

**MILIEU-EFFECTRAPPORT VOOR DE  
UITBREIDING VAN DE AVI MOERDIJK MET  
EEN VIERDE LIJN**

NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN)

Opgesteld : ir. W. Koopmans/ir. M. Würdemann

Goedgekeurd : ir. M. Würdemann

Paraaf: 

**INHOUDSOPGAVE**

	blz.
<b>0. SAMENVATTING</b>	<b>1</b>
0.1 Inleiding	1
0.2 Probleemstelling en doel	1
0.2.1 Beleid	1
0.2.2 Prognose landelijk afvalaanbod	2
0.2.3 Afstemming afvalaanbod en verwerkingscapaciteit	3
0.2.4 Motivatie en doelmatigheid uitbreiding AVI Moerdijk	3
0.2.5 Doel van de voorgenomen activiteit	4
0.3 Besluiten	4
0.4 De voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten	5
0.4.1 Inleiding	5
0.4.2 Voorgenomen activiteit	5
0.4.3 Alternatieven en uitvoeringsvarianten	14
0.5 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	14
0.6 Verwachte gevolgen voor het milieu	15
0.6.1 De voorgenomen activiteit	15
0.6.2 Het nulalternatief	16
0.6.3 Alternatief met voorscheiding	16
0.6.4 Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen	16
0.6.5 Uitvoeringsvarianten	17
0.6.6 Meest milieuvriendelijk alternatief	17
0.7 Vergelijking van de alternatieven	17
0.7.1 Vergelijking	17
0.7.2 Keuze	17
0.8 Leemten in kennis	19
0.9 <i>Monitoring en evaluatie</i>	19
<b>1. INLEIDING</b>	<b>20</b>
1.1 Algemeen	20
1.2 Indeling MER	22
<b>2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL</b>	<b>23</b>
2.1 Beleidsaspecten	23
2.1.1 Nationaal beleid	23
2.1.2 Provinciaal beleid	26
2.2 Ontwikkeling van afvalaanbod en thermische verwerkingscapaciteit	27
2.2.1 Afvalcategorieën	27
2.2.2 Afvalaanbod	28
2.2.3 Samenstelling en stookwaarde van het afval	28
2.2.4 Afstemming aanbod en capaciteit	30
2.3 Motivatie en doelmatigheid uitbreiding AVI Moerdijk	31
2.4 Doel van de voorgenomen activiteit	33

**VERVOLG INHOUDSOPGAVE**

	blz.
<b>3. BESLUITEN</b>	<b>35</b>
3.1 Algemeen	<b>35</b>
3.2 Procedurele aspecten	<b>35</b>
3.3 Te nemen besluiten	<b>36</b>
3.4 Genomen besluiten	<b>36</b>
3.4.1 Besluiten initiatiefnemer	<b>37</b>
3.4.2 Huidige vergunningen	<b>37</b>
3.4.3 Internationaal afvalstoffenbeleid	<b>37</b>
3.4.4 Nationaal afvalstoffenbeleid	<b>38</b>
3.4.5 Provinciaal beleid	<b>39</b>
3.4.6 Regionaal beleid	<b>39</b>
3.4.7 Waterkwaliteitsbeheer	<b>39</b>
3.4.8 Besluiten t.a.v. grens- en streefwaarden	<b>40</b>
<b>4. DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT, ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN</b>	<b>44</b>
4.1 De bestaande installatie	<b>44</b>
4.1.1 Algemeen	<b>44</b>
4.1.2 Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag	<b>45</b>
4.1.3 Verbranding	<b>47</b>
4.1.4 Warmteterugwinning	<b>49</b>
4.1.5 Rookgasreiniging	<b>49</b>
4.1.6 Fysisch chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie	<b>52</b>
4.1.7 Behandeling reststoffen	<b>53</b>
4.1.8 Opslag van chemicaliën en hulpmiddelen	<b>55</b>
4.1.9 Energiebenutting en koeling	<b>56</b>
4.1.10 Hulpsystemen	<b>56</b>
4.1.11 Gebouwen en infrastructuur	<b>59</b>
4.1.12 Procesbalansen en chemicaliënverbruik	<b>59</b>
4.1.13 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie	<b>60</b>
4.1.14 Emissies naar lucht	<b>62</b>
4.1.15 Emissies naar bodem en grondwater	<b>63</b>
4.1.16 Emissies naar oppervlaktewater	<b>64</b>
4.1.17 Verkeer en geluid	<b>70</b>
4.1.18 Storingen	<b>72</b>
4.1.19 Risico's voor de externe veiligheid	<b>72</b>
4.2 De voorgenomen activiteit	<b>73</b>
4.2.1 Algemeen	<b>73</b>
4.2.2 Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag	<b>73</b>
4.2.3 Verbranding	<b>75</b>
4.2.4 Warmteterugwinning	<b>76</b>
4.2.5 Rookgasreiniging	<b>76</b>
4.2.6 Afvalwaterbehandeling	<b>76</b>
4.2.7 Behandeling reststoffen	<b>77</b>
4.2.8 Opslag chemicaliën	<b>78</b>
4.2.9 Energiebenutting en koeling	<b>78</b>
4.2.10 Hulpsystemen	<b>79</b>

## VERVOLG INHOUDSOPGAVE

	blz.	
4.2.11	Gebouwen en infrastructuur	80
4.2.12	Procesbalansen en chemicaliënverbruik	80
4.2.13	Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie	82
4.2.14	Emissies naar lucht	83
4.2.15	Emissies naar bodem en grondwater	84
4.2.16	Emissies naar oppervlaktewater	84
4.2.17	Verkeer en geluid	88
4.2.18	Storingen	90
4.2.19	Externe veiligheid	90
4.2.20	Realisatie en inbedrijfstelling	90
4.3	Nulalternatief en keuze overige alternatieven	92
4.3.1	Nulalternatief	92
4.3.2	Motivatie keuze overige alternatieven	92
4.4	Alternatieve verwerkingslocaties	93
4.5	Het voorscheidings-alternatief	93
4.5.1	Algemeen	93
4.5.2	Het onderdeel voorscheiding	93
4.5.3	Het onderdeel verbranding	96
4.5.4	Overige procesonderdelen	97
4.5.5	Beoordeling van het voorscheidingsalternatief	97
4.6	Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen	98
4.6.1	Algemeen	98
4.6.2	Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag	99
4.6.3	Verbranding	99
4.6.4	Warmteterugwinning	100
4.6.5	Rookgasreiniging	101
4.6.6	Afvalwaterbehandeling	101
4.6.7	Behandeling reststoffen	101
4.6.8	Opslag chemicaliën	102
4.6.9	Energiebenutting en koeling	102
4.6.10	Hulpsystemen	102
4.6.11	Gebouwen en infrastructuur	102
4.6.12	Procesbalansen en chemicaliënverbruik	102
4.6.13	Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie	104
4.6.14	Emissies naar lucht	105
4.6.15	Emissies naar bodem en grondwater	105
4.6.16	Emissies naar oppervlaktewater	106
4.6.17	Verkeer en geluid	106
4.6.18	Storingen	106
4.6.19	Externe veiligheid	106
4.6.20	Realisatie en inbedrijfstelling	106
4.6.21	Beoordeling van het alternatief	107
4.7	Toepassing van alternatieve thermische verwerkingstechnieken	107
4.7.1	Algemeen	107
4.7.2	Wervelbedverbranding	109

## VERVOLG INHOUDSOPGAVE

	blz.	
4.7.3	Toepassing van een sproeistoker	112
4.8	Technische uitvoeringsvarianten	113
4.8.1	Algemeen	113
4.8.2	Toepassing van verdergaande recirculatie van rookgassen	113
4.8.3	Toepassing van selectieve katalytische reductie van NO <sub>x</sub>	114
4.8.4	Toepassing van adsorbentia in de natte wasser	116
4.8.5	Toepassing van droge of semi-droge rookgasreiniging	117
4.8.6	Toepassing van een aftapcondensatieturbine	119
4.8.7	Toepassing van een interne herverhitting van de stoom	121
4.8.8	Toepassing van een tegendrukturbine	122
4.8.9	Koelingsvarianten	123
4.8.10	Lozing effluent ABI op Hollandsch Diep	124
4.8.11	Waterzuivering met membraantechnieken	125
4.8.12	Katalytische filtratie	126
4.9	Meest milieuvriendelijk alternatief	127
4.10	Overzicht van de nader uit te werken alternatieven en varianten	127
5.	BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING	129
5.1	Inleiding	129
5.2	Beschrijving locatie	129
5.3	Selectie relevante milieuaspecten	133
5.4	Lucht	135
5.4.1	Algemene luchtkwaliteit	135
5.4.2	Geur	139
5.5	Oppervlaktewater	139
5.6	Verkeer	143
5.7	Geluid	144
5.8	Overige milieuaspecten	145
6.	VERWACHTE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU	147
6.1	Algemeen	147
6.2	Voorgenomen activiteit	147
6.2.1	Lucht	147
6.2.2	Oppervlaktewater	153
6.2.3	Verkeer	156
6.2.4	Geluid	157
6.2.5	Energie	160
6.2.6	Bodem en grondwater	160
6.2.7	Landschap	161
6.2.8	Biotisch milieu	161
6.2.9	Externe veiligheid	161
6.3	Nulalternatief	162

## VERVOLG INHOUDSOPGAVE

	blz.	
6.4	Alternatieve verwerkingslocaties	162
6.5	Alternatief met voorscheiding	162
6.6	Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen	162
6.7	Alternatieve thermische verwerkingstechnieken	163
6.8	Diverse technische uitvoeringsvarianten	163
6.8.1	Algemeen	163
6.8.2	Toepassing van (verdergaande) recirculatie van rookgassen	163
6.8.3	Toepassing van selectieve katalytische reductie (SCR) van NO <sub>x</sub>	163
6.8.4	Toepassing van adsorbentia in de natte wasser	164
6.8.5	Toepassing van droge of semi-droge rookgasreiniging	165
6.8.6	Toepassing van een aftapcondensatieturbine	166
6.8.7	Toepassing van interne herverhitting van de stoom	166
6.8.8	Toepassing van een tegendrukturbine	167
6.8.9	Toepassing van een ander type koeling	167
6.8.10	Toepassing membraantechnologie	167
6.9	Toets op de vogelrichtlijn	167
6.10	Meest milieuvriendelijk alternatief	168
<b>7.</b>	<b>VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN</b>	<b>169</b>
7.1	Algemeen	169
7.2	Vergelijking alternatieven	169
7.3	Resultaten LCA	171
7.4	Vergelijking energetisch rendement	173
7.4.1	<i>Inleiding</i>	173
7.4.2	Kanttekeningen bij gebruik van de EPM	173
7.4.3	Te vergelijken verwerkingsketens	173
7.4.4	Berekening rendementen	174
7.4.5	Conclusies	175
7.5	Keuze	176
<b>8.</b>	<b>LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE</b>	<b>177</b>
8.1	<i>Inleiding</i>	177
8.2	Leemten/gevolgen voor besluitvorming	177
<b>9.</b>	<b>MONITORING EN EVALUATIE</b>	<b>179</b>
9.1	<i>Inleiding</i>	179
9.2	Evaluatieonderwerpen	179
9.3	Evaluatieprogramma	180



**BIJLAGEN:**

- I. Verwijzingsmatrix richtlijnen MER
- II. Begrippen en afkortingen
- III. Literatuurlijst
- IV. M.E.R.-procedure
- V. Overzicht initiatieven thermische verwerkingscapaciteit
- VI. Toelichting beleidsdocumenten
- VII. Processchema AVI Moerdijk
- VIII. Processchema afvalwaterzuivering AVI Moerdijk
- IX. Akoestisch onderzoek (separaat)
- X. Mogelijke storingsorzaken
- XI. LCA
- XII. Bodemonderzoek
- XIII. Kaart vogelrichtlijn
- XIV. *Samenvatting rapport proceswaterlozing Hollandsch Diep*

## 0. SAMENVATTING

### 0.1 Inleiding

NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN) bedrijft aan de Middenweg op het industrieterrein Moerdijk een afvalverbrandingsinstallatie (AVI Moerdijk) voor de thermische verwerking van huishoudelijke en daarmee vergelijkbare afvalstromen. AZN is een naamloze vennootschap, waarvan 49% van de aandelen in het bezit zijn van het energiebedrijf Essent, 20% in bezit van Delta Nutsbedrijven en 31% in bezit van de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM).

In samenhang met de afvalverbranding kunnen de volgende bedrijfsactiviteiten worden onderscheiden:

- optimale terugwinning van de bij de verbranding vrijkomende warmte, door middel van stoomproductie. Deze stoom wordt geleverd aan de naastgelegen warmtekrachtcentrale (WKC) van Essent Energie Productie B.V. (EEP);
- vergaande reiniging van de gevormde rookgassen. Het bij deze reiniging vrijkomende afvalwater wordt behandeld alvorens te worden geloosd;
- lokale opslag en voor zover relevant opwerking van de diverse reststromen, zoals bodemas, ketelas, vliegas, gips, schroot en dergelijke, ten behoeve van de nuttige toepassing ervan.

Op grond van landelijk prognoses met betrekking tot het afvalaanbod en de ontwikkeling van de thermische verwerkingscapaciteit, met name in de regio Zuid, heeft AZN het voornemen om de AVI Moerdijk uit te breiden met een vierde verbrandingslijn voor afval met een hoge stookwaarde waarmee de capaciteit wordt uitgebreid met circa 250.000 ton per jaar. De vergunning voor uitbreiding zal gericht zijn op de verwerking van hoogcalorisch afval waardoor er sprake is van nuttige toepassing (R1-stromen). De totale capaciteit van de AVI Moerdijk komt daarmee op maximaal 1.000.000 ton per jaar.

Andere overwegingen om de uitbreiding van de (landelijke) verwerkingscapaciteit bij de AVI Moerdijk te realiseren, zijn onder andere:

- de koppeling van de AVI Moerdijk met een WKC waardoor het energetisch rendement aanzienlijk hoger is dan bij andere AVI's;
- bij het ontwerp van de bestaande AVI Moerdijk is reeds rekening gehouden met de bouw van een vierde lijn;
- door de gunstige ligging van de AVI Moerdijk, kan het afval zowel per as als over spoor en over water aangevoerd worden.

AZN heeft het voornemen tot uitbreiding medio november 1997 per brief gemeld aan het Afval overlegorgaan (AOO) te Utrecht.

### 0.2 Probleemstelling en doel

#### 0.2.1 Beleid

##### *Nationaal*

Volgens de landelijke prognoses blijft het aanbod aan brandbaar afval in Ne-



derland de komende 10 jaar toenemen. Dit afval mag zonder ontheffing niet worden gestort. Tevens wordt door de overheid geen uitbreiding toegestaan van de afvalverbrandingscapaciteit (moratorium) voor laagcalorisch afval.

De keuze om geen uitbreiding toe te staan van de afvalverbrandingscapaciteit (moratorium) is voornamelijk gebaseerd op de volgende argumenten:

- voorkomen moet worden dat preventie en hergebruik worden ontmoedigd en afgeremd door eventuele overcapaciteit van de AVI's;
- hoogcalorische afvalstromen zouden in energetisch opzicht efficiënter ingezet kunnen worden in vergelijking met de conventionele AVI. Daarbij wordt onder meer gedacht aan nieuwe technieken en aan de initiatieven voor meestook (kolencentrales), beiden met hogere energetische rendementen.

In het ontwerp Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) wordt echter voor de hoogcalorische afvalstromen aangestuurd op het principe van open nationale grenzen en geen capaciteitsregulering. De inzet als brandstof of een andere wijze van energieopwekking is daarbij het hoofdgebruik van het afval, hetgeen beschouwd wordt als nuttige toepassing.

#### *Provinciaal*

De provincie volgt het nationale beleid, ervan uitgaande dat de huidige geïnstalleerde capaciteit van de AVI's maximaal benut blijft en er gestreefd wordt naar verbetering van de energieconversie en de kwaliteit van de reststoffen.

Indien mocht blijken dat er landelijk een structureel overschot aan brandbaar afval blijft bestaan dat bestemd is voor verwerking in AVI's, zal de provincie er voor pleiten dat de AVI Moerdijk als eerste in Nederland in aanmerking komt voor fysieke uitbreiding, zolang dit binnen de wettelijke kaders wordt gerealiseerd.

## 0.2.2 Prognose landelijk afvalaanbod

De verdeling van het aanbod brandbaar afval over thermische verwerking en storten tijdens de komende 10 jaar is opgenomen in tabel 0.2.1.

Tabel 0.2.1: Verdeling aanbod brandbaar afval over thermische verwerking en storten

Categorie <sup>1)</sup>	Hoeveelheid brandbaar afval (Mton)					
	2002	2004	2006	2008	2010	2012
D10	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
D10-slib (25%ds)	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0
R1	0.7	2.3	3.7	3.8	3.9	4.0
Storten	2.8	1.4	0	0	0	0
Totaal brandbaar	10.5	10.7	10.8	10.9	11.0	11.2

1) toelichting op categorieën, zie paragraaf 0.2.3.

2) referentie: Concept-ontwerp capaciteitsplan thermische verwerking LAP.

Ten aanzien van de afvalhoeveelheden per regio, blijkt dat het overschot aan brandbaar afval in de Regio Zuid Nederland het grootst is (circa 40% van het landelijk overschot).

### 0.2.3 Afstemming afvalaanbod en verwerkingscapaciteit

Het beleid dat nog in ontwikkeling is in het kader van de opstelling van het Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) speelt met de thermische verwerkingscapaciteit in op het aanbod aan brandbaar afval door onderscheid te maken in drie categorieën:

- *D10-stromen*: Afvalstromen waarvoor een specifieke verwijderingsstructuur is opgezet met capaciteitsregulering (moratorium) en gesloten nationale grenzen; Het aanbod aan D10-stromen bedraagt in 2012 circa 5,2 Mton: 5,0 Mton niet-gevaarlijk afval en 0,2 Mton gevaarlijk afval. Voor de D10-stromen is voldoende capaciteit aanwezig. De huidige AVI-capaciteit is circa 5,0 Mton en de capaciteit van de DTO's (Draaitrommeloven), ZAVIN (Ziekenhuisafval verbrandingsinstallatie) en specifieke installaties voor gevaarlijk afval bedraagt samen ongeveer 0,2 Mton;
- *D10-slibstromen*: Slibstromen met een stookwaarde < 11,5 MJ/kg, die niet onder de voornoemde D10-stromen vallen. Hiervoor geldt geen capaciteitsregulering en open nationale grenzen;
- *R1-stromen*: Dit betreft afvalstromen voor R1-handeling (hoofdgebruik als brandstof of andere wijze van energieopwekking) met een stookwaarde van meer dan 11,5 MJ/kg. De thermische verwerking van deze afvalstromen in installaties met energieopwekking wordt beschouwd als nuttige toepassing. Hiervoor geldt geen capaciteitsregulering en open nationale grenzen. In 2012 bedraagt het aanbod van afval met een stookwaarde van meer dan 11,5 MJ/kg dat verwerkt kan worden in installaties met energiebenutting ongeveer 3,5 Mton. De daadwerkelijk te verwerken hoeveelheid in Nederland is afhankelijk van de in- en uitvoer van dit afval. Onder de R1-capaciteit vallen elektriciteitscentrales, cementovens en andere verbrandingsinstallaties waarbij de opgewekte energie nuttig wordt toegepast. Er is onderscheid gemaakt tussen bijstook, meestook en specifieke verbrandingsinstallaties. Met specifieke verbrandingsinstallaties wordt geïmplementeerd op installaties voor hoogcalorisch afval, bijvoorbeeld een wervelbedoven of een watergekoelde roosteroven, met energierugwinning.

### 0.2.4 Motivatie en doelmatigheid uitbreiding AVI Moerdijk

Op dit moment kan de toename van de thermische verwerkingscapaciteit de groei van het overschot aan brandbaar afval niet compenseren. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door het moratorium op de uitbreiding van roosteroven-capaciteit voor laagcalorisch afval, maar ook door het niet van de grond komen van diverse initiatieven gericht op nieuwe thermische verwerkingstechnieken met hogere energetische rendementen.

Door de combinatie met de WKC kan de AVI Moerdijk voldoen aan het gewenste hogere energetische rendement. Daarnaast zijn er nog de volgende voordelen ten opzichte van andere AVI's:

- het betreft een uitbreiding van een moderne verbrandingsinstallatie volgens de laatste stand der techniek;
- AZN heeft voor meer dan 99% van het verbrandingsresidu afzet gevonden;

- bij het ontwerp van de AVI Moerdijk is reeds rekening gehouden met de bouw van een vierde lijn waardoor de realisatie en exploitatie relatief eenvoudig en goedkoop is;
- de AVI Moerdijk verwerkt op een energetisch hoogwaardige wijze integraal ingezameld huishoudelijk- en bedrijfsafval en haalt daarmee geen specifieke afvalstromen uit de markt waarvoor een realistische hoogwaardige(r) verwijdering voorhanden is;
- de AVI Moerdijk beschikt over een gunstige ligging ten aanzien van het vervoer van afvalstoffen en reststoffen over de weg, het spoor en/of over water.

Het realiseren van een nieuwe verbrandingslijn houdt de mogelijkheid open om bij de opzet direct te voldoen aan de voorwaarden voor nuttige toepassing, gericht op de verwerking van R1-stromen.

Tenslotte leidt de uitbreiding van de verbrandingscapaciteit van AZN met de vierde lijn tot schaalvergroting en daarmee tot een verlaging van de kostprijs. AZN kan hiermee de concurrentiepositie (in Europa) verbeteren, met name wanneer de landsgrenzen voor de verwerking van brandbaar afval wegvallen.

#### 0.2.5 Doel van de voorgenomen activiteit

*Het uitbreiden van een moderne afvalverbrandingsinstallatie tot een totale capaciteit van circa 1.000.000 ton per jaar, op het industrieterrein Moerdijk in de gemeente Moerdijk, gebaseerd op toepassing van moderne verbrandingsovens met optimale terugwinning van energie en vergaande rookgasreiniging en waarbij reststoffen van een milieuhygiënisch verantwoorde kwaliteit worden geproduceerd en nuttig worden toegepast.*

De uitbreiding wordt gebaseerd op de voorwaarden voor nuttige toepassing.

#### 0.3 **Besluiten**

In het MER worden zowel de nog te nemen als de reeds genomen besluiten in verband met het voornemen behandeld.

De belangrijkste nog te nemen besluiten betreffen:

- de vergunningenprocedure ingevolge de Wet Milieubeheer, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Wet op de waterhuishouding, ten behoeve waarvan het MER is opgesteld;
- een bouwvergunning.

Ten aanzien van de genomen besluiten wordt in het MER met name ingegaan op:

- besluiten genomen door de initiatiefnemer, bijvoorbeeld de locatie;
- de vigerende vergunningen (Wm, Wvo, Whh);
- Internationale afvalstoffenbeleid op grond van diverse Europese richtlijnen;
- het nationale afvalstoffenbeleid in de vorm van het Besluit stortverbod

- afvalstoffen, het Bouwstoffenbesluit, TJP-A-'95, Convenant Energie uit Afval;
- het provinciale beleid, met name het PMP 2000-2004;
  - het landelijke en regionale waterkwaliteitsbeheer onder meer opgenomen in het Beheersplan voor de Rijkswateren en het Waterkwaliteitsbeheersplan;
  - besluiten betreffende de verwerkingslocatie (bestemmingsplan, geluidsoverlast);
  - de Vogelrichtlijn Gebied Hollandsch Diep;
  - het Structuurschema Groene Ruimte;
  - diverse besluiten ten aanzien van relevante grens- en streefwaarden.

#### 0.4 De voorgenoemen activiteit, alternatieven en varianten

##### 0.4.1 Inleiding

De voorgenoemen activiteit is het realiseren en bedrijven van een vierde verbrandingslijn die op dezelfde wijze is opgezet als de bestaande drie lijnen. Rekening houdend met het voorontwerp van het Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) wordt in de vergunningaanvraag echter gekozen voor het alternatief waarbij de vierde verbrandingslijn wordt uitgevoerd als een verbrandingslijn voor hoogcalorisch afval (13 MJ/kg). AZN zal met dit alternatief voldoen aan de eisen voor nuttige toepassing.

##### 0.4.2 Voorgenoemen activiteit

###### *Algemeen*

De voorgenoemen activiteit bestaat uit het realiseren van een vierde verbrandingslijn die in opzet zoveel mogelijk aansluit bij de uitvoering van de bestaande drie lijnen. De ontwerpgrondslagen zijn weergegeven in tabel 0.4.1.

Tabel 0.4.1: Ontwerpgrondslagen voor de vierde lijn in vergelijking met de bestaande situatie

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande situatie	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Aantal verbrandingslijnen		3	1	4
Doorzet per lijn	Ton/uur	16 - 30	16 - 30	16 - 30
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	7,0 - 15,0	7,0 - 15,0	7,0 - 15,0
Thermische capaciteit per lijn	MW <sub>th</sub>	48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>	48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>	48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>
Jaarlijkse bedrijfsuren	Uur/jaar	8.000 - 8.300	8.000 - 8.300	8.000 - 8.300
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit	Ton/jaar	600.000 - 745.000	200.000 - 255.000	800.000 - 1.000.000
Emissie-eisen rookgassen		Conform Besluit Luchtemissies Afvalverbranding		

\*) piekbelasting gedurende beperkte tijd

###### *Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag*

Een uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn zal resulteren in een toename van de afvalaanvoer van circa 3.000 ton per dag tot circa 4.000 ton per dag. De verhouding van de aanvoer over spoor en over de weg blijft naar verwachting ongeveer gelijk aan de huidige situatie, resp. 40% en 60%. De

gemiddelde transportafstand zal toenemen van 75 km naar circa 90 km, overeenkomend met circa 360.000 ton.km per werkdag.

De eerste acceptatie van het bij de AVI Moerdijk aangeleverde afval vindt plaats door de provinciale sturingsorganisaties. Hiertoe hanteren Afvalsturing Brabant en AZN de zogenaamde Controle Acceptatie Registratie procedure.

Na acceptatie wordt het aangevoerde afval vanuit de inzamel- en containertransportwagens in de gesloten uitgevoerde loshal in de bunker gestort en van daaruit worden de verbrandingslijnen gevoed. Bij het ontwerp van de bestaande voorzieningen voor aanvoer, ontvangst en opslag van het afval is reeds uitgegaan van een mogelijke capaciteitsverruiming met een vierde lijn. De opslagcapaciteit van de bunker is voldoende.

Tabel 0.4.2: Overzicht van de gegevens betreffende aanvoer en opslag

	Eenheid	Bestaande situatie	Toekomstige situatie
Afvalaanvoer per dag (5 dagen/week)	ton/dag	3.000	4.000
Opslagcapaciteit bunker	ton	14.000	14.000
Opslagcapaciteit grofvuilbunker	ton	1.500	1.500
Buffercapaciteit in aanvoerdagen	dagen	5	4
Buffercapaciteit in vollastdagen	dagen	7	5

### Verbranding

Het afval wordt met behulp van poliepgrijpers vanuit de bunker in één van de vier vultrechters gestort. Vanuit de vultrechter wordt het via een vulschacht gedoseerd op het rooster. Op dit rooster doorloopt het afval met behulp van de aanwezige warmte en van de door het rooster aangevoerde primaire verbrandingslucht ("onderwind") de diverse stadia van het verbrandingsproces, te weten drogen, ontgassen, verbranden en uitbranden. Na een verblijftijd van ruim een uur is het afval verbrand en vallen de onbrandbare resten in de ontslakkers. De temperatuur die bij het verbranden wordt bereikt, ligt tussen minimaal 850 en maximaal 1.200°C.

De ovens hebben een nominale capaciteit van 26,5 ton afval per uur, bij een stookwaarde van 11,0 MJ/kg, hetgeen resulteert in een thermische capaciteit van circa 81 MW<sub>th</sub> per oven. De installatie is zodanig gedimensioneerd dat de bij afval gebruikelijke variaties in samenstelling en stookwaarde kunnen worden opgevangen. De piekbelasting bedraagt circa 89 MW<sub>th</sub>.

### Energiebenutting en koeling

In de stoomketels van de AVI wordt per ketel circa 99 t/h stoom opgewekt met een temperatuur van 400°C en een druk van 100 bar. Deze stoom wordt vervolgens naar de WKC geleid, waar het met de afgassen van een gasturbine wordt oververhit tot boven de 500°C.

Via dit principe is een beduidend hoger rendement bij elektriciteitsproductie te realiseren dan bij de traditionele opzet van een AVI. Bovendien wordt warmte geleverd aan een nabijgelegen bedrijf, waardoor een verdere toename van het totale energetische rendement wordt gerealiseerd.

Het gekozen concept kent voor de AVI verder nog de volgende voordelen:

- de opwarming van ketelvoedingwater vindt plaats bij de WKC. Hierdoor is het thermisch rendement van de afgassenketel maximaal en ontvangt de AVI voorverwarmd voedingwater, hetgeen gunstig is uit oogpunt van vermindering van lage temperatuurcorrosie;
- de stoomturbine/generator staat bij de WKC opgesteld en wordt door EEP bedreven en onderhouden;
- de condensor en de condensorkoeling staan eveneens bij de WKC opgesteld.

Er wordt vanuitgegaan dat het niet noodzakelijk is om de capaciteit van de WKC Moerdijk verder uit te breiden voor optimale energiebenutting. Dit resulteert in principe in dezelfde optimale energiebenutting als bij de bestaande koppeling tussen AVI en WKC. Afhankelijk van de wijze van bedrijfsvoering van de WKC en van de warmteafname door derden kunnen zich echter bedrijfssituaties voordoen, waarbij bij de WKC knelpunten optreden ten aanzien van een optimale energiebenutting. In het MER wordt met het oog op deze knelpunten ingegaan op de alternatieven voor de energiebenutting.

#### *Rookgasreiniging*

De na de ketel geschakelde rookgasreinigingsinstallatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende onderdelen:

- een elektrofilter voor primaire stofafscheiding;
- een meertraps-natte wasser;
- een installatie volgens het "Flugstromverfahren" met adsorbensdosering en een nageschakeld doekfilter voor de verwijdering van PCDD/PCDF's, eventueel in combinatie met stof en zware metalen (in het bijzonder kwik);
- een zuigtrekventilator;
- een schoorsteen;
- een afvalwaterbehandelingsinstallatie, waarin de in het spuiwater van de wasser gereinigd wordt.

Elke verbrandingslijn is voorzien van een separaat rookgasreinigingssysteem, inclusief de voorzieningen voor de opslag en afvoer van vliegias.

#### *Afvalwaterbehandeling*

De spuistromen van de huidige drie lijnen die bij de meertraps natte wassing vrijkomen zijn voornamelijk chemisch verontreinigd met (chloride-, fluoride- en sulfaat)zouten, met een hoge belasting aan zware metalen en in mindere mate met organische microverontreinigingen. Betreffend water wordt in een fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) gereinigd, alvorens het geloosd kan worden.

Door de inbedrijfname van de vierde lijn zal de belasting van de ABI met 33% toenemen. De bestaande ABI zal na enige aanpassing voldoende capaciteit bieden.

#### *Behandeling en nuttige toepassing van reststoffen*

Bij het verbrandings- en rookgasreinigingsproces komen de volgende soorten reststoffen vrij:

- bodemas, na verbranding op het rooster opgevangen in de ontslakker;
- ketelas die in de ketel uit de rookgassen wordt afgevangen;
- schroot (ferro en non-ferro) dat uit de bodemas wordt verwijderd;
- vlieggas, uit de rookgassen verwijderd in het elektrofilter;
- zware-metalenslib uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie;
- gips uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie.

Uitgaande transporten (slakken, vlieggas, restproduct van de rookgasreiniging etc.) worden gewogen en geregistreerd overeenkomstig de ingaande transporten.

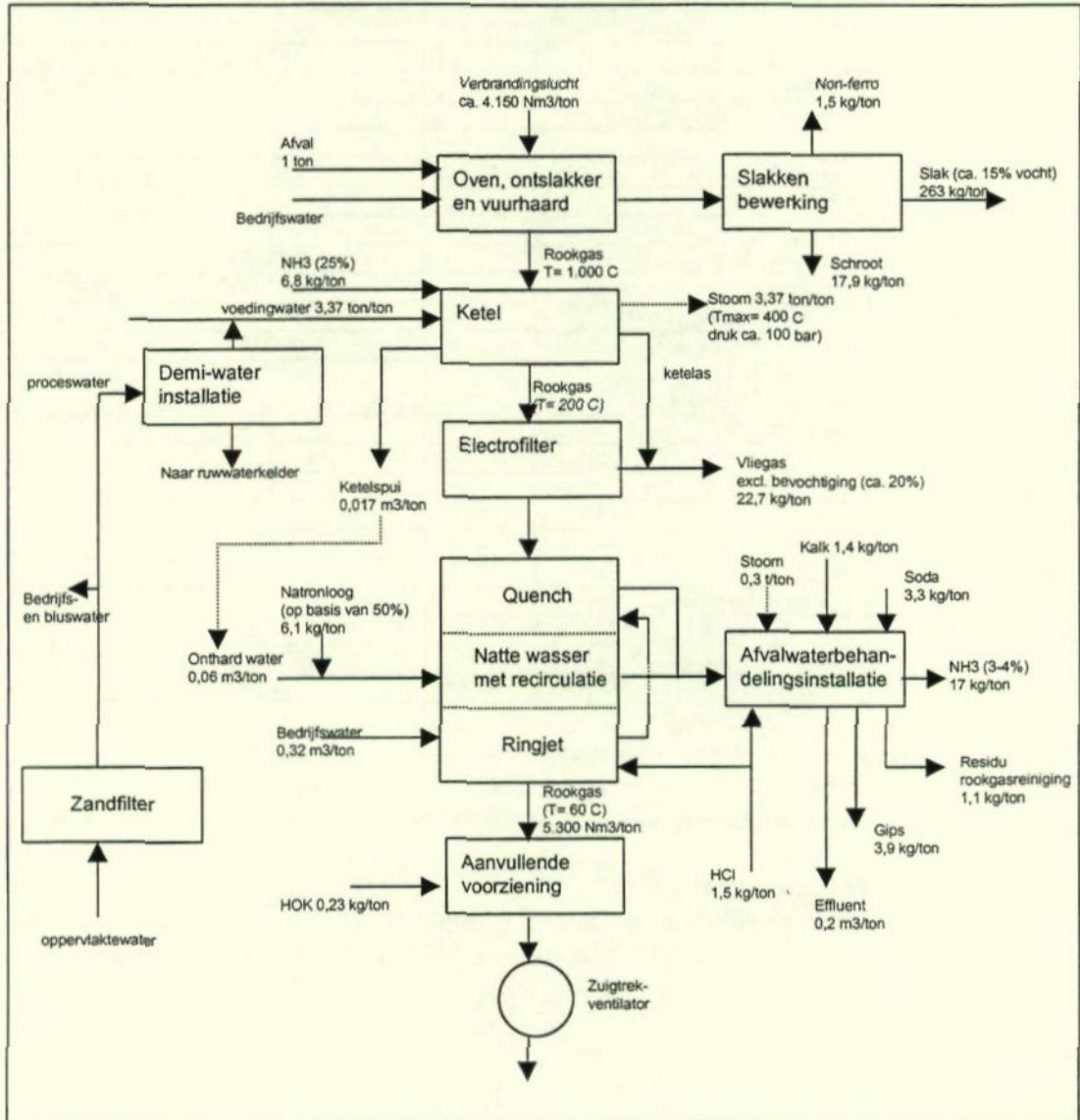
*Overige voorzieningen en aspecten*

In het MER wordt in aansluiting op de bovengenoemde procestechnische onderdelen ook op een aantal overige voorzieningen en bedrijfstechnische aspecten ingegaan, zoals:

- ontvangst- en opslagvoorzieningen voor chemicaliën en hulpstoffen;
- hulpsystemen;
- gebouwen en infrastructurele voorzieningen;
- bedrijfsvoeringsaspecten en procesbeheersing, inclusief de toekomstige zorg- en borgingssystemen;
- storingen, brand- en explosiegevaar en risico's voor de externe veiligheid.

*Procesbalansen en chemicaliënverbruik*

De onderstaande figuur 0.4.1, gebaseerd op gegevens van het jaar 1999, geeft een overzicht van de belangrijkste massastromen voor de vierde lijn.



Figuur 0.4.1: Overzicht belangrijkste massastromen per ton afval (op basis van gegevens van 1999).

Tabel 0.4.3 geeft een overzicht van de hoeveelheden verwerkte afvalstoffen, de daarbij vrijkomende reststoffen, het procesmatige waterverbruik en het verbruik van de basischemicaliën voor de rookgasreiniging.





Tabel 0.4.3: Overzicht gemiddelde dimensioneringsgegevens

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit) <sup>1)</sup>	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Afvaldoorzet	t/j	745.000	255.000	1.000.000
Productie reststoffen				
- bodemas	t/j	196.500	67.260	263.760
- vliegas	t/j	17.000	5.820	22.820
- gips	t/j	2.900	990	3.890
- grofschroot (ferro)	t/j	10.100	3.460	13.560
- fijnschroot	t/j	3.200	1.095	4.295
- non-ferro	t/j	1.200	410	1.610
- effluent ABI	t/j	143.000	47.600	190.400
- koelwater (incl. spoelwater)	t/j	3.882.000	1.294.000	5.210.000
- zware metalen slib	t/j	900	310	1.210
HD-stoomproductie	t/j	2.500.000	855.700	3.355.700
Verbruik chemicaliën/ bedrijfsmiddelen				
- NaOH	t/j	4.600	1.575	6.175
- HCl	t/j	1.150	395	1.545
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	1.745	6.845
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	855	3.355
- CaO	t/j	1.050	360	1.410
- HOK/AK	t/j	200	70	270
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas	Nm <sup>3</sup>	1.900.000	650.000	2.550.000
- Elektriciteit	MWh	76.000	26.000	102.000
- LD-stoomverbruik	t/j	211.000	72.000	283.000

p.m. = zeer geringe hoeveelheden.

1) "na verruiming van de capaciteit" is de theoretisch maximaal haalbare capaciteit met de bestaande drie verbrandingslijnen, overeenkomend met 745.000 ton/jaar. Hiervoor is in 2000 vergunning verleend.

#### *Emissies naar lucht*

De emissievrachten zullen globaal met 33% toenemen. In tabel 0.4.4 is een overzicht gegeven van de vrachten in de bestaande en de toekomstige situatie.

Tabel 0.4.4: Overzicht schoorsteenemissies van de bestaande installatie in het jaar 2000 en de hierop gebaseerde verwachte emissie na capaciteitsverruiming en na uitbreiding met de vierde lijn

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>			Emissievracht		
	Eenheid	Gem.	Max.	Eenheid	n.v.c. <sup>4)</sup>	Na uitbreiding
Zuurvormende gassen	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	5	ton/jr	1,36	1,8
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	10	ton/jr	13,6	18,1
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0,08	1	ton/jr	0,33	0,44
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,6	40	ton/jr	10,0	13,3
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	69	70	ton/jr	269	359
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	5	ton/jr	13,7	18,3
Zware metalen						
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0003	0,05	kg/jr	1,2	1,6
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00012	0,05	kg/jr	0,5	0,67
Overige <sup>2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	1	kg/jr	58	77
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen						
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	8,2	50	ton/jr	32	42,7
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	10	ton/jr	1,4	1,9
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	g/jr	0,5	0,7
CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup> (deels fossiel)				ton/jr	745.000	1.000.000

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 2000

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

 3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (KEMA, 1991).

4) "na verruiming van de capaciteit" is de theoretisch maximaal haalbare capaciteit met de bestaande drie verbrandingslijnen, overeenkomend met 745.000 ton/jaar. Hiervoor is in 2000 vergunning verleend.

#### Emissies naar bodem en grondwater

Ten gevolge van de voorgenomen activiteit vinden op de locatie geen emissies naar bodem en grondwater plaats.

#### Emissies naar oppervlaktewater

Tijdens de bedrijfsvoering van de afvalverbrandingsinstallaties treedt een aantal afvalwaterstromen op die, afhankelijk van de samenstelling, al dan niet na behandeling op oppervlaktewater of riolering geloosd worden. Tabel 0.4.5 geeft een overzicht van de (afval)waterstromen op jaarbasis.

Ten opzichte van de bestaande situatie veranderen de volgende afvalwaterstromen:

- *afvalwater van de rookgasreiniging*; dit betreft het in de fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie gereinigde spuiwater van de wassers. De hoeveelheid neemt toe tot maximaal 200.000 m<sup>3</sup>/jaar. De verwachte samenstelling is aangegeven in tabel 0.4.6. Het gereinigde water wordt via de afvalwaterpersleiding op de RWZI Bath geloosd;
- opgewarmd *koelwater van diverse verbruikers*, zoals speciale pompen, airconditioning, slakkenschacht, ammoniakstripping etc. De te lozen hoeveelheid neemt toe tot maximaal circa 745 m<sup>3</sup>/h, met een maximale temperatuur van 30°C of een maximale opwarming van 7°C. Deze lozing overeenkomend met circa 6,1 MW<sub>th</sub> vindt plaats via de lozingsleiding van EEP. Ook de hoeveelheid spoelwater van de zandfilters van het bedrijfswatersysteem dat op deze wijze geloosd, zal toenemen.

De terreinriolering zal vrijwel geen wijziging ondergaan omdat de infrastructuur

niet gewijzigd wordt. Het gebouw wordt uitgebreid, zodat de hemelwaterafvoer naar oppervlaktewater zal toenemen. De terreinverharding blijft nagenoeg gelijk, zodat de terreinriolering niet zal worden gewijzigd. Tabel 0.4.5 geeft een kwantitatief overzicht van de (afval)waterstromen op jaarbasis. Tabel 0.4.6 geeft een overzicht van de samenstelling van het afvalwater van de ABI na realisatie van de vierde lijn, inclusief de maximale vergunningvoorwaarden.

Tabel 0.4.5: Overzicht verwachte (afval)waterstromen (in m<sup>3</sup>/jaar), inclusief de 4e lijn

	HERKOMST		LOZING				
	drink-water	oppervlaktewater	via IHM-riool		op Hollandsch Diep	eigen verbruik	meting/bemonstering
			Vuilwater-riool	r.w.a.			
a. Huishoudelijk afvalwater	X	-	3.000 m <sup>3</sup>	-	-	-	X
b. Koelwater	-	X	-	-	5.210.000 m <sup>3</sup> (inclusief ca. 83.000 m <sup>3</sup> spoelwater v. d. zandfilters)	-	X
b1. Koelsysteem voor diverse verbruikers	-	X	-	-		-	-
b2 Energiebenutting	-	via de WKC van EEP	-	-	-	-	-
c Regenwater	-	-	-	-	30.000 m <sup>3</sup>	-	X
c1 Schoon	-	-	-	-		-	-
c2 Mogelijk vervuild	-	-	-	-	-	in ont-slakkers	-
a. Ketelspuiwater en onthard water	-	X via demiwateraanmaak van WKC	-	-	-	circa 13.500 m <sup>3</sup> in basische wastrap	-
b. Spuiwater ontharding	-	X	-	-	-	in zure wastrap	-
c. Spoelwater ontijzering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
d. Specifiek laboratorium afvalwater	X	-	via ABI	-	-	-	-
e. Spuiwater ABI	-	X	circa 192.000 m <sup>3</sup>	-	-	-	X

n.v.t.: niet van toepassing

Tabel 0.4.6: Verwachte samenstelling afvalwater van de ABI na realisatie vierde lijn, inclusief maximale vergunningwaarden.

Component	Verwachte samenstelling effluent van de ABI gemiddelde verwachtingswaarden (op basis van de bestaande installatie)	Verwachte maximum		Maximaal verwachte etmaalvracht in g/dag *)	Maximaal verwachte jaarvracht in kg/jaar **)
		Maximale etmaalconcentratie	Maximale steekmonsterconcentratie		
Cr	< 25 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Cu	< 15 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Pb	< 55 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Ni	< 15 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Sn	< 15 µg/l	250 µg/l	500 µg/l	167	50
Zn	77 µg/l	500 µg/l	1.000 µg/l	334	100
As	2 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Hg	3 µg/l	5 µg/l	10 µg/l	3,4	1
Cd	< 2 µg/l	5 µg/l	10 µg/l	3,4	1
Ca	137 mg/l	-- mg/l	200 mg/l	--	40
Mg	9 mg/l	-- mg/l	50 mg/l	--	10.000
F	2 mg/l	50 mg/l	100 mg/l	33.000	10.000
Sulfide	< 0,1 mg/l	-- mg/l	2 mg/l	--	400
EOX	4 µg/l	20 µg/l	40 µg/l	13	4
VOX	< 10 µg/l	-- µg/l	10 µg/l	--	2
PAK	< 0,1 µg/l	1 µg/l	2 µg/l	0,7	0,2
Fenolen	7 µg/l	1.000 µg/l	2.000 µg/l	668	200
N-totaal	23 mg/l	150 mg/l	300 mg/l	100.000	30.000
CZV	105 mg/l	-- mg/l	-- mg/l	--	--
SO <sub>4</sub>	1.430 mg/l	1.500 mg/l	2.000 mg/l	1.000.000	300.000
d.s.	22 mg/l	30 mg/l	50 mg/l	20.100	6.000
Vervuiling als i.e	636 i.e.	i.e.	i.e.	--	--
Cl	25.941 mg/l (ofwel circa 3.900 t/j)	-- mg/l	10.000 mg/l	--	2.000.000
PCDD/F (als TEQ)	< < 0,1 ng/l	n.a. ng/l	n.a. ng/l	--	--

 \*) uitgaande van een maximaal verwacht etmaaldebiet van 670 m<sup>3</sup>;

 \*\*) maximale etmaal concentratie maal 200.000 m<sup>3</sup>/jaar;

&lt;: de waarde ligt regelmatig beneden de detectiegrens; &lt;&lt;: de waarde ligt altijd beneden de detectiegrens.

### Verkeer en geluid

De installatie veroorzaakt met name geluidemissies ten gevolge van:

- aanvoertransport van afval, chemicaliën en hulpstoffen en afvoer van reststoffen;
- via openstaande deuren van bedrijfsruimten, voor aan- en afvoer van materialen;
- via de schoorsteen;

De daaruit resulterende geluidimmissie is berekend op de zonegrens van het industrieterrein.

### Realisatie en inbedrijfstelling

Aan de bedrijfsvoering van de vierde lijn gaat een bouwperiode van circa twee jaar vooraf. De effecten op het milieu van deze periode zijn niet zodanig, dat aanvullende uitwerking relevant is.

### 0.4.3 Alternatieven en uitvoeringsvarianten

In het MER worden de volgende alternatieven en varianten nader uitgewerkt:

- het nulalternatief;
- een voorscheidingsalternatief. Dit alternatief is erop gericht om een uitbreiding met een vierde lijn te vervangen door toepassing van voorscheiding op de totale afvalaanvoer;
- een alternatief waarbij de vierde lijn wordt uitgevoerd als een verbrandingslijn voor hoog calorisch afval (13 MJ/kg). AZN zal met dit alternatief voldoen aan de eisen voor nuttige toepassing;
- alternatieve thermische technieken, waaronder wervelbeding en de sproeistoker;
- uitvoeringsvariant met verdergaande recirculatie van rookgassen;
- varianten in de rookgasreiniging, waaronder toepassing van selectieve katalytische reductie van NO<sub>x</sub>, katalytische filtratie, adsorbentia in de natte wasser en droge of semi-droge rookgasreiniging;
- varianten in de energiebenutting, waaronder toepassing van een aftapcondensatieturbine, interne herverhitting en een tegendrukturbine met externe herverhitting;
- varianten in de afvalwaterbehandeling, waaronder toepassing van membraantechnieken en lozing van effluent op het Hollandsch Diep.

Het meest milieuvriendelijke alternatief wordt bepaald op basis van de vastgestelde effecten op het milieu van de diverse alternatieven (zie tabel 0.7.1).

### 0.5 **Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling**

Dit hoofdstuk van het MER geeft een beschrijving van de bestaande situatie op en rond het Industrieterrain Moerdijk, voor zover relevant voor een beoordeling van de milieueffecten van de AVI Moerdijk.

Figuur 5.2.1 geeft een overzicht van de geografische situering van de voorgenomen locatie. Tevens is een overzicht opgenomen van de aanwezige bedrijven, alsmede van lopende (uitbreidings-)initiatieven, voor zover bekend.

Verder wordt aangegeven, dat met name de volgende milieuaspecten voor een beoordeling van de voorgenomen activiteit relevant zijn:

- lucht;
- oppervlaktewater;
- verkeer en geluid.

Voor deze aspecten wordt in hoofdstuk 5 van het MER nader op de bestaande situatie ingegaan.

0.6 **Verwachte gevolgen voor het milieu**

0.6.1 De voorgenomen activiteit

De verwachte milieueffecten van de voorgenomen activiteit kunnen als volgt worden samengevat:

*Geur*

Ten aanzien van geur zijn er sinds de inbedrijfname van de AVI Moerdijk bij Provincie Noord-Brabant geen geurklachten geregistreerd die veroorzaakt zijn door bedrijfsactiviteiten van de AVI.

*Luchtverontreiniging en depositie ten gevolge van schoorsteenemissies*

Eveneens uit verspreidingsberekeningen blijkt, dat de te verwachten immis-sieconcentraties van luchtverontreinigende componenten ten gevolge van de schoorsteenemissie laag tot zeer laag zijn ten opzichte van het normale, ge-middelde achtergrondniveau.

De specifieke verzurende emissies van de vierde lijn zijn kleiner dan die van de aangegeven specifieke emissies voor kolengestookte centrales die voor-zien zijn van installaties voor rookgasontzwaveling en DeNOx. Het realiseren van de vierde lijn leidt dus per saldo tot een minder grote toename van de verzuring ten opzichte van een kolengestookte centrale.

*Afvalwater en koelwater*

- Lozing op de RWZI Bath:

Het effluent van de ABI dat geloosd wordt op de riolering is relatief schoon water met uitzondering van de concentraties aan sulfaat, calcium en met na-me chloride. Bij de inbedrijfname van de vierde lijn wordt een lozingsdebiet verwacht van maximaal 200.000 m<sup>3</sup>/jaar, resulterend in een toename van de chloridevracht met circa 33%. Vooral als gevolg van verdunning heeft de chloridegehalte vrijwel geen effect op de werking van de RWZI of de water-kwaliteit van de Westerschelde. Het kan echter wel aantasting van betoncon-structies veroorzaken. Bij onvoldoende dekking op de wapening of bij onvol-doende dicht beton kan chloride gemakkelijk tot het betonstaal doordringen en daar roestbevorderend werken. Daarnaast is de hydraulische belasting minder gewenst in verband met de invloed op de persleiding naar de RWZI Bath.

Naar verwachting zal geen invloed kunnen worden vastgesteld op effluent-kwaliteit en slibkwaliteit. Hetzelfde geldt voor de waterkwaliteit van de Wes-terschelde, alsmede op de vervuilingsgraad van de waterbodem.

- Lozing op het Hollandsch Diep:

De lozing op het Hollandsch Diep betreft voornamelijk het koelwater, omdat schoon hemelwater en het spoelwater van de zandfilters vrijwel geen effect op de waterkwaliteit zal hebben. Het koelwaterverbruik van de AVI Moerdijk is beperkt tot circa 6 MW<sub>th</sub>, omdat de energiebenutting bij de WKC plaats-

vindt. Er is bij de AVI voor de opwekking van elektriciteit derhalve geen koelvermogen nodig.

#### *Geluid*

Uit de geluidoverdrachtsberekeningen blijkt, dat op een geluidniveau van 50 dB(A), zijnde de maximaal toelaatbare waarde op de zonegrens veroorzaakt door alle bedrijven samen, de bijdrage van de vierde lijn resulteert in een toename van slechts 0.03 dB(A). Deze toename mag als verwaarloosbaar klein worden beschouwd.

#### *Energie*

Bij uitvoering van de voorgenomen activiteit wordt uit het verwerkte afval energie teruggewonnen in de vorm van elektriciteit. Na aftrek van het eigen verbruik resteert een aan het openbare net af te zetten hoeveelheid van 750.000 MWh. Deze energierugwinning resulteert in een besparing op andere (primaire) energiedragers, zoals aardgas, olie en/of steenkool. Er zijn echter ten gevolge van de besparing geen lokale effecten te verwachten, zodat uitwerking in dit hoofdstuk achterwege moet blijven.

#### *Toetsing aan de Vogelrichtlijn Gebied Hollandsch Diep*

Bij toetsing van de voorgenomen activiteit aan de vogelrichtlijn blijken geen risico's op te treden.

### 0.6.2 Het nulalternatief

Het nulalternatief heeft als consequenties, dat de aangegeven milieueffecten als gevolg van de voorgenomen activiteit op de locatie Moerdijk achterwege blijven. Daarmee wordt geen bijdrage geleverd aan het oplossen van de overschotten aan brandbaar afval en aan de gewenste reductie van broeikasgasen door een besparing op fossiel brandstofgebruik. Het ontbreken van voldoende afvalverwerkingscapaciteit in Zuid-Nederland kan mogelijk resulteren in risico's op bodem- en grondwaterverontreiniging.

### 0.6.3 Alternatief met voorscheiding

De realisatie van dit alternatief gaat met hoge investerings- en onderhoudskosten gepaard, zonder dat daar voldoende zekerheid en voldoende energetische voordelen tegenover staan. Van verdere uitwerking van het alternatief met voorscheiding wordt daarom afgezien.

### 0.6.4 Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen

Met het realiseren van een hoogcalorische vierde verbrandingslijn in plaats van een vierde verbrandingslijn die overeenkomt met de bestaande drie verbrandingslijnen (voorgenomen activiteit), zal minimaal voldoen aan de eisen voor nuttige toepassing. Naar verwachting zal een hoogcalorische lijn niet leiden tot belangrijke wijziging van de milieueffecten in vergelijking met de voorgenomen activiteit. De totale hoeveelheid en samenstelling van het aangeboden afval blijft gelijk aan de voorgenomen activiteit. Verschillen in emis-

sies naar lucht, in de depositie en in de energieproductie tussen de hoogcalorische vierde lijn en de bestaande drie lijnen compenseren elkaar ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

#### 0.6.5 Uitvoeringsvarianten

De milieuaspecten van de verschillende uitvoeringsvarianten die nader zijn uitgewerkt, zijn aangegeven in tabel 0.7.1.

#### 0.6.6 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief is de voorgenomen activiteit, uitgebreid met de volgende aspecten:

- uitvoering met een hoogcalorische verbrandingslijn;
- toepassing van interne herverhitting.

### 0.7 **Vergelijking van de alternatieven**

#### 0.7.1 Vergelijking

In tabel 0.7.1 zijn de verschillende alternatieven en uitvoeringsvarianten nader met elkaar vergeleken.

#### 0.7.2 Keuze

Op grond van de vergelijking kiest AZN voor het aanvragen van vergunning voor uitbreiding met een vierde verbrandingslijn die als volgt kan worden gekenmerkt:

- een doorzet van 250.000 ton per jaar;
- een verbrandingslijn bestemd voor hoogcalorisch afval (13 MJ/kg);
- uitgevoerd met een watergekoeld rooster;
- met een toevoeging van adsorbentia (actief kool) aan de natte wasser;
- energiebenutting door middel van een tegendrukturbine met interne herverhitting, gekoppeld aan de WKC;
- externe koeling bij de WKC.

Voor het overige is de opzet gelijk aan de bestaande drie lijnen.



Tabel 0.7.1: Vergelijking van de alternatieven voor de vierde lijn

Alternatief/variant	Par.	Lucht	Water	Verkeer	Geluid	Reststoffen	Energie	Bodem-/grondw.	Biotisch milieu	Externe veilig.	M.M.A.	Bedrijfszekerheid	Kosten
Voorgenomen activiteit	4.2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	**	o	o
Hoogcalorische vierde lijn	4.6	o	o	o	o	o	o	o	o	o	**	o	(-)
SCR-DeNOx	4.8.3	(+)	o	o	o	o	-	o	o	o		o	--
Adsorbentia In natte wassing	4.8.4	o	o	o	o	o	o	o	o	o		(-)*	+
(Semi-)droge RGR	4.8.5	o	+	o	o	--	(+)	o	o	o		(-)	-
Interne oververhitting	4.8.7	o	o	o	o	o	(-)	o	o	o	**	(-)*	-
Tegendrukturbine	4.8.8	o	o	o	o	o	(+)	o	o	o		o	-

De toelichting bij de tabel luidt als volgt:

- de tweede kolom betreft een verwijzing naar de paragraaf waarin de milieueffecten van een variant zijn behandeld. Ten aanzien van de nuttige toepassing van de reststoffen wordt verwezen naar hoofdstuk 6, omdat deze varianten geen lokale milieueffecten in Moerdijk hebben;
- in de kolom M.M.A wordt middels een "\*\*\*" aangegeven of de variant wordt meegenomen in het meest-milieuvriendelijk alternatief;
- een "+ +" betekent dat een variant een zeer gunstige invloed heeft ten aanzien van het desbetreffende milieucompartiment;
- een "+ " betekent dat er een positieve invloed op de milieueffecten optreedt;
- een "(+)" betekent dat deze gunstige invloed zeer beperkt is;

- een "o" betekent dat er qua milieueffecten geen invloed te verwachten is, vanwege de aard van de variant;
- een "(-)" betekent, dat de negatieve invloed op de milieueffecten zeer beperkt is;
- een "--" betekent dat er een negatieve invloed op de milieueffecten optreedt;
- een "- -" betreft een grote negatieve invloed;
- een "\*\*\*" betekent, dat naar de technische aspecten nog enig nader onderzoek vereist is. Toepassing vindt alleen plaats binnen de aangegeven milieuhygiënische randvoorwaarden.



## 0.8 Leemten in kennis

Bij het opstellen van het MER is een aantal leemtes in kennis en informatie geconstateerd, die in principe invloed kunnen hebben op de milieueffecten en de daarop gebaseerde besluitvorming. Het betreft:

- de effecten van een watergekoeld rooster;
- de resultaten van de scheidingsinstallatie (alternatief);
- de dosering van HOK vóór de wasser (zonder doekfilter).

In hoofdstuk 9 van het MER wordt aangegeven hoe met de onzekerheden ten gevolge van deze leemtes zal worden omgegaan, om zeker te stellen, dat aan de aangegeven milieuhygiënische randvoorwaarden kan worden voldaan. Met name ten aanzien van de dosering van HOK vóór de wasser is in het MER de aanvullende voorwaarde geformuleerd dat indien dit systeem niet aan de verwachtingen voldoet, er zal worden teruggevallen op de bewezen techniek van het doekenfilter.

## 0.9 Monitoring en evaluatie

De hoofdtekst van het MER wordt afgesloten met een overzicht van de wijze waarop de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit door het bevoegd gezag kunnen worden gevolgd en geëvalueerd.



**HASKONING**  
Ingenieurs- en  
Architectenbureau



## 1. INLEIDING

### 1.1 Algemeen

NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN) bedrijft aan de Middenweg op het industrieterrein Moerdijk een afvalverbrandingsinstallatie (AVI Moerdijk) voor de thermische verwerking van huishoudelijke en daarmee vergelijkbare afvalstromen. AZN is een naamloze vennootschap, waarvan 49% van de aandelen in het bezit zijn van het energiebedrijf Essent, 20% in bezit van Delta Nutsbedrijven en 31% in bezit van de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM).

In samenhang met de afvalverbranding kunnen de volgende bedrijfsactiviteiten worden onderscheiden:

- terugwinning van de bij de verbranding vrijkomende warmte, door middel van stoomproductie. Deze stoom wordt geleverd aan de naastgelegen warmtekrachtcentrale (WKC) van Essent Energie Productie B.V. (EEP);
- vergaande reiniging van de gevormde rookgassen. Het bij deze reiniging vrijkomende afvalwater wordt behandeld alvorens te worden geloosd;
- lokale opslag en voor zover relevant opwerking van de diverse reststromen, zoals bodemas, ketelas, vliegias, gips, schroot en dergelijke, ten behoeve van de nuttige toepassing ervan.

