4.2 Indeling van stortplaats 'Spinder'

bestaande situatie

schaal 1:10.000

**- Leidingstrook:**

Bestaande situatie: de leidingstrook is nog als zodanig in gebruik;

Nieuwe situatie: de aanwezige leidingstrook ten zuiden van de 'Spinder' wordt naar het zuiden verlegd. De vrijkomende ruimte wordt in gebruik genomen als stortplaats en geïntegreerd in respectievelijk 'Spinder I' en 'Spinder II';

De nu aanwezige bodembeschermende voorzieningen en de aan te leggen voorzieningen zijn samengevat in tabel 4.1. Hierin zijn ook de oppervlakten van de meeste terreindelen weergegeven.

Tabel 4.1: Bodembeschermende voorzieningen

Deel	Oppervlakte (ha)	Bestaande Voorzieningen	Geplande Voorzieningen
Spinder I	20	drainage	tussenaafd. bovenafd.
Spinder I	7	folie, drain.	onderafd. bovenafd.
Spinder II	21.7	geen	onderafd. bovenafd.
Spinder III	18.5	folie, drain.	folie, drain, bovenafd. hydr. isolatie
vak 1	4.8	geen	hydr. isolatie, bovenafd.
vak 2	1.1	geen	

Uiteindelijk zal dus de gehele stortplaats worden voorzien van bodembeschermende voorzieningen. Vak 1, ten zuiden van de stortplaats, wordt door middel van interceptiebronnen hydrologisch geïsoleerd. Details van de aan te leggen voorzieningen zijn weergegeven op bijlage 9.5.

4.3.1 Controlledrainage

Een controlledrainage bestaat uit horizontale drains. Binnen een bepaalde signaleringstijd moet met de controlledrainage een lek in de onderaafdichting kunnen worden gedetecteerd. De (geplande) situering van de controlledrainages is weergegeven op bijlage 9.1. De controlledrainage wordt tweemaal per jaar afgepompt. Het afgepompte water wordt onderzocht zodat vastgesteld kan worden of er sprake is van grondwaterverontreiniging.

Spinder I en III: de aanwezige drains zijn aangelegd in oost-west richting. Voor Spinder I is een aanleghoogte van NAP +8.15 m. à +8.45 m. aangehouden. Voor Spinder III is dit NAP + 7.5 m. Deze drainagesystemen (hoh 20 meter) zullen hun functie behouden. Uit een vergelijking van aanleghoogten en laagste grondwaterstand blijkt dat een gedeelte van de controlledrainage van Spinder I onder droge weersomstandigheden, kan droogvallen. De controlefunctie gaat dan verloren.

Tussen Spinder I en (het gesaneerde) Spinder II zal een tunnel worden aangelegd van waaruit de drains kunnen worden bemonsterd en onderhouden. De verzamelleidingen worden in de tunnel aangebracht. De controlledrainage van Spinder III wordt aan de oostzijde, in verband met het geplande C3-compartment, met gesloten buizen verlengd. Controle en onderhoud moeten dan plaats vinden vanaf de oostzijde.



Spinder II: dit deel wordt na ontgraving voorzien van een sandwich-onderafdichting. Om een eventuele lekkage van de onderafdichting te kunnen constateren wordt een controle-drainage (hoh 20 m, ϕ 250 mm) aangelegd tussen de beide afdichtingen (folie en zand/bentoniet). In geval van lekkage zal percolaat in de drains die op de minerale afdichting liggen, terecht komen en tevens zal de minerale afdichting door vochtopname zwellen en vloeistofdicht worden.

Met een dergelijke constructie is het mogelijk om, ondanks de geconstateerde verhoging van concentraties in het grondwater onder Spinder II (zie tabel 7.4), lekkage vast te stellen. Het westelijke deel van deze controle-drainage zal afwateren op de eerder beschreven tunnel, het oostelijke deel watert af op een ringleiding.

C3-compartiment: onder dit compartiment wordt een controledrainage aangelegd die qua constructie vergelijkbaar is met het systeem onder Spinder III (hoh 20 m, ϕ 250 mm).

4.3.2 Onder- en tussenafdichting

Een onderafdichting wordt aangelegd om verspreiding van percolatiewater in de bodem te voorkomen. Als eis voor de aanleghoogte wordt gehanteerd dat de gestorte afvalstoffen, ook na zetting, niet beneden 0,7 m. boven de te verwachten gemiddeld hoogste grondwaterstand kunnen geraken. In aanvulling op deze eis geldt dat indien de drainagelaag op de onderafdichting voor de bovenste 0,2 meter bestaat uit een grindlaag, een afstand tussen gemiddeld hoogste grondwaterstand en het afval van 0,5 meter wordt geaccepteerd. Voor de nieuw aan te leggen delen van de stortplaats 'Spinder' wordt aan deze beide eisen voldaan.

Als materialen voor de onderafdichting worden folie (2 mm HDPE) en zand/bentoniet-mengsels (doorlatendheid 5×10^{-10} m/s bij $i = 25$, dikte circa 30 cm) toegepast, eventueel in combinatie. De aanwezige c.q. aan te brengen onderafdichting is weergegeven op bijlage 9.2. De constructie van de verschillende typen onder- en tussenafdichting is weergegeven op bijlage 9.4.

Spinder I: dit gedeelte van de stort beschikt aan de westrand gedeeltelijk over een folie-onderafdichting. Dit is op bijlage 9.1 aangegeven.

Alvorens het afval van Spinder II op het westelijk deel van Spinder I te brengen wordt een enkele tussenafdichting aangebracht. Deze tussenafdichting bestaat uit een HDPE-folie met daaronder een gasdrainerende laag. Op het overige deel van Spinder I zal nieuw aan te voeren afval worden verwerkt. Daartoe zal vooraf een combinatie-tussendichting worden aangebracht. Deze afdichting wordt ook in het beïnvloedingsgebied (dus onder oud afval van Spinder II) aangelegd. Zie bijlage 9.2. Het gebied waar nu nog de leidingstrook ligt, wordt tegelijkertijd ingericht als stortplaats.

Spinder II: dit gedeelte wordt na afgraving voorzien van een sandwich-onderafdichting. Het gedeelte waar nu nog de leidingstrook is gelegen, wordt hierbij betrokken.

Spinder III: is voorzien van een enkele onderafdichting van HDPE-folie.

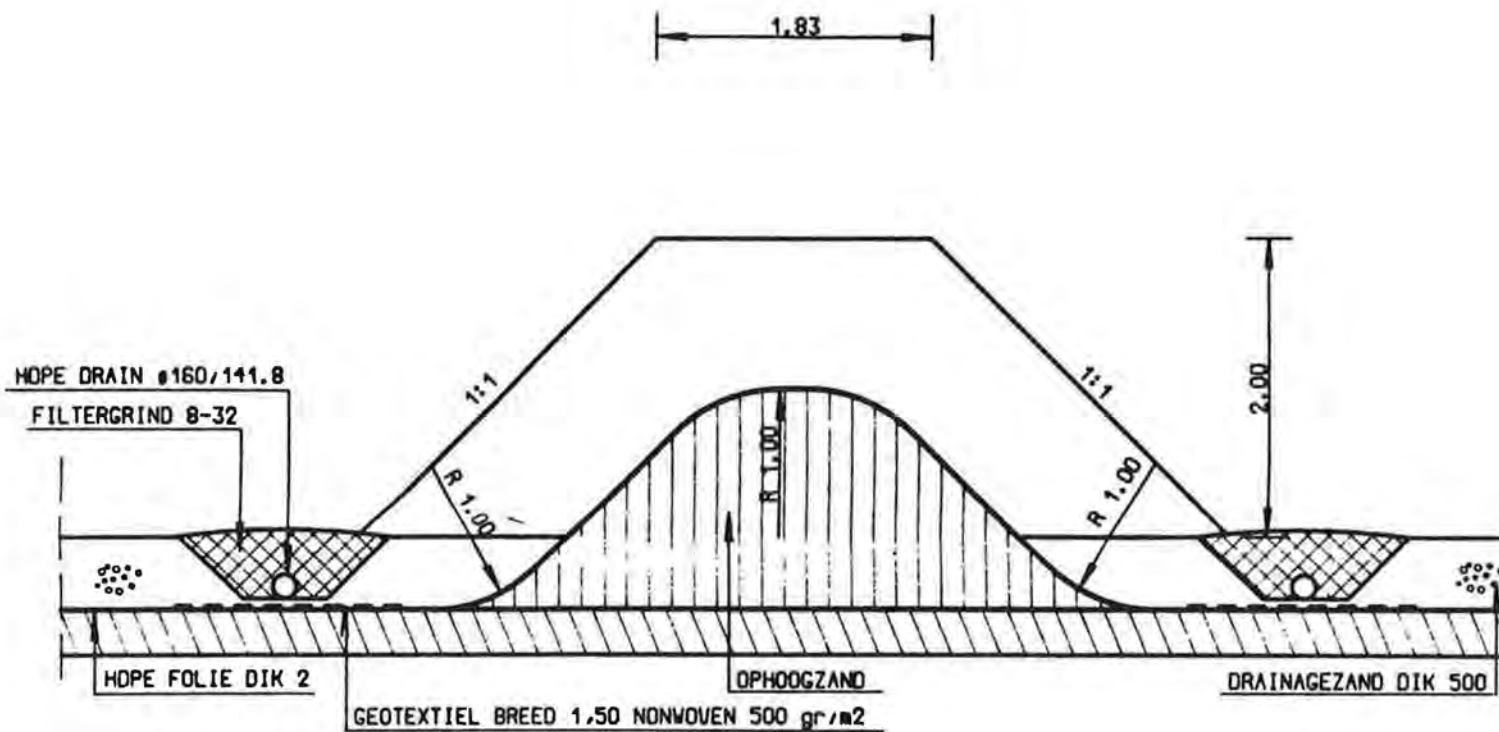


C3-compartiment: hier wordt een combinatieafdichting aangelegd. Aan de westzijde loopt deze afdichting als een dubbele combinatie tussenaf- dichting van HDPE-folie omhoog tegen Spinder III. De afdichtingscon- structie sluit aan op de bovenafdichting. Hiermee ontstaat een C3- compartiment dat geheel van het overige afval is gescheiden. Zie teke- ning 9.4 profiel 4.

Vak 2: als onderdeel van de hydrologische isolatie wordt na profilering van het terrein, een dubbele afdichting (type combinatieafdichting) op het in de ondergrond aanwezige afval aangebracht. Deze afdichting sluit aan de noordzijde aan op de folieafdichting van Spinder III en aan de zuidoostzijde op de sandwichafdichting van Spinder II, en aan de zuid- oostzijde op de combinatieafdichting van Spinder I.

De stortvakken die op het C3-compartiment en Spinder II worden aange- legd door middel van wallen bekleed met folie. Dit is in figuur 4.3 schematisch weergegeven.

DETAIL STORTVAKGRENS 1:50



Figuur 4.3 Schematische opbouw wallen tussen stortvakken



4.3.3 Percolaatdrainage-systeem

Het percolaatdrainagesysteem heeft tot doel het in de stortplaats ontstane percolaat zo snel mogelijk af te voeren. Het percolaat dat in de stortplaats ontstaat wordt met een percolaatdrainage-systeem afgevoerd. Dit systeem bestaat voor deze stortplaats uit drains (20 m. h.o.h.) gelegen in grindsleuven en een zandlaag, die uiteindelijk afvoeren op een ringleidingssysteem. Voor Spinder III en het nog aan te leggen Spinder II, is/wordt voorzien is een gescheiden systeem voor de afvoer van zuur/methanogeen percolaat. De afvoer kan per stortvak worden geregeld.

Spinder I: op de aan te brengen tussenafdichting wordt een percolaatdrainage (hoh 40 m, ϕ 250 mm) aangebracht. In verband met het afschot van de tussenafdichting (west-oost) watert de drainage af op de tunnel.

Spinder II: de aan te leggen drainage (hoh 20 m, ϕ 250 mm) zal het percolaat van het westelijk deel van Spinder II afvoeren op de verzamelleiding die in de tunnel is aangebracht. Aan de oostrand wordt per stortvak van circa 2 ha. een verzameldrain met 1 doorvoer naar de verzamelleidingen (zuur/methanogeen) aangebracht.

Spinder III: de bestaande drainage (hoh 20 m, ϕ 250 mm) is in een aantal secties aangebracht die elk uitmonden in de ringleidingen

C3-compartiment: in dit compartiment wordt een leidingensysteem (hoh 20 mm, ϕ 250 mm) aangebracht. Het percolaat wordt per stortvak van 1 hectare afgevoerd met leidingen door de randwal naar de verzamelleiding voor zuur percolaat.

4.3.4 Bovenafdichting

De bovenafdichtingsconstructie heeft tot doel het voorkomen van de infiltratie van regenwater en visueel (beplanting) goed kunnen afwerken van de stortplaats. Als waterdichte constructie wordt voor de gehele stortplaats een combinatieafdichting gehanteerd. De opbouw van de bovenafdichting is op bijlage 9.4 weergegeven.

Op de HDPE-folie is een drainage-systeem aangebracht bestaande uit kruislings aangelegde drains (hoh 40 m, ϕ 250 mm).

4.3.5 Stortgasonttrekking en -ontwikkeling

De afbreekbare fractie in het gestorte afval zal onder anaerobe omstandigheden worden omgezet in stortgas. Deze gasvorming wordt voornamelijk beïnvloed door de aanwezigheid en aard van het afbreekbare materiaal en het vochtgehalte van het afval. De range van de belangrijkste componenten in stortgas van een aantal stortplaatsen is weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Concentraties in stortgas

Verbinding		Concentraties	
Methaan	(CH ₄)	45 - 60	vol %
Kooldioxide	(CO ₂)	38 - 40	vol %
Stikstof	(N ₂)	< 1 - 15	vol %
Zuurstof	(O ₂)	< 1 - 2	vol %
Zwavelverb.	(als S)	20 - 200	mg/m ³
Fluorverbind.	(als F)	10 - 200	mg/m ³
Gechl. kws	(als Cl)	10 - 200	mg/m ³
Koolwaterstoffen		100 - 500	mg/m ³

Het gas moet worden onttrokken om gevaar, schade en hinder te voorkomen. Momenteel wordt met de bestaande installatie circa 1.200 m³/uur onttrokken. Verwacht wordt dat de gasproductie uit het reeds gestorte afval in circa 30 jaar geleidelijk zal afnemen tot een te verwaarlozen hoeveelheid.

De aanwezigheid/afwezigheid van een bovenafdichting heeft grote invloed op de hoeveelheid te winnen stortgas. Bij een stort zonder bovenafdichting bedraagt het winbare percentage circa 50 %, met een bovenafdichting loopt dit percentage op tot circa 90 %.

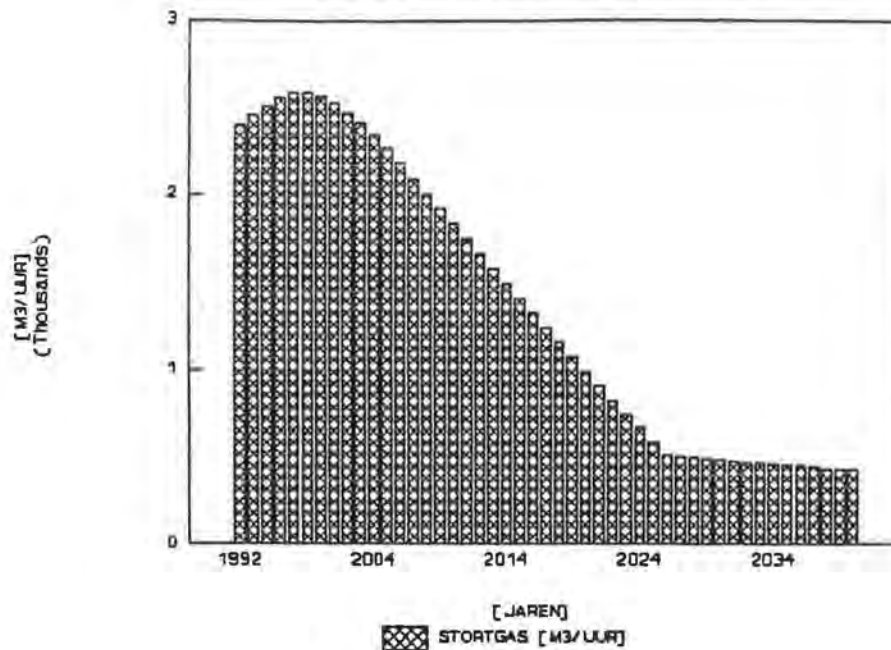
Op basis van de afvalaanbodprognoses (minimaal/maximaal, zie paragraaf 3.2) is berekend wat de stortgasproductie uit het nog te storten afval zal zijn. Deze berekeningsresultaten zijn in tabel 4.3 weergegeven. In figuur 4.4 is de prognose voor de hoeveelheden stortgas die zal ontstaan uit het reeds gestorte én het nog te storten afval aangegeven.

Tabel 4.3: Stortgasproductie van het nog te storten afval

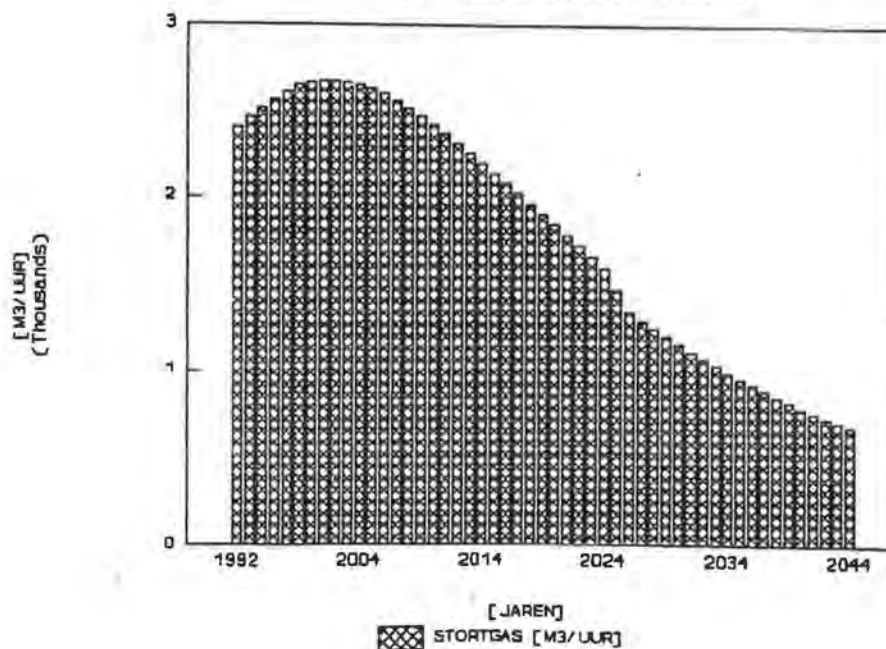
Jaar	Minimumprognose (m ³ /uur)	Maximumprognose (m ³ /uur)
1990	0	0
1995	650	650
2000	700	700
2005	650	1.000
2010	600	1.200
2015	600	1.300
2020	550	1.400
2025	500	1.400
2030	500	1.100
2035	450	850
2040	400	800



STORTGASPRODUCTIE UITGAANDE VAN DE MINIMALE PROGNOSE+HUIDIGE GASPRODUCTIE



STORTGASPRODUCTIE UITGAANDE VAN DE MAXIMALE PROGNOSE+HUIDIGE GASPRODUCTIE



Figuur 4.4: Gasontwikkeling uit reeds gestort afval



4.4 Stort- en faseringsplan

Het stortplan is nauw gekoppeld aan het plan voor de gefaseerde aanleg van de diverse delen van de stortplaats zodat dit gezamenlijk wordt beschreven. In bijlage 7 is de fasering weergegeven.

Spinder I: ter voorbereiding van de aanleg van de tussenafdichting wordt Spinder I geprofileerd en onder afschot gebracht. Vervolgens wordt de enkele tussenafdichting aangebracht op het westelijk deel van Spinder I. Hierop wordt het afval van Spinder II gestort.

Na het aanbrengen van dit afval kan een bovenafdichting worden aangebracht. De enkele folie wordt tot aan het beïnvloedingsgebied van het nieuw aan te voeren afval aangebracht. Vanaf het beïnvloedingsgebied tot aan de tunnel wordt een combinatie-tussenafdichting aangebracht. Er zullen geen stortvakken worden aangelegd voor het van Spinder II ontgraven afval.

Voor het nieuw aan te voeren afval zullen wél gescheiden stortvakken van 2 hectare elk worden aangelegd. Nadat Spinder III is volgestort zal de afvalverwerking verder gaan op Spinder II dat dan inmiddels is heringericht. Er wordt gestort in stortvakken van 100 x 50 meter. Het afval wordt verwerkt in lagen van 2 meter dik. Deze lagen worden niet dagelijks afgedekt. Ter voorkoming van overlast door ongedierte en vogels wordt een dradenconstructie over het stortfront aangebracht.

Het ontgraven afval wordt op Spinder I verwerkt met 1 bulldozer en 2 compactoren. Als kern van wallen die boven het stortfront gebouwd moeten worden, kan afval dat veel vast materiaal bevat worden gebruikt.

Als de stortcapaciteit van Spinder III is benut, zal het nieuw aan te voeren afval worden gestort op Spinder I en het gebied tussen Spinder I en de tunnel. Hierbij wordt gewerkt van westelijk naar oostelijke richting. Voor het nieuw aan te voeren afval wordt na twee jaren een bovenafdichting aangebracht.

Nadat het ontgraven afval van Spinder II is gestort op Spinder I wordt een bovenafdichting aangebracht. Voor het nieuw aan te voeren afval wordt na twee jaren een bovenafdichting aangebracht.

Spinder II: nadat de tussenafdichting op Spinder I is aangebracht kan begonnen worden met het ontgraven van Spinder II. Als eerste wordt de westelijke helft van Spinder II ontgraven. Daarbij wordt begonnen aan de zuidzijde en in noordelijke richting gewerkt. Aan de uiterste zuidrand blijft een rand zo lang mogelijk gehandhaafd ter visuele en akoestische afscherming. Vervolgens wordt de oostelijke helft op soortgelijke wijze ontgraven.

Spinder II zal van west naar oost met 3 graafmachines en 1 bulldozer worden ontgraven. Hiervoor is een tijdsbestek van circa 1½ jaar gepland. Het transport van het ontgraven afval vindt plaats met maximaal 10 terreinwagens.

Er kan begonnen worden met de aanleg van de tunnel voordat Spinder II wordt ontgraven aangezien hiervoor geen afval behoeft te worden ontgraven. Zodra de tunnel (gedeeltelijk) gereed is kan de onder-/tussenafdichting van Spinder I hierop worden aangesloten.



De onderafdichting van Spinder II kan op de ontgraven terreindelen worden aangelegd. Als aanlegsgrootte van de secties van de onderafdichting wordt 2 hectare aangehouden: dit komt overeen met de grootte van de stortvakken. De stortvakken zijn aangegeven op bijlage 7.

Spinder III: momenteel wordt op Spinder III het aangeboden afval gestort. Het chroomhoudende afval wordt conform de WCA-ontheffing terugneembaar in een apart deel van Spinder III verwerkt. Nadat de stortcapaciteit van Spinder III is benut kan een bovenafdichting worden aangebracht. De afvalverwerking zal dan verder gaan op Spinder I.

C3-compartiment: het C3-compartiment wordt aangelegd om de chemische afvalstoffen vallend onder de C3-categorie gescheiden van het overige afval te verwerken. De aanleg zal vanuit noordelijke richting worden uitgevoerd. Hierbij wordt aangelegd overeenkomstig de behoefte aan stortcapaciteit in secties van 1 hectare: dit komt overeen met de grootte van de stortvakken van dit compartiment. De onderafdichting zal als folie-tussenafdichting worden doorgetrokken op Spinder III. Nadat het eerste stortvak is gerealiseerd zal de verwerking van het chroomhoudend afval niet meer op Spinder III plaatsvinden, maar gezamenlijk met de C3-afvalstoffen in dit compartiment. Het compartiment zal zo snel mogelijk worden aangelegd. Naar verwachting kan het eerste stortvak in 1994 gereed zijn.

Elk volgestort stortvak zal worden voorzien van een bovenafdichting teneinde infiltratie van regenwater te voorkomen. Het afval bevat een zeer laag percentage organische bestanddelen (60 % slibs, 40 % grondachtig materiaal). De zettingen zullen derhalve beperkt zijn zodat na circa 1 jaar de bovenafdichting kan worden aangebracht.

Leidingstraat: de leidingstraat wordt verlegd en, na verplaatsing, in de aanleg/sanering van Spinder I en II betrokken.

4.5 Stortgasonttrekkingssysteem

Het bestaande en geplande stortgasonttrekkingssysteem wordt in deze paragraaf beschreven. Prognoses over de gasontwikkeling zijn opgenomen in tabel 4.3. De verwerking van het te onttrekken stortgas is in hoofdstuk 6 van dit rapport beschreven.

Bestaande situatie

Voor de onttrekking van het stortgas dat in de stortplaats Spinder ontstaat zijn en worden gasonttrekkingsbronnen ingebracht. Het systeem van bronnen en leidingen is in bijlage 9.3 aangegeven. Op Spinder III zal het bestaande systeem worden uitgebreid, op Spinder II zijn inmiddels schachten vanwege een zeer lage produktie afgesloten.

Nieuwe situatie

Nadat Spinder I is geprofileerd wordt het bestaande gasonttrekkingssysteem aangepast zodat een tussenafdichting kan worden aangebracht. Deze tussenafdichting is gasondoorlatend. Om gas dat in Spinder I kan ontstaan onder de tussenafdichting af te kunnen voeren, wordt onder de folieafdichting een steun-/gasdrainagelaag aangelegd. Deze laag bestaat uit banen van drainagematten met een breedte van 5 meter, afgewisseld met banen van 5 meter van de in depot gezette grond. De laag ligt onder afschot. Hiermee wordt een goede afvoer van gas naar de westzijde bereikt.



Op het snijpunt van de definitieve bovenafdichting en de tussenafdichting wordt een gasverzamel drainage aangelegd. Hier bevinden zich ook de doorvoeren door de afdichting. Op bijlage 9.4 is de plaats van de aan te brengen voorzieningen weergegeven. Voor het nieuw aan te voeren afval zal een gasonttrekkingssysteem met schachten worden ontworpen en aangelegd.

Het bestaande gasonttrekkingssysteem op Spinder II zal worden ontmanteld met de ontgraving. Tijdens c.q. nadat het afval is verwerkt wordt een nieuw gasonttrekkingssysteem aangelegd. Dit systeem zal in een later stadium worden ontworpen.

Voor de tweede fase van Spinder II zal door het gewijzigde afvalaanbod (minder organische bestanddelen) geen gasonttrekkingssysteem worden aangebracht. Onder de bovenafdichting blijft passieve gasopvang evenwel noodzakelijk.

4.6 Waterbeheersing

4.6.1 Opvang en afvoer van percolaatwater

Bestaande situatie:

Van Spinder I en II wordt de afvoer van de drains die onder het afval zijn aangebracht in gesloten leidingen opgevangen. Dit water wordt continu gemeten en gaat als lozingswater naar het eindgemaal. Het onverdunde percolaat van het gedeelte van Spinder I dat is voorzien van een folieafdichting komt, evenals het percolaat van Spinder III, ook in dit gemaal terecht. Het gemaal voert deze gemengde waterstroom af naar de AWRI Tilburg-Noord.

Nieuwe situatie:

Spinder I: De drains onder Spinder I blijven gehandhaafd. De gedeelten van Spinder I die niet zijn voorzien van een onderafdichting zijn voorzien van een drainage. Het water dat hieruit wordt onttrokken is grondwater vermengd met methanogeen percolaat en wordt afgevoerd naar het eindgemaal.

In de gedeelten die wél zijn voorzien van een onderafdichting ontstaat methanogeen percolaat. Dit onverdunde percolaat wordt afgevoerd naar het eindgemaal.

Het percolaat van Spinder I dat ontstaat in het nieuw aan te voeren afval (nadat de tussenafdichting is aangebracht) zal via de tunnel worden verzameld en afgevoerd.

Spinder II: De drains van Spinder II worden met de ontgraving verwijderd. Het percolaat wordt met de methanogeen-ringleiding afgevoerd naar het eindgemaal.

Spinder III: De situatie van Spinder III blijft zoals bestaand. Spinder III voert af via de zuur- of methanogeen-ringleiding om desgewenst te worden gezuiverd en uiteindelijk via het eindgemaal te worden afgevoerd. Het is dus mogelijk om zuur en methanogeen percolaat gescheiden af te voeren en daarna te kiezen voor voorzuivering gevolgd door afvoer naar de AWRI.

Vak 2: Het percolaat zal van dit deel zal in de leidingen in de tunnel worden verzameld en afgevoerd worden.



4.6.2 Afvoer afstromend regenwater

Bestaande situatie:

In de gebruiksfase kan water langs de taluds afstromen. Dit water kan verontreinigd zijn met percolaat. Dit water wordt binnen de afdichting gehouden en afgevoerd naar de AWRI. Het water wordt dus als percolaat behandeld.

Nieuwe situatie:

De bovenbeschreven situatie geldt voor alle in gebruik zijnde stortcompartimenten. Nadat een compartiment is volgestort wordt een bovenafdeling aangebracht. Over de bovenafdeling afstromend water wordt opgevangen in een ringsloot. Het water is in principe schoon en wordt op het oppervlaktewater geloosd.

4.6.3 Zuivering van percolaat

Het zure percolaat en het percolaat van de C3-monodeponie zullen worden voorgezuiverd met een anaerobe zuivering die werkt met het principe van fysisch-chemische conditionering (coagulatie/flocculatie). Het effluent dat na de zuivering ontstaat, wordt gezamenlijk met het methanogene percolaat, dit wordt dus niet voorgezuiverd, afgevoerd naar de AWRI. Na ontwatering en indikking van het slib dat bij de voorzuivering ontstaat, wordt dit gestort op de stortplaats.

Het proces van de waterzuivering is schematisch weergegeven in bijlage II. Het voornemen is om de installatie voor 1996 gerealiseerd te hebben. Vooralsnog wordt uitgegaan van 1994. In tabel 4.4 zijn enkele gegevens weergegeven van de kwaliteit van het afvalwater en het rendement van de zuivering.

Tabel 4.4: Kwaliteitsgegevens van het afvalwater

	Zuur percolaat	Anaërobe zuivering	Methan. percolaat	Ringleiding I/II
CZV	11.000	1.500	2.000	1.709
N-totaal	1.670	1.000	500	338
i.e./m ³	104	34	24	18

De installatie heeft een capaciteit van 8 m³/uur.

4.6.4 Overzicht van de waterstromen

Op meerdere plaatsen binnen de stortplaats ontstaan stromen van afvalwater. Dit water kan direct afkomstig zijn van de afvalverwerking (bijvoorbeeld percolaat) of afkomstig zijn van hieraan gekoppelde activiteiten (water wasstraat). Dit is in tabel 4.5 samengevat voor de gebruiksfase en in tabel 4.6 voor de nazorgfase.

**Tabel 4.5: Overzicht waterstromen 'Spinder', gebruiksfase**

Soort water	Hoeveelheid (m ³)	Meting	Afvoer
huish. afvalwater	120	neen	(3)
zuur percolaat	35.000	ja	(1)
meth. percolaat	35.000/55.000	ja	(2)
meth. perc/grondw.	17.500	ja	(3)
grondw.control.drain	70.000	ja	(4)
grondw. interceptiebronnen vak 1 en 2	104.000/80.000	ja	(3)
afstr.water bovenafd.	0/180.000	neen	(5)
afstr.water verdachte terreindelen	1.500	ja	(1)
afstr.water onverdachte terreindelen	5.000	neen	(5)
water wasstraat	< 500	ja	(3)
interceptiebronnen west-zijde Spinder	350.000	ja	(3)
Ad (1) : na voorzuivering op AWRI Ad (2) : eventueel na voorzuivering op AWRI Ad (3) : op AWRI Ad (4) : oppervlaktewater, zonodig op AWRI Ad (5) : oppervlaktewater			

Tabel 4.6: Overzicht waterstromen 'Spinder', nazorgfase

Soort water	Hoeveelheid (m ³ /jaar)	Meting	Afvoer*
methanogeen percolaat, onverdund	1.500	ja	(3)
methanogeen percolaat I/II, gemengd met grondwater	17.500/0	ja	(3)
grondwater controledrainage	70.000	ja	(4)
grondwater interceptiebronnen vak 1 en vak 2	80.000	ja	(3)
grondwater interceptiebronnen westrand 'Spinder'	350.000	ja	(3)
afstromend water bovenafdichting	180.000	neen	(5)
afstromend water onverdachte terreindelen	5.000	neen	(5)

* Zie tabel 4.5

Het huishoudelijk water wordt onttrokken aan de drinkwaterleiding. Het water van de wasstraat wordt nu nog onttrokken aan het grondwater. Uitiendelijk zal ook hiervoor leidingwater worden toegepast.

In de eindfase zal de bovenafdichting een oppervlakte hebben van circa 680.000 m². Aan verhard oppervlak zal er in de exploitatiefase circa 3.000 m² aanwezig zijn. De maatgevende afvoer voor het percolaat en grondwater bedraagt 57 m³/uur. Er is een pompcapaciteit van 120 m³/uur voorhanden. Met de resterende capaciteit kan vrijwel alle neerslag worden verwerkt. Pieken in de afvoer kunnen zich voordoen gedurende natte jaargetijden. Eveneens zal de afvoer bij het afpompen van de controledrainage tweemaal per jaar verhoogd zijn.



4.7 Afwerking van de stortplaats

De stortplaats zal aan de bovenzijde worden voorzien van een vloeistof-dichte eindafwerking. De eindafwerking is, van boven naar beneden als volgt geconstrueerd:

- deklaag: dik 0,8 m. van teelaarde. Hierop wordt de beplanting aangebracht;
- scheidingsvlies: ter voorkoming van het vermengen van drainagelaag en deklaag;
- drainagelaag: dik 0,3 m. bestaande uit grof zand met drains (40 m. h.o.h.);
- HDPE-folie: dik 2 mm.;
- minerale afdichting van zand/bentoniet: dik 0,25 tot 0,3 m. met een doorlatendheid $k = 5 \times 10^{-10} \text{ m/s}$ bij een stijghoogtegradiënt $i = 25$;
- steunlaag met gasdrainage: dik 0,3 m. Het onderste gedeelte van de bestaande deklaag kan hiervoor worden gebruikt. Hier is dan het onderliggende scheidingsvlies niet nodig;
- scheidingsvlies, non woven: op de laatste stortlaag van fijn afval ter voorkoming dat de bovenliggende steunlaag in het stort wegloopt.

Dit profiel is weergegeven in bijlage 9.4. In verband met de te verwachten zettingen in het gestorte afvalpakket zal de bovenafdichting niet eerder dan twee jaren na het volstorten van het betreffende compartiment kunnen worden aangelegd. Indien in de toekomst mocht blijken dat er betere afdichtende constructies toepasbaar zijn, kan een afwijkende constructie worden aangelegd.

4.8 Landschappelijke inpassing en afwerkplan

Voor de stortplaats is een afwerkplan opgesteld dat de verschillende terreindelen tot één samenhangend ruimtelijk geheel afwerkt. Daarbij is als uitgangspunt genomen dat het landschap kan worden onderverdeeld in twee lagen.

In de eerste laag bevinden zich de elementen die te maken met het lokale landschap zoals verkavelingspatroon, bosjes en lokale wegen. In de tweede laag bevinden zich elementen die te maken hebben met het regionale landschap zoals hoogspanningsmasten, de toekomstige noord-west-tangent en de PTT-toren.

De Spinder hoort qua schaal en regionale betekenis bij de tweede laag en daarom is hierbij in de vormgeving aangesloten. De zuidzijde heeft een helling van 1:3 in aansluiting op de hoogspanningsleidingen en de Noord-west-tangent. Ter versterking van de aansluiting bij deze lijnvormige elementen in het landschap is de beplanting lineair van karakter. De noord-, oost- en de westzijde hebben een helling van 1:6 die beter aansluit bij het agrarisch gebied. Derhalve is de beplanting op deze zijden meer vlakvormig ter geleiding van de verschillende deelvlakken.

Om de potenties van een dergelijk hoog uitzichtpunt te benutten zijn zichtlijnen in de beplantingsplan uitgespaard.

De afwerkvorm van de stortplaats 'Spinder' kan worden samengevat als een afgeknotte pyramide met een gedifferentieerd bovenvlak waarbij de beschreven hellingen aansluiten bij de elementen van de regionale laag in het landschap.



In bijlage 10 is het afwerk- en beplantingsplan weergegeven.

Uitvoering van dit plan betekent een extra ruimtebelsag ten opzichte van de bestaande situatie en de uiteindelijke situering van het voorzieningenterrein aan de rand van het stort (na 2008) een (tijdelijke) visuele inbreuk op het landschap. In de nazorgfase kunnen de gescheiden vlakken van de stortplaats mogelijkheden bieden aan verschillende functies.

4.9 Nazorg en beheer

De stortplaats is ontworpen om een milieuhygiënische verwerking van afval te kunnen waarborgen. Ook lange tijd na het beëindigen van de exploitatie dient de situatie milieuhygiënisch verantwoord te blijven. Uitgangspunt hierbij is dat de voorzieningen voor onbepaalde tijd in stand moeten blijven.