Voor bovengenoemde activiteiten heeft AZN in 1992 een m.e.r.-procedure (milieueffectrapportage) doorlopen en de benodigde vergunningaanvragen ingediend. Deze procedure heeft erin geresulteerd dat AZN sinds februari 1993 beschikt over vergunningen ingevolge de Wet milieubeheer (Wm), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Wet op de waterhuishouding. De vergunde afvalverbrandingscapaciteit bedroeg oorspronkelijk 600.000 ton per jaar.

De markt voor de be- en verwerking van afval is sterk in ontwikkeling. Door vervroegde invoering van het stortverbod voor diverse categorieën brandbare afvalstromen per 1 januari 1996 zijn overschotten ontstaan, die nu met ontheffingen alsnog worden gestort. In 1999 is om deze redenen voor het storten van circa 1,9 Mton brandbaar afval ontheffing verleend. Door uitbreiding van het stortverbod voor andere brandbare afvalstromen per 1 januari 2000 is het aanbod aan brandbaar afval in het jaar 2000 gestegen ten opzichte van het jaar 1999.

De verwachting is dat in de komende 10 jaar enerzijds de productie aan brandbaar afval toeneemt en anderzijds de verwerkingscapaciteit toeneemt als gevolg van de inzet van afval als brandstof voor elektriciteitscentrales. Zonder uitbreiding van de thermische verwerkingscapaciteit zal het aanbod te storten brandbaar afval waarvoor ontheffing moet worden verleend blijven stijgen van circa 2,8 Mton in het jaar 2002 tot circa 3,3 Mton in het jaar 2012. Het nationaal afvalstoffenbeleid is er voor de toekomst op gericht om de thermische verwerkingscapaciteit zodanig te vergroten dat deze hoeveelheid te storten brandbaar afval tot nul wordt gereduceerd.

In de regio Zuid Nederland (Noord-Brabant, Zeeland en Limburg) is het overschot aan brandbaar afval momenteel het grootst. Mede gezien deze situatie, heeft AZN behoefte aan vergroting van de verwerkingscapaciteit. Daartoe is in eerste instantie vergunning aangevraagd voor het realiseren van een uitbreiding van de verwerkingscapaciteit van 600.000 ton per jaar tot circa 700.000 ton per jaar (met een theoretisch maximum van 745.000 ton per jaar) door een optimalisatie van de bedrijfsvoering van de bestaande installatie. Op grond van een aanmeldingsnotitie werd deze aanvraag ingevolge de Wet milieubeheer door het bevoegd gezag niet m.e.r.-plichtig bevonden, omdat zich hierbij geen bijzondere omstandigheden voordeden. Op 19 december 2000 is voor deze capaciteitsuitbreiding vergunning verleend.

De op die wijze gerealiseerde capaciteitsvergroting is echter onvoldoende om de overschotten in de regio Zuid Nederland te kunnen verwerken. AZN is daarom voornemens om de AVI Moerdijk uit te breiden met een vierde verbrandingslijn, waarmee de capaciteit wordt uitgebreid met circa 250.000 ton per jaar. De totale capaciteit van de AVI Moerdijk komt daarmee op maximaal 1.000.000 ton per jaar.

Naast de bovengenoemde reden van het tekort aan verwerkingscapaciteit in Nederland en met name in de regio Zuid, zijn er andere overwegingen om de uitbreiding van de (landelijke) verwerkingscapaciteit bij de AVI Moerdijk te realiseren, onder andere:

- door de koppeling van de AVI Moerdijk met een warmtekrachtinstallatie (WKC) is het energetisch rendement aanzienlijk hoger dan bij andere AVI's in het land. Door uitbreiding kan optimaal gebruik gemaakt worden van de energie-inhoud van het afval. Een uitbreiding van de WKC Moerdijk is niet noodzakelijk;
- bij het ontwerp van de AVI Moerdijk is reeds rekening gehouden met de bouw van een vierde lijn, zodat van een groot aantal gemeenschappelijke voorzieningen gebruik gemaakt kan worden. Het realiseren van een vierde lijn is daardoor relatief eenvoudig en goedkoop;
- de AVI Moerdijk beschikt over een spooraansluiting. Door de gunstige ligging van de AVI Moerdijk, kan het afval bovendien over water aangevoerd worden. Naast de milieuhygiënische voordelen van deze transportwijzen, biedt dit voordelen ten aanzien van de verkeersdrukke.

AZN heeft het voornemen tot uitbreiding medio november 1997 per brief gemeld aan het Afval overlegorgaan (AOO) te Utrecht.

De m.e.r.-procedure ging van start met de kennisgeving van de startnotitie in de Staatscourant van 1 oktober 1999. De richtlijnen voor het MER zijn door Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant vastgesteld op 18 januari 2000.

## 1.2

### Indeling MER

Dit MER is ingedeeld in achtereenvolgens de volgende hoofdstukken:

- de probleemstelling en het doel van het voornemen (hoofdstuk 2), waarbij tevens ingegaan wordt op de relevante beleidsaspecten en de afvalhoeveelheden;
- een overzicht van de besluiten die een rol spelen bij de verdere totstandkoming van het project alsmede een overzicht van de besluiten die nog genomen moeten worden (hoofdstuk 3);
- een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven (hoofdstuk 4). Daarbij wordt eerst ingegaan op de uitvoering van de bestaande installatie. Vervolgens worden de aspecten van de voorgenomen activiteit (uitbreiding met een vierde lijn) behandeld. Daarna komen de te behandelen alternatieven aan de orde (nulalternatief, inrichtingsalternatieven, meest milieuvriendelijke alternatief);
- de bestaande toestand van het milieu (voorzover relevant voor een beoordeling van de milieueffecten) en de autonome ontwikkelingen (hoofdstuk 5);
- de te verwachten gevolgen voor het milieu van de bestaande installatie, de voorgenomen activiteit en de in hoofdstuk 4 aangegeven alternatieven (hoofdstuk 6);
- een overzichtelijke vergelijking van de milieugevolgen van de alternatieven (hoofdstuk 7) waarin tevens wordt ingegaan op de conclusies uit de verkorte LCA;
- een overzicht en beoordeling van de bij het opstellen van het MER geconstateerde leemten in kennis en informatie, voor zover die invloed kunnen hebben op de besluitvorming (hoofdstuk 8);
- monitoring en evaluatie (hoofdstuk 9).



## 2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL

### 2.1 Beleidsaspecten

In de navolgende paragrafen wordt ingegaan op beleidsaspecten die van invloed zijn op de probleemstelling en het doel van de voorgenomen activiteit.

#### 2.1.1 Nationaal beleid

##### ***Nationaal Milieubeleidsplan III***

In het Nationaal Milieubeleidsplan III is vastgelegd dat zoveel mogelijk energie dient te worden teruggewonnen uit afvalstoffen die niet geschikt zijn voor product- of materiaalhergebruik. Daartoe zal het aanbod aan te verbranden afvalstoffen in andersoortige installaties dan de normale AVI's worden gestimuleerd, als daarmee een hoger energetisch rendement te behalen valt. Geschikte afvalstoffen zullen daarbij op een zodanige wijze naar installaties met een hoog energetisch rendement worden gestuurd, dat de capaciteit van de normale AVI's maximaal beschikbaar is om het resterende afval te verbranden. Zo kan de energie-inhoud van afvalstoffen optimaal benut worden en het storten van brandbaar afval geminimaliseerd.

##### ***Tienjarenprogramma afval 1995-2005 (TJP.A-95)***

De hoofddoelstelling van het afvalstoffenbeleid is het maximaal bevorderen van preventie en hergebruik. In het TJP.A-95 is als vertrekpunt genomen dat de taakstellingen voor preventie en hergebruik worden gerealiseerd. Het AOO houdt onverminderd vast aan dit uitgangspunt. Voor diverse afvalstromen zijn diverse programma's, gericht op intensivering van preventie en afvalscheiding in uitvoering of afgerond, zoals het programma Gescheiden inzamelen van huishoudelijk afval (GIHA) en Gescheiden inzamelen van bedrijfsafval (GIBA).

Inmiddels is een landelijk stortverbod in werking getreden, waarmee wordt tegengegaan dat brandbaar en herbruikbaar afval, dat geschikt is voor materiaal- en producthergebruik of thermische verwerking, weglekt naar stortplaatsen. Tevens wordt een krappe planning van verbrandingscapaciteit gehanteerd om te voorkomen dat preventie en hergebruik worden ontmoedigd en afgeremd wordt door eventuele overcapaciteit van de AVI's.

Als gevolg van deze beleidsmaatregelen wordt in het TJP.A-95 vanaf 1997 tot aan het jaar 2000 een geleidelijk dalend overschot aan brandbaar afval voorzien. In het jaar 2000 zijn de veranderingen in het aanbod en de AVI capaciteit voorbij en stabiliseert de situatie. Daarbij wordt op grond van het Verdeelplan overschot brandbaar afval gegarandeerd dat de bestaande AVI's optimaal benut blijven, d.w.z. op vollast blijven draaien.

In het TJP.A-95 wordt open gelaten hoe de organisatie van de afvalverwijdering in de toekomst (na 2005) verder plaats dient te vinden. Enerzijds ligt er de visie dat de uitvoering van het afvalbeleid een blijvende vraag van de overheden is. Anderzijds ligt er de visie dat de eindverwerking in beginsel aan de markt over-



gelaten moet worden, waarbij de regelgevende, niet met uitvoering belaste overheid de milieuhygiënische randvoorwaarden aangeeft.

### ***Tweede Wijziging TJP.A-95***

De Tweede Wijziging van het TJP.A-95 vervangt het beleidsscenario (herijking) en de programmering van de thermische verwerkingscapaciteit uit het TJP.A-95. Tevens wordt voorzien in het toetsingskader voor de beoordeling van de doelmatigheid van de initiatieven voor uitbreiding van de thermische verwerkingscapaciteit.

#### **- Herijking**

Bij de herijking van het beleidsscenario is er weer vanuit gegaan dat alle taakstellingen uit het milieubeleid voor preventie en hergebruik tijdig gerealiseerd zullen worden. Zowel het beleidsscenario uit het TJP.A-95 als het herijkt beleidsscenario laten een daling zien van de hoeveelheid brandbaar afval tot het jaar 2001. Het "oude" beleidsscenario stabiliseert dan. De herijking laat vanaf 2001 weer een stijging zien van het aanbod aan brandbaar afval als gevolg van de economische groei en de groei van de bevolking en gelet op het ontbreken van verdergaande taakstellingen.

#### **- Thermische verwerkingscapaciteit (moratorium)**

Het aanbod aan brandbaar afval bedraagt 5,8 miljoen ton in 2001 en 6,7 miljoen ton in 2008 (inclusief slibben). De geprogrammeerde thermische verwerkingscapaciteit is volledig gerealiseerd en bedraagt circa 5 miljoen ton/jaar. Een betere afstemming van het te verbranden afval op de ontwerp-stookwaarden, een betere benutting van de thermische capaciteit en een vergroting van de beschikbaarheid van de installaties kan leiden tot een doorzet die enkele procenten hoger ligt.

De keuze om geen uitbreiding toe te staan van de afvalverbrandingscapaciteit (moratorium) voor laagcalorisch afval is gebaseerd op de volgende argumenten:

- er zijn initiatieven om hoogcalorische afvalstromen te verwerken met nieuwe technieken, die een hoger energetisch rendement zouden kunnen leveren;
- diverse AVI's hebben voornemens tot uitbreiding van de roostercapaciteit, waarbij het energetische rendement laag is door de technische beperkingen (lage stoomtemperatuur en -druk);
- het is onzeker of het aanbod van brandbaar bedrijfsafval beschikbaar komt voor AVI's, gelet op de initiatieven voor het bijstoken van afval (gevaar voor overcapaciteit van de AVI's);
- de uitbreiding van de AVI's kan de initiatieven gericht op optimalisatie van de energie-opbrengst uit afval, belemmeren;
- uitbreiden van AVI-capaciteit kan op dit moment de overgang naar het loslaten van de nationale capaciteitstoets en onderlinge concurrentie tussen AVI's naar open landsgrenzen voor te verbranden afval, belemmeren.

#### **- Toetsingskader voor thermische capaciteit**

Het overschot aan brandbaar afval dat niet geschikt is voor preventie en hergebruik, dient te worden verwerkt in installaties waarbij sprake is van hoofdge-

bruik als brandstof. Tevens dient de verwerking te leiden tot een hoger energetisch rendement dan bij normale AVI's.

### ***Landelijk afvalbeheersplan (LAP)***

Het Landelijk afvalbeheersplan (LAP) bevat de visie op afvalbeheer in de 21<sup>st</sup> eeuw: gedetailleerd tot 2005 met een doorkijk tot 2011. Het LAP wordt door de Minister van VROM vastgesteld. In het plan worden het beleid voor gevaarlijke (MJP-GA) en niet-gevaarlijke afvalstoffen (TJP-A) geïntegreerd en wordt het beleid grotendeels op landelijk niveau gebracht. Bij de opstelling zijn overheden, bedrijfsleven, maatschappelijke- en milieuorganisaties actief betrokken. Ten tijde van het schrijven van dit MER was het LAP nog niet gereed, maar was er een voorontwerp voor het beleidskader van het LAP beschikbaar.

Het afvalbeheer voor de periode waarop het LAP betrekking zal hebben is gericht op preventie en het beperken van de milieudruk als gevolg van het beheer van afvalstoffen. Voor zover product- of materiaalhergebruik niet mogelijk is, wordt gestreefd naar het inzetten van afvalstoffen als brandstof. Dit wordt met name gestimuleerd door het stapsgewijs fors duurder maken van het storten van afval en het niet uitbreiden van de huidige capaciteit voor verbranden van afvalstoffen.

Het Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) zal bestaan uit een beleidskader, sectorplannen en capaciteitsplannen. In het beleidskader wordt het algemeen beleid opgenomen, waarna het in sectorplannen wordt uitgewerkt voor specifieke afvalstoffen. In de sectorplannen worden ook instructies opgenomen voor de vergunningverlener. Daarnaast bevatten de sectorplannen de zogenoemde minimumstandaarden: deze geven aan wat de minimale hoogwaardigheid is van de wijze van afvalbeheer van afvalstromen. De standaard is een referentie niveau: er mag geen vergunning worden verleend voor een wijze van bewerken of verwerken van de betreffende afvalstroom die lager is dan de minimumstandaard.

Tevens wordt in het kader van het LAP de regelgeving op Europees, nationaal, regionaal en lokaal niveau tegen het licht gehouden om een goede onderlinge afstemming te realiseren. In het LAP worden de Europese definities en benamingen overgenomen.

Momenteel is er volop discussie over het LAP waarbij onder meer de volgende relevante onderwerpen aan de orde komen:

- de bepaling of iets afvalstof of geen afvalstof is;
- het onderscheid tussen nuttige toepassing en verwijdering;
- het wel of niet open gaan van landsgrenzen voor verwijdering, met name voor verbranden. Met betrekking tot storten blijft voor Nederland het zelfvoorzieningsprincipe gehandhaafd.

### *Capaciteitsplannen*

Het LAP zal ook antwoord geven op de centrale vraag of de moratoria op stort- en AVI roostercapaciteit moeten blijven bestaan. In dit kader heeft de VVAV een voorstel gedaan voor de capaciteitsplannen storten en thermische verwerking. Kort samengevat stelt de VVAV voor om het moratorium op stortcapaciteit op te heffen, om een segmentering aan te brengen in brandbaar huishoudelijk afval en bedrijfsafval, om de huidige AVI-structuur volledig in te zetten voor de verbranding van het huishoudelijk afval en om de markt voor verbranding van bedrijfsafval vrij te laten.

In het capaciteitsplan thermische verwerking zal het specifieke beleid voor de thermische verwerking van niet-gevaarlijk en gevaarlijk afval in de planperiode van het LAP worden beschreven. Op het beschikbare concept-ontwerp capaciteitsplan wordt in paragraaf 2.2 nader ingegaan.

#### 2.1.2 Provinciaal beleid

Uitgaande van het nationale beleid zal de provincie in haar beleid met betrekking tot afvalverbranding stimuleren dat alternatieve thermische verwerkingstechnieken met een hoog energetisch rendement worden ontwikkeld om het brandbare afval dat thans nog gestort wordt (na scheiding tot bruikbare afvalstromen) te verwerken.

De huidige geïnstalleerde capaciteit van de AVI's moet daarbij, gelet op de gepleegde investeringen en de noodzakelijke bescherming van de gebonden gebruikers (de gemeenten), maximaal benut blijven. De provincie streeft bovendien naar verbetering van de energieconversie en de kwaliteit van de reststoffen.

Indien mocht blijken dat er landelijk een structureel overschot aan brandbaar afval blijft bestaan dat bestemd is voor verwerking in AVI's en het moratorium op uitbreiding van roosterovencapaciteit voor laagcalorisch afval bij AVI's wordt opgeheven, zal de provincie er voor pleiten dat de AVI Moerdijk als eerste in Nederland in aanmerking komt voor fysieke uitbreiding. Dit vanwege de voordelen van de schaalgrootte, het hoge energierendement (circa 33,7%), de aanwezige bouwkundige voorzieningen voor de vierde ovenlijn, de gunstige spoor- en waterwegverbinding en het grote overschot aan brandbaar afval in de afvalregio-zuid.

In het geval dat de volledige belasting van de AVI's bedreigd wordt door de voorbehandeling en scheiding van afvalstromen die nu verbrand worden, draagt het rijk een belangrijke (financiële) verantwoordelijkheid.

## 2.2 Ontwikkeling van afvalaanbod en thermische verwerkingscapaciteit

### 2.2.1 Afvalcategorieën

Het capaciteitsplan thermische verwerking zal aangeven voor welke afvalstoffen de thermische verwerkingscapaciteit wordt gereguleerd en aan welke eisen de nieuwe en bestaande installaties voor thermische verwerking dienen te voldoen. De capaciteitsregulering voor thermische verwerking van afvalstoffen richt zich op die stromen waarvoor in Nederland een specifieke verwijderingsstructuur is opgezet en waarvan de continuïteit, bij afwezigheid van overheidssturing, in gevaar kan komen. Het betreft de D10-stromen zoals hieronder aangegeven. Voor de overige stromen voor thermische verwerking, te weten D10-slibstromen en R1-stromen, gelden in principe open nationale grenzen en geen capaciteitsregulering.

Het onderscheid tussen de drie categorieën afvalstoffen is als volgt (terminologie conform Europese afvalstoffenwetgeving):

#### 1. D10-stromen

Afvalstromen waarvoor een specifieke verwijderingsstructuur is opgezet met capaciteitsregulering en gesloten nationale grenzen. Het gaat met name om:

- ongesorteerd stedelijk afval;
- deelstromen of residuen van scheidingsinstallaties met een stookwaarde < 11,5 MJ/kg;
- gevaarlijk afval met een stookwaarde < 11,5 MJ/kg (of 15 MJ/kg bij een chloorgehalte van meer dan 1%);
- verpakt gevaarlijk afval;
- specifiek ziekenhuisafval;
- PCB houdend afval.

#### 2. D10-slibstromen

Slibstromen met een stookwaarde < 11,5 MJ/kg, die niet onder de voornoemde D10-stromen vallen. Hiervoor geldt geen capaciteitsregulering en open nationale grenzen. Het betreft met name slibstromen (IAZA-slib, RWZI-slib en papierslib).

#### 3. R1-stromen

Dit betreft afvalstromen voor R1-handeling (hoofdgebruik als brandstof of andere wijze van energieopwekking) met een stookwaarde van meer dan 11,5 MJ/kg, verder te noemen R1-stromen. De thermische verwerking van deze afvalstromen in installaties met energieopwekking wordt beschouwd als nuttige toepassing. Hiervoor geldt geen capaciteitsregulering en open nationale grenzen. Stromen worden nuttig toegepast als de stookwaarde meer dan 11,5 MJ/kg bedraagt en het afval in een installatie wordt verbrand, waarbij energie die vrijkomt bij verbranding wordt benut voor andere doeleinden dan alleen het in stand houden van het eigen verbrandingsproces.

Ook binnen de EU is er een discussie gaande over de R1 en D10 stromen, maar daarbij wordt een calorische waarde genoemd van 13 MJ/kg.

### 2.2.2 Afvalaanbod

Op grond van het beleidscenario in het concept-prognosedocument van het LAP is het te verwachten afvalaanbod in tabel 2.2.1 nader gespecificeerd.

Tabel 2.2.1: Afvalproductie volgens het beleidscenario 1998, 2002, 2006 en 2012 in Mton

Afvalstroom	Totale productie in Mton			
	1998	2002	2006	2012
Huishoudelijk afval	6,6	7,3	7,8	8,6
Grof huishoudelijk afval	1,5	1,6	1,8	2,1
Reinigingsdienstenafval	1,0	1,0	1,0	1,1
HDO-afval <sup>1)</sup>	3,5	3,7	4,0	4,3
Industrieel afval <sup>2)</sup>	22,0	22,2	22,7	23,7
Bouw- en sloopafval	16,5	17,4	18,0	19,1
Autoafval	0,3	0,3	0,4	0,4
Slib <sup>3)</sup>	1,7	1,8	1,9	2,0
Gevaarlijk afval	2,1	2,3	2,4	2,7
<b>Totaal</b>	<b>55,2</b>	<b>57,7</b>	<b>59,9</b>	<b>63,8</b>
Exclusief: - fosforzuurgips	1,4	0	0	0
- niet-reinigbare grond	1,3	1,2	1,2	1,2

1) Inclusief veilingafval  
 2) Inclusief landbouwafval, reststoffen uit de energiesector en afval van raffinaderijen en exclusief papier- en ontinkingslib  
 3) Inclusief papier- en ontinkingslib

De verdeling van het aanbod brandbaar afval over thermische verwerking en storten tijdens de planperiode is opgenomen in tabel 2.2.2.

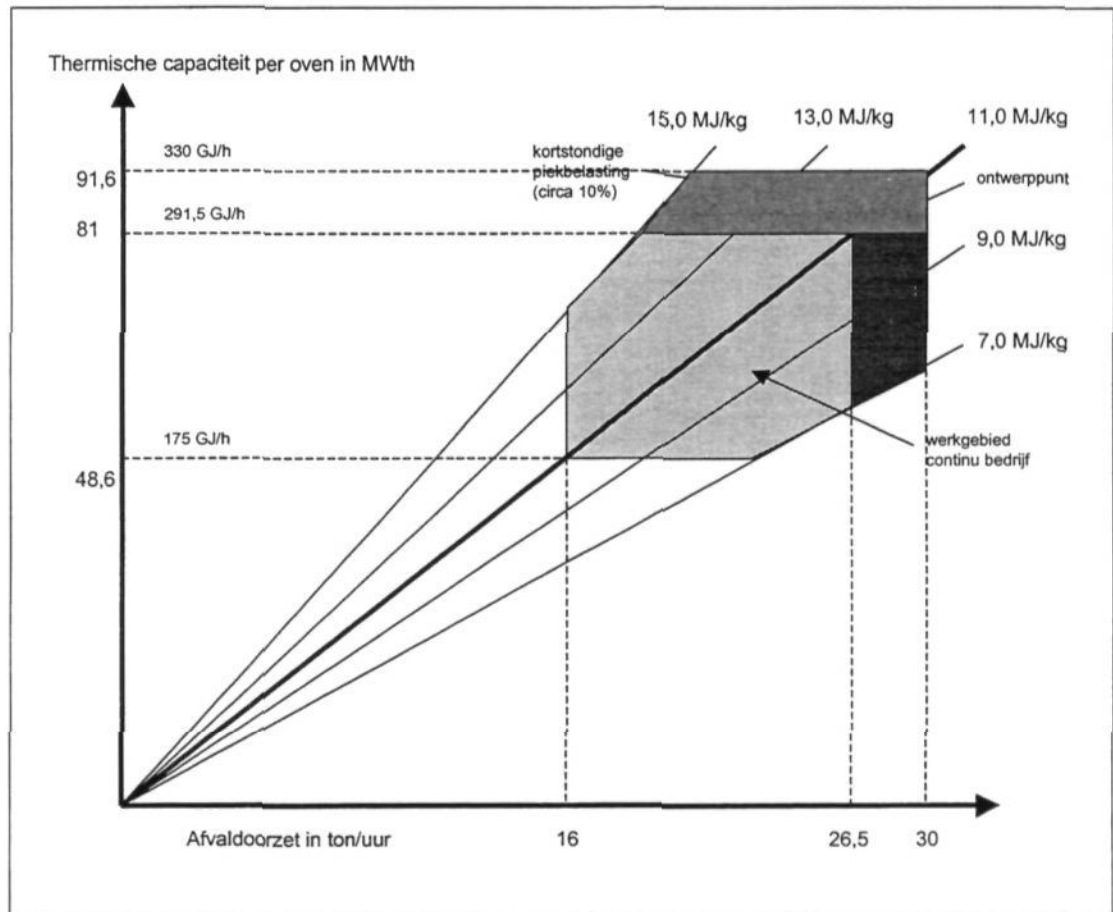
Tabel 2.2.2: Verdeling aanbod brandbaar afval over thermische verwerking en storten

	Hoeveelheid brandbaar afval (Mton)					
	2002	2004	2006	2008	2010	2012
D10	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
D10-slib (25%ds)	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0
R1	0.7	2.3	3.7	3.8	3.9	4.0
Storten	2.8	1.4	0	0	0	0
<b>Totaal brandbaar</b>	<b>10.5</b>	<b>10.7</b>	<b>10.8</b>	<b>10.9</b>	<b>11.0</b>	<b>11.2</b>

Ten aanzien van de afvalhoeveelheden per regio, blijkt dat het overschot aan brandbaar afval in de Regio Zuid Nederland het grootst is (circa 40% van het landelijk overschot).

### 2.2.3 Samenstelling en stookwaarde van het afval

Voor het ontwerp van de bestaande AVI Moerdijk is uitgegaan van het verbranden van grijs huishoudelijk afval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval (zoals KWD en industrieel containerafval) met een gemiddelde stookwaarde van 11,0 MJ/kg. De sinds de inbedrijfstelling van de installatie geconstateerde gemiddelde stookwaarde varieert tussen de 8,3 en 11,8 MJ/kg, met een gemiddelde van circa 9,8 MJ/kg.



Figuur 2.3.1: Indicatief stookdiagram

Het stookdiagram in figuur 2.3.1 geeft aan dat de oven pas thermisch gelimiteerd wordt wanneer de stookwaarde van het afval boven 11 MJ/kton uitstijgt. Ten opzichte van de huidige gemiddelde situatie kan de thermische capaciteit nog met circa 12% toenemen.

Bij de voorgenomen activiteit zal eveneens uitgegaan worden van grijs huishoudelijk afval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval. Naar verwachting zal dit aanbod vrijwel niet door andere initiatieven, zoals het scheidings-/vergisting/initiatief van PROAV en het initiatief voor wervelbedverbranding van WATCO, worden beïnvloed.

Het scheidings-/vergisting/initiatief van PROAV richt zich op vergistbare afvalstromen. Dit zijn doorgaans afvalstromen met een relatief hoog vochtgehalte. PROAV gaat uit van organisch bedrijfsafval, incontinentiemateriaal, afval van de voedings- en genotmiddelenindustrie en (de natte organische fractie uit) grijs afval. Op grond van gegevens uit het MER VAGRON [lit. 23], een scheidings-/vergistingssysteem in Groningen, kan slechts 40% van het grijs huishoudelijk afval als natte organische fractie worden aangewend voor vergisting. De afgescheiden RDF-fractie wordt elders verwerkt. Dit kan bijvoorbeeld AZN zijn.

Het initiatief van WATCO Afvalverwerking Roosendaal richt zich op teermastiek (hoogcalorisch), de restfractie van sortering van bedrijfsafval (middencalorisch) en slibben (laagcalorisch) in een circulerend wervelbed verbrandingsinstallatie te verwerken. Alleen de restfractie van sortering van bedrijfsafval (door WATCO geschat op 60.000 ton per jaar) behoort tot de categorie afvalstromen die bij AZN verwerkt wordt. Opgemerkt moet worden dat WATCO, ondanks de selectief gekozen afvalstromen, in het MER uitgaat van een bruto rendement van 31,4%, terwijl het rendement van AZN beduidend hoger ligt. Uit een computersimulatie en uit metingen met en zonder stoomlevering door AZN is vastgesteld dat het brutorendement 33,7% is (exclusief de levering van warmte aan omliggende bedrijven).

De verwachting is wel dat bovengenoemde initiatieven en bepaalde overheidsmaatregelen zullen leiden tot een voortzetting van de geleidelijke stijging van de gemiddelde stookwaarde van het bij AZN aangeboden afval. Hierop wordt reeds door AZN ingespeeld door de bestaande roosters te vervangen door watergekoelde roosters. Ook lijn vier zal hiermee worden uitgerust. Tevens worden de ovens voorzien van een inbreng van secundaire verbrandingslucht boven het rooster via een te monteren prisma.

#### 2.2.4 Afstemming aanbod en capaciteit

##### **D10-stromen**

Het aanbod aan D10-stromen bedraagt in 2012 circa 5,2 Mton: 5,0 Mton niet-gevaarlijk afval en 0,2 Mton gevaarlijk afval. Voor de D10-stromen is voldoende capaciteit aanwezig. De huidige AVI-capaciteit is circa 5,0 Mton en de capaciteit van de DTO's (Draaitrommeloven), ZAVIN (Ziekenhuisafval verbrandingsinstallatie) en specifieke installaties voor gevaarlijk afval bedraagt samen ongeveer 0,2 Mton. Tijdens de planperiode van het LAP geldt daarom een moratorium voor D10-capaciteit.

De D10-capaciteit voor niet-gevaarlijk afval bestaat vooral uit AVI's waarvan de stookwaarde van het te verbranden afval, voor een maximale doorzet, lager moet zijn dan 11,5 MJ/kg. Dit geldt voor nagenoeg alle Nederlandse AVI's.

De capaciteitsregulering houdt in dat voor het aanbod van D10-stromen voldoende capaciteit moet zijn. Voor niet-gevaarlijk D10-afval geldt dat de capaciteit juist voldoende is voor de hoeveelheid niet-gevaarlijk D10-afval in 2012. De eigenschappen van het niet-gevaarlijk D10-afval zorgen voor sturing van dit afval naar de AVI's: door de lage stookwaarde of vanwege de chloorgehalten en/of andere verontreinigingen zijn onbewerkte niet-gevaarlijke D10-stromen veelal ongeschikt voor andere vormen van thermische verwerking.

De capaciteitsregulering houdt tevens in dat in- en uitvoer van D10-stromen in principe niet is toegestaan.

**D10-slibstromen**

Het aanbod aan D10-slibstromen bedraagt in 2002 circa 1,8 Mton en neemt toe tot circa 2 Mton in 2012. Voor slib is het toekomstige aanbod voor verbranding moeilijk aan te geven aangezien er ook andere verwerkingsroutes mogelijk zijn, zoals composteren, natte oxidatie en meestook van gedroogd slib.

Voor D10-slibstromen is geen specifieke verwijderingsstructuur opgezet en geldt daarom geen capaciteitsregulering. Voor D10-slibstromen gelden onder voorwaarden open nationale grenzen.

**R1-stromen**

In 2012 bedraagt het aanbod van afval met een stookwaarde van meer dan 11,5 MJ/kg dat verwerkt kan worden in installaties met energiebenutting ongeveer 3,5 Mton. Voor deze R1-stromen geldt geen capaciteitsregulering en gelden, onder voorwaarden, open nationale grenzen. De daadwerkelijk te verwerken hoeveelheid in Nederland is daarom afhankelijk van de in- en uitvoer van dit afval.

Onder de R1-capaciteit vallen elektriciteitscentrales, cementovens en andere verbrandingsinstallaties waarbij de opgewekte energie nuttig wordt toegepast. Er is onderscheid gemaakt tussen bijstook, meestook en specifieke verbrandingsinstallaties. Met specifieke verbrandingsinstallaties wordt gedoeld op installaties voor hoogcalorisch afval, bijvoorbeeld een wervelbedoven of een watergekoelde roosteroven, met energierecuperatie. In deze installaties wordt uitsluitend afval als brandstof gebruikt.

De R1-capaciteit in bedrijf voor niet-gevaarlijk afval in Nederland is in 2000 circa 0,5 Mton. Een deel hiervan is vooralsnog gebruikt voor verwerking van D10- en D10-slibstromen. De potentiële R1-capaciteit is groot, vooral met het oog op de kolencentrales. Ook voor specifieke verbrandingsinstallaties is capaciteit in procedure. In totaal is nog maximaal 5 à 6 Mton aan R1-capaciteit in procedure.

**Initiatieven**

In het concept-ontwerp capaciteitsplan thermische verwerking is een overzicht opgenomen van de huidige capaciteit, de capaciteit in procedure en de capaciteit in voorbereiding van installaties voor thermische verwerking van afval, ingedeeld naar de bovengenoemde drie categorieën. Dit overzicht is tevens opgenomen als bijlage V.

## 2.3

**Motivatie en doelmatigheid uitbreiding AVI Moerdijk**

Over de periode januari tot en met november van het jaar 2000 is het overschot aan brandbaar afval gestegen met 380 kton ten opzichte van het jaar 1999 tot circa 2,3 Mton. In de regio Zuid, waar ook de AVI Moerdijk staat, is dit overschot relatief het grootste, mede als gevolg van het niet realiseren van de AVI Maasbracht. Vanwege de economische groei en de groei van de



bevolking is het landelijk overschot aanmerkelijk meer dan de prognose in het TJP.A-95.

Op dit moment kan de toename van de thermische verwerkingscapaciteit de groei van het overschot aan brandbaar afval niet compenseren. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door het moratorium op de uitbreiding van roosteroven-capaciteit voor laagcalorisch afval, maar ook door het niet van de grond komen van diverse initiatieven gericht op nieuwe thermische verwerkingstechnieken met hogere energetische rendementen. De in het TJP.A-95 verwachte stabilisatiefase na het jaar 2001 wordt nog niet gerealiseerd.

Het niet van de grond komen van nieuwe thermische verwerkingstechnieken, zoals vastgelegd in het NMP III, wordt onder meer toegeschreven aan het investeringsniveau, de beschikbaarheid van de installatie en het haalbare energetische rendement ten opzichte van de traditionele roosterovens. Dit geldt vooral wanneer het geen specifieke afvalstroom betreft zoals grijs huishoudelijk afval. Onder gelijke omstandigheden zullen de energetische rendementen van verschillende verbrandingstechnieken (bijvoorbeeld roosterovens versus wervelbedovens) nauwelijks verschillen. Energetische rendementen nemen pas toe wanneer er met een hogere stoomtemperatuur kan worden gewerkt. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door:

- homogeen afval met weinig chloor als brandstof te kiezen (door gescheiden inzameling of voorscheiding);
- door het gebruik van corrosiebestendige materialen;
- door speciale systemen voor de oververhitting, buiten de normale rookgasstroom;
- door stoomzijdige integratie met andere installaties, waarbij de stoom uit de afvalverbranding in een extra stookinstallatie verder wordt opgewarmd tot bijvoorbeeld 500°C.

Bovenstaande verklaart ook dat de (relatief goedkopere) bijstookinitiatieven, waarbij specifieke afvalstromen in een kolencentrale worden bijgestookt, wel van de grond komen in tegenstelling tot geheel nieuwe installaties (bijvoorbeeld vergassingsinstallaties) die uitsluitend afvalstoffen met een hoge stookwaarde thermisch verwerken.

AVI Moerdijk is ook een installatie waarbij sprake is van een stoomzijdige integratie, waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van de energie-inhoud van het afval. De AVI is energetisch gekoppeld aan de WKC van EEP. De in deze WKC opgenomen gasturbines produceren via direct gekoppelde generatoren elektriciteit. De uitlaatgassen van de gasturbines worden via afgassenketels onder meer benut voor het verhogen van de stoomtemperatuur van de in de AVI geproduceerde verzadigde stoom. De aldus oververhitte stoom wordt vervolgens in een stoomturbine/generator omgezet in elektrische energie.

Via dit principe haalt de AVI Moerdijk een beduidend hoger brutorendement bij de elektriciteitsproductie (ca. 33,7%) dan bij de traditionele opzet van een AVI (bruto rendement circa 27%, netto rendement circa 23%). Bovendien wordt in combinatie met de WKC warmte geleverd aan een nabijgelegen be-

drijf, waardoor een verdere toename van het totale energetische rendement wordt gerealiseerd.

Behalve het energetische aspect, kan er nog een aantal voordelen worden genoemd ten opzichte van andere AVI's:

- het betreft een uitbreiding van een moderne verbrandingsinstallatie volgens de laatste stand der techniek;
- AZN heeft voor meer dan 99% van het verbrandingsresidu afzet gevonden, mede als gevolg van het toegepaste rookgasreinigings- en afvalwaterbehandelingsstelsel, waarbij een deel van het rookgasreinigingsresidu als nuttig toepasbaar gips vrijkomt. Alleen een rookgasreinigingsresidu met hydroxides van zware metalen en resten vlieg ( $< 1\%$ ) wordt gestort;
- bij het ontwerp van de AVI Moerdijk is reeds rekening gehouden met de bouw van een vierde lijn, zodat van een groot aantal gemeenschappelijke voorzieningen gebruik gemaakt kan worden. Het realiseren van een vierde lijn is daardoor relatief eenvoudig en goedkoop;
- de AVI Moerdijk verwerkt op een energetisch hoogwaardige wijze integraal ingezameld huishoudelijk- en bedrijfsafval en haalt daarmee geen specifieke afvalstromen uit de markt waarvoor een realistische hoogwaardige(r) verwijdering voorhanden is;
- de AVI Moerdijk beschikt over een spooraansluiting. Door de gunstige ligging van de AVI Moerdijk, kan het afval bovendien over water aangevoerd worden. Naast de milieuhygiënische voordelen van deze transportwijzen, biedt dit voordelen ten aanzien van de verkeersdruk. Transportafstanden worden bovendien geminimaliseerd doordat de AVI Moerdijk zich in het zwaartepunt bevindt van het overschot aan brandbaar afval.

Tenslotte leidt de uitbreiding van de verbrandingscapaciteit van AZN met de vierde lijn tot schaalvergroting en daarmee tot een verlaging van de kostprijs. Hierdoor kan AZN bijdragen in de verwerking van de verwachte toename van het aangeboden brandbare afval na het jaar 2001. Bovendien kan AZN de concurrentiepositie (in Europa) verbeteren, met name wanneer de provincie- en landsgrenzen voor de verwerking van brandbaar afval wegvallen. De verwachting is dat het toekomstige landelijke beleid (via het LAP) in deze richting meewerkt, terwijl de toekomstige Europese wet- en regelgeving hier geen beperkingen aan zal stellen. Dit sluit aan op het alternatief Verbrandingsinstallatie voor hoog calorisch afval (13 MJ/kg) beschreven in paragraaf 4.6.

#### 2.4 Doel van de voorgenomen activiteit

Het doel van de voorgenomen activiteit ligt direct in het verlengde van het doel van de bestaande AVI Moerdijk. De hier volgende formulering is dan ook een actualisering van de in het MER voor de AVI Moerdijk geformuleerde doelstelling:

*Het uitbreiden van een moderne afvalverbrandingsinstallatie tot een totale capaciteit van circa 1.000.000 ton per jaar, op het industrieterrein Moerdijk in de gemeente Moerdijk, gebaseerd op toepassing van moderne verbrandingsovens met optimale terugwinning van energie en vergaande rookgasrei-*

*niging en waarbij reststoffen van een milieuhygiënisch verantwoorde kwaliteit worden geproduceerd en nuttig worden toegepast.*

De installatie is een onderdeel van de afvalverwerkingsketen, gebaseerd op integraal ketenbeheer en het milieuhygiënisch verantwoord verbranden van een belangrijk deel van de niet her te gebruiken afvalstoffen uit Zuid-Nederland. Andere onderdelen van de verwijderingsketen als activiteiten gericht op preventie en hergebruik, wijze van inzameling en transport en de verwerking/afzet van reststoffen behoren niet tot de competentie van de initiatiefnemer.

Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- de installatie dient een aanzienlijke bijdrage te leveren aan de volumereductie van het afval;
- er wordt gestreefd naar minimalisering van de emissies naar lucht waarbij tenminste voldaan wordt aan de eisen uit het Besluit luchtmissies afvalverbranding (Bla);
- de emissies naar het milieucompartiment oppervlaktewater dienen aan de geldende emissievoorschriften te voldoen;
- de bij de verbranding vrijkomende warmte dient optimaal te worden hergebruikt door opwekking van elektriciteit en ook door benutting van de warmte. Daarbij dient conform de Tweede Wijziging van het TJPA 1995-2000, een hoger energierendement te worden gerealiseerd dan met normale roosterverbranding;
- reststoffen dienen van een zodanige kwaliteit te zijn of ertoe te kunnen worden opgewerkt, dat zoveel mogelijk nuttige toepassing dan wel milieuhygiënisch verantwoorde definitieve verwijdering mogelijk is;
- door toepassing van, zoveel mogelijk, bewezen technieken dient de bedrijfszekerheid optimaal te zijn gewaarborgd;
- het bedrijfsintern milieuzorgsysteem blijft van toepassing.

### 3. **BESLUITEN**

#### 3.1 **Algemeen**

De bedoeling van de m.e.r.-procedure is om, waar keuzemogelijkheden bestaan, de voorgenomen keuzes te (her)overwegen, met name op grond van milieuaspecten. Eerder genomen besluiten beperken die vrijheden, maar ook zijn er besluiten in de toekomst te nemen ten behoeve van de realisatie van het voornemen. De volgende paragraaf geeft een overzicht van de reeds genomen besluiten. Daarna wordt een overzicht gegeven van de nog te nemen besluiten.

#### 3.2 **Procedurele aspecten**

Milieu-effectrapportage is een hulpmiddel bij besluitvormingsprocessen. Degene die bevoegd is het besluit te nemen waarvoor het MER wordt opgesteld, wordt aangeduid als het bevoegd gezag. De aanvrager van het besluit wordt de initiatiefnemer genoemd.

In een m.e.r.-procedure zijn diverse stappen en besluiten te onderscheiden. Een algemene toelichting op de verschillende stappen en besluiten is opgenomen in bijlage IV.

AZN heeft dit MER opgesteld ten behoeve van de besluitvorming door het bevoegd gezag over de vergunningaanvragen, onder andere ingevolge de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) voor het realiseren en bedrijven van een vierde afvalverbrandingslijn voor de AVI Moerdijk.

Het bevoegd gezag voor de besluitvorming over de vergunningaanvraag in het kader van de Wet milieubeheer is Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant. Met betrekking tot de vergunningaanvraag krachtens de Wet verontreiniging oppervlaktewateren vormen Rijkswaterstaat (voor lozingen op het Hollandsch Diep) en het Hoogheemraadschap van West-Brabant (lozingen op de riolering) het bevoegd gezag. In onderling overleg hebben de bevoegde gezagen besloten dat de provincie Noord-Brabant in dit concrete geval de m.e.r.-procedure coördineert.

De zogenaamde startnotitie van AZN in het kader van deze m.e.r.-procedure is op 10 september 1999 ontvangen door het bevoegd gezag. De bekendmaking door de provincie Noord-Brabant van het voornemen van AZN vond plaats in de Staatscourant van 1 oktober 1999. De startnotitie heeft vanaf 4 oktober 1999 gedurende vier weken ter inzage gelegen.

Bij brief van 21 september 1999 stelde de provincie Noord-Brabant de Commissie voor de m.e.r. en de overige wettelijke adviseurs (de Regionaal inspecteur voor de milieuhygiëne en de Directie Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie) in de gelegenheid advies uit te brengen over de richtlijnen voor de inhoud van het MER. Het schriftelijk advies van de Commissie voor de m.e.r. werd op 2 december 1999 uitgebracht.

De richtlijnen voor de inhoud van het MER zijn op 18 januari 2000 door het bevoegd gezag vastgesteld. Daarbij is rekening gehouden met de ontvangen adviezen en de inspraakreacties.

### 3.3 Te nemen besluiten

De voorgenomen activiteit betreft de realisatie van een inrichting volgens categorie 28 van het Inrichtingen- en vergunningenbesluit milieubeheer.

De belangrijkste publiekrechtelijke besluiten in het kader van de uitbreiding zijn beschikkingen van het bevoegd gezag voor de volgende vergunningen:

- vergunning voor het wijzigen en in werking hebben van een inrichting, mede strekkende tot vervanging van eerder verleende vergunningen ingevolge de Wet milieubeheer (volgens art. 8.4 lid 1) waarin de aspecten energie, gevaar, geluid, bodem, mobiliteit, schade en hinder alsmede de doelmatigheid van de verwerking en de milieueffecten naar lucht worden behandeld. Bevoegd gezag zijn Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant;
- wijzigingsvergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Wet voor de waterhuishouding (Whh) waarin de directe of indirecte lozing van afvalwater en/of koelwater wordt behandeld, voor lozingen op het Hollandsch Diep. Bevoegd gezag voor lozingen op rijkswater is Rijkswaterstaat (namens de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat);
- wijzigingsvergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) voor lozingen op de riolering en afvalwaterpersleiding naar de RWZI Bath. Bevoegd gezag is het Hoogheemraadschap van West-Brabant;
- bouwvergunning ingevolge de Woningwet. Bevoegd gezag is de gemeente Moerdijk. Een randvoorwaarde voor het verlenen van de bouwvergunning is dat het bouwwerk past in het bestemmingsplan;
- grondwateronttrekking (alleen tijdens de realisatiefase). Er is een vergunning vereist van de provincie Noord-Brabant voor een bronbemaling als de hoeveelheid te onttrekken grondwater groter is dan 150 m<sup>3</sup>/uur en/of wanneer de onttrekking langer duurt dan 6 maanden. De benodigde bronbemaling is niet zodanig van omvang dat een van deze beide omstandigheden zich voordoet, zodat de grondwateronttrekking met een melding kan worden afgedaan;
- lozing van bronbemalingswater op oppervlaktewater. Voor directe lozing van het opgepompte grondwater op oppervlaktewater (Insteekhaven Hollandsch Diep) moet vergunning worden aangevraagd bij RWS. Naar verwachting zal deze vergunning worden verleend, tenzij er sprake is van een onaanvaardbare verontreiniging van het grondwater.

### 3.4 Genomen besluiten

Gestreefd is naar een beknopte weergave van relevante (overheids-) besluiten die van direct belang zijn voor de voorgenomen activiteit.

#### 3.4.1 Besluiten initiatiefnemer

Het toe te passen verbrandingssysteem, de verbrandingscapaciteit en de locatie zijn reeds door AZN vastgesteld.

#### 3.4.2 Huidige vergunningen

Vanwege de uitbreiding van de AVI-Moerdijk met de voorgenomen activiteit zijn de huidige vergunningen van deze inrichting van belang bij de beoordeling van de voorgenomen activiteit. Het betreft de volgende vergunningen:

- Wm-vergunning;
- Wvo-vergunning;
- Vergunning ingevolge de Wet op de waterhuishouding;
- bouwvergunning.

Op 17 februari 1993 is aan AZN een vergunning verleend krachtens de Afvalstoffenwet, thans Wet milieubeheer, voor het oprichten en inwerking hebben van een afvalverbrandingsinstallatie met een capaciteit van 600.000 ton per jaar. Deze vergunning is verleend voor een periode van 10 jaar.

Op 29 januari 1993 heeft het dagelijks bestuur van het Hoogheemraadschap van West-Brabant een vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) aan AZN verleend voor de lozing van afvalwater op de riolering. Deze vergunning is verleend voor een periode van 10 jaar.

Op 19 december 2000 is aan AZN voor een periode van 10 jaar een vergunning krachtens de Wet milieubeheer verleend voor het veranderen en voor het in werking hebben van de gehele inrichting (art. 8.4, lid 1) bestemd tot de thermische verwerking van maximaal 745.000 ton huishoudelijke- en daarmee vergelijkbare bedrijfsafvalstoffen per jaar. Door optimalisatie van de drie verbrandingslijnen, alsmede het benutten van de reserves in de ovendoorzet en de beschikbaarheid van de installatie, is deze verruiming van de verwerkingscapaciteit te realiseren.

Tegelijkertijd is een veranderingsvergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) aangevraagd bij het Hoogheemraadschap van West-Brabant voor de lozing van afvalwater op de riolering. Deze vergunning is op 12 december 2000 verleend.

Op 4 februari 1993 heeft Rijkswaterstaat aan AZN een vergunning verleend ingevolge de Wet op de Waterhuishouding voor het lozen van koelwater op het Hollandsch Diep via de koelwaterleiding van de WKC Moerdijk. Deze vergunning is bij beschikking van 24 december 1997 gewijzigd ten aanzien van de aspecten koelwater, oppervlaktewaterfiltratie en afvoer van afvalwater. Tevens is de vergunningsperiode van 10 jaar vervallen.

#### 3.4.3 Internationaal afvalstoffenbeleid

In het kader van het Europese beleid ten aanzien van de verwijdering van afval-

stoffen is de Richtlijn 75/422/EEG, gewijzigd bij Richtlijn 91/156/EEG van belang. Tevens is de Richtlijn 2000/76/EG van 28/12/'00, betreffende verbranding van afval, van belang (zie ook bijlage VI). Deze Richtlijnen vormen de basis voor de nationale regelgeving.

Voor besluiten en regelgeving aangaande de export van afvalstoffen wordt allereerst gewezen op de EG-Verordening nr. 259/93 ("Verordening betreffende toezicht en controle op de overbrenging van afvalstoffen binnen, naar en uit de Europese Gemeenschap"). Deze verordening wordt soms ook aangeduid als EVOA (EG-Verordening Overbrenging Afvalstoffen).

Voor een nadere toelichting op de verschillende beleidsdocumenten wordt verwezen naar bijlage VI.

#### 3.4.4 Nationaal afvalstoffenbeleid

De taakstellingen en besluiten van het Nederlandse beleid ten aanzien van het ontstaan en de verwijdering van afvalstoffen zijn vastgelegd in diverse plannen en notities. Het betreft met name de volgende documenten, waarvan een nadere toelichting is opgenomen in bijlage VI:

- Tienjarenprogramma Afval 1995-2005 (TJP.A-95). Het TJP.A-95 wordt op termijn vervangen door het Landelijk afval beheersplan (LAP);
- Eerste wijziging van het TJP.A-95;
- Tweede wijziging van het TJP.A-95;
- Derde wijziging van het TJP.A-95;
- Besluit stortverbod Afvalstoffen;
- Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen [VROM (1988)];
- Meerjarenplan verwijdering gevaarlijke afvalstoffen II (MJP-GA II) [VROM/IPO (1997)];
- Toekomstige organisatie afvalverwijdering (Epema, 1996);
- Bouwstoffenbesluit;
- Regeling scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen;
- Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen.

#### **Convenant Energie uit Afval**

In juni 1999 hebben de Nederlandse overheid, de afvalverbranders die samenwerken binnen de Vereniging Regulerende Energiebelasting Afvalverbranders (VEREBA) en de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu BV (Novem) het convenant Energie uit Afval ondertekend. De taakstelling van het convenant is gericht op vergroting van de productie van energie uit door de Afvalverbranders verwerkt afval, zodat aan het eind van de convenantsperiode (2004) door de Afvalverbranders ten opzichte van 1997 een extra energieproductie van circa 23% zal worden gerealiseerd.

De afvalverbranders zullen concrete maatregelen treffen om de winning van energie uit afval te vergroten. De Nederlandse overheid zal dit stimuleren met behulp van een speciale regeling voor AVI's in het kader van de regulerende energiebelasting (REB). Deze regeling is opgenomen in artikel 36 r van de Wet belastingen op milieugrondslag.

#### 3.4.5 Provinciaal beleid

De taakstellingen en besluiten voortkomend uit het provinciale beleid ten aanzien van het ontstaan en de verwijdering van afvalstoffen zijn met name vastgelegd in:

- het provinciaal milieubeleidsplan 2000-2004;
- de provinciale milieuverordening.

Een nadere toelichting is opgenomen in paragraaf 2.1.2 en bijlage VI.

#### 3.4.6 Regionaal beleid

Deze categorie van besluiten betreft met name:

- Het besluit tot vaststelling van het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk" door de gemeente Klundert (thans gemeente Moerdijk) op 30 juni 1969. In dit plan zijn onder meer voorschriften opgenomen met betrekking tot de maximale hoogte van gebouwen en het te bebouwen oppervlak;
- het besluit tot uitwerking van het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk";
- het besluit tot vaststelling van de geluidszone "Industrieterrein Moerdijk" door de provincie Noord-Brabant. Op de consequenties van dit besluit wordt nader ingegaan in de paragrafen aangaande het aspect geluid;
- het besluit tot vaststelling van het Streekplan Noord-Brabant;
- het Structuurschema Groene Ruimte;
- het Besluit betreffende de Vogelrichtlijn Gebied Hollandsch Diep.

Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar bijlage VI.

#### 3.4.7 Waterkwaliteitsbeheer

##### **Nationaal kader**

Door de Rijksoverheid en de regionale waterkwaliteitsbeheerders, waaronder het Hoogheemraadschap van West-Brabant, zijn diverse besluiten genomen die gericht zijn op het bereiken dan wel handhaven van een goede kwaliteit van het oppervlaktewater:

- Wet verontreiniging oppervlaktewateren;
- Wet op de waterhuishouding;
- Vierde Nota Waterhuishouding (uitgaande van de Derde Nota Waterhuishouding en de Evaluatienota Water);
- Beheersplan voor de Rijkswateren;
- Ontwerp Beheersplan voor de Rijkswateren; Programma voor het beheer in de periode 2001-2011;

Voor een nadere toelichting op bovengenoemde beleidsnota's wordt verwezen naar bijlage VI.



### Provinciaal kader

Op provinciaal niveau is het waterkwaliteitsbeleid met name vastgelegd in het waterhuishoudingsplan. Zie bijlage VI.

### Regionaal kader

Het industrieterrein Moerdijk valt binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap West-Brabant. Beleidsuitgangspunten zijn vooral vastgelegd in (zie ook bijlage VI):

- het waterkwaliteitsbeheersplan;
- nota Wvo vergunningenbeleid van het Hoogheemraadschap van West-Brabant, mei 2001, nr. 1/06683.

Het te zuiveren afvalwater van bedrijven op het industrieterrein Moerdijk wordt afgevoerd naar de RWZI Bath. Voor het initiatief van AZN zijn dan ook de besluiten aangaande deze RWZI van belang. In §4.1.16 wordt hier nader op ingegaan.

### 3.4.8 Besluiten t.a.v. grens- en streefwaarden

Gelet op de aard van het verwerkingsproces zijn de (op landelijk niveau) vastgestelde grens- en streefwaarden ten aanzien van emissies naar lucht (inclusief geur), afvalwater, oppervlaktewater en geluid van belang.

#### Emissies naar lucht

Voor de emissie-eisen met betrekking tot het milieucompartiment lucht is het Besluit luchtemissies afvalverbranding van kracht. Deze eisen zijn opgenomen in tabel 3.4.1.

Tabel 3.4.1: De emissie-eisen van Besluit luchtemissies afvalverbranding

Component	Emissie-eis mg/Nm <sup>3</sup>
Totaal stof	5
Zoutzuurgas (HCl)	10
Fluorwaterstof (HF)	1
Koolmonoxide (CO)	50
Gasvormige organische verbindingen	10
Stikstofoxiden (als NO <sub>x</sub> )	70 <sup>2)</sup>
Zwavel dioxide (als SO <sub>2</sub> )	40
<b>Metalen:</b>	
Totaal zware metalen Sb + Pb + Cr + Cu + Mn + V + Sn + As + Co + Ni + Se + Te	1,0
Cadmium	0,05
Kwik	0,05
Polychloordibenzodioxinen en -dibenzofuranen in ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	0,1

- 1) Deze getallen zijn betrokken op droog afgas onder normaalcondities, omgerekend naar een zuurstofgehalte van 11%;
- 2) Deze eisen betreft een 24-uursgemiddelde.

Voor ammoniak (NH<sub>3</sub>) is in de Wm-vergunning van AZN als grenswaarde 5 mg/Nm<sup>3</sup> (24-uurs gemiddelde) opgenomen.

Voor gasvormige componenten die geëmitteerd worden door onderdelen van de verwerkingsinrichting die geen directe relatie met het verbrandingsproces hebben (bijvoorbeeld de opslag van afval), geldt de NeR.

In zijn algemeenheid mag ervan uitgegaan worden dat de eisen in de NeR de huidige stand van de techniek representeren. Het opleggen van de eisen in de NeR komt dan automatisch overeen met het hanteren van het ALARA-principe.

### **Geur**

Voor het aspect geur zijn op nationaal niveau geen kwantitatieve grens- en streefwaarden vastgesteld. Per situatie dient te worden gezien welke geuremissie acceptabel is, gelet op de ligging van de berekende geurcontouren in relatie tot hindergevoelige objecten en de verwachte geurbeleving (hedonische waarde van de geur).

### **Afvalwater**

Met ingang van 1 maart 1996 is het wettelijke regime voor indirecte lozingen ingrijpend gewijzigd (Staatsbladen 1996, nrs. 45, 46 en 47). Met ingang van die datum zijn namelijk de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren dusdanig aangepast, dat de basis voor lozingsvoorschriften bij indirecte lozingen voortaan wordt gevormd door de Wet milieubeheer.

Één van de gevolgen van de wijziging van het wettelijke regime voor indirecte lozingen is, dat de gemeentelijke rioleringsverordening en de regels met betrekking tot indirecte lozingen in de algemene plaatselijke verordeningen zijn vervallen. Wel hebben die bepalingen nog betekenis voor het overgangsrecht. Doordat de indirecte lozingen voortaan via de Wet milieubeheer worden gereguleerd, is het bevoegd gezag voor de inrichting ook het bevoegd gezag ten aanzien van de lozingen op de riolering geworden. Dit heeft onder andere tot gevolg dat burgemeester en wethouders voortaan geen eisen aan de lozing meer kunnen stellen, als zij niet tevens het bevoegd gezag voor de inrichting zijn.

Ter regulering van indirecte lozingen vanuit vergunningsplichtige inrichtingen is een ministeriële regeling in de Staatscourant gepubliceerd, waarin instructieregels zijn opgenomen voor het bevoegd gezag voor een milieubeheersplichtige inrichting. Die instructieregels bevatten voorschriften die het bevoegd gezag ten minste aan milieubeheervergunningen moet verbinden. Ook in de provinciale milieuverordeningen kunnen regels worden opgenomen.

### **Oppervlaktewater**

In tabel 3.4.2 zijn de grenswaarden voor de kwaliteit van het oppervlaktewater weergegeven.

Er worden geen grenswaarden voor de somparameters CZV en BZV genoemd. De organische verbindingen, zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), minerale olie en vluchtige halogeen koolwaterstoffen, waarvoor een

specifieke grenswaarde geldt, worden in de evaluatienota waterhuishouding apart genoemd.

Tabel 3.4.2: Grenswaarden voor de kwaliteit van het oppervlaktewater (evaluatie­nota waterhuishouding)

Stof/parameter	Waarde	Eenheid
Watertemperatuur	25	°C
Opgeloste zuurstof	5	mg/l
Zuurgraad (pH)	> 6,5 < 9,0	
Chlorofyl	100	µg/l
Totaal-fosfaat	0,15 <sup>1</sup>	mg P/l
Totaal-stikstof	2,2	mg N/l
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	0,02	mg N/l
Chloride	200	mg/l
Sulfaat	100	mg/l

<sup>1</sup> Afwijkingen van nature zijn toegestaan

In dit verband wordt opgemerkt, dat de lozing van verontreinigd afvalwater van de AVI Moerdijk plaatsvindt via de afvalwaterpersleiding op de RWZI Bath, alvorens op oppervlaktewater (Westerschelde) te worden geloosd.

#### Koelwater

Bij de beoordeling van de lozing van koelwater zal rekening moeten worden gehouden met hetgeen daaromtrent in het Beheersplan voor de rijkswateren en de vierde Nota Waterhuishouding is vermeld. In het Beheersplan voor de Rijkswateren 1997 t/m 2000, dat in het kader van de Wet op de waterhuishouding is opgesteld, wordt opgemerkt dat de warmtelozingen op de binnenwateren in de planperiode naar verwachting gelijk blijven of afnemen. Volgens het beheersplan is de koelcapaciteit van het Hollandsch Diep volledig benut. In verband hiermee wordt ten aanzien van koelwaterlozingen op het Hollandsch Diep een restrictief beleid gevoerd. Dit beleid houdt ten aanzien van nieuwe lozingen in dat daardoor de waterkwaliteit niet significant mag verslechteren en dat bij deze lozing de best uitvoerbare technieken, gericht op sanering nabij de bron, moeten worden toegepast. Voor warmtelozingen geldt bovendien het "stand still"-beginsel.

In de vierde Nota wordt de verwachting uitgesproken dat de warmtelozingen op de binnenwateren zullen afnemen

De richtlijnen voor lozing van koelwater gaan uit van een maximale temperatuur van het koelwater van 30°C en een maximale temperatuursprong van 7°C in de zomerperiode en van 15°C in de winterperiode. Voor het Hollandsch Diep is tevens bepaald dat de temperatuurverhoging van water van de noordelijke ondiepe oeverzone maximaal 1°C mag zijn en dat de oppervlakte van het gebied dat een temperatuurverhoging van 3°C of meer boven de natuurlijke temperatuur ondergaat tot maximaal 2,5 km<sup>2</sup> dient te worden beperkt. De bepaling van de temperatuurverhoging van maximaal 1°C van de noordelijke oeverzone is van belang ter voorkoming van botulisme. De streefwaarde voor het zuurstofgehalte bedraagt 5 mg/l.

### **Geluid**

Voor het industrieterrein Moerdijk is een geluidzone vastgesteld (zie §5.7). Dit betekent dat voor het aspect geluid grenswaarden zijn vastgesteld ten aanzien van de gecumuleerde geluidbelasting ter plaatse van de zonegrens, alsmede ter plaatse van in de zone gelegen woningen.

De maximale geluidsniveaus ( $L_{Amax}$  gemeten in de meterstand "fast") mogen ter plaatse van woningen van derden of andere geluidgevoelige bestemmingen, veroorzaakt door geluidbronnen binnen de inrichting niet meer bedragen dan:

- 70 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur (dagperiode);
- 65 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur (avondperiode);
- 60 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur (nachtperiode).



#### 4. DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT, ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de uitvoering van de bestaande installatie. Vervolgens worden in paragraaf 4.2 de aspecten van de voorgenomen activiteit (uitbreiding met een vierde lijn) behandeld. Daarna komen de te behandelen alternatieven aan de orde (nulalternatief, inrichtingsalternatieven, meest milieuvriendelijke alternatief).

Voor de referentiesituatie kan worden uitgegaan van de huidige verwerkingscapaciteit van 745.000 ton/jaar. Hiervoor is per 19 december 2000 vergunning verleend. De referentie met een verwerkingscapaciteit van 600.000 ton/jaar wordt in dit MER niet als referentie in beschouwing genomen. Voor de prognoses voor de emissies naar de verschillende milieucompartimenten is uitgegaan van de praktijkervaringen met de AVI Moerdijk. Belangrijke referentie daarbij zijn de resultaten opgenomen in het Milieujaarverslag van het jaar 2000. In dit jaar is een verwerkingscapaciteit gerealiseerd van 605 kton.

##### 4.1 De bestaande installatie

###### 4.1.1 Algemeen

De AVI Moerdijk bestaat uit drie onafhankelijk van elkaar te bedrijven, verbrandingslijnen en een aantal gemeenschappelijke voorzieningen. In bijlage VII is een processchema opgenomen dat aangeeft uit welke processtappen het verbrandings- en rookgasreinigingsproces bestaat. De ontwerpgrondslagen van de AVI zijn opgenomen in tabel 4.1.1.

Tabel 4.1.1: Ontwerpgrondslagen van de bestaande AVI Moerdijk

Ontwerpparameter	Eenheid	Ontwerp
Aantal verbrandingslijnen		3
Doorzet per oven	ton/uur	16 - 30
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	7,0 - 15,0
Thermische capaciteit per oven	MW <sub>th</sub>	48,6 - 89,1*
Jaarlijkse bedrijfsuren	uur/jaar	8.300
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit	ton/jaar	745.000**
Emissie-eisen rookgassen	Conform Besluit Luchtemissies Afvalverbranding	

\* piekbelasting gedurende beperkte tijd

\*\* op 19 december 2000 is vergunning verleend voor een totaal van 745.000 ton/jr, zie hoofdstuk 1.

In de volgende paragrafen wordt de technische uitvoering van de installatie beschreven, met name voor zover relevant voor de milieueffecten. Daarbij wordt het logistieke proces van afvalverwerking en realisering van een afvalverwerkingsinstallatie zoveel mogelijk gevolgd. Aan de orde komen de onderdelen en aspecten:

- Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag (§ 4.1.2);
- Verbranding (§ 4.1.3);
- Warmteterugwinning (§ 4.1.4);

- Rookgasreiniging (§ 4.1.5);
- Afvalwaterbehandeling (§ 4.1.6);
- Behandeling reststoffen (§ 4.1.7);
- Opslag van chemicaliën en hulpmiddelen (§ 4.1.8);
- Energiebenutting en koeling (§ 4.1.9);
- Hulpsystemen (§ 4.1.10);
- Gebouwen en infrastructuur (§ 4.1.11);
- Procesbalansen en chemicaliënverbruik (§ 4.1.12);
- Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie (§ 4.1.13).

Vervolgens wordt ingegaan op de emissies naar lucht, water, bodem en grondwater (§ 4.1.14 t/m § 4.1.16) en tenslotte op de aspecten verkeer en geluid (§ 4.1.17), storingen (§ 4.1.18) en externe veiligheid (§ 4.1.19).

Een processchema van de AVI Moerdijk is opgenomen in bijlage VII.

#### 4.1.2 Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag

##### ***Afvalaanvoer***

Afvalaanvoer vindt plaats over de weg en per spoor. Per werkdag wordt gemiddeld ruim 2.800 ton afval aangevoerd, waarvan circa 40% per spoor en circa 60% per as. De gemiddelde transportafstand van het afval is circa 75 km, overeenkomend met 210.000 ton.km per werkdag. Aanvoer over de weg vindt plaats middels inzamelwagens en containerwagens vanuit de diverse overslagstations in de regio. Aanvoer per spoor vindt plaats via een bedrijfsspoorlijn en een bij het terrein van de AVI Moerdijk gelegen treinoverslagstation. Het eindtransport van de per trein aangevoerde containers van overslagstation naar de bunker van de AVI Moerdijk vindt over de weg plaats. Van afvalaanvoer over water wordt momenteel geen gebruik gemaakt. Er zijn echter wel voorzieningen getroffen, zoals realisatie van een kade, om deze transportmogelijkheid in de toekomst toe te kunnen passen.

##### ***Afvalacceptatie***

De eerste acceptatie van het bij de AVI Moerdijk aangeleverde afval vindt plaats door de provinciale sturingsorganisaties. Hiertoe hanteert Afvalsturing Brabant een zogenaamde CAR-procedure (Controle Acceptatie Registratie), die ook door OLAZ en AVL (het Limburgse afval wordt via Afvalsturing Brabant aangeleverd) wordt toegepast. De CAR-procedure is een gezamenlijk stuk van Afvalsturing Brabant en AZN en een deel van de vergunning.

Elk inkomend transport wordt gewogen. Hiervoor staan twee weegbruggen ter beschikking. De aard van het afval wordt gecontroleerd en geregistreerd in een geautomatiseerd dataverwerkingssysteem.

Op het terrein is een aantal opstelplaatsen voorzien om controle mogelijk te maken dan wel om niet-geaccepteerde wagens of containers met afval separaat te kunnen behandelen. In geval van twijfel wordt een lading geïnspecteerd op de vloer van de loshal. Het aangevoerde afval is bovendien op de overslagstations reeds gecontroleerd c.q. geïnspecteerd, waarna een aanvoerprotocol wordt opgesteld. Bij aankomst bij de AVI Moerdijk wordt dit protocol gecontroleerd.

**Aanvoer en opslag**  
 Het afval wordt met treinen en vrachtwagens, in gesloten containers aangevoerd. Het afval wordt gewogen, geregistreerd en geïnspecteerd en vanuit een gesloten loshal in de afvalbunker gestort. De bunker is 100 meter lang, 20 meter breed en 25 meter diep en kan zo'n 20.000 ton afval bergen. Grafvuil wordt verkleind en uiteindelijk ook in de afvalbunker gestort. De grijpers mengen tenslotte het afval om een goede mix te krijgen die optimale verbranding bevordert.

**Verbranding**  
 Via een vultrichter komt het afval op het verbrandingsrooster van de oven terecht. Het rooster beweegt, zodat het afval goed wordt verdeeld en kan worden 'opgepookt'. De verbranding vindt plaats bij een temperatuur tussen 850 en 1.100 graden Celsius, waarmee het ontstaan van schadelijke stoffen zoveel mogelijk wordt vermeden. In de oven hoeft - behalve gas bij het opstarten - geen andere brandstof te worden bijgestookt om het verbrandingsproces in stand te houden.

**Ketels**  
 Het vuur is omgeven door een ketel en ook in de rookgassen hangen pijpenbundels. De rookgassen verhitten het water in de pijpen van de ketel tot stoom van 400 graden Celsius bij een druk van 100 bar. De stoom wordt via een pijpleiding naar de naburige warmtekrachtcentrale van EPZ geleid. Daar wordt de stoom vervolgens gebruikt bij de productie van elektriciteit en proceswarmte ten behoeve van Shell Chemie Moerdijk.

**Rookgasreiniging**  
 De reiniging van de rookgassen begint in principe al in de ketel. Hier wordt ammoniak in de rookgassen gespoten om de verzurende stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) om te zetten in de onschadelijke stoffen stikstof en waterdamp. Achter elk van de drie ovens staat de eigenlijke installatie voor de verdere reiniging van de rookgassen. Het elektrostatisch filter (A) vangt 99 procent van de vliegas op. Dit zijn heel fijne stukjes as die in de afvoergassen 'meevliegen'. De vliegas kan op diverse manieren worden hergebruikt, onder andere in de asfalt- en cementindustrie of voor specifieke toepassingen. De rookgassen gaan vervolgens door de 'meetraps natte wasser' (B). Hier lossen onder andere zoutzuur, zware metalen en zwaveldioxide op in het waswater. Een actief-koolfilter (C) verwijdert tenslotte eventuele dioxines en restanten vluchtig kwik uit de rookgassen. Goede verbranding en een kort afkoelingstraject van de rookgassen voorkomen overigens al voor een belangrijk deel de vorming van dioxines.

**Schoorsteen**  
 De gereinigde rookgassen verlaten de installatie uiteindelijk door een 20 meter hoge schoorsteen. In een nabijgelegen deelschaakveld 2 in meererijgen omringd wordt aan de omtrek van de rookgassen permanent 70 miljoen kubieke meter water (deels uit de rivier de Oosterschelde) wordt geplaatst om te voorkomen dat er in het bodemwatergebied. Door speciale heidschermen het hele proces gecontroleerd en beschermd.

**Bodemas**  
 De na de verbranding resterende bodemas valt aan het einde van het rooster in de ontslaker: een met water gevuld verzamelbassin. Met een kettingtransporteur wordt de bodemas naar de slakopwerkingsinstallatie getransporteerd en van daaruit naar de slakopwerkingsinstallatie. Daar wordt de as gezeefd, gebroken en ontdaan van ijzer en andere metalen zoals aluminium. Dit schroot wordt afgezet voor hergebruik. Deze behandeling levert gecertificeerde bodemas op die wordt hergebruikt, bijvoorbeeld als fundamateriaal in de wegenbouw.

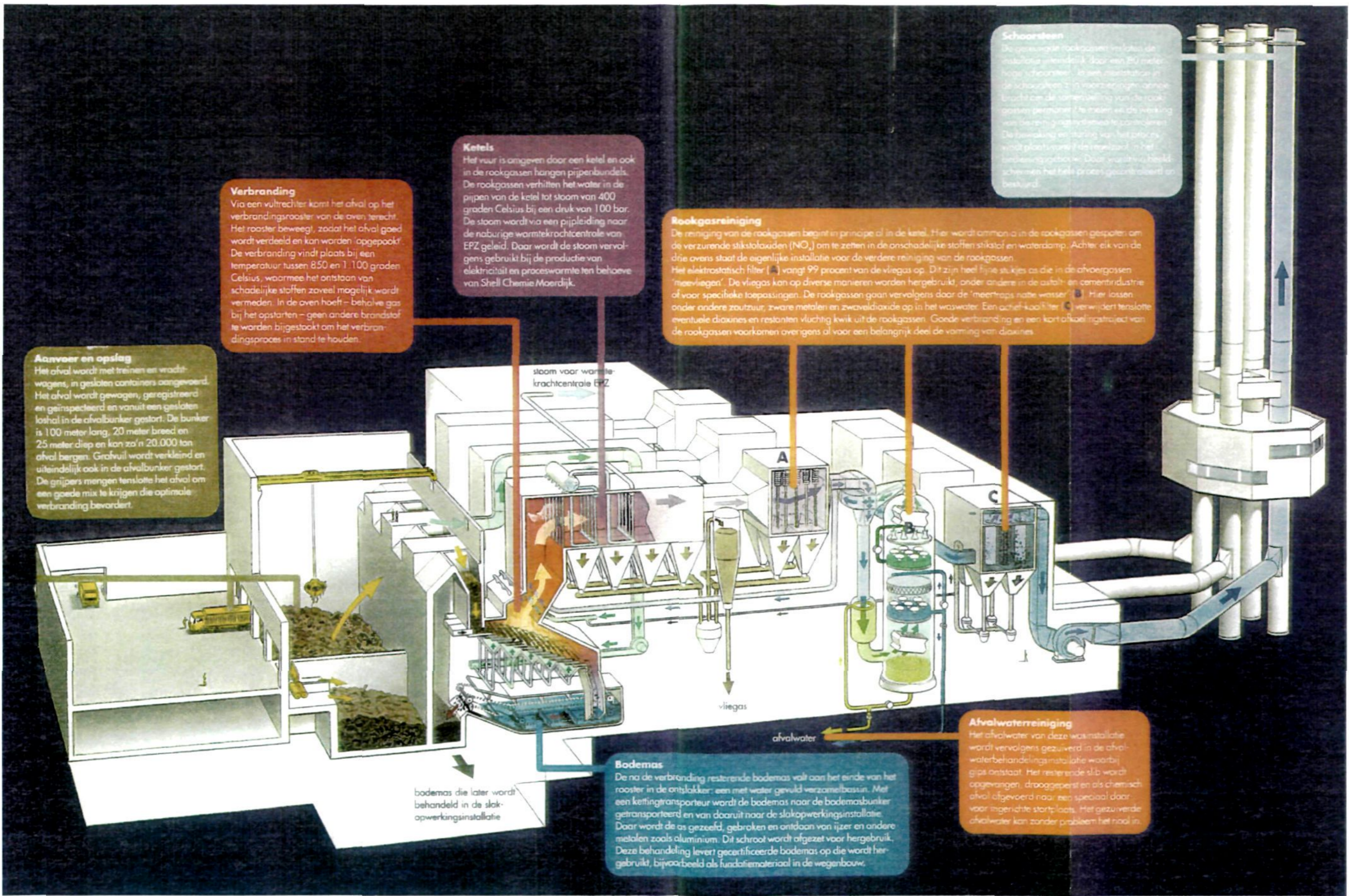
**Afvalwaterreiniging**  
 Het afvalwater van deze wasinstallatie wordt vervolgens gezuiverd in de afvalwaterbehandelingsinstallatie waarbij gips ontstaat. Het resterende slib wordt opgevangen, drooggeperst en als chemisch afval afgevoerd naar een speciaal daarvoor ingerichte stortplaats. Het gezuiverde afvalwater kan zonder problemen het riool in.

bodemas die later wordt behandeld in de slakopwerkingsinstallatie

stoom voor warmtekrachtcentrale EPZ

vliegas

afvalwater







***Afvalloshal***

Na acceptatie wordt het aangevoerde afval vanuit de inzamel- en containertransportwagens via de loshal in de bunker gestort. De loshal is voorzien van een 12-tal losplaatsen (stortopeningen), waardoor het afval in de bunker kan worden gestort.

De loshal is gesloten uitgevoerd en is voldoende ruim bemeten voor het manoeuvreren van grote vrachtwagencombinaties. Een gedeelte van de hal is gereserveerd voor de aanvoer van grofvuil. Dit kan in de grofvuilbunker of rechtstreeks in de verkleiningsinstallatie worden gestort.

***Afvalopslag***

De afvalbunker voor huishoudelijk afval heeft een opslagcapaciteit van circa 14.000 ton afval, ofwel circa vijf dagen gemiddelde aanvoer.

De grofvuilbunker heeft een capaciteit van circa 1.500 ton afval. Dit is drie dagen gemiddelde aanvoer.

***Bunkerkranen***

Het afvaltransport in de bunker wordt verzorgd door drie bovenloopkranen (inclusief de grofvuilkraan), elk voorzien van poliepgrijpers (hydraulisch). De capaciteit van één kraan is in principe voldoende om drie verbrandingsovens bij volle capaciteit te voeden. Op deze wijze is verzekerd dat bij uitval van één kraan geen verlies aan verwerkingscapaciteit optreedt.

De bediening van de kranen vindt plaats vanuit een kraancabine. Deze kraancabine is zodanig gesitueerd dat de kraanmachinist goed zicht heeft op de bunker en op de grofvuilinstallatie. De vulgraad van de vultrechters kan via televisie-monitors bewaakt worden.

Ten behoeve van de grofvuilbunker doet de derde bovenloopkraan dienst, waarmee het afval vanuit de betreffende bunker in de grofvuilverkleiningsinstallatie kan worden gevoed.

***Grofvuilverkleining***

De afvalstoffen die worden verkleind in de grofvuilverkleining betreffen het grof huishoudelijk afval en de grove bedrijfsafvalstoffen. Voor de verkleining van het te verbranden grofvuil zijn twee verkleiningsinstallaties geïnstalleerd.

- een rotorschaar voor het makkelijk te verkleinen grofvuil;
- een guillotineschaar voor het verkleinen van het zware grofvuil.

De gezamenlijke verwerkingscapaciteit bedraagt nominaal 60 ton/h.

**4.1.3 Verbranding**

Het afval wordt met behulp van bovengenoemde poliepgrijpers in één van de drie vultrechters gestort (een per lijn). Vanuit de vultrechter wordt het via een vultrecht gedoseerd op het rooster.

De afvaldosering brengt het afval op een rooster. Op dit rooster doorloopt het afval met behulp van de aanwezige warmte en van de door het rooster aangevoerde primaire verbrandingslucht ("onderwind") de diverse stadia van het verbrandingsproces, te weten drogen, ontgassen, verbranden en uitbranden. Na

een verblijftijd van ruim een uur is het afval verbrand en vallen de onbrandbare resten in de ontslakkers.

De ovens hebben een nominale capaciteit van 26,5 ton afval per uur, bij een stookwaarde van 11,0 MJ/kg, hetgeen resulteert in een thermische capaciteit van circa 81 MW<sub>th</sub> per oven. De installatie is zodanig gedimensioneerd dat de bij afval gebruikelijke variaties in samenstelling en stookwaarde kunnen worden opgevangen. De piekbelasting bedraagt circa 89 MW<sub>th</sub>.

In de vuurhaard vindt de uitbrand van de bij de verbranding op het rooster gevormde gasvormige verbindingen plaats. De primaire verbrandingslucht die wordt aangezogen uit de bunker, wordt aan de onderzijde van het rooster toegevoerd. De onderwind kan voorverwarmd worden met behulp van door stoom gevoede luchtvoorverhitters. De hoeveelheid onderwind wordt geregeld via een automatisch procesregelingssysteem (stookautomaat), dat ook de afvaldosering en de roosteraandrijving bestuurt. De rest van de verbrandingslucht wordt als secundaire lucht boven het rooster ingeblazen om voor een goede turbulentie en daardoor een betere naverbranding te zorgen.

Afgezien van buitenlucht worden ook gerecirculeerde rookgassen als secundaire lucht toegepast. Deze rookgassen worden onttrokken aan de rookgasstroom na het elektrofilter (zie § 4.1.5). Rookgasrecirculatie leidt tot een verbeterde energieopbrengst alsmede tot een kleinere hoeveelheid te reinigen rookgassen. De temperatuur die bij het verbranden wordt bereikt, ligt tussen minimaal 850 en maximaal 1.200°C. Daarnaast is elke oven voorzien van opstart- en ondersteuningsbranders die automatisch gestart worden indien de vuurhaardtemperatuur een waarde van 850°C onderschrijft.

De vaste verbrandingsresten die op het rooster achterblijven (bodemas), vallen aan het eind van het rooster in een verzamelbassin gevuld met water, de ontslakker. Verdamppt water wordt gesuppleerd vanuit het vuilwaterbassin. Er vindt geen afvoer van slakkenwater plaats.

Elke verbrandingslijn is voorzien van een systeem voor de verwerking van het beladen Herdofenkoks (HOK) en/of actief kool (AK) uit de rookgasreiniging (zie § 4.1.5). Met behulp van een transportsysteem wordt het beladen HOK naar de oven getransporteerd en vervolgens met de secundaire verbrandingsluchttoevoer in de vuurhaard gedoseerd. Door de verbrandingstemperatuur in de oven (> 850°C) worden de geadsorbeerde dioxines en furanen afgebroken. Het aan het HOK geadsorbeerde metallisch kwik (Hg<sup>0</sup>) wordt verdampt en voor het overgrote deel omgezet in Hg<sup>2+</sup> onder invloed van het hoge chloridgehalte in de rookgassen. Op de wijze van verwijdering van deze componenten wordt nader ingegaan in § 4.1.5 Rookgasreiniging.

#### ***SNCR-DeNO<sub>x</sub>***

Voor de beperking van de bij de verbranding gevormde stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) zijn boven in de vuurhaard voorzieningen opgenomen voor het inspuiten van ammonia in de rookgasstroom, volgens het SNCR-DeNO<sub>x</sub>-principe (Selectieve Niet Katalytische Reductie). De gedoseerde ammoniak gaat met de in de rookgassen

aanwezige NO<sub>x</sub> een chemische reactie aan die leidt tot de reductie van het NO<sub>x</sub>-gehalte van de rookgassen, onder vorming van stikstof (N<sub>2</sub>) en waterdamp (H<sub>2</sub>O). Voor het bereiken van voldoende effect is toepassing van een overmaat aan NH<sub>3</sub> nodig. De wijze van terugwinning van de resterende NH<sub>3</sub> uit de rookgassen wordt in § 4.1.5 Rookgasreiniging behandeld.

#### 4.1.4 Warmteterugwinning

Na de vuurhaard passeren de rookgassen het zogenaamde convectiegedeelte van de ketel, waarin de nog in de rookgassen aanwezige warmte wordt teruggewonnen. Voor de AVI Moerdijk is gekozen voor een ketelconcept, waarbij de stoom extern wordt oververhit.

Daartoe is de AVI energetisch gekoppeld aan de Warmtekrachtcentrale (WKC) van EEP op het aangrenzende terrein. De WKC bestaat eveneens uit drie eenheden.

In de stoomketels van de AVI wordt per ketel circa 99 t/h stoom opgewekt met een temperatuur van 400°C en een druk van 100 bar. Deze stoom wordt vervolgens naar de WKC geleid, waar het met de afgassen van een gasturbine wordt oververhit tot boven de 500°C. Het voordeel van deze opzet is dat op deze wijze hogere temperaturen en -drukken toepasbaar zijn in het stoomcircuit, terwijl hoge pijpwandtemperaturen in de afvalverbrandingsketels worden vermeden. Te hoge pijpwandtemperaturen leiden namelijk tot versnelde corrosieverschijnselen onder invloed van met name de in de rookgassen aanwezige chloorverbindingen.

De temperatuur van de rookgassen na de ketel bedraagt circa 200°C. De ketel maakt (stoom/waterzijdig) deel uit van een stoom-watercircuit dat in § 4.1.9 Energiebenutting en koeling nader wordt omschreven.

In de ketel wordt de meegevoerde vliegias reeds gedeeltelijk uit de rookgasstroom verwijderd. Daarom vindt tijdens bedrijf ketelreiniging plaats door middel van een zogenaamd klopsysteem. De in de ketel afgevangen vliegias ("ketelas") wordt met behulp van mechanisch transport bij de in het elektrofilter (zie § 4.1.5) opgevangen overige vliegias gevoegd. Er vindt onderzoek plaats naar de mogelijkheid om de in de ketel afgevangen vliegias bij de bodemas te voegen.

Na het passeren van de stoomketel worden de rookgassen in de rookgasreinigingsinstallatie behandeld, zoals in § 4.1.5 wordt beschreven.

#### 4.1.5 Rookgasreiniging

In het processchema (zie bijlage VII) is de rookgasreinigingsinstallatie schematisch weergegeven. De installatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende onderdelen:

- een elektrofilter voor primaire stofafscheiding;
- een meertraps-natte wasser;

- een installatie volgens het "Flugstromverfahren" met HOK-dosering en een nageschakeld doekfilter voor de verwijdering van PCDD/PCDF's, eventueel in combinatie met stof en zware metalen (in het bijzonder kwik);
- een zuigtrekventilator;
- een schoorsteen;
- een afvalwaterbehandelingsinstallatie, waarin de in het spuiwater van de wasser gereinigd wordt, zoals nader omschreven in § 4.1.6.

Elk van de drie verbrandingsstraten is voorzien van een separaat rookgasreinigingssysteem, inclusief de voorzieningen voor de opslag en afvoer van vliegias. De afvalwaterbehandelingsinstallatie en de voorzieningen voor opslag en afvoer van zware-metalenslib zijn gecombineerd.

### ***Elektrofilter***

Na de ketel passeren de rookgassen het elektrofilter. In het elektrofilter wordt de in de rookgassen aanwezige vliegias nagenoeg volledig afgevangen, alvorens de verdere reiniging in de natte wasser plaats vindt. Het afscheidingsrendement van de stofvóóraf scheiding in het elektrofilter bedraagt reeds circa 99%. Dit is voor het voldoen aan de emissienorm van het BLA echter nog niet voldoende, zodat in de wasser en het nageschakelde doekfilter nog restanten vliegias worden verwijderd.

De vliegias wordt naar een vliegiasilo-installatie getransporteerd. De vliegias kan vanuit deze silo-installatie naar keuze droog, in gesloten wagens, dan wel na bevochtiging worden afgevoerd. Het afvullen van de transportwagen vindt plaats in een met deuren afsluitbare doorgang.

### ***Meertraps natte wassing***

Na het elektrofilter passeren de rookgassen een natte wassing. Daarbij vinden de volgende processtappen plaats:

- eerst worden de rookgassen door intensief contact met wasvloeistof (water met daarin opgeloste verontreinigingen) afgekoeld tot een met waterdamp verzadigde rookgasstroom ontstaat. Daarbij verdampt een gedeelte van de toegevoerde wasvloeistof en lossen de zure gassen HCl en HF op in het overige waswater. De pH in deze wastrap is laag ( $< 1$ ). Dit is met name voor een goede Hg-verwijdering een voordeel, omdat onder deze condities kwik in ionvorm ( $Hg^+$ ) goed wordt afgescheiden. Ook de in de rookgassen aanwezige overmaat aan in de vuurhaard gedoseerde  $NH_3$  (zie de  $DeNO_x$ -voorziening volgens het SNCR-systeem) wordt in deze wastrap in het waswater opgenomen;
- in de tweede wastrap, waarin een neutraal tot zwak zuur milieu wordt gehandhaafd, lost (ook)  $SO_2$  in belangrijke mate in de wasvloeistof op. Daarbij wordt als neutralisatiemiddel natronloog toegepast;
- in de wasser worden restanten stof afgevangen;
- tenslotte doorstromen de rookgassen een ringjet, waarin ook de kleine vliegiasdeeltjes en de aërosolen met een relatief hoog gehalte aan zware metalen en PCDD/PCDF's in belangrijke mate uit de rookgassen worden verwijderd. In de ringjet kan tevens HCl gedoseerd worden om de laatste sporen  $NH_3$  te verwijderen.

De wasvloeistof die onder in de wasser wordt opgevangen, wordt gecirculeerd. Een gedeelte van de wasvloeistof met de daarin opgenomen verontreinigingen wordt *gespuid*. De *verdampings- en spuiverliezen worden aangevuld met bedrijfswater* (zie § 4.1.10), alsmede met ketelspuiwater en lekwater uit de zogenaamde havariebekkens (zie §4.1.16 en bijlage VIII).

In de wasser zijn tussen de verschillende trappen druppelvangers opgenomen. Bovendien bevindt zich aan het eind van de wasser een druppelvanger, ter beperking van de hoeveelheid met de rookgassen meegevoerd water, waarin zich nog enige verontreiniging zou kunnen bevinden.

#### ***Adsorbensdosering en doekenfilter***

Voor de verdere afscheiding van dioxines/furanen en kwik is een installatie volgens het zogenaamde "Flugstromverfahren" geïnstalleerd. Het betreft een systeem dat werkt met dosering van HOK (Herdofenkoks, een fijn poedervormig actief cokes) en/of met poedervormig actief kool (AK), dat in de rookgasstroom verstoven wordt en vervolgens met een doekfilter uit de rookgasstroom wordt verwijderd. Dioxines/furanen worden door actief cokes goed geadsorbeerd. Dit materiaal is ook in staat de zeer geringe hoeveelheden metallisch kwik, die in de zure waseer niet zijn afgevangen goed te adsorberen. Door de gecombineerde werking van zure wasser en doekfilter met actief cokes is dus een zeer efficiënte kwikverwijdering mogelijk, zonder dat "oververrijking" in het systeem optreedt.

Na het doekenfilter is een stofmeting aangebracht om beschadiging van het doekfilter en een daaruit resulterende stofdoorslag te detecteren.

Transport, opslag en verwerking van het afgewerkte materiaal vinden volledig geautomatiseerd plaats zodat het in contact komen met beladen actief cokes is uitgesloten.

#### ***Zuigtrekventilator***

Na de rookgasreiniging passeren de rookgassen de zuigtrekventilator, die zorgt dat de stromingsweerstand van vuurhaard, ketel en rookgasreiniging wordt overwonnen. Met behulp van de zuigtrekventilator wordt in de vuurhaard een geringe onderdruk (circa 5 mbar) geregeld. Daardoor wordt voorkomen dat onder normale bedrijfsomstandigheden (ongereinigde) rookgassen uit het vuurhaard/ketel/elektrofilter/wassersysteem uit treden in geval van lekkages.

#### ***Schoorsteen***

Na de rookgasreiniging verlaten de rookgassen de installatie via de 80 meter hoge schoorsteen. Per verbrandingslijn/rookgasreinigingssysteem is een apart schoorsteenkanaal aanwezig. In de schoorsteen is emissiemeetapparatuur opgenomen om de continu meetbare verontreinigingen te bepalen. Het betreft stof, HCl en - conform het Besluit Luchtemissie Afvalverbranding (BLA) - SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO en C-totaal. Bovendien wordt de component NH<sub>3</sub> continu gemeten. Tevens worden temperatuur, O<sub>2</sub>-gehalte en waterdamp van de afgassen continu gemeten, mede ten behoeve van de omrekening naar standaardcondities.

#### 4.1.6 Fysisch chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie

De spuistromen van de huidige drie lijnen die bij de meertraps natte wassing vrijkomen bedragen maximaal circa 9 m<sup>3</sup>/h uit de eerste en circa 6 m<sup>3</sup>/h uit de tweede wastrap. Vanwege een iets andere samenstelling van het afval zijn deze waarden hoger dan de oorspronkelijk vergunde hoeveelheden, resp. 7 m<sup>3</sup>/h en 5 m<sup>3</sup>/h. Het water is voornamelijk chemisch verontreinigd met (chloride-, fluoride- en sulfaat)zouten, met een hoge belasting aan zware metalen en in mindere mate met organische microverontreinigingen. Betreffend water wordt in een fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) gereinigd, alvorens het geloosd kan worden.

De ABI verwerkt tevens het specifiek verontreinigde en gewone afvalwater uit het laboratorium. Dit betreft verhoudingsgewijs zeer kleine hoeveelheden.

Het proces bestaat in hoofdzaak uit de volgende onderdelen (zie processchema in bijlage VIII):

- alkalisering van de spuistroom uit de zure wastrap met kalkmelk en hergebruikt CaCO<sub>3</sub> inclusief pH-correctie met HCl, ten behoeve van de afscheiding van NH<sub>3</sub>;
- alkalisering van de spuistroom uit de basische wastrap met NaOH, ten behoeve van de afscheiding van NH<sub>3</sub>;
- verwijdering van NH<sub>3</sub> uit de afvalwaterspuistromen uit zowel de zure als de basische wastrap (separaat) door middel van stoomstrippers. De teruggewonnen ammoniaoplossing wordt volledig hergebruikt in de SNCR-installatie;
- precipitatie en flocculatie van zware metalen door toevoeging van een coagulatiemiddel en polyelektrolyet;
- bezinking van het gevormde slib in slibindickers. Na de slibindickers, wordt het slib uit de reiniging van de zure afvalwaterstroom en uit de reiniging van de basische stroom om en om ontwaterd in een gemeenschappelijke kamerfilterpers tot circa 40% d.s.;
- gipsneerslag door samenvoeging van de voorgereinigde afvalwaterstromen uit de zure en de basische wastrap;
- ontwateren en wassen van het gevormde gips, met behulp van een vacuüm- uandfilter;
- terugwinning van circa 97% van het calcium uit het effluent van de gipsneerslag door middel van sodadosering. Na indikking (bezinking) wordt het gevormde CaCO<sub>3</sub> hergebruikt ten behoeve van de alkalisering van het zure afvalwater;
- de overloop van de bezinking wordt gefiltreerd in een zandfilter en vervolgens door een actief kool filter geleid;
- na continue meting van het debiet en (debietproportionele) bemonstering wordt het effluent via de riolering en de afvalwaterpersleiding geloosd op de AWZI Bath;
- een gedeelte van het effluent wordt gebruikt voor aanmaak van chemicaliën (soda).

De ABI heeft in 2000 circa 115.600 m<sup>3</sup> afvalwater verwerkt. De gemiddelde zuiveringsrendementen van de ABI zijn opgenomen in tabel 4.1.1.a. De samenstelling van het gereinigde water is opgenomen in tabel 4.1.5 (zie § 4.1.16).

Tabel 4.1.1.a: Overzicht huidige gemiddelde zuiveringsrendementen van de ABI

Parameter	Gemiddeld verwijderingsrendement van de ABI in 2000
Cd	99,9%
Cr	92,7%
Cu	99,8%
Ni	88,5%
Pb	99,9%
Sn	99,9%
Zn	99,9%
SO <sub>4</sub>	89,2%
N(NH <sub>4</sub> )	99,1%

#### 4.1.7 Behandeling reststoffen

Tijdens het in de voorafgaande paragrafen beschreven verbrandings- en rookgasreinigingsproces komen diverse soorten reststoffen vrij. Het betreft:

- bodemas (§ 4.1.3), die na de verbranding op het rooster wordt opgevangen in de ontslakker;
- ketelas die in de ketel uit de rookgassen wordt afgevangen (§ 4.1.4);
- schroot (ferro en non-ferro) dat via magnetische en wervelstroomafscijders uit de bodemas wordt verwijderd;
- vliegias, uit de rookgassen verwijderd in het elektrofilter (§ 4.1.5);
- zware-metalenslib uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie (§ 4.1.6);
- gips uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie (§4.1.6).

Alle reststoffen worden binnen opgeslagen met uitzondering van de bodemas.

De volgende reststoffen worden weer in het proces toegepast:

- via stripping van spuiwater van de rookgasreiniging teruggewonnen NH<sub>3</sub> (§ 4.1.6);
- met verontreinigingen beladen HOK of AK, afkomstig uit het doekenfilter (§ 4.1.5);
- CaCO<sub>3</sub> in de alkalisering van het zure afvalwater;
- gereinigd water ten behoeve van chemicaliënaanmaak;
- afvalwater van het laboratorium. Dit water wordt opgevangen in de basische havarie bekken van waaruit het naar de wasser van de RGR wordt gevoed.

Uitgaande transporten (slakken, vliegias, restproduct van de rookgasreiniging) kunnen op de daarvoor voorziene weegbrug gewogen en geregistreerd worden overeenkomstig de ingaande transporten (zie § 4.1.2).



### ***Bodemas***

De bij de verbranding op het rooster gevormde bodemas wordt vanuit de ontslakker, in de slakkenbunker gestort. Afvoer vanuit de slakkenbunker vindt plaats met behulp van een slakkenkraan, voorzien van grijper. Verder zijn voorzieningen getroffen om grove delen uit de slak te verwijderen. Afvoer van de bodemas vindt plaats via een overkapte transportband, die de as naar het slakkenbewerkingsgebouw transporteert.

In het slakkenbewerkingsgebouw vindt behandeling plaats door breken, afzeven (in o.a. een trommelzeef), magnetische ontijzering en non-ferro afscheiding.

De bodemas wordt opgeslagen in de open lucht op een waterdichte vloer. De opslagcapaciteit bedraagt circa een half jaar productie. Ter voorkoming van stofoverlast is een sproeiinstallatie aanwezig. Percolaat uit de bodemas wordt afgevoerd naar het vuilwaterbassin om als slakkenbluswater te worden gebruikt.

De bodemas die gecertificeerd is wordt zowel per as als per schip afgevoerd, afhankelijk van de locatie voor nuttig hergebruik. Bij de overslagactiviteiten worden maatregelen genomen om eventuele milieueffecten te voorkomen, zoals het gebruik van folie bij de overslag in schepen. Het materiaal wordt afgezet voor civiele toepassingen zoals wegfunderingen.

### ***Schroot***

Het ijzerhoudende schroot wordt bij de slakkenbehandeling op een aantal plaatsen uit de slak verwijderd met behulp van magnetische afscheiders. Afhankelijk van de plaats waar het schroot wordt afgescheiden resteren grof en fijn schroot. Het schroot kan zonder verdere nabewerking als lage kwaliteit schroot worden verkocht ten behoeve van toepassing in de metaalindustrie.

Non-ferro wordt door middel van wervelstroomafscheiders uit de bodemas afgescheiden. Het non-ferro-schroot wordt eveneens als lage kwaliteit schroot in de metaalindustrie afgezet.

### ***Vliegas***

De in de ketel en het elektrofilter opgevangen vliegas wordt via gesloten transportsystemen naar centrale vliegassilo's getransporteerd. In deze systemen wordt een lichte onderdruk gehandhaafd om verontreiniging van de omgeving door vliegas te voorkomen. De vliegas wordt voornamelijk droog in gesloten wagens afgevoerd. Tevens bestaat de mogelijkheid om de vliegas na bevochtiging met een mengschroef af te voeren.

De opslagcapaciteit bedraagt minimaal één week vliegasproductie. Het verladen van de vliegas vindt plaats in een gesloten ruimte.

De vliegas vormt een fijn stof-/poedervormig materiaal dat wordt toegepast als vulstof in de wegenbouw. Ook vindt afzet plaats naar de Duitse mijnindustrie waar het op twee manieren wordt toegepast:

- versatzbau. Vliegias wordt in een menginstallatie vermengd met water dat uit de zoutkoepels is opgepompt en diverse afvalstoffen die als bouwmaterial geschikt zijn. De aldus ontstane slurry wordt de zoutmijnen weer ingepompt. In de mijn bezinkt de vliegias en ontstaat enige uitharding. Het doel van deze activiteit is het opvullen van ruimte die is ontstaan door de zoutwinning;
- dammbau. Vliegias wordt gemengd met cement en E-vliegias. Het aldus ontstane product wordt ingezet voor het maken van wanden in mijngangen. Het aandeel vliegias is afhankelijk van de samenstelling van het vliegias en van gewenste mijnbouwmortel om de wanden te bouwen. Het mengsel wordt in droge vorm naar de kolenmijnen getransporteerd.

Afhankelijk van de resultaten van een nog uit te voeren uitloogonderzoek zal de ketelas op termijn worden toegevoegd aan de bodemas.

#### ***Zware-metalenslib uit de afvalwaterbehandeling***

Dit betreft het materiaal dat vrijkomt uit de filterpersen waarin het bij de afvalwaterbehandeling gevormde slib ontwaterd wordt. Het betreft een koekvormig, stevig materiaal met een droge stof gehalte van circa 40%. Het slib bestaat uit "slecht" oplosbare (metaal)zouten en is daarnaast verontreinigd met zware metalen, gebonden aan vliegias dat is neergeslagen in het waswater. Het zware-metalenslib wordt afgevoerd naar een C2-deponie.

#### ***Gips***

Het in de afvalwaterbehandelingsinstallatie afgescheiden en gewassen gips wordt afgevoerd ten behoeve van toepassing in de bouw (o.a. gipsplaten) en deels als grondcultivering.

#### ***Afgewerkt HOK/AK***

Het beladen HOK/AK wordt afgevoerd naar de oven en aldaar verbrand (zie § 4.1.3).

#### 4.1.8 Opslag van chemicaliën en hulpmiddelen

De AVI Moerdijk beschikt over passende voorzieningen voor ontvangst en opslag van de toegepaste chemicaliën en hulpmiddelen.

De voor de SNCR-DeNO<sub>x</sub> benodigde ammonia wordt aangevoerd in gesloten tankwagens. Deze worden op een speciaal daarvoor geschikte losplaats gelost. De tijdens het lossen verplaatste dampen worden vanuit de opslagtank via een dampretoursysteem in de tankwagen gebracht.

Ook de aanvoer en opslag van de overige chemicaliën vindt plaats conform de daarvoor geldende veiligheidsvoorschriften. Het betreft met name:

- zoutzuur;
- natronloog;
- ongebluste kalk;
- herdofenkoks (HOK) en/of actief kool (AK);

- diverse chemicaliën, aangevoerd in vaten of zakken, zoals polyelektrolyt, NaCl, CaCl<sub>2</sub> en TMT 15.

#### 4.1.9 Energiebenutting en koeling

Zoals in § 4.1.3 reeds is aangegeven, is de AVI Moerdijk energetisch gekoppeld aan de WKC van EEP. De in deze WKC opgenomen gasturbines produceren via direct gekoppelde generatoren elektriciteit. De uitlaatgassen van de gasturbines worden via afgassenketels benut voor het verhogen van de stoomtemperatuur van de in de AVI geproduceerde verzadigde stoom. De aldus oververhitte stoom wordt vervolgens in een stoomturbine/generator omgezet in elektrische energie.

Het water/stoomcircuit van de installatie beschikt over de volgende gemeenschappelijke voorzieningen:

- twee voedingwatertanks (inclusief ontgassing);
- vier ketelvoedingpompen, waarvan één stand-by;
- een chemicaliëndosering;
- een condensaatretourvat;
- een spuiwat;
- het bijbehorende leidingwerk.

Via dit principe is een beduidend hoger rendement bij elektriciteitsproductie te realiseren dan bij de traditionele opzet van een AVI. Bovendien wordt warmte geleverd aan een nabijgelegen bedrijf, waardoor een verdere toename van het totale energetische rendement wordt gerealiseerd.

Het gekozen concept kent voor de AVI verder nog de volgende voordelen:

- de opwarming van ketelvoedingwater vindt plaats bij de WKC. Hierdoor is het thermisch rendement van de afgassenketel maximaal en ontvangt de AVI voorverwarmd voedingwater, hetgeen gunstig is uit oogpunt van vermindering van lage temperatuurcorrosie;
- de stoomturbine/generator staat bij de WKC opgesteld en wordt door EEP bedreven en onderhouden;
- de condensor en de condensorkoeling staan eveneens bij de WKC opgesteld.

De WKC en de AVI kunnen onafhankelijk van elkaar worden bedreven, hetgeen geleid heeft tot een grote flexibiliteit in de bedrijfsvoering

#### 4.1.10 Hulpsystemen

Naast de omschreven hoofdcomponenten van de voorgenomen activiteit is in de installatie een aantal hulpsystemen opgenomen die deels nodig zijn voor de normale bedrijfsvoering en deels van belang zijn voor noodsituaties.

##### ***Bedrijfwatersysteem***

Een gedeelte van het koelwater dat via groffilters op het EEP-terrein aan de Westelijke insteekhaven wordt onttrokken, wordt door AZN als bedrijfswater (ook wel proceswater) gebruikt, waarvan een deel weer wordt afgenomen door

EEP ten behoeve van aanmaak van voedingwater/ketelwater. Het voorgefiltreerde oppervlaktewater wordt bij AZN met zandfilters behandeld om het vaste stofgehalte te verminderen. Om het door EEP geëiste stofgehalte van < 1 mg/l te kunnen realiseren, dient het stof voor de filtratie te worden gecoaguleerd. Hiertoe wordt vóór de filtratie een coagulatiemiddel (Chargepac 121) gedoseerd in een hoeveelheid van 10 ml/m<sup>3</sup> bedrijfswater. Het water waarmee de zandfilters regelmatig worden teruggespoeld (spoelwater), wordt samen met het gebruikte koelwater geloosd op het Hollandsch Diep. Het spoelwater bevat circa 0,3 massa% coagulatiemiddel (na verdunning met koelwater circa 0,005 massa%).

Het systeem wordt op kwaliteit gehouden door toepassing van de thermo-shock-methode (in combinatie met de WKC) of door chlorering. Daar het effect van de thermo-shock-methode afdoende lijkt, wordt chlorering vrijwel niet toegepast. Het bedrijfswater wordt opgeslagen in een bedrijfswaterkelder.

Het bedrijfswatersysteem levert het benodigde water voor de natte rookgasreiniging, alsmede koelwater voor een aantal kleinere verbruikers, zoals de vultrechters, het smeersysteem, het noodkoelsysteem van de wassers, de ammoniakstripinstallatie en de gebouwinstallaties. Lozing van het koelwater vindt plaats in combinatie met het koelwater van de WKC. Ook het spoelwater van de zandfilters wordt op deze wijze geloosd op de insteekhaven. De hoeveelheid is naar schatting 50.000 m<sup>3</sup> per jaar met een stofbelasting van circa 57 kg per dag.

Tevens wordt bedrijfswater geleverd aan EEP, ten behoeve van de aanmaak van demiwater. Ook het brandblussysteem maakt gebruik van bedrijfswater.

#### ***Onthardingsinstallatie***

*Het water, dat wordt gesuppleerd in de basische wastrap dient onthard te worden. Daarvoor is een onthardingsinstallatie geïnstalleerd (capaciteit 2 x 18 m<sup>3</sup> /h, waarvan één reserve). Het spoelwater van deze installatie wordt toegepast in de zure wastrap. Het zoutverbruik van de installatie bedraagt circa 30 ton per jaar.*

### ***Brandblussysteem***

Het brandblussysteem bestaat uit een leidingsysteem dat direct vanuit de bedrijfswaterkelder wordt gevoed. De bedrijfswaterkelder is zodanig uitgevoerd dat altijd een voldoende voorraad bluswater beschikbaar is.

### ***Ketelwaterspui-installatie***

Deze installatie dient om de kwaliteit van het condensaat en het voedingwater op peil te houden. Door een continue meting van de geleidbaarheid van het voedingwater wordt de kwaliteit van de stoom bewaakt. Het water wordt gebruikt in de zure wastrap van de rookgasreiniging. De normale opwerking van het voedingwater vindt bij EEP plaats.

### ***Instrumenten- en werkluchtinstallatie***

De instrumentenluchtinstallatie produceert perslucht voor het aansturen van regelorganen (kleppen en dergelijke). De werkluchtinstallatie wordt gebruikt voor transport van vaste stoffen en schoonmaak- en onderhoudswerkzaamheden. Daartoe is een drietal compressoren opgesteld in een afgesloten ruimte.

### ***Gelijkspanningsvoorziening***

Er is een gelijkspanningssysteem voorzien dat is gebufferd door accu's. Deze installatie wordt met name gebruikt als voeding voor de stuurspanning voor de schakelinstallatie en die installatieonderdelen die een onafhankelijke voeding vereisen. Voor afwijkende gelijkspanningen wordt gebruik gemaakt van spanningsomvormers die dubbel uitgevoerd zijn c.q. een aanvullende accubatterij.

De gelijkspanningsinstallatie wordt gevoed door gelijkrichters, die in staat zijn de belasting van de gelijkspanningsinstallatie te voeden, de accubatterij geladen te houden en een eventueel ontladen accubatterij weer op te laden.

### ***Noodstroomvoorziening***

De noodstroomvoorziening bestaande uit drie dieselmotorgenerator-combinaties met een elektrisch opwekkingsvermogen van circa 5 MW is voorzien om bij een *gelijktijdige spanningsonderbreking in het net, het eigen bedrijfsvoedingnet te handhaven*. Dit is van belang om de ketels gecontroleerd uit bedrijf te nemen. Deze installatie is slechts een zeer beperkt gedeelte van de tijd in bedrijf (enkele keren per jaar gedurende enkele uren, normaliter uitsluitend om de voorziening regelmatig te testen).

### ***Overige voorzieningen***

Een aantal voorzieningen is opgenomen bij de naastgelegen WKC van EEP, waaronder:

- demiwaterinstallatie;
- aardgasreducerstation;
- koelwater inlaat;
- koelwater uitlaat.

#### 4.1.11 Gebouwen en infrastructuur

De verbrandingsinstallatie is nagenoeg volledig binnen gesloten gebouwen opgesteld. De gebouwen bestaan uit:

- een portierloge/weeggebouw;
- een kantoor met onder andere ontvangstruimte
- één verbrandingsgebouw, bestaande uit:
  - \* loshal;
  - \* bunker;
  - \* oven-, ketel- en rookgasreinigingsruimte;
  - \* centrale regelkamer;
  - \* instrumentatieruimte;
  - \* werkplaatsen en magazijnen;
  - \* chemisch laboratorium;
  - \* kalkopslagsilo's;
  - \* een hoogspanningsschakelruimte;
- overkapte ammoniaopslag met opvangbak;
- een slakbehandelingsinstallatie.

In deze gebouwen zijn (gedeeltelijk) de volgende gebouwinstallaties voorzien:

- waterdistributiesysteem (koud en warm water, bedrijfswater, binnenriolering, brandblussysteem);
- verwarming, ventilatie, airconditioning, koeling.

Verder zijn op het terrein rond de gebouwen de volgende infrastructurale voorzieningen opgenomen:

- wegen en parkeervakken;
- hekwerken en poorten;
- terreinriolering;
- ophoging, groenvoorzieningen etc.;
- drink-, bedrijfs- en brandbluswaterdistributie;
- elektrische distributiesystemen;
- buitenverlichting;
- telefoon, brandmelding, inbraakbeveiliging, personenoproep;
- gasvoedings- en distributiesysteem.

#### 4.1.12 Procesbalansen en chemicaliënverbruik

##### ***Procesbalansen***

Tabel 4.1.2 geeft een overzicht van de hoeveelheden verwerkte afvalstoffen, de daarbij vrijkomende reststoffen, het procesmatige waterverbruik, het verbruik van de basischemicaliën voor de rookgasreiniging.

Tabel 4.1.2: Jaarlijkse gemiddelde productie van reststromen en verbruik van chemicaliën en bedrijfsmiddelen (in tonnen per jaar, tenzij anders aangegeven)

	eenheid	2000	Na verruiming capaciteit
Afvaldoorzet	ton/jaar	602.962	745.000
<b>Productie reststoffen</b>			
- Bodemas (ruw)	ton/jaar	148.600	196.500
- Vliegias	ton/jaar	13.232	17.000
- Gips	ton/jaar	2.500	2.900
- Grof- en fijn schroot (ferro)	ton/jaar	10.200	13.300
- non-ferro	ton/jaar	800	1.200
- zware metalen slib	ton/jaar	900	900
- procesafvalwater	m <sup>3</sup> /jaar	115.600	143.000
HD-stoomproductie	ton/jaar	2.034.744	2.500.000
<b>Verbruik chemicaliën/bedrijfsmiddelen</b>			
- NaOH	ton/jaar	3.721	4.600
- HCl	ton/jaar	1.930	1.400
- NH <sub>4</sub> OH	ton/jaar	4.731	5.100
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ton/jaar	2.767	2.500
- CaO	ton/jaar	957	1.050
- HOK/AK	ton/jaar	217	200
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.
- Aardgas (Nm <sup>3</sup> )	Nm <sup>3</sup> /jaar	1.565.000	1.900.000
- Elektriciteit (MWh)	MWh/jaar	62.571	76.000
- LD-stoomverbruik	ton/jaar	173.000	211.000

p.m.: zeer geringe hoeveelheden

#### 4.1.13 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

De afvalverwerkingsinstallatie wordt gedurende het gehele jaar, volcontinu bedreven dat wil zeggen 24 uur per dag gedurende 7 dagen per week. Per verwerkingslijn is er normaliter één geplande onderhoudsstop per jaar. De duur van een dergelijke stop bedraagt twee of drie weken (alternerend één jaar met 2 weken en een volgend jaar met 3 weken).

Bij de planning van de revisiestops wordt onder andere rekening gehouden met:

- een goede onderlinge spreiding;
- afstemming met andere verwerkingsinstallaties;
- verwachte fluctuaties in het afvalaanbod;
- fluctuaties in eventuele warmte-afzetmogelijkheden;
- vakantieperioden van het personeel;
- de energieplanning van de WKC van EEP.

Afgezien van de revisiestops kan incidenteel stilstand optreden vanwege storingen. De installatie wordt echter gekenmerkt door een hoge technische beschikbaarheid. De beschikbaarheid in de eerste bedrijfsjaren bedroeg circa 86%.

De hoge beschikbaarheid van de installatie is gerealiseerd door toepassing van bewezen technieken en door een op bedrijfszekerheid gericht ontwerp. Daartoe worden onder meer bepaalde relatief kleine onderdelen van de installatie die voor de bedrijfsvoering essentieel zijn dubbel uitgevoerd.

#### ***Bedieningspersoneel***

Voor de bedrijfsvoering van de installatie zijn circa 70 personen in dienst. Hiervan worden 35 personen ten behoeve van de continue productieprocessen (verbranding, rookgasreiniging, elektriciteit) in een vijf-ploegen-verband ingezet. Circa 35 personen zijn werkzaam in de technische dienst of het laboratorium voor in dagdienst bedreven installatieonderdelen, zoals afvalaanvoer, chemicaliënaanvoer en behandeling en afvoer van reststoffen.

Naast het voor de bedrijfsvoering benodigde personeel zijn ook circa 20 personen in dienst voor leidinggevende en ondersteunende werkzaamheden, zoals directie, bedrijfsleiding, administratie, Technologie & Ontwikkeling en huishoudelijke dienst.

#### ***Milieuzorgsysteem***

AZN heeft een gedocumenteerd zorgsysteem dat risico's met betrekking tot kwaliteit, arbeidsomstandigheden en milieu integraal borgt. Met dit systeem wordt continue verbetering van de prestatie van AZN gerealiseerd. Het zorgsysteem is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 14001, NEN-EN-ISO sinds juli '99 9002.

Bedrijfsvoering vindt plaats conform een gedocumenteerd milieumanagementsysteem dat voorziet in ontwikkeling van beleid, planning van activiteiten, uitvoering door competente medewerkers en verificatie van de milieuprestatie van AZN. Door deze systematische aanpak wordt een continue verbetering van de milieuprestatie op alle relevante milieuaspecten gerealiseerd.

#### ***Registratie en acceptatie afvalaanvoer***

Registratie en acceptatie van het aangevoerde afval vindt plaats bij de weegbrug bij binnenkomst op het terrein.

Visuele controle van het afval vindt plaats bij de overslagstations en eventueel door storten van het afval op de vloer in de loshal. Op de overslagstations wordt per transport een aanvoerprotocol opgesteld dat bij aankomst bij de AVI wordt gecontroleerd. Niet te accepteren afvalstoffen worden apart gehouden en afgevoerd (zie ook § 4.1.2).

#### ***Procesbeheersing en -registratie***

De gehele installatie wordt geregeld en bestuurd vanuit een centrale regel- en controlekamer, waarin de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen zijn ondergebracht. De besturing van de proceseenheden geschiedt in principe



vanuit deze centrale regelkamer. Voor bepaalde componenten is echter ook lokale bediening mogelijk door middel van lokale bedieningskasten.

De essentiële procesgegevens worden in een computersysteem opgeslagen en verwerkt zodat een efficiënte presentatie van gegevens en berekeningen kan worden uitgevoerd en naar keuze kan worden opgeroepen.

Registratie van de kwaliteit van de rookgassen vindt plaats door een continue meting van rookgasdebiet, -temperatuur en -druk en de concentraties aan stof, HCl – en conform het BLA - SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> en O<sub>2</sub>. Tenslotte wordt NH<sub>3</sub> gemeten op grond van de vergunningvoorschriften.

Alle meetgegevens worden opgeslagen in een computerregistratiesysteem en kunnen naar behoefte via printers worden gereproduceerd. Alle meetgegevens worden geregistreerd met vermelding van datum en tijd, zodat controle achteraf mogelijk is. Naast bovengenoemde continue metingen worden de emissies van zware metalen en fluoriden periodiek (viermaal per jaar) gemeten. De emissies van PCDD's en PCDF's worden tweemaal per jaar gemeten en van PAK's en PCB's incidenteel. Tenslotte worden ieder kwartaal de volgens het BLA continue te meten componenten bepaald, ter controle van de continue emissiemeetapparatuur.

Van het afvalwater worden regelmatig monsters genomen. Dat betreft volume-proportionele bemonstering van de totale afvalwaterstroom. Voor het koelwater is een temperatuur- en debietmeting voorzien en wordt periodiek bemonsterd.

Van de geproduceerde reststoffen, bodemas, vlieg-as, zware-metalenslib en gips worden periodiek monsters genomen, waarvan de chemische samenstelling wordt geanalyseerd. De resultaten worden systematisch vastgelegd.

#### 4.1.14 Emissies naar lucht

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

##### **Verkeer**

Het verkeer voor aan- en afvoer van afval- en reststoffen komt aan de orde in § 4.1.17. Op basis van de daar aangegeven aantallen aanvoertransporten kan worden berekend dat met afvalaanvoer, transport en overslag en met aanvoer van chemicaliën en afvoer van reststoffen circa 250 km zwaar wegtransport per dag op het terrein gemoeid is, waarvan circa 80% betrekking heeft op de afvaloverslag.

##### **Afvalontvangst**

De stof en geuremissies ten gevolge van de afvalontvangst en -opslag hebben hoegenaamd geen effect op het milieu, daar de processen in gesloten ruimten met onderdruk plaatsvinden. De daar aanwezige lucht wordt afgezogen en als verbrandingslucht voor de ovens gebruikt. Daardoor worden stankstoffen effectief vernietigd.

### Verbranding/energieterugwinning

De directe emissies uit deze installatieonderdelen zijn verwaarloosbaar. De verbrandingslijn werkt onder een (geregelde) onderdruk, waardoor verder geen emissies naar de lucht optreden. De gehele installatie staat in een gebouw opgesteld waardoor incidentele emissies, bijvoorbeeld tijdens reinigingswerkzaamheden bij stilstand, niet in het milieu terechtkomen.

### Schoorsteenemissies

Tabel 4.1.3 geeft een overzicht van de emissieconcentraties en -vrachten in 2000 alsmede na de aangevraagde verruiming van de capaciteit.

Tabel 4.1.3: Overzicht schoorsteenemissies van de installatie in 2000 en na verruiming capaciteit (n.v.c.)