De nazorg voor de stortplaats kent een drietal hoofdelementen:

- Monitoring: al tijdens de exploitatiefase wordt het grondwater periodiek bemonsterd en geanalyseerd waarbij de nadruk op de stroomafwaartse zijde ligt. Voor optimale monitoring zullen nog extra peilputten worden aangebracht.
Bij een stijgende tendens van de onderzochte parameters kan een grondwaterbeheersingssysteem worden geïnstalleerd;
- Nazorgmaatregelen: de maatregelen en kosten voor beheer, controle en onderhoud omvatten devolgende elementen:
 - controle van grondwater en verschillende waterstromen;
 - controle, onderhoud en zonodig vervangen van de technische voorzieningen zoals leidingen, installaties en bovenafdichting;
 - onderhoud van wegen, beplanting, hekwerk e.d.;
 - kosten van lozing en zuivering van percolaat en/of grondwater;
 - energiekosten;
 - technische begeleiding en advisering;
 - maatregelen bij het ontstaan van bodemverontreiniging.
- Fondsvorming: om tot een schatting te kunnen komen van de nazorgkosten wordt voor de vervanging van de voorzieningen een vervangingstermijn van 30 jaar aangehouden. Voor de bovenafdichting wordt een termijn van 60 a 80 jaar aangehouden.

De kosten voor de nazorgmaatregelen worden betaald uit een fonds dat wordt opgebouwd uit het storttarief. Dit fonds wordt door, of namens het SMB beheerd. De verantwoordelijkheid voor de stortplaats, dus ook het beheer, in de nazorgperiode zal bij het SMB blijven liggen.

4.10 Milieuzorgsysteem

Een milieuzorgsysteem dient ervoor om milieubeheersing systematisch en structureel deel van de bedrijfsvoering uit te laten maken. Hiervoor wordt een samenhangend geheel van organisatorische regelingen en personele en administratieve voorzieningen opgezet. Het beleidsdoel van de ministeries van VROM en V&W is dat in 1995 alle stortplaatsorganisaties een over een dergelijk milieuzorgsysteem beschikken.

Voor een stortplaats zal milieuzorg voor een aantal verschillende fasen worden opgezet:

- de aanlegfase;
- de gebruiksfase;
- de nazorgfase.

Veelal zullen op een stortplaats deze fasen zich tegelijkertijd voordoen. Ook voor de stortplaats 'Spinder' is dat het geval zodat er een totaal-milieuzorgsysteem opgezet moet worden dat alle fasen omvat. Voor een dergelijk uitgebreid milieuzorgsysteem is het aanstellen van een (externe) milieucoördinator cruciaal voor het functioneren van het systeem.

In het milieuzorgsysteem worden in elk geval opgenomen de controles (zie paragraaf 4.9) die nu reeds worden uitgevoerd. Dit betreft onder andere de grondwaterbemonsteringen, de controles op de samenstelling van het afval, controles op de aanleg en staat van de voorzieningen, controles op het opleidingsniveau van de medewerkers. De procedures inzake controle en registratie van de te verwerken afvalstoffen zullen een essentieel element vormen van het milieuzorgsysteem.



5. BESCHRIJVING UIT TE VOEREN ACTIVITEITEN VERGISTINGSINSTALLATIE

De vergistingsinstallatie wordt ontworpen volgens het Valorga systeem. In de volgende paragrafen wordt de technische uitvoering van de gehele inrichting beschreven. Een overzicht van de opstelling van de diverse procesonderdelen wordt gegeven in figuur 5.1. Een overzicht van het processchema van de installatie wordt getoond in figuur 5.2. Aan de orde komen de volgende onderwerpen:

- Inzameling, aanvoer, acceptatie en opslag van het GFT-afval (§ 5.1);
- Onderdelen van het bewerkingsproces (§ 5.2 t/m 5.8);
- De biogasverwerking (§ 5.9 t/m 5.11);
- De warmtekrachtinstallatie (§ 5.10);
- De hulpsystemen (§ 5.11);
- De gebouwen, installaties en infrastructuur (§ 5.12);
- De restprodukten (5.13);
- De procesbalansen (§ 5.14);
- De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie (§ 5.15);
- De storings- en veiligheidsanalyse (§ 5.16);
- De voorbereiding, bouw en inbedrijfstelling van de installatie (§ 5.17);
- De buitengebruikstelling en afbraak van de installatie (§ 5.18).

Voorlopig wordt uitgegaan van de bewerking van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton oud papier. Op de middellange termijn, wellicht binnen de AW-vergunningsperiode, kan worden besloten tot het overgaan op de bewerking van 52.000 ton GFT-afval zonder papier. De opzet van de installatie verandert hier niet door. De gevolgen voor de dan optredende emissies en de gevolgen voor het milieu ten opzichte van de bewerking van 40.000 ton GFT-afval plus 6.000 ton oud papier zijn beschreven in bijlage 19. Het belangrijkste verschil betreft de toename van de hoeveelheid te lozen afvalwater op de AWRI van 8.000 naar 13.500 m³ per jaar. Teneinde de optie van 52.000 ton GFT-papier zonder papier open te houden, wordt voor de vergunningaanvraag inzake de WVO uitgegaan van 13.500 m³ per jaar. De omschakeling naar deze optie zal vermoedelijk niet voor het jaar 2000 zijn beslag krijgen.

5.1 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. Op dit moment vindt de inzameling in het Samenwerkingsverband Midden-Brabant meerendeels alternerend plaats.

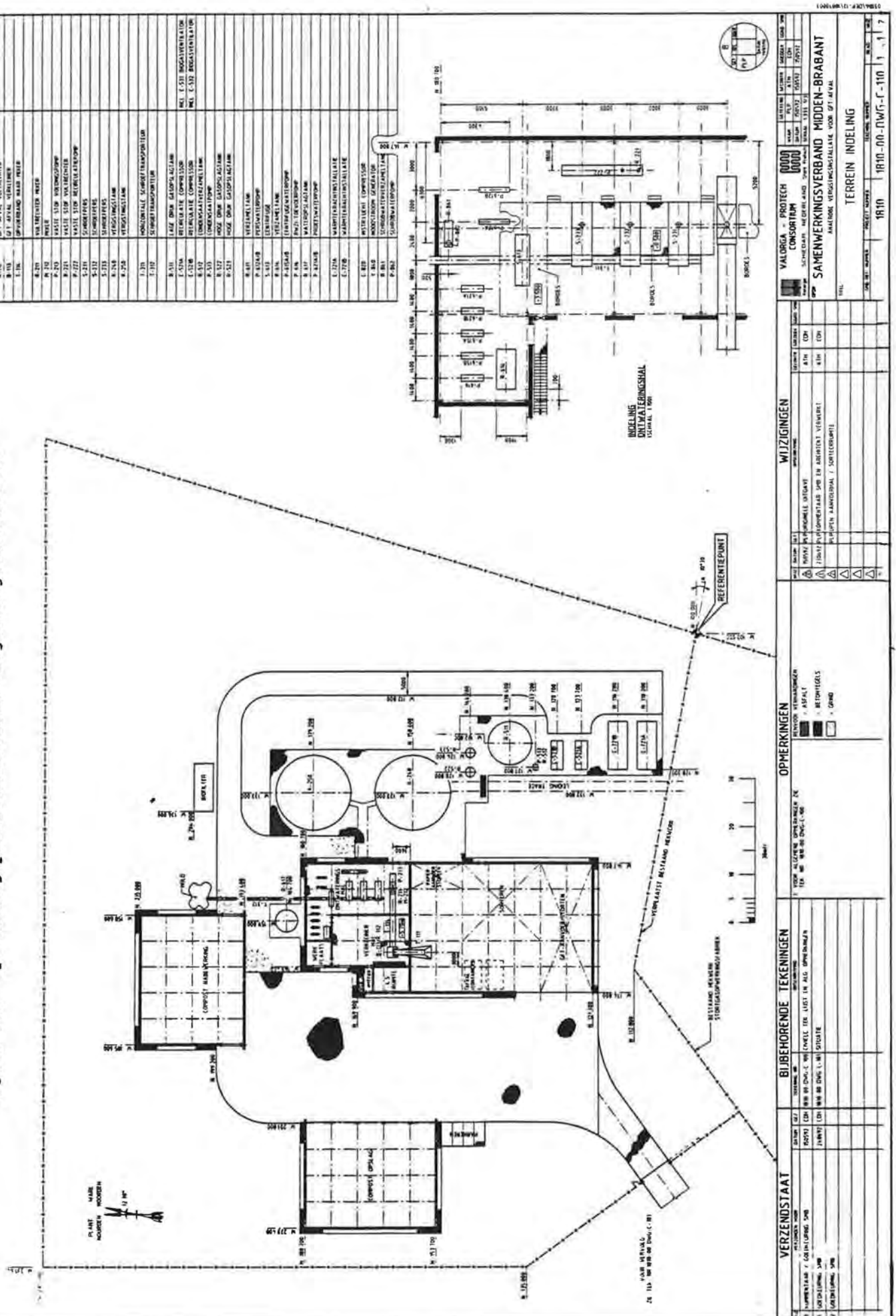
De inzameling van het GFT-afval vindt plaats via de inzamelvoertuigen van gemeenten en particuliere inzamelbedrijven die een contract hebben met tot het SMB behorende gemeenten. De inzameling vindt plaats gedurende 250 dagen per jaar zodat gemiddeld 160 ton GFT-afval per dag wordt aangevoerd (uitgaande van de reeds eerder aangegeven GFT-afval hoeveelheid van 40.000 ton/jaar). De inzameling begint dagelijks om ongeveer 8.30 uur. Uitgaande van een gemiddelde duur van een inzamelronde van 2,5 uur zal het eerste GFT-afval dagelijks rond 10.30 uur worden aangeleverd. Per inzamelvoertuig wordt gerekend op twee inzamelrondes per dag, zodat de aanvoer geconcentreerd is rond 13.00 uur en 15.30 uur.



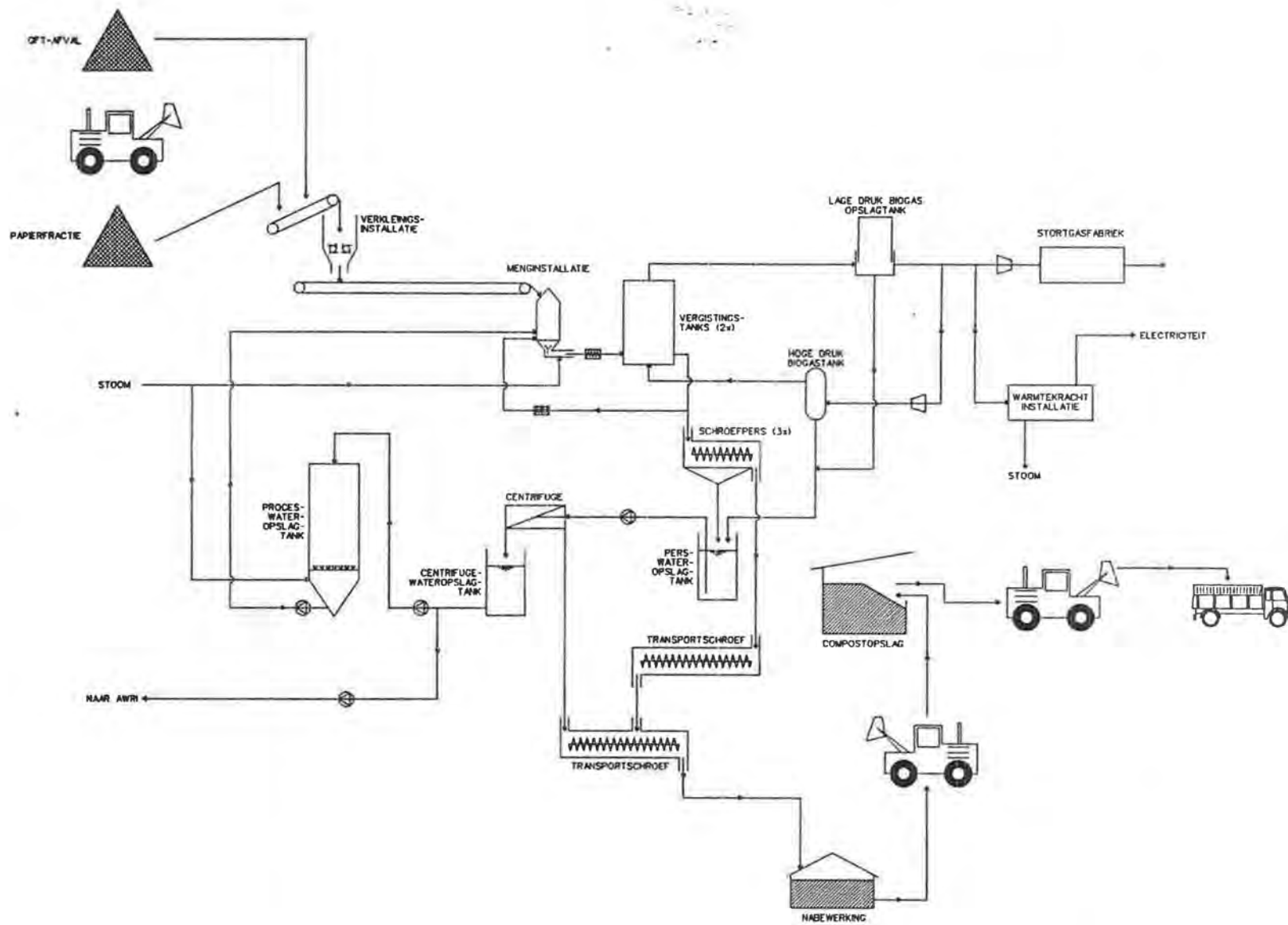
De inzamelvoertuigen hebben een gemiddelde belading van 8 ton GFT-afval, zodat gemiddeld per aanvoerperiode 10 inzamelvoertuigen (80 ton GFT-afval) op de bewerkingsinstallatie aankomen. Verwacht wordt dat in tijden van verhoogde aanvoer maximaal 25% (40 ton GFT-afval) per dag meer wordt aangevoerd overeenkomend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

Figuur 5.1 Opstelling procesonderdelen vergistingsinstallatie



Figur 5.2 Processeschema vergistingsinstallatie GFT-afval



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 m² 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 6.

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.

In de paragrafen 5.2 tot en met 5.8 wordt een beschrijving gegeven van de onderdelen van de eigenlijke vergistingsinstallatie.

Voorzieningen m.b.t. de bescherming van het milieu (vergistingsinstallatie)**■ Algemeen**

De verkleiningsinstallatie, de menginstallatie en de vaste stofpompen, evenals de onderdelen van de ontwateringsinstallatie, worden ondergebracht in gesloten ruimten.

■ Lucht

De bewerkingsruimten worden tijdens de bedrijfsvoering continu geventileerd. Ter plaatse van specifieke emissiepunten wordt een afzonderlijke afzuiging toegepast. De afgezogen lucht wordt behandeld in een biofilter en vervolgens afgevoerd naar de buitenlucht.

■ Oppervlaktewater, bodem en grondwater

Ongecontroleerde emissies naar bodem, grondwater en oppervlaktewater worden voorkomen doordat alle vloeren vloeistofdicht zijn uitgevoerd. Schrobwater en verontreinigd water dat vrijkomt tijdens onderhoudswerkzaamheden wordt evenals het resterende perswater afgevoerd naar het vuilwaterriool en vervolgens naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie Tilburg-Noord.



■ *Geluid*

De geluiduitstraling van de verschillende apparaten wordt, waar nodig, beperkt door het treffen van geluidbeperkende maatregelen. Voor zover mogelijk worden transportpompen in gesloten ruimten opgesteld. De compressoren worden voorzien van een geluidreducerende omkasting en in een afzonderlijke gesloten ruimte opgesteld. De gasmotoren worden in een aparte ruimte opgesteld, waarvoor geluidreducerende maatregelen worden getroffen.

■ *Externe veiligheid*

Er worden voor zover mogelijk technieken toegepast die reeds in de praktijk hun deugdelijkheid en bedrijfszekerheid hebben bewezen. De opslag van benodigde chemicaliën geschiedt volgens de geldende veiligheidsvoorschriften. Er wordt bijzondere aandacht geschonken aan een optimale brandveiligheid.

5.2 Vorbewerking van het GFT-afval

Het GFT-afval wordt 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 voor een zeefinstallatie, indien in de praktijk blijkt dat mechanische scheiding vooraf noodzakelijk is.

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.

5.3 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.



5.4 Vergistingstanks

Vanuit de menginstallaties wordt het afval aangevoerd naar de vergistingstanks. De installatie wordt uitgevoerd met twee vergistingstanks met een capaciteit van ieder 3300 m³ inhoud die parallel worden bedreven. De vergistingstanks worden uitgevoerd in beton dat voorzien is van een kunststof bescherm laag om inwerking door agressieve 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 m³. 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 electriciteit 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.

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 continu beroering van het gistende materiaal plaats, zodat een homogene menging wordt verkregen en wordt voorkomen dat er opeenhopingen 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.

5.5 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.



5.6 Afvalwaterbehandeling

Het perswater uit de opslagtank wordt toegevoerd aan een centrifuge om het droge stof gehalte 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 teruggevoerd naar de menginstallatie voor het GFT-afval. Het water dat niet nodig is voor de procesvoering, wordt uit de centrifugewateropslagtank afgevoerd naar de nabijgelegen afvalwaterzuiveringsinstallatie 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. Indien hiertoe wordt besloten, zal een aanvulling op de WVO-vergunning worden aangevraagd.

5.7 Nabewerking en opslag van het vergiste residu

De nabewerkingshal

Het naar de nabewerking afgevoerde vaste residu uit de schroefpersen 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 tot dat 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 ontijzing) van de compost. Afhankelijk van de bedrijfservaringen kan alsnog een nabewerking geïnstalleerd worden om eventuele verontreinigingen uit de compost te verwijderen.

5.8 Luchtbehandeling

Zoals in het voorgaande is aangegeven worden het aanvoer- en bewerkingsgebouw en het nabewerkingsgebouw uitgevoerd als gesloten ruimten die mechanisch worden geventileerd. De afgezogen lucht wordt gereinigd waarbij gebruik gemaakt wordt van natte luchtwassing en biofiltratie, afhankelijk van de concentraties aan verontreinigingen in de ventilatielucht. Op de specifieke concentraties wordt nader ingegaan in paragraaf 9.2. 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 proceswateropslag tanks) 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 5.3 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 proceswateropslag tank).

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 ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$);
- Zwavelzuur (H_2SO_4), vormt ammoniumsulfaat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

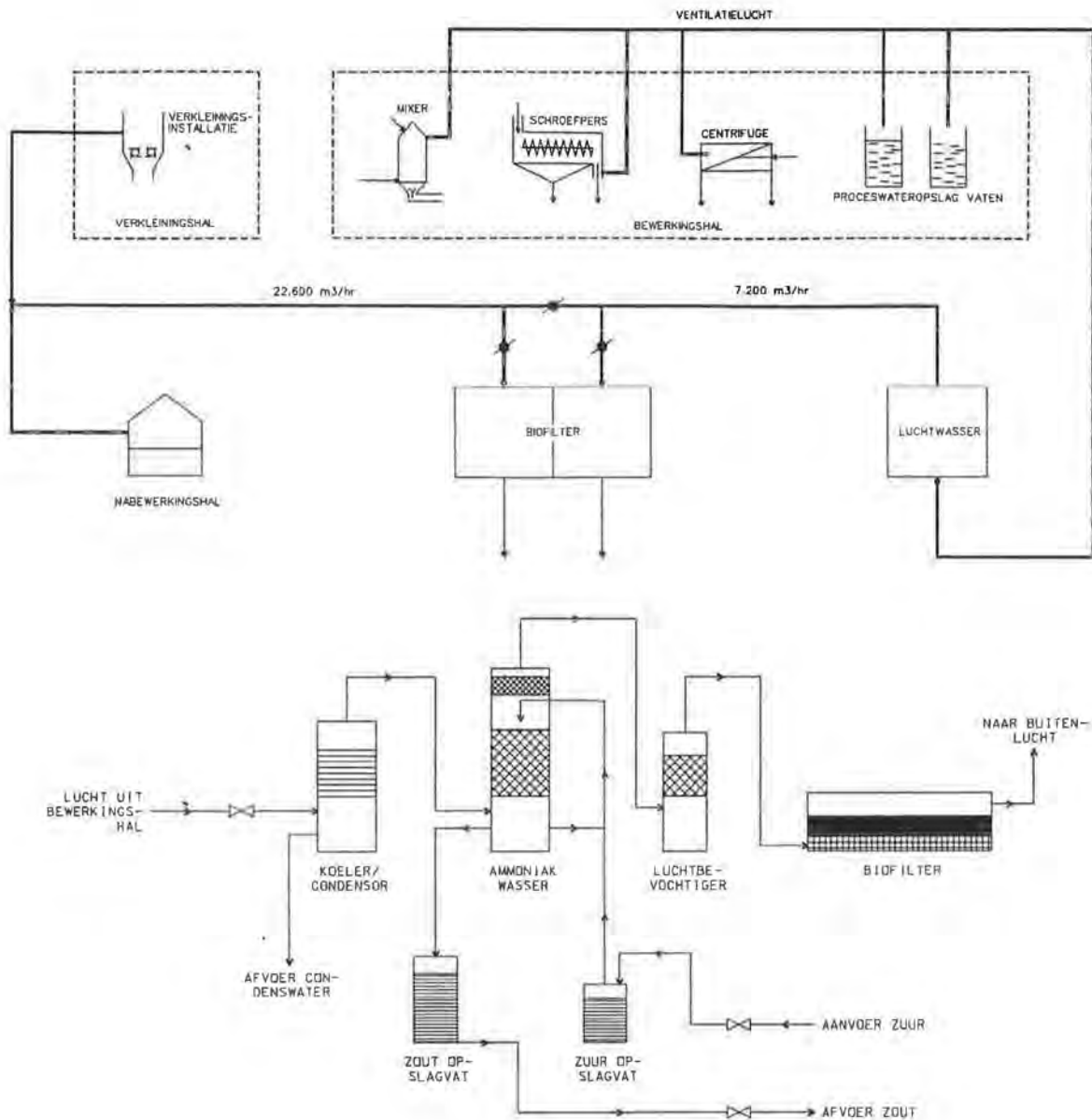
De toepassing van de specifieke zuren is afhankelijk van de kostprijs en de doeleinden waarvoor het zout gebruikt kan worden. Vooralsnog wordt uitgegaan van zwavelzuur. Met een dergelijke luchtwassing is een ammoniak-verwijderingsrendement bereikbaar van 95%.

Biofiltratie

Voor de reiniging van de ventilatielucht uit het bewerkingsgebouw en de gesloten compostnabewerking 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 $< 35^\circ\text{C}$, ammoniakconcentratie $< 30 \text{ mg/m}^3$, biofilterbelasting $< 150 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{uur}$) kan een reinigingsrendement voor geurstoffen van 90 tot 99% worden bereikt. Ammoniak kan, afhankelijk van de inlaatconcentratie, worden verwijderd van ongeveer 80 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 5.3 Schema luchtwassing



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 9.2.

5.9 De biogasverwerking

Het biogas wordt 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 dient te worden afgevoerd. In het volgende wordt nader ingegaan op de specifieke componenten die deel uit maken van het biogasverwerkingsproces.

De lage druk biogas-opslagtank

De opslagcapaciteit (600 m³) 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 uitgevoerd als een verticale cilindrische 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 onderzijde 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 condensaat afvoer;
- Een ontluchting op de ruimte boven het membraan.

De gasrecirculatie compressoren

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 normale bedrijfsvoering is één gascompressor in bedrijf, terwijl de andere standby staat. De compressoren zijn uitgevoerd als luchtgekoelde roterende compressoren die aangedreven worden door een elektromotor en zijn buiten opgesteld in een container.

De hoge druk gasopslagtanks

Voorzien is in twee hoge druk gasopslagtanks waarin het gecomprimeerde gas wordt gebufferd. Elke tank heeft een capaciteit van 10 m³ 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.

5.10 De warmtekrachtinstallatie en stoomgenerator

De warmtekrachtinstallatie is zodanig ontworpen dat voorzien kan worden in de energiebehoefte (warmte en elektriciteit) van de vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek. De installatie bestaat uit 2 gasmotoren met een capaciteit van 400 kWel/motor. De gasmotoren worden als complete eenheid geïnstalleerd, bestaande uit een biogasmotor, generator, noodkoelsysteem en afgassenketel. In de afgassenketel wordt de voor verwarming benodigde stoom geproduceerd. De stoom wordt toegepast voor directe verwarming van het gistingproces en, via warmteoverdracht naar een gesloten warmwatercircuit, voor gebouwverwarming. De beide gasmotoren 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.

Op het moment van indiening van deze vergunningaanvraag is het besluit om een warmtekrachtinstallatie te realiseren nog niet genomen. Voor deze installatie wordt echter wel vergunning aangevraagd. Emissies naar en efferte op het milieu zijn in de hoofdstukken 7 t/m 10 meegenomen.

Ontzwavelingsinstallatie

Het biogas bevat 300 tot 600 ppm H_2S , dat bij het verbranden in de gasmotoren aanleiding kan zijn tot een versnelde verzuring van de smeerolie. Tevens kan de rookgasemissienorm van 35 mg/Nm³ 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 absorptie op vast dragermateriaal (ijzer (hydro)oxide, actief kool, moleculair zeven); membraanscheiding; biologische verwijdering; condensatie en een absorptie aan een oplossing met ijzerchloride.



Vanwege de hoge capaciteit (circa 500 m³ 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 ijzer-oxide bij de stortgasfabriek. De overige principes zijn geschikt voor lagere capaciteiten (circa 500 m³/dag) of zijn op grote schaal nog niet voldoende beproefd.

5.11 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. 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 2.000 m³/uur biogas. De installatie is uitgevoerd met een continu brandende waakvlam teneinde de 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 m³ 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 die bij uitval van de electriciteitsvoorziening automatisch in bedrijf komt.

Vuilwaterafvoersysteem

De installatie wordt voorzien van een vuilwaterafvoersysteem bestaande uit een rioleringsysteem met een vuilwaterverzamel-tank. Het verontreinigde afvalwater wordt naar dit systeem afgevoerd. Het afvalwater wordt met behulp van een rioolwaterpomp afgevoerd naar de nabij gelegen rioolwaterzuiveringsinstallatie.

5.12 De gebouwen, installaties en infrastructuur

In figuur 5.1 is de opstelling en uitvoering van de verschillende gebouwen, installaties en infrastructuur aangegeven.

**Gebouwen**

Te onderscheiden zijn:

- het aanvoergebouw dat als een gedeeltelijk gesloten gebouw is uitgevoerd. Dit gebouw heeft een lengte van 38 m, een breedte van 27 m en een hoogte van 8,6 m. In dit gebouw is tevens de controlekamer opgenomen;
- het bewerkingsgebouw dat als gesloten gebouw is uitgevoerd met 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 8,6 m;
- de overkapte compostopslag met een lengte van 27 m, een breedte van 21,6 m en een hoogte van 9 m.

Installaties

Te onderscheiden zijn:

- de vergistingstanks (twee stuks) met een diameter van 14 m en een hoogte van 22,6 m (inhoud 3300 m³);
- de lage druk biogasopslagtank met een diameter van 9 m en een hoogte van 8 m (inhoud 600 m³);
- de proceswateropslagtank met een diameter van 4 m en een hoogte van 16,7 m (inhoud 200 m³);
- de buiten opgestelde hoge druk biogastanken, condensaatpompen, de in containers opgestelde recirculatiecompressoren en biogasventilatoren, de in containers opgestelde warmtekrachtinstallatie (hoogte van deze installaties 4 m of minder);
- een bovengronds leidingtracé met gasleidingen en materiaaltransportleidingen van en naar de vergistingstanks;
- een fakkel;
- het biofilter.

Infrastructuur

Voor de installatie worden de volgende infrastructuurele voorzieningen aangebracht:

- aan- en afvoerwegen en parkeervakken uitgevoerd met asfaltverharding;
- asfaltverharding ter plaatse van de buiten opgestelde installatieonderdelen;
- terreinverlichting langs de wegen en bij de buiten opgestelde installatieonderdelen;
- 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.

5.13 De restproducten

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

Samenstelling compost

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 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 zware metalengehalte van de bodem.

Afhankelijk van de concentraties in het toegevoerde materiaal zijn in tabel 5.1 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.

Tabel 5.1: Samenstelling compost (informatie Stork Protech, 1992)

		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 ₂ O ₅	(%)	0,34	0,5	
K ₂ O	(%)	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 5.2 worden de klassen aangegeven in relatie tot de stijging in temperatuur.

Tabel 5.2: 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 processen¹. 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, E-coli en F-streptococci. Proeven met anaëroob bewerkte GFT-afval hebben uitgewezen dat volledige afdoding van alle pathogene organismen plaatsvindt (proeven uitgevoerd bij een thermofielproces; 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 dit 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 (mesofielproces; Heidemij, 1990) hebben uitgewezen dat bij vergisting op een temperatuur van 35 °C de kiemkracht van zaden volledig verdwenen is.

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.



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).

Samenstelling biogas

De specificatie van het geproduceerde biogas is naar verwachting als aangegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3: Verwachte samenstelling biogas (droge basis), (Stork Protech, 1992)

Component	Waarde
CH ₄ (%)	55
CO ₂ (%)	45
H ₂ (ppm)	500
N ₂ (ppm)	500
NH ₃ (ppm)	40
H ₂ S (ppm)	300 - 600
Verbrandingswaarde (MJ/m ₀ ³)	20
Jaargemiddelde biogasproductie (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/m₀³.

Toepassing biogas voor electriciteitsproductie en gasopwerking

Vooralsnog wordt er van uit gegaan dat de electriciteitsproductie van de warmtekrachtinstallatie voldoende is voor de electriciteitsbehoefte van zowel de vergistingsinstallatie als de stortgasfabriek. Het electriciteitsverbruik van de vergistingsinstallatie bij het vergisten van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papierfractie per jaar bedraagt 1.500.000 kwh (Stork Protech, 1991). Indien de stortgasfabriek op volle capaciteit draait, bedraagt het electriciteitsverbruik ongeveer 0,45 kWh/m³ geproduceerd aardgasequivalent (Novem, 1990).

Door uitbreiding van de stortplaats Spinder zal de totale stortgasproductie toenemen (MER uitbreiding Spinder; Heidemij, 1992). Voor het bepalen van de hoeveelheid te leveren electriciteit 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 m³ aardgasequivalent per jaar. Dit betekent dat de warmtekrachtinstallatie totaal 6.000.000 kWh/jaar electriciteit dient te leveren.



Voor de produktie van 1 kWh is ongeveer 0,608 m³ biogas nodig, zodat het jaarverbruik van de warmtekrachtinstallatie 3.650.000 m³ biogas bedraagt. De resterende hoeveelheid biogas (1.350.000) wordt toegeleverd aan de stortgasfabriek waaruit 742.500 m³ aardgasequivalenten kan worden geproduceerd. De hoeveelheid aardgasequivalenten stortgas bedraagt zodoende 9.257.500 m³/jaar, overeenkomend met een te winnen hoeveelheid stortgas van 15.430.000 m³/jaar (bij 95% bedrijfstijd, overeenkomend met 1850 m³/uur). In dit geval bedraagt de bedrijfstijd van de warmtekrachtinstallatie 8333 uur bij een belasting van 90% (360 kW/motor). Indien de warmtekrachtinstallatie niet wordt gerealiseerd, wordt al het biogas gezuiverd in de stortgasopwerkingsfabriek en afgezet aan het aardgasnet.

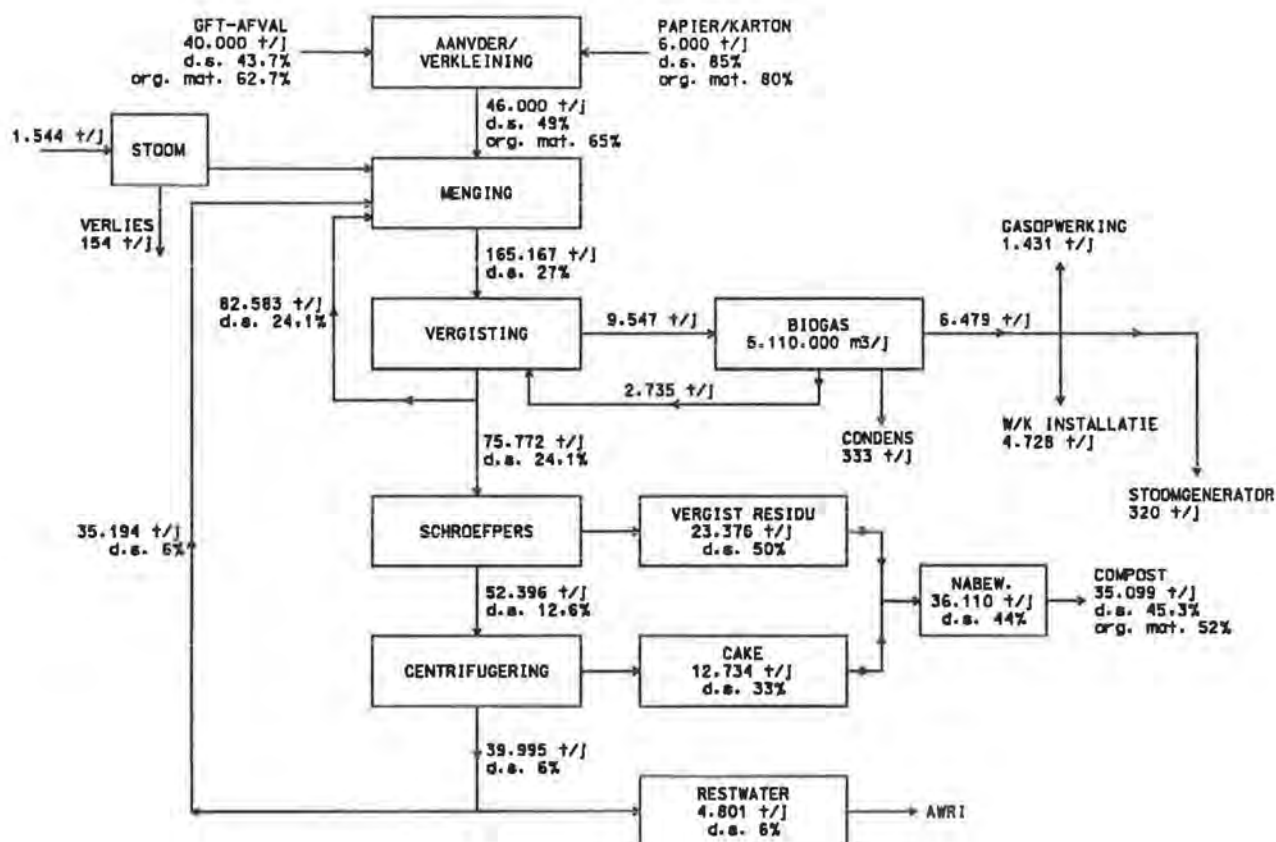
5.14 De procesbalansen

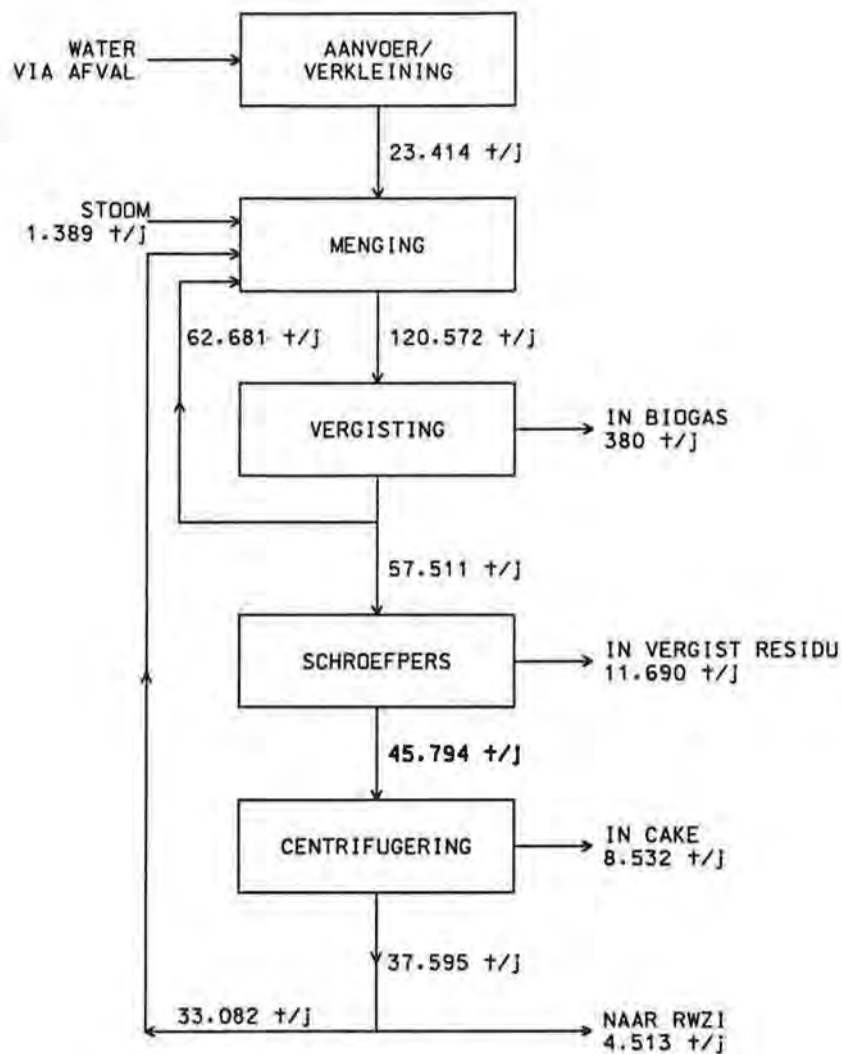
In figuur 5.4, figuur 5.5 en figuur 5.6 zijn de procesbalansen van de vergistingsinstallatie weergegeven. Het betreft hier de volgende balansen:

- De massa-balans, figuur 5.4, gebaseerd op een aanvoer van 40.000 ton GFT-afval en 6.000 ton papier en karton. In tabel 5.3 is de stofbalans weergegeven met de verwachte hoeveelheden droge stof en organisch materiaal.
- De waterbalans, figuur 5.5, gebaseerd op een aanvoer van 23.420 ton water per jaar via het aangevoerde afval.
- De energiebalans, figuur 5.6, gebaseerd op de energieinhoud 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).