	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>			Emissievracht		
	Eenheid	Gem.	Norm BLA	Eenheid	2000	n.v.c. <sup>4)</sup>
Fijn stof	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	5	ton/jr	1,1	1,36
Zuurvormende gassen						
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	10	ton/jr	11,0	13,6
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0,08	1	ton/jr	0,267	0,33
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,6	40	ton/jr	8,1	10,0
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	69	70	ton/jr	217,8	269
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	5	ton/jr	11,1	13,7
Zware metalen						
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0003	0,05	kg/jr	1,0	1,2
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00012	0,05	kg/jr	0,4	0,5
Overige <sup>2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	1	kg/jr	46,7	58,0
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen						
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	8,2	50	ton/jr	25,8	32,0
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	10	ton/jr	1,1	1,4
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	g/jr	0,05	0,5
Broeikasemissie CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>				ton/jr	Circa 603.000	745.000

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 2000

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

### Geuremissie

De installatie veroorzaakt geen noemenswaardige geuremissie, vanwege de volgende maatregelen en voorzieningen:

- de ventilatielucht uit afvalloshal en bunker wordt toegepast als verbrandingslucht;
- de verbranding vindt zodanig plaats, dat de geuremissie uit de schoorsteen gering is;
- de uitbrand van de op het terrein opgeslagen slakken is zodanig goed, dat ze geen noemenswaardige geurbelasting veroorzaken.

#### 4.1.15 Emissies naar bodem en grondwater

In de inrichting vinden activiteiten plaats, die een bedreiging kunnen vormen voor de bodem. Deze activiteiten worden zodanig uitgevoerd, dat dit risico wordt geminimaliseerd. Het betreft met name de volgende activiteiten, met

aansluitende vermelding van de getroffen bodembeschermende voorziening (in aansluiting op de NRB):

- opslag van stortgoed: opvangvoorziening categorie 1 (vloeistofdichte ondergrond) en overkapping;
- verlading van stortgoed: overslag via open systeem boven een voorziening categorie 1 (vloeistofdichte ondergrond);
- gesloten proces of bewerking: opvangvoorziening categorie 2 en bedrijfsnoodplan;
- terreinriolering: ondergrondse riolering en inspectieprogramma en bedrijfsnoodplan.

De (mogelijke) emissies naar bodem en grondwater betreffen met name:

- zwerfvuil en verontreiniging door afval- en/of reststoffen alsmede lekkage van procesvloeistoffen of chemicaliën tijdens het verwerkingsproces; Zwerfvuil wordt effectief tegengegaan doordat de afvalontvangst in een gesloten hal plaatsvindt, van waaruit de aanwezige lucht wordt afgezogen als verbrandingslucht. Bodemverontreiniging door afval- of reststoffen of door lekkages gedurende het verwerkingsproces wordt voorkomen doordat alle verwerkingsprocessen plaatsvinden boven vloeistofdichte vloeren. Leidingen ten behoeve van vloeistoftransport zijn binnen de installatie;
- depositie van uit de schoorsteen geëmitteerde componenten in de omgeving van de installatie. Ten gevolge van de schoorsteenemissie zullen via depositie effecten op de bodem optreden. De schoorsteenemissies zijn reeds in § 4.1.14 behandeld;
- grondwaterverbruik. Grondwater wordt niet toegepast;
- tijdelijke opslag en definitieve verwijdering van reststoffen (bodemas, vlieg-as, residu rookgasreiniging, verbruikte actieve kool). Het transport van de bodemmassen uit de installatie naar de tussenopslag vindt zodanig plaats dat er geen emissies naar de lucht, bodem en oppervlaktewater plaatsvinden.

#### 4.1.16 Emissies naar oppervlaktewater

Tijdens de bedrijfsvoering van de afvalverbrandingsinstallaties treedt een aantal afvalwaterstromen op die, afhankelijk van de samenstelling, al dan niet na behandeling op oppervlaktewater geloosd worden. Lozingen vinden afhankelijk van de samenstelling direct op het oppervlaktewater of op de riolering plaats. Aangezien de bedrijfsvoering van de AVI Moerdijk een continu karakter heeft, vertonen de bedrijfsafvalwaterlozingen in principe ook een vrij constant karakter. Verontreiniging van oppervlaktewater anders dan door hierna te behandelen lozingen, bijvoorbeeld door zwerfvuil zal niet noemenswaardig zijn. Afval dat aangevoerd wordt over de weg en per spoor veroorzaakt geen zwerfvuil door de toepassing van een gesloten loshal.

Ten aanzien van de zeer incidentele lozingen van brandbluswater zijn bij de uitwerking van de installatie zodanige voorzieningen getroffen dat ernstig verontreinigd bluswater niet ongecontroleerd kan worden geloosd. In de ontvangstbunker en ter plaatse van de transformatoropstelling is de kans op brand het grootst. Hier zijn twee buffers die het bluswater geheel of grotendeels kunnen

bufferen. Overig bluswater wordt geloosd op de terreinriolering die afwatert op het rioolstelsel van het industrieterrein Moerdijk.

In bijlage VIII is een schematisch overzicht van het behandelings- en lozingsconcept opgenomen. Ter nadere toelichting het volgende:

De AVI Moerdijk beschikt tevens over een aantal waterreservoirs. Het betreft:

- de bedrijfswaterkelder, die dient als opslag voor het aan de Westelijke Insteekhaven onttrokken oppervlaktewater;
- de vuilwaterkelder, waarop een aantal zwaarder verontreinigde waterstromen wordt geloosd. Dit water wordt verbruikt in de ontslakkers;
- de onthard-waterkelder, die dient als opslag voor het water voor de basische wastrap;
- opslag van de neerslag van het slakkenterrein en de slakopwerkingsinstallatie (SOI). Dit water wordt naar de ontslakkers afgevoerd;
- het bufferreservoir voor het waswater van de rookgasreiniging, opgenomen om bij kortdurende storingen van de afvalwaterbehandelingsinstallatie de rookgasreiniging enige tijd in bedrijf te kunnen houden;
- drie bovengrondse glasvezelversterkte tanks voor zuur en basisch water. In deze tanks wordt water uit het proces opgevangen. Het water wordt toegepast in de zure respectievelijk de basische wastrap van de ABI;
- het noodreservoir voor de rookgasreiniging, dat dient om bij storingen in de watertoevoer naar de rookgasreiniging onder alle omstandigheden over voldoende water te beschikken om gecontroleerd uit bedrijf te gaan (minimale voorraad 30 minuten).

De afvalwaterstromen die geloosd worden zijn:

- *afvalwater, afkomstig van de binnenriolering* van de installaties, in totaal circa 3.000 m<sup>3</sup>/jaar, wordt via de riolering en de afvalwaterpersleiding afgevoerd naar de RWZI Bath. Op de riolering zijn aangesloten:
  - \* toiletten, keukens en dergelijke van de diverse gebouwen;
  - \* schrobputten van de diverse bedrijfsruimten, voor het opvangen van water afkomstig van schoonmaakwerkzaamheden, met uitzondering van het schrobwater uit het verbrandings- en rookgasreinigingsgedeelte;
- te lozen opgewarmd *koelwater van diverse verbruikers*, zoals speciale pompen, airconditioning, slakkenschacht, ammoniakstripping etc. De te lozen hoeveelheid bedraagt maximaal circa 560 m<sup>3</sup>/h, met een maximale temperatuur van 30°C of een maximale opwarming van 7°C. Deze lozing van maximaal 4,5 MW<sub>th</sub> vindt plaats via de lozingsleiding van EEP. Ook het spoelwater van de zandfilters van het bedrijfswatersysteem wordt op deze wijze geloosd;
- *regenwater afkomstig van daken*, wegen en overige verharde oppervlakken. Het betreft hier schoon water dat direct afgevoerd wordt naar oppervlaktewater. Het totale bebouwde verharde oppervlak van de AVI bedraagt circa vier hectare, zodat op jaarbasis circa 30.000 m<sup>3</sup> hemelwater opgevangen wordt. Lozing vindt direct op de westelijke insteekhaven plaats;
- te lozen *afvalwater van de rookgasreiniging*; dit betreft het in de fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie gereinigde spuiwater van de wassers. De hoeveelheid bedroeg in 2000 circa 115.600 m<sup>3</sup> per jaar. De

- samenstelling (gegevens 2000) is aangegeven in tabel 4.1.5. Het gereinigde water wordt via de afvalwaterpersleiding op de RWZI Bath geloosd;
- eventueel *bluswater* wordt geloosd op de riolering van het industrieterrein *Moerdijk*. Op de twee plaatsen waar de kans op het uitbreken van brand het grootste is, de ontvangstbunker en de transformatoren, zijn buffers voor de eerste opvang van het bluswater aanwezig.

Tabel 4.1.4 geeft een overzicht van de (afval)waterstromen op jaarbasis en tabel 4.1.5 geeft een overzicht van de samenstelling van het afvalwater van de ABI.

Tabel 4.1.4: Overzicht (afval)waterstromen (in m<sup>3</sup>/jaar) in 2000

	HERKOMST		LOZING				
	drinkwater	oppervlaktewater	via IHM-riool		op Hollandsch Diep	Eigen verbruik	meting/bemonstering
			Vuilwater-riool	r.w.a.			
f. Huishoudelijk afvalwater	X	-	3.000 m <sup>3</sup>	-	-	-	X
g. Koelwater							
b1 Koelsysteem voor diverse verbruikers	-	X	-	-	3.142.000 m <sup>3</sup> (inclusief ca. 50.000 m <sup>3</sup> spoelwater v. d. zandfilters)	-	X
b2 Energiebenutting	-	via de WKC van EEP	-	-	-	-	-
h. Regenwater							
c1 Schoon	-	-	-	-	30.000 m <sup>3</sup>	-	X
c2 Mogelijk vervuild	-	-	-	-	-	in ont-slakkers	-
d. Ketelspuiwater (onthard water)	-	X via demineralisatie van WKC	-	-	-	Circa 10.000 m <sup>3</sup> in basische wastrap	-
e. Spuiwater ontharding	-	X	-	-	-	in zure wastrap	-
f. Spoelwater ontijzering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
g. Specifiek laboratorium afvalwater	X	-	via ABI	-	-	-	-
h. Spuiwater ABI	-	X	circa 115.600 m <sup>3</sup>	-	-	-	X

n.v.t.: niet van toepassing

De in tabel 4.1.4 aangegeven waterhoeveelheden (m<sup>3</sup>/jaar) zijn gebaseerd op de bedrijfsgegevens over 2000. Voor de totale lozing op riolering is op 19 december 2000 vergunning gegeven voor maximaal 500 m<sup>3</sup>/etmaal en maximaal 150.000 m<sup>3</sup>/jaar bij de uitbreiding van de verwerkingscapaciteit van 600.000 tot 745.000 ton/jaar. Binnen deze maximale hoeveelheden kunnen in beperkte mate buffervoorraden, gevormd tijdens kortdurende verstoringen, weggewerkt worden zonder dat overschrijdingen van de emissiegrenswaarden, zoals aange-

geven in tabel 4.1.5, optreden. Deze beperkte buffermogelijkheid heeft echter niet kunnen voorkomen dat voor een aantal parameters (Ca, d.s. en SO<sub>4</sub>) de maximale waarden zijn overschreden.

Tabel 4.1.5: Grenswaarden en samenstelling afvalwater van de ABI in 2000

Component	grenswaarden			Gerealiseerd in 2000				
	Eenheid	Etmaal-monster	Steek-monster	gemiddelde over 2000 <sup>2)</sup>	Maximaal opgetreden waarde <sup>2)</sup>	Gem dagvracht in g/etmaal	Max. dagvracht in g/etmaal <sup>4)</sup>	vracht in kg/jaar
Cr	µg/l	100	200	< 25	< 25	< 5,2	< 10,5	0,02
Cu	µg/l	100	200	< 15	< 15	< 3,3	6,3	0,06
Pb	µg/l	100	200	< 55	< 55	< 12,8	23,1	0
Ni	µg/l	100	200	< 15	< 15	< 3,4	6,3	0,1
Sn	µg/l	250	500	< 15	< 15	< 4,5	6,3	-
Zn	µg/l	500	1.000	77	166	24,9	61,8	9
As	µg/l	100	200	2	10	< 0,6	2,5	0,1
Hg	µg/l	pm <sup>1)</sup>	pm	3	16	< 0,9	5,5	0,3
Cd	µg/l	pm <sup>1)</sup>	pm	< 2	4	< 0,6	1,2 <sup>3)</sup>	0,04
Ca	mg/l		200	137	753	43.000	100.000	15,8*10 <sup>3</sup>
Mg	mg/l		50	9	20	2.710	25.000	989
F	mg/l	50	100	2	8	638	25.000	233
Sulfide	mg/l		2	< 0,1	< 0,1	14	1.000	5
EOCL	µg/l	20	40	4	20	1,1	10	0,4
VOCl	µg/l		10	< 10	< 10	0	5	0
PAK	µg/l	1	2	< 0,1	< 0,10	< 0,1	< 0,1	0,005
Fenolen	µg/l	1.000	2.000	7	30	2,2	500	0,8
N-totaal	mg/l	150	300	19	57	6,0	75.000	2,2
CZV	mg/l		--	90	295	27.397	--	10*10 <sup>3</sup>
SO <sub>4</sub>	mg/l	1.500	2.000	1.324	1.683	419.178	750.000	153*10 <sup>3</sup>
d.s.	mg/l	30	50	16	46	4.932	15.000	1,8*10 <sup>3</sup>
Vervuiling als i.e	i.e.		--	340	974	--	--	-
Cl	mg/l		10.000	28.601	34.799	9057	5000.000	3.306
PCDD/F (als TEQ)	ng/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0	0.00005	0

< : de waarde ligt regelmatig beneden de detectiegrens

<< : de waarde ligt altijd beneden de detectiegrens

1) tegen de grenswaarden voor de etmaal- en steekmonsters is bezwaar aangetekend;

2) op basis van steekmonsters;

3) het maximum in 2001 is 9,9 g/etmaal bij een effluentconcentratie van 30 µg/l. Oorzaak was de verbranding van Cd-houdend afval waardoor er zeer hoge concentraties Cd in quench ontstonden (80.000 µg/l ten opzichte van een gemiddelde van 5.300 µg/l);

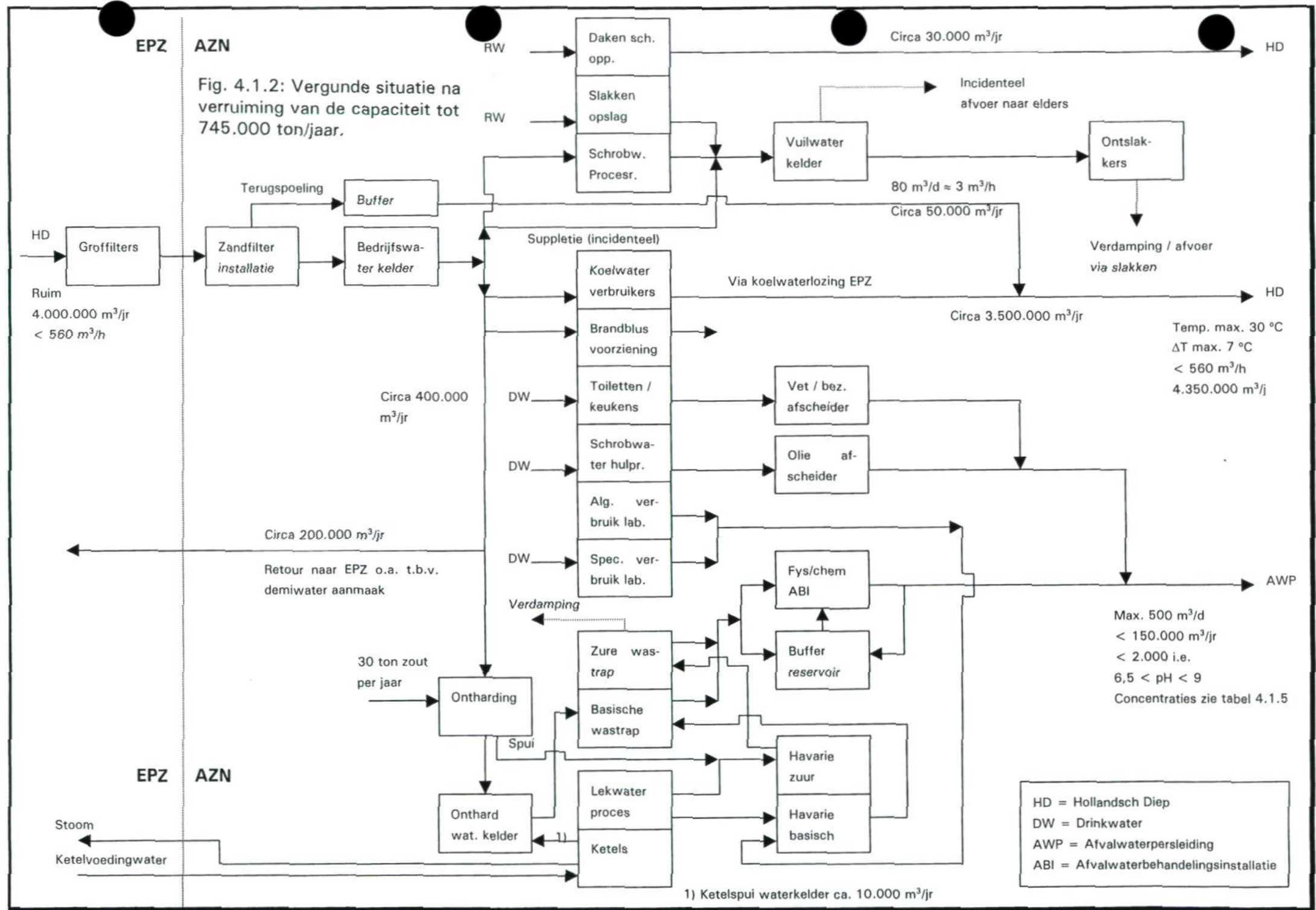
4) uitgaande van een maximale lozing van 500 m<sup>3</sup>/etmaal.

De niet te lozen afvalwaterstromen betreffen:

- *spoelwater afkomstig uit de ontvangsthal*. Het overschot aan gebruikt spoelwater wordt naar de bunker of het vuilwaterbassin afgevoerd;
- *slakkenpercolaat* afkomstig van de slakopslag buiten de bedrijfshal wordt afgevoerd naar het vuilwaterbassin. *Schrobwater* uit de procesruimte voor verbranding en rookgasreiniging wordt eveneens afgevoerd naar het vuilwaterbassin. Daarbij kunnen incidenteel grotere hoeveelheden afvalwater vrijkomen, bijvoorbeeld bij een natte reiniging van de ketels (1x per jaar), bij

het legen van de ontslaker en bij voorkomende storingen. Vanuit het vuilwaterbassin wordt water onttrokken ten behoeve van de ontslakers. Normaliter is het verbruik aan slakkenbluswater (beduidend) hoger dan de toevoer aan het vuilwaterbufferbassin, zodat oppervlaktewater gesuppleerd moet worden (zie ook figuur 4.2.1). Onder zeer uitzonderlijke omstandigheden, wanneer de maximale buffercapaciteit van de havariebekkens en/of de ontvangstbunker als gevolg van bijvoorbeeld langdurige extreme regenval of brand (bluswater) wordt overschreden, moet noodzakelijkerwijs een hoeveelheid water vanuit het vuilwaterbassin gecontroleerd worden geloosd op de riolering van het industrieterrein Moerdijk;

- *lekwater uit opslagvaten e.d.* Dit lekwater wordt afgevoerd naar de havariebekkens en weer in het proces toegepast;
- *spuiwater van de ketels.* Deze hoeveelheid bedraagt totaal circa 100.000 m<sup>3</sup>/jaar en wordt teruggevoerd naar de onthard waterkelder, om te worden gebruikt in de basische wastrap;
- tenslotte wordt opgemerkt, dat een deel van het in de rookgasreiniging toegepaste bedrijfswater verdampt en als waterdamp via de schoorsteen de installatie verlaat;
- voedingwater van de ontslakers.





4.1.17 Verkeer en geluid
**Verkeer**

Ten behoeve van afvalaanvoer zijn er bij de AVI Moerdijk de volgende transportbewegingen te onderscheiden, uitgaande van een afvalverwerkingscapaciteit van 745.000 ton/jaar:

*Vrachtverkeer*

De volgende transporten vinden plaats per vrachtwagen:

- afvalaanvoer over de weg: gemiddeld circa 200 aanvoertransporten (inzamel- of containerwagen) per werkdag gedurende de dagperiode (07.00 – 19.00 uur), circa 85 in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) en circa 45 in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur). De enkele rijroute op het terrein bedraagt 600 meter;
- afvoer van slakken over de weg: circa 20 voertuigen in de dagperiode (van slakopslag naar uitrit). De enkele rijroute op het terrein bedraagt circa 400 meter;
- afvoer van slakken over water: circa 8 voertuigen in de dagperiode (van slakopslag naar kade). De enkele rijroute op het terrein bedraagt circa 300 meter;
- afvoer van vlieggas/aanvoer van chemicaliën over de weg: circa 5 voertuigen in de dagperiode op werkdagen met een belading van gemiddeld 25 ton. De enkele rijroute op het terrein bedraagt circa 350 meter.

*Personenwagens*

Het terrein wordt in de dag-, avond- en nachtperiode gemiddeld door respectievelijk circa 90, 10 en 10 personenwagens bezocht per werkdag. Dit zijn auto's van personeel en bezoekers en bestel- en vrachtauto's van onderhoudsfirma's, leveranciers en dergelijke. De enkele rijroute op het terrein bedraagt 225 meter.

*Shovel*

Een shovel is in de dagperiode gedurende circa 5 uur op het buitenterrein in bedrijf. Bovendien is er binnen in de loshal een shovel gedurende de dagperiode in bedrijf.

*Dumper*

De dumpers rijden in de dagperiode op het buitenterrein gedurende circa 3,5 uur.

*Kraan*

Op het slakkenopslagterrein is gedurende de gehele dagperiode een kraan in bedrijf.

Tabel 4.1.6: Overzicht transportfrequenties op terrein van AVI Moerdijk

	745.000 t/j conform aanvraag		
	Dag	Avond	Nacht
Afvalaanvoer	200	85	45
Afvoer slakken	28	-	-
Afvoer vlieggas/residu	2,5	-	-

	745.000 t/j conform aanvraag		
	Dag	Avond	Nacht
Aanvoer chemicaliën	2,5	-	-
Personen-/ bestelauto	90	10	10
Shovel	5 uur	-	-
Dumper	5 uur	-	-

De gemiddelde transportafstand voor een ton afval naar de AVI Moerdijk is circa 75 km. Een deel van het transport tot aan de terreingrens van de AVI Moerdijk vindt plaats per spoor. Containers worden overgeslagen op containervrachtwagens, over het terrein van de AVI Moerdijk naar de bunker gereden en daar gelost.

Scheepstransport is vanwege de directe ligging van het terrein aan de Westelijke insteekhaven wel mogelijk, maar nog niet toegepast.

### **Geluid**

De geluidsuitstraling van de AVI-Moerdijk bij normaal gebruik is onder te verdelen in geluid ten gevolge van:

- transportbewegingen over het terrein in verband met afvalaanvoer, slakafvoer, afvoer van vliegas en aanvoer van chemicaliën;
- overige transporten; zoals intern transport en verkeersbewegingen door personenauto's en bestelwagens;
- de installatie zelf; deze bron bestaat onder andere uit de schoorsteenuitlaat ten gevolge van de zuigtrekventilator en de transportband voor bodemas;
- geluidsafstralende gebouwdelen; zoals de loshal, de bunkerhal en het procesgebouw. De geluiduitstraling wordt bepaald door gevel- en dakroosters, gevels, dakvlakken, openingen in gevels, open en gesloten (rol)deuren, afzuigingen, stoomafblazen, etc;
- het SOI-gebouw kan continu in werking zijn. Geluidbronnen zijn het storten van slakken op de slakopslag en het schoonspuiten;
- overige geluidsbronnen; zoals buiten opgestelde ventilatoren en kleinere ventilatoren.

In 1998 is in verband met de uitbreiding van de verwerkingscapaciteit van 600.000 ton afval per jaar naar 745.000 ton afval per jaar, door HASKONING onderzocht of de AVI-Moerdijk aan de geluidseisen uit de vergunning voldoet. In het onderzoek gold als uitgangspunt dat de drie verwerkingslijnen op vollast in bedrijf zijn en alle relevante geluidbronnen ingeschakeld zijn. Daarnaast is er vanuit gegaan dat de drie noodstroomaggregaten en de slakopwerkingsinstallatie permanent in bedrijf en alle dakroosters geopend zijn.

In het kader van de vergunningaanvraag voor de verruiming van de capaciteit van de bestaande AVI-Moerdijk (april 2000) zijn de geluidberekeningen van mei 1997 geactualiseerd, waarbij rekening is gehouden met de toenemende hoeveelheid afvaltransport en de toegenomen hoeveelheid slakverwerking. Er werd voldaan aan de vergunde waarden zoals opgenomen in de oprichtingsvergunning ingevolge de Afvalstoffenwet van februari 1993.

#### 4.1.18 Storingen

Tijdens het bedienen van de installatie treden incidenteel storingen op in het verwerkingsproces, 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 § 4.1.19 (Externe veiligheid). Ten aanzien van de overige storingen is in bijlage X een overzicht opgenomen, waarin wordt ingegaan op mogelijke oorzaken en gevolgen.

Op basis van de ervaringen met de storingsgevoeligheid van de AVI Moerdijk tot op heden kan worden vastgesteld, dat:

- in de eerste bedrijfsjaren een aantal als kinderziektes aan te merken oorzaken geleid hebben tot enige beperking van de beschikbaarheid. Het betreft met name de temperatuurverdeling in de eerste trek van de installatie, de ontslakkers en de nageschakelde doekfilters;
- brand slakkenverwerking op 2 januari 1997;
- per saldo bedroeg de beschikbaarheid 86%;
- bij geen van de storingen is sprake geweest van risico's voor de externe veiligheid.

#### 4.1.19 Risico's voor de externe veiligheid

Door het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten bij de exploitatie van de installatie kan de externe veiligheid beïnvloed worden.

Op grond van een bij het ontwerp van de AVI Moerdijk uitgevoerde storingsanalyse is vastgesteld, dat de enige storingen die noemenswaardige gevolgen kunnen hebben voor het milieu, betreffen:

- een (geëscaleerde) bunkerbrand. Dergelijke voorvallen hebben zich in de *bedrijfsjaren niet voorgedaan. Incidenteel opgetreden beginnende brandjes* worden direct en effectief geblust;
- een falende beveiliging van de aardgastoevoer en de aardgasbranders. Gezien de strenge veiligheidseisen moet de kans op een ongeval met gevolgen voor de externe veiligheid als extreem laag worden ingeschat. Bovendien wijken de risico's niet af van andere aardgastoe toepassingen.

Andere storingen aan de verbrandingsinstallatie, de rookgasreiniging en de energieopwekking kunnen weliswaar leiden tot stilstand van de installatie en tot bedrijfstechnische risico's, maar de risico's voor de externe veiligheid zijn verwaarloosbaar klein. Dat geldt ook voor de opslag van de toegepaste chemicaliën.

De overige onderdelen van de installatie, zoals de weegbruggen, de ontvangsthal, en de slakkenbewerking zijn dermate ongevoelig voor ongevallen met gevolgen voor de externe veiligheid dat verdere behandeling achterwege blijft.

## 4.2 De voorgenumen activiteit

### 4.2.1 Algemeen

De voorziene technische uitvoering van de vierde verbrandingslijn sluit zoveel mogelijk aan bij de uitvoering van de huidige installatie. AZN heeft bij de realisatie van de huidige installatie mede op grond van milieuaspecten gekozen voor een technische uitvoering die destijds de beste garanties bood om te kunnen voldoen aan de strenge milieueisen. Uit recente bedrijfservaringen en de garantiemetingen blijkt dat de installatie voldoet aan de milieueisen.

Op grond van deze ervaringen en het feit dat bij het ontwerp van de huidige installatie grotendeels rekening gehouden is met een vierde lijn, kiest AZN op dit moment voor een zelfde technische uitvoering als toegepast in de huidige installatie. De ontwerpgrondslagen zijn opgenomen in tabel 4.2.1. Daar waar uitvoeringsvarianten mogelijk of zinvol zijn worden deze aangegeven in § 4.8.

Tabel 4.2.1: Ontwerpgrondslagen voor de vierde lijn in vergelijking met de bestaande situatie

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande situatie	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Aantal verbrandingslijnen		3	1	4
Doorzet per lijn	Ton/uur	16 – 30	16 – 30	16 – 30
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	7,0 – 15,0	7,0 – 15,0	7,0 – 15,0
Thermische capaciteit per lijn	MW <sub>th</sub>	48,6 – 89,1 <sup>*)</sup>	48,6 – 89,1 <sup>*)</sup>	48,6 – 89,1 <sup>*)</sup>
Jaarlijkse bedrijfsuren	Uur/jaar	8.000 – 8.300	8.000 – 8.300	8.000 – 8.300
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit	Ton/jaar	600.000 – 745.000	200.000 – 255.000	800.000 – 1.000.000
Emissie-eisen rookgassen		Conform Besluit Luchtemissies Afvalverbranding		

\*) piekbelasting gedurende beperkte tijd

In de navolgende paragrafen zullen in principe de verschillen worden aangegeven die het gevolg zijn van de uitbreiding met de vierde verbrandingslijn ten opzichte van de bestaande situatie, zoals beschreven in §4.1.1 t/m §4.1.19.

### 4.2.2 Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag

(zie ook § 4.1.2)

De afvalaanvoer zal toenemen van circa 3.000 ton per dag naar circa 4.000 ton per dag. De verhouding van de aanvoer over spoor en over de weg blijft naar verwachting ongeveer gelijk aan de huidige situatie (40/60). De gemiddelde transportafstand zal toenemen van 75 km naar circa 90 km, overeenkomend met 360.000 ton.km per werkdag. Inzet van slooptransport blijft mogelijk, maar vindt nog geen toepassing voor de aanvoer van afvalstoffen.

Bij het accepteren van afval wordt gewerkt volgens de goedgekeurde CAR-procedure (Controle Acceptatie Registratie), zoals goedgekeurd bij schrijven van Gedeputeerde Staten, kenmerk 417633, d.d. 11 december 1996, inclusief eventuele goedgekeurde wijzigingen.

Bij het ontwerp van de bestaande voorzieningen voor aanvoer, ontvangst en opslag van het afval is reeds uitgegaan van een mogelijke capaciteitsverruiming met een vierde lijn. Derhalve zal gebruik gemaakt worden van de bestaande voorzieningen. Hiervoor geldt:

- voor de voorgenomen activiteit kan gebruik gemaakt worden van de bestaande twee weegbruggen. Uitbreiding met een extra weegbrug is niet nodig;
- de huidige afmetingen van de loshal zijn voldoende voor de uitbreiding met een vierde verbrandingslijn. Het aantal stortposities naar de bunker is eveneens voldoende;
- met eventuele uitbreiding van de grofvuilverkleining is geen rekening gehouden. De gezamenlijke verwerkingscapaciteit bedraagt nominaal 60 ton/h. De geprognosticeerde aanvoer van te verkleinen afval bedraagt 55.000 ton/jr, zodat het aantal netto bedrijfsuren van de grofvuilverkleining circa 1.000 uur/jaar bedraagt. Uitbreiding van de grofvuilverkleining kan in het kader van een vierde lijn achterwege blijven;
- de huidige opslagcapaciteiten van de afval- en de grofvuilbunker zijn voldoende in geval van uitbreiding met een vierde lijn;
- bij de dimensionering van de bovenloopkranen voor afvaltransport/dosering is er rekening mee gehouden dat de capaciteit ook voldoende is na uitbreiding van de installatie met een vierde oven.

Voordeel van deze grote capaciteit is dat flexibiliteit bestaat ten aanzien van de mogelijkheden tot:

- het opvangen van onregelmatige variaties in de afvalaanvoer;
- het inspelen op stilstand ten gevolge van onderhoud, storingen en eventuele calamiteiten;
- het mengen en homogeniseren van het te verbranden afval; hierdoor verbetert de kwaliteit van het verbrandingsproces.

Ten aanzien van de afvaldosering zal gebruik gemaakt worden van de bestaande bovenloopkranen. Ook na uitbreiding is de capaciteit van één kraan in principe voldoende om de verbrandingsovens bij volle capaciteit te voeden. De bedrijfsvoering zoals beschreven in § 4.1.2 blijft in principe ongewijzigd. Een vergelijking van de ontwerpgrondslagen is opgenomen in tabel 4.2.2.

Tabel 4.2.2: Overzicht van de gegevens betreffende aanvoer en opslag

	Eenheid	Bestaande situatie	Toekomstige situatie
Afvalaanvoer per dag (5 dagen/week)	ton/dag	3.000	4.000
Opslagcapaciteit bunker	ton	14.000	14.000
Opslagcapaciteit grofvuilbunker	ton	1.500	1.500
Buffercapaciteit in aanvoerdagen	dagen	5	4
Buffercapaciteit in vollastdagen	dagen	7	5

Ten aanzien van de reductie van de buffercapaciteit, gemeten in het aantal dagen afvalaanvoer kan worden opgemerkt, dat door het grotere aantal verbrandingslijnen uitval van een verbrandingslijn een relatief kleiner effect heeft dan bij

drie verbrandingslijnen. Hierdoor is de behoefte aan buffercapaciteit wat kleiner. Naar verwachting kan met de bestaande bunker worden volstaan.

#### 4.2.3 Verbranding

(zie ook § 4.1.3)

Bij de uitbreiding met een vierde lijn wordt de verbranding op nagenoeg overeenkomstige wijze gerealiseerd, inclusief verbranding van het Herdofenkoks (HOK) en/of actief kool. De ketel wordt conform de bestaande installatie uitgerust met voorzieningen voor SNCR-DeNO<sub>x</sub>. Dat betreft een aansluiting op het bestaande vulsysteem, alsmede een opslagvat, doseerpompen en inspuitsvoorzieningen per lijn. Aandachtspunten zijn, naast de elektrische en besturings-technische aansluiting, de aansluiting op:

- het gesloten koelsysteem;
- het aardgasstation.

Het verbrandingsrooster van de vierde lijn wordt uitgevoerd als een watergekoeld rooster, waarbij water in een gesloten kringloop door de roosterstaven stroomt. De temperatuur van het water is circa 100°C. De warmte die in de oven wordt opgenomen kan in een waterlucht warmtewisselaar worden afgestaan. *De voordelen van dit rooster ten opzichte van het conventionele rooster zijn voornamelijk merkbaar in de bedrijfsvoering. Er is minder slijtage aan het rooster en de primaire verbrandingslucht heeft geen koelfunctie meer. De regeling van de verbrandingslucht kan beter worden afgestemd op de gewenste verbrandingscondities.*

Bij het ontwerp van het verbrandingsrooster zal net als bij de bestaande ovens aandacht besteed worden aan de volgende punten:

- goede verdelingsmogelijkheden van het afval over het rooster, zodat een zo homogeen mogelijke bedekking van het rooster gerealiseerd wordt;
- goede "pookwerking" van het rooster, zodat de verbranding zo homogeen mogelijk plaatsvindt;
- goede, per segment instelbare, luchtverdeling over het rooster, met hetzelfde oogmerk;
- beperking van de met de primaire verbrandingslucht en de rookgassen meegevoerde stof- en asdeeltjes, ter beperking van de vliegproductie;
- goede regelbaarheid om ook bij wisselende condities een optimale verbranding te kunnen realiseren.

*Door deze uitvoering van het rooster wordt zeker gesteld dat ruimschoots aan de gestelde eisen ten aanzien van een zo volledig mogelijke verbranding van het afval wordt voldaan.*

Tabel 4.2.3: Overzicht van gegevens verbranding

	Eenheid	Bestaande situatie	Toekomstige situatie
Nominale capaciteit per lijn	ton/uur	3 x 16 - 30	4 x 16 - 30
Thermische capaciteit	MW <sub>th</sub>	3 x 48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>	4 x 48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>

\*) piekbelasting gedurende beperkte tijd

#### 4.2.4 Warmteterugwinning

(zie ook § 4.1.4)

Uitgangspunt is, dat de ketel voor de vierde lijn in hoofdlijnen (met name stoomcondities) overeenkomt met de bestaande installatie. Op de consequenties voor de energiebenutting wordt hierna onder het kopje "Energiebenutting" verder ingegaan.

Tabel 4.2.4: Overzicht dimensioneringsgegevens warmteterugwinning

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande situatie	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Stoomproductie	Ton/uur	297	99	396
Stoomtemperatuur	°C	400	400	400
Stoomdruk	bar	100	100	100
Temp. rookgassen na de ketel	°C	200	200	200

#### 4.2.5 Rookgasreiniging

(zie ook § 4.1.5)

Elk van de drie proceslijnen van de bestaande installatie beschikt over een identieke rookgasreinigingsinstallatie. Deze rookgasreiniging heeft in de praktijk bewezen ruimschoots te kunnen voldoen aan het BLA. Daar er intussen geen nieuwe rookgasreinigingstechnieken zijn ontwikkeld die in de praktijk beter voldoen (mede met het oog op de productie en afzet van reststoffen), is de opzet van de rookgasreiniging voor de vierde lijn gehandhaafd.

Het ontwerp van de rookgasreiniging van de vierde lijn komt in hoofdlijnen overeen met dat van de bestaande installatie, te weten:

- stofvoorafscheiding in een elektrofilter, inclusief de voorzieningen voor transport en opslag van vliegias;
- zure wastrap (quench);
- basische wastrap (pakkingsysteem);
- neutrale wasser (multicyclonen);
- nareiniging van de rookgassen middels het "Flugstromverfahren", inclusief het benodigde recirculatie- en transportsysteem voor het restproduct. Als adsorptiemiddel wordt "Herdofenkoks" (HOK) en/of actief kool toegepast.

De rookgassen verlaten de installatie middels een zuigtrekventilator en een schoorsteenkanaal, opgenomen in de bestaande schoorsteenconstructie.

#### 4.2.6 Afvalwaterbehandeling

(zie ook § 4.1.6)

Uitgaande van de spuistromen van de huidige drie lijnen, die bij de meertraps natte wassing vrijkomen, bedragen de spuistromen voor vier lijnen maximaal circa 12 m<sup>3</sup>/h uit de eerste en circa 8 m<sup>3</sup>/h uit de tweede wastrap. Het water is voornamelijk chemisch verontreinigd met (chloride-, fluoride- en sulfaat)zouten, met een hoge belasting aan zware metalen en in mindere mate met organische microverontreinigingen.

De maximale capaciteit van de afvalwaterzuiveringinstallatie (AVI) is momenteel voldoende voor de bestaande 3 lijnen, inclusief 10% reservecapaciteit. In het kader van capaciteitsuitbreiding met een extra lijn zal de capaciteit in de toekomst met 33% moeten stijgen.

Ter voorbereiding van de uitbreiding zijn in de periode van 25-28 januari 1999 door AZN testen uitgevoerd met een capaciteit van 440% (4 lijnen + 10% overcapaciteit). De uitkomsten van deze tests zijn aangevuld met de ervaringen van AZN met de zuiveringsinstallatie. Na inregeling van de chemicaliëndosering komt op basis van de tests en de ervaringen een aantal knelpunten naar voren:

1. de effluentconcentratie chloride is regelmatig hoger dan de lozingseis. Onder de huidige omstandigheden wordt de grenswaarde regelmatig overschreden;
2. de capaciteit van de ammoniakstippers was onvoldoende. Tijdens de test bleek de capaciteit van de basische stippers onvoldoende te zijn (bereikt werd 6,3 m<sup>3</sup>/h versus de ontwerpwaarde van 7 m<sup>3</sup>/h). Het probleem is opgelost door grotere kleppen toe te passen. De aanvoerleiding naar de stippers bleek eveneens een te lage capaciteit te hebben. Door het aanpassen van de regelklep en het plaatsen van een tank is dit knelpunt eveneens opgelost;
3. capaciteit van de slibindikking is onvoldoende. De capaciteit van de slibindikking wordt in de bestaande situatie reeds volledig benut (bedrijfstijd opgevoerd van 16 uur per dag naar 24 uur per dag). Er is uitbreiding van deze capaciteit voorzien om de toename van de hoeveelheid afvalwater te verwerken;
4. capaciteit van het vacuümfilter voor ontwatering van het gips is onvoldoende. Het vochtgehalte van het gips voldoet niet aan de garantiewaarde van het oorspronkelijke ontwerp (<15%). AZN heeft een dampdroger ingebouwd.

AZN heeft aangegeven dat de zuiveringstechnische problemen (punten 2, 3 en 4) voorafgaand aan de capaciteitsuitbreiding opgelost zullen worden. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat de huidige zuiveringsrendementen (zie tabel 4.1.1.a) ook worden gehaald bij inbedrijfname van de vierde lijn. Ook de voorzieningen voor chemicaliënontvangst, -opslag en -aanmaak hebben voldoende capaciteit voor vier lijnen. De lozing van chloride behoeft een afzonderlijke aanpak. Maar in de bestaande situatie is de lozing van relatief hoge concentraties chloride waarschijnlijk niet bezwaarlijk (zie ook paragraaf 6.2.2).

#### 4.2.7 Behandeling reststoffen

(zie ook § 4.1.7)

Ten aanzien van de behandeling van reststoffen geldt het volgende:

- de bodemas, afkomstig van de roosters van de bestaande installatie worden *gestort in een slakkenbunker, vanwaar ze met behulp van een slakkenkraan op een transportband worden gedoseerd*. Capaciteit en afmetingen van



- slakkenbunker en -kraan zijn voldoende voor de uitbreiding met een vierde lijn. Aansluitend worden de slakken verwerkt in de slakbewerkingsinstallatie. De slakbewerkingsinstallatie beschikt over voldoende capaciteit (125 t/h). Mogelijk dient wel het onderhoud buiten de normale bedrijfsuren te worden uitgevoerd. Ook voor slakopslag is reeds ruimte beschikbaar;
- vliegias, afkomstig uit de ketel én het elektrofilter wordt per lijn pneumatisch/mechanisch getransporteerd naar twee silo's (per lijn). Afvoer vindt vanuit een centrale silo plaats. De capaciteit is voldoende voor de uitbreiding. Afvoer vindt plaats met behulp van vrachtwagens, waartoe een gangvormige verladingsruimte is gerealiseerd. Afvoer kan naar keuze nat of droog plaatsvinden;
  - voor de verwerking van de afgewerkte HOK en/of actief kool, wordt de vierde lijn eveneens voorzien van een eigen recirculatiesysteem conform de bestaande lijnen. De aan het doekenfilter onttrokken HOK en/of actief kool wordt pneumatisch naar de desbetreffende verbrandingsruimte getransporteerd. Uitbreiding van gemeenschappelijke voorzieningen is niet nodig.

#### 4.2.8 Opslag chemicaliën

(zie ook § 4.1.8)

De bestaande voorzieningen voor opslag van chemicaliën (ammonia, zoutzuur, natronloog, ongebluste kalk, herdfenkoks en/of actief kool en diverse chemicaliën in vaten of zakken) zullen ook voor de vierde lijn worden toegepast. Mogelijk zal bij de technische detailuitwerking blijken, dat enige vergroting van de opslagcapaciteit benodigd is.

#### 4.2.9 Energiebenutting en koeling

(zie ook § 4.1.9)

Voor de energiebenutting van de vierde lijn wordt in de voorgenomen activiteit ervan uitgegaan, dat de geproduceerde stoom geleverd wordt aan de WKC, zonder dat bij de WKC ingrijpende aanpassingen plaatsvinden.

Een belangrijk deel van het jaarrendement van de vierde lijn wordt gehaald uit het vervangen van één van de andere drie lijnen tijdens revisies. Dit heeft tot gevolg dat de vierde lijn dezelfde stoomparameters krijgt als die van de drie bestaande lijnen (400°C, 100 bar). De geproduceerde stoom wordt naar EEP gevoerd. Met de warmte in de afgassen van genoemde gasturbine wordt de stoom oververhit tot circa 500°C. De aldus oververhitte stoom wordt tenslotte omgezet in elektrische energie in de turbine/generator-eenheid. Het stoomcondensaat wordt bij EEP voorverwarmd en met nieuw te installeren voedingwaterpompen naar de AVI teruggevoerd.

Er wordt vanuitgegaan dat het niet noodzakelijk is om de capaciteit van de WKC Moerdijk verder uit te breiden. Dit resulteert in principe in dezelfde optimale energiebenutting als bij de bestaande koppeling tussen AVI en WKC. Afhankelijk van de wijze van bedrijfsvoering van de WKC en van de warmteafname door derden kunnen zich echter bedrijfssituaties voordoen, waarbij bij de WKC knelpunten optreden ten aanzien van een optimale energiebenutting.

De WKC kan gedurende 8760 uur de stoom van drie lijnen verwerken waarbij een bruto elektrisch rendement wordt gehaald van 33,7%. Iedere verbrandingslijn is 8000 uur per jaar in bedrijf, zodat er voor de vierde lijn  $3 \cdot 760 = 2280$  uur overblijft om ook een elektrisch rendement van 33,7% te halen. Gedurende de resterende 5720 uur zijn er mogelijkheden, bijvoorbeeld door interne herverhitting (paragraaf 4.8.7) of toepassing van een tegendrukturbine (paragraaf 4.8.8), om een bruto elektrisch rendement te halen van 29,9%. In totaal zal de vierde lijn een bruto elektrisch rendement hebben van 31%.

Een aantal alternatieve oplossingen voor de energetische opzet, waarbij deze knelpunten worden vermeden, wordt behandeld in § 4.8.6 t/m 4.8.9.

De uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn is in lijn met het convenant "Energie uit afval". Het verbranden van huishoudelijk- en bedrijfsafval in de AVI Moerdijk vindt met een hoger energetisch rendement plaats in vergelijking met andere afvalverbrandingsinstallaties. Dit type afval is niet geschikt voor meeverbranden in een kolengestookte elektriciteitscentrale. Andere afvalverwerkingstechnieken met hogere energetische omzetrendementen zijn nog niet op grote schaal operationeel.

#### 4.2.10 Hulpsystemen

(zie ook § 4.1.10)

De installatie wordt gevoed vanaf twee 10 kV-voedingsvelden. Voor wat betreft de elektrische installatie zijn ten behoeve van de vierde lijn enkele aanpassingen nodig, zoals een extra transformator. Het noodstroomaggregaat behoeft niet te worden uitgebreid. Wel dienen de relevante aansluitingen plaats te vinden.

De diverse elektrische verdeelinrichtingen (middenspanning en laagspanning) zijn qua structuur geschikt voor het volle vermogen, maar moeten worden uitgebreid ten behoeve van de vierde verbrandingsstraat.

De gelijkstroom- en de no-breakinstallatie zijn voor het volle vermogen uitgelegd. De verdelers zijn uitbreidbaar ten behoeve van de vierde verbrandingsstraat.

Ook de bestaande MRA-installatie dient te worden uitgebreid voor de vierde lijn. De hoofdopzet van het systeem is daarvoor geschikt.

Voor de vierde lijn dient te worden voorzien in separate continue emissiemeetapparatuur conform de bestaande lijnen.

De volgende systemen zijn in principe voldoende c.q. uitbreidbaar voor een vierde lijn:

- het ruwwater/proceswatersysteem;
- het vuilwatersysteem;
- het koelwatersysteem;
- lokale hijswerktuigen;
- de persluchtinstallatie;
- aardgasaansluiting.

De verwachting is dat de hoeveelheid spoelwater waarmee de zandfilters (voor de onttrekking van oppervlaktewater) worden gereinigd zal toenemen tot circa 83.000 m<sup>3</sup> per jaar en dat de stofbelasting van het spoelwater zal toenemen tot circa 95 kg per dag.

De behandeling van het koelwater, zowel bij AZN als bij de WKC, zal niet wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie.

#### 4.2.11 Gebouwen en infrastructuur

(zie ook § 4.1.11)

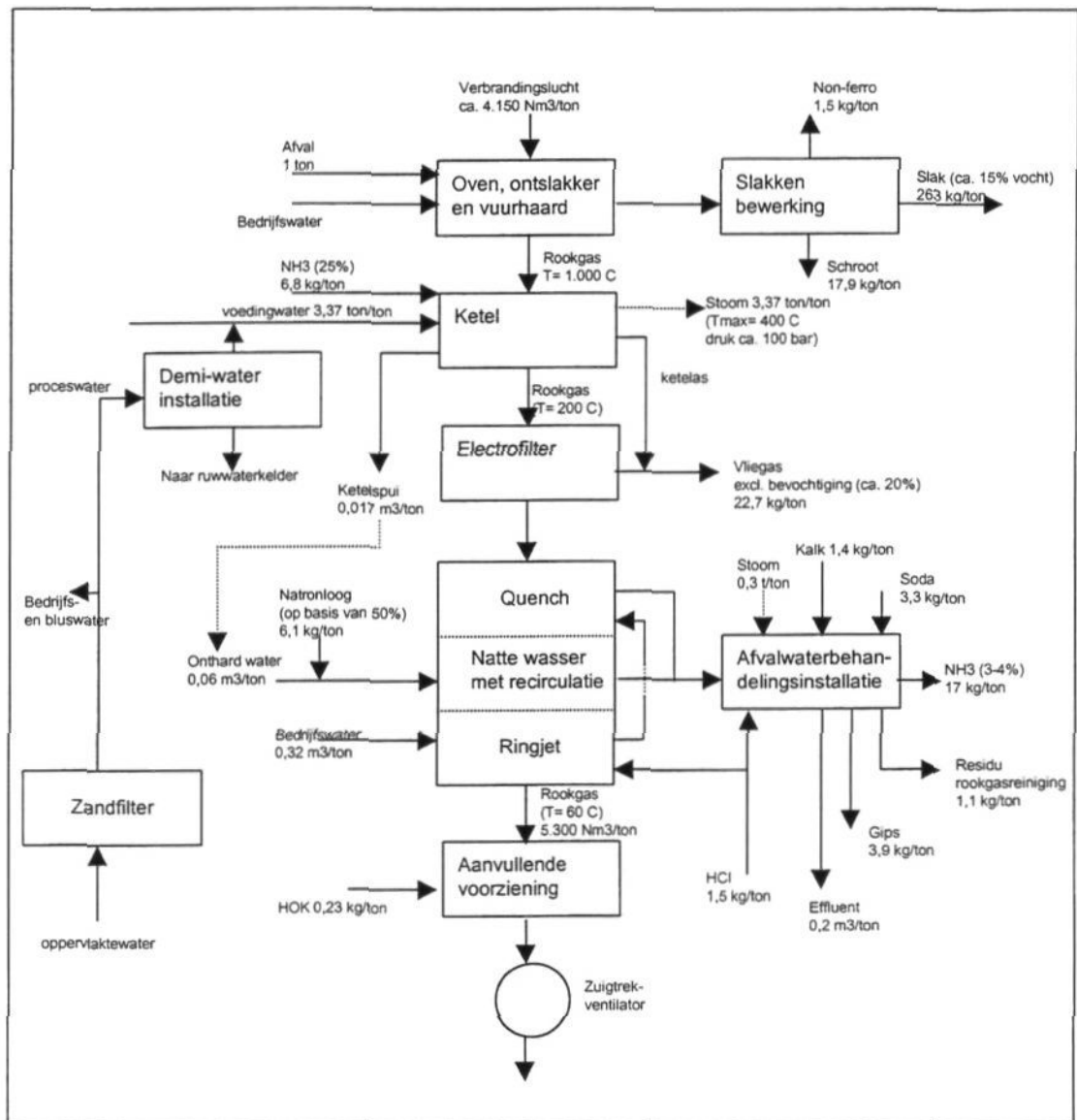
Voor het realiseren van de vierde lijn zullen het ketelhuis en het rookgasreinigingsgebouw aan de noordzijde van de inrichting worden uitgebreid. De totale lengte van de uitbreiding van de bedrijfshal is circa 120 m. De breedte bedraagt circa 20 m.

De aanpassingen van de infrastructuur zijn zeer beperkt. Het betreft met name het opbreken van enkele stukken verhard wegdek, het aanpassen van riolering en van het hydrantensysteem.

Wel dienen maatregelen te worden getroffen ten behoeve van tijdelijke bouwvoorzieningen (bouwketen, opslagterrein), gezien de beperkte ruimte naast de vierde lijn.

#### 4.2.12 Procesbalansen en chemicaliënverbruik

De onderstaande figuur 4.2.1, gebaseerd op gegevens van het jaar 1999, geeft een overzicht van de belangrijkste massastromen voor de vierde lijn.



Figuur 4.2.1: Overzicht belangrijkste massastromen per ton afval (op basis van gegevens van 1999)

Opgemerkt wordt dat het totale verbruik aan lage druk stoom 0,30 ton/ton afval is, te verdelen in stoom bestemd voor de SNCR, de LUVO's, de strippers van de ABI en de gips droger.

Tabel 4.2.5 geeft een overzicht van de hoeveelheden verwerkte afvalstoffen, de daarbij vrijkomende reststoffen, het procesmatige waterverbruik en het verbruik van de basischemicaliën voor de rookgasreiniging.

Tabel 4.2.5: Overzicht gemiddelde dimensioneringsgegevens

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit)	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Afvaldoorzet	t/j	745.000	255.000	1.000.000
Productie reststoffen				
- bodemas	t/j	196.500	67.260	263.760
- vliegas	t/j	17.000	5.820	22.820
- gips	t/j	2.900	990	3.890
- grofschroot (ferro)	t/j	10.100	3.460	13.560
- fijnschroot	t/j	3.200	1.095	4.295
- non-ferro	t/j	1.200	410	1.610
- effluent ABI	t/j	143.000	47.600	190.400
- koelwater (incl. spoelwater)	t/j	3.882.000	1.294.000	5.210.000
- zware metalen slib	t/j	900	310	1.210
HD-stoomproductie	t/j	2.500.000	855.700	3.355.700
Verbruik chemicaliën/ bedrijfsmiddelen				
- NaOH	t/j	4.600	1.575	6.175
- HCl	t/j	1.150	395	1.545
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	1.745	6.845
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	855	3.355
- CaO	t/j	1.050	360	1.410
- HOK/AK	t/j	200	70	270
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas	Nm <sup>3</sup>	1.900.000	650.000	2.550.000
- Elektriciteit	MWh	76.000	26.000	102.000
- LD-stoomverbruik	t/j	211.000	72.000	283.000

p.m. = zeer geringe hoeveelheden.

#### 4.2.13 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

(zie ook § 4.1.13)

De bedrijfsvoering van de vierde lijn wordt *integraal* opgenomen in de volcontinue bedrijfsvoering van de AVI, zoals beschreven in § 4.1.13. Hoewel de totale aanvoer van het te verbranden afval en de omvang van de procesinstallatie toeneemt, blijft de bestaande bedrijfsvoering en organisatie nagenoeg gehandhaafd. Dit kan met name worden gerealiseerd doordat het afvalverwerkingsconcept van AZN niet wordt gewijzigd en omdat er bij de opzet van de bestaande inrichting al rekening is gehouden met een vierde verbrandingslijn.

Het onderhoud en de revisiestops van de vierde lijn kunnen eenvoudig worden afgestemd op het bestaande onderhouds- en revisieprogramma. Voor de beschikbaarheid van de vierde lijn wordt evenals de bestaande 3 lijnen, uitgegaan van 8.000 tot 8.300 uur per jaar.

Het personeelsbestand zal worden uitgebreid door het in gebruik nemen van de vierde lijn (bediening en onderhoud), maar de toename zal in verhouding minder zijn in vergelijking met de toename van de verbrandingscapaciteit. De personeelstoename leidt in principe niet tot een wijziging van de personeelsorganisatie.

Het gecertificeerde (volgens NEN-EN-ISO 14001, NEN-EN-ISO sinds juli '99) milieuzorgsysteem, zoals beschreven in § 4.1.13, zal ook worden betrokken op de uitbreiding van de inrichting. De basis van het milieuzorgsysteem zal daarmee niet worden gewijzigd.

De werkzaamheden met betrekking tot de registratie en acceptatie van het aangevoerde afval zullen in omvang toenemen als gevolg van de uitbreiding van de totale verwerkingscapaciteit. De gehanteerde procedure zal niet wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie.

*Ook de procesbeheersing en –registratie zal in principe niet wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie. De gehele installatie blijft geregeld en bestuurd worden vanuit de bestaande centrale regel- en controlekamer, waarin de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen zijn ondergebracht. Alle essentiële procesgegevens worden in een centraal computersysteem opgeslagen en verwerkt. Dit geldt ook voor de registratie van de kwaliteit van de rookgassen.*

#### 4.2.14 Emissies naar lucht

(zie ook § 4.1.14)

De emissies naar lucht van de AVI Moerdijk betreffen met name (in volgorde van de stappen in het verwerkingsproces) transport, afvalontvangst, verbranding/energieterugwinning, schoorsteenemissies en geuremissie.

Het verkeer voor de aan- en afvoer van afval- en reststoffen, en daarmee de transportemissies naar lucht, zullen evenredig toenemen met de te verbranden hoeveelheid afval.

De afvalontvangst en -opslag wordt niet uitgebreid wanneer de vierde verbrandingslijn wordt gerealiseerd. De bestaande ruimten waarin deze processen zich afspelen worden afgezogen en de ventilatielucht wordt als verbrandingslucht gebruikt. *Het in gebruik nemen van de vierde lijn verhoogt het ventilatie-debiet. Er wordt dus geen toename van de geuremissie verwacht.*

De directe emissies van de installatieonderdelen voor de verbranding en de energierterugwinning zijn verwaarloosbaar.

De emissieconcentraties in de rookgassen die via de schoorsteen worden geëmitteerd zullen niet toenemen ten opzichte van de bestaande situatie. Deze concentraties zijn weergegeven in tabel 4.2.6.

De emissievrachten zullen globaal met 33% toenemen. In tabel 4.2.6 is een overzicht gegeven van de vrachten in de bestaande en de toekomstige situatie.

Tabel 4.2.6: Overzicht schoorsteenemissies van de bestaande installatie in het jaar 2000 en de hierop gebaseerde verwachte emissie na capaciteitsverruiming en na uitbreiding met de vierde lijn

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>			Emissievracht		
	Eenheid	Gem.	Max.	Eenheid	n.v.c. <sup>4)</sup>	Na uitbreiding
	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	5	ton/jr	1,36	1,8
<b>Zuurvormende gassen</b>						
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	10	ton/jr	13,6	18,1
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0,08	1	ton/jr	0,33	0,44
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,6	40	ton/jr	10,0	13,3
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	69	70	ton/jr	269	359
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	5	ton/jr	13,7	18,3
<b>Zware metalen</b>						
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0003	0,05	kg/jr	1,2	1,6
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00012	0,05	kg/jr	0,5	0,67
Overige <sup>2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	1	kg/jr	58	77
<b>Onvolledig verbrande koolstofverbindingen</b>						
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	8,2	50	ton/jr	32	42,7
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	10	ton/jr	1,4	1,9
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	g/jr	0,5	0,7
CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup> (deels fossiel)				ton/jr	745.000	1.000.000

2) Gemiddelde over 3 lijnen, in 2000

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

 3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

De inbedrijfname van de vierde lijn zal naar verwachting geen noemenswaardige geuremissie tot gevolg hebben. Daartoe wordt gerefereerd aan het klachtenpatroon zoals dat door de provincie Noord-Brabant is geregistreerd.

#### 4.2.15 Emissies naar bodem en grondwater

(zie ook § 4.1.15)

Door de inbedrijfname van de vierde lijn zullen de emissies naar bodem en grondwater vrijwel niet toenemen. De uitbreiding heeft geen betrekking op uitbreiding van de voorzieningen ten behoeve van de opslag en verlading. De bedrijfshal wordt uitgebreid, zodat het dakwaterafvoer naar oppervlaktewater wordt aangepast en uitgebreid. De terreinverharding zal niet worden uitgebreid, zodat er geen relevante uitbreiding van de terreinriolering te verwachten is. Alleen de depositie van componenten die via de schoorsteen worden geëmitteerd, zal globaal met 33% toenemen ten opzichte van de bestaande situatie.

#### 4.2.16 Emissies naar oppervlaktewater

(zie ook § 4.1.16 en bijlage VIII)

Door de inbedrijfname van de vierde lijn zal de hoeveelheid te lozen procesafvalwater met circa 33% toenemen. De samenstelling van deze afvalwaterstroom zal naar verwachting niet wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.6 zal de afvalwaterbehandelingsinstallatie van de bestaande installatie voldoende capaciteit hebben voor vier lijnen. In bijlage VIII is een schematisch overzicht van het behandelings- en lozingsconcept opgenomen.

Ten opzichte van de bestaande situatie veranderen de volgende afvalwaterstromen:

- *afvalwater van de rookgasreiniging*; dit betreft het in de fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie gereinigde spuiwater van de wassers. De hoeveelheid wordt geraamd op circa 190.000 m<sup>3</sup> per jaar (verwachte maximum van 200.000 m<sup>3</sup>/jaar). De verwachte samenstelling is aangegeven in tabel 4.2.8. Het gereinigde water wordt via de afvalwaterpersleiding op de RWZI Bath geloosd;
- opgewarmd *koelwater van diverse verbruikers*, zoals speciale pompen, airconditioning, slakkenschacht, ammoniakstripping etc. De te lozen hoeveelheid bedraagt maximaal circa 745 m<sup>3</sup>/h, met een maximale temperatuur van 30°C of een maximale opwarming van 7°C. Deze lozing overeenkomend met circa 6,1 MW<sub>th</sub> vindt plaats via de lozingleiding van EEP. Ook het spoelwater van de zandfilters van het bedrijfswatersysteem wordt op deze wijze geloosd.
- De terreinriolering zal vrijwel geen wijziging ondergaan omdat de infrastructuur niet gewijzigd wordt. Het gebouw wordt uitgebreid, zodat de hemelwaterafvoer naar oppervlaktewater zal toenemen. De terreinverharding blijft nagenoeg gelijk, zodat de terreinriolering niet zal worden gewijzigd.

Tabel 4.2.7 geeft een overzicht van de (afval)waterstromen op jaarbasis.

Tabel 4.2.7: Overzicht verwachte (afval)waterstromen (in m<sup>3</sup>/jaar), inclusief de 4e lijn

	HERKOMST		LOZING				
	drinkwater	oppervlaktewater	via IHM-riool Vuilwater-riool	r.w.a.	op Hollandsch Diep	eigen verbruik	meting/bemonstering
c. Huishoudelijk afvalwater	X	-	3.000 m <sup>3</sup>	-	-	-	X
d. Koelwater							
b1. Koelsysteem voor diverse verbruikers	-	X	-	-	5.210.000 m <sup>3</sup> (inclusief ca. 83.000 m <sup>3</sup> spoelwater v. d. zandfilters)	-	X
b2 Energiebenutting	-	via de WKC van EEP	-	-	-	-	-
c Regenwater							
c1 Schoon	-	-	-	-	30.000 m <sup>3</sup>	-	X
c2 Mogelijk vervuild	-	-	-	-	-	in ontslakkers	-
i. Ketelspuiwater en onthard water	-	X via demineralisatie van WKC	-	-	-	circa 13.500 m <sup>3</sup> in basische wastrap	-
j. Spuiwater ontharding	-	X	-	-	-	in zure wastrap	-



	HERKOMST		LOZING				
	drink- water	oppervlak- tewater	via IHM-riool		op Hollandsch Diep	eigen verbruik	meting/ bemon- stering
			Vuilwater- riool	r.w.a.			
k. Spoelwater ontijzing	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
l. Specifiek laboratorium afvalwater	X	-	via ABI	-	-	-	-
m. Spuiwater ABI	-	X	circa 192.000 m <sup>3</sup>	-	-	-	X

n.v.t.: niet van toepassing

Tabel 4.2.8: Verwachte samenstelling afvalwater van de ABI na realisatie vierde lijn, inclusief maximale vergunningwaarden

Compo- nent	Verwachte samenstelling effluent van de ABI gemiddelde verwach- tingswaarden (op basis van de bestaan- de installatie)	Verwachte maximum		Maximaal verwachte etmaalvracht in g/dag (*)	Maximaal verwachte jaarvracht in kg/jaar (**)
		Maximale etmaalcon- centratie	Maximale steekmonster concentratie		
Cr	< 25 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Cu	< 15 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Pb	< 55 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Ni	< 15 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Sn	< 15 µg/l	250 µg/l	500 µg/l	167	50
Zn	77 µg/l	500 µg/l	1.000 µg/l	334	100
As	< 2 µg/l	100 µg/l	200 µg/l	67	20
Hg	< 3 µg/l	5 µg/l	10 µg/l	3,4	1
Cd	< 2 µg/l	5 µg/l	10 µg/l	3,4	1
Ca	137 mg/l	-- mg/l	200 mg/l	--	40
Mg	9 mg/l	-- mg/l	50 mg/l	--	10.000
F	2 mg/l	50 mg/l	100 mg/l	33.000	10.000
Sulfide	< 0,1 mg/l	-- mg/l	2 mg/l	--	400
EOX	4 µg/l	20 µg/l	40 µg/l	13	4
VOX	< 10 µg/l	-- µg/l	10 µg/l	--	2
PAK	< 0,1 µg/l	1 µg/l	2 µg/l	0,7	0,2
Fenolen	7 µg/l	1.000 µg/l	2.000 µg/l	668	200
N-totaal	23 mg/l	150 mg/l	300 mg/l	100.000	30.000
CZV	105 mg/l	-- mg/l	-- mg/l	--	--
SO <sub>4</sub>	1.430 mg/l	1.500 mg/l	2.000 mg/l	1.000.000	300.000
d.s.	22 mg/l	30 mg/l	50 mg/l	20.100	6.000
Vervuiling als i.e	636 i.e.	i.e.	i.e.	--	--
Cl	25.941 mg/l (ofwel circa 3.900 t/j)	-- mg/l	10.000 mg/l	--	2.000.000
PCDD/F (als TEQ)	< < 0,1 ng/l	n.a. ng/l	n.a. ng/l	--	--

 \*) uitgaande van een maximaal verwacht etmaaldebiet van 670 m<sup>3</sup>;

 \*\*) maximale etmaal concentratie \* 200.000 m<sup>3</sup>/jaar;

&lt;: de waarde ligt regelmatig beneden de detectiegrens;

&lt;&lt;: de waarde ligt altijd beneden de detectiegrens.

### Lozing van chloride in 2000

In totaal is in 2000 ongeveer 3.300 ton chloride geloosd via het afvalwater, waarvan circa 82,5% afkomstig van het afval en 17,5% gedoseerd is door AZN.

Dit laatste houdt verband met de verwijdering van het sulfaat uit het afvalwater.

Bij de AVI Moerdijk wordt het sulfaat als gips uit het afvalwater verwijderd. Hiervoor wordt  $\text{Ca(OH)}_2$  toegevoegd ( $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaSO}_4$ ). Om het  $\text{Ca(OH)}_2$  te neutraliseren is tweemaal zoveel (mol) zoutzuur nodig ( $2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ ). Om de in 2000 ingekochte 957 ton kalk op te lossen is 1.223 ton HCl verbruikt; 37% van het totaal geloosde chloride.

Om aan de sulfaatemissie-eis te kunnen voldoen dient er een overmaat aan calcium te worden gedoseerd. Vervolgens wordt deze overmaat aan calcium met soda verwijderd, zodat ook aan de calciumemissie-eis kan worden voldaan. Het gevormde  $\text{CaCO}_3$  wordt met zoutzuur opgelost om het calcium te kunnen hergebruiken. Ook hiertoe is een dubbele hoeveelheid zoutzuur nodig ( $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ). Om het in 2000 gevormde calciumcarbonaat (2.767 ton soda verbruikt) op te lossen is 1.884 ton zoutzuur verbruikt. Dit betreft 57% van het totaal geloosde chloride.

Daarnaast wordt zoutzuur gebruikt om meetapparatuur te spoelen, om de pH te regelen die noodzakelijk is voor de verschillende processen binnen de ABI en om aan de gestelde emissie-eis te voldoen. Deze hoeveelheid bedraagt ongeveer 6% van het totaal geloosde chloride. Door optimalisatie van de ABI zou deze hoeveelheid gereduceerd kunnen worden. Dit zal echter een zeer geringe invloed hebben op de zoutbelasting.

Tabel 4.2.9: Chloridebalans voor het jaar 2000

	INPUT		OUTPUT	
	Ton Cl	%	Ton Cl	%
Lozing			3.306	100%
Oplossen $\text{Ca(OH)}_2$	1.223	37%		
Oplossen Ca $\text{CO}_3$	1.884	57%		
Overig	198	6%		
Totaal	3.306	100%	3.306	100%

De gestelde eis voor chloride is 10 g/l. Gebruikmakend van artikel 1.6.1 van haar Wvo-vergunning, heeft AZN de vracht met 2000 ton chloride per jaar verhoogd. Hiertoe heeft AZN met Shell Chemie Moerdijk een overeenkomst afgesloten waarin is opgenomen dat AZN gebruik maakt van 2000 ton lozingsruimte die is vergund aan Shell Chemie. Bij de maximaal toegestane hoeveelheid van 150.000 m<sup>3</sup> afvalwater, betekent dit een vergunde vracht van 3.500 ton chloride per jaar. Bij de inbedrijfname van de vierde lijn wordt een lozingsdebiet verwacht van maximaal 200.000 m<sup>3</sup>/jaar, resulterend in een chloridevracht van 4.000 ton per jaar. Een eventuele overschrijding van deze hoeveelheid wordt door AZN eveneens op basis van artikel 1.6.1 van de Wvo-vergunning opgevangen.

4.2.17 Verkeer en geluid
**Verkeer**

Ten behoeve van afvalaanvoer zijn er bij de AVI Moerdijk de volgende transportbewegingen te onderscheiden:

**Vrachtverkeer**

De volgende transporten vinden plaats per vrachtwagen:

- afvalaanvoer over de weg: gemiddeld circa 267 aanvoertransporten (inzamel- of containerwagens) per werkdag gedurende de dagperiode (07.00 – 19.00 uur), circa 113 in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) en circa 58 in de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur). De enkele rijroute op het terrein bedraagt 600 meter;
- afvoer van slakken over de weg: 33 voertuigen in de dagperiode (van slakopslag naar uitrit). De enkele rijroute op het terrein bedraagt 400 meter;
- afvoer van slakken over water: 12 voertuigen in de dagperiode (van slakopslag naar kade). De enkele rijroute op het terrein bedraagt 300 meter;
- afvoer van vlieg-as/aanvoer van chemicaliën over de weg: 5 voertuigen in de dagperiode op werkdagen met een belading van gemiddeld 25 ton. De enkele rijroute op het terrein bedraagt 350 meter.

**Personenwagens**

Het terrein wordt in de dag-, avond- en nachtperiode gemiddeld door respectievelijk 100, 12 en 12 personenwagens bezocht per werkdag. Dit zijn auto's van personeel en bezoekers en bestel- en vrachtauto's van onderhoudsfirma's, leveranciers en dergelijke. De enkele rijroute op het terrein bedraagt 225 meter.

**Shovel**

Een shovel is in de dagperiode gedurende 7 uur op het buitenterrein in bedrijf. Bovendien is er binnen in de loshal een shovel gedurende de dagperiode in bedrijf.

**Dumper**

De dumpers rijden in de dagperiode op het buitenterrein gedurende 4,5 uur.

**Kraan**

Op het slakkenopslagterrein is gedurende de gehele dagperiode een kraan in bedrijf.

Tabel 4.2.10: Overzicht transportfrequenties op terrein van AVI Moerdijk

	1.000.000 t/j		
	Dag	Avond	Nacht
Afvalaanvoer	267	113	58
Afvoer slakken	45	-	-
Afvoer vlieg-as/residu	2,5	-	-
Aanvoer chemicaliën	2,5	-	-
Personen-/ bestelauto	100	12	12
Shovel	7 uur	-	-
Dumper	4,5 uur	-	-

De gemiddelde transportafstand voor een ton afval naar de AVI Moerdijk neemt naar verwachting toe tot circa 90 km. Een gelijk aandeel (40%) van het transport tot aan de terreingrens van de AVI Moerdijk vindt plaats per spoor. Con-

tainers worden overgeslagen op containervrachtwagens, over het terrein van de AVI Moerdijk naar de bunker gereden en daar gelost.

Scheepstransport is vanwege de directe ligging van het terrein aan de Westelijke insteekhaven wel mogelijk, maar nog niet toegepast.

### **Geluid**

De geluidsuitstraling van de AVI-Moerdijk bij normaal gebruik is onder te verdelen in geluid ten gevolge van:

- transportbewegingen over het terrein in verband met afvalaanvoer, slakafvoer, afvoer van vliegas en aanvoer van chemicaliën;
- overige transporten; zoals intern transport en verkeersbewegingen door personenauto's en bestelwagens;
- de installatie zelf; deze bron bestaat onder andere uit de schoorsteenuitlaat ten gevolge van de zuigtrekventilator en de transportband voor bodemas;
- geluidsafstralende gebouwdelen; zoals de loshal, de bunkerhal en het procesgebouw. De geluiduitstraling wordt bepaald door gevel- en dakroosters, gevels, dakvlakken, openingen in gevels, open en gesloten (rol)deuren, afzuigingen, stoomafblazen, etc;
- het SOI-gebouw is continu in werking. Geluidbronnen zijn het storten van slakken op de slakopslag en het schoonspuiten;
- overige geluidsbronnen; zoals buiten opgestelde ventilatoren en kleinere ventilatoren.

In het kader van de vergunningaanvraag voor de verruiming van de capaciteit van de bestaande AVI-Moerdijk naar 745.000 ton/jaar (april 2000) zijn de geluidberekeningen van mei 1997 geactualiseerd, waarbij rekening is gehouden met de toenemende hoeveelheid afvaltransport en de toegenomen hoeveelheid slakverwerking. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in de rapportage "Geluidproductie AVI Moerdijk, Geluid buiten de inrichting", april 2000.

Voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn vormt het geluidmodel van DGMR het uitgangspunt voor de geluidsprognose in paragraaf 6.2.4 (het oorspronkelijke geluidmodel HASKONING INDUS-formaat is daartoe geconverteerd naar DGMR IL-formaat). De verwerkingscapaciteit neemt toe tot 1.000.000 ton afval per jaar. Daarbij wordt getoetst aan de vigerende vergunning van 19 december 2000 waarvan de immissiegrenswaarden zijn opgenomen in tabel 4.2.11.

4.2.11: Immissiegrenswaarden van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (zie ook bijlage IX)

Immissie-punt	Omschrijving	L <sub>Aeq,T</sub> per periode in dB(A)		
		Dag (07.00 - 19.00 u)	Avond (19.00 - 23.00 u)	Nacht (23.00 - 07.00 u)
1	zonebewakingspunt 2	23	22	22
2	zonebewakingspunt 12	20	21	20
3	zonebewakingspunt 28	26	25	24

4	zonebewakingspunt 15	27	27	26
5	controlepunt west	47	46	46
6	controlepunt noordwest	47	48	46
7	controlepunt noordoost	49	49	48
8	controlepunt oost	49	49	47
9	controlepunt zuidoost	47	46	46
10	controlepunt zuidwest	51	50	50

#### 4.2.18 Storingen

(zie ook § 4.1.18)

De meeste storingen die in § 4.1.18 zijn beschreven hebben betrekking op de verbranding, de energierterugwinning en/of de rookgasreiniging van de verbrandingslijnen. Slechts een beperkt deel van de mogelijke storingen heeft betrekking op onderdelen die niet worden uitgebreid of in mindere mate onderhevig zijn aan de toename van de hoeveelheid afval, zoals de bunkerkransen, de opslagbunker en slakopwerking. Het is daarom de verwachting dat het aantal storingen ongeveer evenredig is met het aantal lijnen. Een vierde lijn zal het aantal storingen ongeveer met 33% doen toenemen.

#### 4.2.19 Externe veiligheid

(zie ook § 4.1.19)

Door de inbedrijfname van de vierde lijn zal de kans op het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten iets vergroten ten opzichte van de bestaande situatie omdat de hoeveelheid afval toeneemt en de omvang van de procesinstallatie toeneemt. In absolute zin zal de externe veiligheid in geringe mate worden beïnvloed.

#### 4.2.20 Realisatie en inbedrijfstelling

##### **Projectuitvoering**

Aan de bedrijfsvoering van de installatie gaat een periode van realisatie en inbedrijfstelling vooraf. De realisatie- of bouwperiode begint met de civiele bouw, globaal bestaand uit:

- aanleg funderingen, leidingwerk etc;
- civiele ruwbouw;
- afbouw.

*Bij de bouw van de eerste drie verbrandingslijnen zijn reeds voorbereidingen getroffen voor een eventuele uitbreiding met een vierde lijn op termijn.*

Wanneer de civiele ruwbouw voldoende gevorderd is, kan begonnen worden met de mechanische installatie. Deze bestaat uit in hoofdlijnen:

- plaatsen van de hoofdonderdelen;
- plaatsing van kleinere onderdelen;
- montage van leidingwerk en overige constructies.

De mechanische installatie wordt afgerond met de elektrische en besturings-technische installatie, bestaande uit:

- installeren van kabelgoten;
- plaatsen van elektrische en besturingstechnische apparatuur;
- leggen en aansluiten van de bekabeling.

Wanneer de mechanische en elektrische installatie in voldoende mate is afgerond, kan gestart worden met de inbedrijfstellingswerkzaamheden. Eerst wordt de correcte werking van de verschillende onderdelen afzonderlijk getest (inclusief de bijbehorende besturingen en beveiligingen), waarna de installatie als geheel in fases wordt opgestart. De inbedrijfstelling wordt afgerond met een fase van proefbedrijf, waarin nagegaan wordt of de installatie aan de gestelde eisen voldoet.

De totale duur van civiele bouw, werktuigkundige en elektrische montage bedraagt circa 18 maanden. De aansluitende periode van inbedrijfstelling en proefbedrijf bedraagt circa zes maanden.

Ook gedurende de realisatie van de vierde lijn zal sprake zijn van emissies.

Voor de aanleg/aanpassing van het rioleringsysteem en funderingen is mogelijk (afhankelijk van de aanlegdiepte) een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk door middel van een bronbemaling. Daar de grondwaterstand ter plaatse varieert van 1 tot 2 m onder maaiveld, zal naar verwachting *geen of een zeer beperkte bronbemaling nodig zijn*. Voor directe lozing van het opgepompte grondwater op oppervlaktewater (Insteekhaven Hollandsch Diep) moet vergunning worden aangevraagd bij RWS. Naar verwachting zal deze vergunning worden verleend, tenzij er sprake is van een onaanvaardbare verontreiniging van het grondwater.

Huishoudelijk afvalwater, afkomstig van op het terrein opgestelde bouwkeeten, zal op de riolering van het industrieterrein (IHM-riool) worden geloosd via de bestaande aansluiting.

Incidenteel zal sprake zijn van een verhoogde geluidemissie als gevolg van aanvoer en handling van constructiematerialen en apparatuur. Daarnaast zal geluid geproduceerd worden door heiwerkzaamheden (voor de fundering van de uitbreiding van de bedrijfshal en de opstelling van de mechanische installatie), het vervaardigen van staalconstructies, mobiele compressoren etc.

De intensiteit van het bouwverkeer en de uitlaatgassen van het bouwverkeer zullen geen problemen opleveren. De omvang van het bouwverkeer zal beduidend lager zijn dan de omvang van het verkeer in de exploitatiefase van de vierde lijn. Incidentele speciale transporten van zeer grote installatieonderdelen zullen zonodig onder politiebegeleiding plaatsvinden.

Naar verwachting zullen geen dieselaggregaten nodig zijn voor de tijdelijke levering van elektriciteit. Er wordt vanuit gegaan, dat ook tijdens de bouw elektriciteit aan het openbare net kan worden onttrokken. Emissies van ver-

brandingsgassen tijdens de bouw worden dan ook niet voorzien.

### **Emissies tijdens de inbedrijfstelling**

Na het testen en proefdraaien van de afzonderlijke procesapparatuur wordt de vierde lijn opgestart. Vervolgens begint het werkelijke proefbedrijf met huishoudelijk- en bedrijfsafval en worden gedurende twee weken de garantieproeven uitgevoerd. De milieubelasting zal gedurende de inbedrijfstelling vergelijkbaar zijn met die in de toekomstige exploitatiefase.

## **4.3 Nulalternatief en keuze overige alternatieven**

### **4.3.1 Nulalternatief**

Het nulalternatief betreft de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit of de in beschouwing genomen alternatieven en varianten niet uitgevoerd worden. Dit zou in principe leiden tot een verdere vergroting van het tekort aan (regionale) verbrandingscapaciteit. Dit is in strijd met het beleid dat gebaseerd is op de Ladder van Lansink waarin aangegeven wordt dat verbranding op een milieuhygiënisch hoger plan staat dan storten. Wanneer de verwerking van het afval niet door middel van uitbreiding van de AVI Moerdijk kan plaatsvinden, zal het afval ofwel (met ontheffing) gestort, ofwel buiten de regio verwerkt dienen te worden.

Daarbij zal geen gebruik gemaakt kunnen worden van de energierugwinningsmogelijkheden bij de AVI Moerdijk, die beduidend gunstiger zijn dan bij andere AVI's.

*Voor het nulalternatief geldt dat het milieu op de betreffende locatie zich zal ontwikkelen volgens de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling.*

### **4.3.2 Motivatie keuze overige alternatieven**

Naast het nulalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief worden in dit MER meerdere alternatieven en uitvoeringsvarianten behandeld. Een beknopte motivatie voor de keuze van deze alternatieven en varianten volgt hieronder.

Het voorscheidingsalternatief (paragraaf 4.5) kan gezien worden als een alternatief voor uitbreiding van de thermische verwerkingscapaciteit bij de AVI Moerdijk. Afgescheiden stromen zouden mogelijk elders kunnen worden verwerkt of elders met een hogere energie efficiëntie ingezet kunnen worden in vergelijking met conventionele afvalverbrandingsinstallaties.

Met de alternatieve uitvoering van de vierde lijn bestemd voor hoog calorische stromen (paragraaf 4.6) beoogt AZN in te spelen op de markt die er is ontstaan voor brandbaar afval, met name het hoger calorische bedrijfsafval. Daarmee wordt rekening gehouden met het in ontwikkeling zijnde overheidsbeleid om onderscheid te maken in verwijdering en nuttige toepassing. Het

alternatief voldoet aan de eisen voor nuttige toepassing, zowel voor wat betreft de dimensionering van de vierde lijn als voor wat betreft de te verwerken soort afval.

Mede vanwege het geldende moratorium op de uitbreiding van roosteroven-capaciteit voor laagcalorisch afval en de stimulering vanuit de overheid om alternatieve thermische technieken met een mogelijk hoger rendement toe te passen, zijn alternatieve thermische technieken behandeld (paragraaf 4.7) zoals wervelbedverbranding en de sproeistoker.

Tenslotte zijn uitvoeringsvarianten behandeld gericht op een reductie van de emissie naar lucht, de emissie naar water en de optimalisatie van het energierendement. Bij dit laatste wordt ook de koeling betrokken.

#### 4.4 **Alternatieve verwerkingslocaties**

*In het kader van het MER zijn geen alternatieve locaties onderzocht. De locatiekeuze voor een grootschalige afvalverbrandingsinstallatie is reeds afgewogen in de procedure die geleid heeft tot de realisatie van de AVI Moerdijk. Bovendien is er bij de opzet van de installatie rekening gehouden met een eventuele toekomstige uitbreiding met een vierde lijn.*

#### 4.5 **Het voorscheidings-alternatief**

##### 4.5.1 Algemeen

Een alternatief voor de uitbreiding van de capaciteit van AZN met een vierde lijn is het realiseren van een voorscheidingsinstallatie waarmee specifieke deelfracties uit de totale hoeveelheid aangeboden afval kunnen worden afgescheiden, die elders als grondstof of als brandstof met een hoger energetisch rendement kunnen worden ingezet. De resterende, gereduceerde rest(afval)stroom kan vervolgens worden verbrand in de bestaande verbrandingsinstallatie.

Het alternatief is erop gericht om een uitbreiding met een vierde verbrandingslijn te vervangen door toepassing van voorscheiding voor de totale afvalaanvoer. De langs deze weg te realiseren reductie moet tenminste 255.000 ton per jaar zijn.

Het deels reduceren van de te verbranden afvalstroom door voorscheiding en tegelijkertijd uitbreiden van de bestaande verbrandingscapaciteit met een vierde lijn waarvan de capaciteit kleiner is dan de bestaande verbrandingslijnen, wordt niet als een reëel alternatief beschouwd. Vanuit oogpunt van de bedrijfsvoering is dit geen wenselijke situatie.

##### 4.5.2 Het onderdeel voorscheiding

###### **Opzet**

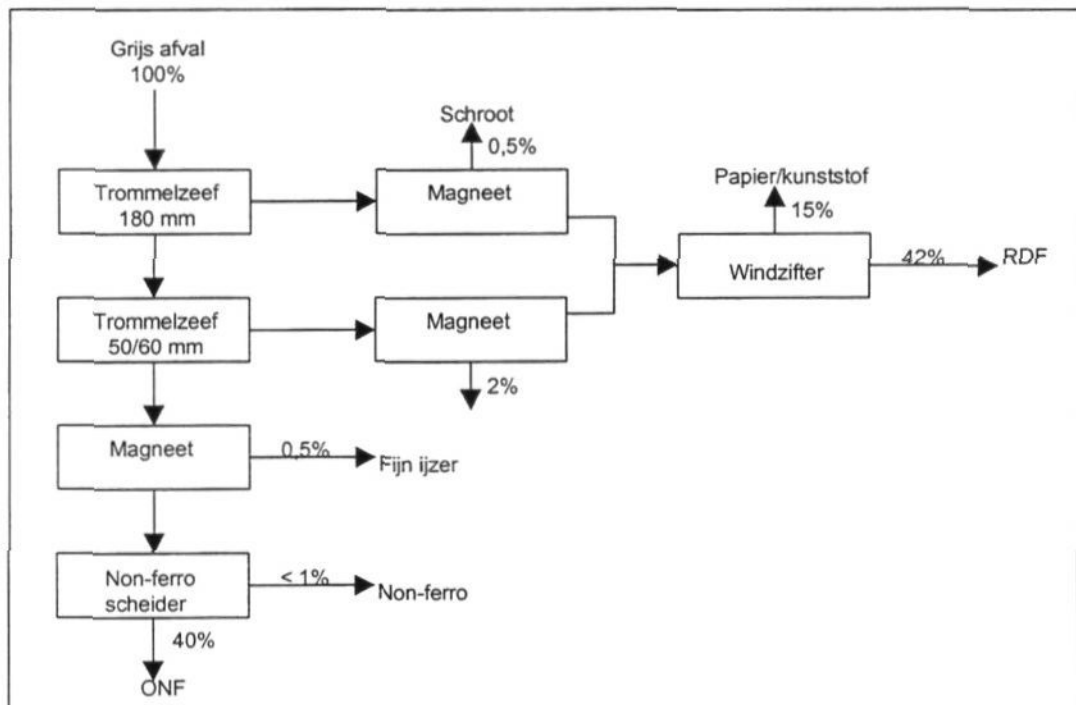
Het aangeboden afval bestaat uit grijs huishoudelijk afval en daarmee verge-



lijkbaar bedrijfsafval. De hieruit af te scheiden specifieke afvalstroom betreft met name een middels windzifting geselecteerde fractie papier- en kunststof, die verhoudingsgewijs weinig verontreinigingen bevat en mogelijk elders inzetbaar is als brandstof.

Voor de opzet van de voorscheidingsinstallatie wordt uitgegaan van bewezen techniek met grijs huishoudelijk afval of daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval. Gekozen is voor een opzet zoals toegepast bij de scheidings- en vergistingsinstallatie van VAGRON in Groningen. In figuur 4.5.1 wordt het processchema schematisch weergegeven, inclusief de optredende massastromen (ervaring VAM/VAGRON).

Figuur 4.5.1: Processchema voorscheiding



Het afval wordt eerst in een trommelzeef gescheiden in een fractie groter en een fractie kleiner dan 180 mm. De fijne fractie wordt opnieuw in een trommelzeef gescheiden in een fractie groter en een fractie kleiner dan 50/60 mm.

De fijne fractie die in de tweede trommelzeef is afgescheiden, passeert een ontijzering en een non-ferro afscheiding en vormt vervolgens de zogenaamde "organische natte fractie" (ONF).

De twee grove fracties afkomstig uit de eerste en tweede trommelzeef passeren elk een ontijzering en worden daarna samengevoegd. Deze gecombineerde afvalstroom passeert een windzifter waarin een hoogcalorische papier- en kunststoffractie wordt afgescheiden.

De afvalstroom die daarna nog overblijft vormt de zogenaamde "Refuse derived fuel" (RDF).

De ijzer- en non-ferro-fractie kunnen direct nuttig worden toegepast, de RDF en ONF-fracties worden gezamenlijk verbrand in de AVI Moerdijk.

De hoogcalorische papier- en plasticfractie is bestemd voor verbranding elders.

### **Dimensionering**

Voor de dimensionering wordt uitgegaan van vier lijnen met een capaciteit van 40 ton per uur per lijn. Voor de verwerking van 1.000.000 ton zijn dan 6250 vollast-bedrijfsuren per jaar benodigd. Dit houdt in dat de installatie gedurende 52 weken per jaar, 5 dagen per week en 24 uur per dag op vollast in bedrijf zal zijn.

In de praktijk worden er voor deze volumerijke afvalstromen geen scheidingsinstallaties bedreven met grotere verwerkingscapaciteiten. De installatie van VAGRON heeft een nominale doorzet van 37,5 ton/uur. Vergelijkbare scheidingslijnen bij de afvalverbrandingsinstallatie in Nijmegen (ARN B.V.) en in Wijster (VAM) hebben eveneens verwerkingscapaciteiten die tussen 30 en 40 ton per uur liggen.

### **De benodigde voorzieningen**

Voor dit alternatief dient de AVI Moerdijk uitgebreid te worden met een extra bunker met loshal, van waaruit de vier scheidingslijnen worden gevoed. Verder is een bedrijfsgebouw voor de scheidingsinstallatie benodigd, met een oppervlak van circa 6.500 m<sup>2</sup> en een hoogte van circa 15 m.

De daarvoor benodigde ruimte is niet beschikbaar tussen de bestaande loshal en de Westelijke insteekhaven, zodat een geïntegreerde bouw met de bestaande installatie waarschijnlijk niet mogelijk is. Er wordt daarom uitgegaan van een separate bedrijfshal waarin de vier scheidingslijnen worden opgesteld, voorzien van een loshal en een transportsysteem om de RDF en ONF af te voeren naar de bestaande bunker van waaruit de ovens worden gevoed.

### **Massa- en energiebalans**

In tabel 4.5.1 is een globale massabalans van de voorscheiding opgenomen en in tabel 4.5.2 een globale energiebalans.

Tabel 4.5.1: Globale massabalans van het voorscheidingsalternatief in tonnen per jaar

Product	Hoeveelheid in ton/jaar		Percentage	
	Input	Output	Input	Output
Afvalmix	1.000.000		100%	
Papier/kunststof		150.000		15%
Ferro		25.000		2,5%
Non-ferro		3.000		0,3%
RDF		420.000		42%
ONF		400.000		40,2%
TOTAAL	1.000.000	1.000.000	100%	100%

Tabel 4.5.2: Globale energiebalans van het voorscheidingsalternatief op jaarbasis

Product	Stookwaarde In MJ/kg	Hoeveelheid TJ/jaar		Percentage	
		Input	Output	Input	Output
Afval	9,75	9750		100%	
Papier/kunststof	17		2550		26%
Ferro	0		0		0%
Non-ferro	0		0		0%
RDF	11,6		4880		50%
ONF	5,8		2320		24%
TOTAAL		9750	9750	100%	100%

Ervan uitgaande dat de papier- en kunststoffractie kan worden afgezet als brandstof en de metalen kunnen worden hergebruikt, dan kan er via de voorscheiding circa 180.000 ton/jaar worden onttrokken aan het afvalaanbod voor AZN. Dit is 70% van de beoogde reductie van 255.000 ton/jaar.

#### 4.5.3 Het onderdeel verbranding

##### **Stookwaarde en doorzet**

De gemiddelde stookwaarde van het afval bedraagt momenteel (zonder voorscheiding) 9,8 MJ/kg. Wanneer de papier- en kunststoffractie en de metalen worden afgescheiden, dan resteert een mengsel van RDF en ONF met een stookwaarde van circa 8,8 MJ/kg.

De verbrandingslijnen van de AVI Moerdijk zijn ontworpen op een maximale thermische capaciteit van 291,5 MW<sub>th</sub>. Voor het ontwerp punt is uitgegaan van een stookwaarde van de afvalmix van 11 MJ/kg bij een doorzet van 26,5 ton per uur per lijn. In de praktijk blijkt echter een wat hogere doorzet mogelijk.

Wanneer de maximale thermische capaciteit van de verbrandingslijn als limiet wordt aangehouden, dan kan de doorzet stijgen bij een afnemende stookwaarde. Een daling van de stookwaarde van 9,8 MJ/kg naar 8,8 MJ/kg kan dan resulteren in een stijging van de doorzet met 3,3 ton per uur per lijn. Daarbij moet opgemerkt worden dat het niet zeker is of dit in de praktijk volledig gehaald kan worden.

Wanneer met de voorscheiding 180.000 ton afval per jaar kan worden verwijderd uit het aangeboden afval ten behoeve van hergebruik of als brandstof en de doorzet kan stijgen als gevolg van de daling van de stookwaarde van de afvalmix, dan is de verwerkingscapaciteit van de voorscheiding in combinatie met de bestaande drie verbrandingslijnen juist (of net niet) toereikend voor de verwerking van 1.000.000 ton afval per jaar.

Het te verbranden afval bestaat uit een mengsel van RDF en ONF. Met het verbranden van dergelijke mengsels bestaat bij de AVI Moerdijk geen *grootschalige ervaring*. Naar verwachting is een goede menging van deze beide afvalstromen van groot belang, gezien hun verschillende samenstelling en verbrandingsgedrag. De bestaande bunker lijkt daarvoor echter voldoende mogelijkheden te bieden.

#### 4.5.4 Overige procesonderdelen

In paragraaf 4.5.3 is aangegeven, dat de bestaande verbrandingslijnen naar verwachting (eventueel met beperkte aanpassingen) in staat zullen zijn de afwijkende afvalstroom te verwerken. Op grond daarvan zijn geen verdere consequenties te verwachten voor de nageschakelde installatiedelen, zoals de warmteterugwinning, de rookgasreiniging, de bijbehorende afvalwaterbehandeling, de behandeling van de reststoffen (mogelijk kunnen de voorzieningen voor ontijzering en non-ferro-verwijdering deels vervallen), het chemicaliënverbruik, de energiebenutting en koeling en de overige hulpsystemen.

Het bovenstaande houdt tevens in, dat de emissies ten gevolge van de bestaande verbrandingsinstallatie, zoals beschreven in paragraaf 4.1 niet noemenswaardig veranderen.

Wel dient, zoals reeds aangegeven rekening te worden gehouden met een ruimtebeslag van circa 6.500 m<sup>2</sup>, inclusief een extra bunker met loshal om de bedrijfsvoering van de verbrandingslijnen onafhankelijk te kunnen laten functioneren van de scheidingslijnen. De hoogte van de bedrijfshal zal circa 15 m zijn.

Gezien de ligging van de bestaande loshal en bunkergebouw ten opzichte van de westelijke insteekhaven, zal het inpassen van een scheidingsinstallatie (inclusief nieuwe bunker) niet eenvoudig zijn zonder de bestaande logistieke lijnen op het terrein van AZN te doorkruisen.

#### 4.5.5 Beoordeling van het voorscheidingsalternatief

Op grond van het bovenstaande kan de beoordeling van het voorscheidingsalternatief als volgt worden samengevat:

1. Het alternatief vereist een zeer aanzienlijke investering in vier scheidingslijnen met een capaciteit van 4 x 40 t/h, inclusief een nieuwe loshal en afvalbunker. Het investeringsniveau wordt ruwweg geraamd op 2/3 deel van de investering die nodig is voor een uitbreiding met een vierde ver-

- brandingslijn, rekening houdend met de voorzieningen die AZN reeds voor deze uitbreiding heeft getroffen. De hoogte van de investering bepaalt echter slechts ten dele de hoogte van de exploitatiekosten.
2. Het alternatief is slecht inpasbaar op de locatie van de AVI Moerdijk en leidt tot gecompliceerde logistieke oplossingen.
  3. Er wordt geen gebruik gemaakt van de bestaande voorzieningen van de AVI Moerdijk voor uitbreiding met een vierde lijn.
  4. Op grond van de uitwerking van massa- en energiebalans is aannemelijk, dat de beide voor verbranding in de AVI Moerdijk resterende massastromen (RDF en ONF) in de bestaande installatie kunnen worden verwerkt, maar de vereiste grootschalige bedrijfservaring ontbreekt.
  5. Het alternatief levert geen eigen bijdrage aan een verhoging van de productie van duurzame energie. Afzetmogelijkheden voor de afgescheiden papier- en plasticfractie zijn onzeker. Naar verwachting bestaan er geen afzetmogelijkheden, waarbij een even hoog energetisch rendement als bij de AVI Moerdijk haalbaar is.

Op grond van de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd, dat de realisatie van dit alternatief met hoge investerings- en onderhoudskosten gepaard gaat, zonder dat daar overwegende milieuvoordelen, voldoende zekerheid en voldoende energetische voordelen tegenover staan. Daarom wordt afgezien van een verdere uitwerking van dit alternatief.

#### 4.6 **Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen**

##### 4.6.1 Algemeen

Met het uitbreiden van de AVI Moerdijk met een vierde verbrandingslijn bestemd voor hoog calorische stromen heeft AZN tot doel om in te spelen op de markt die er is ontstaan voor brandbaar afval, met name het hoger calorische bedrijfsafval. Mede vanwege het hoge energetische rendement dat door koppeling met de WKC gehaald kan worden, wil AZN met dit alternatief behoren tot de specifieke verbrandingsinstallaties met energierugwinning waarbij uitsluitend hoogcalorisch afval als brandstof wordt gebruikt. Hierop inspeland is reeds besloten tot het installeren van watergekoelde roosters en een verbeterde toevoer van secundaire verbrandingslucht.

Rekening houdend met het in ontwikkeling zijnde overheidsbeleid, zowel in Nederland als in Europa, beoogt AZN met dit alternatief minimaal te kunnen voldoen aan de eisen voor nuttige toepassing, zowel voor wat betreft de dimensionering van de vierde lijn als voor wat betreft de te verwerken soort afval. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de samenstelling van het afval dat bij de AVI Moerdijk wordt aangeboden, niet direct zal afwijken van de huidige samenstelling. Door de vrachten hoogcalorisch (bedrijfs)afval gescheiden te houden en te bestemmen voor de vierde verbrandingslijn en voor de toekomst meer hoogcalorisch afval te contracteren, is een stookwaarde van 13 MJ/kg voor de vierde lijn haalbaar.

Behalve de dimensionering van de oven zal de rookgasreiniging van de vierde lijn afwijken van de bestaande configuratie, omdat het doekenfilter wordt vervangen door toepassing van adsorbentia in de natte wassing. In dit kader wordt ook verwezen naar de variant beschreven in § 4.8.4.

De ontwerpgrondslagen van de vierde lijn uitgevoerd als verbrandingsinstallatie voor hoog calorisch afval zijn opgenomen in tabel 4.6.1.

Tabel 4.6.1: Ontwerpgrondslagen voor de vierde lijn, uitgevoerd als hoogcalorische lijn, in vergelijking met de bestaande situatie

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande situatie	Ontwerp hoogcalorische vierde lijn	Toekomstige situatie
Aantal verbrandingslijnen		3	1	4
Doorzet per lijn	Ton/uur	16 – 30	16 – 30	16 – 30
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	7,0 – 15,0	8,0 – 17,0	7,0 – 17,0
Thermische capaciteit per lijn	MW <sub>th</sub>	48,6 – 89,1 <sup>*)</sup>	57,8 – 108,3 <sup>*)</sup>	48,6 – 108,3 <sup>*)</sup>
Jaarlijkse bedrijfsuren	Uur/jaar	8.000 – 8.300	8.000 – 8.300	8.000 – 8.300
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit	Ton/jaar	600.000 – 745.000	200.000 – 255.000	800.000 – 1.000.000
Emissie-eisen rookgassen		Conform Besluit Luchtmissies Afvalverbranding		

\*) piekbelasting gedurende beperkte tijd

In de navolgende paragrafen zullen in principe de verschillen worden aangegeven die het gevolg zijn van de uitbreiding met de hoogcalorische vierde verbrandingslijn ten opzichte van de voorgenomen activiteit, zoals beschreven in §4.2.1 t/m §4.2.20.

#### 4.6.2 Afvalaanvoer, acceptatie, voorbereiding en opslag

De afvalaanvoer en acceptatie zullen in principe niet afwijken van de beschrijving in § 4.2.2 van de voorgenomen activiteit. Dit geldt eveneens voor de opslagcapaciteit, daar de totale hoeveelheid van het afval niet afwijkt.

Bij de ontvangst of sturing van het afval bij binnenkomst in de loshal zijn er echter verschillen. Vrachten met afval, waarvan bekend is dat de lading hoogcalorisch is, zal separaat in de bunker worden gelost en separaat worden opgeslagen. De bunker zal ruwweg voor ¼ beschikbaar zijn voor hoogcalorisch afval met een stookwaarde van circa 13 MJ/kg en voor ¾ voor het resterende afval.

#### 4.6.3 Verbranding

De hoogcalorische vierde lijn wordt uitgelegd voor hoogcalorisch afval, met name bedrijfsafval. Voor de ontwerpgegevens van de oven wordt verwezen naar tabel 4.6.2 en het stookdiagram weergegeven in figuur 4.6.1.

Het principe van de hoogcalorische vierde lijn is verder gelijk gehouden aan de bestaande drie verbrandingslijnen. De regeling van het verbrandingsproces komt overeen met de regeling van de bestaande drie verbrandingslijnen, zoals beschreven in § 4.2.3. Het verbrandingsrooster van de vierde lijn zal evenals bij de

voorgenomen activiteit worden uitgevoerd als een watergekoeld rooster. De ketel wordt conform de bestaande installatie uitgerust met voorzieningen voor SNCR-DeNO<sub>x</sub>. Dat betreft een aansluiting op het bestaande vulsysteem, alsmede een opslagvat, doseerpompen en inspuitsvoorzieningen.

Tabel 4.6.2: Overzicht van gegevens verbranding

	Eenheid	Bestaande situatie	Toekomstige situatie
Nominale capaciteit per lijn	ton/uur	3 x 16 - 30	4 x 16 - 30
Thermische capaciteit	MW <sub>th</sub>	3 x 48,6 - 89,1 <sup>*)</sup>	3 x 48,6 - 89,1 <sup>*)</sup> 1 x 57,8 - 108,3

\*) piekbelasting gedurende beperkte tijd

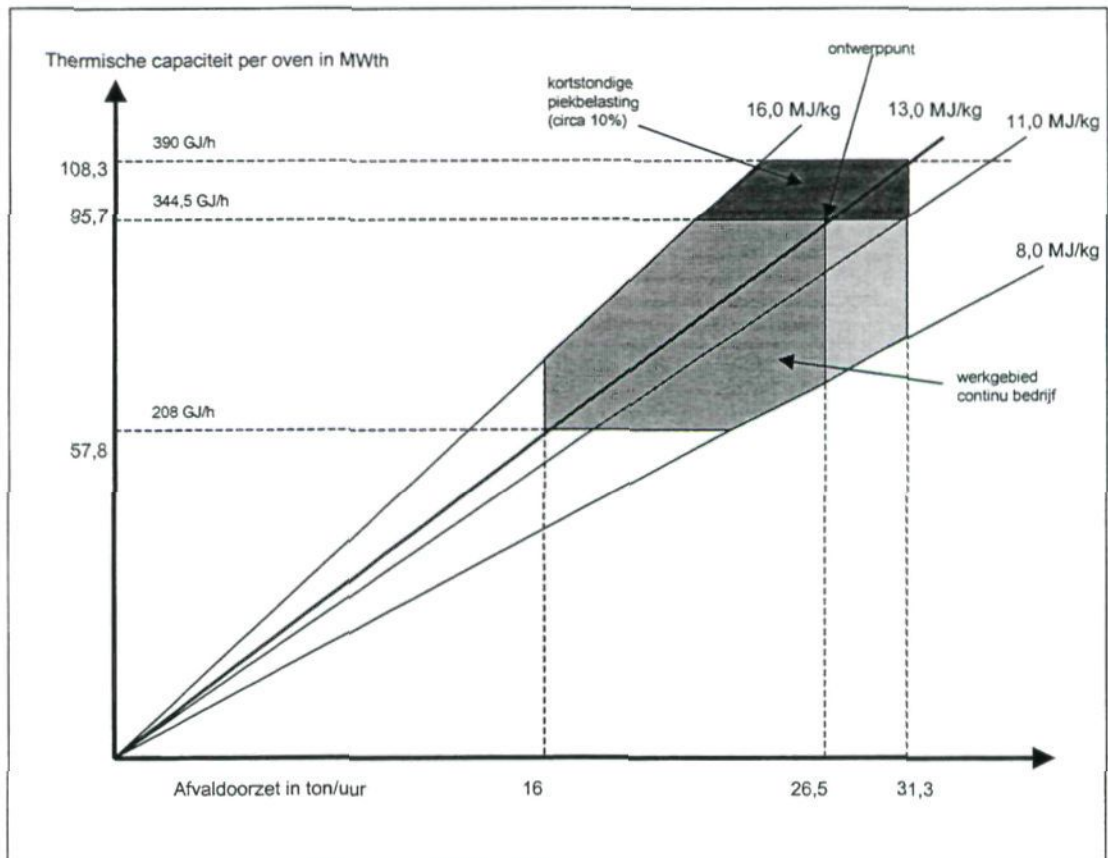


Fig. 4.6.1: Indicatief stookdiagram van de verbrandingslijn voor hoog calorisch afval

#### 4.6.4 Warmteterugwinning

Uitgangspunt voor de warmteterugwinning is, dat de ketel voor de hoogcalorische vierde lijn in hoofdlijnen (met name stoomcondities) overeenkomt met de bestaande installatie. Op de consequenties voor de energiebenutting wordt hierna onder het kopje "Energiebenutting" verder ingegaan. In tabel 4.6.3 wordt een overzicht gegeven van de parameters die de basis vormen voor de dimensi-

onering van de hoogcalorische vierde lijn. Voor de verdere beschrijving wordt volstaan met een verwijzing naar § 4.2.4.

Tabel 4.6.3: Overzicht dimensioneringsgegevens warmteterugwinning

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande drie lijnen	Ontwerp hoogcalorische vierde lijn	Toekomstige situatie
Stoomproductie	Ton/uur	297	117 <sup>1)</sup>	414
Stoomtemperatuur	°C	400	400	400
Stoomdruk	bar	100	100	100
Temp. rookgassen na de ketel	°C	200	200	200

1) er wordt uitgegaan van eenzelfde overall rendement in vergelijking met de bestaande lijnen.

#### 4.6.5 Rookgasreiniging

Elk van de drie bestaande proceslijnen van de AVI Moerdijk beschikt over een identieke rookgasreinigingsinstallatie, zoals beschreven in § 4.2.5. Deze rookgasreiniging heeft in de praktijk bewezen ruimschoots te kunnen voldoen aan het BLA. Daar er intussen geen nieuwe rookgasreinigingstechnieken zijn ontwikkeld die in de praktijk beter voldoen (mede met het oog op de productie en afzet van reststoffen), is de opzet van de rookgasreiniging voor de hoogcalorische vierde lijn gehandhaafd, met uitzondering van de nareiniging van de rookgassen.

Voor de nareiniging van de rookgassen wordt het doekenfilter vervangen door het zogenaamde "Flugstromverfahren", waarbij het adsorptiemiddel "Herdofenkoks" (HOK) en/of actief kool wordt gedoseerd vóór de natte wassing.

Verder zal de rookgasreiniging groter gedimensioneerd moeten worden omdat de rookgashoeveelheid groter zal zijn per ton afval. De verwachting is dat met deze rookgasreiniging dezelfde emissieconcentraties kan worden gehaald.

#### 4.6.6 Afvalwaterbehandeling

De afvalwaterbehandelingsinstallatie (zoals beschreven in § 4.1.6 en bijlage VI-II) van de bestaande installatie heeft voldoende capaciteit voor vier lijnen. Ook de voorzieningen voor chemicaliënontvangst, -opslag en -aanmaak hebben voldoende capaciteit voor vier lijnen. Naar verwachting zal het wel nodig zijn om een aantal knelpunten in het proces op te heffen (debottlenecking) die ontstaan naar aanleiding van de veranderde verblijftijden.

#### 4.6.7 Behandeling reststoffen

In principe worden de geproduceerde reststoffen, bodemas en vliegas, van alle vier lijnen samengevoegd. Dit betekent dat het in bedrijf hebben van een hoogcalorische vierde lijn vrijwel geen invloed zal hebben op de totale samenstelling en hoeveelheid reststoffen. Dit betekent dat ook de behandeling en afzetmogelijkheden ten opzichte van de voorgenomen activiteit niet zullen ver-



schillen. Voor een verdere beschrijving wordt verwezen naar § 4.1.7 en § 4.2.7.

#### 4.6.8 Opslag chemicaliën

De bestaande voorzieningen voor opslag van chemicaliën (ammonia, zoutzuur, natronloog, ongebluste kalk, herdofenkoks en/of actief kool en diverse chemicaliën in vaten of zakken) zullen ook voor een hoogcalorische vierde lijn worden toegepast. Mogelijk zal bij de technische detailuitwerking blijken, dat enige vergroting van de opslagcapaciteit benodigd is. Zie voor een verdere beschrijving § 4.1.8.

#### 4.6.9 Energiebenutting en koeling

(zie ook § 4.2.9)

De energiebenutting van een AVI met een hoogcalorische vierde lijn wordt gelijk verondersteld aan de voorgenomen activiteit. Hetzelfde afval wordt verwerkt, alleen qua stookwaarde ongelijk verdeeld over de vier lijnen. Daar de hoogcalorische vierde lijn dezelfde stoomparameters krijgt als de bestaande drie lijnen (400°C, 100 bar) kan de geproduceerde stoom op dezelfde wijze aan EEP worden geleverd. Met de warmte in de afgassen van de gasturbine wordt de stoom oververhit tot circa 500°C. De aldus oververhitte stoom wordt tenslotte omgezet in elektrische energie in de turbine/generator-eenheid. Het stoomcondensaat wordt bij EEP voorverwarmd en met nieuw te installeren voedingwaterpompen naar de AVI teruggevoerd.

#### 4.6.10 Hulpsystemen

De hulpsystemen voor een AVI met een hoogcalorische vierde lijn zijn gelijk aan die voor de voorgenomen activiteit. Voor een nadere beschrijving wordt verwezen naar § 4.1.10.

#### 4.6.11 Gebouwen en infrastructuur

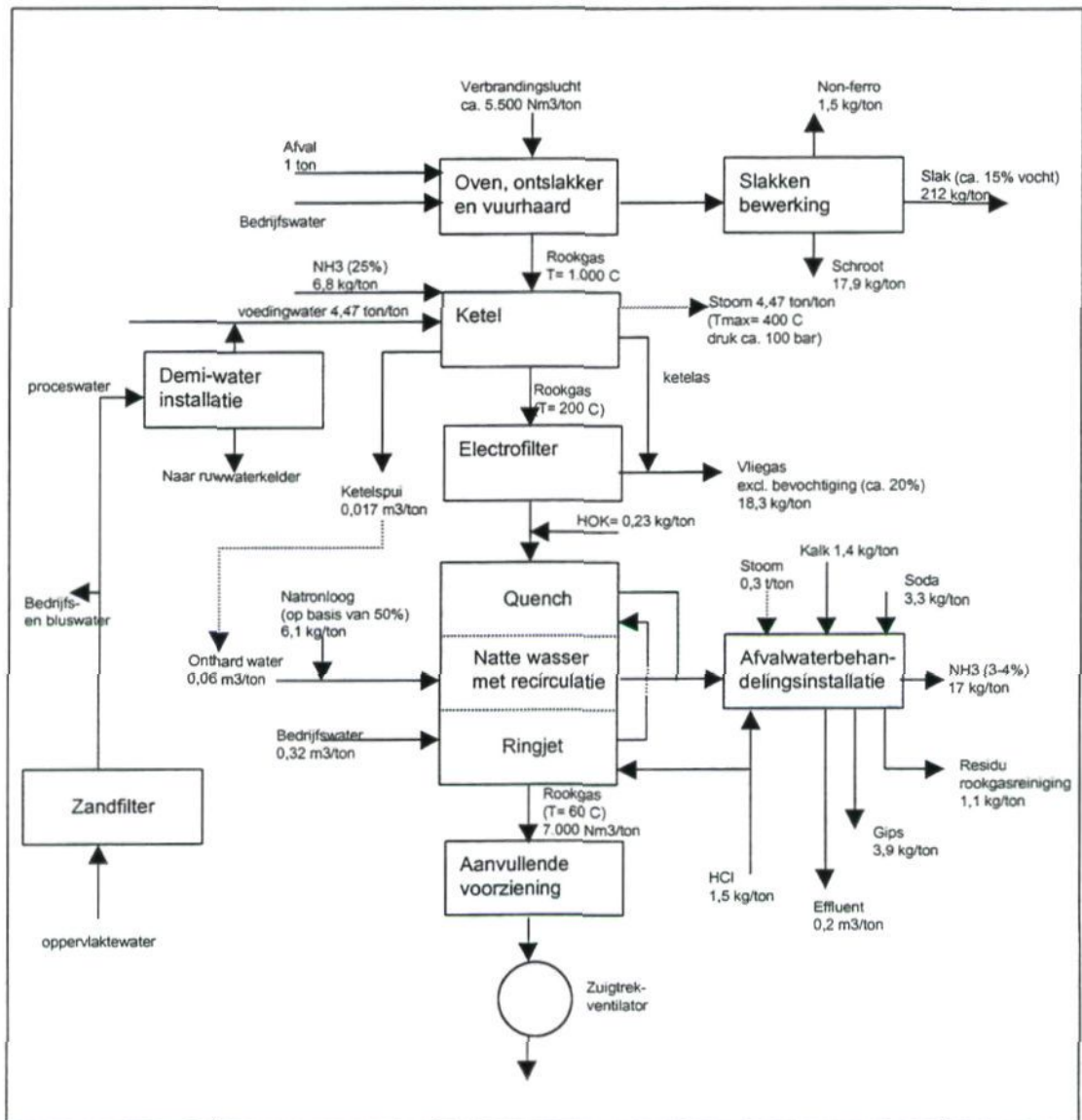
Wanneer de AVI Moerdijk wordt uitgerust met een hoogcalorische vierde lijn zullen de gebouwen en de benodigde infrastructuur in principe niet afwijken van een AVI met een vierde lijn die gelijk is aan de bestaande drie lijnen. Voor een verdere beschrijving wordt verwezen naar § 4.1.11 en § 4.2.11.

#### 4.6.12 Procesbalansen en chemicaliënverbruik

De onderstaande figuur 4.6.2 geeft een overzicht van de belangrijkste massastromen voor de hoogcalorische vierde lijn. Opgemerkt wordt dat de grove scheiding invloed heeft op de samenstelling van zowel de hoog- als de laagcalorische fractie. Figuur 4.2.1 is voor dit alternatief dus niet meer van toepassing op de bestaande drie lijnen. Voor de procesbalans voor de vierde lijn is uitgegaan van de procesbalans van de bestaande verbrandingslijnen, aangepast op basis van de volgende uitgangspunten:

- de totale hoeveelheid reststoffen van de bestaande verbrandingslijnen en

- de hoogcalorische vierde lijn blijft gelijk. De asrest van het hoogcalorisch afval wordt verondersteld 23% te zijn;
- de hoeveelheid verbrandingslucht is evenredig met de stookwaarde van het te verbranden afval;
  - de hoeveelheid rookgassen evenredig is met de hoeveelheid verbrandingslucht;
  - de hoeveelheid geproduceerde stoom evenredig is met de thermische input. Het energetisch rendement van de vierde lijn wordt gelijk verondersteld aan die van de bestaande drie lijnen.



Figuur 4.6.2: Overzicht belangrijkste massastromen per ton afval (op basis van gegevens van 1999)

Opgemerkt wordt dat het totale verbruik aan lage druk stoom 0,30 ton/ton afval is, te verdelen in stoom bestemd voor de SNCR, de LUVO's, de strippers van de ABI en de gips droger.

Tabel 4.6.4 geeft een overzicht van de hoeveelheden verwerkte afvalstoffen, de daarbij vrijkomende reststoffen, het procesmatige waterverbruik en het verbruik van de basischemicaliën voor de rookgasreiniging.

Tabel 4.6.4: Overzicht dimensioneringsgegevens

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit)	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie
Afvaldoorzet	t/j	745.000	255.000	1.000.000
Productie reststoffen				
- bodemas	t/j	209.770	53.990	263.760
- vliegias	t/j	18.160	4.660	22.820
- gips	t/j	2.900	990	3.890
- grofschroot (ferro)	t/j	10.100	3.460	13.560
- fijnschroot	t/j	3.200	1.095	4.295
- non-ferro	t/j	1.200	410	1.610
- effluent ABI	t/j	143.000	47.600	190.400
- zware metalen slib	t/j	900	310	1.210
HD-stoomproductie	t/j	2.220.600	1.135.100	3.355.700
Verbruik chemicaliën/ Bedrijfsmiddelen				
- NaOH	t/j	4.600	1.575	6.175
- HCl	t/j	1.400	395	1.545
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	1.745	6.845
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	855	3.355
- CaO	t/j	1.050	360	1.410
- HOK/AK	t/j	200	70	270
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas	Nm <sup>3</sup>	1.900.000	650.000	2.550.000
- Elektriciteit	MWh	76.000	26.000	102.000
- LD-stoomverbruik	t/j	211.000	72.000	283.000

p.m. = zeer geringe hoeveelheden.

#### 4.6.13 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

De bedrijfsvoering van de hoogcalorische vierde lijn wordt *integraal* opgenomen in de volcontinue bedrijfsvoering van de AVI, zoals beschreven in § 4.1.13. en § 4.2.13.

Hoewel de totale aanvoer van het te verbranden afval en de omvang van de procesinstallatie toeneemt, blijft de bestaande bedrijfsvoering en organisatie nagenoeg gehandhaafd. Dit kan met name worden gerealiseerd doordat het afvalverwerkingsconcept van AZN niet wordt gewijzigd en omdat er bij de opzet van de bestaande inrichting al rekening is gehouden met een vierde verbrandingslijn.

De bedrijfsvoering van de hoogcalorische vierde lijn verschilt niet van de bedrijfsvoering van de bestaande drie lijnen, behalve dat de stookwaarde van het ingevoerde afval hoger is. In verband hiermee zullen bepaalde procesparameters anders worden ingesteld.

#### 4.6.14 Emissies naar lucht

Het rookgasdebiet van een hoogcalorische oven is groter dan het rookgasdebiet van een laagcalorische oven, uitgaande van eenzelfde temperatuur, zuurstofgehalte en doorzet. Daar de concentraties aan verontreinigende stoffen na de rookgasreiniging over het algemeen gelijk blijven, is de uitstoot aan verontreinigende stoffen nagenoeg evenredig met het rookgasdebiet. De emissie naar lucht van de hoogcalorische vierde lijn is naar verwachting hoger dan de uitstoot van één van de bestaande verbrandingslijnen. Alle overige emissies (zoals transportemissies, geuremissies etc.) die in § 4.2.14 beschreven zijn, blijven vrijwel gelijk.

Verondersteld wordt dat alle emissieconcentraties gelijk blijven en dat de vracht evenredig toeneemt met het afgasdebiet. Tegelijkertijd zal het rookgasdebiet van de bestaande drie lijnen afnemen. De totale emissie van dit alternatief zal derhalve niet afwijken van de voorgenomen activiteit.