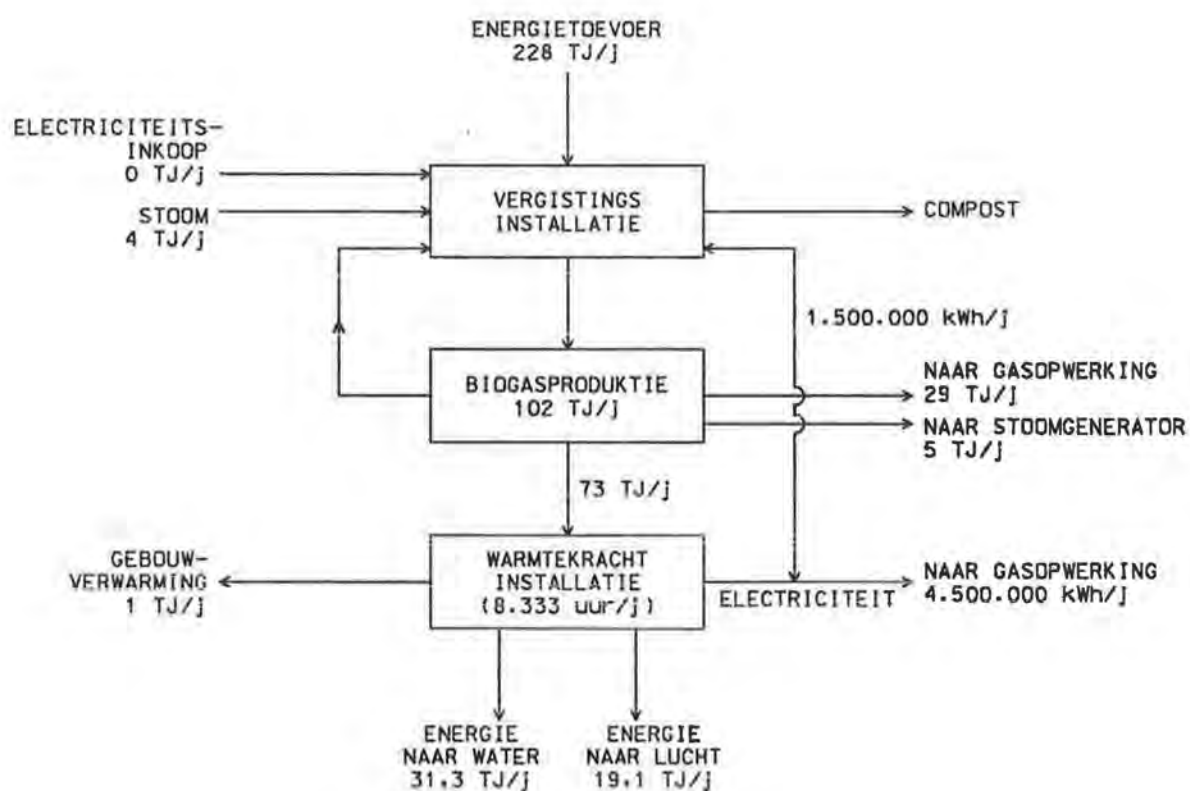
Tabel 5.3: Massabalans vergistingsproces GFT-afval en papierfractie (Stork Protech, 1992)

	Totaal		Droge stof		Organisch materiaal	
	Ton/jaar	(kg/m ³)	Ton/jaar (%)		Ton/jaar (% ds)	
<u>Aanvoer</u>						
GFT-afval	40.000	(500)	17.480 (43,7)		10.960 (62,7)	
Papier/karton	<u>6.000</u>		<u>5.100</u> (85)		<u>4.080</u> (80)	
Totaal		(200)	22.580 (49)		15.040 (66,6)	
	46.000					
<u>Residu</u>						
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)			
<u>Biogas</u>						
naar W/K installatie	4.728				6.479	
naar stortgasfabriek	1.751	(1,28) (dr.gas)				
biogascondensaat	333	(1000)				
<u>Restwater</u>						
naar AWRI	4.801	(1000)	288 (6)		155 (54)	

**Figuur 5.4** Massabalans vergistingsproces GFT-afval en papier



Figuur 5.5 Waterbalans vergistingsproces GFT-afval en papier



Figuur 5.6 Energiebalans vergistingsproces GFT-afval en papier



5.15 De bedrijfsvoering, procescontrole en registratie

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering van de installatie is gebaseerd op een twee 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.

Personeelsbezetting

Het personeel dat werkt in ploegendienst is in hoofdzaak benodigd voor:

- tijdens de aanvoer, controle en belading van de verkleiningsinstallatie (2 personen);
- procescontrole in de controlekamer (1 persoon);
- werkzaamheden in de nabewerkingshal en compostafvoer naar de opslag (1 persoon).

In dagdienst zijn aanwezig, een bedrijfsleider, een administrateur, een secretaresse en een onderhoudsmonteur. Het totale personeelsbestand bedraagt 12 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.

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 informatie van apparatuur, procesgegevens zoals hoeveelheden, temperaturen, drukken enz;
- de dagelijkse aanvoer en afvoer van produkten;
- alarmering en beveiliging tegen verkeerde handelingen, overcapaciteit en storingen;
- representatie 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 5.2 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 recirculatiewater. 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 wordtesignaleerd 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 vergistingsproduct, 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 affakkelininstallatie. 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. Ingeval van te hoge druk wordt een afsluiter geopend, waardoor het biogas wordt afgevoerd naar de affakkelininstallatie.

Procesregeling van de ontwateringsinstallatie

Het ontwateringsproces wordt geregeld afhankelijk van de voeding van de vergistingstanks. 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 5.4 is aangegeven welke analyses met welke frequentie worden uitgevoerd.

Tabel 5.4: Overzicht monstername en analyse materiaalstromen

Produkt	Monsternameloctie	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 centrifuge-water	2 maal per maand	X	X	X	X ¹⁾	
Biogas	Afvoer beide vergistings-tanks	elke 2 uur					X
	Lage druk gasopslag	elke 2 à 4 uur					X

¹⁾ De vluchtige vetzuren worden dagelijks gemeten.



5.16 De storings- en veiligheidsanalyse

Storingen

Tijdens het in bedrijf zijn van de vergistingsinstallaties 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 11.2 (externe veiligheid) terwijl op de mogelijke milieueffecten nader wordt ingegaan in de hoofdstukken 7 tot en met 10. De overige storingen worden als volgt hiernavolgend behandeld:

- storingen in de aanvoer;
- storingen in de voorberekingslijn;
- 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 afvalaanleverende gemeenten in het algemeen grote problemen zodat ook van die zijde naarstig naar oplossingen zal worden gezocht. De buffercapaciteit van de vlakbunker is hoogstens 24 uur, 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 voorberekingslijn

De voorberekingslijn bestaat uit de verkleiningsinstallatie, transportband, menginstallatie en vaste stofpomp. Storingen in een van deze componenten leidt tot stopzetting van de voorberekingslijn. 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 van 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.

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 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 doordat 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 vergistingtank 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 binden en door te spoelen. Indien in de tank ter plaatse van de afvoer verstoppingen optreden, kan door verhoging van de recirculatie met proceswater de verstopping worden opgelost.

Storingen in de ontwateringsinstallatie

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 overschakeld 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.

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 bypass 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 om het vergistingsproces op temperatuur te houden. De Stortgasopwerkingsfabriek heeft een reservestelling bij het elektriciteitsdistributiebedrijf zodat bij een black out electriciteit kan worden ingekocht. De vergistingsinstallatie heeft de beschikking over een noodgenerator, die in voorkomende gevallen automatisch in bedrijf komt zodat de essentiële apparatuur van electriciteit 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 gasdetectieinstallatie. Tijdens het detailontwerp van de installatie zal een HAZOP studie worden uitgevoerd.

In het kader van het 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 paragraaf 11.2 (externe veiligheid) en bijlage 13 (risico-evaluatierapport).



5.17 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 december 1992;
- 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 bouw- werkzaamheden 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 electrotechnische 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 effecten op het milieu in de aanlegfase geldt het volgende:

- Lucht: er zijn geen emissies naar lucht te verwachten die afwijken van die bij de aanleg van andere bouwprojecten;
- Bodem en grondwater: het belangrijkste mogelijke effect betreft de bronbemaling. Voor deze bronbemaling zal, afhankelijk van het bouwkundige ontwerp en de mogelijke vervuiling van het grondwater, een aparte vergunning worden aangevraagd;
- Oppervlaktewater: dit betreft enerzijds de lozing van het opgepompte grondwater, anderzijds met name enig sanitair afvalwater afkomstig van op het terrein opgestelde bouwketen. Het opgepompte grondwater kan op oppervlaktewater worden geloosd indien het niet verontreinigd is. Het sanitaire afvalwater wordt in principe direct op de AWRI geloosd;
- Verkeer en geluid: 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.

**Inbedrijfstelling**

Na het testen en proefdraaien van de afzonderlijke procesapparatuur wordt de vergistingsinstallatie opgestart. Dit vindt plaats door de vergistingsreactoren te vullen met gereede compost, entmateriaal afkomstig van de installatie in Amiens, en rioolwaterslib. Na een stabilisatieperiode van ongeveer twee maanden 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.

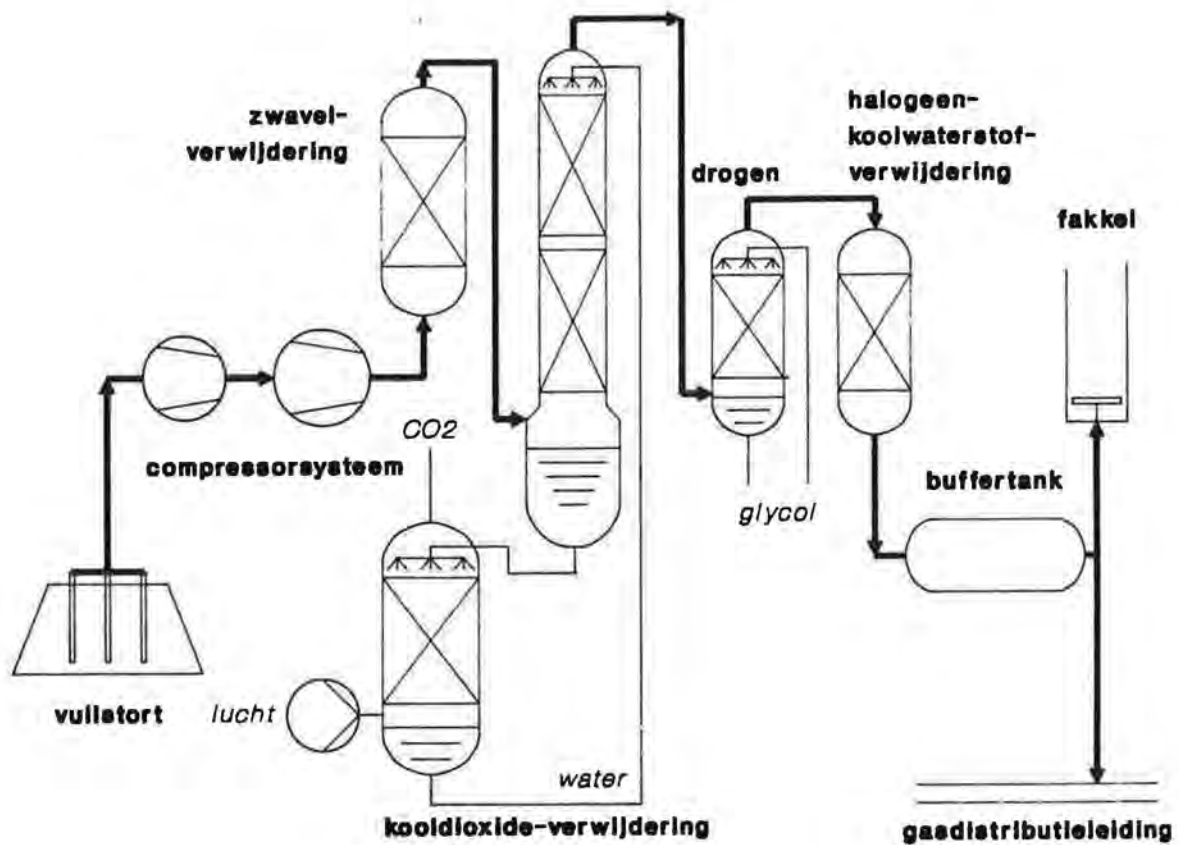
Het proefbedrijf duurt zes maanden, waarbij in de laatste maand de afsluitende garantieproeven worden afgenomen en de installatie wordt overgedragen aan de initiatiefnemer. Dit vindt naar verwachting plaats in december 1994.

5.18 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.

6. BESCHRIJVING VAN DE STORTGASOPWERKINGSFABRIEK

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de stortgasopwerkingsfabriek van SMB-Stortgas B.V. Deze beschrijving is afkomstig uit het NOVEM-rapport Evaluatie stortgasproject Spinder opgesteld door het VEG-Gasinstituut². De behandeling van het stortgas is schematisch weer-gegeven in figuur 6.1.

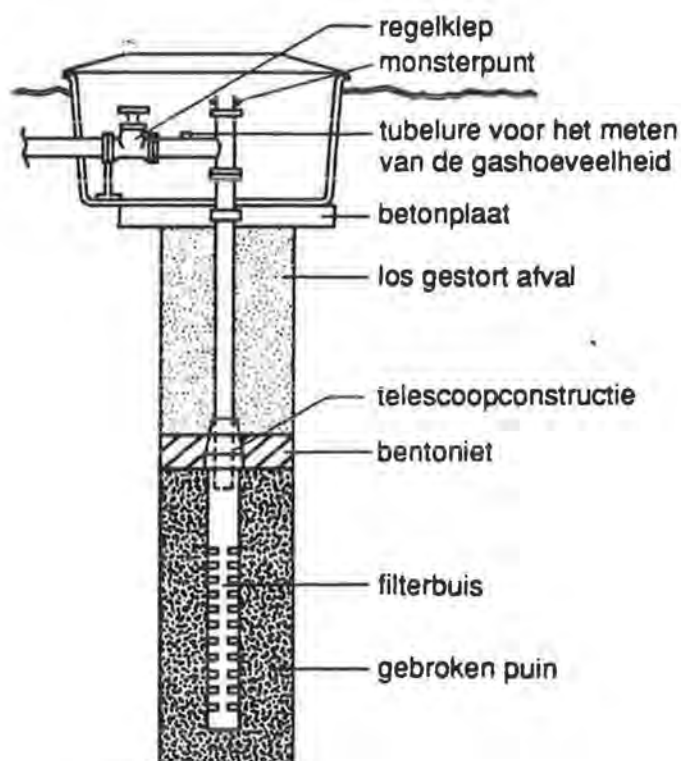


Figuur 6.1 Schema stortgasinstallatie

² NOVEM (1990). Evaluatie stortgasproject Spinder opgesteld door VEG-Gasinstituut, Apeldoorn.

6.1 Bestaande stortgasonttrekking

Het stortgas wordt uit het vuilpakket gezogen met behulp van verticale polyethyleen onttrekkingsbuizen waarin over een bepaald gedeelte gleuven zijn gefreesd (filter). De onttrekkingsbuizen hebben, afhankelijk van de vuilpakkethoogte een lengte van 6,2 tot 15 meter. De buis is telescopisch uitgevoerd (zie figuur 6.2) zodat bij het nazakken van het vuilpakket en lengte van de buis in overeenstemming blijft met de hoogte van het pakket.

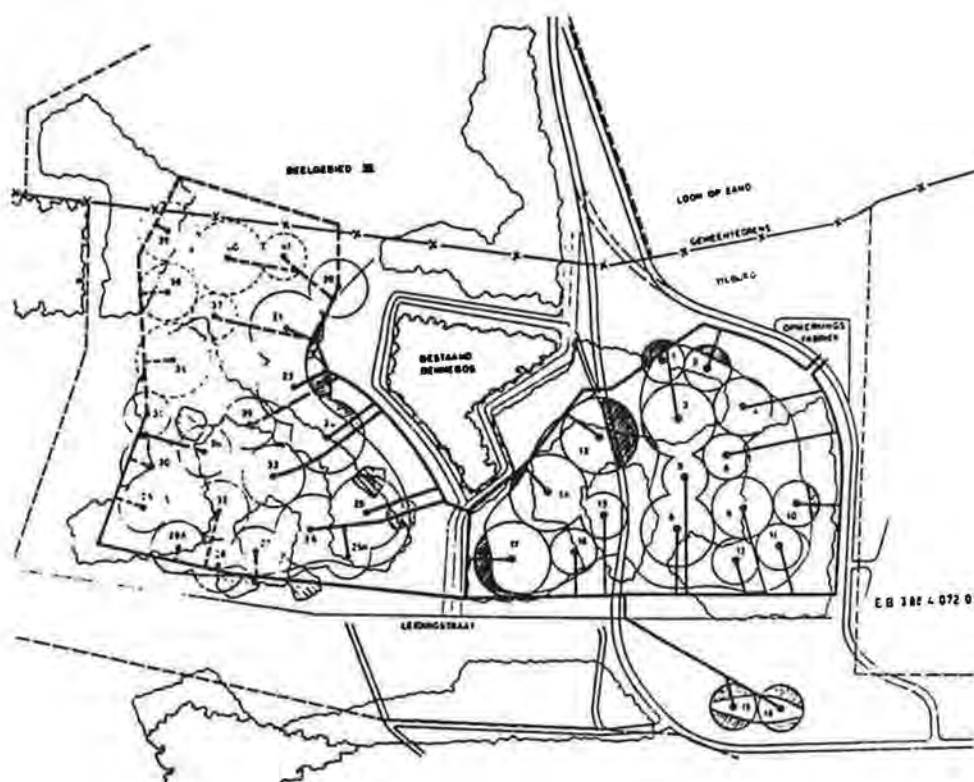


Figuur 6.2 Constructie van de onttrekkingsbron

De lengte van het filter in de buis is zodanig bepaald dat ten aanzien van de gewenste invloedssfeer de luchtinzuging beperkt is. De lengte van het filter varieert per bron, afhankelijk van lokale omstandigheden, tussen 3 en 7,5 meter. Om het filter is gebroken puin aangebracht. Ter hoogte van de telescoop-constructie is de bronschacht afgedicht met een laag bentoniet. Op elke onttrekkingsbuis is een roestvrijstalen bronkop geplaatst, voorzien van een regelklep (type: schotelklep) en een afsluiter (type: vlinderklep). Aan weerszijde van de regelklep zijn drukmeetpunten aangebracht.

Vóór de regelklep bevindt zich een horizontale rechte buis waarin de gassnelheid gemeten kan worden. Boven de onttrekkingsbuis bevindt zich een horizontale rechte buis waarin de gassnelheid gemeten kan worden. Boven de onttrekkingsbuis bevindt zich een monsterpunt. De gehele bronkop is in een polyester bak geplaatst. In de bak is een schuine buismanometer aanwezig (0 - 5 mbar). De polyester bak is geplaatst op een betonplaat. Deze betonplaat is aan de onttrekkingsbuis bevestigd en dient er ondermeer voor dat wanneer de hoogte van het vuilpakket afneemt de bronkop met de bovenste standpijp in de telescoopconstructie zakt.

De verschillende onttrekkingsbuizen zijn 60 tot 120 meter uit elkaar geplaatst (zie figuur 6.3). Het onttrekkingssysteem bestaat momenteel uit 51 bronnen.



Figuur 6.3 Situering van de bronnen op de vuilstort



Het stortgas wordt van de bronnen via polyethyleen verzamelleidingen (ϕ 75 tot 160 mm) en een ringvormige transportleiding (ϕ 160 tot 250 mm) naar de opwerkingsinstallatie getransporteerd. Voor het ontwerp van het leidingsysteem is uitgegaan van een onderdruk bij de aanzuigcompressor van 70 mbar.

Gedeelten van de transportleiding kunnen zodanig met afsluiters buiten bedrijf worden gesteld dat driekwart van de aangesloten bronnen bij een maximum zuigdruk van 110 mbar nog kunnen worden afgezogen. Voor de brondruk is uitgegaan van een onderdruk van 5 mbar. Het leidingsysteem is uitgelegd voor 125% van de nominale stortgashoeveelheid.

Het aangezogen gas heeft, wanneer het uit de bronnen komt, een temperatuur van 15 tot 35 °C en is verzadigd met water. In de verzamel- en transportleidingen koelt het gas af waardoor in de leidingen condenswater ontstaat. Dit water wordt in de leidingen afgevoerd naar sifons die op de laagste punten in de leidingen zijn aangebracht. De leidingen liggen onder een minimaal afschot van 2%. Er zijn zelflozende sifons toegepast (10 stuks) op plaatsen waar de waterstand in de bodem voldoende laag werd verondersteld. Op andere plaatsen waar dit niet het geval is, zijn de zelflozende sifons in een polyester bak geplaatst (12 stuks). Met behulp van een pomp wordt het water uit de bak gepompt en teruggevoerd in het vuilpakket of naar een percolaatwatersloot.

De gasproductie per bron is onder andere afhankelijk van de pakkethoogte en de samenstelling en vochtgehalte van het afval. De gashoeveelheid die per bron wordt afgezogen, wordt met de hand ingesteld middels een regelklep. Bepalend voor de afgezogen gashoeveelheid is het stikstofgehalte in het gas. Door inzuiging van lucht door de afdeklaag komt er stikstof in het gas. Zuurstof uit de lucht wordt in de buitenste lagen van het vuilpakket aëroob omgezet in onder meer kooldioxide. Het gebied waar gas via een bron uit het afvalpakket wordt afgezogen (invloedsfeer van de bron) wordt beïnvloed door de homogeniteit van het afvalpakket en de doorlaatbaarheid van de afdeklaag en kan variëren van 30 tot 60 meter. De maximale gashoeveelheid die per bron kan worden afgezogen is afhankelijk van de gasproductie per m³ vuilpakket en de invloedsfeer. De afgezogen gashoeveelheid is dus voor iedere bron verschillend. Voor het instellen van een bron wordt het stikstofgehalte in het gas bepaald door een gasmonster te analyseren met de gaschromatograaf die bij de opwerkingsinstallatie aanwezig is. De gasafzuiging uit de bronnen wordt zodanig ingesteld dat het stikstofgehalte in het totale afgezogen gas niet hoger is dan 6%.

6.2 Stortgascompressie

De compressorinstallatie heeft een dubbele taak: het aanzuigen van stortgas uit het onttrekkingssysteem en het gas op procesdruk brengen voor de - na de compressorinstallatie gelegen - gaszuiveringsprocessen. Als randvoorwaarde geldt dat de compressorinstallatie over een capaciteitstraject van 25 tot 100% met een optimaal energierendement moet kunnen worden bedreven. Er is gekozen voor een tweetrapscompressie: de aanzuiging van het stortgas vindt plaats met een toerengeregelde Roots-compressor (OC1), terwijl de compressie tot de vereiste procesdruk wordt verricht met een oliegeïnjecteerde schroefcompressor (K1) met regelbare schuif (zie figuur 6.3). Voor de gebruikte termen/afkortingen wordt verwezen naar bijlage 12.3.



De voordelen van dit systeem ten opzichte van één enkele (schroef)compressor zijn:

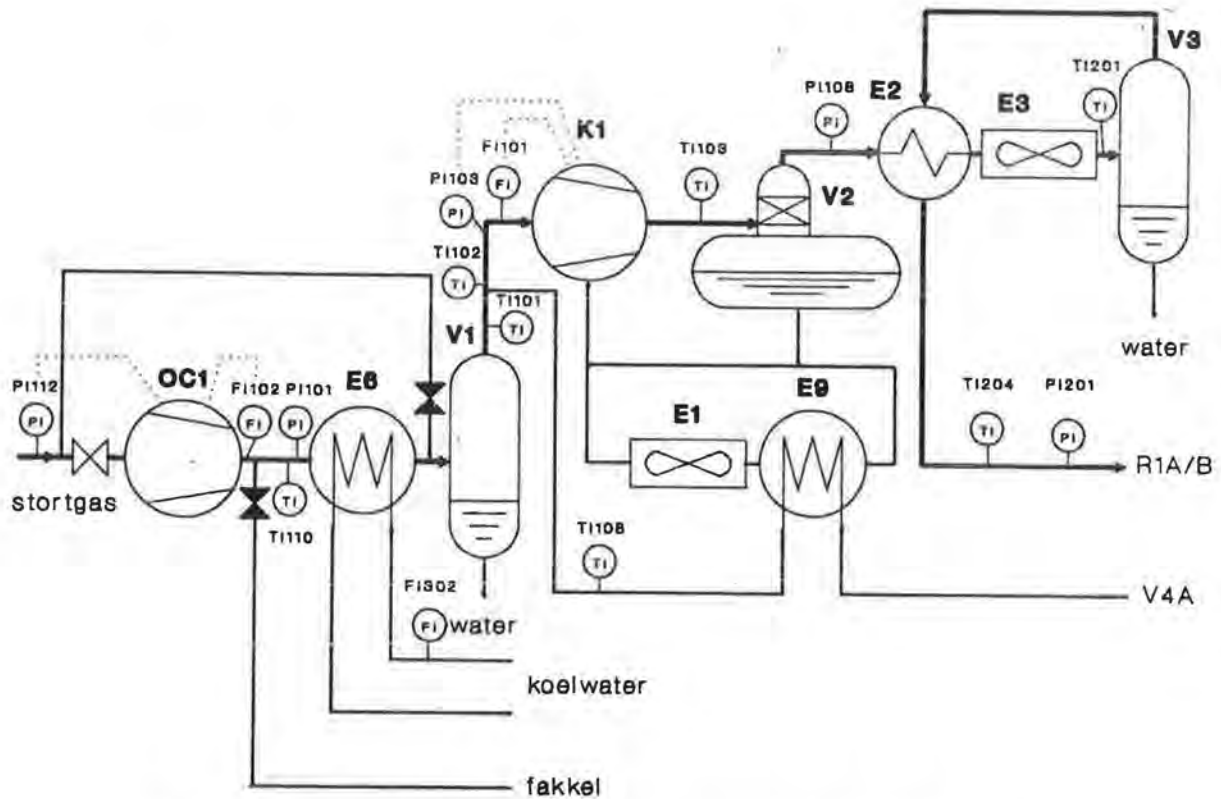
- de capaciteit van de schroefcompressor kan lager worden gekozen. Per saldo resulteerde dit in een lagere investering voor het compressor-systeem;
- wanneer de installatie beneden circa 70% capaciteit draait kan het stortgas direct met de schroefcompressor worden aangezogen. De schroefcompressor kan hierdoor functioneren in het capaciteitsgebied met het meest optimale rendement;
- het onttrekkingssysteem en de opwerkingsinstallatie kunnen onafhankelijk van elkaar worden bedreven. Wanneer de opwerkingsinstallatie buiten bedrijf is, kan stortgas met een geringer energieverbruik worden aangezogen met de onttrekkingscompressor en via de fakkel worden verbrand.

De capaciteit van beide compressoren kan zowel worden geregeld ten behoeve van een constante zuigdruk als een constante volumestroom. De volgende combinaties zijn mogelijk (zie ook figuur 6.4):

- onttrekking en compressie met K1:
 - * constante zuigdruk via PI103;
 - * constant debiet via FI101.
- onttrekking met OC1 en compressie met K1 (in dit geval wordt de tussendruk tussen K1 en OC1 constant gehouden door regeling van K1 via PI103:
 - * constante zuigdruk via PI112;
 - * constant volume via FI101.

De warmte die ten gevolge van de compressie ontstaat wordt op drie plaatsen afgevoerd (zie figuur 6.4):

- de compressiewarmte van de onttrekkingscompressor (OC1) wordt gekoeld met het proceswater dat gebruikt wordt voor de CO₂-verwijdering (E6). Condenswater dat hierbij ontstaat wordt in de afscheider V1 opgevangen;
- De olie-injectie in de schroefcompressor dient onder meer voor afvoer van de compressiewarmte. Daarnaast zorgt de olie voor de afdichting en smering van de schroef en beschermt de compressor tegen corrosie. De olie wordt in de olie-afscheider V2 uit het gas verwijderd en na koeling tegen lucht in E1 weer in de schroefcompressor geïnjecteerd. In de warmtewisselaar E9 wordt gas uit het methaanontspanvat V4A (van het CO₂-verwijderingsproces) door de olie opgewarmd. Dit gas wordt hierdoor boven het waterdauwpunt naar de zuigzijde van de schroefcompressor geleid.
- Na de schroefcompressor K1 en olieafscheider V2 wordt het gas gekoeld met de luchtkoeler E3. Condenswater dat hierbij ontstaat wordt in de condensafscheider V3 verwijderd. Om het gas boven het waterdauwpunt naar de zwavelverwijderingsabsorbers (R1A/B) te kunnen leiden, wordt het gas in de gas/gas-warmtewisselaar E2 opgewarmd.



Figuur 6.4 Processchema van de compressorinstallatie

In tabel 6.1 worden de procescondities op verschillende plaatsen in het compressorsysteem weergegeven bij de ontwerpcapaciteit.

Na de waterafscheiding (na E2) wordt het zuurstofgehalte in het gas gemeten. Deze meting dient als bewaking van een luchtinlek in het onderdrukgedeelte (onttrekkingssysteem en zuigzijde compressor). Bij een zuurstofgehalte van meer dan 3% wordt de compressorinstallatie uitgeschakeld.

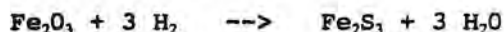
Tabel 6.1: Condities in compressorinstallatie voor 2.000 m³/uur

		voor OC1	tussen OC1/E6	tussen E6/V1	voor K1	voor E2	tussen E2/E3	tussen E3/V3	tussen V3/E2	na E2
druk	bara	0,93	1,35	1,35	1,35	10	10	10	9,9	9,9
temperatuur	°C	15	70	25	28	93	88	30	30	35
debiet	m ³ /uur	2269	1861	1617	1706	283	279	235	237	240

6.3 Zwavelverwijdering

Zwavelcomponenten zoals zwavelwaterstof en mercaptanen kunnen in principe worden verwijderd met hetzelfde proces als waarmee de CO₂ wordt verwijderd. Bij regeneratie zouden echter de zwavelcomponenten in de atmosfeer vrijkomen, hetgeen een stankprobleem met zich meebrengt. Een ander bezwaar vormt de specifieke hoeveelheid CO₂ die moet worden verwijderd, hetgeen in conflict kan zijn met de wens zoveel mogelijk zwavelcomponenten te verwijderen.

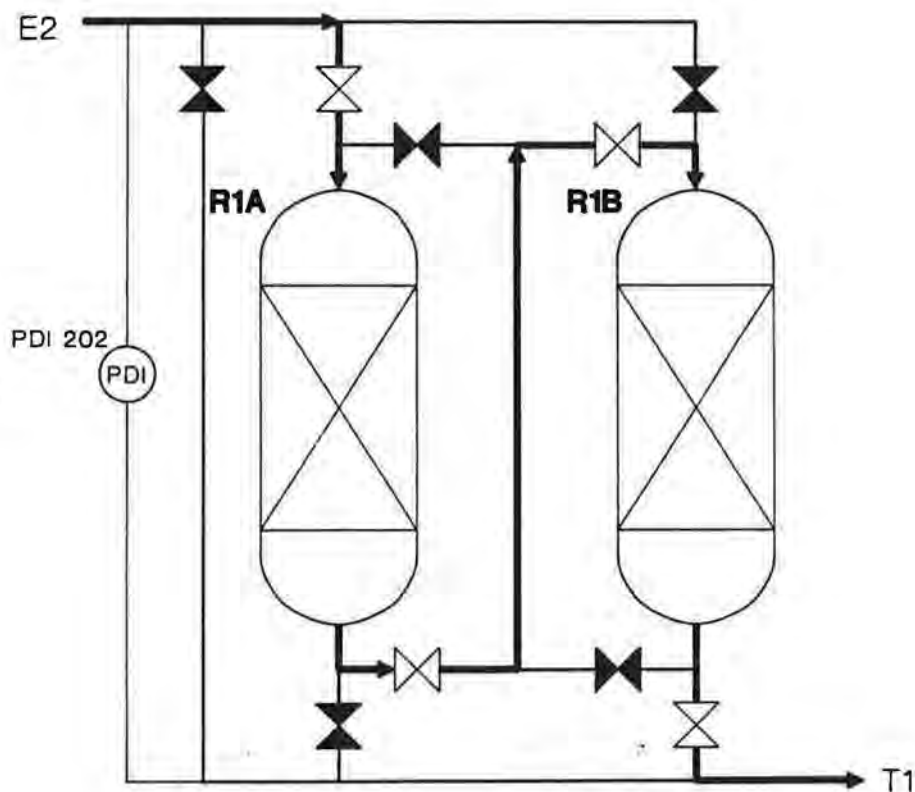
Aangezien er slechts een kleine hoeveelheid zwavelcomponenten in het gas aanwezig is ($\approx 40 \text{ mg zwavel/m}^3$), is gekozen voor absorptie van de zwavelcomponenten op niet regenererebaar ijzeroxide. De zwavelcomponenten worden geabsorbeerd als sulfide:



Vanwege de aanwezigheid van een kleine hoeveelheid zuurstof in het gas ($< 0,3 \text{ mol-\%}$) vindt een gedeeltelijke omzetting naar elementaire zwavel plaats:



Door de vorming van zwavel in de poriën van het absorbens neemt de beschikbare hoeveelheid Fe_2O_3 af. Na verloop van tijd kan het absorbens in het bed de zwavelwaterstof niet meer voldoende verwijderen: "het bed breekt door". De absorptie vindt plaats in twee in serie geschakelde bedden (zie figuur 6.5), zodat "na doorbraak" van het eerste bed (R1A) het tweede bed (R1B) de zwavelwaterstof kan blijven absorberen. Het eerste bed (R1A) wordt vervangen, waarna deze achter het tweede bed (R1B) wordt geschakeld.



Figuur 6.5 Processchema zwavelverwijdering

Beide absorbers zijn gevuld met circa 1.700 kg absorbens. De maximale beladingsgraad van het absorbens bedraagt op gewichtsbasis circa 20%.

Uitgaande van een gasbelasting van $2.000 \text{ m}^3/\text{uur}$ en 40 mg S/m^3 , bedraagt de standtijd van één bed dan 4.250 uur (6 maanden).

6.4 Kooldioxide-verwijdering

Uit een groot aantal mogelijkheden voor de absorptie van kooldioxide (CO_2)³⁾ is gekozen voor de absorptie van kooldioxide in water. De belangrijkste voordelen van dit proces zijn:

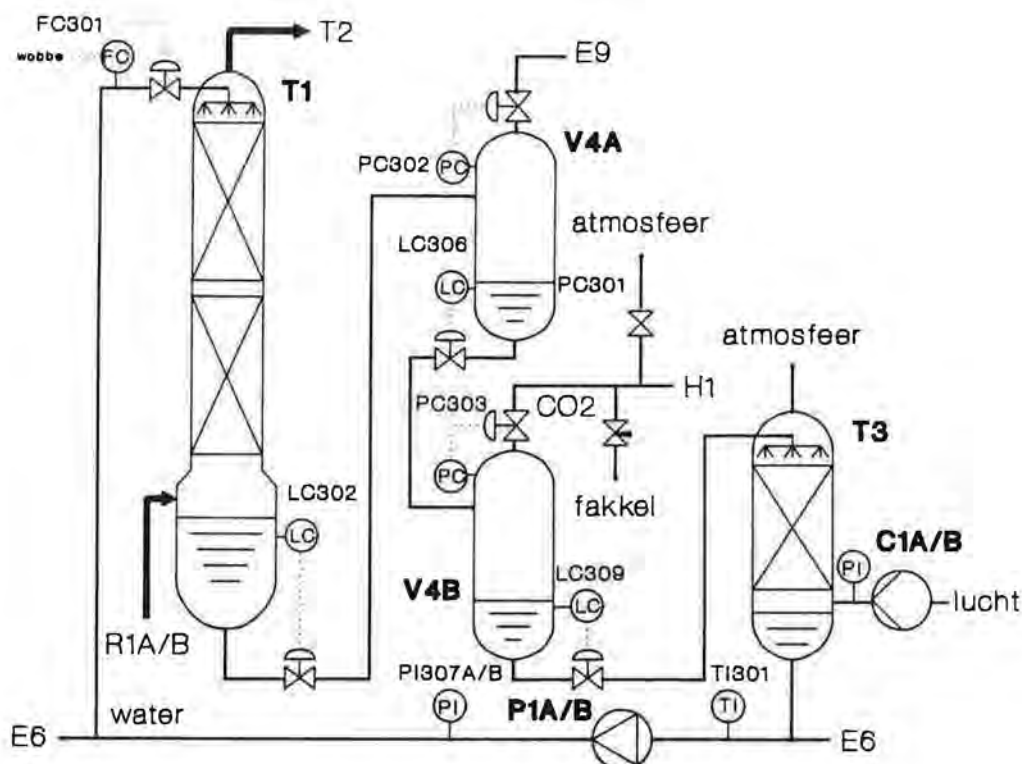
- het relatief lage energieverbruik (er is weinig afvalwarmte beschikbaar);
- water is een veilig oplosmiddel dat direct uit de waterleiding kan worden betrokken;
- de eenvoud van het proces en de benodigde procesregeling.