Tabel 4.6.5: Overzicht schoorsteenemissies van de bestaande installatie en na uitbreiding met de vierde lijn

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>			Emissievracht		
	Eenheid	Gem.	Max.	Eenheid	n.v.c. <sup>4)</sup>	Na uitbreiding
	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	5	ton/jr	1,36	1,8
Zuurvormende gassen						
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	10	ton/jr	13,6	18,1
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	0,08	1	ton/jr	0,33	0,44
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,6	40	ton/jr	10,0	13,3
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	69	70	ton/jr	269	359
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5	5	ton/jr	13,7	18,3
Zware metalen						
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0003	0,05	kg/jr	1,2	1,6
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00012	0,05	kg/jr	0,5	0,67
Overige <sup>2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,05	1	kg/jr	58	77
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen						
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	8,2	50	ton/jr	32	42,7
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,35	10	ton/jr	1,4	1,9
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	g/jr	0,5	0,7
CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup> (deels fossiel)				ton/jr	745.000	1.000.000

3) Gemiddelde over 3 lijnen, in 2000

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

De inbedrijfname van de vierde lijn zal naar verwachting geen noemenswaardige geuremissie tot gevolg hebben.

#### 4.6.15 Emissies naar bodem en grondwater

Door de inbedrijfname van de vierde lijn zullen de emissies naar bodem en grondwater vrijwel niet toenemen. De uitbreiding heeft geen betrekking op uitbreiding van de voorzieningen ten behoeve van de opslag en verlading. De bedrijfshal wordt uitgebreid, zodat het dakwaterafvoer naar oppervlaktewater

wordt aangepast en uitgebreid. De terreinverharding zal niet worden uitgebreid, zodat er geen relevante uitbreiding van de terreinriolering te verwachten is. Alleen de depositie van componenten die via de schoorsteen worden geëmitteerd, zal globaal met 33% toenemen ten opzichte van de bestaande situatie.

#### 4.6.16 Emissies naar oppervlaktewater

Met dit alternatief waarbij de vierde lijn wordt uitgevoerd als een hoogcalorische verbrandingslijn, zullen de emissies naar oppervlaktewater vrijwel niet afwijken van de emissies veroorzaakt door een installatie met een vierde lijn die overeenkomt met de bestaande drie lijnen. De totale hoeveelheid en samenstelling van het te verwerken afval wijkt weliswaar af van de voorgenomen activiteit, maar de verwachte emissies naar oppervlaktewater zullen vrijwel niet afwijken van de beschrijving in § 4.2.16 en bijlage VIII. Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.6 zal de afvalwaterbehandelingsinstallatie van de bestaande installatie voldoende capaciteit hebben voor vier lijnen.

#### 4.6.17 Verkeer en geluid

Ten aanzien van verkeer en geluid zijn er geen veranderingen te verwachten in vergelijking met de beschrijving in § 4.2.17. Dezelfde hoeveelheid afval wordt aangevoerd en verwerkt. Daarbij worden vrijwel dezelfde reststoffen geproduceerd.

#### 4.6.18 Storingen

De meeste storingen die in § 4.1.18 en § 4.2.18 zijn beschreven hebben ook betrekking op de situatie met een hoog calorische vierde verbrandingslijn. Een vierde lijn zal het aantal storingen ongeveer met 33% doen toenemen ten opzichte van de bestaande situatie.

#### 4.6.19 Externe veiligheid

(zie ook § 4.2.19)

Door de inbedrijfname van de vierde lijn als een hoogcalorische lijn zal de kans op het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten niet vergroten ten opzichte van de voorgenomen activiteit. In absolute zin zal ook de externe veiligheid niet noemenswaardig worden beïnvloed.

#### 4.6.20 Realisatie en inbedrijfstelling

*De realisatie en bedrijfsvoering van een hoogcalorische vierde lijn zal niet merkbaar afwijken van de realisatie en bedrijfsvoering van een vierde lijn die gelijk is aan de bestaande drie lijnen. Derhalve wordt verwezen naar § 4.2.20.*

#### 4.6.21 Beoordeling van het alternatief

Gebaseerd op de ervaringen met de bestaande drie verbrandingslijnen wordt verwacht dat er een goede inschatting mogelijk is van de te verwachten milieueffecten. De hoog calorische verbrandingslijn zal ten aanzien van de emissies naar bodem, water en lucht weinig verschillen met een verbrandingslijn die gelijk is aan de bestaande drie lijnen. Door een iets andere samenstelling van het input materiaal zal de hoeveelheid reststoffen naar verwachting enkele procenten minder zijn.

De milieurisico's, maar ook de risico's met het oog op de bedrijfszekerheid, laag ingeschat omdat de verbrandingslijn in de basis gelijk blijft en gebaseerd is op bewezen technologie. Dit geldt eveneens voor het energetisch rendement. Hiermee is zowel de continuïteit van de afvalverwerking en de doelmatigheid gewaarborgd.

Met dit alternatief wordt in vergelijking met de voorgenomen activiteit beter geanticipeerd op het voorgestane overheidsbeleid, waarbij onderscheid wordt gemaakt in verwijdering en nuttige toepassing.

#### 4.7 **Toepassing van alternatieve thermische verwerkingstechnieken**

##### 4.7.1 Algemeen

In de afgelopen tien jaar is de afvalverbrandingscapaciteit in Nederland op grote schaal uitgebreid door het in bedrijf komen van een groot aantal nieuwe roosteroveninstallaties met warmteterugwinning en geavanceerde rookgasreiniging. Deze installaties hebben inmiddels bewezen het aangeboden huishoudelijke en daarmee qua eigenschappen overeenkomende bedrijfsafval op een bedrijfszekere wijze te kunnen verwerken. Ook wordt voldaan aan de daarbij gestelde (zeer strenge) milieuhygiënische randvoorwaarden.

Deze wijze van verwerken heeft echter geleid tot een forse verhoging van het kostenniveau van de afvalverwijdering. Ook is er bij de omzetting van de teruggewonnen energie in elektriciteit sprake van een verhoudingsgewijs laag rendement. Dit is het gevolg van het feit, dat de samenstelling van de rookgassen bij toepassing van hoge stoomtemperaturen snel aanleiding geeft tot corrosie.

Dit is onder meer aanleiding geweest voor het A.O.O. om het moratorium in te stellen voor roosterverbranding voor laagcalorisch afval, om overcapaciteit te vermijden en ter stimulering van andere thermische afvalverwerkingstechnieken, zoals:

- Het mee- of bijstoken van afvalstromen in elektriciteitscentrales en/of cementovens;
- Pyrolyse en vergassingstechnieken;
- Andere verbrandingstechnieken, zoals wervelbedverbranding en het zogenaamde sproeistokersysteem.

Mee- en bijstookalternatieven komen voor AZN niet in aanmerking, eenvoudigweg omdat AZN niet beschikt over een installatie waarin kan worden mee- of bijgestookt. Dit betreft een bij voorkeur kolengestookte elektriciteitscentrale, omdat daarin ook een vaste brandstof wordt toegepast, of een cementoven.

Daarbij moet aanvullend opgemerkt worden, dat het type afval, waarop AZN zich richt primair ook niet geschikt is om te worden meegestookt. Meestookalternatieven zijn gebaseerd op (mono-)stromen met specifieke eigenschappen, zoals onder meer een beperkt chloorgehalte (ter beperking van corrosieverschijnselen), een laag gehalte aan alkalizouten (ter voorkoming van een verlaagd smeltpunt van de as) en een laag kwikgehalte (ter beperking van de emissie van vluchtig kwik).

Essent ontplooit wel diverse activiteiten op het gebied van het bijstoken van specifieke afvalstromen in de kolengestookte centrales te Geertruidenberg (Amercentrale) en Borssele.

Pyrolyse en vergassing zijn technieken, waarbij de thermische omzetting gefaseerd plaatsvindt. Bij pyrolyse worden eerst door inbreng van externe warmte brandbare producten gevormd (die eventueel kunnen worden gecondenseerd, tot een olieachtig product), bij vergassing vindt de vorming van het brandbare tussenproduct (het zogenaamde synthesegas) plaats door een gedeeltelijke oxidatie, middels een ondermaat aan verbrandingslucht. De thermische omzetting kan worden afgerond door de gevormde reactieproducten alsnog te verbranden.

Geclaimde voordelen van deze technieken zijn:

- De kleinere rookgasreiniging, omdat de tussenproducten kunnen worden gereinigd, waarbij het om veel kleinere massastromen gaat dan bij de uiteindelijke rookgashoeveelheden na verbranding;
- De betere eigenschappen van het verbrandingsresidu, met name bij vergassen, omdat de vergassing op een hoog temperatuurniveau kan plaatsvinden, waarbij de gevormde slak vloeibaar wordt;
- Ook ten aanzien van het elektrisch rendement wordt een voordeel geclaimd, en wel door toepassing van de zogenaamde ICCG-configuratie (Integrated Combined Cycle Gasification), waarbij het gevormde synthesegas toegepast wordt in een gasturbine met nageschakelde afgassenketel en stoomturbine.

Bij deze punten kan het volgende worden opgemerkt:

- De rookgasreiniging is wel kleiner van omvang, maar er dient rekening gehouden te worden met aanvullende verontreiniging door diverse lastige (teerachtige) tussenproducten;
- De betere eigenschappen van het restproduct zijn op zich niet doorslaggevend, omdat voor de bij de "normale" roosterverbranding gevormde bodemas goede toepassingsmogelijkheden ontwikkeld zijn;
- De in de praktijk met pyrolyse- en vergassingsprojecten gerealiseerde elektrische omzettingsrendementen zijn beduidend lager dan bij roosterverbranding (netto 10 – 15% versus 20 – 25%). Toepassing van de ICCG-configuratie (waarvoor het synthesegas aan hoge eisen van zuiverheid moet voldoen) is voor afvalvergasning nog geen stand der techniek.

Los van deze argumenten moet opgemerkt worden, dat pyrolyse en vergassing, als zelfstandige oplossingen op bedrijfsschaal voor "normaal" huishoudelijk afval niet als stand der techniek kunnen worden beschouwd, ondanks het feit, dat in de afgelopen twintig jaar meer dan tien grootschalige demonstratieprojecten zijn uitgevoerd. Nog recentelijk is een grootschalig project in Duitsland mislukt (Schwellbrennverfahren, Fürth). Ook een ander op soortgelijke technologie gebaseerd project (Thermoselect, Karlsruhe) kampt met technische problemen.

Daarom is toepassing van pyrolyse of vergassing geen in aanmerking komende optie voor de vierde lijn van de AVI Moerdijk en wordt van verdere uitwerking van een alternatief afgezien.

Aanvullend kan worden opgemerkt, dat in bepaalde omstandigheden, voor specifieke afvalstromen en als het synthesegas bijvoorbeeld in een bestaande installatie kan worden bijgestookt (aanleunoptie), pyrolyse en vergassing wel als redelijk bewezen techniek kunnen worden beschouwd. Zo is bij de Amercentrale van EEP sinds enige tijd een vergassingsinstallatie voor verontreinigd afvalhout in bedrijf. Op deze wijze kan bespaard worden op het verbruik van fossiele brandstof. Door het afvalhout niet direct bij te stoken maar eerst te vergassen worden de procestechnische risico's voor de kolencentrale beperkt. De asrest van de houtverwerking blijft separaat van de vlieggas van de kolencentrale. Vanwege de beperkte verontreinigingsgraad van het hout is geen uitgebreide gasreiniging vereist. De teerachtige verontreinigingen worden in de vuurhaard van de kolencentrale effectief vernietigd.

In de navolgende paragrafen wordt op de andere genoemde verbrandingstechnologieën, wervelbedverbranding en de sproeistoker ingegaan.

#### 4.7.2 Wervelbedverbranding

Er kunnen twee, qua procesvoering duidelijk verschillende vormen van wervelbedverbranding worden onderscheiden, het stationaire en het circulerende wervelbed.

Bij **stationaire wervelbedverbranding** wordt een brandstof met kleine deeltjesgrootte verbrand in een verticale verbrandingsluchtstroom, waarbij de deeltjes onder invloed van de tegengestelde luchtweerstand en zwaartekracht worden gefluïdiseerd. Dit leidt tot een zeer intensieve turbulentie (menging) in het bed. In de luchtstroom bevindt zich veelal vaak een extra fluïdisatiemedium, meestal zand. Het bovenste gedeelte van de ronde of rechthoekige vuurhaard (met afgeronde hoeken) is ruimer dan het eigenlijke wervelbed (het "freeboard"). Hier kan secundaire verbrandingslucht worden toegevoerd. De gevormde rookgassen, die qua temperatuur gasvormige en samenstelling redelijk overeenkomen met die bij roosterverbranding, maar veel meer vlieggas bevatten, kunnen op vergelijkbare wijze in afvalverbrandingsketels worden afgekoeld.



Een aantal kenmerkende verschillen met de roosteroven zijn:

- De mechanische uitvoering is eenvoudiger, een mechanisch en thermisch belast rooster ontbreekt;
- De brandstof dient een redelijk homogene deeltjesgrootte te hebben;
- In het bed kunnen toeslagstoffen worden gedoseerd, zoals kalksteen, die reeds tijdens het verbrandingsproces zuurvormende gassen (HCl, SO<sub>2</sub>) absorberen;
- Het energieverbruik is wat hoger. Voor het overwinnen van de bedweerstand is een hoog elektrisch vermogen van de verbrandingsluchtventilatoren nodig;
- De verbrandingsas wordt nagenoeg volledig in de rookgasstroom meegevoerd. Er is geen sprake van een separate hoeveelheid bodemas, ketelas en vlieggas;
- Onder optimale omstandigheden is een beter gecontroleerd verbrandingsproces mogelijk (door de intensieve menging), waardoor ook een lagere luchtvermaat mogelijk is;
- Daartegenover staat een kritischer regelgedrag. De verbrandingslucht heeft ook een dragende functie, waardoor de regelbaarheid van het proces beperkt wordt. Met name bij wat inhomogenere brandstoffen met variërende deeltjesgrootte kunnen problemen optreden. In praktijksituaties blijken daarom de realiseerbare O<sub>2</sub>-percentages bij het verstoken van RDF-achtige brandstoffen normaliter niet onder de 6%, maar soms zelfs veel hoger te liggen;
- Een stationair wervelbed is gevoeliger ten aanzien van de maximale verbrandingstemperatuur dan een roosteroven. Dit is het gevolg van de lange verblijftijd van de asdeeltjes in het bed. Als de as begint te smelten (verweking) vormen zich klonten as in het wervelbed die de installatie kunnen verstoppen of zelfs ernstig kunnen beschadigen. Met name de ophoping van (alkali)zouten kan leiden tot lage asverwekingstemperaturen. Dit betekent, dat afvalstoffen met een relatief hoge stookwaarde aanpassingen van de normale bedrijfsvoering vereisen (extra luchtvermaat, recirculatie van rookgassen of plaatsing van warmtewisselaars in het wervelbed).

Bij projecten, waarbij RDF uit huishoudelijk afval wordt verbrand is gebleken, dat de haalbare elektrische rendementen hooguit op hetzelfde niveau liggen als bij roosterverbranding.

Op grond van de bovenstaande kenmerkende verschillen heeft stationaire wervelbed-verbranding zich niet op grote schaal doorgezet als systeem voor verbranding van huishoudelijk afval. De toepassing in de afvalsector betreft dan ook met name afvallen met een vrij lage stookwaarde (rond de 6 MJ/kg), zoals papierslibs, (gedeeltelijk voorgedroogd) zuiveringslib e.d.

*Stationaire* wervelbedverbranding kan op grond van het bovenstaande niet gezien worden als een in aanmerking komend alternatief voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn.

Bij **circulerende wervelbedovens** wordt een veel grotere fluïdisatiesnelheid toegepast. Hierdoor worden ook grotere deeltjes in de rookgasstroom meege-

voerd. Na het wervelbed bevindt zich een heetgascycloon, waarin de grovere as uit de rookgasstroom wordt verwijderd. Deze stroom wordt weer teruggevoerd in het wervelbed. Figuur 4.7.1 geeft een overzicht van een dergelijke circulerende wervelbedoven. De belangrijkste verschillen met de stationaire wervelbedoven betreffen:

- de deeltjesgrootte is veel minder kritisch. Delen met een grote "drag force" (zoals grote stukken folie of papier) worden weliswaar uit het bed geblazen, maar worden in de cycloon afgevangen en teruggevoerd. Ze verlaten het systeem pas als ze voldoende klein zijn geworden. Deze deeltjes zijn weer veel kleiner dan bij een roosteroven;
- het gevaar van asverwerking is kleiner, doordat de verblijftijd van de as in het bed korter is en de as tijdens het terugvoertraject kan afkoelen;
- de circulerend wervelbedoven is een gecompliceerder verbrandingssysteem dan de stationaire wervelbedoven, vanwege de benodigde terugvoer van hete asdeeltjes;
- een interessante optie van het circulerende systeem is, om de uit de rookgasstroom verwijderde, terug te voeren asdeeltjes te benutten voor de laatste stap van de oververhitting van de in de nageschakelde ketel geproduceerde stoom (in een kleine wervelbedoververhitter). Op deze manier kunnen de oververhitters in de normale rookgasstroom worden bedreven op een "veilig" temperatuurniveau, terwijl door de hogere stoomeindtemperatuur toch een beter elektrisch rendement haalbaar wordt. Mogelijk zijn (bruto) elektrische omzettingsrendementen van 30 à 33% haalbaar, dat wil zeggen circa 5%-punt hoger dan bij toepassing van traditionele roosteroventechnologie.

Met de toepassing van de circulerend wervelbedoven bestaat voor RDF uit huishoudelijk afval nog weinig ervaring. Met name de laatst genoemde mogelijkheid, hogere oververhittertemperaturen toe te passen, heeft ertoe geleid, dat momenteel veel belangstelling bestaat voor deze technologie. Gezien de reststoffen problematiek (meer reststoffen in de vorm van vliegashoudend gas) en de resterende onzekerheden met name vanwege het feit dat ook met deze technologie het (ten gevolge van de koppeling met de WKC) hoge elektrische omzettingsrendement van 33,7% niet wordt gehaald, kan nadere uitwerking van dit alternatief in dit MER verder achterwege blijven.

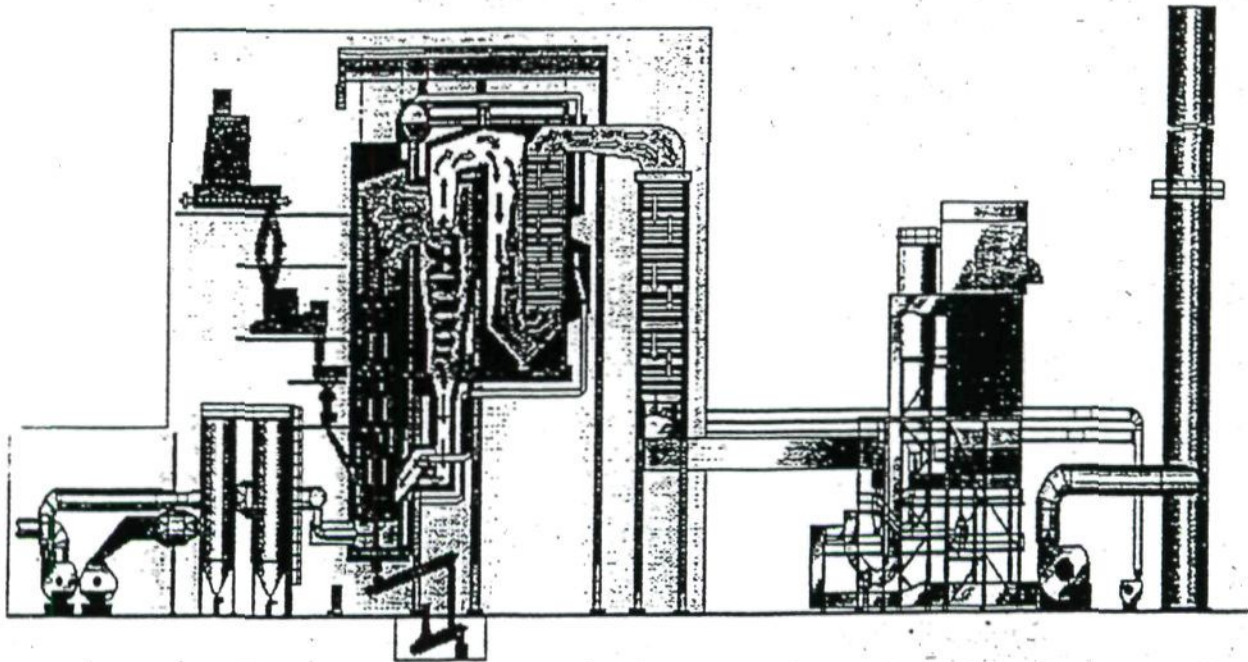


Fig. 4.7.1: Circulerend wervelbedoven

#### 4.7.3 Toepassing van een sproeistoker

Bij deze technologie, ook wel bekend onder de naam "Detroit stoker" wordt *verkleind afval (RDF) enkele meters boven het rooster met lucht in de vuurhaard versproeid*. De kleine deeltjes ontbranden snel, mede onder invloed van een goede menging die gerealiseerd wordt door het inblazen van veel secundaire verbrandingslucht, waardoor veel turbulentie wordt verkregen (vergelijkbaar met het wervelbed). De grovere delen vallen op het rooster. Een "slim" aspect van het rooster is, dat de bewegingsrichting tegengesteld is aan de richting waarin het afval in de vuurhaard versproeid wordt. De grovere deeltjes dringen verder door in de vuurhaard en vallen dus meer op het begin van het rooster, waardoor ze een langere uitbrandtijd hebben.

Omdat de verbranding van de fijne deeltjes in belangrijke mate boven en niet op het rooster plaatsvindt, blijft de thermische belasting van het rooster lager. Hierdoor kunnen hogere stookwaarden toelaatbaar zijn. Ook "pookwerking" van het rooster, zoals nodig bij normale roosterovenverbranding is niet vereist. Nadeel is wel de grotere hoeveelheid vliegias in de rookgassen.

De sproeistoker is in feite te beschouwen als een verbrandingssysteem dat het midden houdt tussen roosterverbranding en wervelbedverbranding.

Ten opzichte van wervelbedverbranding heeft de sproeistoker als voordeel, dat de luchthoeveelheid beter aangepast kan worden aan de behoefte, omdat

het rooster een deel van de dragende functie overneemt en dat de risico's van verweking van de as veel kleiner zijn.

Opgemerkt kan verder worden, dat de sproeistoker ten aanzien van de toepassing van hogere stoomparameters niet afwijkt van de roosteroven (en de stationaire wervelbedoven).

Met de sproeistoker is ervaring beschikbaar met de verbranding van RDF uit huishoudelijk afval en daarnaast met tal van agrarische afvalstoffen, bijvoorbeeld met pluimveemest en met afval van de olijfolieproductie. Vermeld kan worden, dat de sproeistoker ook een onderzochte optie is geweest in de periode voor de realisatie van de AVI Moerdijk in zijn huidige concept. De toen geldende overwegingen zijn nog steeds van kracht.

Op grond van het bovenstaande wordt ook toepassing van een sproeistoker in dit MER niet nader gedetailleerd uitgewerkt.

#### 4.8 Technische uitvoeringsvarianten

##### 4.8.1 Algemeen

*Zoals hiervoor aangegeven zal de voorgenomen activiteit qua technologiekeuze in belangrijke mate overeenkomen met de bij de bestaande lijnen toegepaste technologie. Deze technologiekeuze is in het MER uit 1992 reeds uitvoerig behandeld. Zoals in paragraaf 4.1 (De bestaande installatie) aangegeven voldoet de installatie op basis van deze technologie ruimschoots aan de vergunningvoorschriften.*

Inmiddels is enkele jaren ervaring met de installatie opgedaan en zijn een aantal optimalisaties uitgevoerd. Ook de afvalverbrandingstechnologie, inclusief de bijbehorende rookgasreiniging heeft zich sindsdien verder ontwikkeld. Daarom zullen in dit MER een aantal alternatieve uitvoeringsvarianten worden behandeld, die voor de uitbreiding worden overwogen. Indien bij de verdere voorbereiding van het project blijkt, dat deze varianten op grond van milieutechnische en/of bedrijfstechnische en/of financiële overwegingen de voorkeur verdienen, zullen deze in de vergunningaanvraag worden opgenomen, die daarmee afwijkt van de voorgenomen activiteit.

Het betreft een aantal varianten ten aanzien van de toe te passen verbrandingstechnologie, rookgasreiniging en energiebenutting.

##### 4.8.2 Toepassing van verdergaande recirculatie van rookgassen

Recirculatie van rookgassen wordt reeds toegepast bij de AVI Moerdijk. Een deel van de relatief koude rookgassen wordt na het elektrofilter aan de rookgasstroom onttrokken en via een rookgasrecirculatieventilator terug in de vuurhaard gevoerd. Ontstopping van de te recirculeren rookgassen is essentieel om ontoelaatbare slijtage aan de ventilator en de kanalen te voorkomen. Op de korte termijn zullen de ovens worden uitgerust met een prisma waarmee de toevoer van secundaire boven het rooster wordt verbeterd.

Het is een beproefde techniek voor afvalverbrandingsinstallaties en conventionele stoomketels, met name om bij deellastcondities een voldoende warmteoverdracht in het convectiegedeelte van de ketel te verkrijgen, waardoor de stoomtemperatuur op niveau blijft, ook bij lage belastingen. Bij het optimaliseren van de verbrandingstechniek bleek rookgasrecirculatie door het relatief lage zuurstofgehalte tevens een beperkende invloed op de NO<sub>x</sub>-vorming te hebben.

Een bijkomend effect van rookgasrecirculatie is de lagere luchtvermaat waarmee het afval toch volledig verbrand kan worden (luchtvermaat 1,5 in plaats van 1,8). Dit heeft met name effect op de hoeveelheid geëmitteerde rookgassen, die met circa 10 à 15% afneemt. Dit resulteert in een wat hogere energie-opbrengst (circa 2-3%) en een lagere belasting van de rookgasreiniging alsmede in een beperking van de emissie van milieuverontreinigende stoffen. Bij handhaving van de emissieconcentratie in mg per Nm<sup>3</sup> (zonder correctie op O<sub>2</sub>-gehalte) zal de uurvracht aan geëmitteerde schadelijke stoffen ook met 15 à 20% afnemen, terwijl ook de hoeveelheid benodigd proceswater voor de rookgaswasinstallatie met dezelfde orde grootte afneemt.

Toepassing van rookgasrecirculatie ter vermindering van NO<sub>x</sub> en de rookgas-hoeveelheid kan overwogen worden als aanvullende techniek voor de voorgenomen activiteit, doch dit zal afhankelijk zijn van de ervaring op dit gebied van de leverancier van de verbrandingsinstallatie. De met rookgasrecirculatie te bereiken NO<sub>x</sub>-reductie zal echter niet voldoende zijn om aan de NO<sub>x</sub>-norm van het BLA te voldoen.

Het recirculeren van rookgassen met het doel om een deel van de primaire lucht te vervangen is nog niet met succes toegepast. De zure gassen die nog steeds in de rookgassen aanwezig zijn na het elektrofilter veroorzaken ernstige problemen als gevolg van corrosie ter plaatse van de koude onderdelen van de installatie onder het rooster. Er wordt momenteel wel onderzoek gedaan, of deze technische problemen oplosbaar zijn.

Samenvattend kan ten aanzien van rookgasrecirculatie opgemerkt worden:

- dat bij de AVI Moerdijk reeds rookgasrecirculatie wordt toegepast;
- van een verdergaande toepassing van rookgasrecirculatie geen significante invloed op de optredende emissies kan worden verwacht;
- dat in het kader van het technische ontwerp van de vierde lijn onderzocht zal worden of verdergaande recirculatie nog aanvullende voordelen biedt, met name ten aanzien van (een beperkte verhoging van) het ketelrendement een beperkte besparing op de overall-investering. De verwachte effecten zijn echter zodanig beperkt, dat gedetailleerde uitwerking in het MER achterwege kan blijven.

#### 4.8.3 Toepassing van selectieve katalytische reductie van NO<sub>x</sub>

Voor de beperking van de bij de verbranding gevormde stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) zijn de bestaande drie verbrandingslijnen uitgerust met het zogenaamde SN-CR-DeNO<sub>x</sub>-principe (Selectieve Niet Katalytische Reductie). De voorgenomen

activiteit gaat uit van een ketel die conform de bestaande installatie wordt uitgerust met voorzieningen voor SNCR-DeNO<sub>x</sub>.

Als uitvoeringsvariant kan worden uitgegaan van het "Selectieve katalytische reductie"-proces (SCR).

### **SCR-DeNO<sub>x</sub>**

Met SCR-technieken zijn NO<sub>x</sub>-emissieconcentraties beneden de 70 mg/Nm<sup>3</sup> (droog, 11% O<sub>2</sub>) goed bereikbaar. Bij dit proces worden de stikstofoxiden door ammoniakinjectie, in combinatie met een katalysator, veelal vervaardigd uit een speciale metaalverbinding (TiO<sub>x</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>5</sub> of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), gereduceerd tot N<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O.

Essentieel voor de werking van de katalysator is het temperatuurniveau waarbij het proces moet plaatsvinden, namelijk in een (per katalysator verschillend) zogenaamd temperatuurvenster van enkele tientallen graden Celsius, gelegen tussen 250°C en 400°C.

Voor afval-, slib- en mestverbrandingsinstallaties is met name het zogenaamde "tail-end" systeem toepasbaar, dat wil zeggen na de rookgasreiniging. Daarvoor is opwarming van de rookgassen na het doekfilter tot 250 - 400°C noodzakelijk. Het opwarmen van de rookgassen is te realiseren door een rookgas/rookgaswarmtewisselaar in combinatie met een externe warmtebron (indirect via stoom of direct met aardgas).

De rookgas/rookgaswarmtewisselaar wordt geplaatst na de rookgasreinigingsinstallatie. De warmte om de rookgassen van 120 à 140°C op te warmen tot 250 - 400°C wordt in belangrijke mate geleverd door de (nu gedenitrificeerde) rookgassen na de SCR weer af te koelen in de rookgas warmtewisselaar.

Om de rookgassen op de gewenste temperatuur te brengen is aanvullende opwarming nodig. De daarvoor benodigde warmte wordt geleverd door de externe warmtebron (bijvoorbeeld aardgas), die de rookgassen voor de eigenlijke SCR-reactor circa 50°C opwarmt. Vervolgens wordt de ammoniak geïnjecteerd en passeren de rookgassen de katalysator. Na de SCR-reactor worden de rookgassen in de genoemde warmtewisselaar afgekoeld tot circa 180°C en via de schoorsteen afgevoerd.

Een bijkomend effect van het SCR-systeem is dat een gering gedeelte van de geïnjecteerde NH<sub>3</sub>, dat met een mol-verhouding NO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub> ≈ 0,8 wordt toegevoerd, ook wordt geëmitteerd door de rookgassen (5 ppm). Bovendien bestaat een risico van vorming van ammoniaknitriet, dat explosieve eigenschappen heeft. Bij het ontwerp dient met het voorkómen van de vorming van ammoniumnitriet rekening te worden gehouden.

Vanwege de toepassing van hoogwaardige katalysatoren en de rookgas/rookgaswarmtewisselaar vereisen SCR-systemen relatief hoge investeringen.

### Lage temperatuur SCR-DeNO<sub>x</sub>

Bij de standaard SCR-technieken worden katalysatoren toegepast waarbij de DeNO<sub>x</sub>-reactie verloopt op een temperatuurniveau van circa 280 à 350°C. Er zijn katalysatoren in ontwikkeling waarbij dit temperatuurniveau kan worden verlaagd tot 200 à 250°C of zelfs tot beneden 200°C. Deze lagere temperatuur houdt niet in dat geen opwarming van de rookgassen met behulp van externe energie nodig is. Het warmtewisselaargedeeelte van de SCR-installatie kan kleiner gedimensioneerd worden (minder luchtweerstand dus minder energieverbruik) en als externe warmtebron kan eventueel eigen restwarmte in de vorm van stoom worden toegepast.

Zoals in § 4.2.14 beschreven, wordt met het SNCR-systeem voldaan aan de geldende emissievoorschriften. Toepassing van SCR-DeNO<sub>x</sub> leidt tot een hoger energieverbruik en ook tot een aanzienlijke kostenstijging. Daarom wordt voor de voorgenomen activiteit uitgegaan van toepassing van SNCR.

Tenslotte is het nog mogelijk om een absorptiemiddel te doseren dat zich op het filtermedium afzet, met het doel om zware metalen en bepaalde gassen (SO<sub>2</sub>, HCl, HF etc.) af te scheiden, voorafgaand aan het filtermedium, die het proces mogelijk kunnen verstoren. Het systeem komt voort uit een combinatie van een ontwikkeling om rookgassen bij hogere temperaturen te kunnen filteren en een ontwikkeling om filterelementen te voorzien van een katalytische laag. Het filtermedium voorkomt dat de werking van de katalysator (dieper in het filtermedium) door stofafzetting wordt belemmerd. De hoge temperatuur bestendigheid maakt het mogelijk dat de katalysator bij een optimale temperatuur kan werken.

De praktijkervaringen zijn veelbelovend maar nog erg beperkt, zodat deze combinatie van filtratie- en absorptietechniek naar het oordeel van AZN nog niet behoort tot de bewezen technologie en derhalve niet verder is uitgewerkt in dit MER.

#### 4.8.4 Toepassing van adsorbentia in de natte wasser

Dioxines en kwik kunnen worden afgevangen door actief kool in poedervorm direct in de quench en in de rookgassen juist voor de quench te doseren.

Een actief kool installatie bestaat uit een systeem voor het pneumatisch lossen van actief kool (in poedervorm) vanuit een tankwagen in een opslagsilo. De opslagsilo is voorzien van een ontluchtfilter.

De actief kool wordt gedoseerd in een hoeveelheid van circa 7 tot 21 kg/uur. Dit kan eventueel getrapt plaatsvinden: eerst vanuit de opslagsilo aan een kleine doseerbunker en vervolgens een gecontroleerde dosering vanuit de kleine doseerbunker aan de waterstroom of aan een luchtstroom (transportmedium) die de actief kool voor de quench in de rookgassen doseert. In de wasser komt de kool in aanraking met de afgasstroom en, afhankelijk van het doseerpunt, mogelijk ook al vóór de wasser. Dioxines en zware metalen worden geadsorbeerd. In de wasser wordt de kool bovendien opgenomen in het waswater.

Vanuit de wasser wordt de actief kool via de spuiwaterstroom afgevoerd naar de waterzuiveringsinstallatie. Hier wordt de actief kool weer afgescheiden en afgevoerd als rookgasreinigingsresidu.

Praktijkervaringen bij afvalverbrandingsinstallaties in Nederland (o.a. bij de AVI Amsterdam en AVIRA in Duiven) laten zien dat het met dit systeem mogelijk is om te voldoen aan de norm van 0,1 ng TEQ/m<sup>3</sup> voor dioxine (zie Evaluatierapport MER Afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West 1998 en het milieujaarverslag van AVIRA 1999).

Recentelijk is ook gerapporteerd, dat door toevoeging van zeepachtige chemicaliën (detergenten) een beter afscheidingsrendement voor dioxinen in de wasser kan worden gerealiseerd.

Op grond van het bovenstaande wordt een technische uitvoeringsvariant beschouwd, waarbij met dosering van adsorbentia en zonder nageschakeld doekfilter ruimschoots aan de emissienormen van het BLA wordt voldaan.

#### 4.8.5 Toepassing van droge of semi-droge rookgasreiniging

De voorgenomen activiteit gaat voor de rookgasreiniging uit van een elektrofilter gevolgd door een meertraps natte wassing en een doekfilter met actief kool.

Als variant op de natte rookgasreiniging kan een droge of een semi-droge rookgasreiniging worden toegepast. Een droge en een semi-droge rookgasreinigingsinstallatie bestaan beide in hoofdzaak uit een reactor en een stofafscheidingsysteem. Er ontstaat geen te lozen afvalwaterstroom.

De rookgassen uit de ketel worden voor een eerste stofafscheiding door een elektrofilter gevoerd en vervolgens in een reactor geleid. Bij droge rookgasreiniging wordt in de reactor droge kalk verstoven.

Bij semi-droge rookgasreiniging wordt geen droge kalk toegepast maar kalkmelk verstoven, ofwel met behulp van een sneldraaiende schotelverstuiver, ofwel door sproeiers. Speciale zorg dient te worden besteed aan het homogeen en fijn verdelen van de kalkmelk en het voorkomen van aanbakking tegen de wanden. Door het verdampen van het water uit de kalkmelkdruppeltjes daalt de temperatuur van de rookgassen van circa 200°C na de ketel tot circa 140°C en neemt het vochtgehalte van de rookgassen toe.

Na de reactor passeren de rookgassen een stoffilter, waarbij de beste reductieresultaten worden bereikt met een doekfilter. Een processchema voor een droge of een semi-droge rookgasreinigingsinstallatie wordt gegeven in figuur 4.8.1.

De verwijderingsrendementen ten aanzien van de zure gassen HCl en SO<sub>2</sub> zijn bij droge en semi-droge rookgasreiniging moeilijker te realiseren dan bij natte rookgasreiniging. De emissienormen van het BLA worden bij droge rookgasrei-



niging haalbaar geacht bij een stoichiometrie van 2, bij semi-droge rookgasreiniging bij ongeveer 1,5.

Voordelen van semi-droge rookgasreiniging ten opzichte van droge rookgasreiniging betreffen:

- het lagere chemicaliënverbruik en daardoor ook de geringere hoeveelheid reststoffen;
- de bewezen toepassing bij ovens met capaciteiten rond of zelfs boven de 20 ton/uur.

Het restproduct van droge en semi-droge rookgasreiniging bestaat uit een mengsel van vliegashoudend stof (inclusief de daarin aanwezige zware metalen), reactieproducten van de toegepaste chemicaliën met de verwijderde zuurvormende gasen (chlorides, fluorides, sulfieten en sulfaten) en de overmaat aan toegepaste chemicaliën. Het betreft een materiaal dat als gevaarlijk afval dient te worden gestort. De hoeveelheid is veel groter dan het bij de voorgenomen activiteit te storten residu van de natte rookgasreiniging, omdat daarbij de chlorides na reiniging worden geloosd op de afvalwaterpersleiding en via de RWZI Bath op de Westerschelde en de sulfieten (na oxidatie tot sulfaat) en sulfaten worden verwijderd als nuttig toepasbaar gips.

Samenvattend geldt ten aanzien van de technische uitvoeringsvariant droge of semi-droge rookgasreiniging:

- er kan aan de emissienormen naar lucht van de BLA worden voldaan, maar met wat meer moeite en minder marge dan bij natte rookgasreiniging;
- het verbruik aan chemicaliën is hoger en de hoeveelheid te storten residu (gevaarlijk afval) aanzienlijk groter;
- er hoeft geen afvalwater te worden geloosd. Het te lozen afvalwater bij natte rookgasreiniging is echter goed te reinigen;
- de benodigde investering voor droge of semi-droge reiniging is normaliter lager dan die voor natte rookgasreiniging, maar door de aanwezigheid van een aantal bestaande voorzieningen (met name de afvalwaterbehandelingsinstallatie) is dat hier niet het geval.

Op grond van deze afweging wordt voor de voorgenomen activiteit uitgegaan van natte rookgasreiniging.

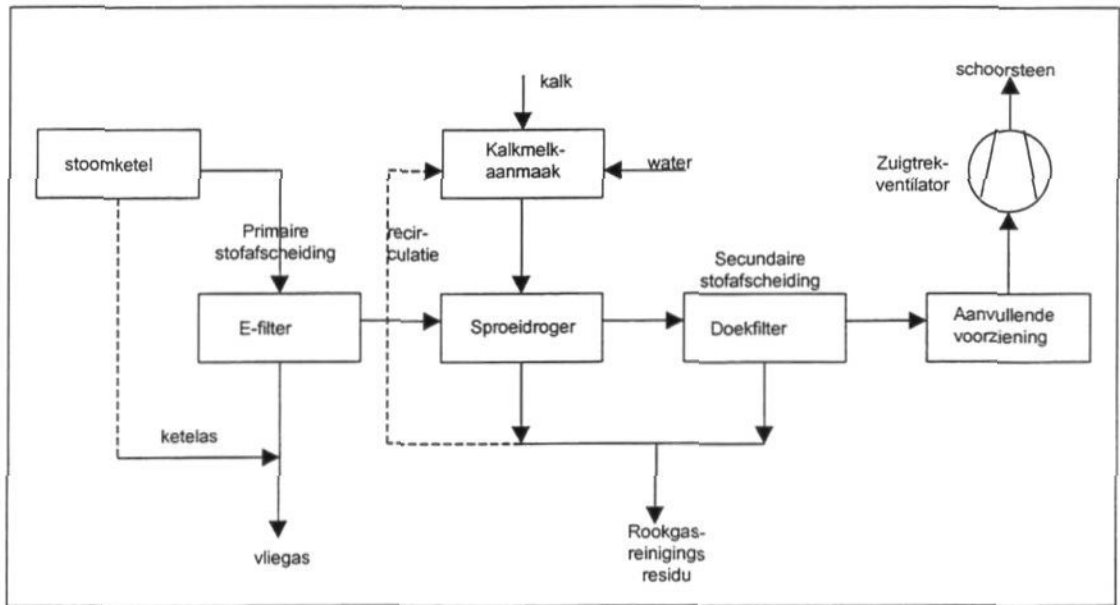


Fig. 4.8.1: Semi-droge rookgasreiniging

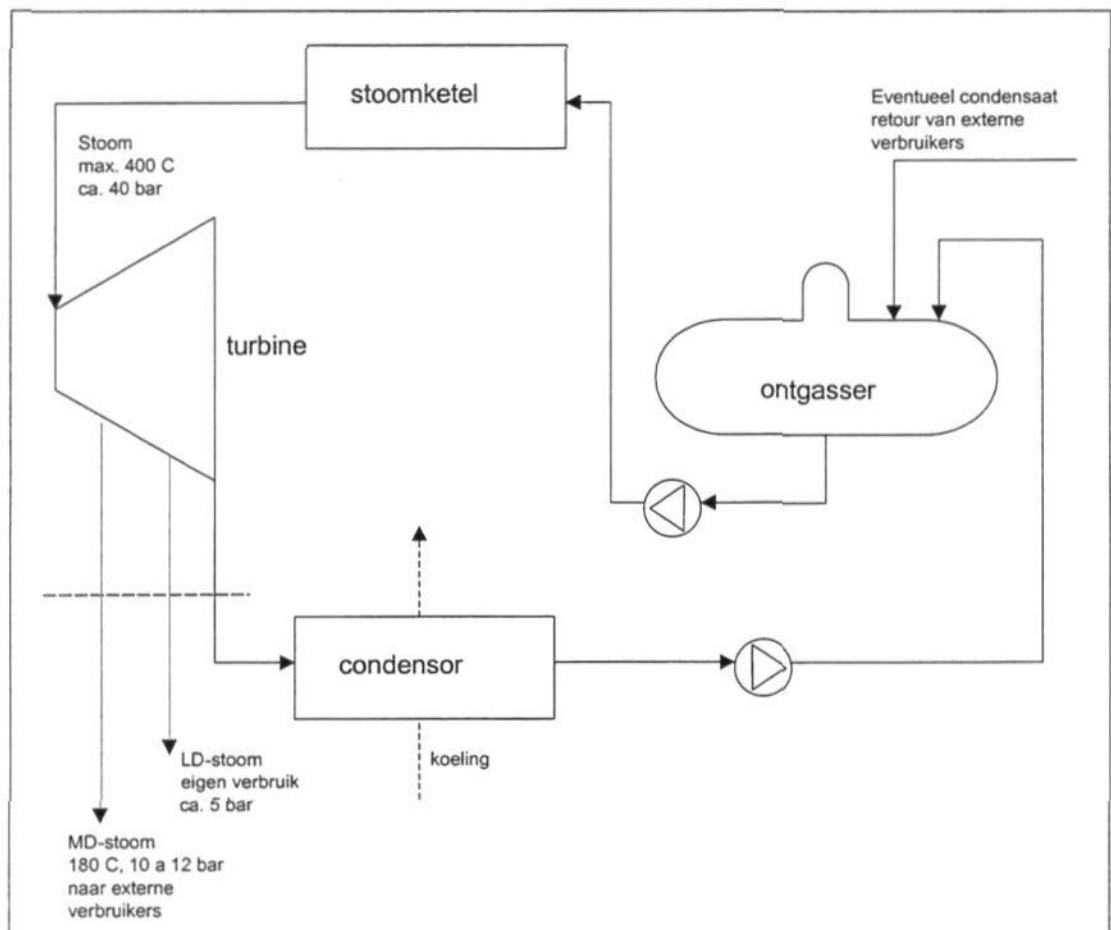
#### 4.8.6 Toepassing van een aftapcondensatieturbine

In de voorgenomen activiteit wordt de uit het afval in de vorm van stoom teruggewonnen energie benut voor elektriciteitsproductie. Er wordt van uitgegaan dat de geproduceerde stoom (400°C, 100 bar) wordt geleverd aan de WKC, waar de stoom verder wordt oververhit en vervolgens wordt benut voor elektriciteitsproductie en afzet van restwarmte.

Het is echter ook mogelijk om met de stoom uit de vierde lijn bij AZN zelf elektriciteit op te wekken in een eigen stoomturbine. De in de turbine geëxpandeerde en afgekoelde stoom wordt in een condensor gecondenseerd. Daarbij wordt een zeer groot deel (circa 70%) van de oorspronkelijk in de stoom aanwezige thermische energie op een zeer laag temperatuurniveau (nauwelijks hoger dan de omgevingstemperatuur) afgevoerd.

Het is daarbij ook mogelijk om de stoom minder ver te laten expanderen en afkoelen en (eventueel gedeeltelijk, via een op de turbine aanwezige aftap "halverwege" het expansieproces) op een daardoor wat hoger temperatuurniveau voor verwarmingsdoeleinden toe te passen. Daarmee loopt de elektriciteitsproductie wat terug, afhankelijk van het druk- en temperatuurniveau waarop de stoom wordt afgetapt. De totale besparing aan primaire brandstof neemt echter aanzienlijk toe, omdat de in de afgetapte stoom aanwezige thermische restenergie (condensatiewarmte) voor een veel groter deel kan worden benut.

Figuur 4.8.2 geeft een globaal processchema van deze opzet. De in het schema aangegeven turbine betreft een zogenaamde aftapcondensatieturbine, waarbij de hoeveelheid aftapstoom kan variëren. Bij het ontwerp van de installatie dient het temperatuur- en drukniveau van de aftap definitief te worden vastgelegd. In principe zijn meerdere aftappen per turbine mogelijk, op verschillende niveaus.



Figuur 4.8.2: Globaal processchema aftapcondensatieturbine

Deze uitvoeringsvariant heeft de volgende bezwaren:

- door de lagere eindtemperatuur van de stoom dan die bij koppeling met de WKC is het overall elektrische omzettingsrendement lager dan bij een met de WKC gekoppeld stoomsysteem;
- bij toepassing van een stoomdruk van 100 bar is de stoomdruk aan het eind van het expansietraject in de turbine nog te hoog. Daardoor is het vochtgehalte van de geëxpandeerde stoom te hoog, hetgeen tot schade aan de turbine leidt. Er moet dus uitgegaan worden van een lagere beginstoomdruk. Dit zou er echter toe leiden, dat er twee verschillende waterstoomsystemen bij AZN moeten worden toegepast, met nadelige gevolgen voor de bedrijfsvoering (gecompliceerder, minder uitwisselingsmogelijkheden etc);
- verder kan opgemerkt worden, dat er geen goede mogelijkheden beschikbaar zijn voor de afzet van restwarmte in de vorm van aftapstoom, omdat de WKC al in deze behoefte voorziet;
- tenslotte zou in dit geval de AVI Moerdijk over een eigen koelvoorziening dienen te beschikken.

Op grond van bovenstaande overwegingen komt deze uitvoeringsvariant niet voor verdere uitwerking in aanmerking.

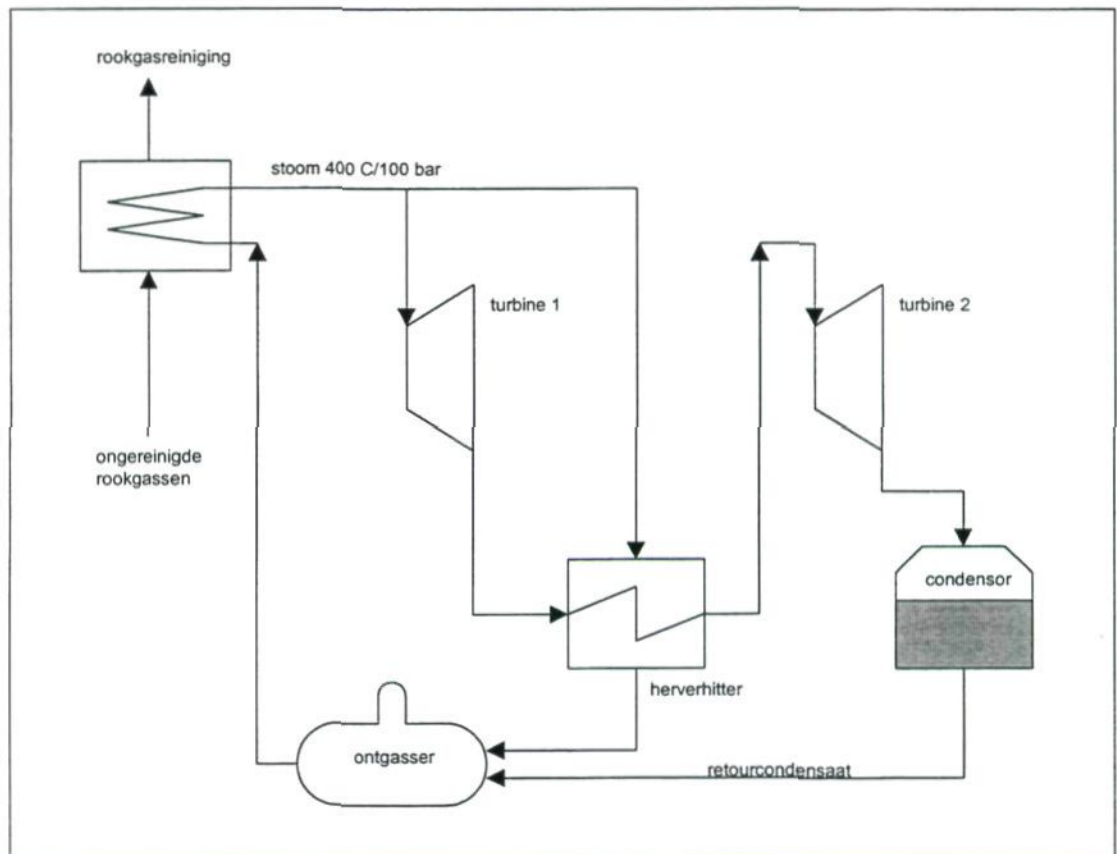
#### 4.8.7 Toepassing van een interne herverhitting van de stoom

Aan het in de voorgaande paragraaf genoemde bezwaar van de te hoge einddruk van de turbine kan tegemoet gekomen worden door de zogenaamde toepassing van herverhitting van de stoom. Daarbij wordt de stoom eerst gedeeltelijk geëxpandeerd en daarna opnieuw oververhit, alvorens de resterende expansie in de stoomturbine plaatsvindt.

Herverhitting is mogelijk in twee varianten:

- met behulp van de rookgassen in de ketel. Hiertoe dient de stoom teruggevoerd te worden naar de ketel, die voorzien wordt van herverhitterbundels en daardoor afwijkt van de overige drie ketels. Met een dergelijke vorm van herverhitting bestaat in AVI's nog geen ervaring. Naar verwachting is het benodigde extra oververhittingsoppervlak moeilijk of niet te realiseren;
- door toepassing van zogenaamde interne herverhitting, waarbij de gedeeltelijk geëxpandeerde stoom wordt herverhit met verse stoom. Figuur 4.8.3 geeft een globaal processchema van deze uitvoeringsvariant.

Met interne oververhitting bestaat bij AVI's geen ervaring. Het systeem wordt echter wel toegepast bij nucleaire centrales. De technische opzet komt daarbij in belangrijke mate overeen met die bij toepassing voor de vierde lijn van AZN, zodat de technische risico's aanvaardbaar geacht worden.



Figuur 4.8.3: Variant met interne herverhitting van stoom

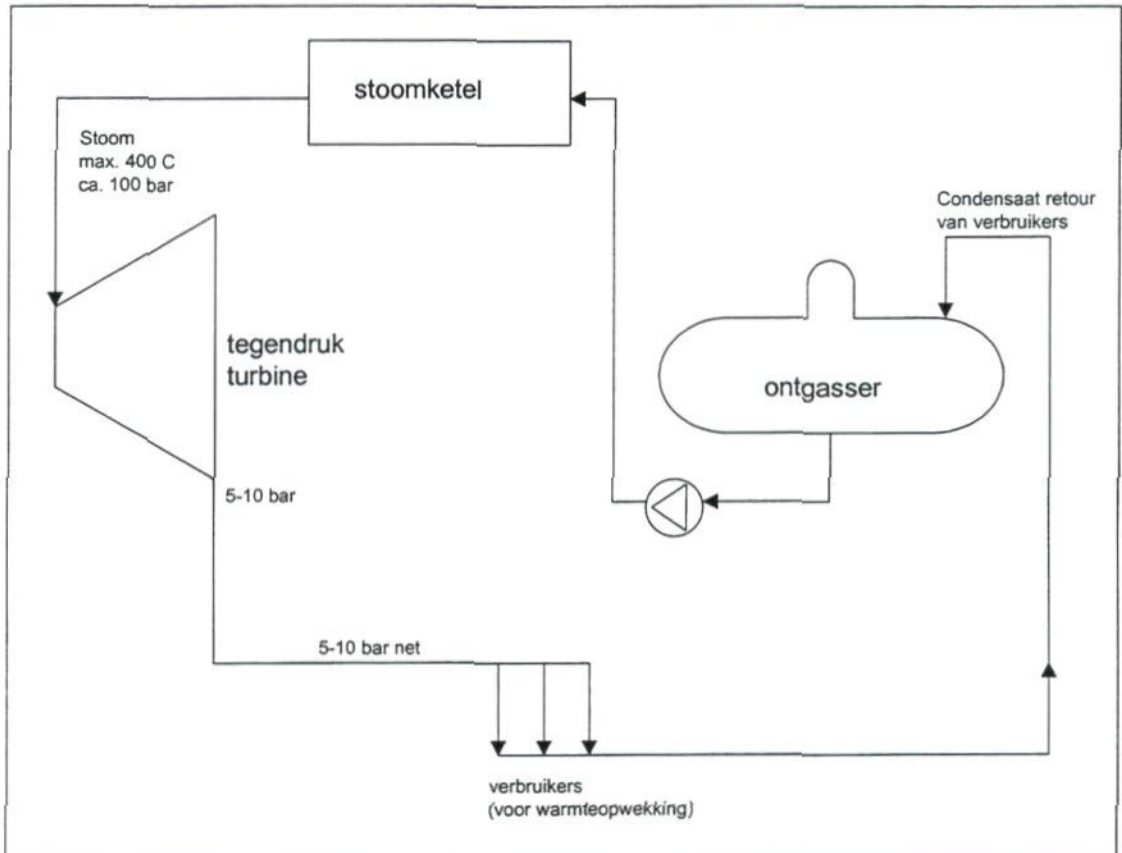
Deze laatste variant wordt in hoofdstuk 6 nader uitgewerkt.

#### 4.8.8 Toepassing van een tegendrukturbine

In § 4.2.9 is opgemerkt, dat de capaciteit van de WKC onder bepaalde omstandigheden (deellastsituaties) een knelpunt kan vormen bij een zo gunstig mogelijke energiebenutting bij de voorgenomen activiteit. De belangrijkste potentiële bottleneck betreft daarbij de capaciteit van het hoge-drukdeel van de stoomturbine bij de WKC.

Op grond daarvan is een in aanmerking komende uitvoeringsvariant het installeren van een tegendrukturbine, waardoor deze bottleneck opgeheven wordt. De tegendrukturbine-optie is echter voornamelijk toepasbaar als er een constante en bedrijfszekere warmte-afname is.

Figuur 4.8.4 geeft een globaal processchema van deze uitvoeringsvariant



Figuur 4.8.4: Schema toepassing tegendrukturbine

Deze variant wordt in hoofdstuk 6 nader uitgewerkt.

#### 4.8.9 Koelingsvarianten

Bij de voorgenomen activiteit wordt de door de vierde lijn van de AVI Moerdijk geproduceerde stoom geleverd aan de WKC. Daardoor zijn bij de AVI Moerdijk geen eigen koelvoorzieningen nodig, afgezien van een zeer beperkte koeling van enkele installatiedelen, middels het interne koelcircuit met bedrijfswater (zie §4.2.9).

Bij enkele van de hierboven behandelde energetische varianten ontstaat er bij de AVI wel een eigen behoefte aan het wegkoelen van restwarmte. Dat betreft:

- toepassing van een aftapcondensatieturbine (zie § 4.8.6). Aangegeven is echter reeds, dat deze uitvoeringsvariant niet voor realisatie in aanmerking komt;
- toepassing van interne herverhitting (zie § 4.8.7). Bij deze uitvoeringsvariant wordt ervan uitgegaan, dat de restwarmte met koelwater van de WKC kan worden weggekoeld.

Het is bij de laatst genoemde uitvoeringsvariant ook mogelijk om in plaats van een watergekoelde condensor een luchtgekoelde condensor toe te passen. Deze bestaat dan uit een leidingssysteem waarin de geëxpandeerde stoom wordt gecondenseerd en dat van buiten door een langs het leidingssysteem gevoerde luchtstroom wordt gekoeld.

Voordeel van het systeem is het ontbreken van de bij waterkoeling optredende grote koelwaterstroom. Daartegenover staat echter:

- een lager energetisch opwekkingsrendement. Door de slechtere warmteoverdracht naar lucht functioneert de condensor op een wat hoger temperatuur- en drukniveau, waardoor de energieproductie kleiner wordt;
- een groter elektriciteitsverbruik, ten gevolge van de voor de luchtventilatoren benodigde aandrijving;
- een hogere geluidproductie door het geïnstalleerde ventilatorvermogen.. Het geprognosticeerde akoestische vermogen bedraagt 111 dB(A);
- het systeem is qua investering relatief duur.

Deze wijze van koeling wordt als sub-variant bij de uitvoeringsvariant interne herverhitting meegenomen en dus niet separaat in dit MER verder uitgewerkt.

#### 4.8.10 Lozing effluent ABl op Hollandsch Diep

Het gereinigde afvalwater wordt via rwzi Bath op de Westerschelde geloosd. In de rwzi wordt geen chloride verwijderd. Dit betekent dat alle chloride van AVI Moerdijk nu in zout oppervlaktewater wordt geloosd. Een alternatief voor deze werkwijze is directe lozing op het Hollandsch Diep. Dit alternatief heeft enkele zwaarwegende nadelen:

- chloride wordt geloosd op zoet oppervlaktewater.  
Lozing van zout afvalwater op zoet oppervlaktewater water zoals het Hollandsch Diep, heeft vanuit waterkwaliteitsoogpunt niet de voorkeur. In tabel 5.4.5 wordt een indicatie gegeven van de waterkwaliteit van het Hollandsch Diep. Het chloridegehalte bedraagt gemiddeld 85 mg/l met een toetsingswaarde van 200 mg/l. Het te lozen afvalwater heeft een chloridegehalte van 20-30 g/l. Daar het Hollandsch Diep ook als bron voor drinkwaterbereiding dient ligt directe lozing van zout afvalwater op het Hollandsch Diep niet voor de hand. In 1992 zijn de effecten op de zoutconcentratie in het Hollandsch Diep al eens modelmatig berekend door het Waterloopkundig Laboratorium in opdracht van AZN. Een samenvatting van het rapport is opgenomen als bijlage XIV;
- werking van de rwzi Bath.  
De werking van communale zuiveringsinstallaties zoals rwzi Bath, is relatief ongevoelig voor het zoutgehalte en de hydraulische belasting. Als rekening wordt gehouden met het zoutgehalte van het geloosde afvalwater (20-30 g chloride/l) en de verdunning van het afvalwater van AVI Moerdijk in de rwzi (momenteel circa 350 maal) is een negatief effect van de zoutlozing door AVI Moerdijk op de werking van rwzi Bath vrijwel uitgesloten. De hydraulische belasting van de RWZI Bath als gevolg van de lozing door AZN is gering (circa 0,5%). Daar staat tegenover dat de communale zuivering zoals rwzi Bath, bescherming biedt van het oppervlak-

tewater tegen een eventuele calamiteit bij AVI Moerdijk.

Geconcludeerd wordt dat directe lozing van het afvalwater van AVI Moerdijk op het *Hollandsch Diep* geen reëel alternatief is voor de bestaande situatie en wordt niet verder in dit MER uitgewerkt.

#### 4.8.11 Waterzuivering met membraantechnieken

Op basis van de maximaal opgetreden effluentconcentraties van de ABI in 1999, blijkt dat de steekmonster-grenswaarden voor met name calcium, sulfaat, chloride en droge stof overschreden worden. Voor het verdergaand verwijderen van deze componenten zou een membraanfiltratie nageschakeld kunnen worden.

Membraanfiltratie kan daartoe in een viertal technieken opgesplitst worden, te weten:

- Microfiltratie (poriegrootte 0,1 - 1  $\mu\text{m}$ );
- Ultrafiltratie (poriegrootte 0,01 - 0,1  $\mu\text{m}$ );
- Nanofiltratie (poriegrootte 0,001 - 0,01  $\mu\text{m}$ );
- Omgekeerde osmose (poriegrootte <0,001  $\mu\text{m}$ );
- Elektrodialyse (scheiding met behulp van een spanningsverschil en selectieve geladen membranen).

Het verwijderen van de droge stof-component zou middels micro- of ultrafiltratie gerealiseerd kunnen worden. Hiervoor zijn echter meerdere technieken beschikbaar die over het algemeen goedkoper en meer bedrijfszeker zijn, zoals vergroting van de bezinkcapaciteit of aanvullende inzet van een microzeef.

Om zouten met een relatief hoog rendement te kunnen verwijderen is omgekeerde osmose of elektrodialyse noodzakelijk. Bij omgekeerde osmose komt zoutrijk concentraat voor handen. Bij elektrodialyse komt een zure oplossing (*negatieve ionen als chloride*) en een basische oplossing (*positieve ionen*) vrij. Omgekeerde osmose is de meest beproefde techniek van deze twee membraantechnieken. Om de hoeveelheid afvalstoffen te beperken wordt in de praktijk gebruik gemaakt van indamping. Toepassing van deze wijze van waterbehandeling heeft als voordeel dat een zeer vergaande verwijdering van vrijwel alle verontreinigingen plaatsvindt. Het effluent van de zuivering is hierdoor naar verwachting opnieuw als schoon water in het proces te gebruiken. Er kleven ook enkele nadelen aan deze werkwijze:

##### 1. technische haalbaarheid

een van de belangrijkste beperkingen bij toepassing van membraanfiltratie is het optreden van membraanvervuiling. Met name calciumrijke waterstromen zijn gevoelig voor dit fenomeen. Door de aanwezigheid van relatief hoge calciumconcentraties in het afvalwater van AVI Moerdijk staat de haalbaarheid van omgekeerde osmose en elektrodialyse geenszins vast;

##### 2. afval

Bij omgekeerde osmose en elektrodialyse ontstaat een grote hoeveelheid



reststoffen (10-40% van het oorspronkelijke debiet). Door indamping kan het de hoeveelheid reststoffen worden beperkt. Op basis van de chloride-concentratie mag een afvalproductie worden verwacht van minimaal 10.000 ton. Dit afval moet worden opgeslagen;

### 3. energie

Ontzouting is energie-intensief. Geschat wordt dat alleen voor omgekeerde osmose een pompvermogen in een ordegrrootte van 30 kW<sub>e</sub> nodig is, overeenkomend met circa 1,5 kWh<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>. Uitgaande van een reststream die overeenkomt met 10% van het lozingsdebiet, zal circa 20.000 m<sup>3</sup>/jaar moeten worden ingedampt. Voor het indampen wordt circa 0,8 ton stoom onttrokken, resulterend in een gedeerde elektriciteitsproductie circa 700 kW of 28 kWh<sub>e</sub>/m<sup>3</sup> te zuiveren afvalwater;

### 4. kosten

De omvang van de voor AVI Moerdijk benodigde ontzoutingsinstallatie komt globaal overeen met de installatie zoals deze bij de VAM in Wijster is opgesteld. Hierdoor is een betrouwbare schatting te maken van de behandelingskosten voor het afvalwater van AVI Moerdijk (prijspeil 1997):

- omgekeerde osmose: f 12, =/m<sup>3</sup>;
- indamping: f 20, =/m<sup>3</sup> (concentraat)

Hierbij is nog geen rekening gehouden met de afzet van reststoffen.

[bron: Woelders, Ir. J.A., Sickerwasserreiniging Nederlanden, Fachbetrag no 5. augustus 1998]

Geconcludeerd wordt dat ontzouting door middel van membraanfiltratie niet reëel is door twijfels over de technische haalbaarheid, de productie van een relatief grote hoeveelheid afval en hoge extra kosten (alleen voor de omgekeerde osmose circa f 2.400.000,-- per jaar, betrokken op vier verbrandingslijnen). De hoge kosten, maar ook de productie van een grote hoeveelheid reststoffen hebben ertoe geleid dat deze variant niet verder is uitgewerkt in dit MER.

#### 4.8.12 Katalytische filtratie

De verwijdering van dioxines en furanen uit de rookgassen van een afvalverbrandingsinstallatie vindt veelal plaats door adsorptie aan actief kool. Beladen actief kool wordt teruggeleid naar de verbranding.

Dioxinen en furanen kunnen ook worden vernietigd door middel van katalytische filtratie. Daarbij wordt een speciaal dubbellaags doekfilter gebruikt. De buitenste laag (aan de kant van de niet gereinigde rookgassen) bestaat uit een normaal doekfilter dat ook wordt gebruikt voor de verwijdering van stof. De binnenste laag (aan de kant van de gereinigde afgassen) bevindt zich een katalytisch geactiveerd (ePFTE), naaldvormig vilt. Dit dubbellaags doek vervult meerdere functies: het verwijdert stof en het breekt de dioxinen en furanen af in de viltlaag tot stoffen als CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O en HCl.

De oxidatie-reactie gebruikt zuurstof uit de rookgassen en vindt normaal plaats bij een temperatuur van 180 tot 250°C. De filterbelasting van het doekfilter bedraagt circa 1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.min, zodat de verblijftijd in het filterdoek

voldoende is om de reactie te kunnen laten plaatsvinden.

Onder bepaalde procescondities zijn met deze techniek verwijderingsrendementen van meer dan 98% aangetoond. De praktijkervaringen zijn veelbelovend maar nog beperkt, zodat deze techniek naar het oordeel van AZN nog niet behoort tot de bewezen technologie en derhalve niet verder is uitgewerkt in dit MER.

#### 4.9 Meest milieuvriendelijk alternatief

Op basis van de in paragraaf 4.8 omschreven alternatieve uitvoeringen van de AVI Moerdijk wordt het meest-milieuvriendelijk alternatief in dit MER omschreven als de voorgenomen activiteit met de volgende aanpassing:

- uitvoering met een hoogcalorische verbrandingslijn;
- toepassing van toepassing van interne herverhitting.

In paragraaf 6.10 is een nadere motivatie gegeven.

#### 4.10 Overzicht van de nader uit te werken alternatieven en varianten

Op basis van de in dit hoofdstuk beschreven bestaande installatie, voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten kunnen de in hoofdstuk 6 qua milieueffecten nader uit te werken alternatieven als volgt worden samengevat:

- de voorgenomen activiteit (§ 4.2), mede in relatie tot de bestaande installatie (§ 4.1);
- het nulalternatief (§ 4.3);
- locatiealternatieven worden niet beschouwd, zoals toegelicht in § 4.4;
- een alternatief met voorscheiding is behandeld in § 4.5, maar behoeft zoals aangegeven geen nadere uitwerking;
- een alternatief met een verbrandingsinstallatie voor hoog calorisch afval is verder uitgewerkt in § 4.6;
- ook alternatieve thermische verwerkingstechnieken (zie § 4.7) komen niet voor verdere uitwerking in aanmerking;
- toepassing van verdergaande rookgasrecirculatie (zie § 4.8.2) zal in het kader van het project nader worden onderzocht, maar de gevolgen voor het milieu zijn te beperkt voor een verdere uitwerking;
- toepassing van SCR-DeNOx-technologie is reeds afdoende behandeld in § 4.8.3 en is meegenomen in de verdere vergelijking;
- toepassing van adsorbentia in de wasser kan leiden tot het overbodig zijn van een nageschakeld doekfilter met adsorbensinjectie en wordt als technische variant nader uitgewerkt;
- toepassing van droge of semi-droge rookgasreiniging is reeds afdoende behandeld in § 4.8.5 en is meegenomen in de verdere vergelijking;
- in § 4.8.6 t/m 4.8.9 zijn een aantal energetische varianten beschreven. Daarvan worden de varianten interne herverhitting en tegendrukturbine (§ 4.8.7 en 4.8.8) in hoofdstuk 6 zowel met de voorgenomen activiteit als onderling vergeleken;
- een koelingsvariant § 4.8.9 is als subvariant meegenomen en niet separaat

in de vergelijking betrokken;

- lozing van effluent ABI op het Hollandsch Diep (§ 4.8.10) wordt zoals aangegeven niet verder uitgewerkt;
- toepassing van verdergaande waterzuivering m.b.v. membraantechnologie is behandeld in § 4.8.11, maar heeft zoals aangegeven geen nadere uitwerking;
- katalytische filtratie § 4.8.12 wordt nog niet beschouwd als bewezen technologie en is niet verder uitgewerkt;
- tenslotte zal ook het meest-milieuvriendelijke alternatief nader worden uitgewerkt.



## 5. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkelingen beschreven. Daarbij is onder de autonome ontwikkelingen verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, als noch de voorgenomen activiteit noch één van de alternatieven daarvoor wordt gerealiseerd, maar wel rekening wordt gehouden met de effecten van voltooide en in uitvoering zijnde ingrepen en ingrepen die als gevolg van reeds vastgelegd beleid worden voorzien.

De bestaande toestand wordt beschreven aan de hand van de abiotische aspecten lucht, bodem en grondwater, oppervlaktewater en verkeer en geluid en de biotische aspecten landschap en ecologie.

De beschrijving van de bestaande milieutoestand en de autonome ontwikkelingen dient als referentiekader voor de beoordeling van de te verwachten milieueffecten bij realisatie van de voorgenomen activiteit of een alternatief hiervoor.

Het studiegebied omvat enerzijds de AVI Moerdijk en anderzijds de omgeving daarvan, voor zover daar effecten van de voorgenomen activiteit kunnen gaan optreden. Dit betekent dat de omvang van het studiegebied per milieuaspect (lucht, geluid, bodem etc.) kan verschillen. In § 5.4 t/m 5.7 wordt hier nader op ingegaan.

§ 5.2 bevat een korte beschrijving van de verwerkingslocatie en de directe omgeving van deze locatie.

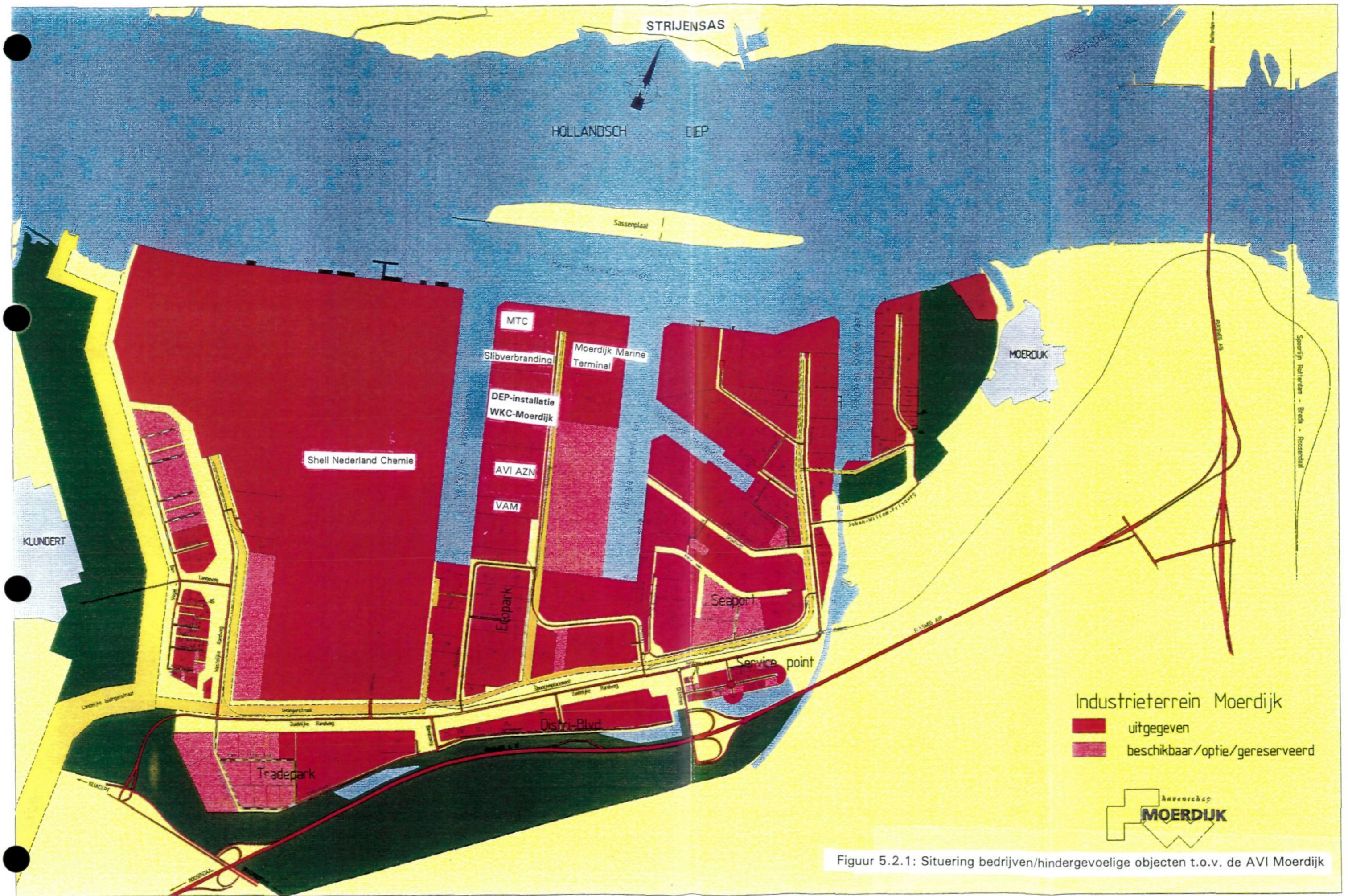
Gezien de aard van de voorgenomen activiteit en de beoogde vestigingslocatie zijn niet alle milieuaspecten relevant. Een selectie van relevant te achten milieuaspecten is opgenomen in § 5.3.

§ 5.4 t/m 5.7 bevatten een beschrijving van de bestaande milieutoestand en de autonome ontwikkelingen voor de geselecteerde relevante milieuaspecten.

### 5.2 Beschrijving locatie

#### Geografische situering

De AVI Moerdijk is gelegen op het industrieterrein Moerdijk in de gemeente Moerdijk (provincie Noord-Brabant). Het industrieterrein heeft een netto oppervlakte van circa 1.200 ha en wordt begrensd door het Hollandsch Diep (noorden) en de rijksweg A17 (zuiden). De belangrijkste wegen op het industrieterrein zijn de Westelijke, Zuidelijke en Oostelijke Randweg en de Middenweg (zie figuur 5.2.2).



Industrieterrein Moerdijk

- uitgegeven
- beschikbaar/optie/gereserveerd



Figuur 5.2.1: Situering bedrijven/hindergevoelige objecten t.o.v. de AVI Moerdijk



In de nabijheid van het industrieterrein bevindt zich ook de stortplaats Zevenbergen, die destijds is ingericht voor huishoudelijk afval en bedrijfsafval, alsmede enkele gevaarlijke afvalstoffen uit de C3- en C4-categorie. De stortplaats is eind 1992 in gebruik genomen.

#### Zonering

Op het industrieterrein is een zonering toegepast in oost-westelijke richting, waarbij drie typen bedrijfsactiviteiten zijn onderscheiden: chemie (westelijk deel), energie en milieutechnologie (centraal deel) en logistiek en overige bedrijven (oostelijk deel). Het industrieterrein is nagenoeg volledig uitgegeven.

#### Overzicht van aanwezige bedrijven

Aan de Westelijke insteekhaven, waar de AVI Moerdijk is gelegen, bevinden zich verder met name de volgende bedrijven:

- *Milieu Technisch Centrum (MTC)*

De meest noordelijke punt van het industrieterrein, gelegen tussen de Westelijke- en Centrale insteekhaven, is eigendom van het Provinciaal Afvalverwerkingsbedrijf Zuid-Holland (PROAV). Op dit perceel is het MTC gevestigd (100% dochter van de PROAV). Op het MTC-terrein bevinden zich reeds een houtsorteer- en houtbewerkingbedrijf (houtbank) en een groenrecyclingsbedrijf.

- *Slibverbrandingsinstallatie van SNB*

In 1997 is door N.V. Slibverwerking Noord-Brabant een centrale slibverbrandingsinstallatie voor de verwerking van zuiveringsslib in bedrijf genomen. De installatie heeft een vergunde capaciteit van 125.000 ton droge stof slib per jaar.

- *Shell Chemie*

Het westelijke deel van het industrieterrein Moerdijk, circa 500 ha aan de overzijde van de Westelijke Insteekhaven, is uitgegeven aan Shell Nederland Chemie.

- *GFT-composteringsinstallatie van Essent*

De Zuid-Nederlandse Composteringsmaatschappij (ZNC) heeft een composteringsinstallatie voor GFT-afval gerealiseerd met een capaciteit van 100.000 ton per jaar. De installatie is eind 1993/begin 1994 in gebruik genomen. Inmiddels is het bedrijf overgenomen door Essent.

- *300 MWe Warmtekrachtcentrale Moerdijk van EEP*

De NV Elektriciteitsproductiemaatschappij Zuid-Nederland EEP heeft een warmtekrachtcentrale gebouwd op het centrale deel van het industrieterrein. De centrale is sedert 1996 in gebruik.

#### Overzicht van lopende initiatieven

Voor de toekomstige milieutoestand zijn ook nog te realiseren bedrijven en geplande uitbreidingen van bestaande bedrijven van belang.



Het navolgende overzicht van bekende initiatieven wordt betrokken bij de bespreking van de autonome ontwikkelingen op het industrieterrein Moerdijk.

- *MTC*

Op de locatie van MTC zullen naar verwachting nog diverse initiatieven gerealiseerd worden, te weten een dierencrematorium, een reststoffenbank, een biologische grondreiniging, een installatie voor de productie van energiepellets uit bedrijfsafval en een afvalscheidings- en vergistingsinstallatie van PROAV (zie hieronder).

- *Afvalscheidings- en vergistingsinstallatie*

PROAV heeft in 1995 het initiatief genomen om een afvalscheidings- en vergistingsinstallatie op te richten op de Moerdijk voor de verwerking van huishoudelijk restafval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval. De beoogde capaciteit van de installatie was 130.000 ton per jaar. Hoewel het project al enige tijd heeft stilgelegen, is het initiatief nog niet ingetrokken.

- *Verbrandingsinstallatie voor stapelbare pluimveemest van de Stichting DEP*

Aan de Stichting Duurzame Energieproductie Pluimveehouderij (DEP) heeft in samenwerking met de N.V. Elektriciteitsproductiemaatschappij Zuid-Nederland EPZ en Energy Systems B.V. (onderdeel van Essent, is door Provincie Brabant vergunning verleend voor het realiseren en bedrijven van een inrichting voor het opwekken van energie door thermische conversie van stapelbare pluimveemest. Deze inrichting is geprojecteerd op het terrein van de Warmte-kraftcentrale (WKC) Moerdijk.

- *Afvalstoffen Terminal Moerdijk B.V. (ATM)*

ATM is een particulier bedrijf, onderdeel van het Amerikaanse bedrijf Waste Management, dat zich bezighoudt met de be- en verwerking van (gevaarlijke) afvalstoffen. Het bedrijf is sinds 1982 gevestigd op het industrieterrein Moerdijk. Om de continuïteit van de bedrijfsvoering te waarborgen en in te spelen op de marktontwikkelingen is ATM voornemens de be- en verwerkingscapaciteit en/of de vergunde doorzet van de bestaande bedrijfsactiviteiten te verhogen. Het betreft een verhoging van de capaciteit en/of doorzet van een aantal bestaande installaties. De m.e.r.-procedure voor dit initiatief is thans gaande.

- *Baggerspeciedepot*

Vergunningaanvragen (inclusief MER) zijn ingediend voor het realiseren van bergingscapaciteit voor baggerspecie in het Hollandsch Diep met een capaciteit van 20 miljoen m<sup>3</sup>. Het betreft de put Cromstrijen in combinatie met depot oost (westzijde Sassenplaat).

Afstand tot hindergevoelige objecten

De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing bevindt zich op een afstand van circa 1400 meter van de AVI Moerdijk. Het betreft hier de woonwijken van de plaatsen Strijensas, Klundert en Moerdijk. Op basis van wet- en regelgeving worden kantoorfaciliteiten en woningen op het industrieterrein niet aangemerkt als zijnde geluidgevoelig.

### 5.3 Selectie relevante milieuaspecten

#### Lucht

Bij afvalverbranding is sprake van schoorsteenemissies en van emissies van geur en rookgassen. Verder treden transportemissies op. In dit MER wordt derhalve uitvoerig aandacht geschonken aan het milieuaspect lucht.

#### Oppervlaktewater

De AVI Moerdijk en de geplande uitbreiding zijn uitgerust met een natte rookgasreiniging, waarbij procesafvalwater vrijkomt, dat wordt behandeld in de ABI. Zoals beschreven in § 4.2.16 worden de schone waterstromen geloosd op de Westelijke Insteekhaven en de verontreinigde stromen direct of indirect via het stelsel van de WKC op het rioolstelsel van het industrieterrein Moerdijk. Via een persleiding wordt het afvalwater afgevoerd naar de RWZI Bath die in beheer is van het Hoogheemraadschap West Brabant.

Verder wordt er bij de voorgenomen activiteit koelwater ingenomen en na opwarming weer via de WKC geloosd op het Hollandsch Diep, hetgeen een uitbreiding van de thermische lozing op dit water inhoudt. Zowel de uitbreiding van de lozing van behandeld procesafvalwater als de uitbreiding van de lozing van koelwater zijn aanleiding om aan het aspect oppervlaktewater aandacht te geven.

#### Energie

Bij afvalverbranding worden aanzienlijke hoeveelheden energie opgewekt. Bovendien wordt ook een beperkte hoeveelheid energie gebruikt. Het betreft hier met name elektrische energie. Daarnaast kan een geringe hoeveelheid startbrandstof worden gebruikt (aardgas) en een hoeveelheid diesel (verbruikt door een shovel en/of een terminal trekker). Het aspect energie wordt dan ook in het MER beschouwd.

#### Verkeer

Vooralsnog wordt aangenomen dat al het afval over de weg zal worden getransporteerd in combinatievoertuigen (bulkcontainers) met een gemiddelde belading van 30 ton. Dan zal in totaal sprake zijn van gemiddeld circa 130 transporten per werkdag (uitgaande van circa 250 werkdagen/jaar). Er vindt ook al afvalaanvoer over spoor plaats, maar met aansluitend transport per as. De kans bestaat dat in de toekomst er afvalaanvoer over water zal plaatsvinden, met aansluitend transport per as.

Daarnaast vinden er per werkdag gemiddeld circa 35 transporten van reststoffen en chemicaliën plaats. Dit betreft een zeer klein gedeelte van de huidige verkeersbewegingen.

Gezien het geringe aantal vervoersbewegingen en de uitstekende bereikbaarheid van de AVI via de rijksweg A17 lijkt het aspect verkeer weinig relevant. In het MER is het aspect verkeer echter toch meegenomen, met name om de effecten van alternatieve transportwijzen (per spoor, over water) zichtbaar te maken.

#### Geluid

De AVI Moerdijk veroorzaakt geluidemissies. De uitbreiding leidt tot een beperkte toename van de geluidemissie. In dit MER wordt derhalve aandacht geschonken aan het milieuaspect geluid.

#### Landschap

De AVI Moerdijk is gelegen op het grootschalige industrieterrein Moerdijk, waar zich reeds diverse industriële complexen bevinden (zie § 5.2), die gekenmerkt worden door hoge gebouwen, schoorstenen etc. De uitbreiding betekent een verhoudingsgewijs geringe wijziging van het silhouet van de bestaande AVI. De landschappelijke inpasbaarheid van de installatie is dan ook geen belangrijk aandachtspunt. Om die reden is het aspect landschap in dit MER buiten beschouwing gelaten.

#### Biotisch milieu

Gelet op enerzijds het grootschalige karakter van het industrieterrein Moerdijk en anderzijds de relatief beperkte emissies van stof en geluid (zie hoofdstuk 4) wordt ook het aspect biotisch milieu van zeer gering belang geacht. Dit aspect is derhalve eveneens buiten beschouwing gelaten.

#### Bodem en grondwater

##### *Bestaande toestand*

Op het moment van milieuvergunningverlening is een nulsituatie-onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de AVI-Moerdijk. Het onderzoek is uitgevoerd in maart 1996.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het ondiepe grondwater (inhomogene deklaag) bij alle installaties en/of activiteiten die potentieel bodembedreigend zijn en in het diepere grondwater (eerste watervoerend pakket) rondom de slakkenopslag. Het onderzoek is toegespitst op de stoffen die hierbij relevant zijn. *Onderscheid is gemaakt in grondwatermonsters genomen in het inhomogene deel van de deklaag en monsters genomen in het eerste watervoerend pakket.*

Het onderzoek heeft vastgesteld dat in het grondwater in de inhomogene deklaag de AMK-normen worden overschreden voor stikstof, chloride en fluoride. *In het eerste watervoerende pakket wordt voor koper het criterium voor nader onderzoek overschreden.*

De gemeten concentraties stikstof kunnen afkomstig zijn van nitraat, nitriet of van andere stikstofverbindingen zoals ammonium (NH<sub>4</sub>). De gemeten verhoogde concentraties chloride en sulfaat zijn, gezien de ligging van de locatie, vermoedelijk het gevolg van zoute kwel. *De locatie grenst aan het Hollandsch*

Diep. Dit water bevat vermoedelijk een hogere concentratie zouten dan de hier gemeten concentraties in het grondwater. Over een mogelijke oorzaak van de verhoogde concentraties fluoride en koper is niets bekend.

Verwacht wordt dat de hier gemeten concentraties in het algemeen binnen de range liggen die van nature in de omgeving te verwachten zijn.

#### *Toekomstige situatie*

De verwerkingsactiviteiten met betrekking tot de vierde lijn zullen plaatsvinden in bedrijfshallen voorzien van vloestofdichte constructievloeren. Verder zal gebruik worden gemaakt van adequate terreinverhardingen en opslagvoorzieningen. Vervuilde waterstromen zullen worden verzameld via het rioleringsstelsel en eerst na zuivering in de RWZI Bath op oppervlaktewater geloosd worden.

Het aspect bodemverontreiniging als gevolg van de voorgenomen activiteit, inclusief verontreiniging van het grondwater, is dan ook van geringe importantie.

De effecten op de bodem ten gevolge van natte en droge depositie (bijvoorbeeld verzuring van de bodem) zijn verder opgenomen onder het milieuaspect lucht.

## 5.4 **Lucht**

Voor de AVI Moerdijk zijn de volgende luchtaspecten relevant:

- algemene luchtkwaliteit, vanwege de optredende schoorsteenemissies;
- geur.

De bestaande toestand op de locatie Moerdijk ten aanzien van deze aspecten wordt in het navolgende behandeld.

### 5.4.1 Algemene luchtkwaliteit

#### *Algemene luchtkwaliteit*

Er zijn geen gegevens beschikbaar over de luchtkwaliteit op het industrieterrein Moerdijk. Wel is de algemene luchtkwaliteit bekend, zoals bepaald door de nabij het industrieterrein gelegen meetstations van het Nationaal Meetnet Luchtverontreiniging (NML) van het RIVM.

Tabel 5.4.1 geeft een beeld van de algemene luchtkwaliteit op basis van gegevens van de meetstations Westmaas (nr. 437), Heijningen (nr. 210), Dussen (nr. 202) en Terheijden (nr. 207) van het NML.

Tabel 5.4.1: Achtergrondconcentraties luchtverontreinigende stoffen (1)

Component	Landelijk gemiddelde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Gemeten Luchtkwaliteit ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Grenswaarde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Periode
Stof (< 10 $\mu\text{m}$ )	41	42	40	jaargemiddelde
<b>Verzurende componenten</b>				
F	0,6	-	0,05	jaargemiddelde
SO <sub>2</sub>	6	7	-	jaargemiddelde
	4,3	6	75	50% (daggem.)
	-	18	200	95% (daggem.)
	41	27	250	98% (daggem.)
NH <sub>3</sub>	4,4	-	-	jaargemiddelde
NO <sub>2</sub>	24,7	32	-	jaargemiddelde
	21	29	-	50% (uurgem.)
	-	64	-	95% (uurgem.)
	65	73	135	98% (uurgem.)
<b>Onverbrande organische verbindingen</b>				
CO	390	440	-	jaargemiddelde
	320	380	-	50% (uurgem.)
	1.000	1.100	6.000	98% (uurgem.)
PAK	0,4·10 <sup>-3</sup>	-	1,0·10 <sup>-3</sup>	jaargemiddelde
VOS	13	14	-	jaargemiddelde
PCDD/PCDF als TEQ (3)	2·10 <sup>-6</sup>	-	-	Schatting
<b>Metalen</b>				
Arseen	-	1,4·10 <sup>-3</sup>	-	jaargemiddelde
Cadmium	-	0,42·10 <sup>-3</sup>	5·10 <sup>-3</sup> (2)	jaargemiddelde
Kwik (3)	0,3·10 <sup>-3</sup>	-	-	jaargemiddelde
Lood	0,029	0,020	0,5	jaargemiddelde
Zink	-	0,043	-	jaargemiddelde
Zware metalen	-	0,065 (4)	-	jaargemiddelde

- (1) RIVM, juni 1998; luchtkwaliteit, Jaaroverzicht 1996;
- (2) WHO-richtwaarde, RIVM 1991; Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1990, p.88;
- (3) RIVM, 1989; Verspreiding en depositie van dioxines, dibenzofuranen en zware metalen geïmiteerd door een afvalverbrandingsinstallatie. Hoofdstuk 6;
- (4) Berekend uit RIVM, 1996; gemiddeld gehalte zware metalen in stof voor het meetstation Houtakker (som van Pb, Zn, Cd en As).

Westmaas is het enige meetstation in de nabijheid van Moerdijk waar een reeks van luchtverontreinigende componenten wordt gemeten. Bij de andere stations wordt alleen SO<sub>2</sub> gemeten.

De meetstations liggen op circa 15 km van de AVI-Moerdijk. De gegevens met betrekking tot metalen zijn bepaald door het meetstation Houtakker (nr. 230), gelegen op circa 40 km van de geplande afvalbewerkingslocatie.

In tabel 5.4.1 zijn ook de gemiddelde landelijke achtergrondwaarden opgenomen, alsmede de op nationaal niveau vastgestelde grenswaarden.

De stofconcentratie, zoals bepaald in het meetstation Westmaas (42 microgram/m<sup>3</sup>) is hoger dan het landelijk gemiddelde en de op nationaal niveau vastgestelde grenswaarde van 40 microgram/m<sup>3</sup>.

### Emissies

Er is geen gedetailleerd overzicht beschikbaar van de stofemissies van de bestaande bedrijven op het industriegebied Moerdijk. De in tabel 5.4.2 gepresenteerde informatie over de emissies van stof en andere luchtverontreinigende stoffen is ontleend aan de volgende bronnen:

- het rapport Onderzoek Milieusituatie Industrierrein Moerdijk (TNO, 1996); de gegevens in dit rapport zijn bepaald op basis van schattingen en door bedrijven ingevulde enquêtes;
- het rapport Emissies in Nederland, Bedrijfsgroepen (VROM, augustus 1997);
- het rapport Emissies in Nederland, trends, thema's en doelgroepen (VROM, 1997);
- de jaaroverzichten Luchtkwaliteit van het RIVM.

Tabel 5.4.2: Emissies luchtverontreinigende stoffen

Component	Totaal Moerdijk	Totaal Noord-Brabant	Totaal Nederland
SO <sub>2</sub> [t/j]	1.671	17.698	147.000
NO <sub>x</sub> [t/j]	4.921	82.930	514.000
NH <sub>3</sub> [t/j]	18,76	40.991	152.000
CO [t/j]	2.247	112.204	782.000
CO <sub>2</sub> [t/j]	112.204	21.770.000	163.000.000
VOS [t/j]	-	217.700	1.670
Totaal koolwaterstoffen [t/j]	-	219,9	2.138
PCDD's/PCDF [gram I-Teq]	2,5 x 10 <sup>-3</sup>	8,6	74,1
Metalen			
Antimoon			3,12
Arseen			-
Cadmium/Chroom			10,74
Koper			50,4
Kwik			1,04
Lood			152
Nikkel			96,9
Zink			270
Cyaniden [t/j]		2,5	56,4
Fluorverbindingen [t/j]		80,3	937
Fijn stof [t/j]	74,4	3.200	48.000
Grof stof [t/j]	30,7	-	35.100

### Depositie

Bij depositie of neerslag van luchtverontreinigende stoffen wordt onderscheid gemaakt in droge en natte depositie.

Aan stof gebonden metalen zullen via natte depositie in het studiegebied geraken. Teneinde een indicatie te geven van de omvang van deze depositie zijn in tabel 5.4.3 meetresultaten gepresenteerd voor de depositie van arseen,

cadmium, koper, lood en zink in de omgeving van het studiegebied. De metingen zijn verricht in de gemeente Gilze-Rijen, in het kader van het Landelijk Meetnet Regenwatersamenstelling (LMR). In tabel 5.4.3 zijn ook gemiddelde depositiewaarden opgenomen voor geheel Nederland. De in Gilze-Rijen gemeten depositie is vrijwel gelijk aan het landelijk gemiddelde.

De natte depositie van koper, lood, zink en cadmium vertoont de laatste jaren een dalende tendens.

Tabel 5.4.3: Natte depositie metalen in mmol per ha per jaar (1)

Component	Natte depositie landelijk gemiddelde (1)	Natte depositie Gilze-Rijen (2)
Arseen	-	-
Cadmium	12	11
Koper	250	270
Lood	160	150
Zink	1,8	2,0

- niet gemeten/bepaald;

(1) RIVM, 1994;

(2) gemeten in het LMR, meetstation Gilze-Rijen (nr. 231).

#### *Autonome ontwikkeling*

Het industrieterrein ter grootte van circa 1.200 ha (netto) is momenteel nagenoeg volledig uitgegeven. Het aantal bedrijven op het industrieterrein zal dan ook nauwelijks nog toenemen. Hetzelfde geldt voor het aantal voertuigen dat het industrieterrein zal aandoen.

In §5.2 is een overzicht gegeven van initiatieven die naar verwachting in de komende tijd gerealiseerd zullen worden. De extra stofemissie als gevolg hiervan is echter onbekend.

De verkeersintensiteit zal bij een volledig uitgegeven industrieterrein naar verwachting toenemen met circa 10 % ten opzichte van de huidige situatie. Dit betekent voor de Middenweg een toename tot circa 3.300 vervoersbewegingen per jaar. Dit betekent dat ook de emissie van stof via de uitlaatgassen van het transportmaterieel nog enigszins zal toenemen.

De toename van de stofemissie op het industrieterrein kan worden berekend aan de hand van de door het CBS gepubliceerde emissiecijfers voor uitlaatgassen (zie tabel 5.4.4), het extra aantal vervoersbewegingen en de gemiddelde afstand die wordt afgelegd op het industrieterrein.

Tabel 5.4.4: Emissies via uitlaatgassen (CBS)

Component	Emissie [in gram/km]
NO <sub>x</sub>	21
CO	4,5
SO <sub>2</sub>	1,05
VOS	3,6
Stof	1,5

In zijn algemeenheid kan nog worden opgemerkt dat op langere termijn de emissies via uitlaatgassen zullen afnemen door toepassing van energiezuinige motoren, schone technieken en meer transport over water en per spoor.

#### 5.4.2 Geur

##### *Huidige situatie*

Er bestaat geen totaal overzicht van de geuremissies van de bedrijven op het industrieterrein Moerdijk, zodat geen adequate geurverspreidingsberekeningen met betrekking tot het gehele industrieterrein kunnen worden uitgevoerd. De cumulatieve geurbelasting in de omgeving van het industrieterrein is dan ook niet bekend. Het bepalen van de cumulatieve geurbelasting is sowieso moeilijk, aangezien door de bedrijven verschillende geurstoffen worden geëmitteerd, die niet zonder meer bij elkaar kunnen worden opgeteld, aangezien de beleving van iedere geur anders is.

##### *Autonome ontwikkeling*

De initiatieven, genoemd in § 5.2, kunnen van invloed zijn op de totale toekomstige geuremissie van het industriegebied Moerdijk. Geuremissiecijfers voor deze initiatieven zijn evenwel niet beschikbaar.

Tenslotte wordt opgemerkt dat het stankbeleid in Nederland in maart 1995 belangrijke wijzigingen heeft ondergaan, die consequenties hebben voor het bevoegd gezag op het gebied van vergunningverlening en handhaving. Centraal in dit beleid staat niet langer het vaststellen van de geur doch het vaststellen van de geurhinder. Per situatie dient te worden gezien welke geuremissie acceptabel is, gelet op de ligging van de berekende geurcontouren in relatie tot hindergevoelige objecten en de verwachte geurbeleving (hedonische waarde van de geur). Zie ook § 3.4.8.

Het ontbreken van informatie over de huidige geursituatie en de autonome ontwikkeling daarvan is dan ook niet bezwaarlijk voor de besluitvorming over de vergunningaanvraag ingevolge de Wm voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk.

#### 5.5 Oppervlaktewater

##### Algemeen

In het kader van de uitbreiding van de AVI Moerdijk zijn met name de kwaliteit van het Hollandsch Diep en van de Westerschelde van belang. Schoon hemelwater en koelwater worden geloosd op het Hollandsch Diep. Te zuive-



ren afvalwaterstromen van de AVI Moerdijk wordt via het rioleringsstelsel afgevoerd naar de RWZI Bath. Het effluent van deze RWZI wordt geloosd op de Westerschelde.

#### Hollandsch Diep

Het *Hollandsch Diep* is een voormalig estuarium dat deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas, die respectievelijk via de Boven Merwede en de Amer hun water afvoeren naar het Hollandsch Diep. Het laatste traject naar zee wordt gevormd door het Haringvliet, dat in november 1970 zijn open verbinding met de zee verloor door sluiting van de Haringvlietdam. De sluisen lozen alleen wanneer er veel water moet worden afgevoerd. Na afsluiting van het Haringvliet is het Hollandsch Diep snel zoet geworden.

Beleid en beheer van het gebied Hollandsch Diep zijn gericht op de instandhouding en ontwikkeling van de natuurwaarden van het gebied. Dit wordt gebaseerd op de volgende feiten:

- het Hollandsch Diep maakt onderdeel uit van de economische hoofdstructuur van Nederland zoals aangegeven in het Natuurbeleidsplan en in het Structuurschema Groene Ruimte waarbij het gebied is aangeduid als kerngebied (zie ook bijlage VI);
- in het ontwerp-streekplan Zuid-Holland Zuid is het Hollandsch Diep aangeduid met "vaarwegen", "overig water" en "waternatuurgebied"; de oevers zijn aangeduid als "natuurgebied-bestaand" en "recreatie- en/of bosgebied-bestaand";
- in het streekplan voor de provincie Noord-Brabant vormt het Hollandsch Diep tussen de Riet- en Biezenvelden een ecologische verbindingzone. De Riet- en Biezenvelden en de Sassenplaat zijn aangeduid als Natuurkerngebied;
- Staatsbosbeheer beheert het merendeel van de drooggevallen gorzen en platen, gericht op behoud en verdere ontwikkeling van de natuurwaarden;
- een groot deel van de platen en gorzen aan de noordoever van het Hollandsch Diep valt onder de werking van de natuurbeschermingswet;
- het Hollandsch Diep valt ook onder de Vogelrichtlijn. (zie ook bijlage VI en XIII).

Daarnaast vervult het Hollandsch Diep belangrijke functies uit oogpunt van scheepvaart, waterhuishouding, recreatie en visserij.

Tabel 5.4.5: Oppervlaktewaterkwaliteit Hollandsch Diep ter plaatse van het meetpunt Bovensluis over de periode 1994 in vergelijking met de toetsingswaarden voor de waterkwaliteit (Min. V&W, 1998)

Parameter	Eenheid	Gemiddelde	Range	Toetsingswaarde
Zuurgraad (pH)		7,9	6,5 - 8,6	6,5 - 9,0
O <sub>2</sub>	mg/l	9,9	5,9 - 12,7	5
BZV	mg/l	n.a.	n.a.	-
N-Kj	mg/l	0,86	0,49 - 1,29	2,2
N-NH <sub>4</sub>	mg/l	0,18	0,02 - 0,51	0,02
P <sub>tot</sub>	mg/l	0,20	0,13 - 0,52	0,15
Cl <sup>-</sup>	mg/l	85	27 - 132	200
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	59	38 - 69	100
F <sup>-</sup>	mg/l	n.a.	n.a.	1,5
As	µg/l	n.a.	n.a.	32
Cd	µg/l	0,09	0,05 - 0,21	2
Cr	µg/l	3,2	1,4 - 5,3	84
Cu	µg/l	3,4	1,7 - 4,3	3,8
Hg	µg/l	0,02	0,01 - 0,03	1,2
Pb	µg/l	3,2	1,7 - 5,7	220
Zn	µg/l	18	4 - 30	40
Ni	µg/l	4,0	3,1 - 5,2	6,3
PAK	µg/l	n.a.	n.a.	-
Geleidingsvermogen	mS/m	63	35 - 78	-
Temperatuur	°C	14,4	5 - 26	25
Doorzicht	dm	5	3 - 7	4

Volgens het beheersplan voor de Rijkswateren is het streefbeeld voor Haringvliet, Hollandsch Diep en Biesbosch een grootschalig brak- en zoetwatergetijdengebied. Het bereiken van dit streefbeeld vereist een ander beheer van de Haringvlietssluisen zodat het getij hersteld wordt en de mogelijkheden voor visintrek worden verbeterd.

De AVI Moerdijk loost uitsluitend schoon hemelwater (dakwater) en koelwater op het Hollandsch Diep. De thermische lozing via het koelwater is momenteel circa 4,5 MW. Het Hollandsch Diep ontvangt momenteel via het koelwater van Shell (twee lozingspunten) in totaal circa 800 MWth en via de WKC Moerdijk ruim 300 MWth.

De verdere invloed op de kwaliteit van het water in de Westelijke insteekhaven en het Hollandsch Diep zal zeer beperkt zijn, gelet op de aard van het te lozen water en de geringe hoeveelheid te lozen water in relatie tot het doorstroomdebiet van het ontvangende water.

Regenwater afkomstig van daken, wegen en overige verharde oppervlakken van de AVI Moerdijk wordt geloosd op de Westelijke insteekhaven. Dit heeft geen invloed op de waterkwaliteit van het Hollandsch Diep.

#### Westerschelde

Afvalwater, afkomstig van de binnenriolering en afvalwater afkomstig van de rookgasreiniging worden geloosd op de riolering van het industrieterrein Moerdijk. Dit water wordt via een persleiding afgevoerd naar de RWZI Bath en na zuivering geloosd op de Westerschelde.

De invloed op de kwaliteit van het water in de Westerschelde zal zeer be-

perkt zijn, gelet op de aard van het te lozen water en de geringe hoeveelheid te lozen water in relatie tot het doorstroomdebiet van de Westerschelde.

Ten aanzien van de kwaliteit van de Westerschelde wordt het volgende opgemerkt:

- in de afgelopen jaren was een lichte verbetering van de waterkwaliteit zichtbaar;
- het merendeel van de PAK's en zware metalen in de Westerschelde komt via de rivier de Schelde uit België;
- sommige verontreinigingen, zoals koper, worden met name door diffuse bronnen (o.a. de scheepvaart) veroorzaakt.

Het effluent van de RWZI Bath wordt geloosd tussen de meetlocaties "Schaar van Ouden Doel" (bij Belgisch-Nederlandse grens) en "Hansweert" (Westerschelde). De gemiddelde waterkwaliteit in 1998 op deze locaties is weergegeven in tabel 5.5.1.

Tabel 5.5.1: Gemiddelde kwaliteit oppervlaktewater 1998

Parameter	Meetlocatie "Schaar van Ouden Doel"	Meetlocatie "Hansweert"
Zuurgraad pH	7,6	7,9
Zuurstof [mg/l]	5,4	9
Chloride [mg/l]	3.000	9.900
NH <sub>4</sub> [mg N/l]	0,4	0,2
NO <sub>2</sub> [mg N/l]	0,1	0,1
NO <sub>3</sub> [mg N/l]	5,3	3,2
P-totaal [mg P/l]	0,5	0,3
PO <sub>4</sub> [mg P/l]	0,2	0,2

#### Autonome ontwikkeling

De toekomstige waterkwaliteit in de Westerschelde wordt mede bepaald door de effluentlozing van de RWZI Bath. De toekomstige effluentlozing is afhankelijk van de realisatie van het beleid van het Hoogheemraadschap van West-Brabant, zoals beschreven in het concept-Integraal Waterbeheersplan West-Brabant II.

Lozingen op oppervlaktewater door puntbronnen en diffuse bronnen zullen worden teruggedrongen, zodat normdoelstellingen behorende bij de aan het oppervlaktewater toegekende functies worden gerealiseerd.

Aan de Westerschelde is de functie "Water voor scheepvaart" toegekend. Voor dergelijk water geldt de grenswaarde (het minimum beschermingsniveau waaraan het zoet oppervlaktewater in het jaar 2000 moet voldoen).

Door het Hoogheemraadschap van West-Brabant is ten aanzien van de RWZI Bath aangegeven dat een uitbreiding van de RWZI noodzakelijk is. De RWZI is wat de stikstofverwijdering betreft overbelast. Op 31 december 2000 moet een uitbreiding van de beluchtingruimte (met 25 %) en van de nabezinkcapaciteit (met 25 %) worden opgeleverd. De stikstofverwijdering bedraagt momenteel circa 49 % en moet worden verhoogd tot 75 %.

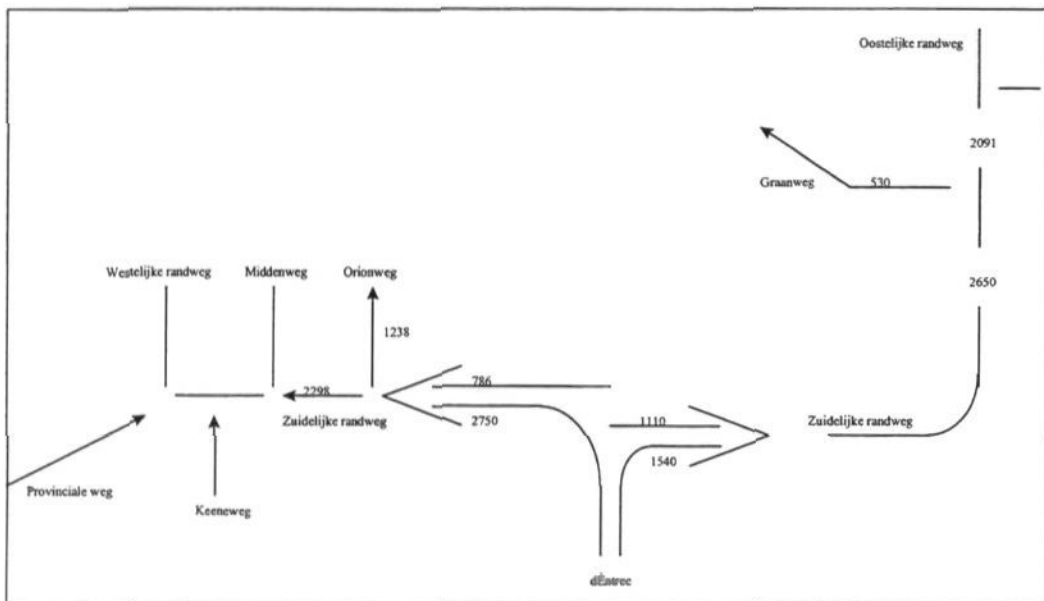
De kwaliteitseisen voor het effluent van de RWZI (met uitzondering van de stikstofeis) zijn weergegeven in §3.4.8 (de grenswaarden uit het lozingsbesluit Wvo).

## 5.6 Verkeer

### Huidige situatie

Het industrieterrein Moerdijk wordt bereikt via de snelweg A59/A17. Teneinde bij de AVI Moerdijk te komen, kunnen de Zuidelijke Randweg, de Orionweg en de Middenweg gevolgd worden (zie ook figuur 5.2.2). De bereikbaarheid van de afvalbewerkingslocatie is dan ook uitstekend. Dit geldt eveneens voor zwaar transportmaterieel.

Op 19 november 1996 is een voertuigtelling uitgevoerd, waarvan het resultaat schematisch is weergegeven in figuur 5.2.2. Op grond van deze telling is door het Havenschap Moerdijk het aantal voertuigen per etmaal over de Middenweg voor 1996 geschat op 2150. Gelet op de komst van nieuwe bedrijven aan de Middenweg in de afgelopen jaren wordt het huidige aantal voertuigen per etmaal momenteel geraamd op circa 3.000.



Figuur 5.2.2: Schematische weergave van het resultaat van de verkeerstelling van 19 november 1996 tussen 06.00 en 20.00 uur

Het industrieterrein is ook over water (via het Hollandsch Diep) en per spoor te bereiken. Er bestaan initiatieven van naastgelegen bedrijven om ter plaatse een overslagkade te realiseren.

### Autonome ontwikkeling

Door het geleidelijk volbezeten raken van het industrieterrein Moerdijk wordt nog een beperkte toename van de verkeersintensiteit naar het industrieterrein Moerdijk verwacht van 10% ten opzichte van de huidige situatie. Bij het be-

palen van deze toename is ook rekening gehouden met de initiatieven genoemd in §5.2 en met het toenemend bulktransport van materialen en goederen over water en per spoor.

De ontwerpcapaciteit van de wegen naar en op het industrieterrein zal volgens opgave van het Havenschap Moerdijk door bovengenoemde toename van de verkeersintensiteit niet worden overschreden.

## 5.7 Geluid

### Huidige situatie

Voor het industrieterrein Moerdijk is een geluidzone vastgesteld in de zin van de Wet geluidhinder. De zone is vastgesteld door de Provincie Noord-Brabant in juni 1993.

De in het zoneringsbesluit vermelde grenzen geven de twee gebieden aan, waarbuiten de gecumuleerde geluidbelasting respectievelijk de 55 dB(A) waarde en de 50 dB(A) waarde niet te boven mag gaan. Tevens zijn waarden vastgesteld voor in de zone gelegen woningen.

De vastgestelde geluidzone is weergegeven in figuur 5.7.1. In hoeverre de beschikbare geluidruimte reeds door de bestaande inrichtingen wordt opgevuld is onbekend.

### Autonome ontwikkeling

Zoals reeds aangegeven in § 5.2 zal het aantal bedrijven op het industrieterrein nog in beperkte mate toenemen.

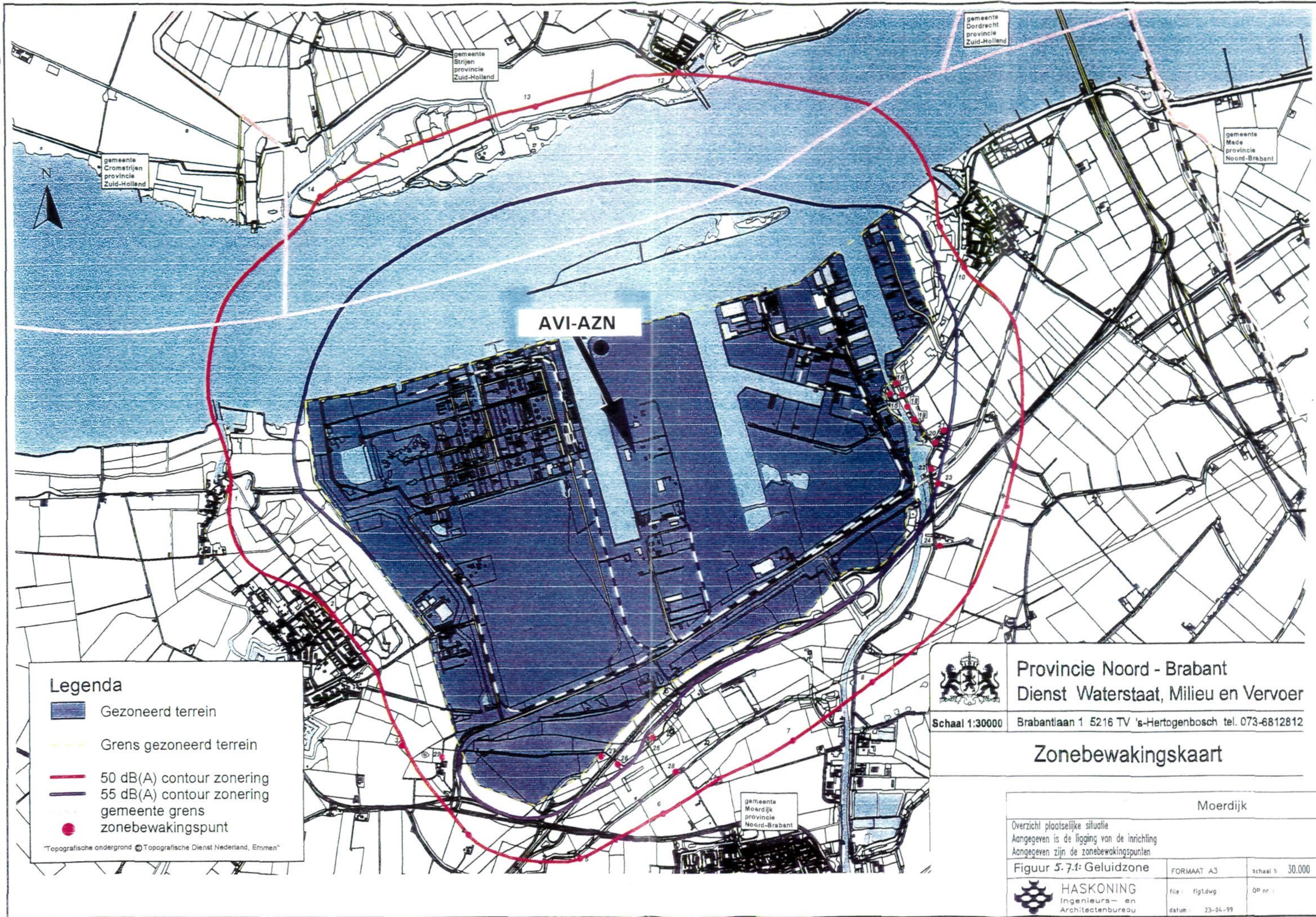
De initiatieven, genoemd in § 5.2, zullen van invloed zijn op de totale toekomstige geluidemissie op het industriegebied Moerdijk. Geluidemissiecijfers voor deze initiatieven zijn evenwel niet beschikbaar. Uitgangspunt is dat de wettelijk vastgestelde zone niet zal worden overschreden.

De autonome ontwikkeling van het wegverkeerslawaai betreft een *geprognosticeerde stijging van de huidige verkeersintensiteit met circa 10%*. Dit betekent een toename van minder dan 0,5 dB(A). Het industrieterrein Moerdijk wordt bereikt via de snelweg A59/A17. Vanaf de snelweg tot aan de ontsluitingswegen van het industrieterrein bevinden zich geen geluidgevoelige objecten. De toekomstige ontwikkeling van de rijksweg A16 is in studie; het is niet duidelijk of deze weg in de toekomst een hogere geluidbelasting zal veroorzaken.

Van het scheepvaartverkeer en de spoorlijn Dordrecht-Breda wordt geen toename van de geluidproductie verwacht. Afhankelijk van de trajectkeuze voor de TGV kan deze hogesnelheidslijn invloed hebben op het geluidbeeld. Voor het industrielawaai geldt als autonome ontwikkeling de opvulling van het terrein Moerdijk. Het goederenrailverkeer hangt hiermee samen.

## 5.8 Overige milieuaspecten

Zoals gemotiveerd in § 5.3 worden de milieuaspecten bodem, landschap en biotisch milieu in dit MER verder niet beschouwd. Dit is ook in overeenstemming met de door het bevoegd gezag vastgestelde richtlijnen voor de inhoud van het MER.



**Legenda**

- Gezoneerd terrein
- Grens gezoneerd terrein
- 50 dB(A) contour zoning
- 55 dB(A) contour zoning
- gemeente grens
- zonebewakingspunt

Topografische ondergrond © Topografische Dienst Nederland, Emmen



**Provincie Noord - Brabant**  
**Dienst Waterstaat, Milieu en Vervoer**

Schaal 1:30000 Brabantlaan 1 5216 TV 's-Hertogenbosch tel. 073-6812812

**Zonebewakingskaart**

Moerdijk		
Overzicht plaatselijke situatie Aangegeven is de ligging van de inrichting Aangegeven zijn de zonebewakingspunten		
<b>Figuur 5.7.1: Geluidzone</b>	FORMAAT A3	schaal 1: 30.000
HASKONING Ingenieurs- en Architectenbureau	file: fig1.dwg	OP nr.:
	datum: 23-04-99	





## 6. VERWACHTE GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

### 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de gevolgen voor het milieu ten gevolge van de voorgenomen activiteit (VA), het nulalternatief, het alternatief met voorscheiding, diverse relevante uitvoeringsvarianten en het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). De verwachte gevolgen voor het milieu door alternatieve thermische conversietechnieken zijn niet beschreven, omdat deze niet als reële alternatieven worden beschouwd.

Bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit en de bestaande toestand van het milieu is aangegeven dat de gevolgen voor landschap, biotisch milieu en bodem nihil zijn. Derhalve worden deze aspecten in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten en wordt bij de beschrijving van de milieugevolgen ingegaan op de aspecten lucht (inclusief geur), oppervlaktewater, verkeer, geluid en energie.

Per variant en aspect worden de milieugevolgen gepresenteerd. Het daarbij te beschouwen gebied (het studiegebied) omvat enerzijds de afvalverwerkingslocatie en anderzijds de omgeving daarvan, voor zover daar effecten van de VA of een alternatief kunnen gaan optreden. Dit betekent dat de omvang van het studiegebied per aspect kan verschillen. In de navolgende paragrafen wordt hier nader op ingegaan.

Bij de beoordeling van de milieugevolgen speelt ook de reeds aanwezige milieubelasting op en rond de verwerkinglocatie een rol. Zo zal bij de vergunningverlening ten aanzien van de aspecten geur en geluid rekening moeten worden gehouden met cumulatieve effecten. De beschikbare informatie over de huidige milieukwaliteit is opgenomen in hoofdstuk 5.

### 6.2 Voorgenomen activiteit

#### 6.2.1 Lucht

##### **Geur**

Ten aanzien van de voorgenomen activiteit zijn geen relevante geuremissies te verwachten. De processen vinden plaats in gesloten ruimten met onderdruk, zodat ook de stof en geuremissies ten gevolge van de afvalontvangst en –opslag geen hinder veroorzaken. De afgezogen lucht wordt als verbrandingslucht voor de ovens gebruikt. Geurcomponenten worden hierdoor effectief vernietigd.