In de absorber T1 (zie figuur 6.6) vindt de absorptie van CO_2 plaats (bij een druk van 10 bara en omgevingstemperatuur) door het water in tegenstroom met het gas over een pakking van polypropyleen ringen (Minirings) te laten stromen. De druk van het water wordt hierna in het ontspanvat V4A teruggebracht naar 4 bar.

Het methaan dat in het water is opgelost (circa 3% van de totale hoeveelheid methaan in het gas) komt hierbij vrij, samen met een gedeelte van de opgeloste CO_2 . Dit gas ($\pm 35\% \text{ CH}_4$ en $\pm 65\% \text{ CO}_2$) wordt teruggevoerd via warmtewisselaar E9 (zie figuur 6.4) naar de inlaat van de schroefcompressor K1. De druk van het water wordt in het tweede ontspanvat V4B opnieuw gereduceerd tot even boven de atmosferische druk. Hierbij komt CO_2 vrij dat wordt gebruikt voor de regeneratie van de halogeen-koolwaterstofabsorber R2A/B (zie paragraaf 6.6) en voor het inert houden van de gasfakkelleiding. Na het tweede ontspanvat stroomt het water naar de bovenzijde van de stripper T3. In de stripper wordt de CO_2 door lucht, onder atmosferische druk, uit het water verwijderd. De stripper functioneert tegelijkertijd als koeltoren waar de in het water opgenomen pompenergie wordt afgevoerd.

Het water wordt na de stripper teruggepompt naar de bovenzijde van de absorber T1.

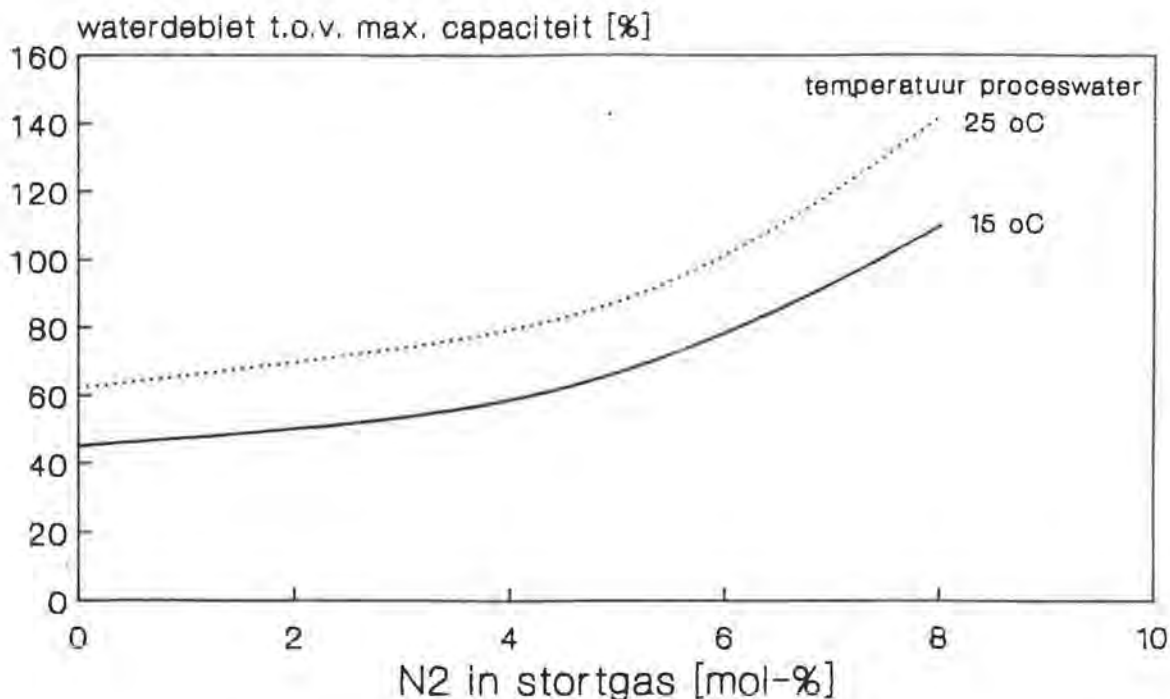
³⁾ Kohl, A.L. en Riesenfeld, F.C.; Gas Purification; 4^e editie; Gulf Publishing Company (1985).



Figuur 6.6 Processchema van het waterwasproces

De hoeveelheid CO_2 , die uit het gas wordt verwijderd, wordt geregeld door de hoeveelheid water die door de absorber stroomt (FC301). Een Wobbe-meter meet de Wobbe-index van het gas en geeft een instelwaarde aan de debietregeling van de waterstroom. Deze Wobbe-meter is geplaatst achter het laatste gaszuiveringsproces, doch voor het buffervat (zie paragraaf 6.7).

De werking van het waterwas-proces wordt bepaald door een viertal parameters: de hoeveelheid stortgas, het stikstofgehalte in het stortgas, de watertemperatuur en de procesdruk. De procesdruk wordt in het proces constant gehouden (10 bara), terwijl de hoeveelheid stortgas wordt geregeld. Afhankelijk van de instelling van regeling van de hoeveelheid stortgas vindt weinig (zuigdrukregeling) of geen variatie plaats (debietregeling). Het stikstofgehalte in het stortgas is afhankelijk van de instelling van de bronnen en de condities van het afvalpakket. Het stikstofgehalte zal zich slechts langzaam wijzigen. De watertemperatuur is afhankelijk van de buitenluchtcondities (temperatuur en vochtgehalte) en van de hoeveelheid water die circuleert (mate van opwarming door waterpompen). Ten opzichte van de andere parameters kan de watertemperatuur, bijvoorbeeld als gevolg van veranderende buitenluchtcondities, zich het snelst wijzigen. De temperatuur van het water wordt niet automatisch geregeld. De relatie tussen enerzijds stikstofgehalte en watertemperatuur en anderzijds de benodigde hoeveelheid water wordt in figuur 6.7 getoond. Het benodigde waterdebiet is een directe maat voor de capaciteit van de installatie.

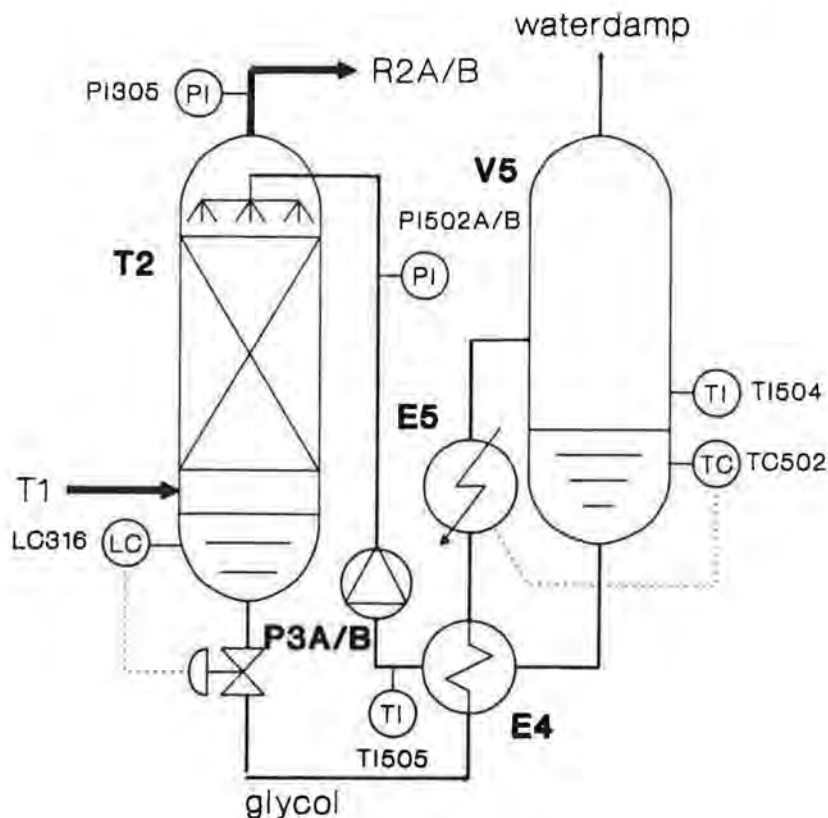


Figuur 6.7 Verband tussen hoeveelheid proceswater, stikstofgehalte in het gas en de watertemperatuur

6.5 Drogen

De waterdamp wordt uit het gas verwijderd door absorptie in tri-ethyleen-glycol (TEG). Het gas en de TEG gaan in tegenstroom door de absorptiekolom T2 (zie figuur 6.8). Het water dat daarbij in de TEG is opgelost komt vrij door de TEG in druk te reduceren en de temperatuur te verhogen. De opwarming van de TEG vindt plaats in de vloeistof/vloeistof-warmtewisselaar E4 en de elektrische heater E5.

De waterdamp wordt in het vat V5 naar de atmosfeer afgelaten. Nadat de TEG is afgekoeld in de warmtewisselaar E4 wordt de TEG via de circulatiepompen P3A/B teruggevoerd naar de absorptiekolom T2. Het gas moet worden gedroogd tot een dauwpunt van -10°C . De verwijderingsgraad van de waterdamp wordt beïnvloed door de gashoeveelheid, de hoeveelheid TEG en de procesdruk. De hoeveelheid waterdamp die wordt verwijderd, kan worden gewijzigd door aanpassing van het circulatiedebiet van de TEG door instelling van de pompcapaciteit.

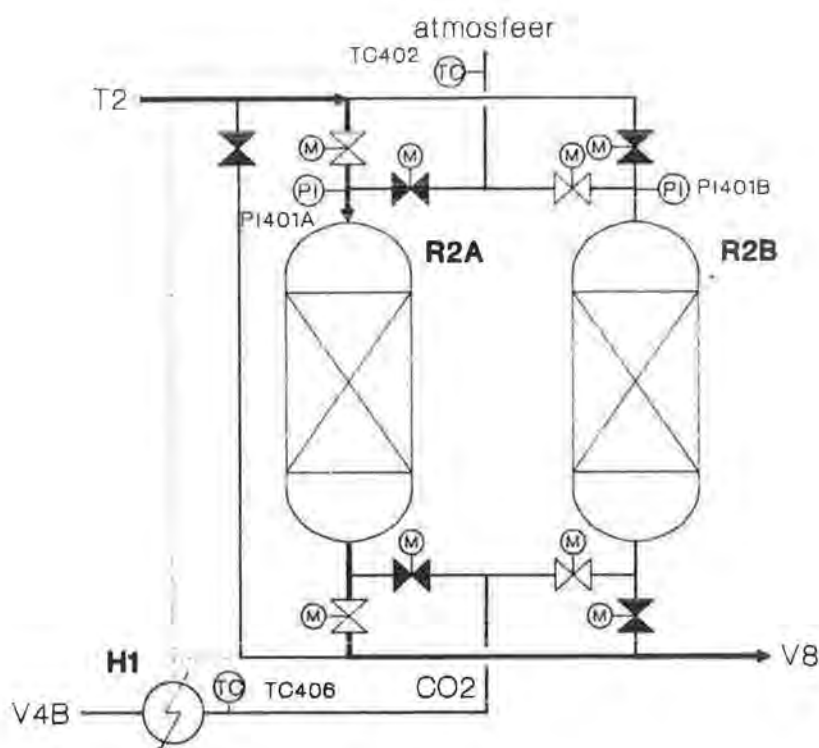


Figuur 6.8 Processchema van de glycolinstallatie

Aangezien de procesdruk constant wordt gehouden op 10 bara, zal alleen bij wijziging van de gashoeveelheid het circulatiedebiet van de TEG (handmatig) moeten worden bijgesteld.

6.6 Verwijdering halogeenkoolwaterstoffen

De halogeenkoolwaterstoffen (HKW's) in het gas variëren in samenstelling en hoeveelheid. Een groot deel van de HKW's zal niet door het waterwasproces worden verwijderd. Om een voldoende verwijdering van de HKW's te bereiken wordt het gas over een actiefkoolbed geleid. Vanwege de hoge vluchtigheid van sommige HKW's is de capaciteit (c.q. standtijd) van de actieve kool gelimiteerd. Om deze reden is gekozen voor twee actieve-koolbedden (R2A/B) die beurtelings geregenereerd worden (zie figuur 6.9).



Figuur 6.9 Processchema van de halogeenkoolwaterstofverwijdering

De regeneratie vindt plaats door het opgewarmde CO₂, afkomstig van het tweede ontspanvat (V4B) van de waterwas (zie figuur 6.6) door het actief-koolbed te leiden. De regeneratiecyclus bestaat uit de volgende stappen:

1. stortgas wordt van druk afgelaten naar de atmosfeer tot de atmosferische druk;
2. CO₂ van V4B wordt door heater H1 opgewarmd tot circa 220°C en over het actief-koolbed geleid;
3. nadat het actief-koolbed tot circa 200°C is opgewarmd (TC402) wordt de regeneratie voor een bepaalde tijd (circa 5 uur) gehandhaafd waarbij de geadsorbeerde HKW's van de actieve kool worden gedesorbeerd en met de CO₂ naar de atmosfeer worden afgeblazen;
4. het actief-koolbed wordt met koude CO₂ van V4B afgekoeld tot circa 50°C (TC402);
5. de CO₂ toevvoer van V4B wordt gestopt (CO₂ wordt nu afgeblazen naar atmosfeer) en de adsorber wordt op druk gebracht met gas;
6. de twee adsorbers worden omgeschakeld.

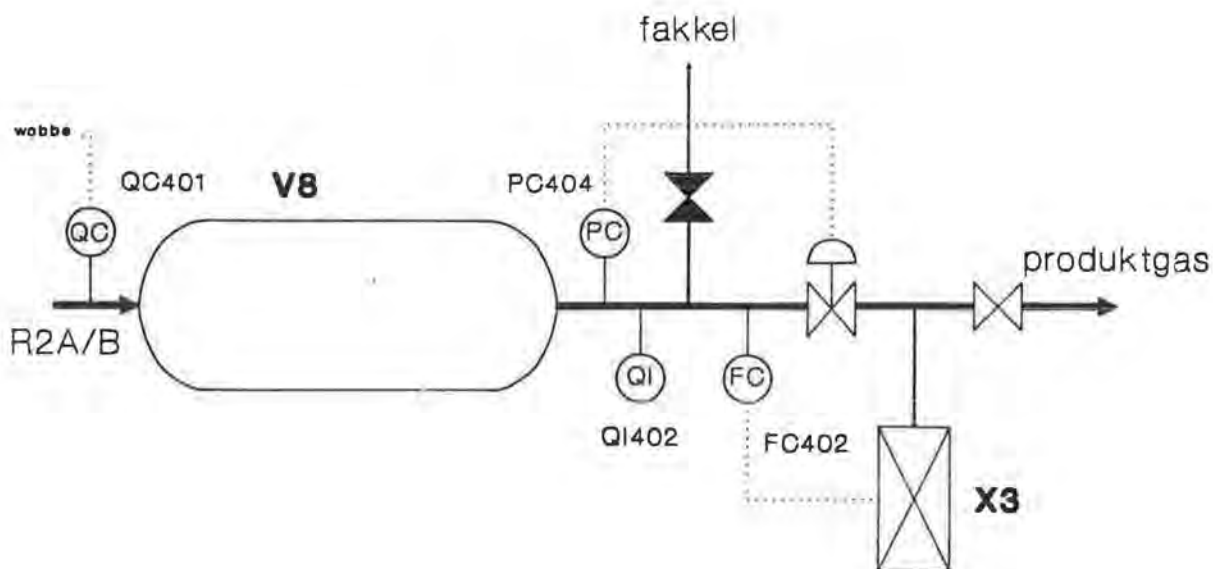
De regeneratiecyclus duurt circa 12 uur. De totale cyclustijd van het beladen en regenereren van een actief-koolbed bedraagt minimaal 24 uur. De instelling van de adsorptietijd is afhankelijk van het gasdebiet en het gehalte aan HKW's in het gas. De adsorptietijd wordt zodanig ingesteld dat het eind van de adsorptietijd lager is dan 25 mg/m³.



6.7 Gaslevering

Voordat het gas naar het gasdistributienet getransporteerd kan worden moeten nog een vijftal handelingen plaatsvinden (zie figuur 6.10):

1. Het buffervat V8 (40 m³) aan het eind van de installatie zorgt ervoor dat variaties in de Wobbe-index worden afgevlakt. De verblijftijd van het gas in het buffervat ligt, afhankelijk van de grootte van de gasstroom, tussen de 15 en 30 minuten;
2. Na het buffervat wordt het gas geanalyseerd door een gaschromatograaf. Aan de hand van de gassamenstelling wordt de Wobbe-index en de calorische waarde van het gas bepaald. Aan de hand van de uitkomst van de Wobbe-index-bepaling wordt beslist of het gas aan het distributienet geleverd kan worden of naar de fakkel moet worden geleid;
3. Met behulp van een temperatuur (TI407) en druk (PI411) gecorrigeerde hoeveelheidsmeter (FI402; type turbine) wordt de gashoeveelheid gemeten die aan het gasdistributienet wordt geleverd;
4. Met behulp van een regelklep wordt de procesdruk van 9 bara gehandhaafd (totale drukval tussen compressor en regelklep circa 1 bar). Na de regelklep wordt de druk gereduceerd tot 4 bara. Deze druk wordt gehandhaafd door de drukregelaar bij het gasontvangststation van het distributienet;
5. Het gas wordt geodoriseerd met circa 18 mg/m³ tetrahydrothiofeen (THT). De THT-dosering (X3) wordt geregeld met behulp van de gashoeveelheid (FI402).



Figuur 6.10 Processchema van de gaslevering

Het gas wordt door een 5 km lange stalen leiding op een drukk niveau van circa 3 baro getransporteerd naar het gasontvangstation van het gasdistributienet van Energiebedrijf Tilburg N.V. Het gas wordt tezamen met het aardgas in het distributienet geïnjecteerd. De bedieningsvoorschriften voor de gasleiding zijn opgenomen in bijlage 15.

6.8 Procesregeling- en bewaking

Controle en regeling van de processen in de opwerkingsinstallatie wordt uitgevoerd met behulp van een procescomputer. De belangrijkste regelkringen zijn in tabel 6.2 weergegeven. De metingen en besturingen zijn elektrisch uitgevoerd.

**Tabel 6.2: Regelkringen in de opwerkingsinstallatie**

parameter	regelaar
<u>niveauregeling</u>	
waterniveau in waterafscheider V1	LS106/LS107
waterniveau in waterafscheider V3	LS203/LS204
waterniveau in absorber T1	LC302
waterniveau in ontspanvat V4A	LC306
waterniveau in ontspanvat V4B	LC309
glycolniveau in absorber T2	LC316
<u>drukregeling</u>	
zuigdruk onttrekkingscompressor OC1	PC112
tussendruk onttrekkingscompressor OC1 en schroefcompressor	PC103
druk in ontspanvat V4A	PC302
druk in ontspanvat V4B	PC303
druk in opwerkingsinstallatie	PC404
<u>temperatuurregeling</u>	
gastemperatuur na E3	TC201
glycoltemperatuur in V5	TC502
regeneratiegas na H1	TC406
<u>hoeveelheidsregeling</u>	
gashoeveelheid onttrekkingscompressor OC1	FC102
gashoeveelheid schroefcompressor K1	FC101
odorant dosering	FC402
<u>kwaliteitsregeling</u>	
Wobbe-index	QC401

Naast deze procescomputer functioneert een Automatisch Afschakel Systeem (A.A.S.) die bij overschrijding van bepaalde proces-parameters de installatie uitschakelt (compressoren, pompen, ventilatoren en elektrische heaters worden uitgeschakeld; kleppen worden in een veilige stand gebracht). Alarmen van de procescomputer worden weergegeven op een alarmprinter. Met behulp van de procescomputer kunnen diverse meetwaarden grafisch worden weergegeven. De meetwaarden worden maximaal 12 uur vastgehouden. De beschrijving van de afschakelmatrix is opgenomen in bijlage 15.

De opwerkingsinstallatie wordt onbemand bedreven. Bij de meetwacht in het kantoor van Energiebedrijf Tilburg N.V., dat continu wordt bemand (in verband met het gas- en elektriciteitsdistributienet), wordt de opwerkingsinstallatie op afstand bewaakt. Alle alarmen van de procescomputer worden via een telemetrie-systeem aan een printer bij de meetwacht doorgegeven. Bedrijfsgegevens worden middels dag- en maandrapporten ook bij de meetwacht uitgeprint.

7. EMISSIES NAAR EN EFFECTEN OP BODEM EN GRONDWATER

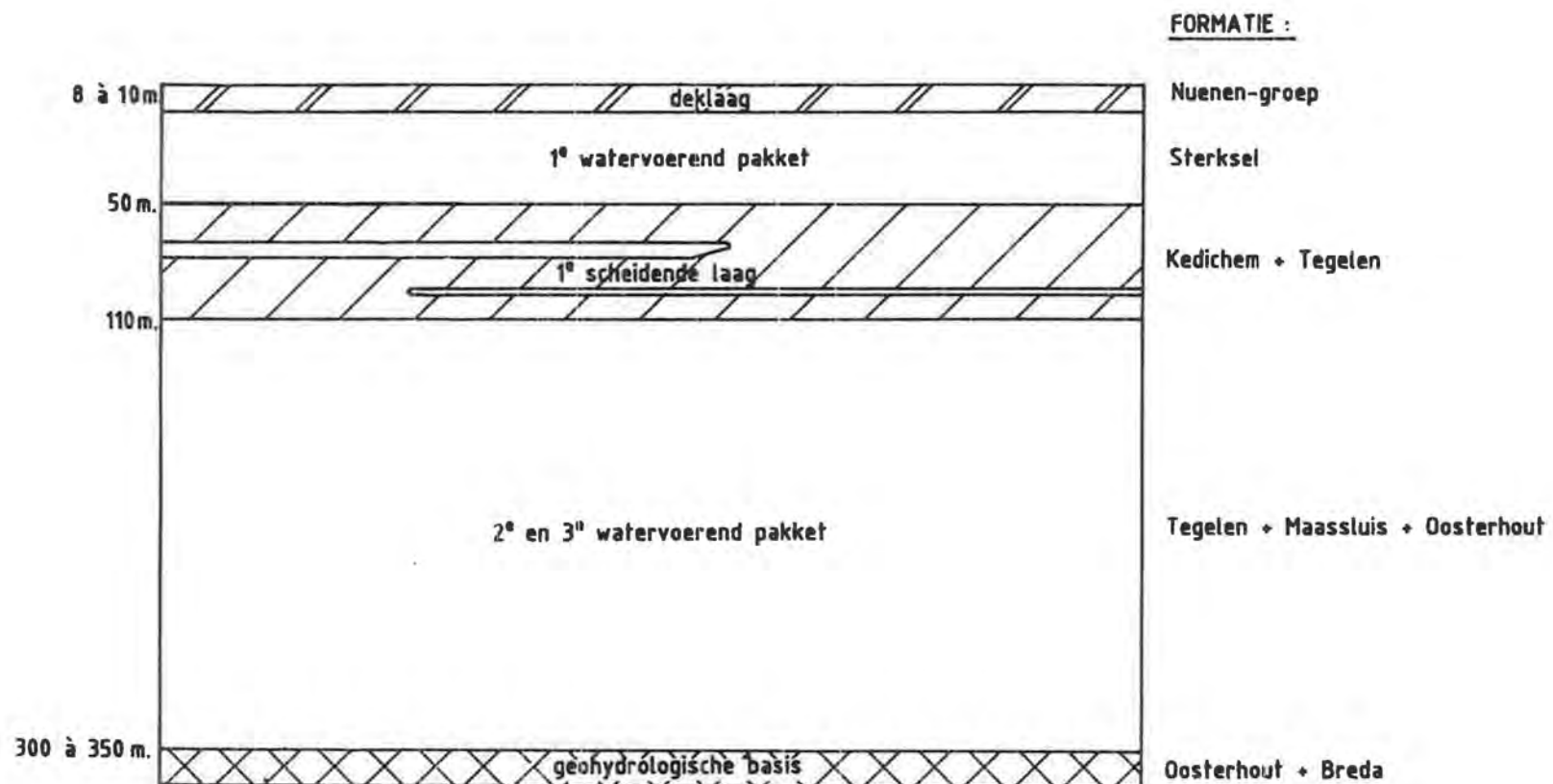
7.1 Geohydrologische situatie

7.1.1 Opbouw van de bodem

De stortplaats 'Spinder' is gelegen in de centrale slenk. Hier zijn dikke pakketten van zowel mariene als fluviatiele oorsprong afgezet. Van boven naar beneden kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven (tabel 7.1). Deze opbouw is grafisch weergegeven in figuur 7.1.

Tabel 7.1: Opbouw van de ondergrond

Laag (m-mv)	Materiaal/geologische indeling	Khor (m/dag)	Kvert (m/dag)
0 - 10	Complex van fijne zanden, veen en leemlagen. Nuenen-groep	5 - 20	0.02 - 0.04
10 - 50	Fluviatiele afzettingen van grindhoudende zanden met sporadisch kleilagen (Formatie van Sterksel)	15 - 40	17
50 - 110	-- 1 ^e waterv. pakket -- Grove grindhoudende zanden afgewisseld door kleilagen (Formatie Tegelen)	0.01	0.01
110 - 300 à 350	Grove en fijne schelphoudende zanden met ingeschaalde meestal zandige kleilagen of leemlagen (Formatie van Maassluis)	20	7
300 à 350	-- 2 ^e en 3 ^e waterv. pakket -- Kleiafzettingen (Formatie van Breda en Oosterhout)	6	2



Figuur 7.1 Geologische doorsnede en geohydrologische schematisatie



7.1.2 Grondwaterstroming

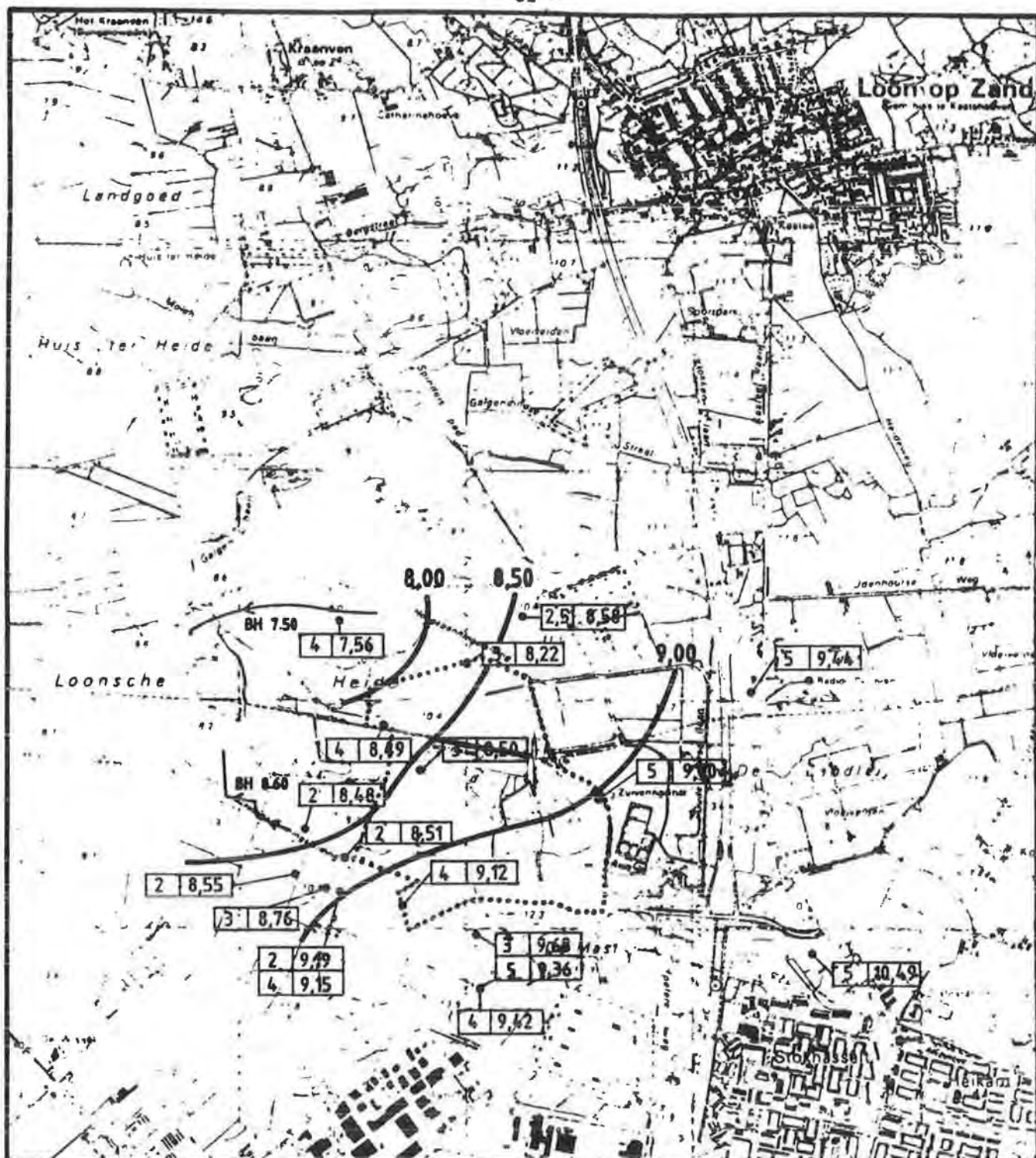
Water dat op de primaire waterscheiding in België infiltreert tot in het eerste watervoerende pakket, stroom richting rivieren Maas en Waal. In de Centrale Slenk is de primaire grondwaterstroming evenwijdig aan de geologische breuken en noord-westelijk gericht (richting Maas). Door secundaire waterlopen zoals de Donge en de Zandleij vindt een afbuiging van deze waterstroming plaats naar deze stromen. Dit wordt als secundaire grondwaterstroming beschouwd. Beïnvloeding door sloten en greppels wordt tertiaire grondwaterstroming genoemd.

De ligging van Spinder ten opzichte van de waterscheiding bepaalt welke stromingsrichting eventueel uittredend percolaat zal volgen. De isohypsenkaarten van het freatisch vlak en het 1^e watervoerende pakket vertonen een noordwest gerichte stroming ter plaatse van en ten oosten van 'Spinder'. Spinder I, II en III worden gedomineerd door secundaire en tertiaire stroming.

De horizontale stroomsnelheden zijn afgeleid uit het isohypsenpatroon. In het freatisch vlak varieert de snelheid tussen 10 - 30 m/jaar. In het eerste watervoerende pakket ligt de stroomsnelheid tussen 10 - 70 m/jaar. De isohypsen van zowel het freatische als van het eerste watervoerende pakket zijn weergegeven in respectievelijk de figuren 7.2 en 7.3.

Geohydrologische isolatie

De delen van 'Spinder' die bekend staan als vak 1 en vak 2 hebben geen bodembeschermende voorzieningen en er is afval in of boven de laagste grondwaterstand gestort zodat percolaatwater in het grondwater terecht kan komen. Om dit te voorkomen kan plaatsing van interceptiebronnen worden overwogen. Het plaatsen van dergelijke bronnen betekent dat het bestaande drainage-systeem onder de rest van 'Spinder' vaker buiten gebruik zal zijn. De interceptiebronnen zullen daarom pas in de nazorgfase hun diensten kunnen bewijzen. Indien monitoring van het grondwater aantoont dat een verontreiniging van het grondwater plaatsvindt in de gebruiksfase (1992 - 1995) zal, bij ingebruikname van het interceptiebronnen-systeem in 1996, door de lage stroomsnelheid van het grondwater, het vervuilde water alsnog kunnen worden opgevangen. Grondwaterverontreiniging zal namelijk niet dieper reiken dan het 1^e watervoerende pakket.

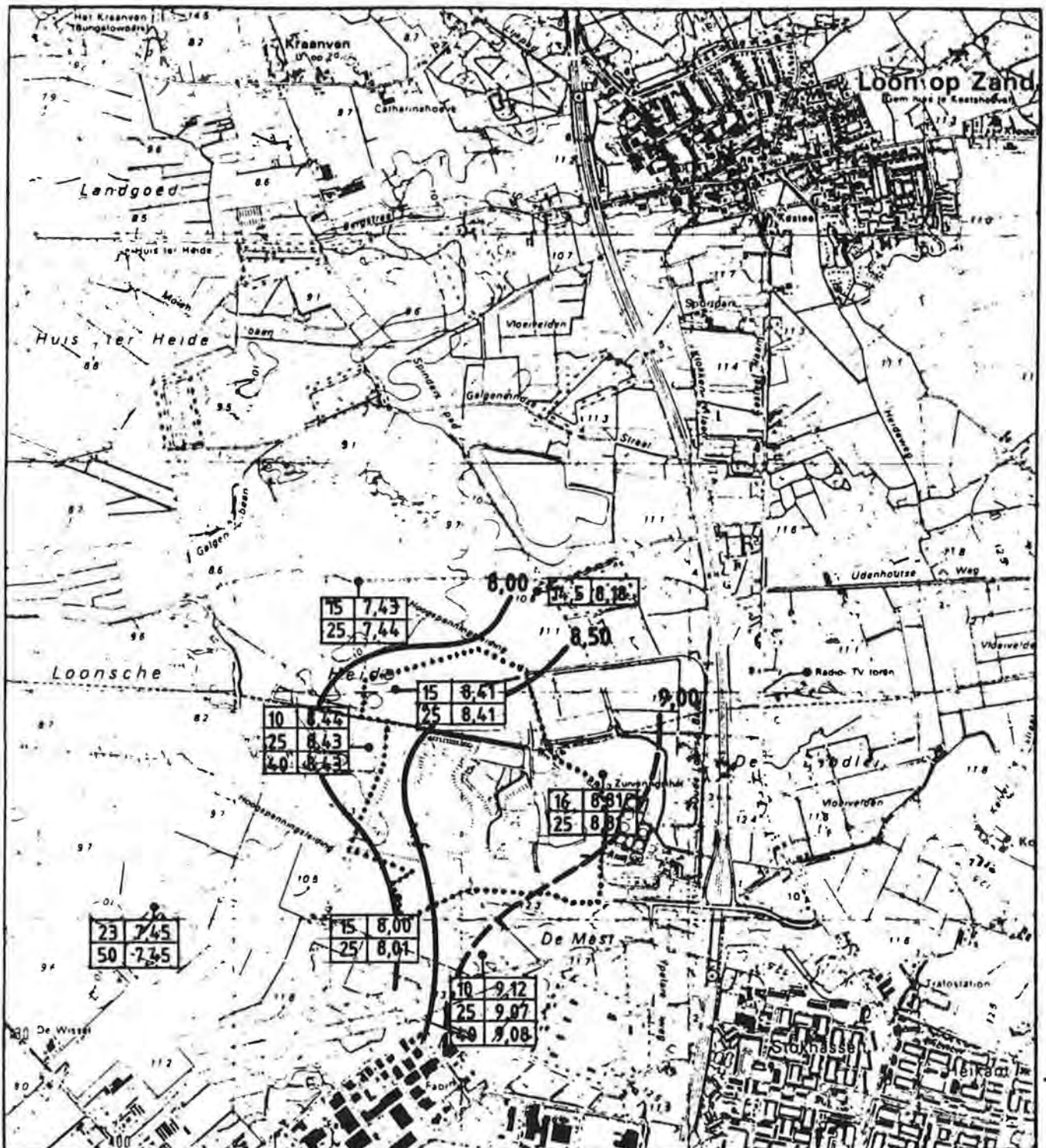


LEGENDA

-  sloot met afstromingsrichting
-  lijn van gelijke grondwaterstanden in m. t.o.v. NAP
- BH 7.50 bodemhoogte
-  grondwaterstand
-  filterdiepte
- peilbuis

Figuur 7.2

Isohypsen freatisch grondwater



LEGENDA

- peilbuis
- | | |
|--|--|
| | |
| | |

 — stijghoogte
- filterdiepte
- lijn van gelijke grondwaterstand in m. t.o.v. NAP

Figuur 7.3

Isohypsen eerste watervoerende pakket

De kwaliteit van het water dat door de interceptiebronnen zal worden onttrokken is nu niet bekend. Deze kwaliteit kan nu slechts globaal benaderd worden. Hierbij kan uitgegaan worden van de samenstelling van onverdund percolaat, dat door de onttrekking en de toestroom van water uit de omgeving verdund zal worden. De mate waarin verdunning optreedt is onder andere afhankelijk van de afstand tussen de vakken 1 en 2, en de interceptiebronnen. Vak 1 ligt dicht bij de interceptiebron en de verdunning zal minder zijn dan bij vak 2 het geval is. Ook de diepteligging van het afval in het grondwater is hierbij relevant. Uitgaande van de samenstelling van percolaat zoals weergegeven in onderstaande tabel 7.2 en een verdunningsfactor van 4 voor vak 1 en 13 voor vak 2, resulteert dit in een samenstelling van het te onttrekken water zoals in tabel 7.2 aangegeven. Hierbij is gerekend met de samenstelling van het water afkomstig van Spinder I en II. Ter informatie is de samenstelling van het percolaat afkomstig van Spinder III, eveneens in tabel 7.2 opgenomen.

Tabel 7.2: Inschatting samenstelling water interceptiebronnen

Parameter	Eenheid	Percolaat		Kwaliteit interceptie water	
		SpI/II	SpIII	Int. vak 1	Int. west
CZV	(mg O ² /l)	1.709	11.006	427	131
BZV	(mg O ² /l)	573	4.255	143	44
pH		7	7	-	-
EGV	(uS/cm)	4.315	16.236	-	-
N	(mg N/l)	338	1.674	85	26
NH ₃ -N	(mg N/l)	310	1.521	78	6
Cl	(mg/l)	509	1.834	127	39
Cr	(ppm)	0,309	0,788	0,077	0,024
Ni	(ppm)	0,073	0,151	0,018	0,006
Zn	(ppm)	0,508	0,955	0,127	0,039
Cu	(ppm)	0,042	0,052	0,011	0,003
Cd	(ppm)	0,003	0,005	-	-
Pb	(ppm)	0,060	0,048	0,015	0,005
Fe	(ppm)	46	50	-	-
Ca	(ppm)	110	378	-	-
Mg	(ppm)	44	175	-	-
P	(ppm)	0,87	2,95	0,22	0,067
NO ₂	(mg N/l)	0,035	0,005	0,01	0,003
NO ₃	(mg N/l)	1,6	6,25	0,4	0,123

SpI/II : water afkomstig uit ringleiding Spinder I en II, dd.1990

SpIII : water afkomstig uit ringleiding Spinder III, dd. 1990

Int. vak 1: kwaliteit water uit interceptiebron van vak 1

Int. west : kwaliteit water uit interceptiebronnen westzijde t.g.v vak 2

Opgemerkt moet worden dat de schatting geen rekening houdt met retardatie, dus zal leiden tot een overschatting van de concentraties. Het inschatten van de verdunningsfactor is met de voorhanden gegevens moeilijk zodat de gegeven samenstelling van het onttrokken water in tabel 7.2 als een grove benadering moet worden beschouwd. Met veldproeven zal deze inschatting gevalideerd worden.



7.1.3 Grondwaterstanden

Ter bepaling van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwater (GLG) is gebruik gemaakt van stijghoogtelijnen. Ook zijn de Laagste Grondwaterstand (LG) en de Hoogste Grondwaterstand (HG) bepaald; hiervoor is gebruik gemaakt van meetdata. De resultaten zijn in tabel 7.3 weergegeven.

Tabel 7.3: Grondwaterstanden (m + NAP)

	Spinder Zuid		Spinder Midden		Spinder Noord	
	west	oost	west	oost	west	oost
HG	9.7	10.4	9.3	9.7	9.2	9.7
GHG	9.4	10.3	8.8	9.6	9.1	9.4
GLG	8.4	9.3	8.3	8.7	8.1	8.4
LG	8.2	8.5	8.2	8.4	7.5	7.5

Uit tabel 7.3 kan worden geconcludeerd dat er plaatselijk aanzienlijke schommelingen voorkomen in de grondwaterstand. Het gevolg is dat bepaalde delen van de grondwaterdrainge van Spinder I in zeer droge perioden geen water meer voeren. De controlefunctie gaat hierdoor tijdelijk verloren.

7.1.4 Kwaliteit van het grondwater

De momentane grondwaterkwaliteit is beschreven in tabel 7.4. Deze tabel geeft een samenvatting van de momenteel bekende kwaliteit onder en rondom de stortplaats 'Spinder'.

Tabel 7.4: Momentane grondwaterkwaliteit onder Spinder e.o.

Deellocatie Geconstateerde grondwaterverontreiniging	
Spinder I	Zink: tussen B- en C-waarde in ondiep en dieper grondwater (benedenstroomse meting)
Spinder II	Ammonium: verhoogd in ondiep grondwater (10-90 mg N/l) en bij slibveld op 15 m-mv (230 mg N/l) Chloride: verhoogd in ondiep grondwater (250-300 mg/l en bij slibveld op 15 m-mv (979 mg/l) CZV: concentratieverhogingen parallel aan chlorideverontreinigingen. Zink: zowel in ondiep grondwater (5 m-mv) als in dieper grondwater (15 m-mv) tussen B- en C-waarde; incidenteel op C-waarde niveau. Aromaten: op één locatie op B-waarde-niveau in ondiep grondwater; bij slibveld op 1,5 maar C-waarde.
Spinder III	Geen metingen onder locatie. Spinder III is pas vanaf 1988 in gebruik en voorzien van een volledige onderafdichting (folie). Negatieve beïnvloeding grondwater wordt daarom onwaarschijnlijk geacht.
Stortvak 1	Afval gestort tot 1 meter beneden gemiddelde grondwaterstand. Geleidbaarheid: verhoogd 630 μ s/cm 15 m-mv) Ammonium: verhoogd 19 mg N/l (15 m-mv)
Stortvak 2	Afval gestort tot 3 meter beneden gemiddelde grondwaterstand. Geleidbaarheid: verhoogd 1.100 μ s/cm (3 m-mv). Chloride: verhoogd 130 mg/l (3 m-mv) Sulfaat: verhoogd 270 mg/l (3 m-mv). Zink: verhoogd tussen B- en C-waarde (3 m-mv)
Peilbuis III ¹	Geleidbaarheid: verhoogd 130 mg N/l (3 m-mv) Chloride: verhoogd 510 mg/l (2 m-mv) Ammonium: verhoogd 190 mg/l (2 m-mv) Minerale olie: verhoogd net boven C-waarde. Oorzaak verontreiniging peilbuis III onbekend.
Berg. bassins ²	Geleidbaarheid: verhoogd 650-1050 μ s/cm. Chloride: licht verhoogd 75 mg/l. Ammonium: verhoogd 3,6-56 mg N/l.

¹: zuidwesthoek Spinder I

²: locatie C3-compartiment

Uit tabel 7.4 kan worden geconcludeerd dat plaatselijk verontreinigingen aanwezig zijn die door saneringsmaatregelen aangepast worden met de aanwezige c.q. voorgestane maatregelen.

7.1.5 Kwaliteit van de bodem

De kwaliteit van de grond onder stortplaats 'Spinder' en de regenwaterbassins is weergegeven in tabel 7.5.

Tabel 7.5: Kwaliteit van de bodem

Deellocatie	Geconstateerde bodemverontreinigingen
Spinder I	Geen gegevens. Op basis van meetgegevens van Spinder II worden geen verontreinigingen onder Spinder I verondersteld.
Spinder II	Geen verontreinigingen geconstateerd.
Spinder III	Geen gegevens. Op basis van de meetgegevens van Spinder II worden geen verontreinigingen onder Spinder III verondersteld.
Berg.bassins ¹	Zink: rond de B-waarde Koper: rond de B-waarde Lood: rond de B-waarde Chroom: rond de B-waarde EOX: rond de B- en C-waarde PAK: in slib sloten net boven de Wca-norm

¹: toplaag en sloten op de locatie van het C3-compartiment

Hieruit blijkt dat de bodem onder de stortplaats geen verontreinigingen bevat. De toplaag van de bodem van de regenwaterbergingsbassins is verontreinigd met zware metalen (rond de B-waarde), met EOX (rond B- en C-waarde) en met PAK (rond Wca-norm).

7.2 Stortplaats 'Spinder'

7.2.1 Emissies

Ten behoeve van de aanleg is tijdens de ontgraving van Spinder II bemaling tot circa 8 m + NAP noodzakelijk. Spinder II en Spinder III zijn/worden voorzien van een vloeistofdichte onderafdichting. Door diffusieflux kan op de zeer lange termijn mogelijk verontreiniging van het grondwater ontstaan. Spinder I is grotendeels niet voorzien van een onderafdichting, alleen een grondwaterdrainage. In droge zomers kan deze drainage buiten werking geraken. Het gevolg is dat percolaatinfiltatie naar het grondwater kan optreden. Door de aan te brengen tussen- en bovenafdichting zal de hoeveelheid percolaat die het grondwater kan bereiken sterk afnemen.

In geval van calamiteiten kan percolatiewater infiltreren in de bodem. Onder calamiteiten worden verstaan lekkage van de tussenafdichting tussen Spinder I en II, het falen van de onderafdichting of lekkage van de bovenafdichting. Verontreiniging van het grondwater door percolaat afkomstig uit Vak 1 en 2 worden door middel van geohydrologische isolatie tegengegaan.

7.2.2 Effecten

Gedurende de aanleg van Spinder II wordt een tijdelijke peilverlaging tot 0,3 m. onder de laagste grondwaterstand gerealiseerd. Op de kwaliteit van het grondwater zal er geen invloed merkbaar zijn aangezien de aanlegfase daarvoor te kort duurt. Door de geohydrologische isolatie van de vakken 1 en 2 treedt een permanente geringe peilverlaging op.

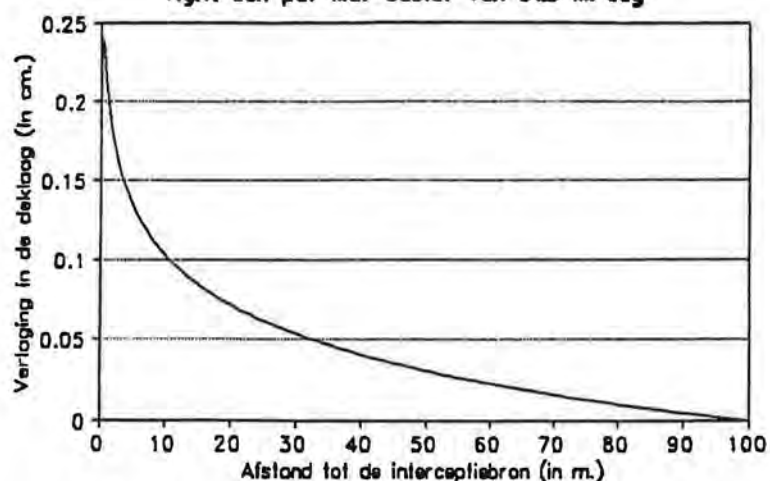
Bij calamiteiten worden saneringsmaatregelen genomen waardoor benedenstrooms geen negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit zal optreden. Dit geldt zowel voor de gebruiks- als voor de nazorgfase.

Na aanleg van de tussenafdichting, en uiteraard helemaal na aanleg van de bovenafdichting, vindt geen aanvoer van geïnfiltreerd regenwater meer plaats. De verlaging van de grondwaterstand in het eerste watervoerend pakket is grafisch in relatie tot de afstand van de interceptiebronnen weergegeven in de figuren 7.4 (vak 1) en 7.5 (westzijde).

Grafiek 1:

Verlaging in de deklaag in relatie tot afstand tot interceptiebron.

T.g.v. één put met debiet van $315 \text{ m}^3/\text{dag}$



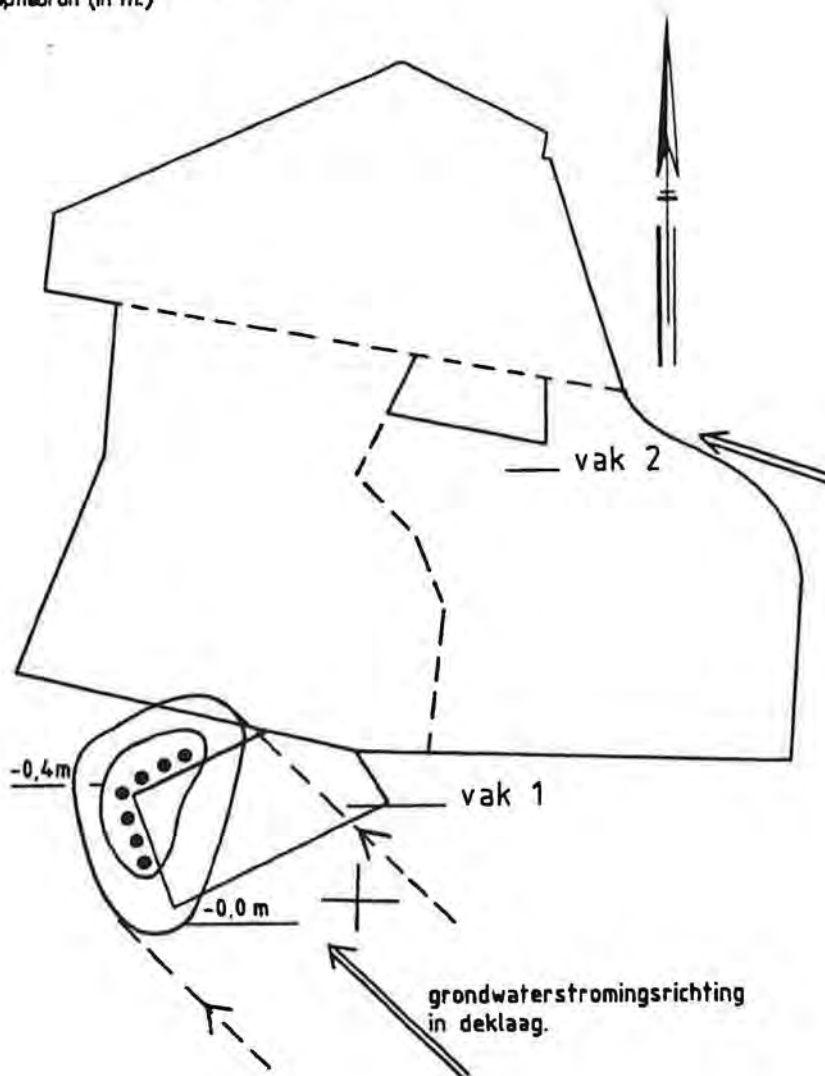
Gebruikte invoergegevens van berekening:

$h_R = 9\text{m}$

$R = 100\text{m}$

$K = 12.5 \text{ m/dag}$

Leikeven

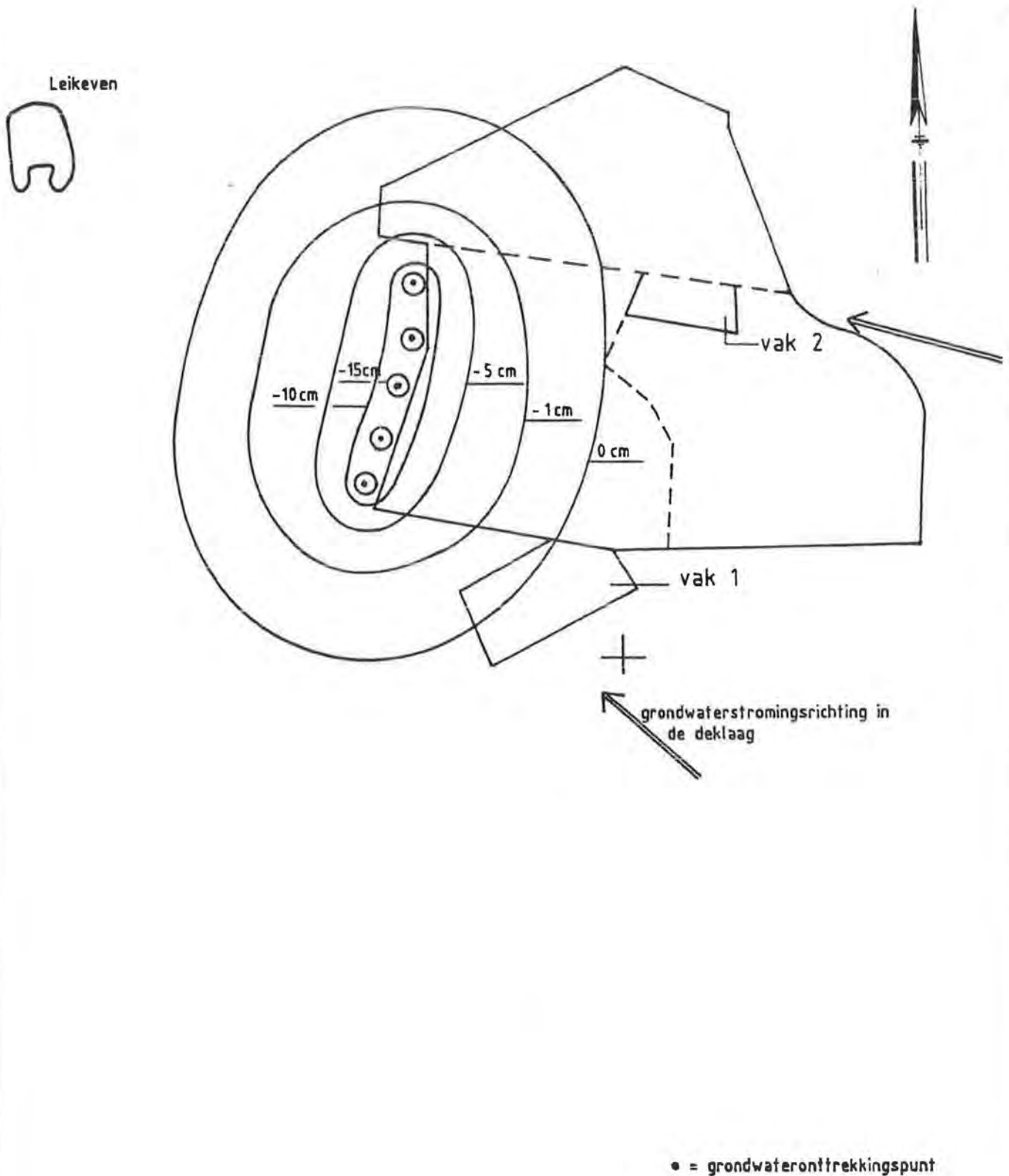


• = grondwateronttrekkingspunt

Figuur 7.4

Grondwaterstanddaling in de deklaag t.g.v. interceptie van percolatiewater bij vak 1.

schaal 1 : 10.000



Figuur 7.5 : Grondwaterstanddaling in de deklaag t.g.v. interceptie van percolatiewater in de deklaag tijdens de nazorgperiode.



7.3 GFT-vergistingsinstallatie

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) en de voorgaande paragraaf.

7.3.1 Emissies

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 (minimaal 720 ton). 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. Als gevolg van mogelijke fouten bij de aanleg van de opslagplaatsen c.q. vloeistofdichte vloeren of een onzorgvuldige stortwijze zou mogelijk op termijn verontreiniging van de bodem kunnen optreden.

Droge en natte depositie

De droge en natte depositie van stoffen uit de GFT-installatie wordt beschreven in § 9.2.1. Het blijkt dat de bijdrage van het initiatief (de GFT-installatie) aan de achtergronddepositie ter plaatse van het immissiemaximum veelal minder dan 2% (NO_x , SO_2) respectievelijk 6% (NH_3) bedraagt, waardoor de invloed op de bodemkwaliteit verwaarloosbaar geacht mag worden.

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 GFT-installatie wordt grondwater opgepompt. Dit water wordt op het oppervlaktewater of de AWRI geloosd afhankelijk van de mate van verontreiniging.

7.4 Stortgasopwerkingsfabriek

7.4.1 Emissies

De aard van de installatie voor opwerking van stortgas en de processtromen die bij het bedrijven ervan optreden, zijn zodanig dat daarbij geen stoffen vrijkomen die aanleiding kunnen zijn voor verontreinigingen van de bodem en/of het grondwater.

Bij de ontzwaveling van het ruwe gas wordt de daarbij toegepaste ijzeroxyde beladen met zwavel. Bij ijzeroxyde is de volgende beschrijving van toepassing:

- De korrelgrootte is 8 mm;
- Per reactor is 2,7 m³ adsorbens vereist. De totale standtijd voor de hoeveelheid van 2 x 2,7 m³ zal tenminste 1 jaar zijn.



Deze massa is naast de elementaire zwavel licht verontreinigd met gechloreerde koolwaterstoffen en olie, welke voortkwamen uit de stortplaats. Het gaat hier om ten hoogste 5,5 m³ per jaar. De uitgewerkte massa wordt afgevoerd naar de stort. Via artikel 31 van de Wet Chemische Afvalstoffen geldt een verbod voor het storten van chemisch afval. Ontheffing van dit verbod wordt geregeld in dezelfde wet, art. 35. Deze ontheffing is middels deze onderhavige aanvraag aangevraagd volgens de procedure aangegeven in de toelichting op laatstgenoemd artikel.

Als afval voor de gasdroging komt eenmaal per vijf jaar circa 0,2 m³ afgewerkte glycol ter beschikking. Deze wordt afgevoerd naar de AVR.

Afgewerkte olie van de schroefcompressoren wordt ingezameld door een in Nederland geregistreerd en vergunning bezittend afvaloliebewerkingsbedrijf.

De actieve kool die gebruikt wordt voor adsorptie van gehalogeneerde koolwaterstoffen heeft een levensduur van circa 10 jaar, afhankelijk van het ontwerp en de procesvorming. Na die periode moet een nog nader, afhankelijk van de wijze van regeneratie, te bepalen hoeveelheid worden afgevoerd naar de AVR.

7.5 Overzicht

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat emissies naar bodem en grondwater vanuit de GFT-vergistingsinstallatie en de stortgasopwerkingsfabriek vrijwel nihil zijn en geen effecten veroorzaken. Tijdens de bouw van de vergistingsinstallatie wordt grondwater opgepompt. Dit zal echter van korte duur zijn.

Ter plaatse van Spinder I, II en III is geen verontreiniging van de bodem aangetroffen of wordt geen verontreiniging verondersteld. De bodem ter plaatse van de bergingsbassins is verontreinigd met zware metalen, EOX en PAK's. Het ondiepe en diepe grondwater ter plaatse van Spinder I, II en III, stortvakken 1 en 2 en de bergingsbassins bevat plaatselijk verhoogde concentraties aan zink, chloride, sulfaat en ammonium. De verontreiniging van bodem en grondwater is veroorzaakt door het (gedeeltelijk) afwezig zijn van een onderafdichting.

De grondwaterverontreiniging wordt beheersd door saneringsmaatregelen met de aanwezige c.q. voorgestane maatregelen.

Tijdens de afgraving van Spinder I wordt een bemaling toegepast. Spinder I is alleen voorzien van een grondwaterdrainage. De mogelijkheid bestaat dat op lange termijn verspreiding van verontreinigingen kan optreden door diffusieflux.



8. EMISSIES NAAR EN EFFECTEN OP OPPERVLAKTEWATER

8.1 Algemeen

Stortplaats 'Spinder' is gelegen op een waterscheiding. Er ontstaan in het gebied rondom de 'Spinder' meerdere kleine waterlopen. Ten noorden van 'de Spinder' liggen een aantal vennen, te weten het Leikeven en het Plakkeven op resp. 500 meter ten westen van Spinder III en circa 700 meter ten noordwesten van Spinder III. Ten noorden van de stortplaats ligt op een afstand van 500 meter de recreatieplas 'het Blauwe Meer'. Hier wordt zand gewonnen en de oppervlakte van deze plas zal uiteindelijk circa 15 ha. bedragen.

8.2 Stortplaats

8.2.1 Emissies

Tijdens de aanlegfase van de stortplaats zijn geen effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit te verwachten. Wel vindt er peilverlaging plaats ten behoeve van de aanleg.

Tijdens de gebruiksfase wordt het water afkomstig van de stortplaats via de AWRI afgevoerd. Het percolaat zal worden voorgezuiverd, de zoutvracht (chlorides) wordt evenwel niet verwijderd. Indien de ringleiding zal lekken wordt de grondwaterkwaliteit negatief beïnvloed. Als calamiteit is het stagneren van de zuiveringsinstallatie denkbaar. In zo'n geval zal het percolaat tijdelijk kunnen worden geborgen in het ringleidingsysteem en de bergingsbassins. De stortplaats werkt in de exploitatiefase als een voor het oppervlaktewater hydrologisch gesloten systeem. Afvoer van potentiële vervuild water vindt alleen plaats naar de AWRI.

In de nazorgfase neemt de hoeveelheid percolaat, door de aangebrachte bovenafdichting, af. De belasting van de AWRI neemt daarmee ook af. Het oppervlaktewater wordt door het afstromende schone hemelwater niet negatief beïnvloed. Dit schone water wordt geloosd op het oppervlaktewater.

8.2.2 Effecten

Tijdens de aanlegfase zullen geen effecten op het oppervlaktewater optreden. Het onttrokken water wordt via een beluchtingsbassin en een zandfilter geleid alvorens op het oppervlaktewater te worden geloosd. Hiermee wordt daling van het zuurstofgehalte en ijzerneerslag voorkomen. Indien het opgepompte water gezuiverd moet worden zal afvoer naar de AWRI plaatsvinden.

Gedurende de gebruiksfase werkt de stortplaats als een gesloten watersysteem. In geval van calamiteiten kan er belasting van het grondwater optreden. Dit kan het geval zijn bij bijvoorbeeld lekkage van de ringleiding of de onderafdichtingsconstructie. Dit zal met de controledrainage, aangevuld met het stroomafwaarts gelegen monitoringsysteem, worden geconstateerd. Ten gevolge van de beheersmaatregelen van vak 1 en 2 zal er meer water worden afgevoerd.



In de nazorgfase zal de hoeveelheid percolaat die ontstaat afnemen als gevolg van het aanbrengen van de bovenafdichting. Alleen lekkage van de bovenafdichting zal voor toevoer van water in het stortlichaam zorgen. Dit 'nieuwe' percolatiewater zal relatief steeds belangrijker worden.

Afstromend hemelwater wordt via de ringsloot aan de oostzijde geloosd op het oppervlaktewater. Door interceptiebronnen zal meer water worden geloosd op de AWRI. Op deze wijze vindt er beïnvloeding van het oppervlaktewater plaats. In de tabellen 4.5 en 4.6 zijn de hoeveelheden weergegeven. De rioleringstekening is opgenomen als bijlage 8.

8.3 GFT-vergistingsinstallatie

8.3.1 Emissies

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 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, 9000 m³ per jaar.
- Proceswater; de hoeveelheid verontreinigd proceswater uit de vergistingsinstallatie bedraagt 5000 m³ jaar.
- Spoelwater biofilter; gezien de lage belasting met geur en ammoniak wordt verwacht dat het biofilter één maal per jaar moet worden gespoeld. De hoeveelheid benodigd spoelwater wordt geschat op 200 m³ dat verontreinigd is met onder andere nitraten.
- Huishoudelijk afvalwater; de hoeveelheid huishoudelijk afvalwater en schrob- en spoelwater wordt geschat op 1000 m³ per jaar.
- Spuiwater uit de loogwasser voor ontzwaveling van het biogas indien blijkt dat ontzwaveling noodzakelijk is en een loogwasser wordt geïnstalleerd.
- Spuiwater uit de luchtwasser; de hoeveelheid spuiwater bedraagt ongeveer 200 l/uur. Bij continu bedrijfsvoering leidt dit tot een jaarvracht van 1.750 m³ met een zoutconcentratie (NH₄)₂SO₄ van 27 g/l.

De samenstelling van het afvalwater in het vuilwaterriool wordt bepaald door het surpluswater van de persinstallatie (proceswater). De verwachte samenstelling van het proceswater na behandeling in de centrifuge is aangegeven in tabel 8.1.



Tabel 8.1: Overzicht verwachte samenstelling proceswater

Compartment	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 circa 8.000 m³/jaar.

8.3.2 Effecten

Mogelijke effecten op omliggende oppervlaktewateren als gevolg van de voorgenomen activiteit hebben betrekking op de afvoer van schrob- en spoelwater, huishoudelijk afvalwater, hemelwater en proceswater. De omvang van deze verschillende waterstromen per jaar staat in onderstaande tabel 8.2 weergegeven.

Tabel 8.2: Overzicht hoeveelheden en afvoer van 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 GFT-installatie wordt voorzien van een vuilwaterafvoersysteem bestaande uit een rioleringsysteem met een vuilwaterverzamel-tank. Het water uit de vuilwaterverzamel-tank wordt via de AWRI Tilburg-Noord geloosd op het oppervlaktewater. Niet verontreinigd hemelwater wordt via het reinwaterrioolstelsel 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 8.3 overzicht weergegeven voor het jaar 1991.

Tabel 8.3: Overzicht influent- en effluentkwaliteit AWRI-Noord (debiet is circa 38.000 m³/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

Voor de invloed van de voorgenomen activiteit op de influentkwaliteit van de AWRI-Noord en hiermee indirect op de oppervlaktewaterkwaliteit (Zandleij), wordt verwezen naar bovenstaande tabel. 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.

8.4 Stortgasopwerkingsfabriek

8.4.1 Emissies

Het uit stortgas afgescheiden water wordt teruggevoerd naar de afvoer van percolaatwater van de stort. Door de installatie kunnen de volgende situaties ontstaan:

- Waterafscheiding uit gekoeld gecomprimeerd gas;
- Waterafscheiding door afscheiding uit glycol en vooral afkomstig uit de waterwas;
- Water uit de waterwas door spuien van een klein gedeelte van dit water;
- Afvoer van hemelwater;
- Huishoudelijk afvalwater.

Het afvalwater genoemd onder a t/m c wordt afgevoerd via de percolaatwaterafvoer van de stort daar de samenstelling ervan niet anders is dan die van water dat reeds in de stort aanwezig is. Het water genoemd onder c is discontinu geïnjecteerd met bactericide, natriumhypochloriet met 15% actief chloor, ter voorkoming van bacteriegroei. Het verbruik bedraagt 5,8 l per dag.



De terreingrootte is circa 0,15 ha. De hoeveelheid hemelwater die hierop betrekking heeft wordt geloosd op de naastgelegen sloot ($\pm 1.125 \text{ m}^3/\text{jaar}$). De installatie werkt onbemand. Voor inspectie zal periodiek bijvoorbeeld enige uren per dag één personeelslid aanwezig kunnen zijn. Voor normaal onderhoud zal voor verschillende componenten enkele malen per jaar een ploeg van enkele personen aanwezig zijn. De hoeveelheid huishoudelijk afvalwater wordt gesteld op 1 à 2 personen. Dit afvalwater, circa 25 m^3 per jaar, wordt op de openbare riolering geloosd en afgevoerd naar de AWRI.

De proces- en hemelwaterriolering op het terrein van de opwerkingsinstallatie zijn aangegeven op bijlage 16.4.

8.4.2 Effecten

De effecten op de kwaliteit van het effluent van de AWRI en het ontvangende oppervlaktewater zijn zeer gering vanwege het zeer geringe debiet en de verwachte concentraties.

8.5 Overzicht

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat alleen niet-verontreinigd hemelwater direct op oppervlaktewater wordt geloosd. Nadelige effecten van deze lozing zijn niet te verwachten.

De overige afvalwaterstromen worden, gedeeltelijk via een eigen waterzuivering, afgevoerd naar de AWRI Tilburg-Noord. De extra belasting van de AWRI tengevolge van de lozing van de stortplaats is niet exact te berekenen omdat reeds nu al wordt geloosd op de AWRI en omdat de effluent kwaliteit van het afvalwater na de eigen percolaatzuivering nog niet bekend is. De extra belasting van de AWRI ten gevolge van de vergistingsinstallatie, en daarmee de belasting op oppervlaktewater, is berekend op circa 2%. Deze toename kan op termijn worden gereduceerd indien wordt besloten tot de realisatie van een extra behandelingsstap van het zogenaamde proceswater. De toename vanuit de stortgasopwerkingsfabriek is verwaarloosbaar, mede omdat de huidige bijdrage al zeer beperkt is.

**9. EMISSIES NAAR EN EFFECTEN OP LUCHT****9.1 Stortplaats****9.1.1 Emissies**

De geurhinder die door de stortplaats wordt veroorzaakt wordt vergeleken met het achtergrondniveau in het studiegebied. De volgende bronnen die geur kunnen veroorzaken worden onderscheiden:

Transportverkeer afvalstoffen: hieronder vallen de uitlaatemissies van het transportverkeer, ontgravingsmiddelen en van compactors.

Storten van afval: zowel op het stortbordes als aan het stortfront treden stofemissies en stankvorming op ten gevolge van het kiepen en verplaatsen van afval. Het stortbordes is een stationaire stankbron en het stortfront kan als een mobiele puntbron worden beschouwd.

Ontgraven en herstorten van afval: hiermee wordt het ontgraven van Spinder II bedoeld en het daaropvolgend herstorten van het afval op Spinder I.

Stortoppervlak: uit het stortoppervlak zal stortgas ontwijken.

Stortgasproductie: door bacteriële omzetting van organisch materiaal zal stortgas ontstaan. Het stortgas bevat ethylmercaptaan en zwavelwaterstof, alsmede in met name de eerste zes maanden vetzuren en zwavelkoolstof. Deze stoffen dragen bij aan de geurhinder op de stortplaats.

Percolaat: percolaat bevat veel opgeloste geurstoffen die bij ongecontroleerde uittreding geuroverlast veroorzaken.

Composter van tuinafval: snoeihout, gerooide planten en bomen e.d. dat door particulieren aangeboden wordt gecomposteerd.

C3-compartiment: alleen tijdens de gebruiksfase zullen relevante emissies ontstaan.

De gegevens verkregen tijdens een proefafgraving in 1991 en gegevens van recente onderzoeken zijn gebruikt om de locaties en de sterkte van de bronnen te bepalen. De berekening voor de geurcontouren zijn uitgevoerd volgens het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD-model) dat is gebaseerd op het nationale model luchtverontreiniging.

Tabel 9.1: Invoerparameters voor het LTFD-model

Meteo-gegevens	Eindhoven
Ruwheid Z_0	0,3 meter
Grensconcentratie	1,0 Ge/m ³
Overschrijdingsfrequentie	2,0 en 5,0 %
Inmissie-gebied	2.500 bij 2.500 meter
Roosterafstand	100 meter

Voor de verspreidingsberekeningen is onderscheid gemaakt in een tweetal fasen:

Aanlegfase (01-08-1994 tot 01-10-1995):

Op basis van de uitgevoerde proefontgravingen is uitgegaan van een emissie van 60 % bij het ontgraven en de resterende 40 % komt vrij bij het herstorten. De totale emissie is de som van de (geometrisch) gemiddelde emissies van stortgas + potentiële emissie van de vloeibare fase.

- Gemiddelde geuremissie per afval van de vloeibare fase: 5561 Ge/m³. Afgraafsnelheid: 360 m³/uur. Dit levert een geuremissie op van 556.1 Ge/s.
- Geometrisch gemiddelde geurconcentratie van het stortgas: 12942 Ge/m³. Poriënvolume van het afval: 25 %. Vrijkomend gas bij afgraving per uur: 0.25 * 360 = 90 m³/uur. Dit levert een geuremissie op van 323 Ge/s.
- Totale geuremissie: 879 Ge/s.

Aangenomen is dat 60 % van de geur vrijkomt bij het ontgraven: 527 Ge/s. De overige 40 % van de geur komt bij het herstorten vrij: 351 Ge/s. De activiteiten (ontgraven/storten) bewegen zich over het terrein voort. Hier is bij de berekening van de geurcontouren rekening mee gehouden.

Gebruiksfasen:

De geuremissiegegevens zijn in tabel 9.2 weergegeven. Voor de berekening van de geurcontouren is uitgegaan van een zeer ongunstige situering van de activiteiten: namelijk aan de zuidzijde van de stortplaats.

Tabel 9.2: Geuremissiegegevens diverse activiteiten

Bron	Bronhoogte	Emissie (Ge/s)
Stortbordes	4	2.304
Groencompostering	4	250
C3-compartiment	20	23.333
Stortfront en -opp.	35	6.120
	20	6.120
	10	6.120
	10	6.120
	5	6.120
	10	6.120
	10	6.120
	8	6.120

9.1.2 Effecten

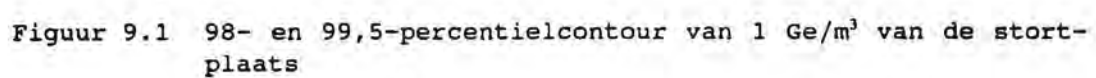
Voor de beschrijving van de effecten wordt, evenals bij de beschrijving van de emissies, onderscheid gemaakt in de aanlegfase en de gebruiksfase.

Aanlegfase:

De 99,5-percentielgeurcontour voor deze fase is berekend doch een overschrijding van de norm van 1 Ge/m³ is niet vastgesteld. Derhalve is geen contour opgenomen.

Gebruiksfasen:

De 99,5-percentielcontour is berekend. Hieruit kan worden geconcludeerd dat ter plaatse van de woonbebouwing een lichte overschrijding optreedt. De 98-percentielcontour ten gevolge van de stortplaats reikt niet tot aan de grens van de woonbebouwing. Deze contouren zijn weergegeven in figuur 9.1.



Opgemerkt moet worden dat de emissiescenario's neigen naar een niet-kwantificeerbare overschatting van de feitelijke geuremissiesituatie. Dit wordt veroorzaakt door de beperkingen van de op dit moment beschikbare methodieken waarmee emissies van oppervlakte-bronnen gekwantificeerd worden en het geringe verschil tussen de geuremissie van natuurlijke oorsprong bij weiland (6 Ge/s/m^2) en bij een stortoppervlak (7.2 Ge/s/m^2).

9.2 GFT-vergistingsinstallatie

9.2.1 Emissies

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

Verkeer

Het betreft hier emissies ten gevolge van de verkeersintensiteit 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 deze vergunningaanvraag komen ze aan de orde in hoofdstuk 10, verkeer en geluid.

Afvalaanvoer

Het betreft stof- en geuremissies ten gevolge van de ontvangst en opslag van het GFT- en papierafval. De ontvangsthal is uitgevoerd als een half open ruimte met natuurlijke ventilatie. 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. Door het hoge ventilatievoud wordt echter voorkomen dat in de hal hinderlijke stofconcentraties voorkomen. Het stof wordt afgevoerd via de ventilatielucht en afgevangen in het biofilter van de nabewerking.
- **Geuremissies.** Volgens TNO (TNO, 1992) kan bij de aanvoer van afval een geuremissie worden verwacht van 9×10^5 geuremissie per vracht aangevoerd te composteren afval. Indien er vanuit gegaan wordt dat 3 maal per dag gedurende één uur 7 vrachten worden aangevoerd bedraagt de geuremissie circa 6×10^6 geureenheden per uur.
- **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; SO₂, 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; SO₂, 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.

Vorbewerking 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 m³ 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 die een factor 10 hoger is dan bij de afvalaanvoer (2000 GE/m³). Bij een afzuiging van 3600 m³/uur resulteert dit in een geurvracht van $7,2 \times 10^6$ 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 affakkelininstallatie.

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.

Geurconcentraties

Voor de geurconcentratie van de afgezogen lucht ter plaatse van de menginstallatie, de schroefpersen en de centrifuge wordt uitgegaan van 6000 GE/m³. Ter plaatse van de proceswateropslagvaten wordt een geurconcentratie geschat van 1000 GE/m³.

Ammoniakconcentraties

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 ammoniakproductiecij-



fers 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. 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 (maximale concentratie NH_4 in het proceswater, zie tabel 8.1), maximaal 100 mg/m³ NH_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 m³ lucht per uur afgezogen. Deze afzuiginstallatie is 120 uur per week in bedrijf, hetgeen op jaarbasis leidt tot 63 miljoen m³ lucht. Bij een maximale concentratie van 100 mg NH_3 /m³ lucht leidt dit tot een jaarlijkse hoeveelheid van 6300 kg NH_3 .

Omdat het vergist 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 5.5) bedraagt de waterhoeveelheid 19.900 ton/jaar. Bij een concentratie van 600 mg NH_4 /l bedraagt de maximaal te ontwijken hoeveelheid ammoniak 1592 kg per jaar. De nabewerkingshal wordt continu afgezogen met een hoeveelheid van 19.000 m³/uur. De ammoniakconcentratie in deze lucht bedraagt op basis van voorgaande benadering maximaal 10 mg/m³.

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

- NH_3 -afvoer via biogas bij 5 miljoen m³ biogas per jaar: 136 kg NH_3 per jaar;
- NH_4 -afvoer via restwater naar de AWRI (120 - 2.000 mg/l) bij 4.800 ton/jaar: 576 - 9.600 kg NH_4 per jaar;
- NH_3 -afvoer via de ventilatielucht van de procesapparatuur: 6.300 kg per jaar;
- NH_3 afvoer via de ventilatie lucht uit de nabewerkingshal: 1.592 kg per jaar;

Het bovenstaande resulteert in een totale af te voeren hoeveelheid ammoniak van maximaal 10.900 kg per jaar, hetgeen ongeveer 275 mg per kg GFT-afval bedraagt. Deze waarde ligt tussen de waarden die door de VAM en de 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 m³ lucht per uur afgezogen.

- Geuremissie. Bij een geurconcentratie van 6000 GE/m³ bedraagt de geurvracht 5,4 x 10⁶ GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH₃/m³, 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 m³/uur lucht wordt afgezogen.

- Geuremissie. Bij een geurconcentratie van 6000 GE/m³ bedraagt de totale geurvracht 16,2 x 10⁶ GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH₃/m³, 270 g/uur.

De centrifuge

De centrifuge wordt afgezogen met een luchthoeveelheid van 900 m³/uur.

- Geuremissie. De geurvracht bedraagt bij een geurconcentratie van 6000 GE/m³, 5,4 x 10⁶ GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH₃/m³, 90 g/uur.

De proceswaterverzamelvaten

Zowel het perswateropslagvat als het centrifugewateropslagvat worden afgezogen, respectievelijk met 1800 m³/uur en 900 m³/uur.

- Geuremissie. De geurvracht in de ventilatielucht van het perswateropslagvat bedraagt bij een geurconcentratie van 1000 GE/m³, 1,8 x 10⁶ GE/uur. De geurvracht in de ventilatielucht van het centrifugewateropslagvat bedraagt bij een geurconcentratie van 1000 GE/m³, 0,9 x 10⁶ GE/uur.
- Ammoniakemissie. De ammoniakvracht in de ventilatielucht van het perswateropslagvat bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH₃/m³, 180 g/uur. De ammoniakvracht in de ventilatielucht van het centrifugewateropslagvat bedraagt bij een concentratie van 100 mg NH₃/m³, 90 g NH₃/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 stof-emissie 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/m²/s (DHV, 1991; TNO, 1992). Bij een geschat emitterend oppervlak van circa 300 m² bedraagt de geuruitworp gemiddeld circa 4 x 10⁶ GE/uur. Wordt het materiaal omgezet en afgevoerd naar de opslagruimte, treedt een veel hogere dynamische geuremissie op. Door TNO is een geuremissie van 40 GE/m²/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 m³ wordt verplaatst, betekent dit een dynamische geuruitworp van 0.9 x 10⁶ GE/uur. 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 10⁶ GE/uur). Bij een ventilatieluchthoeveelheid van 19.000 m³/uur leidt dit tot een geurconcentratie van ongeveer 700 GE/m³.
- Ammoniakemissie nabewerking. In het voorgaande is een maximale ammoniakconcentratie in de ventilatielucht bepaald van 10 mg/m³. Dit leidt, bij een ventilatieluchthoeveelheid van 19.000 m³/uur tot een vracht van 190 g NH₃/uur.

Compostopslag

De emissies naar de lucht tengevolge van de compostopslag betreffen in hoofdzaak de dynamische geuremissies 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 10⁶ GE/uur en 9 x 10⁶ 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 9.3 zijn de concentraties en emissies naar de lucht per procesonderdeel van de bewerkingsinstallatie en compostopslag voordat reiniging van de proceslucht plaats vindt samengevat.

**Tabel 9.3: Overzicht geuremissiegegevens per procesonderdeel van de bewerkingsinstallatie voor 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
vergistingstanks	0	0	0	0	0
menginstallatie	900	6.000	100	5,4	90
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	0
compostopslag	61.800		0	10	

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/m³. 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 luchtwasser wordt 7200 m³/uur lucht 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 $700 \text{ mg NH}_4^+/\text{uur}$ 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 $5,3 \text{ kg zout/uur}$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ gevormd.

Biofilter

Het biofilter wordt 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 $30.000 \text{ m}^3/\text{uur}$). Bij een maximale toelaatbare belasting van $150 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{uur}$ filter oppervlak bedraagt het filteroppervlak per compartiment 200 m^2 .

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

De geurvracht van de lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal bedraagt totaal $21,1 \cdot 10^6 \text{ GE/m}^3$, hetgeen bij een totale luchthoeveelheid van $22.600 \text{ m}^3/\text{uur}$ 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 .

Met een biofilter kunnen 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 $3,6 \cdot 10^6 \text{ GE/uur}$ bedraagt. De geurvracht van de lucht van de verkleiningsinstallatie en de nabewerkingshal heeft analoog aan het voorgaande een geurvracht van $11,3 \cdot 10^6 \text{ GE/uur}$. De totale geuremissie van het biofilter bedraagt zodoende $14,9 \cdot 10^6 \text{ GE/uur}$ (afgerond $15 \cdot 10^6 \text{ GE/uur}$).

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 $8,4 \text{ mg/m}^3$. Het reinigingsrendement van een biofilter voor dergelijke ammoniakconcentraties wordt geschat op 50%, waardoor de resulterende ammoniakvrachten per compartiment respectievelijk 18 g/uur ($2,5 \text{ mg/m}^3$) en 95 g/uur ($4,2 \text{ mg/m}^3$) bedragen.



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

Warmtekrachtinstallatie

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^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 , $101,3 \text{ kPa}$ bij $3\% \text{ O}_2$. Voor CO wordt geen emissiegrenswaarde aangegeven.

Bedrijfsvoering warmtekrachtinstallatie

Het aantal bedrijfsuren van de warmtekrachtinstallatie bedraagt 8333 uur/jaar bij een elektrisch vermogen van 360 kW. De hoeveelheid droge rookgassen bedraagt bij deze belasting $1315 \text{ m}^3/\text{uur/motor}$ bij $3\% \text{ O}_2$. Zoals aangegeven in de energiebalans bedraagt de energietoevoer op jaarbasis aan de warmte-krachtinstallatie 73 TJ (uitgegaande van een motorrendement (electrisch rendement) van 30%).

- NO_x emissie. Op basis van het voorgaande bedraagt de emissie van NO_x 625 mg/m^3 en een jaarlijkse emissievracht van $13,6 \text{ ton NO}_x$.
- 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^3 . Dit resulteert in een emissievracht van $0,1 \text{ kg/uur}$ en een jaarvracht van $0,8 \text{ ton SO}_2$.
- CO emissie. Uit de literatuur (Reinicke, 1989) blijkt dat de CO-concentraties in de rookgassen van biogasmotoren 650 mg/m^3 kunnen bedragen. Indien beide gasmotoren in bedrijf zijn resulteert dit in een CO emissie van $1,7 \text{ kg/uur}$ en bij 8.333 bedrijfsuren in een jaar vracht van 14 ton CO .

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 $0,2 \text{ ng TEQ/m}^3$ en PCB-concentraties van 187 ng/Nm^3 kunnen voorkomen (betrokken op $7\% \text{ O}_2$).

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 $1 \text{ tot } 40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ 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 fakkelininstallatie, zal niet verder worden ingegaan op de mogelijke emissie/immissie-effecten.

Overzicht emissies naar lucht

In tabel 9.4 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 gedurende de uren dat geen GFT-afval wordt toegevoerd en de ontwateringsinstallatie niet in bedrijf is.

Tabel 9.4: 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 ⁶ GE
Biofilter	lucht				
geur		500 GE/m ³	15.10 ⁶	GE	130.10 ⁶ GE
ammoniak		2,5/4,2 mg/m ³	113	g	1 ton
Compostopslag	lucht				
			10.10 ⁶	GE	88.10 ⁶ 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 ³	0,03	kg	0,05 ton
NO _x		130 mg/m ³	0,1	kg	0,2 ton

1) concentraties bij 3% O₂, 0°C en 101,3 kPa.

9.2.2 Effecten

Met de emissies zoals samengevat in de tabellen 9.3 en 9.4 zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het LTFD-model. In een aantal gevallen wordt uitgegaan van een worst-case benadering. Zo is bijvoorbeeld aangenomen dat de aanvoer van afval een continue hoeveelheid geuremissie per uur veroorzaakt terwijl er 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 ruweidslengte, een maat voor de ruweheid 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 9.3 en een restgeurconcentratie na het biofilter van 500 GE/m³ wordt voor de vergistingsinstallatie een 99,5 geurcontour berekend met een straal van circa 300 m. In figuur 9.2 is deze contour getekend.



Ammoniak

Op basis van de ammoniakvrachten vóór het biofilter zijn de ammoniakemissies na het biofilter berekend. Hierbij wordt de lucht afkomstig van de menginstallatie, schroefpersen, centrifuges, het perswateropslagvat en het centrifugewateropslagvat 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 $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze concentratie wordt bereikt direct boven het biofilter. Op 50 meter afstand van de bron is de NH_3 -concentratie afgenomen tot maximaal $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16% van de achtergrondconcentratie) en op 250 meter afstand tot $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2% van de achtergrondconcentratie).

Emissie door warmtekrachtinstallatie (NO_x , SO_2 en CO)

De aanwezigheid van twee gasmotoren die gedurende 8333 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 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 wordt voor NO_x onder normale bedrijfsomstandigheden berekend op $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voor NO_x onder worst-case omstandigheden op $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voor SO_2 op $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor CO op $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De maximale immissieconcentratie ten gevolge van de emissie van de warmtekrachtinstallatie wordt voor alle componenten bereikt op een afstand van circa 250 meter van de bron.

Emissie door mobiele bronnen

Als gevolg van de extra verkeersintensiteit 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 9.5 is de grootte van de van belangzijnde parameters vermeld.



Tabel 9.5: Parameters van mobiele bedrijfsmiddelen

bedrijfsmiddel	gemiddeld motorvermogen [kW]	gemiddelde motorbelasting [%]	bedrijfsuren per voertuig [aantal/jaar]	energiever- bruik 10 ³ kWh/jaar
3 wieladers	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 9.6 is deze emissie vermeld.

Tabel 9.6: 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, SO₂ en CO ten gevolge van de emissie van bedrijfsverkeer is berekend.

Aangezien de emissies van het bedrijfsverkeer niet beïnvloed worden 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 programma-pakket) en géén pluimstijging (warmte-output 0,01 MW). Uit de berekeningen volgt dat de maximale jaargemiddelde immissieconcentraties 14 µg/m³ bedraagt voor NO_x; 1,5 µg/m³ voor SO₂ en 7 µg/m³ voor CO.

Ten opzichte van de achtergrondconcentratie is dit een bijdrage van 50% voor NO_x en 15% voor SO₂. Dit lijkt vrij veel, maar langs drukke verkeerswegen kunnen vergelijkbare hogere bijdragen aan de achtergrondconcentraties bereikt worden. Voor CO is de bijdrage van de achtergrondconcentratie 2%.

Op 250 meter is de jaargemiddelde immissieconcentratie afgenomen tot respectievelijk 2 µg/m³ voor NO_x; 0,2 µg/m³ voor SO₂ en 1 µg/m³ voor CO. De totale immissieconcentratie ten gevolge van bedrijfsverkeer én gasmotoren is op deze afstand 2,6 µg/m³ voor NO_x en 0,25 µg/m³ voor SO₂, waarmee de bijdrage aan de achtergrondconcentratie is afgenomen tot 10% respectievelijk 3%. In de figuren 9.3, 9.4 en 9.5 zijn de jaargemiddelde immissiecontouren ten gevolge van de emissie van bedrijfsverkeer getekend.



MER SMB Tilburg



HASKONING

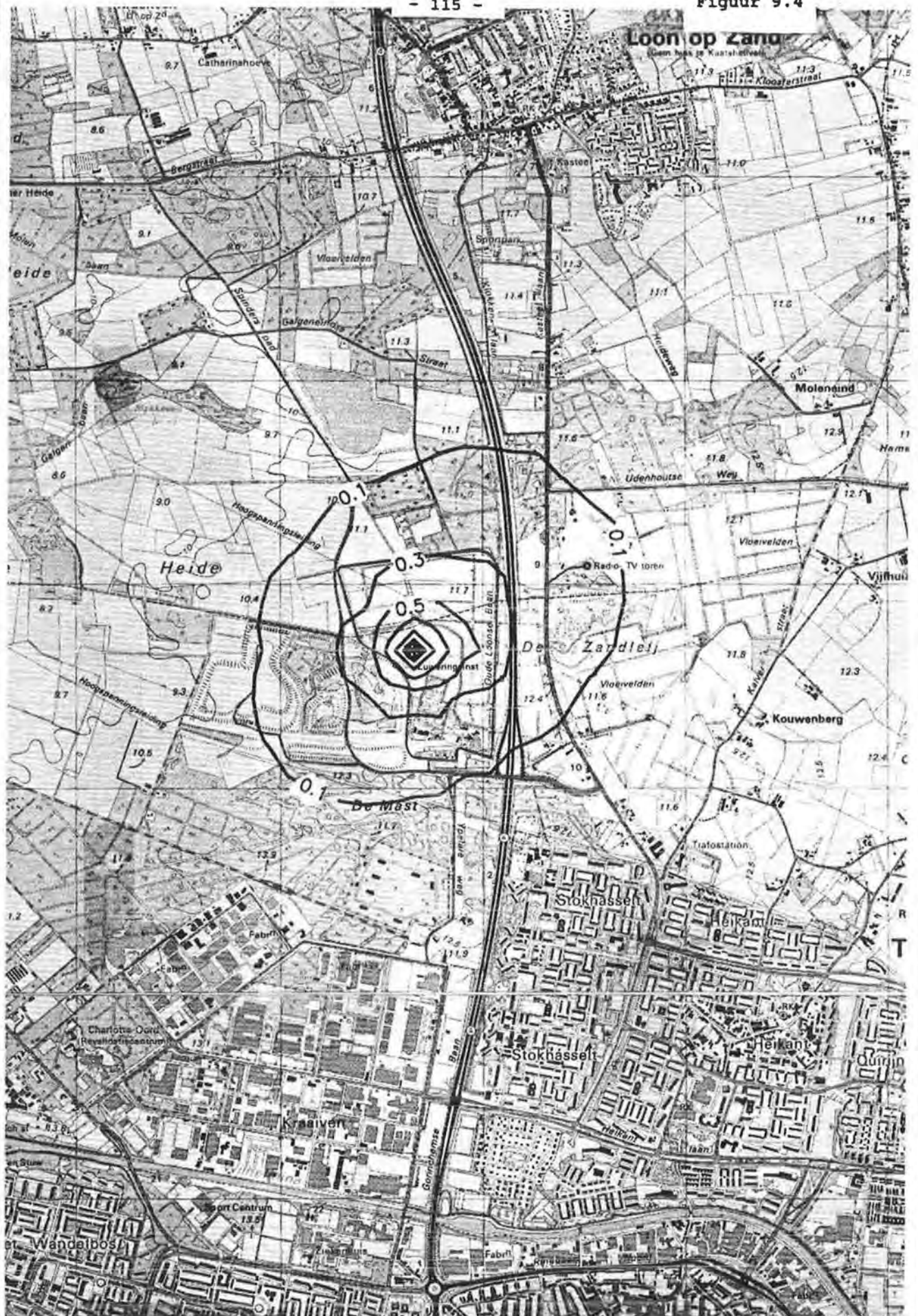
Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Barbaraksestraat 25 Postbus 151 5400 AD Nijmegen t 080 784744

7178.02

voorgenomen activiteit
jaargemiddelde
SO₂-immissiecontouren
t.g.v. bedrijfsverkeer

Datum	Get	Corr
Schaal	1 : 25.000	



MER SMB Tilburg



HASKONING

Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

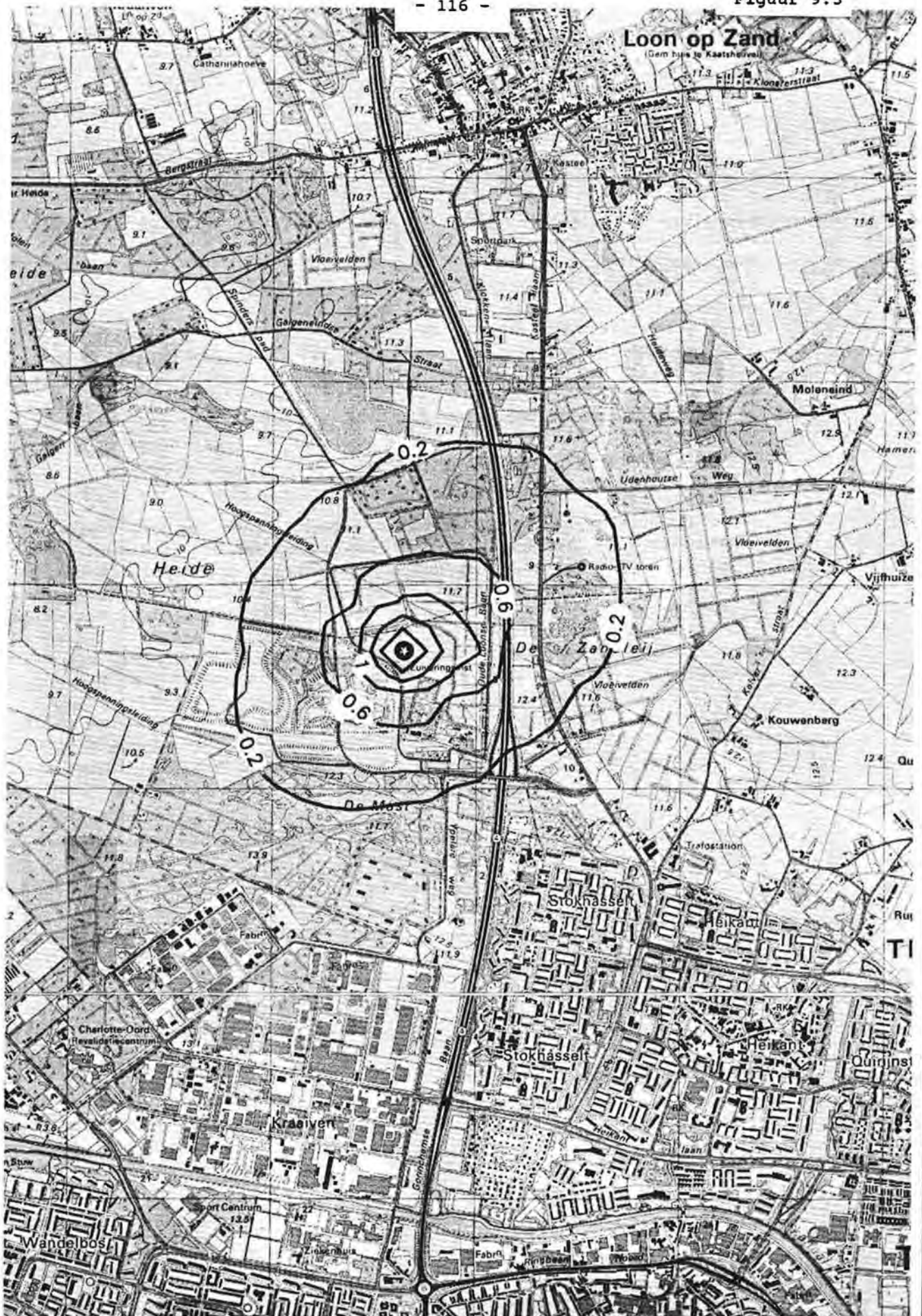
Barbarossastraat 35 Postbus 15 8500 AD 't Hartogenbosch Tel. (040) 784784

7178.02

voorgenomen activiteit
jaargemiddelde
CO-immissiecontouren
t.g.v. bedrijfsverkeer

Datum	Gel.	Corr.

Schaal 1 : 25.000



MER SMB Tilburg



HASKONING

Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

Barbierstraat 88 35 Postbus 151 6500 AC Nijmegen t 080 784784

7178.02

voorgenomen activiteit
jaargemiddelde
NO_x-immissiecontouren
t.g.v. bedrijfsverkeer

Datum	Get	Corr

Schaal 1 : 25.000

Depositie

Depositie is te onderscheiden in droge depositie 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 berekeningen van de droge depositie is uitgegaan van de berekeningswijze zoals gehanteerd in de MER Effectvoorspelling deel II Lucht (VROM, 1985). 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 9.7. Er wordt 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), alsmede van het PEO-rapport (PEO, 1986). Rekening wordt gehouden met de jaargemiddelde immissieconcentraties, met een gemiddelde menighoogte van 400 m en met de in tabel 9.7 aangegeven (natte) depositiesnelheden ("uitwascoëfficiënten"), zoals deze in de berekeningen met het LTFD-model worden gebruikt.

Tabel 9.7: Depositiesnelheden (naar van Jaarsveld, 1989)

Component	V_{droog} in cm/s	$V_{\text{nat}}^{1)}$ in % per uur
Zuurvormende gassen:		
SO ₂	1,1	0,46
NO _x	0,16	0,01
NH ₃	1,3	2,5

1) uitwascoëfficiënt

In tabel 9.8 zijn voor de voorgenomen activiteit de resultaten van de droge en natte depositieberekeningen samengevat en vergeleken met de achtergronddepositie-gegevens.

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 SO₂ uit de gasmotoren is gelegen.

Tabel 9.8: 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	achter- grond mol H ⁺ / ha/j	bijdrage achter- grond %
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 9.9 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 9.9: 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	achter- grond depositie mol H ⁺ /ha/j	bijdrage achter- grond 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

9.3 Stortopwerkingsfabriek

9.3.1 Emissies

Bij de regeneratie van de adsorbers R-2A/B voor gehalogeneerde koolwaterstoffen met behulp van heet gas komen de adsorbaten vrij. In verband met de corrosiviteit van de verbrandingsprodukten van deze componenten is het maximale chloorgehalte in het produktgas gesteld op 5 mg/m₀³. Dit betekent dat de halogeenkoolwaterstoffen nagenoeg kwantitatief worden verwijderd uit het produktgas en worden geëmitteerd met behulp van heet gas.

Het regeneratiegas komt vrij bij het drukaflaten van waswater in V-4B en bestaat voornamelijk uit CO₂ en een geringe hoeveelheid methaan. Wanneer geen regeneratie plaatsvindt wordt dit gas ook in de atmosfeer geblazen. Het totale methaanverlies wordt geschat op 7 m₀³/h.

De emissie aan halogeenkoolwaterstoffen bedraagt 1,5 kg Cl/dag en 0,36 kg F/dag op basis van vermelde analyse. Daarbij dient in aanmerking te worden genomen dat ervaringen op andere stortplaatsen een aanzienlijke daling van halogeenkoolwaterstoffen hebben laten zien nadat volledige gasonttrekking enige tijd (weken tot maanden) plaatsvond.

In het koolzuur-ontspanvat V-4B en de regenerator T-3 wordt het in het waswater opgeloste kooldioxyde verwijderd door ontspannen en door het waswater in tegenstroom met lucht te strippen. Deze striplucht, verrijkt met kooldioxyde, wordt afgelaten naar de atmosfeer.

De samenstelling van het totale afgas is:

■ methaan	0,02 vol%;
■ kooldioxyde	2,1 vol%;
■ stikstof	75,0 vol%;
■ zuurstof	20,4 vol%;
■ argon	0,7 vol%;
■ water	1,9 vol%.

De totale hoeveelheid bedraagt circa 34.000 m³/h afgelaten bij een maximum temperatuur van 25°C en onder een atmosferische druk. Tijdens regeneratie van R-2A/B wordt een gedeelte van de afgeblazen CO₂ naar de atmosfeer geblazen. De totale hoeveelheid uitstoot aan CH₄ en CO₂ verandert hierdoor echter niet.

In geval van nood en tijdens opstarten en stoppen van de installatie zal gas afgelaten worden naar een fakkelininstallatie. De maximale capaciteit van de fakkelininstallatie komt overeen met de maximale capaciteit van de installatie, te weten 2.000 m³/h stortgas.

9.4 Overzicht

In figuur 9.6 wordt een overzicht gegeven van de individuele 1 GE/m³-contouren en de cumulatieve 1 GE/m³-contour. Deze contouren zijn berekend voor de situatie ná de innovatie van de AWRI Tilburg-Noord. Uit dit overzicht blijkt dat de geurbelasting bijna geheel door de AWRI wordt bepaald, ook na afronding van het innovatieproject.

Op basis van de beschikbare informatie is het niet mogelijk een kwantitatief overzicht te geven van de jaargemiddelde immissiecontouren van SO₂, NO_x en CO. De emissies worden veroorzaakt door mobiele bronnen (aan- en afvoer afvalstoffen, materieel voor ontgravingen), stortgasopwerkingsfabriek, de fakkelininstallatie(s) en de warmtekrachtinstallatie (indien gerealiseerd) en wordt tevens beïnvloed door verkeer van de nabijgelegen snelweg. Kwalitatief kan worden gesteld dat de mobiele bronnen grotendeels de emissie-niveaus zullen bepalen.



10. GELUID EN VERKEER

10.1 Stortplaats

10.1.1 Emissies

Ten gevolge van de verwerking van afvalstoffen en de daarmee gerelateerde activiteiten wordt geluid geproduceerd. De volgende geluidbronnen kunnen daarbij worden onderscheiden:

Aanvoer: dagelijks wordt circa 1.500 ton afval aangevoerd door middel van 400 vuilniswagens en 50 personenauto's. Gemiddeld lossen 300 vrachtauto's het afval in het stortbordes en circa 90 vrachtauto's transporteren het afval naar het stortfront. De personenauto's deponeert het afval in het stortbordes of de nabij gelegen milieustraat, beiden zijn op het voorzieningenterrein gelegen.

Intern transport: door een drietal dumpers wordt vanaf het stortbordes per dumper gemiddeld 32 maal per dag tussen stortfront en stortbordes gereden. De dumpers worden beladen met een kraan.

Werkzaamheden aan het stortfront: het afval wordt door de dumpers gelost bij één van de stortfronten waar het wordt verwerkt in lagen door de compactor. Tevens is op het stortfront een loader werkzaam. Er is uitgegaan bij de berekeningen van een trajectlengte van 75 meter voor de diverse transportbronnen.

Stortkades: de breedte van het stortfront bedraagt 50 à 100 meter. Rondom wordt een stortkade aangelegd bestaande uit aarde aangevuld met stortmateriaal. De stortkades zijn circa 2,5 meter hoog.

Hogere stortlagen: bij het voortschrijden van de stortactiviteiten zal het stortfront zich zowel horizontaal als verticaal van de terreingrens afbewegen. Als helling geldt hiervoor 1 : 5.

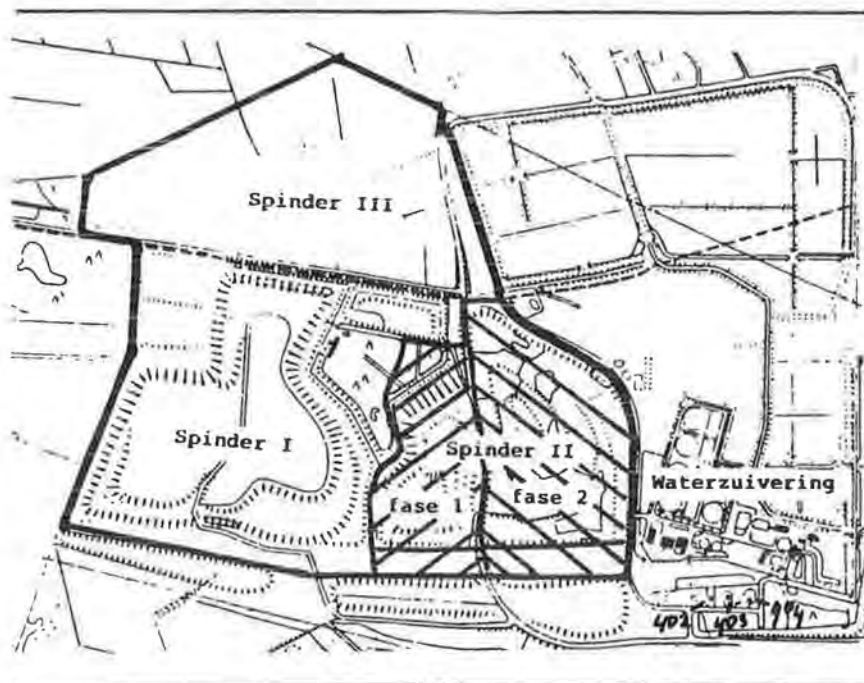
Akoestisch onderscheidbare fasen: er kunnen twee fasen worden onderscheiden die akoestisch sterk verschillend zijn:

- de aanlegfase: hieronder vallen de ontgraving van Spinder II, aanvoer van afval op Spinder III en de aanleg van het C3-compartiment. De ontgraving van Spinder II wordt verdeeld in twee fasen. Deze fasen zijn in figuur 10.1 weergegeven.

Tabel 10.1: Transportroutes aanlegfase

Traject	Aantal	Voertuig	Lengte	Snelheid	Bronnen
I	300	middenzw.	1800	10 km/h	12
II	100	middenzw.	2700/2400	10	18/16
III	96	dumper	1050/ 750	6	7/16
IV	180	dumper	750/1350	6	5/ 9

De in bovenstaande tabel omschreven trajecten zijn opgebouwd uit meetpunten. Deze meetpunten zijn weergegeven op de contourenkaarten (figuur 10.2 t/m 10.5).



Figuur 10.1 Fasering ontgraving Spinder II

De transportbewegingen en de bronvermogens zijn weergegeven in de tabellen 10.1 en 10.2.

Tabel 10.2: Bronvermogens aanlegfase (fase 1 en 2)

Bron	Deelbron	L_{wr}	Duur/aantal	C_b	$L_{wr} - C_b$
Stortfront	dumper	108	/96	10.8	97
	shovel		97 4 uur	4.8	92
	compactor	106	8 uur	1.8	104
	vuiln.wagen	105	/90	7.3	98
Totaal		112		5.9	106
2° st.front	dumper	99	/180	4.3	95
	compactor	106	8 uur/2	-1.2	107
Totaal		110		2	108
Stortbord.	dumper	99	/96	10.8	88
	vuilw.rijden	105	/90	7.1	98
	vuilw.lossen	105	/280	2.3	103
	kraan	104	8 uur	1.8	102
Totaal		110		3.5	106
Afgraven	bulldozer	104	8 uur/1	1.8	102
	graafmachine	105	8 uur/3	-3	108
	dumper	99	/180	4.3	95
Totaal		111		2	109

- de gebruiksfase: hierbij wordt onderscheid gemaakt in het gebruik vóór 2008 en het gebruik daarna. Na 2008 zal het voorzieningenterrein zijn verplaatst naar de oostrand van de 'Spinder' en zal derhalve ook deze geluidbron zijn verplaatst. De bij de berekeningen gehanteerde transportbewegingen en bronvermogens zijn weergegeven in de tabellen 10.3 en 10.4

Tabel 10.3: Transportbewegingen gebruiksfase tot 2008/na 2008

Traject	Bewegingen	Voertuig	Traject	km/h	Bronnen
I	300	middenzwaar	1800/1400	10	12/11
II	100	middenzwaar	2250/2000	10	15/13
III	96	dumper	750/ 800	6	5/ 6



Tabel 10.4: Bronvermogens in de gebruiksfase

Bron	Deelbron	L_{w_i}	Duur/aantal	C_b	$L_{w_i} - C_b$
Stortfront	dumper	108	-96	10.8	97
	shovel	97	4 uur	4.8	92
	compactor	106	8 uur	1.8	104
	vuilniswagen	105	/90	7.3	98
Totaal		112		5.9	106
Stortbord.	dumper	99	/96	10.8	88
	vuilw.rijden	105	/90	7.1	98
	vuilw. lossen	105	/280	2.3	103
	kraan	104	8 uur	1.8	102
Totaal		110		3.5	106
Afgraven	bulldozer	104	8 uur/1	1.8	102
	graafmachine	105	8 uur/3	-3	108
	dumper	99	/180	4.2	95
Totaal		111		2	109
Inrichten	shovel	104	4 uur/1	4.8	99
	graafmachine	105	6 uur/1	3	102
Totaal		107		3	104
groenafv.	verkleiner	114	4 uur	4.8	109
C3-comp.	loader	95	4 uur	4.8	90
Traject I	vuilniswagen	105	/300	4.1	102
Traject II	vuilniswagen	105	/100	8.9	97
Traject III	dumper	99	/96	6.7	92

10.1.2 Effecten

De resultaten van de berekeningen van de geluideffecten in de diverse onderscheiden fasen ten gevolge van de stortplaats die voor het MER zijn uitgevoerd, zijn als contourlijnen weergegeven in de figuren 10.2 t/m 10.5 en is voor een viertal rekenpunten weergegeven in tabellen 10.5 en 10.6. De rekenpunten zijn op de contourenkaarten aangegeven. In de berekeningen is geen rekening gehouden met gevelreflecties. Het betreft hier derhalve de op de rekenpunten invallende geluidniveaus.

Ligging 50 dB(A)-contour:

Hieruit kan worden geconcludeerd dat ter plaatse van rekenpunt 402 de geluidimmissienormering met 1 dB(A) wordt overschreden aan het einde van zowel de aanleg- als de gebruiksfase.

Ligging 40 dB(A)-contour:

In de aanlegfase wordt voor het landelijk gebied ten noorden van de stortplaats de geluidimmissie normering van 40 dB(A) overschreden. Het betreft hier circa 40 hectare landelijk gebied. In de gebruiksfase betreft het een overschrijding van de norm in een gebied met een oppervlakte van circa 20 hectare.

Tabel 10.5: LAeq-waarden (dagperiode) tijdens de diverse fasen

Rekenpunt	Aanlegfase		Gebruiksfase	
	begin	eind	tot 2008	na 2008
400	35	36	34	31
402	50	51	50	51
403	48	49	49	50
404	47	48	47	48

De zogenaamde gevelreflectie (C_g) is niet toegepast. De stortplaats is alleen gedurende de dagperiode in bedrijf, zodat deze waarden tevens de etmaalwaarden zijn.

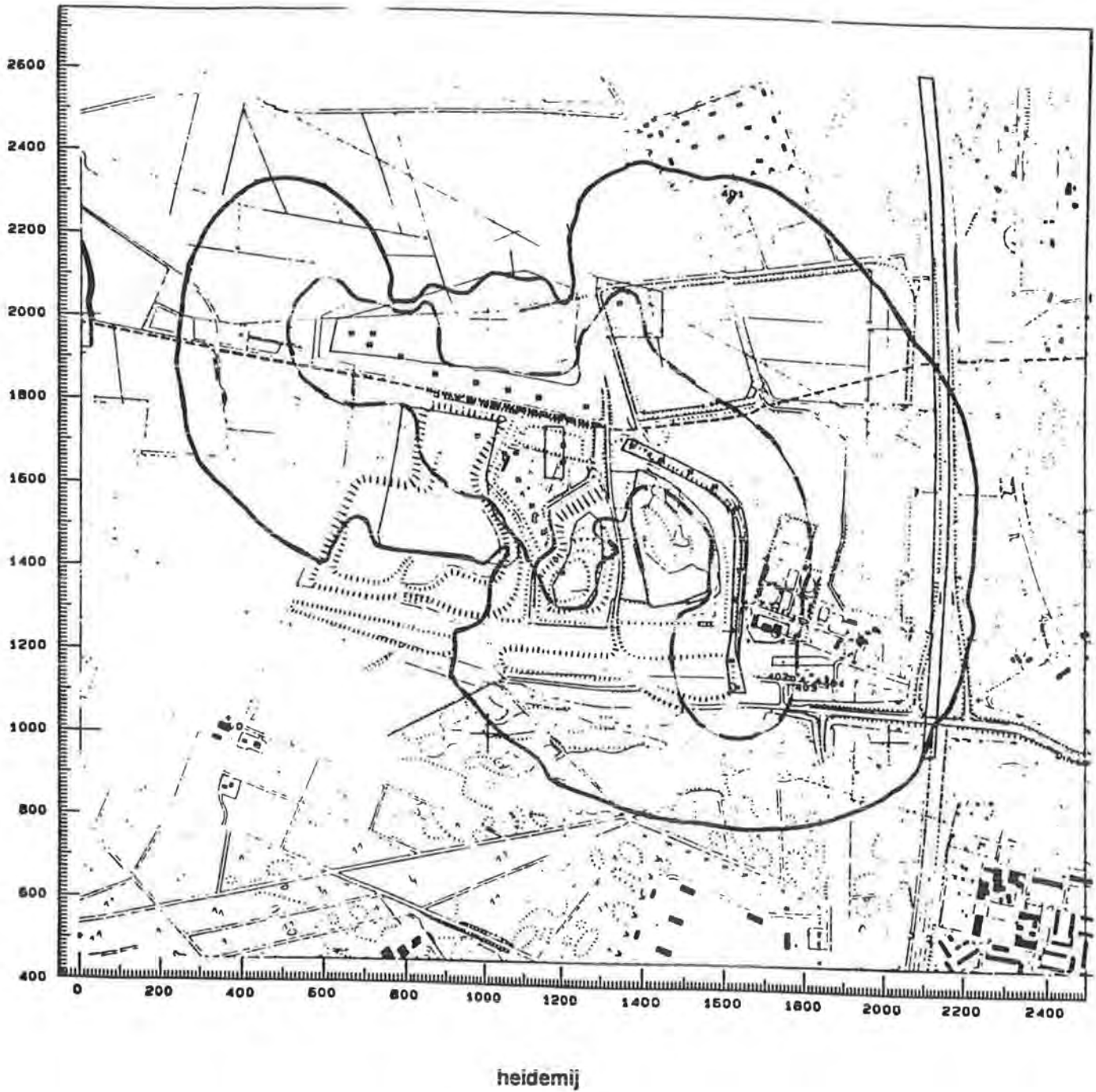
Tabel 10.6: L_{max} -waarden (dagperiode) tijdens de diverse fasen (in dB(A)). De zogenaamde gevelcorrectie (C_f) is niet toegepast

Rekenpunt	Aanlegfase		Gebruiksfase	
	begin	eind	tot 2008	na 2008
400	40	41	40	39
402	54	54	54	56
403	52	53	53	54
404	51	52	52	52



LEGENDA

- Waarnespunt
- Bron
- Gebouw
- Scherpe
- Terreingegeven
- Bodeverhardings
overgang
- Contour 40dB (A)
- Contour 50dB (A)



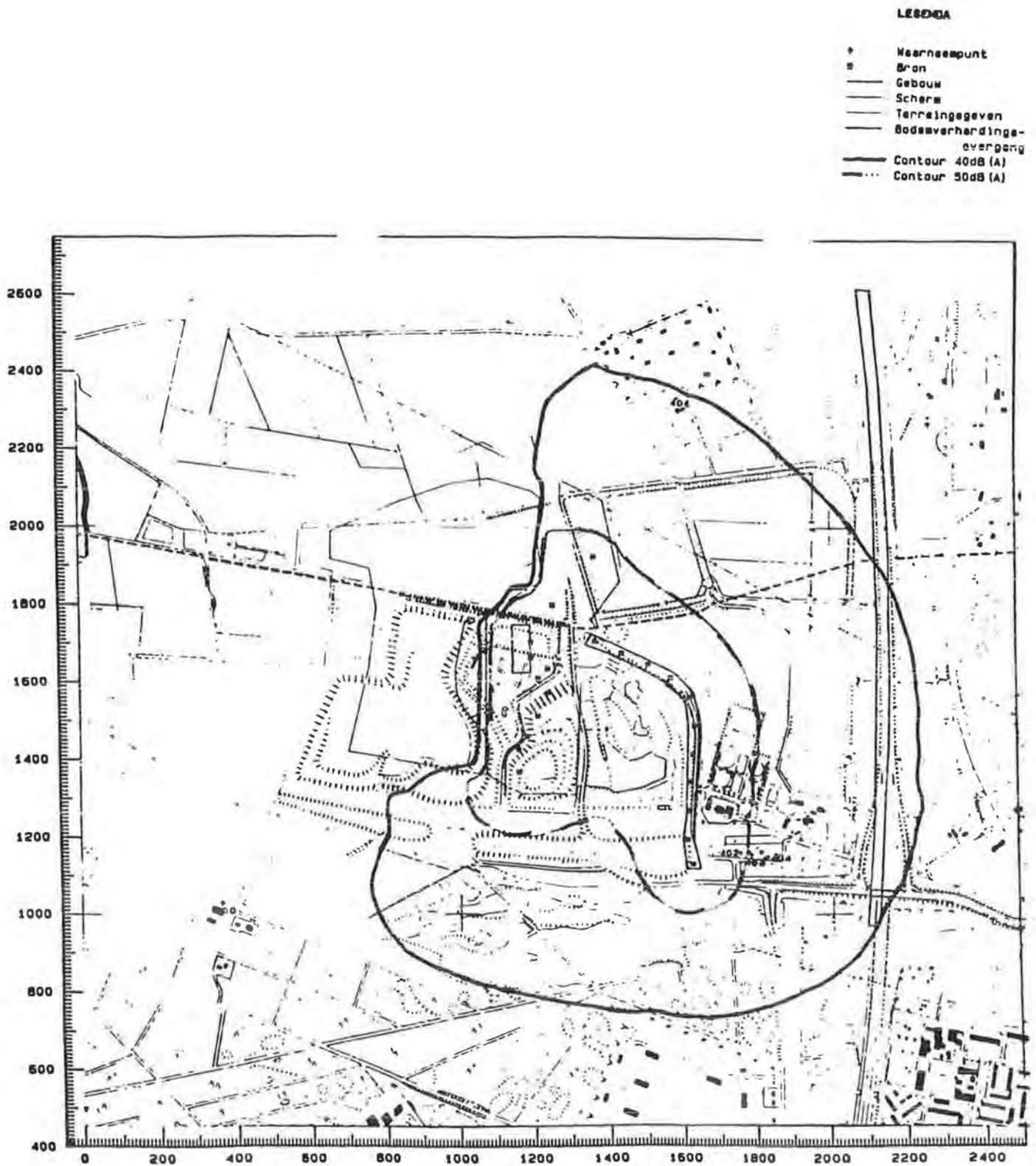
Figuur 10.2 Geluidcontouren aanlegfase, fase 1

**LEGENDA**

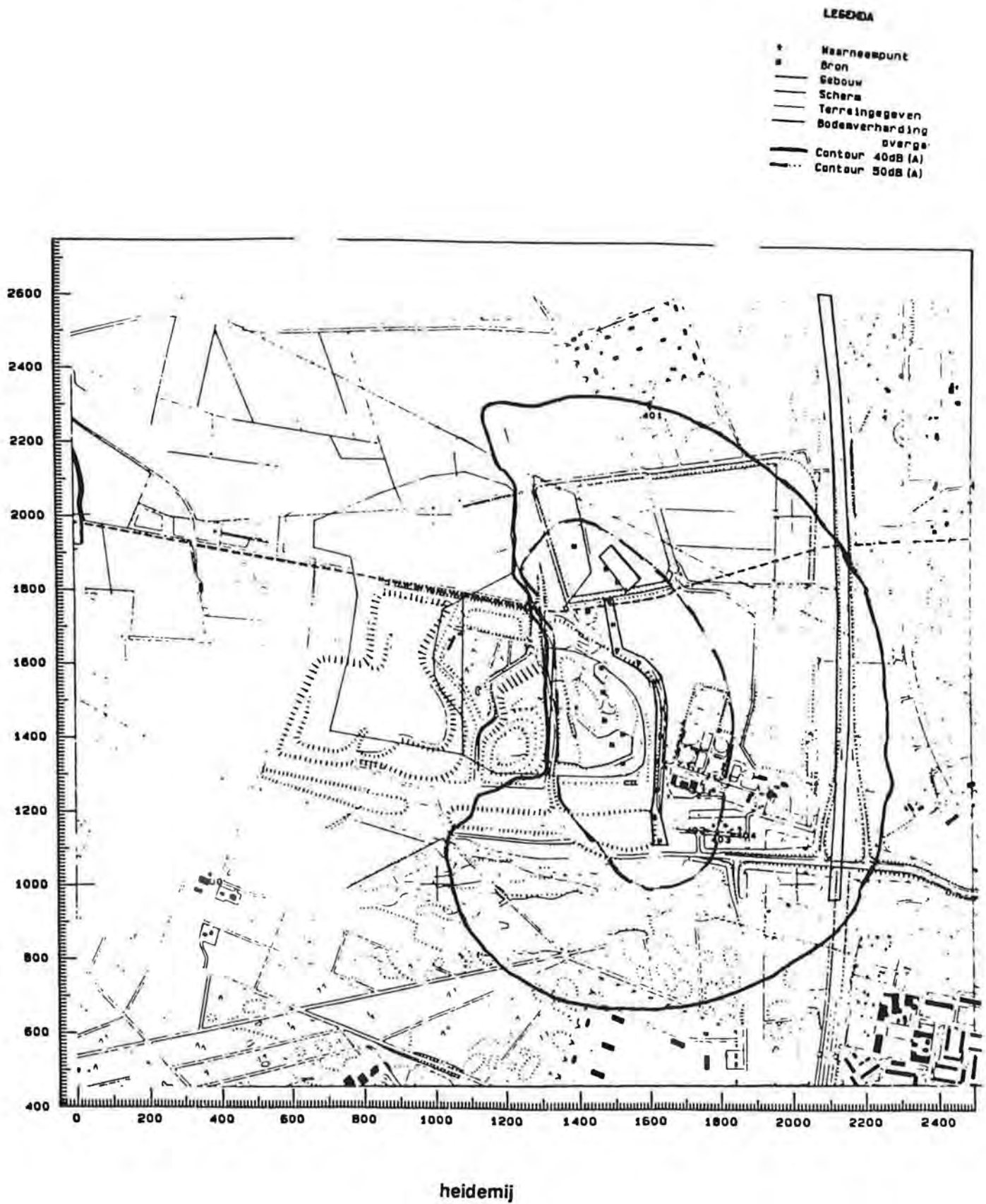
- ♦ Waarnemepunt
- Bron
- Gebouw
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodaverharding
- overga
- Contour 40dB (A)
- Contour 50dB (A)



Figuur 10.3 Geluidcontouren aanlegfase, fase 2



Figuur 10.4 Geluidcontouren gebruiksfase tot 2008



Figuur 10.5 Geluidcontouren gebruiksfase vanaf 2008



10.1.3 Effecten

Door verlegging van de aanvoerroute verschuiven de 40- en 50 dB(A)-contouren naar het oosten. Geluidafscherming wordt op één plaats noodzakelijk. De 40-dB(A)-contour beslaat circa 20 hectare landelijk gebied.

10.2 GFT-vergistingsinstallatie

10.2.1 Emissies

Verkeer

Voor de aanvoer van het GFT-afval wordt gerekend met een belading van gemiddeld 8 ton per inzamelauto. 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 10.7 is een overzicht gegeven van het verwachte aan- en afvoerkeer van de installatie.

Tabel 10.7: 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 onderhoudsfirmas	5	5
Totaal aantal zware transporten (A + B)	39	52
Totaal aantal overige transporten	25	25
Totaal aantal verkeersbewegingen	128	154

Geluid

De geluidsemissie van de voorgenomen activiteit is bepaald op basis van de bronvermogens van de belangrijkste geluidsbronnen. In tabel 10.8 is een overzicht gegeven van de bronvermogens van de verschillende geluidsbronnen en de geluidsniveaus in diverse ruimten.

Tabel 10.8: Overzicht bronvermogens van de verschillende geluidsbronnen en geluidsniveaus binnen de installatie

Bron	Bronvermogen (dB(A))
Inzamelwagens/containerwagens rijden, lossen, containerbehandeling	105
Personenauto's	94
Wieladers	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 10.8 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 Arbo-wetgeving 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 met uitzondering van de ontvanghal 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. 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.

De invoergegevens ten behoeve van de geluidoverdrachtsberekeningen zijn weergegeven in bijlage 18.

Op de directe ontsluitingsroute naar de inrichting zal een toename van het verkeerslawaaï optreden ten gevolge van het aan- en afvoertransport.

10.2.2 Effecten

Omgeving

Het geluideffect van de aangevraagde activiteit wordt beoordeeld op basis van de normstelling uit de Circulaire Industrielawaai 1979. Deze circulaire kent streefwaarden voor de geluidbelasting bij woningen ten gevolge van een nieuwe inrichting. Deze waarden, opgenomen in tabel 10.9, gelden voor een eerste beoordeling.

Tabel 10.9: 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 omgevingslawaaï" 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 L_{Aeq} 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.

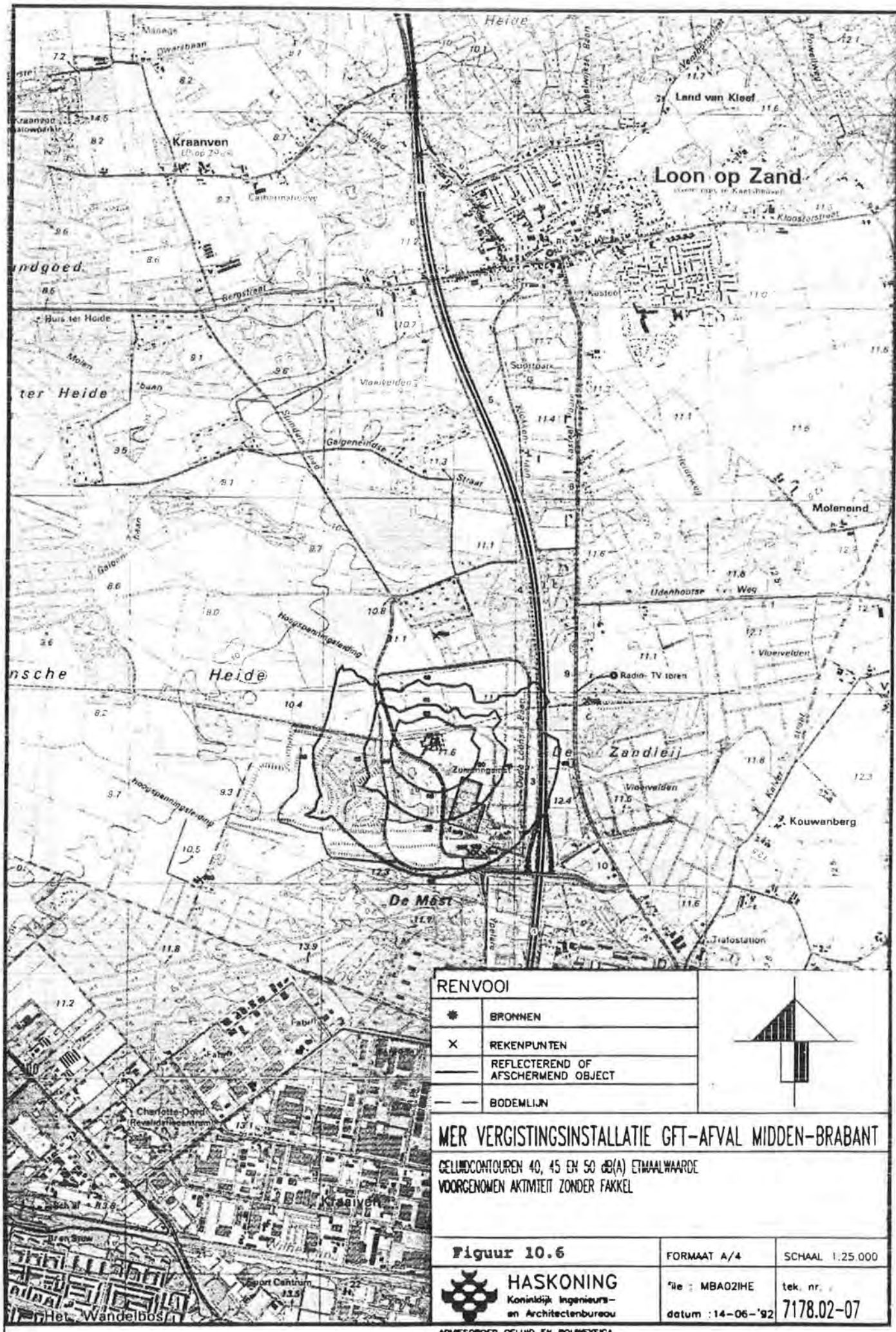


Voor kortstondige verhogingen van het geluidsniveau kunnen bovendien eisen gesteld worden aan het maximale niveau (L_{max}). Het wordt wenselijk geacht dat deze waarde niet meer dan 10 dB boven het gemiddelde uitkomt. Als grenswaarde voor het L_{max} geldt respectievelijk 70, 65 en 60 dB(A) voor dag-, avond- en nachtperiode.

Het ter plaatse heersende achtergrond/omgevingsgeluid is door middel van metingen vastgesteld. De resultaten zijn opgenomen in tabel 10.10.

Tabel 10.10: L95-waarden in dB(A)

Meetpunt	400 (dag)	404 (dag)	404 (avond)	404 (nacht)
L95	38	49	48	46



RENVOOI

	BRONNEN
	REKENPUNTEN
	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
	BODEMLIJN



MER VERGISTINGSINSTALLATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

GELUIDCONTOUREN 40, 45 EN 50 dB(A) ETWAALWAARDE
VOORGENOMEN AKTIVITEIT ZONDER FAKKEL

Figuur 10.6

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:25.000



HASKONING
Koninklijk Ingenieurs-
en Architectenbureau

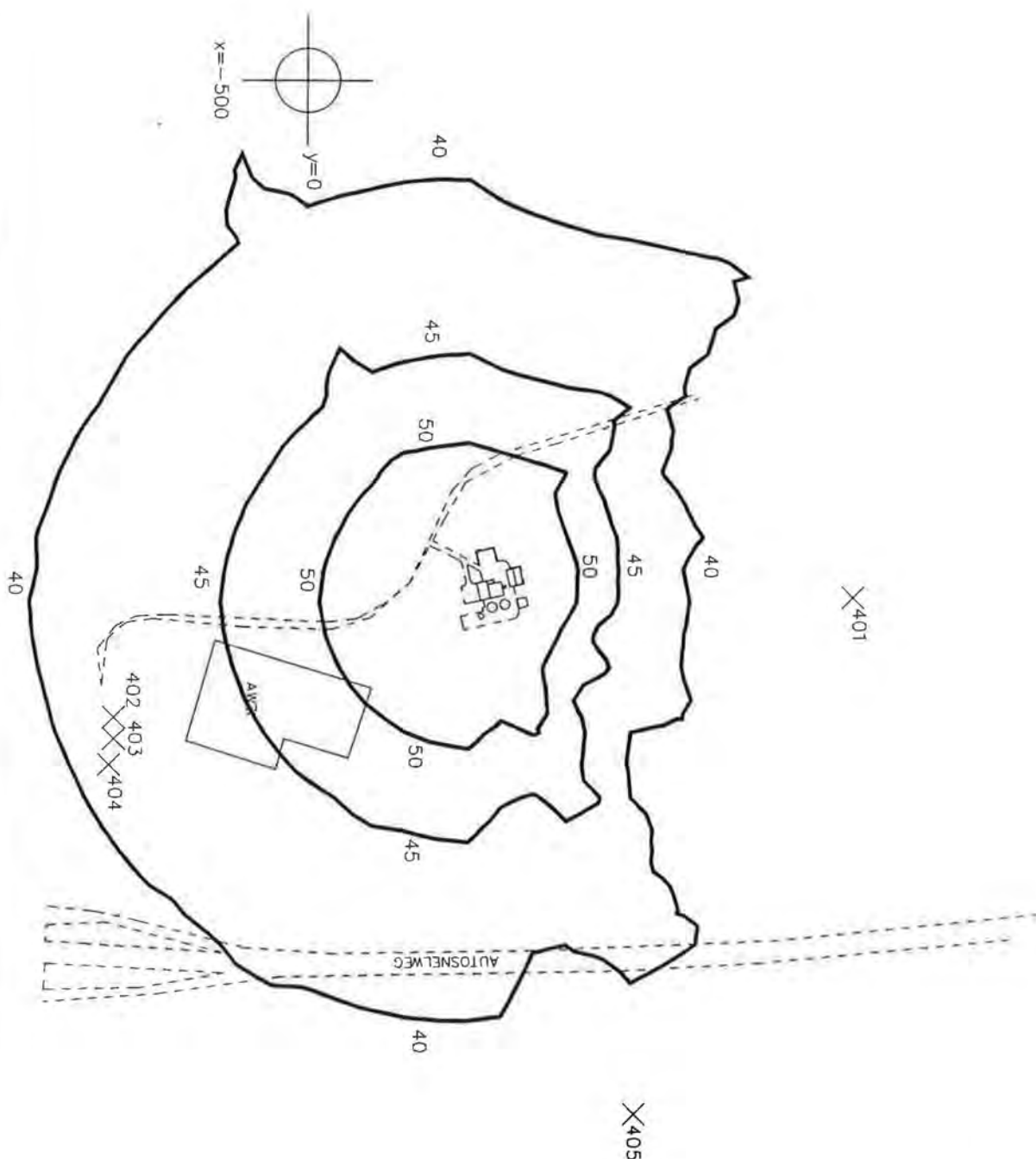
file : MBA02IHE

tek. nr.

datum : 14-06-'92

7178.02-07

X400



VERGISTINGSINSTALATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

Geluidcontouren 40, 45 en 50 db(a) etmaal-
waarde aangevraagde situatie zonder fakkel

Figuur 10.7



HASKONING
Koninklijk Ingenieurs-
en Architectenbureau

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:10000

file : MB02IHE

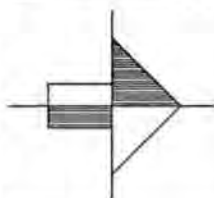
tek. nr. :

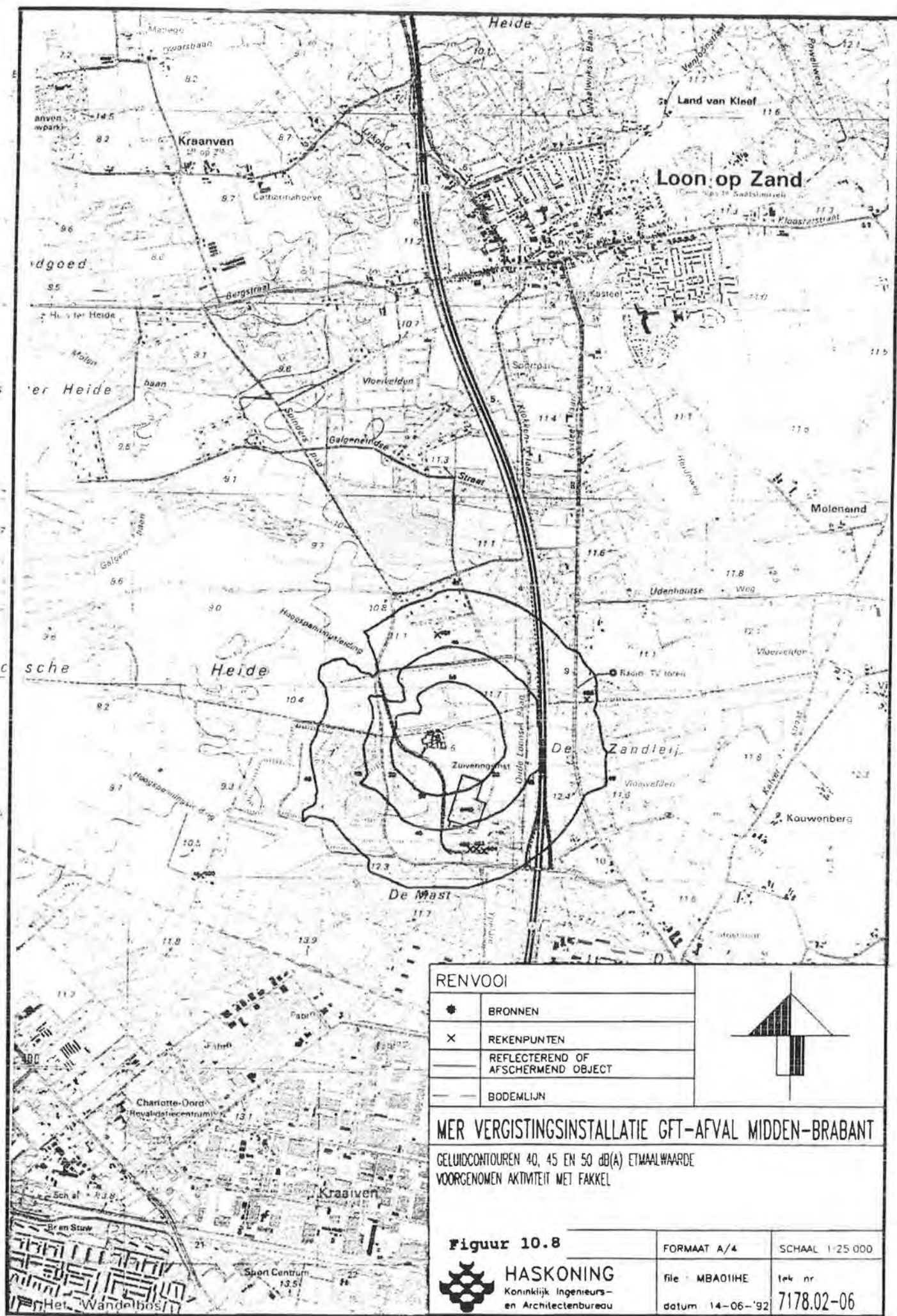
datum : 10-6-'92

7178.02-03

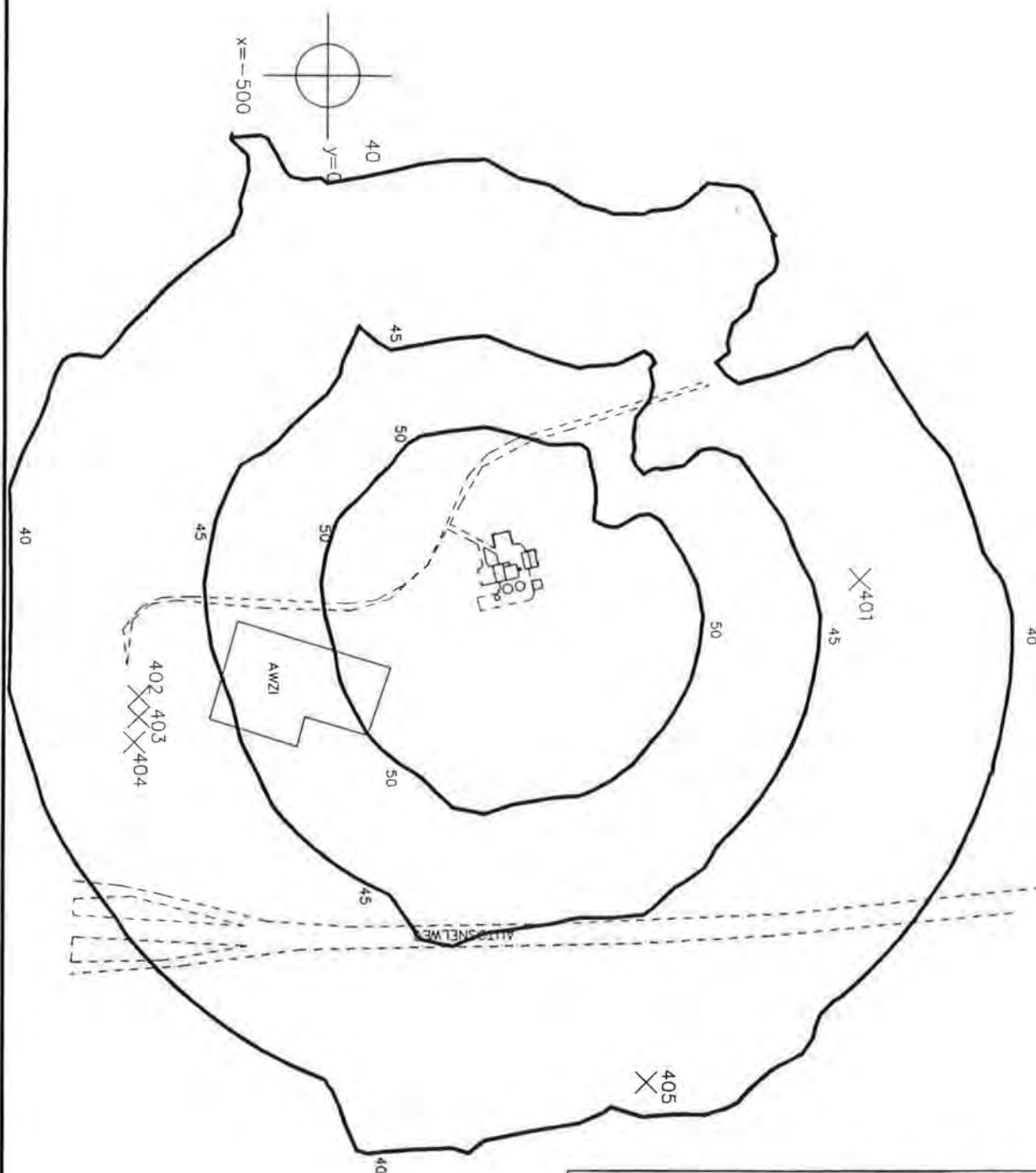
RENVOOI

*	BRONNEN
x	REKENPUNTEN
—	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
—	BODEMLIJN





X400

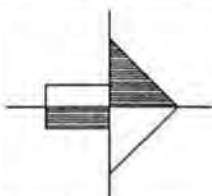


VERGISTINGSINSTALATIE GFT-AFVAL MIDDEN-BRABANT

Geluidcontouren 40, 45 en 50 db(a) etmaal-
waarde aangevraagde situatie met fakkel

RENVOOI

*	BRONNEN
X	REKENPUNTEN
—	REFLECTEREND OF AFSCHERMEND OBJECT
---	BODEMLIJN



Figuur 10.9



HASKONING
Koninklijk Ingenieurs-
en Architectenbureau

FORMAAT A/4

SCHAAL 1:10000

file : MB01IHE

tek. nr. :

datum : 10-6-'92

7178.02-04

De in tabel 10.8 beschreven bronnen zijn gebruikt als invoer voor een geluidoverdrachtsberekening. Daarmee wordt het geluidsniveau (de immis-siewaarde) ten gevolge van de nieuwe inrichting op de beoordelingspun-ten bepaald (zie rekenpunten in figuren 10.2 t/m 10.5). De berekening is uitgevoerd met het computermodel Indus dat werkt volgens methode C8 van de Handleiding Industrielawaai (JCG-JL-HR-13-01).

Figuur 10.6 en 10.7 geeft de geluidbelastingscontouren van de beschre-ven installate weer zonder fakkelininstallatie. De geluidproduktie in de dagperiode is bepalend voor de geluidbelasting. Figuur 10.8 en 10.9 geeft de geluidbelasting met fakkelininstallatie op vol vermogen weer. Aangezien deze het gehele etmaal in werking kan zijn, is de nachtperio-de maatgevend.

In tabel 10.11 zijn de immisiewaarden voor de verschillende beoorde-lingspunten samengevat. Ook de maximale niveaus ten gevolge van de containerbehandeling zijn hierin opgenomen.

Tabel 10.11: LAeq's in dag- avond- en nachtsituatie ten gevolge van de GFT-vergistingsinstallatie (belastingen zonder ge-velcorrectie)

Immissiepunt		L _{max} Con- tai- ner- hand- ling in dB(A)	Zonder fakkel L _{Aeq} in dB(A)			Met fakkel L _{Aeq} in dB(A)			Zonder fakkel etmaal- waarde in dB(A)	Met fak- kel et- maal- waar- de in dB(A)
Nr.	Aanduiding		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht		
400	Woning westzijde	42	30.7	29.3	7.8	31.1	29.8	21.1	34'	35'
401	Woning noordzijde	42	33.6	29.6	15.7	36.5	34.9	33.5	35'	44''
402	Bedrijfswoning zuid- zijde	55	37.6	36.3	20.5	38.6	37.6	32.2	41'	43'
403	Bedrijfswoning zuid- zijde	55	37.2	36.1	20.3	38.3	37.4	32.0	41'	42'
404	Bedrijfswoning zuid- zijde	55	36.8	35.7	19.9	37.9	37.1	31.8	41'	42'
405	Woningen oostzijde Kasteellaan	48	32.5	31.6	16.8	34.7	34.1	30.7	37'	41''

' Avondperiode maatgevend.

'' Nachtperiode maatgevend.

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 aanvoeroute betekent een toename van maximaal 52 wagens een verhoging van 0,5 dB.



10.3 Stortgasopwerkingsfabriek

10.3.1 Emissies

Een gedeelte van de apparatuur is opgesteld in een bedrijfsgebouw (zie indelingstekening, bijlage 16). Een overzicht van deze apparatuur en de geïnstalleerde vermogens is weergegeven in bijlage 12.3.

De huidige grenswaarde van toelaatbaar geluidsniveau op de arbeidsplaats is 85 dB(A). Ten aanzien van beleidsvoornemens op langere termijn is er rekening meer gehouden dat deze grens verlaagd zal worden tot 80 dB(A). Derhalve is voor de installatie in de machinehal een niveau van 80 dB(A) aangehouden.

Bij de grens van het terrein is het toelaatbare geluidsniveau 50 dB(A) ten gevolge van het in bedrijf zijn van de installatie. De dichtstbijzijnde woningen (rioolwaterzuiveringsinstallatie) liggen op circa 500 m vanaf de terreingrens. De verzwakking van het geluidsniveau over deze afstand is zodanig dat in de ongunstigste omstandigheden het geluidsniveau onder 35 dB(A) zal blijven. Rookgasafvoer en fakkel leveren met betrekking tot het geluid geen specifieke problemen. Eventuele veiligheids- en afblazen zullen zonodig worden voorzien van geluiddempers.

Bij een buiten opgestelde transformator wordt voldaan aan de geluidseisen, omschreven in de NEMA-Standards for Transformers, Publicatie nr. 20 -1972, Audible Sound Level Tests.

Trillingen van het machinegebouw zijn door de toepassing van betonstaalfundamenten met voldoende absorptievermogen binnen de technisch toelaatbare grenzen gehouden.

10.3.2 Effecten

In het kader van de onderhavige aanvraag is de geluidbelasting ten gevolge van het in werking zijn van de stortgasfabriek bemeten en doorgerekend (zie bijlage 18). Hieruit volgt de contourfiguur 10.10. De resultaten van deze berekeningen zijn voor de verder genoemde rekenpunten weergegeven in tabellen 10.12 en 10.13. Deze rekenpunten zijn op de contourkaarten uit hoofdstuk 10.1 aangegeven.

Tabel 10.12 LAeq-waarden stortgasopwerkingsfabriek. De zogenaamde gevelcorrectie (Cg) is niet toegepast

Punt	Bijdrage op rekenpunten in dB(A)								totaal
	dag		avond		nacht		etmaal		
	fakkel	verwerking	fakkel	verwerking	fakkel	verwerking	fakkel	verwerking	
400	11	13	16	13	13	13	23	23	26
402	22	25	27	25	24	25	34	25	37
403	22	24	27	24	24	24	34	34	37
404	22	24	27	24	23	24	33	34	36



Tabel 10.13: L_{max}-waarden van de stortgasfabriek ten gevolge van de fakkel (in dB(A)). De zogenaamde gevelcorrectie (C_g) is niet toegepast

Rekenpunt	Dag	Avond	Nacht
400	22	22	22
402	33	33	33
403	33	33	33
404	33	33	33

10.4 Overzicht

Voor de totale geluidbelasting ten gevolge van alle in deze aanvraag meegenomen activiteiten bij de eerder genoemde rekenpunten wordt naar tabellen 10.14, 10.15 en 10.16 verwezen.

Tabel 10.14: LA_{eq}'s dagperiode ten gevolge van de diverse fasen van het stortterrein, van de GFT-vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek

Rekenpunt	Stortplaats [*]				GFT-installatie		Stortgasfabriek	
	Aanlegfase		Gebruiksfase		Fakkel		Fakkel	
	Begin	Eind	Tot 2008	Na 2008	Zonder	Met	Zonder	Met
400	35	36	34	31	31	31	13	15
402	50	51	50	51	38	39	25	26
403	48	49	49	50	37	38	24	26
404	47	48	47	48	37	38	24	26

* Alleen in de dagperiode in bedrijf

Tabel 10.15: LA_{eq}'s avondperiode ten gevolge van de diverse fasen van het stortterrein van de GFT-vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek

Rekenpunt	Stortplaats [*]				GFT-installatie		Stortgasfabriek	
	Aanlegfase		Gebruiksfase		Fakkel		Fakkel	
	Begin	Eind	Tot 2008	Na 2008	Zonder	Met	Zonder	Met
400	-	-	-	-	29	30	13	18
402	-	-	-	-	36	38	25	29
403	-	-	-	-	36	37	24	29
404	-	-	-	-	36	37	24	28

* Alleen in de dagperiode in bedrijf

Tabel 10.16: L_{Aeq} 's nachtperiode ten gevolge van de diverse fasen van het stortterrein van de GFT-vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek

Rekenpunt	Stortplaats'				GFT-installatie		Stortgasfabriek	
	Aanlegfase		Gebruiksfase		Fakkel		Fakkel	
	Begin	Eind	Tot 2008	Na 2008	Zonder	Met	Zonder	Met
400	-	-	-	-	8	21	13	16
402	-	-	-	-	20	32	25	27
403	-	-	-	-	20	32	24	27
404	-	-	-	-	20	32	24	26

* Alleen in de dagperiode in bedrijf

Deze afzonderlijke bijdragen geven een cumulatief geluidniveau volgens tabel 10.17.

Zoals reeds in het MER, voor de uitbreiding van de stortcapaciteit stortplaats Spinder, bijlage 7, geluid is aangegeven, is er voor de berekening van de equivalente geluidbelasting bij de rekenpunten, onderscheid gemaakt tussen vaste bronnen en variabele bronnen. Hierbij is alleen ten gevolge van de vaste bronnen een totale equivalente geluidwaarde berekend (zie betreffende tabellen 7.7 t/m 7.12). Bij hoofdstuk 3.4 van genoemde bijlage 7 is aangegeven dat de aldaar gepresenteerde geluidcontouren gebaseerd zijn op één enkelvoudige situatie, welke ten opzichte van de meest nabij gelegen woningen als maximaal beschouwd kan worden.

Gelet op deze systematiek is het niet doenlijk om voor alle mogelijk denkbare situaties met zowel vast als variabele bronnen op de stortplaats een geluidcontour te bepalen ten gevolge van alle binnen deze vergunning aangevraagde activiteiten. Voor de relevante rekenpunten, bij woningen in de directe omgeving wordt verwezen naar tabel 10.17. De betreffende geluidcontouren worden getoond in de figuren 10.11 t/m 10.20.

Rekenpunt 400 bevindt zich in een landelijk gebied waarvoor een etmaalwaarde wordt aanbevolen van 40 dB(A). Het gemeten L95 komt met deze streefwaarde overeen. De streefwaarde wordt niet overschreden na realisatie van de drie activiteiten.

Het L95-niveau tijdens de avond- en nachtperiode wordt voor de rekenpunten 402 - 404 niet overschreden door activiteiten op de Spinder. Tijdens de dagperiode zijn de berekende geluidniveaus iets hoger (1 à 2 dB(A)) dan het niveau van het omgevingsgeluid.

Tabel 10.17: L_{Aeq} 's in dag-, avond- en nachtperiode gesommeerd voor de diverse fasen van het stortterrein van de GFT-vergistingsinstallatie en de stortgasfabriek

Rekenpunt	Dagperiode				Avondperio- de	Nachtperiode	Etmalwaarde			
	Stortplaats						Stortplaats			
	Aanlegfase		Gebruiksfase				Aanlegfase		Gebruiksfase	
	Begin	Eind	Tot 2008	Na 2008			Begin	Eind	Tot 2008	Na 2008
400	36	37	36	34	30	22	36	37	36	35'
402	50	51	50	51	39	33	50	51	50	51
403	48	49	49	50	38	33	48	49	49	50
404	48	48	48	48	38	33	48	48	48	48

B - GFT installatie met fakkel

- Stortgasfabriek met fakkel

* Avondperiode maatgevend, overige waarden dagperiode maatgevend



LEGENDA

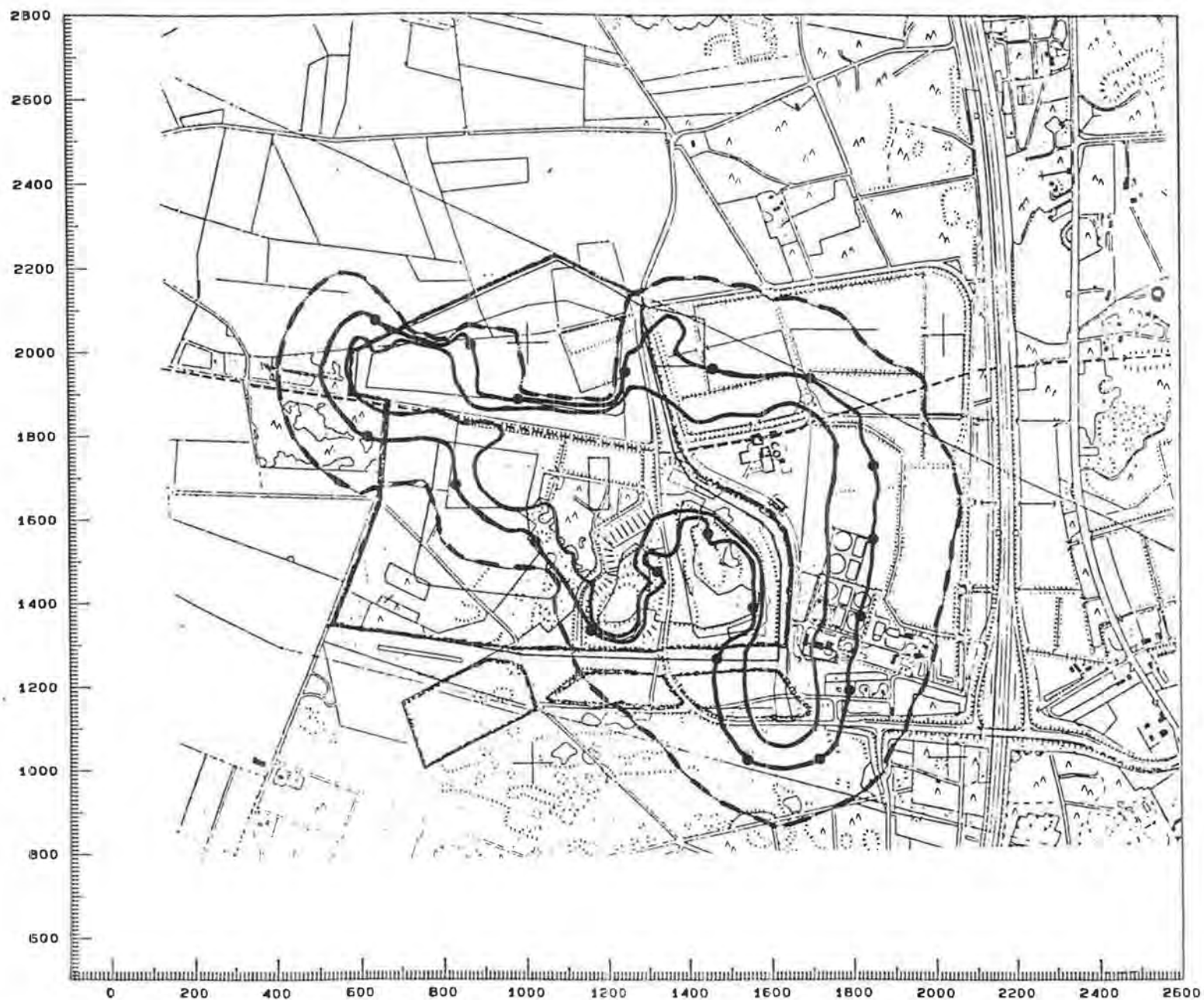
- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)



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

Etmaalwaarde-contouren ten gevolge van de Stortgasfabriek
Werknummer : 900682 Initialen : NvR
Datum : 13 jul 1992 Schaal 1 : 10000

Figuur 10.10



LEGENDA

- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)





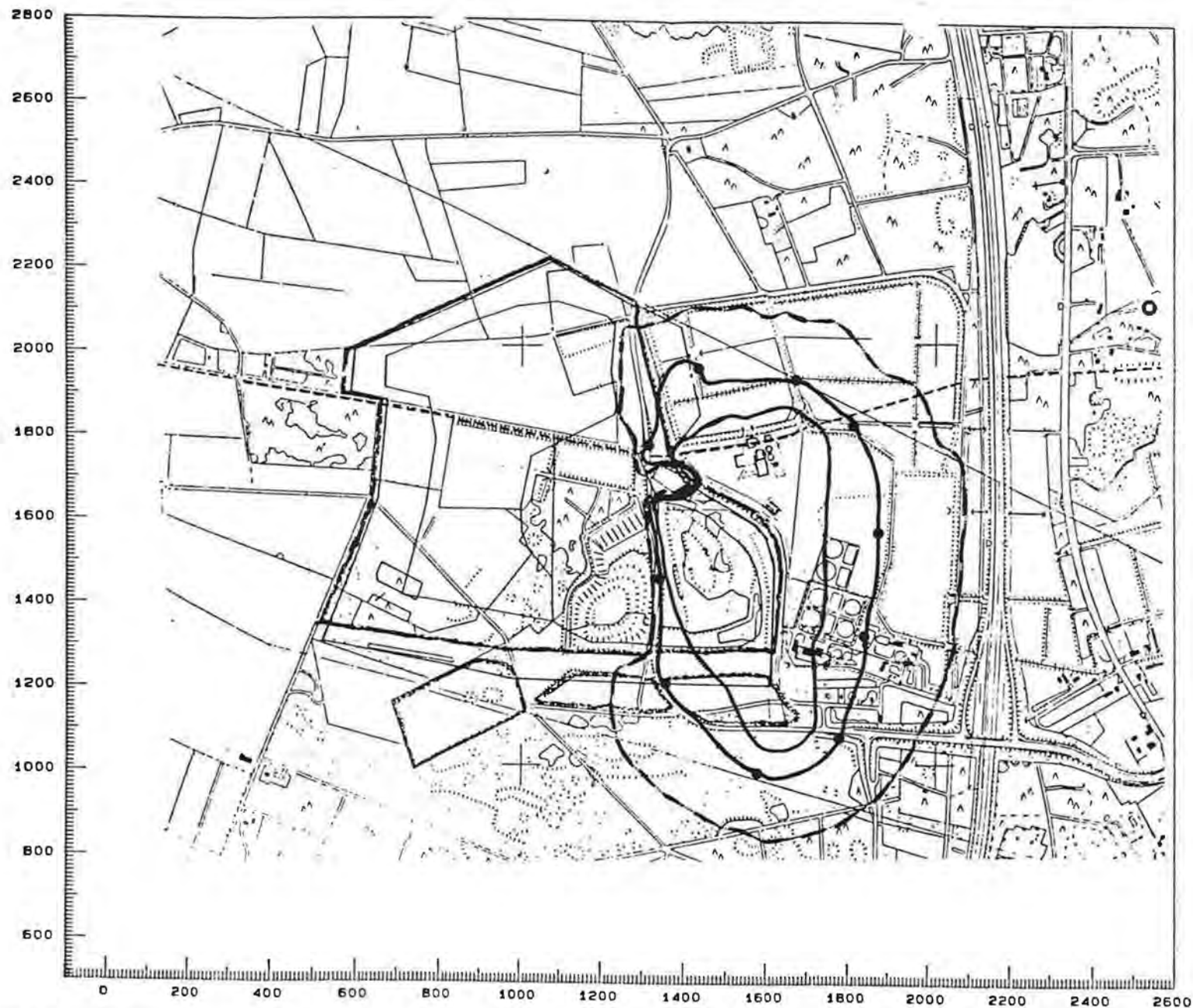
LEGENDA

- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)

Figuur 10.13

Countouren ten gevolge dagwaarden van de stortgasfabriek, de vergis-
tingsinstallatie en de activiteiten tr' 2005 van het stort.

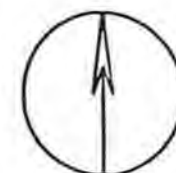
Datum : 7 aug 1992



LT_{eq}ADA

- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegevens
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)

- 147 -

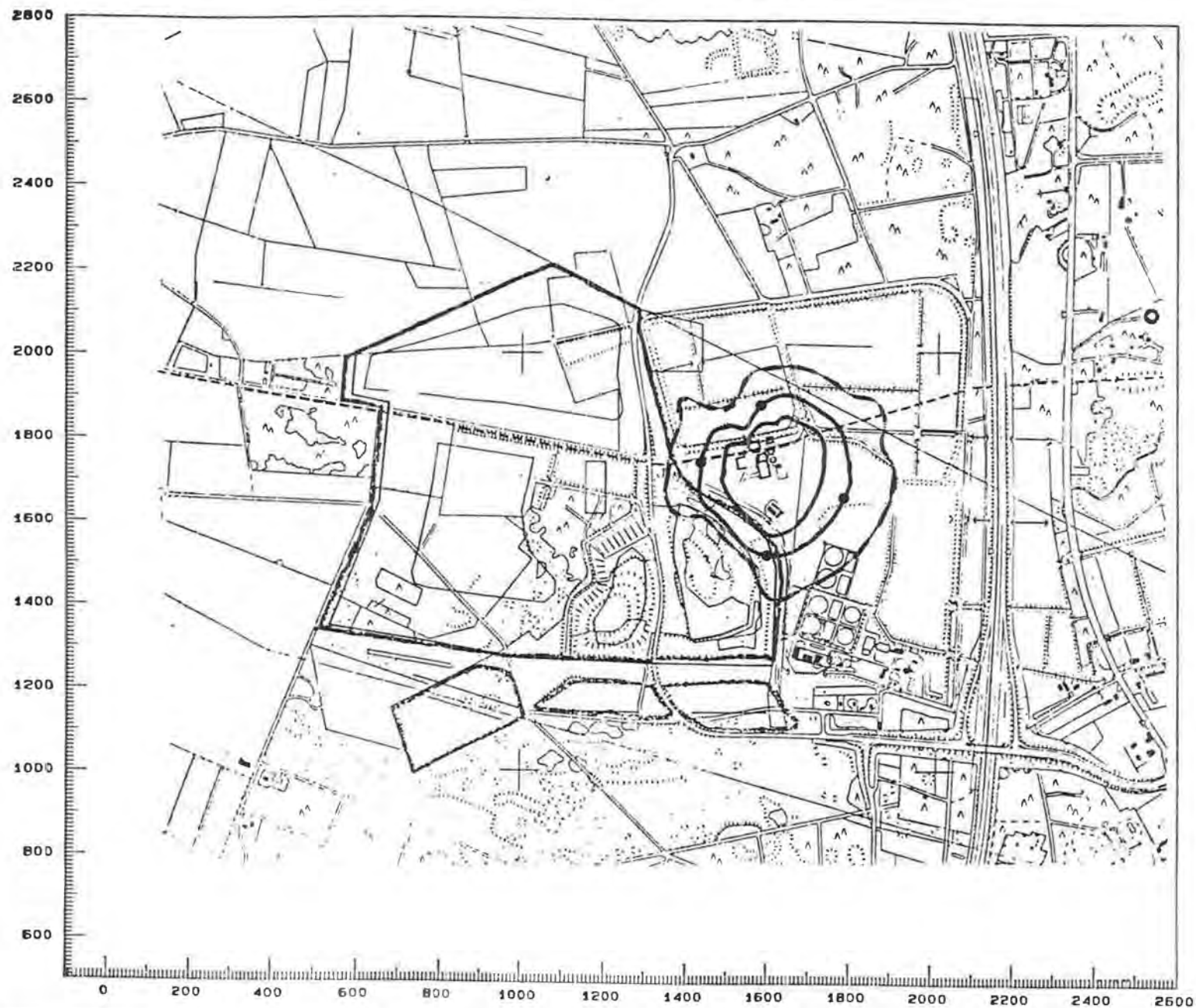


CAUBERG - HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
MAASTRICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Figuur 10.14

Contouren ten gevolge dagwaarden van de stortgasfabriek, de vergis-
tingsinstallatie en de activiteiten na 2005 van het stort.

Datum : 7 aug 1992



LEGENDA

- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegevens
- Bodaverhardingsovergang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)

- 148 -



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

Figuur 10.15

Contouren avond periode ten gevolge van de stortgasfabriek en de vergistingsinstallatie.

Datum: 7 aug 1992



LEGENDA

- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)

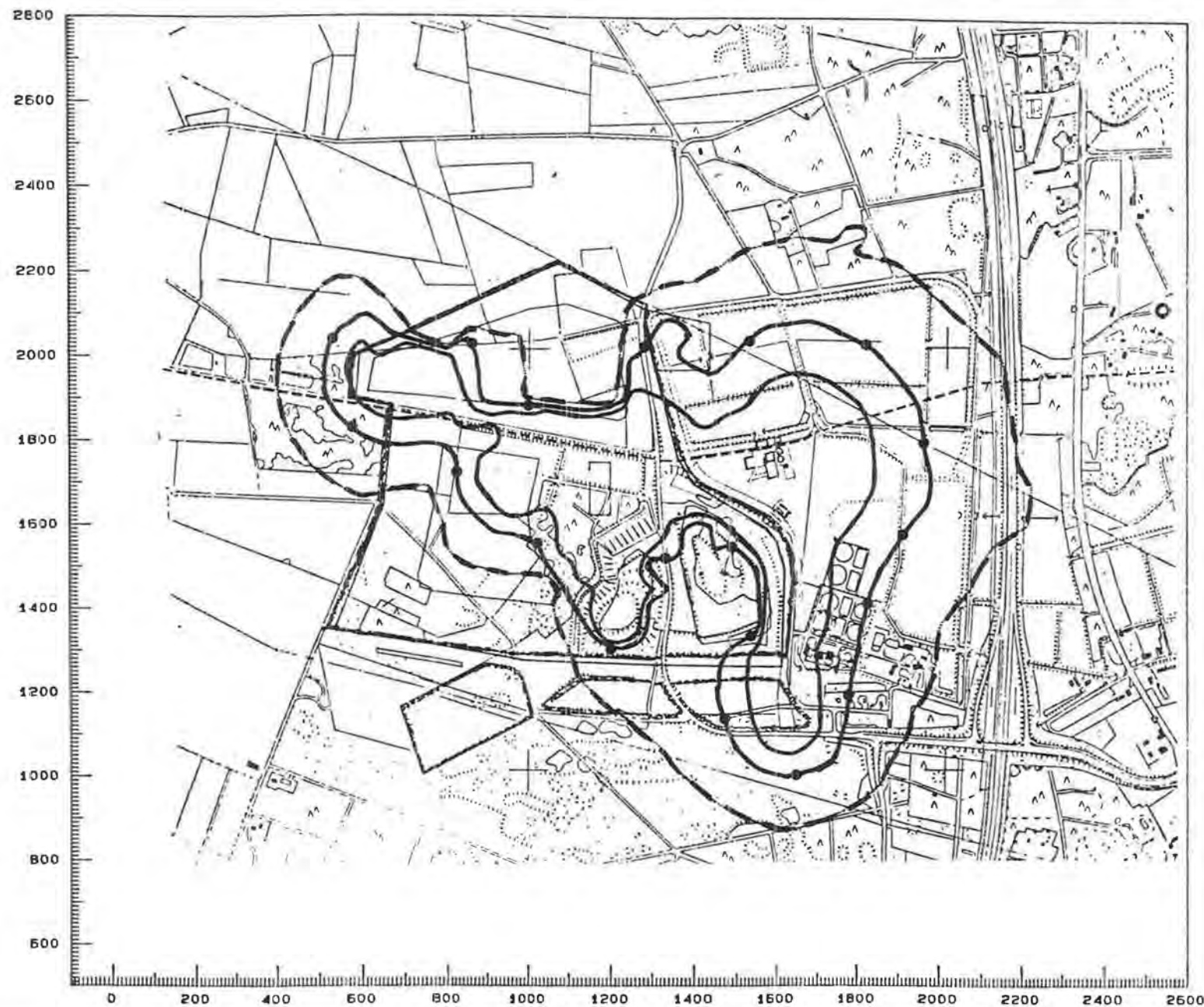


CAUBERG - HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
MAASTRICHT ROTTERDAM, ZWOLLE

Figuur 10.16

Contouren nacht periode ten gevolge van de stortgasfabriek en de vergistingsinstallatie.

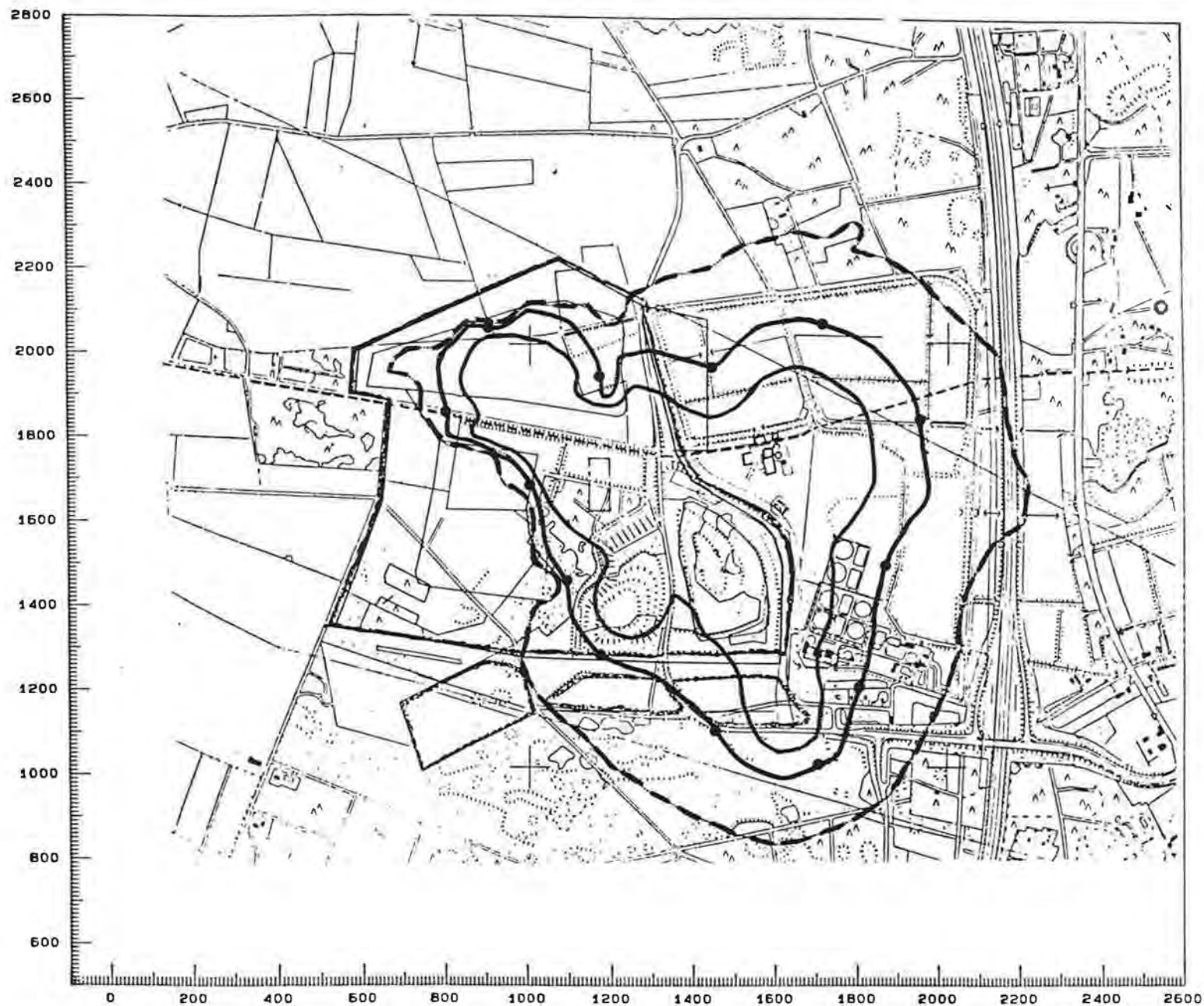
Datum : 7 aug 1992

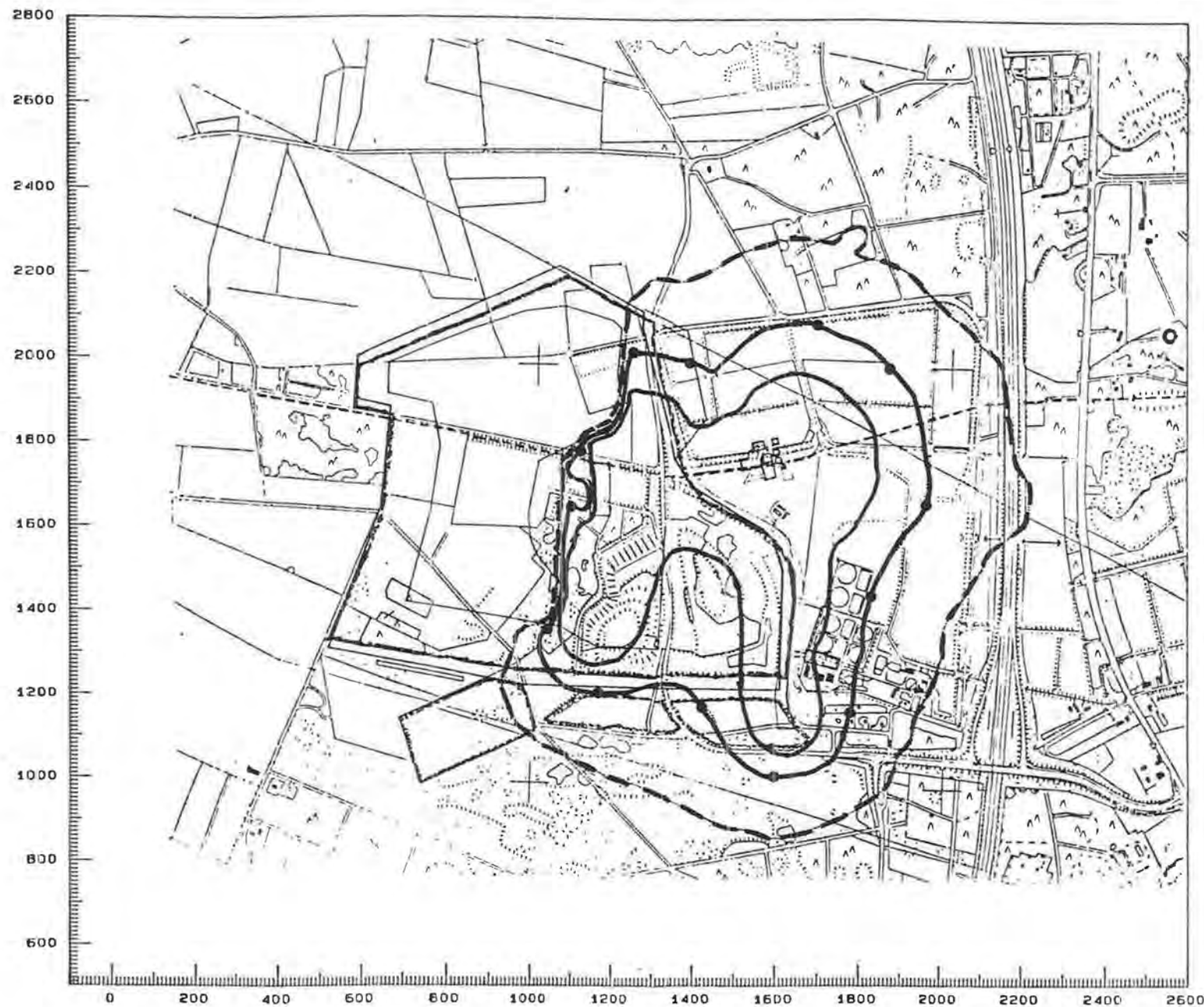


CAUBERG - HUYGEN
RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.
MAAS ICHT ROTTERDAM ZWOLLE

Figuur 10.17

Etmaal waarde contouren ten gevolge van de stortgasfabriek, de vergistingsinstallatie en de activiteiten bij voorkeursalternatief beginfase
Datum : 7 aug 1992





LEGENDA

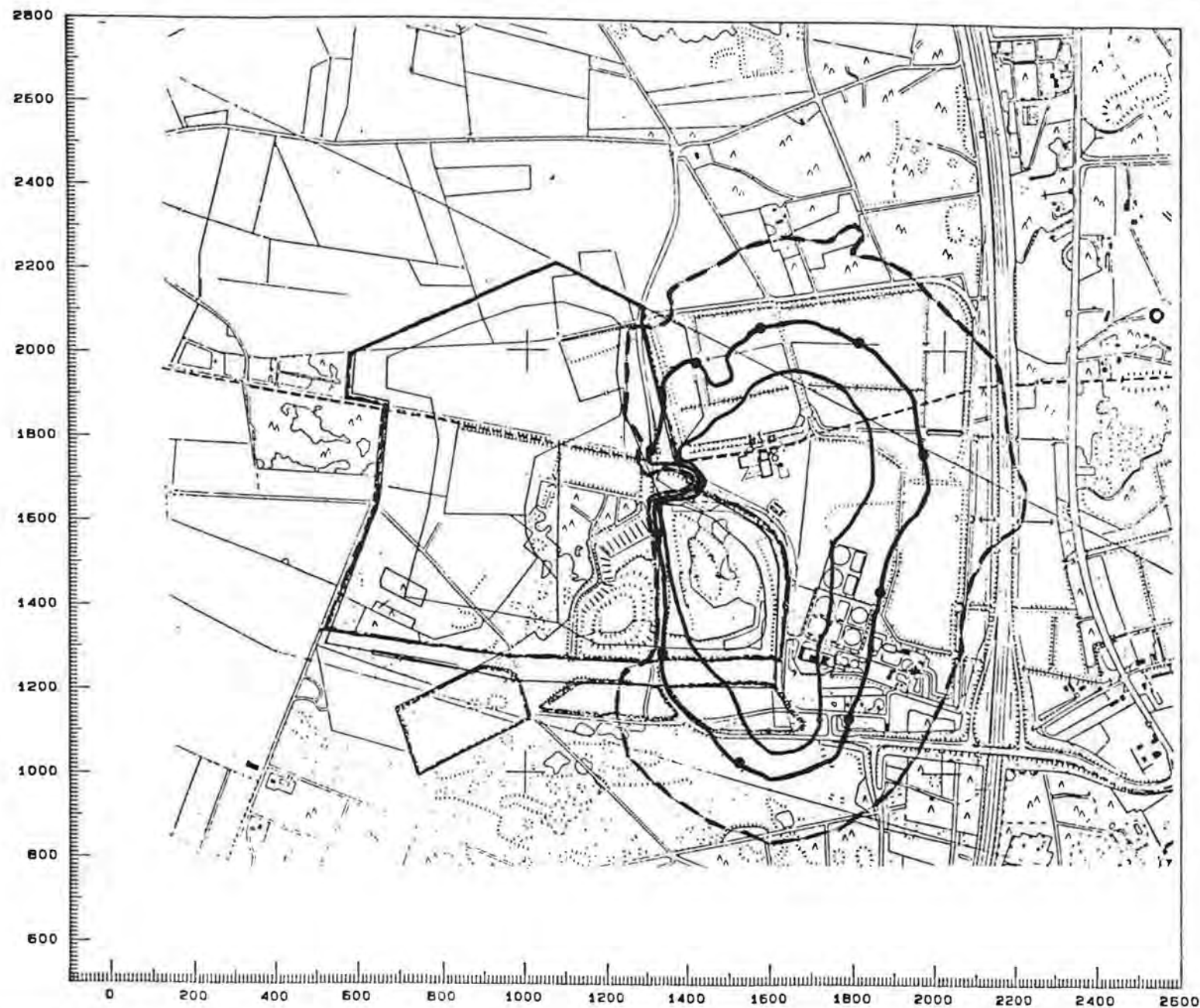
- Gebouw
- Tank
- Scherm
- Terreingegeven
- Bodemverharding
- overge
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)



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

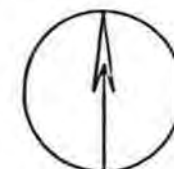
Figuur 10.19

Countouren ten gevolge etmaalwaarden van de stortgasfabriek, de vergistingsinstallatie en de activiteiten tot 2005 van het stort.
Datum : 7 aug 1992



LEGENDA

- Gebouw
- Tank
- Scherp
- Terreingegeven
- Bodemverhardings-
overgang
- Contour 45dB (A)
- Contour 50dB (A)
- Contour 55dB (A)



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

Figuur 10.20

Contouren ten gevolge etmaalwaarden van de stortgasfabriek, de vergis-
tingsinstallatie en de activiteiten na 2005 van het stort.
Datum : 7 aug 1992



11. VEILIGHEID EN VOLKSGEZONDHEID

11.1 Stortplaats

11.1.1 Aanlegfase

Tijdens proefontgravingen ten behoeve van de ontgraving van Spinder II zijn geen gasconcentraties gemeten die een gezondheidsrisico opleveren voor het personeel. Eventuele stofontwikkeling kan door middel van sproeiën worden tegengegaan. Door goede persoonlijke beschermingsmiddelen kan huidcontact met afvalstoffen worden voorkomen. Het geluidniveau gedurende de werkzaamheden is dusdanig dat dit niet in effecten bij het personeel behoeft te resulteren.

11.1.2 Gebruiksfase

Met betrekking tot de milieuaspecten bodem/grondwater, oppervlaktewater, lucht en geluid zijn de immissieconcentraties in de directe omgeving van het stort op een zodanig laag niveau gelegen dat van een negatieve invloed op de volksgezondheid geen sprake is. De grondwaterverontreinigingen onder de stortplaats vormen geen bedreiging van drinkwaterwinningen of voor waterwinningen ten behoeve van de landbouw. De stortactiviteiten resulteren in een geringe geurhinder. Deze geurhinder heeft geen negatieve invloed op de volksgezondheid van de omwonenden. Ditzelfde geldt voor de geluidemissies. Bij het huidige gebruik worden geen ongewenste dieren aangetrokken. Om meeuwen te weren zullen over het stortfront draadconstructies worden aangelegd. Hiermee is het stortfront voor meeuwen niet meer bereikbaar. De aanvoer van afval naar de stortplaats levert geen negatieve beïnvloeding van de verkeersveiligheid op. Tijdens de stortwerkzaamheden wordt het personeel blootgesteld aan stof en geluid. De keuringsresultaten en het ziekteverzuim geven geen aanleiding voor aanvullend onderzoek.

11.1.3 Nazorgfase

De gehele stortplaats zal uiteindelijk worden voorzien van een dichte bovenafdichting. Ongewenste dieren worden dan niet meer aangetrokken. Op deze afdichtingsconstructie kan extensieve recreatie plaatsvinden (bijvoorbeeld wandelen). Er is geen contactmogelijkheid meer met de afvalstoffen. Ongecontroleerde uittreding van vluchtige componenten uit afvalstoffen worden door de actieve gasonttrekking ondervangen. In de nazorgfase zal er geen transport van afvalstoffen meer plaatsvinden. Alleen recreantieverkeer van en naar de stortplaats zal er zijn, doch deze stroom zal gering van omvang zijn en de bestaande/geplande ontsluitingsweg is hiervoor voldoende van capaciteit.

11.2 GFT-vergistingsinstallatie

Externe veiligheid

Door het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten bij de exploitatie van de vergistingsinstallatie zou de externe veiligheid beïnvloed kunnen worden. Voor een beschouwing van de risico's is een evaluatierapport opgesteld welke als bijlage 13 bij deze vergunningaanvraag is toegevoegd.



In dit rapport komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Verstoring procescontrole in vergistingstanks;
- Vorming explosief mengsel in de vergistingstanks;
- Lekkage lage druk en hoge druk gasopslagstanks;
- Falen gasdetectiesysteem;
- Brand- en explosiegevaar tijdens opstarten, uit bedrijf nemen en onderhoudsperioden.

11.3 Stortgasopwerkingsfabriek

Voor een beschouwing van de risico's bij ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten is een evaluatierapport opgesteld. Dit rapport is opgenomen in bijlage 14.



12. FINANCIËLE EN BEDRIJFSECONOMISCHE GEGEVENS

12.1 Stortplaats Spinder

De investeringskosten voor de uitbreiding van de capaciteit van stortplaats de Spinder bedragen naar verwachting circa f 50,- miljoen, exclusief BTW. Additionele jaarlijkse investeringen bedragen circa f 800.000,--. Deze investeringen worden gefinancierd uit eigen en vreemd vermogen.

De exploitatielasten worden gedekt door inkomsten via de storttarieven. In 1992 bedragen deze f 43,-- per ton voor gemeentelijk afval, f 65,-- per ton voor bedrijfsafval en f 80,-- per ton voor chemisch afval. Per 1 januari 1993 worden de storttarieven voor gemeentelijke en bedrijfsafval met f 12,-- per ton verhoogd.

De begroting van de stortplaats kent een viertal fondsen:

- exploitatiefonds	- f 7.671.000,--
- fonds eindafwerking en nazorg	f 99.938.000,--
- fonds nieuwe ontwikkelingen	f 36.057.000,--
- fonds chroomhoudend afval	f 450.000,--

De hoogte van bovengenoemde bedragen zijn bepaald voor 1996 uitgaande van gelijkblijvende storttarieven over de periode '92 - '96. De genoemde bedragen zullen in praktijk dan ook hoger zijn.

12.2 GFT-afval vergistingsinstallatie

De investeringskosten voor de vergistingsinstallatie bedragen in totaal circa f 33,8 miljoen, exclusief BTW. De investering wordt gefinancierd uit eigen en vreemd vermogen en uit subsidies van Novem en de EEG.

De exploitatielasten worden gedekt door de volgende inkomsten:

- het tarief voor de verwerking van GFT-afval, circa f 100,-- per ton;
- de opbrengst/verkoop van compost;
- de opbrengst/verkoop van biogas aan SMB stortgas BV, de exploitant van de stortgasopwerkingsinstallatie.

12.3 Stortgasopwerkingsinstallatie

De investeringen zijn destijds gefinancierd met vreemd vermogen. De exploitatielasten worden gedekt door inkomsten uit de verkoop van gezuiverd gas aan Energiebedrijf Tilburg NV.