Ten aanzien van geur zijn er sinds de inbedrijfname van de AVI Moerdijk bij Provincie Noord-Brabant geen geurklachten geregistreerd die veroorzaakt zijn door bedrijfsactiviteiten van de AVI.

## Effecten van overige emissies naar lucht (schoorsteenemissies)

### Immissies

Op basis van de in § 4.2.14 en meer in het bijzonder in tabel 4.2.6 aangegeven schoorsteenemissies van de voorgenomen activiteit zijn jaargemiddelde immissieconcentraties berekend, op basis van dezelfde uitgangspunten als voor de geurimmissieberekeningen.

Tabel 6.2.1 geeft een overzicht van de resultaten. In de tabel zijn de volgende componenten, om de aangegeven reden opgenomen:

- stof, aangezien dit een in belangrijke mate bepalende component is voor o.a. de emissie van toxische zware metalen en eventuele dioxines. Gezien het feit dat de optredende stofemissies zeer gering zijn en dus ook uit zeer kleine deeltjes bestaan, is er vanuit gegaan, dat de stofverspreiding overeenkomt met de verspreiding van gasvormige verontreinigingen;
- SO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>, als de meest bepalende zure emissies;
- kwik en cadmium, als toxische en verhoudingsgewijs vluchtige zware metalen;
- CO als parameter voor het verbrandingsproces;
- PCDD/F's (dioxines en furanen), gezien het extreem toxische karakter van deze verbindingen.

De maximale jaargemiddelde immissieconcentratie wordt bereikt op een afstand van circa 3.400 m van de bron in oost-noordoostelijke richting. In de tabel is voor de verontreinigende componenten aangegeven wat voor de voorgenomen activiteit de jaargemiddelde immissieconcentraties ter plaatse van het maximum zal zijn op basis van de in tabel 4.2.6 aangegeven emissiewaarden.

In de tabel zijn ook de 99,5 percentiel-waarden voor de verschillende componenten, de (bekende) achtergrondconcentraties van het meetstation Westmaas en landelijke gemiddelden, alsmede beschikbare grenswaarden voor de luchtkwaliteit volgens VROM weergegeven (zie § 5.4.1). De 99,5 percentielwaarden zijn berekend op basis van een achtergrondconcentratie van nul. Uit indicatieve berekeningen blijkt dat deze waarde maximaal circa 20% verschilt met de 99,5 percentielwaarde die berekend wordt wel rekening houdend met de achtergrondconcentratie.

Tabel 6.2.1: Emissieconcentraties en immissieconcentraties ter plaatse van het immissiemaximum

Voorgenomen activiteit "worst case" waarden						
Component	Emissieconcentratie mg/Nm <sup>3</sup> jaargem.	Immissie ng/Nm <sup>3</sup> jaargem.	Bijdrage in % t.o.v. achter- grondconc.	Achtergrond- concentratie ng/Nm <sup>3</sup> jaar- gem.	Immissie ng/Nm <sup>3</sup> 99,5 perc. <sup>1)</sup>	Grensw. ng/Nm <sup>3</sup>
Stof	5	13	0,03	42.000	370	40.000
Zuurvor- mende gas- sen:						
SO <sub>2</sub>	40	104	1,5	7.000	2.947	75.000
NO <sub>x</sub>	70	183	0,6	32.000	5.160	-
Zware me- talen:						
Hg	0,05	0,13	2,6	5,0	3,7	-
Cd	0,05 <sup>2)</sup>	0,08 <sup>2)</sup>	20 <sup>2)</sup>	0,4	2,3 <sup>2)</sup>	5
Onvolledig verbrande organische verbinding- gen:						
CO	50	130	0,03	440.000	3.693	-
PCDD/PCDF als TEQ	0,1·10 <sup>-6</sup>	0,25·10 <sup>-6</sup>	1,3	2·10 <sup>-6</sup>	7,3·10 <sup>-6</sup>	-

1) op basis van uurgemiddelden;

2) de verwachte emissie, dus ook de immissies liggen minimaal een factor 10 lager.

Uit de tabel blijkt dat de jaargemiddelde immissieconcentraties van alle geëmitteerde stoffen zeer gering zijn in verhouding tot de reeds aanwezige concentraties ("achtergrond"). Zelfs de 99,5 percentielwaarden van de maximale immissieconcentraties (in het immissiemaximum), d.w.z. de waarden die slechts 0,5% van de tijd worden overschreden, liggen nog beneden, en soms ver beneden de gemiddelde achtergrondconcentraties. Uitzondering betreft cadmium, waarbij wel bedacht moet worden dat de aangegeven emissieconcentratie de grenswaarde is, terwijl de verwachte emissieconcentratie voor cadmium minimaal een factor 10 lager ligt (dit is aangegeven met het witte blokje in figuur 6.2.4).

Figuren 6.2.1 t/m 6.2.4: Grafische weergave van SO<sub>2</sub>, Hg, NO<sub>x</sub> en Cd

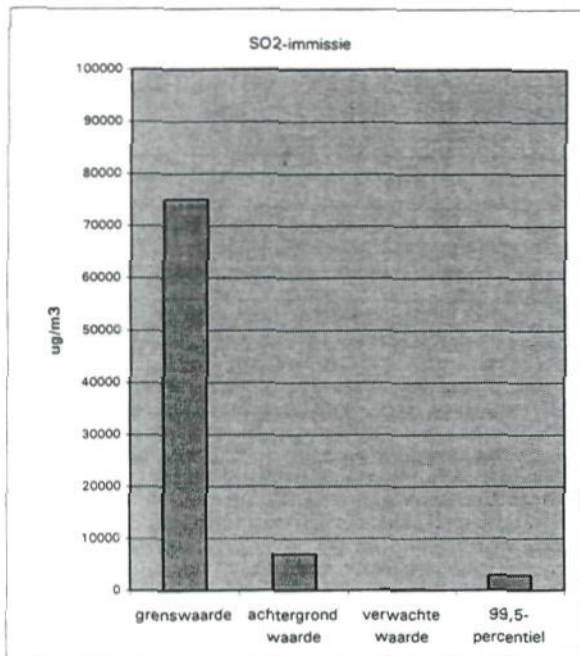


Fig. 6.2.1: Vergelijking voor SO<sub>2</sub> van de verwachte jaargemiddelde immissiewaarden ten gevolge van de voorgenomen activiteit met grenswaarde en achtergrondconcentratie (in ug/m3).

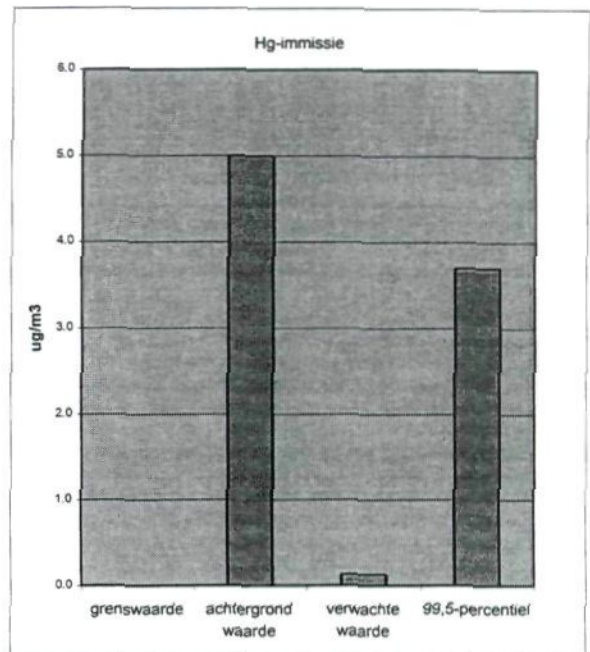


Fig. 6.2.2: Vergelijking voor Hg van de verwachte jaargemiddelde immissiewaarden ten gevolge van de voorgenomen activiteit met grenswaarde en achtergrondconcentratie (in ug/m3) (geen grenswaarde vastgesteld).

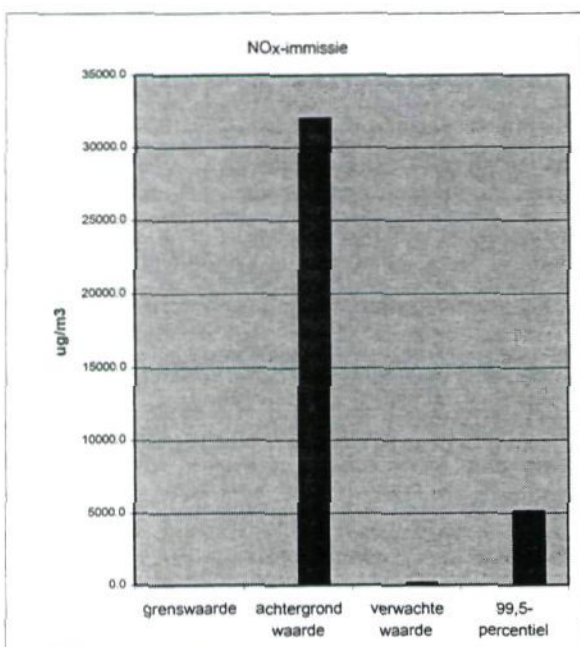


Fig. 6.2.3: Vergelijking voor NO<sub>x</sub> van de verwachte jaargemiddelde immissiewaarden ten gevolge van de voorgenomen activiteit met grenswaarde en achtergrondconcentratie (in ug/m3) (geen grenswaarde vastgesteld).

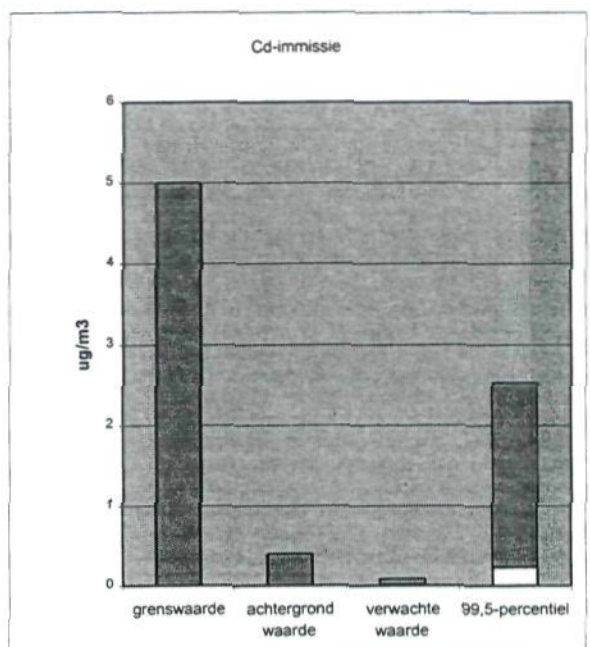


Fig. 6.2.4: Vergelijking voor Cd van de verwachte jaargemiddelde immissiewaarden ten gevolge van de voorgenomen activiteit met grenswaarde en achtergrondconcentratie (in ug/m3).

Ter nadere toelichting zijn de resultaten van tabel 6.2.1 voor de componenten SO<sub>2</sub>, Hg, NO<sub>x</sub> en Cd in de vorm van staafdiagrammen weergegeven in figuur 6.2.1 t/m 6.2.4. Voor cadmium is uitgegaan van de maximale emissieconcentratie en de verwachte emissieconcentratie. Achtereenvolgens worden in deze figuren aangegeven:

- de grenswaarde (laatste kolom uit tabel 6.2.1), voorzover vastgelegd;
- de gemiddelde achtergrondconcentratie (kolom 4);
- de jaargemiddelde immissieconcentratie ten gevolge van de voorgenomen activiteit ter plaatse van het maximum (kolom 2);
- de 99,5 percentielwaarde (zie verklarende woordenlijst) op basis van de emissieconcentraties ten gevolge van de voorgenomen activiteit (kolom 5).

Ten aanzien van deze laatste waarde dient vermeld te worden dat toetsing van deze 99,5 percentielwaarde aan de afgebeelde jaargemiddelde achtergrondconcentraties een niet volledig correct beeld geeft, aangezien ook voor de achtergrondconcentraties geldt dat de 99,5 percentielwaarden hoger liggen (een factor 3 à 4 hoger) dan de jaargemiddelde waarden.

### Depositie

Depositie is te onderscheiden in droge depositie en natte depositie.

Droge depositie is het neerslaan van gasvormige of deeltjesvormige stoffen op bodem onder invloed van de zwaartekracht en turbulenties in de atmosfeer.

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.

Droge en natte depositie zijn (lineair) afhankelijk van de immissieconcentratie van een bepaalde component. In het voorafgaande is aangegeven, dat de jaargemiddelde immissieconcentraties ten gevolge van de vierde lijn zeer gering zijn in verhouding tot de gemiddelde achtergrondconcentraties. Dit betekent, dat ook de deposities ten gevolge van de vierde lijn zeer gering zijn ten opzichte van de achtergrond-deposities van de verschillende componenten. Bijgevolg zullen ook de milieueffecten middels depositie (inclusief de invloed op concentraties van deze componenten in het oppervlaktewater) verwaarloosbaar zijn.

Om deze reden is afgezien van een gedetailleerde uitwerking van depositieberekeningen. Volstaan wordt met een globale berekening voor de belangrijkste componenten (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Cd en Hg), op basis van de voor het MER voor de AVI Moerdijk gehanteerde depositiesnelheden.

Daarbij wordt uitgegaan van de in tabel 6.2.1 aangegeven jaargemiddelde immissieconcentraties in het immissiemaximum. De gehanteerde uitgangspunten (depositiesnelheden, immissiewaarden) en de resultaten zijn opgenomen in tabel 6.2.2.

Tabel 6.2.2: Depositie van SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Hg en Cd

	Depositiesnelheden (van Jaarsveld, 1989)		Maximale immissieconcentratie ng/m <sup>3</sup>	Depositie in het immissiemaximum		
	V droog in cm/s	V nat in %/h		ng/m <sup>3</sup>	mol/ha/jr droog	mol/ha/j nat
SO <sub>2</sub>	1,1	0,46	104	4,3	0,26	4,6
NO <sub>x</sub>	0,16	0,01	183	2,0	0,01	2,0
				g/ha/j	g/ha/j	g/ha/j
Hg	0,38	1,1	0,13	0,09	0,03	0,12
Cd	0,38	0,6	0,02-0,2	0,02-0,23	0,004-0,04	0,024-0,27

### Verzuringsbalans

Volgens de in tabel 4.2.6 opgenomen jaarvrachten bedraagt de emissie van verzurende componenten op jaarbasis maximaal:

- HCl: 11 ton/jaar;
- HF: 0,31 ton/jaar;
- SO<sub>2</sub>: 4 ton/jaar;
- NO<sub>x</sub>: 245 ton/jaar.

Uitgaande van een totale elektriciteitsproductie van vier lijnen is 104 MW x 8.000 h/jaar = 832.000 MWh/j resulteert dit in de volgende specifieke emissies per kWh:

- HCl: 0,019 g/kWh;
- HF: 0,001 g/kWh;
- SO<sub>2</sub>: 0,006 g/kWh;
- NO<sub>x</sub>: 0,419 g/kWh.

Bij toetsing van deze emissies aan de bij elektriciteitsopwekking normaliter optredende waarden kan het volgende worden opgemerkt:

- de vergelijkbare specifieke emissies voor kolengestookte elektriciteitscentrales, voorzien van rookgasontzwaveling en DeNO<sub>x</sub>, bedragen circa 0,5 g/kWh voor SO<sub>2</sub> en circa 1 g/kWh voor NO<sub>x</sub>;
- de specifieke emissies van HCl en HF zijn beduidend kleiner dan die van SO<sub>2</sub> en met name van NO<sub>x</sub> en kunnen daarom verder buiten beschouwing worden gelaten.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de specifieke verzurende emissies van de vierde lijn kleiner zijn aan die van de aangegeven specifieke emissies voor kolengestookte centrales die voorzien zijn van installaties voor rookgasontzwaveling en DeNO<sub>x</sub>. Het realiseren van de vierde lijn leidt dus per saldo tot een *minder* grote toename van de verzuring ten opzichte van een kolengestookte centrale.

## 6.2.2 Oppervlaktewater

### **Lozingen op de RWZI Bath**

In paragraaf 4.1.16 zijn de afvalwaterstromen aangegeven, die vanuit de AVI Moerdijk geloosd worden op de RWZI Bath.

De RWZI Bath is een actief-slibinstallatie (laagbelast) met een zandvanger, 4 voorbezinktanks, 8 beluchtingstanks, 8 nabezinktanks, 1 indikker voor primair slib, 2 indikers voor secundair slib en 2 gistingstanks. Daarnaast zijn er 4 slibontwateringseenheden. De RWZI heeft een zuiveringscapaciteit van 536.000 v.e. (72.900 kg TZV/dag) en bezit een hydraulische capaciteit van 14.000 m<sup>3</sup>/uur.

De huidige kwaliteit van het effluent van de RWZI Bath is aangegeven in tabel 6.2.3. In 2000 werd circa 41 miljoen m<sup>3</sup> effluent geloosd op de Westerschelde.

Tabel 6.2.3 : Overzicht gemiddelde samenstelling effluent RWZI Bath (1997)

Parameter	Concentratie in mg/l
BZV	4
CZV	57
O-P	1,6
totaal-P	2,3
Kjeldahl-N	3,8
Ammonium-N	1,2
NO <sub>2</sub> -N	0,53
NO <sub>3</sub> -N	17
totaal-N	21
chloride	535

Gelet op de hierboven aangegeven hydraulische en biologische capaciteit van de RWZI Bath zal het afvalwater van de AVI Moerdijk probleemloos kunnen worden verwerkt. De AVI Moerdijk is momenteel verantwoordelijk voor circa 0,3 % van de hoeveelheid influent en minder dan 0,1% van de biologische belasting van de RWZI, zodat de invloed van de AVI Moerdijk verwaarloosbaar is.

Met betrekking tot de lozing van chloride kan worden gesteld dat de werking van communale zuiveringsinstallaties zoals rwzi Bath, relatief ongevoelig is voor het zoutgehalte. Als rekening wordt gehouden met het zoutgehalte van het geloosde afvalwater (20-30 g chloride/l) en de huidige verdunning van het afvalwater van AVI Moerdijk in de rwzi (circa 350 maal) is een negatief effect van de zoutlozing door AVI Moerdijk op de werking van rwzi Bath vrijwel uitgesloten. Het effluent van rwzi Bath wordt geloosd op zout oppervlaktewater (Westerschelde). Hier vormt de lozing van chloride tot zeer hoge concentraties geen probleem. Het ligt daarom meer voor de hand om de lozings-eis voor chloride opnieuw te overwegen dan te investeren in ontzouting (zie paragraaf 4.7.10). Deze discussie heeft ook al in 1992 plaatsgevonden met de waterkwaliteitsbeheerder.

Dit houdt in, dat geen invloed zal kunnen worden vastgesteld op effluentkwaliteit en slibkwaliteit. Hetzelfde geldt voor de waterkwaliteit van de Westerschelde, alsmede op de vervuilingsgraad van de waterbodem.

#### **Effect op de persleiding(en) naar de RWZI Bath**

Het afvalwater en hemelwater dat in het rioolstelsel van het Industrierrein van het Havenschap Moerdijk (IHM) wordt opgevangen, wordt via een gemaal en een betonnen persleiding (dat weer deel uitmaakt van een uitgebreid netwerk van persleidingen) geloosd op de RWZI Bath.

Het is op dit moment niet bekend in hoeverre de hydraulische belasting van de persleiding en de samenstelling van het te verpompen afvalwater wordt beïnvloed door de afvalwaterlozing van de AVI Moerdijk. Het complexe netwerk van persleidingen wordt op dit moment bestudeerd door het HHWB (mondelijke informatie van het HHWB). Ruwweg wordt er op dit moment gemiddeld ongeveer 1.000 m<sup>3</sup>/h verpompt door het IHM-gemaal. Dit betekent dat de huidige afvalwaterlozing van de AVI circa 1,3% is van de totale afvoer.

Het chloridegehalte ter plaatse van het IHM-gemaal is niet bekend, maar het mag worden verwacht dat dit chloridegehalte zal toenemen, ondanks de hoge mate van verdunning. De mate van verdunning is weer afhankelijk van de hoeveelheid neerslag. Gedurende droge perioden zal het chloridegehalte het hoogste zijn.

Wat dit betekent met betrekking tot de aantasting van de persleiding is met de beschikbare informatie nog moeilijk te kwantificeren. Beton is ongevoelig voor chloriden en wordt daardoor dus niet aangetast. Chloriden hebben echter door de grote beweeglijkheid van Cl<sup>-</sup>-ionen een groot indringingsvermogen. Bij onvoldoende dekking op de wapening of bij onvoldoende dicht beton kunnen deze gemakkelijk tot het betonstaal doordringen en daar roestbevorderend werken. Door roesten neemt staal sterk in volume toe en drukt de beschermende betondekking eraf. De aantasting neemt daardoor progressief toe, het vrijgekomen betonstaal kan verder roesten en leidt daardoor tot sterke achteruitgang van de constructie.

#### **Lozingen op het Hollandsch Diep**

Op het Hollandsch Diep vinden drie soorten lozingen plaats:

- lozing van schoon hemelwater, afkomstig van daken en schone terreingeelten heeft geen aantoonbare milieueffecten;
- lozing van koelwater, met name ten behoeve van de condensorkoeling (zie § 4.2.16). Deze lozing vindt gecombineerd plaats via de bestaande koelwaterlozingsvoorzieningen (leiding, mengwerk) van de WKC;
- spoelwater van de zandfilters.

In de voorgenomen activiteit wordt de uit het afval in de vorm van stoom teruggewonnen energie benut voor elektriciteitsproductie. Er wordt van uitgegaan dat de geproduceerde stoom (400°C, 100 bar) wordt geleverd aan de WKC, waar de stoom verder wordt oververhit en vervolgens wordt benut



voor elektriciteitsproductie en afzet van restwarmte. Er is bij de AVI Moerdijk voor de opwekking van elektriciteit derhalve geen koelvermogen nodig.

De totale maximale lozing aan warmte van de WKC en de gekoppelde AVI Moerdijk bedraagt 322 MW<sub>th</sub>. Bij realisatie van de vierde lijn kan dit voor de WKC betekenen dat de totale warmtelozing met circa 13,5% toeneemt. Het beleid zal dit niet toestaan, zodat de WKC meer gebruik zal moeten maken van koeltorenbedrijf. EEP zal een aanvraag voor wijziging van de vergunning moeten indienen.

Bij de vergunningverlening voor de WKC in 1993 zijn ten aanzien van de koelwaterlozing op het Hollandsch Diep door de WKC en SNC (Shell Chemie, gehanteerde warmtelozing 826 MW<sub>th</sub> via twee lozingspunten) gezamenlijk twee randvoorwaarden geformuleerd:

- het oppervlak van het gedeelte van het Hollandsch Diep, waarvan de temperatuur ten gevolge van de koelwaterlozing van de WKC met 3°C of meer toenemen, mocht niet meer bedragen dan 2,5 km<sup>2</sup>. Aan deze voorwaarde werd, volgens de uitgevoerde gedetailleerde koelwaterstudie (lit. 24) ruimschoots voldaan;
- de temperatuur aan de Noordoever van het Hollandsch Diep mocht met maximaal 1°C toenemen. Aan deze voorwaarde werd volgens de uitgevoerde studie op basis van conservatieve uitgangspunten (geringe verticale dispersiecoëfficiënt) ongeveer voldaan.

Aangezien de in genoemde studie gehanteerde modellen in het toepassingsgebied een lineair karakter hebben, kunnen de effecten van de uitbreiding van de AVI Moerdijk in principe op basis van lineaire inter- en extrapolatie worden bepaald.

Ten aanzien van de eerstgenoemde voorwaarde zal de AVI Moerdijk, maar ook de combinatie van WKC en AVI Moerdijk zonder meer voldoen aan de gestelde eis.

Ten aanzien van de tweede voorwaarde geldt het volgende:

- de thermische lozing ten gevolge van de uitbreiding van de AVI Moerdijk bedraagt circa 5% van de vergunde lozing van de WKC (inclusief AVI Moerdijk) en de Shell gezamenlijk;
- op basis van lineaire extrapolatie zal de toename van de temperatuur aan de Noordzijde van het Hollandsch Diep dus circa 5% bedragen van de temperatuuroename ten gevolge van de thermische lozing van de WKC. Deze bedraagt maximaal 1 °C. De maximale invloed van de lozing ten gevolge van de uitbreiding van de AVI Moerdijk bedraagt daarmee circa 0,05°C.

Daarbij kan nog het volgende worden aangetekend:

- de berekeningen zijn uitgevoerd op basis van conservatieve uitgangspunten. De werkelijke temperatuurstijging zal naar verwachting nog wat kleiner zijn;
- de maximale thermische lozing van de WKC vindt alleen plaats als de WKC op vol vermogen draait en er door de WKC geen warmte geleverd kan worden aan naburige bedrijven. Deze situatie doet zich weinig voor.

Op grond van het bovenstaande kan aangenomen worden, dat aan de voorwaarde, dat de temperatuurstijging aan de Noordzijde van het Hollandsch Diep niet meer bedraagt dan 1°C, normaliter voldaan blijft worden. Alleen in zeer uitzonderlijke situaties, als gelijktijdig bij zowel de WKC, SNC als de AVI Moerdijk een maximale thermische lozing optreedt, kan er sprake zijn van een temperatuuroename van circa 1,05°C.

### 6.2.3 Verkeer

#### **Verkeer**

Bij realisatie van de voorgenomen activiteit wordt jaarlijks, gedurende 250 dagen per jaar, 1.000.000 ton afval aangevoerd bij de AVI Moerdijk in vrachten van gemiddeld 11 ton per container, ofwel gemiddeld circa 438 vrachten per dag. Daarnaast wordt dagelijks circa 90 ton chemicaliën (kalk, adsorbens, overige chemicaliën) aangevoerd en circa 1440 ton reststoffen over de weg afgevoerd in vrachten van gemiddeld 30 ton. Dit komt overeen met in totaal circa 490 vrachten per dag.

Een deel van het transport tot aan de terreingrens van de AVI Moerdijk vindt plaats per spoor. Containers worden overgeslagen op containervrachtwagens, over het terrein van de AVI Moerdijk naar de bunker gereden en daar gelost.

Naast deze zware transporten komen naar verwachting dagelijks circa 125 kleinere voertuigen (personenauto's, bestelwagens) van personeel, bezoekers en leveranciers (met name tijdens onderhoudswerkzaamheden) naar de AVI Moerdijk.

Ten opzichte van het nulalternatief neemt daardoor de verkeersdruk op de Middenweg (3.300 voertuigen per dag) toe met circa 9%.

6.2.4 Geluid
**Uitgangspunten**

Ten aanzien van de voorgenomen activiteit is een akoestisch onderzoek uitgevoerd waarvoor de uitgangspunten zijn opgenomen in paragraaf 4.2.17.

Bij het berekenen van de geluidoverdracht vanuit de inrichting naar de omgeving toe is gebruik gemaakt van het computerprogramma IL (versie 6.3), dat door DGMR ontwikkeld is. De werkwijze van dit programma is geheel conform methode II.8 uit de in paragraaf 4.2 genoemde handleiding. Bij de berekening is gebruik gemaakt van het zonebeheermodel, dat door de Provincie Noord-Brabant aangeleverd is.

Een nadere detaillering van de gehanteerde uitgangspunten (relevante bronnen, bronvermogens, bedrijfsduurgegevens, verkeersgegevens etc.) zijn nader toegelicht en in tabelvorm weergegeven in het rapport dat is opgenomen als bijlage IX bij dit MER.

Omdat de inrichting gelegen is op een gezoneerd industrieterrein is de verkeersaantrekkende werking buiten beschouwing gelaten. Het verkeer op het terrein van de inrichting is wel meegenomen.

**Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus**

De resultaten van de overdrachtsberekeningen zijn in de vorm van langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus opgenomen in tabel 6.2.4.

Tabel 6.2.4: Resultaten overdrachtsberekeningen in de rekenpunten in dB(A)  
 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus, exclusief gevelreflectie ( $C_g$ )  
 Maatgevende bedrijfssituatie, 1.000.000 ton per jaar  
**Totale inrichting (huidige installatie inclusief vierde verbrandingslijn)**

Rekenpunt	Omschrijving	langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,T}$ in dB(A)			$B_i$ in dB(A)
		Dag	Avond	Nacht	
1	zone	20.5	20.0	19.6	30
2	zone	23.5	22.7	22.4	32
3	zone	23.0	22.1	21.9	32
4	zone	22.3	21.6	21.4	31
5	zone	22.6	21.8	21.5	32
6	zone	24.6	23.8	23.6	34
7	zone	26.7	26.1	25.8	36
8	zone	26.4	26.0	25.7	36
9	zone	24.0	23.6	23.1	33
10	zone	23.9	23.7	23.2	33
11	zone	23.3	23.1	22.6	33
12	zone	22.5	22.4	21.8	32
13	zone	21.8	21.9	20.9	31
14	zone	18.8	18.7	17.3	27
15	woning	30.5	30.1	29.6	40
16	woning	29.9	29.5	29.0	39
17	woning	29.6	29.2	28.7	39

18	woning	29.5	29.1	28.6	39
19	woning	29.3	28.9	28.4	38
20	woning	28.5	28.2	27.6	38
21	woning	27.3	26.9	26.4	36
22	woning	29.7	29.5	28.8	39
23	woning	27.7	27.3	26.8	37
24	woning	26.8	26.3	25.9	36
25	woning	28.2	27.4	27.1	37
26	woning	26.8	25.9	25.6	36
27	woning	27.2	26.3	26.1	36
28	woning	26.1	25.3	25.0	35
29	woning	23.6	22.9	22.6	33
30	woning	24.1	23.4	23.2	33
31	controlepunt 1	48.0	47.1	47.1	57
32	controlepunt 2	47.7	48.2	46.0	56
33	controlepunt 3	50.5	50.5	49.4	59
34	controlepunt 4	51.4	51.3	49.5	60
35	controlepunt 5	49.5	48.9	48.1	58
36	controlepunt 6	53.5	52.2	52.1	62

Verklaring:

 $L_{A,r,LT}$  : langtijdgemiddeld beoordelingsniveau  
 $B_i$  : geluidbelasting

De rekenpunten zijn aangegeven in figuren 1 en 2 van bijlage IX.

### Maximale geluidniveaus

De resultaten van de overdrachtsberekeningen zijn in de vorm van maximale geluidniveaus voor de maatgevende bedrijfssituatie opgenomen in tabel 6.2.5.

Tabel 6.2.5: Resultaten overdrachtsberekeningen in de rekenpunten in dB(A)  
 Maximale geluidniveaus, exclusief gevelreflectie ( $C_g$ )  
 Maatgevende bedrijfssituatie, 1.000.000 ton per jaar  
**Totale inrichting (huidige installatie inclusief vierde verbrandingslijn)**

Rekenpunt	Omschrijving	maximaal geluidniveau $L_{Max}$ in dB(A)		
		Dag	Avond	Nacht
15	woning	33	33	33
16	woning	32	32	32
17	woning	32	32	32
18	woning	32	32	32
19	woning	32	32	32
20	woning	31	31	31
21	woning	30	30	30
22	woning	32	32	32
23	woning	30	30	30
24	woning	31	30	30
25	woning	33	33	33
26	woning	32	31	31
27	woning	32	30	30
28	woning	31	31	31
29	woning	30	30	30
30	woning	30	30	30
31	controlepunt 1	51	49	49
32	controlepunt 2	49	49	49
33	controlepunt 3	53	53	53

34	controlepunt 4	53	53	53
35	controlepunt 5	56	54	54
36	controlepunt 6	59	58	58

De rekenpunten zijn aangegeven op figuur 1 en 2 van bijlage IX.

De verandering binnen de inrichting met betrekking tot de vierde verbrandingslijn betreft hoofdzakelijk stationaire geluidbronnen. Dit betekent dat de maximale geluidniveaus niet wijzigen ten opzichte van de huidige bedrijfssituatie.

### Beschouwing van de resultaten

#### *Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus*

De totale geluidbelasting, veroorzaakt door de inrichting op de zonegrens, bedraagt ten hoogste 36 dB(A). De grenswaarden uit de oprichtingsvergunning van februari 1993 worden op één punt (zonebewakingspunt 15) overschreden. De overschrijding bedraagt 2.5 dB(A) in de dagperiode, 2.1 dB(A) in de avondperiode en 0.6 dB(A) in de nachtperiode. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de SOI en de NSA.

Ten gevolge van de conversie van het rekenmodel is de invloed van de verandering op de geluidbelasting niet meer exact vast te stellen. Wel is uit een eerder onderzoek gebleken dat de bijdrage van de vierde verbrandingslijn op de zonegrens verwaarloosbaar klein is. Op een geluidniveau van 50 dB(A), zijnde de maximaal toelaatbare waarde op de zonegrens veroorzaakt door alle bedrijven samen, resulteert de vastgestelde bijdrage namelijk in een toename van slechts 0.03 dB(A).

Bij toetsing van de waarden uit tabel 4.2.11 aan de grenswaarden uit de vigerende vergunning blijkt dat alle grenswaarden worden overschreden. Dit wordt slechts ten delen veroorzaakt door de verandering. De conversie van het rekenmodel blijkt een grote invloed te hebben op de geluidniveaus. De geluidniveaus, die berekend zijn met het zonebeheermodel (DGMR IL-formaat), blijken beduidend hoger te liggen dan de geluidniveaus, die berekend zijn met het oude rekenmodel (HASKONING INDUS-formaat).

#### *Maximale geluidniveaus*

De verandering heeft geen invloed op de maximale geluidniveaus. Er wordt nog steeds aan de vergunde grenswaarden voldaan.

### Conclusie

De uitbreiding van de verwerkingscapaciteit tot 1.000.000 ton afval per jaar middels een vierde verbrandingslijn heeft een geringe toename van de geluidbelasting, die door de totale inrichting op de zonegrens wordt veroorzaakt, tot gevolg. Op een geluidniveau van 50 dB(A), zijnde de maximaal toelaatbare waarde op de zonegrens veroorzaakt door alle bedrijven samen, resulteert de bijdrage van de vierde lijn in een toename van slechts 0.03 dB(A). Deze toename mag als verwaarloosbaar klein worden beschouwd.

Gezien de zeer geringe toename van de geluidbelasting op de zonegrens en gezien de zeer beperkte bijdrage van de totale inrichting van AZN op de zonegrens wordt er vanuit gegaan dat het aspect ALARA niet nader beschouwd behoeft te worden.

Omdat de inrichting gelegen is op een gezoneerd industrieterrein wordt de verkeersaantrekkende werking buiten beschouwing gelaten.

#### 6.2.5 Energie

Bij uitvoering van de voorgenomen activiteit wordt uit het verwerkte afval energie teruggewonnen in de vorm van elektriciteit. Na aftrek van het eigen verbruik resteert een aan het openbare net af te zetten hoeveelheid van 750.000 MWh. Deze energieterugwinning resulteert in een besparing op andere (primaire) energiedragers, zoals aardgas, olie en/of steenkool. Er zijn echter ten gevolge van de besparing geen lokale effecten te verwachten, zodat uitwerking in dit hoofdstuk achterwege moet blijven. Wel worden in hoofdstuk 7 de diverse in dit MER uitgewerkte alternatieven qua energiebesparing onderling vergeleken.

#### 6.2.6 Bodem en grondwater

De emissies naar bodem en grondwater betreffen met name de volgende mogelijkheden:

- zwerfvuil en verontreiniging door tijdelijke opslag van afval- en/of reststoffen alsmede lekkage van procesvloeistoffen of chemicaliën tijdens het verwerkingsproces;
- *grondwaterverbruik*;
- depositie van uit de schoorsteen geëmitteerde componenten in de omgeving van de installatie;
- definitieve verwijdering van reststoffen (slak, vliegas, residu rookgasreiniging, residu waswaterbehandeling, verbruikte actieve kool).

##### **Zwerfvuil en tijdelijke opslag**

Zwerfvuil wordt effectief tegengegaan doordat de afvalontvangst in een (bestaande) gesloten hal plaatsvindt, van waaruit de aanwezige lucht wordt afgezogen als verbrandingslucht.

Bodemverontreiniging door tijdelijke opslag van afval- of reststoffen of door lekkages gedurende het verwerkingsproces wordt voorkomen doordat alle verwerkingsprocessen plaatsvinden boven vloeistofdichte vloeren.

Bij het transport van de slakken uit de installatie naar de tussenopslag wordt zorg gedragen dat geen emissies naar de lucht, bodem en oppervlaktewater plaatsvinden. Tijdens het transport van de reststoffen naar het stort worden de stofemissies voorkomen door de vochtige toestand van de slak.

**Grondwater**

Grondwaterverbruik wordt voor de bedrijfsvoering niet toegepast. Grondwateronttrekking vindt alleen tijdelijk plaats tijdens de bouw van de installatie in de vorm van bronbemaling. De bouw van de vierde lijn zal niet afwijken van de bouw van de bestaande drie verbrandingslijnen. Op basis van deze ervaring wordt geconcludeerd dat de tijdelijke grondwateronttrekking ten gevolge van de bronbemaling voor de bouwput geen noemenswaardige effecten op het milieu zal hebben.

**Depositie**

Ten gevolge van de schoorsteenemissie zullen via depositie effecten op de bodem optreden. De effecten ten gevolge van depositie zijn in paragraaf 6.2.1 reeds aan de orde geweest. Door de gemiddelde achtergrondhoeveelheid in de bovenste 10 cm van de bodem (de mengzone) voor de diverse relevante componenten te vergelijken met de hoeveelheid die jaarlijks door depositie ten gevolge van de AVI Moerdijk op de bodem belandt van de achtergronddepositie kan worden aangetoond, dat bodemeffecten gedurende de levensduur van de installatie ten gevolge van depositie gering zijn.

**Reststoffen**

De bij de AVI Moerdijk vrijkomende reststoffen zijn besproken in paragraaf 4.1.7. In paragraaf 4.1.12 is ook een overzicht opgenomen van de jaarlijkse hoeveelheden. De definitieve verwijdering van deze reststoffen, voorzover niet nuttig toe te passen, zal door middel van storten dienen plaats te vinden.

Op de aspecten van nuttige toepassing en de daarvoor eventueel nog benodigde aanvullende behandelingstechnieken is in paragraaf 4.1.7 ingegaan.

**6.2.7 Landschap**

De uitbreiding van de AVI Moerdijk zal een betrekkelijk geringe invloed hebben op visuele inpassing. Dit is deels een gevolg van het feit dat de vierde lijn gebruik maakt van bestaande voorzieningen (o.a. ontvangsthal, opslagbunker, kantoorgebouw, schoorsteen) en deels omdat de uitbreiding van het procesgebouw één geheel zal vormen met het bestaande procesgebouw en daardoor vrijwel niet zal opvallen in vergelijking met de bestaande situatie.

**6.2.8 Biotisch milieu**

De invloed van de voorgenomen activiteit op het biotisch milieu zal zeer beperkt zijn gelet op de getroffen maatregelen ter bescherming van het milieu en de beperkte toename van de emissies ten gevolge van de uitbreiding. Bovendien betreft het een industrieterrein dat specifiek geschikt is voor dit type activiteiten.

**6.2.9 Externe veiligheid**

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.19 zijn van de voorgenomen activiteit geen noemenswaardige effecten te verwachten op de externe veiligheid in de omgeving.

### 6.3 **Nulalternatief**

Het nulalternatief betreft de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit of de in beschouwing genomen alternatieven en varianten niet uitgevoerd worden. Dit heeft als consequenties, dat de in § 6.1 aangegeven milieueffecten op de locatie Moerdijk achterwege blijven.

Daartegenover staat, dat het doel van de voorgenomen activiteit, het verwerken van huishoudelijk- en bedrijfsafval op een milieuhygiënisch en economisch verantwoorde wijze. De mogelijkheid tot energieopwekking blijft in belangrijke mate achterwege. Door middel van stortgasonttrekking kan naar schatting maximaal circa 125 kWh elektriciteit per ton gestort afval worden teruggewonnen, ofwel circa 20% van de hoeveelheid van de voorgenomen activiteit. Bovendien vindt dit niet plaats in combinatie met de afzet van warmte.

Daarmee wordt geen bijdrage geleverd aan het oplossen van de overschotten aan brandbaar afval en aan de gewenste reductie van broeikasgassen door een besparing op fossiel brandstofgebruik. Het ontbreken van voldoende afvalverwerkingscapaciteit in Zuid-Nederland kan mogelijk resulteren in risico's op bodem- en grondwaterverontreiniging.

### 6.4 **Alternatieve verwerkingslocaties**

Zoals aangegeven in paragraaf 4.4 zijn er geen alternatieve locaties onderzocht.

### 6.5 **Alternatief met voorscheiding**

In paragraaf 4.5.5 wordt aangegeven dat van verdere uitwerking van het alternatief met voorscheiding wordt afgezien. De realisatie van dit alternatief gaat met hoge investerings- en onderhoudskosten gepaard, zonder dat daar voldoende zekerheid en voldoende energetische voordelen tegenover staan.

Een nadere milieuhygiënische vergelijking van het voorscheidingsalternatief met de voorgenomen activiteit maakt onderdeel uit van de LCA opgenomen in bijlage XI.

### 6.6 **Verbrandingslijn voor hoogcalorische stromen**

Het realiseren van een hoogcalorische vierde verbrandingslijn in plaats van een vierde verbrandingslijn die overeenkomt met de bestaande drie verbrandingslijnen (voorgenomen activiteit), zal naar verwachting niet leiden tot belangrijke wijziging van de milieueffecten in vergelijking met de voorgenomen activiteit. De totale hoeveelheid en samenstelling van het aangeboden afval blijft gelijk. Verschillen in emissies naar lucht, in de depositie en in de energieproductie tussen de hoogcalorische vierde lijn en de bestaande drie lijnen compenseren elkaar ten opzichte van de voorgenomen activiteit.



Vanwege de geleidelijk stijgende stookwaarde van het aangeboden afval, levert dit alternatief op de lange termijn het voordeel dat de doorzet van de AVI Moerdijk niet wordt gelimiteerd vanwege een beperkte thermische capaciteit.

Daar staat tegenover dat dit alternatief meer aandacht vraagt voor de sturing van het aangeboden afval en het beheer van de ontvangstbunker. Bovendien is de hoogcalorische vierde lijn niet identiek aan de bestaande drie lijnen. Dit vergt extra aandacht bij de bedrijfsvoering (bediening, onderhoud en reparatie) van de verbrandingslijn. Tenslotte zal ook de investering voor een hoogcalorische lijn hoger zijn.

## 6.7 **Alternatieve thermische verwerkingstechnieken**

De toepassingsmogelijkheden van alternatieve thermische verwerkingstechnieken is beschreven in paragraaf 4.7. Daarbij is tevens per techniek aangegeven waarom het niet als alternatief in aanmerking komt voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn.

Een nadere milieuhygiënische vergelijking van het wervelbedalternatief met de voorgenomen activiteit maakt onderdeel uit van de LCA opgenomen in bijlage XI. Een nadere behandeling van de conclusies uit de LCA wordt gegeven in hoofdstuk 7.

## 6.8 **Diverse technische uitvoeringsvarianten**

### 6.8.1 Algemeen

In deze paragraaf over de diverse uitvoeringsvarianten worden uitsluitend de aspecten besproken die in milieuhygiënisch opzicht zullen veranderen door toepassing van de betreffende uitvoeringsvariant.

### 6.8.2 Toepassing van (verdergaande) recirculatie van rookgassen

Rookgasrecirculatie, zoals behandeld in paragraaf 4.8.2, leidt tot een beperking van de geëmitteerde rookgashoeveelheden. Als gevolg daarvan nemen ook de verwachte emissies van verontreinigende stoffen naar de lucht enigszins af in vergelijking met de voorgenomen activiteit (afname maximaal 10-15%). Ten aanzien van de aspecten bodem en grondwater, reststoffen, oppervlaktewater, verkeer en geluid, landschap en externe veiligheid zijn in milieuhygiënisch opzicht geen verschillen te verwachten.

### 6.8.3 Toepassing van selectieve katalytische reductie (SCR) van NO<sub>x</sub>

Ten aanzien van de aspecten bodem en grondwater, verkeer en geluid, landschap en externe veiligheid zijn er geen verschillen met de voorgenomen activiteit. De overige aspecten worden hierna behandeld.

#### **Effect op lucht**

De effecten op lucht betreffen enerzijds een geringe restemissie van NH<sub>3</sub>, ter

grootte van enkele  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , die echter in verhouding tot de andere emissies van verzurende gassen zodanig gering is dat uitwerking van de effecten achterwege kan blijven, anderzijds een verhoging van de schoorsteentemperatuur met circa  $40^\circ\text{C}$  (effect op de uittreesnelheid/pluïmstijging).

Bij lage temperatuur SCR worden speciale katalysatoren toegepast, waardoor de optimale reactietemperatuur (voor omzetting van  $\text{NO}_x$  en  $\text{NH}_3$  in  $\text{N}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$ ) verlaagd wordt. Effecten op lucht en overige milieucompartimenten zijn vergelijkbaar met het normale SCR-systeem.

#### **Effect op reststoffen**

Bij toepassing van SCR-De $\text{NO}_x$  blijft de belasting met ammoniak van de vlieg-as en het residu van de rookgasreiniging achterwege.

#### **Effect op oppervlaktewater**

Bij toepassing van SCR-De $\text{NO}_x$  blijft de ammoniakbelasting van het procesafvalwater achterwege.

#### **Energie**

Voor de opwarming van de rookgassen tot het voor de toepassing van SCR-De $\text{NO}_x$  benodigde niveau wordt normaliter aardgas toegepast. De hoeveelheid aardgas bedraagt circa  $15 \text{ Nm}^3$  per ton afval ofwel voor de vierde lijn circa  $3.750.000 \text{ Nm}^3/\text{jaar}$  (overeenkomend met circa  $16.400.000 \text{ kWh}$ , uitgaande van een haalbaar rendement van 50%). Bij lage temperatuur SCR is de temperatuurverhoging door middel van aardgas eveneens nodig, maar kan mogelijk iets kleiner zijn (10-20%).

Daarnaast neemt het elektriciteitsverbruik van de installatie toe. Om een goede homogeen verdeelde gasstroom in de SCR-reactor te realiseren dient voldoende luchtweerstand over het katalysatorbed te treden, resulterend in een groter elektrisch vermogen van de zuigtrekventilator. Daardoor neemt aan de aan het openbare net te leveren hoeveelheid elektriciteit op jaarbasis met circa  $2.500.000 \text{ kWh}$  af.

Tegenover deze afname van de hoeveelheden teruggewonnen energie, staat een wat geringer stoomverbruik, ten gevolge van het vervallen van de stoominspuiting van ammoniak en de ammoniakstripper bij de afvalwaterbehandelingsinstallatie. Het verschil bedraagt voor de vierde lijn circa  $20.000$  ton stoom per jaar, resulterend in een extra energie-opbrengst van  $4.200.000 \text{ kWh/jaar}$ .

#### 6.8.4 Toepassing van adsorbentia in de natte wasser

Ten aanzien van de aspecten bodem en grondwater, verkeer en geluid, landschap en externe veiligheid zijn er geen verschillen met de voorgenomen activiteit. De overige aspecten worden hierna behandeld.

#### **Effect op lucht**

Praktijkervaringen bij afvalverbrandingsinstallaties in Nederland (o.a. bij de AVI

Amsterdam en AVIRA in Duiven) laten zien dat door toevoeging van actief kool in poedervorm aan het waswater van de natte wassing het mogelijk is om dioxines en kwik af te vangen. Met dit systeem is het mogelijk om te voldoen aan de norm van 0,1 ng TEQ/m<sup>3</sup> voor dioxine (zie Evaluatierapport MER Afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West 1998 en het milieujaarverslag van AVIRA 1999).

Recentelijk is ook gerapporteerd, dat door toevoeging van zeepachtige chemicaliën een beter afscheidingsrendement voor dioxinen in de wasser kan worden gerealiseerd.

#### **Effect op reststoffen**

Door de toevoeging van actief kool aan het waswater zal het merendeel van de kooldeeltjes in de lamellenafscheider worden afgevangen en terecht komen in het zware metalen slib, waarmee de hoeveelheid te storten materiaal toeneemt. Het resterende deel zal grotendeels bij de vorming van gips in de ABI worden afgescheiden. Door de verontreiniging van het gips met de kooldeeltjes en de vergrijzing van de kleur van het gips, zullen er zeer waarschijnlijk problemen ontstaan voor de nuttige toepassing van deze reststof.

#### **Effect op oppervlaktewater**

Door de toevoeging van actief kool aan het waswater zal een gering aandeel van de kooldeeltjes ook in het effluent van de ABI terecht kunnen komen. Dit zal geen verdere negatieve effecten hebben op de kwaliteit van het te lozen afvalwater of de werking van de RWZI Bath.

### 6.8.5 Toepassing van droge of semi-droge rookgasreiniging

De droge en semi-droge rookgasreiniging zijn beschreven in paragraaf 4.8.5. *De effecten op verkeer en geluid, landschap, en externe veiligheid wijken niet af van de voorgenomen activiteit.*

#### **Effecten op lucht**

Er kan aan de emissienormen naar lucht van de BLA worden voldaan, maar met wat meer moeite en minder marge dan bij natte rookgasreiniging. Dit geldt met name voor de zure gassen HCl en SO<sub>2</sub>. Een hoger verwijderingsrendement gaat in het algemeen gepaard met een hogere dosering aan chemicaliën.

De droge of semi-droge rookgasreiniging resulteert in een hogere schoorsteen-temperatuur. Dit heeft weer effect op de pluimstijging, waardoor de maximale immissiewaarden bij eenzelfde emissie lager uitvallen. Tegenover een lagere maximale immissie staat een groter verspreidingsgebied.

Depositiewaarden voor het alternatief met droge rookgasreiniging zijn gemiddeld circa 60% lager dan berekend voor de voorgenomen activiteit. Dit is eveneens het gevolg van de hogere schoorsteentemperatuur, die een "schoorsteenverhogend" effect heeft en waardoor de emissies over een groter gebied verspreid worden.

### **Reststoffen**

Bij droge rookgasreiniging zal de hoeveelheid afvalstoffen afwijken van de voorgenomen activiteit. Dit wordt veroorzaakt door een toename van de hoeveelheid rookgasreinigingsresidu. De hoeveelheid te storten materiaal is ruim drie keer hoger dan bij de voorgenomen activiteit.

Semi-droge rookgasreiniging zal ten opzichte van de voorgenomen activiteit leiden tot een grotere hoeveelheid rookgasreinigingsresidu. De hoeveelheid rookgasreinigingsresidu is circa 2,5 maal zo groot als bij de voorgenomen activiteit.

### **Effect op oppervlaktewater**

Bij toepassing van droge rookgasreiniging vervalt de lozing van procesafvalwater van de rookgasreiniging van de vierde lijn ter grootte van circa 50.000 m<sup>3</sup>/jaar. Bij gevolg komen de in paragraaf 4.2.16 beschreven effecten van deze lozing te vervallen. Overige lokale effecten op oppervlaktewater wijzigen niet ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

### **Effecten op ecosystemen en volksgezondheid**

De verwachte immissieniveaus en deposities van verontreinigende stoffen liggen ter plaatse van het maximum globaal op de helft van die van de voorgenomen activiteit en zijn zo gering dat van een aparte uitwerking wordt afgezien. *De aangegeven effecten worden wel over een groter gebied verspreid.*

### **Energie**

De potentiële elektriciteitsafzet aan het openbare net is wat hoger (circa 4.000.000 kWh/jaar) door het verwachte wat lagere elektriciteitsverbruik.

#### 6.8.6 Toepassing van een aftapcondensatieturbine

De toepassingsmogelijkheden van de energievariant met een aftapcondensatieturbine is beschreven in paragraaf 4.8.6. Daarbij is tevens aangegeven waarom het niet als uitvoeringsvariant in aanmerking komt voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn.

#### 6.8.7 Toepassing van interne herverhitting van de stoom

Deze variant heeft uitsluitend effect op het aspect energie. Alle overige aspecten worden vrijwel niet beïnvloed.

### **Energie**

Door de variant met interne herverhitting van stoom wordt het energetisch rendement van de AVI Moerdijk verhoogd ten opzichte van de traditionele roosteroven, terwijl de stoomketeltemperatuur op 400°C gehandhaafd blijft. Het energetisch rendement stijgt van bruto circa 25,6% voor de traditionele roosteroven naar circa 30%. Daarbij wordt er wel van uitgegaan dat gebruik kan worden gemaakt van de waterkoeling van de WKC. Er wordt bij de AVI niet meer warmte weggekoeld.

Bij deze uitvoeringsvariant dient eventueel in plaats van een watergekoelde condensor een luchtgekoelde condensor te worden toegepast. Deze bestaat dan uit een leidingssysteem waarin de geëxpandeerde stoom wordt gecondenseerd en dat van buiten door een langs het leidingssysteem gevoerde luchtstroom wordt gekoeld. In dit geval is het energetisch opwekkingsrendement lager en het elektriciteitsverbruik hoger. Het elektrisch rendement daalt daardoor, afhankelijk van de luchttemperatuur met 1 à 2%. Het bruto rendement van deze energievariant bedraagt circa 30% en is dus lager dan het rendement van de met de WKC gekoppelde AVI, dat onder optimale condities 33,7% en op jaarbasis gemiddeld 30,6% bedraagt. Een ander nadeel van de geforceerde luchtkoeling is een hogere geluidproductie.

#### 6.8.8 Toepassing van een tegendrukturbine

De toepassingsmogelijkheden van de energievariant met een tegendrukturbine is beschreven in paragraaf 4.8.8. Deze variant heft een (beperkte) bottlenecksituatie in de koppeling tussen AVI en WKC op, waardoor het jaargemiddelde elektrische rendement iets (< 1%) stijgt. Het staat echter niet vast op hoeveel bedrijfsuren deze verbetering betrekking heeft. Er bestaat onzekerheid over de haalbaarheid van de investering.

#### 6.8.9 Toepassing van een ander type koeling

Zoals uiteengezet in paragraaf 4.8.9 wordt er geen aparte koelingsvariant uitgewerkt.

#### 6.8.10 Toepassing membraantechnologie

Zoals uiteengezet in paragraaf 4.8.10 wordt er geen aparte toepassing van de membraantechnologie uitgewerkt.

### 6.9 **Toets op de vogelrichtlijn**

De aanwijzing van het Hollandsch Diep als speciale beschermingszone in het kader van de EG-vogelrichtlijn (richtlijn nr. 79/409/EEG) houdt verplichtingen in inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

De inrichting ligt op circa 600 m van de grens van de beschermingszone. Op grond van de berekeningsresultaten die in dit hoofdstuk zijn uitgevoerd voor de voorgenomen activiteit, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de emissie van de verschillende gasvormige componenten via de schoorsteen van de verbrandingsinstallatie leidt vrijwel niet tot een verhoging van het huidige achtergrondniveau;
- de geurimmissie op leefniveau is veel lager dan 1 ge/m<sup>3</sup> voor de 99,5-percentiel;
- de geluidbijdrage van de inrichting op de rekenpunten van de zonegrens die in het Hollandsch Diep liggen is verwaarloosbaar klein ten opzichte van de grenswaarde;

- water dat direct op oppervlaktewater wordt geloosd voldoet aan de schoonwatercriteria (dakwater en drainwater). Daarnaast wordt uitsluitend bij hevige neerslag (relatief schoon) terreinwater via de overstorten van het RWA-riool op oppervlaktewater geloosd;
- de warmtelozing van de AVI op het Hollandsch Diep vrijwel niet toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie (circa 1,6 MW<sub>th</sub>). De koelcapaciteit van het Hollandsch Diep is volledig benut.

Bovenstaande betekent dat het in bedrijf nemen van een vierde lijn voor de afvalverbrandingsinstallatie, in vergelijking met de bestaande situatie, niet zal leiden tot een effect waardoor de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna niet in stand gehouden kunnen worden.

#### 6.10 **Meest milieuvriendelijk alternatief**

Zoals vermeld in hoofdstuk 4 betreft het meest milieuvriendelijk alternatief de voorgenomen activiteit, uitgebreid met het volgende aspect:

- uitvoering met een hoogcalorische verbrandingslijn;
- toepassing van interne herverhitting.

De investeringskosten voor de hoogcalorische verbrandingslijn zijn hoger. Daar staat een hoger energetisch rendement tegenover. Dit geldt ook voor de interne oververhitting. De keuze van het meest milieuvriendelijk alternatief houdt in dat ten opzichte van de voorgenomen activiteit het energetisch rendement van de vierde lijn hoger zal zijn dan de bestaande drie lijnen. Alle overige milieuaspecten zullen vrijwel niet afwijken van de voorgenomen activiteit.

## 7. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

### 7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn ten behoeve van het bepalen van het meest-milieuvriendelijk alternatief de belangrijkste milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de beschouwde alternatieven en varianten op een overzichtelijke wijze in tabelvorm (zie tabel 7.1.1) onderling vergeleken. Daarbij is rekening gehouden met de milieu-aspecten lucht (inclusief geur), oppervlaktewater, verkeer, geluid, reststoffen, energie, bodem en grondwater, landschap, *biotisch milieu en externe veiligheid*.

Voor de afweging ten aanzien van de te realiseren vierde lijn is nog een aantal aanvullende aspecten met name van belang, zoals:

- de mate van zekerheid, dat een alternatief of uitvoeringsvariant functioneert en realiseerbaar is;
- de te verwachten financiële gevolgen van een alternatief of variant.

### 7.2 Vergelijking alternatieven

Bij de vergelijking van de verschillende varianten in tabel 7.1.1 is de voorgenomen activiteit als referentie genomen. Het nulalternatief voldoet niet aan de doelstelling van de initiatiefnemer en is daarom niet opgenomen in de vergelijkingstabel.

Als referentie voor de vergelijking is uitgegaan van de referentiesituatie met drie verbrandingslijnen met een maximale capaciteit van 745.000 ton/jaar. Hiervoor is op 19 december 2000 vergunning verleend. De daarvoor geldende situatie met een maximale verwerkingscapaciteit van 600.000 ton/jaar is derhalve buiten beschouwing gelaten.

Tabel 7.1.1: Vergelijking van de alternatieven voor vierde lijn

Alternatief/variant	Par.	Lucht	Water	Verkeer	Geluid	Reststoffen	Energie	Bodem-/grondw.	Biotisch milieu	Externe veilig.	M.M.A.	Bedrijfszekerheid	Kosten
Voorgenomen activiteit	4.2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	**	o	o
Hoogcalorische vierde lijn	4.6	o	o	o	o	o	o	o	o	o	**	o	(-)
SCR-DeNOx	4.8.3	(+)	o	o	o	o	-	o	o	o		o	--
Adsorbentia in natte wassing	4.8.4	o	o	o	o	o	o	o	o	o		(-)*	+
(Semi-)droge RGR	4.8.5	o	+	o	o	--	(+)	o	o	o		(-)	-
Interne oververhitting	4.8.7	o	o	o	o	o	(-)	o	o	o	**	(-)*	-
Tegendrukturbine	4.8.8	o	o	o	o	o	(+)	o	o	o		o	-

De toelichting bij de tabel luidt als volgt:

- de tweede kolom betreft een verwijzing naar de paragraaf waarin de milieueffecten van een variant zijn behandeld. Ten aanzien van de nuttige toepassing van de reststoffen wordt verwezen naar hoofdstuk 6, omdat deze varianten geen lokale milieueffecten in Moerdijk hebben;
- in de kolom M.M.A wordt middels een "\*\*\*" aangegeven of de variant wordt meegenomen in het meest-milieuvriendelijk alternatief;
- een "+ +" betekent dat een variant een zeer gunstige invloed heeft ten aanzien van het desbetreffende milieucompartiment;
- een "+ " betekent dat er een positieve invloed op de milieueffecten optreedt;
- een "(+)" betekent dat deze gunstige invloed zeer beperkt is;

- een "o" betekent dat er qua milieueffecten geen invloed te verwachten is, vanwege de aard van de variant;
- een "(-)" betekent, dat de negatieve invloed op de milieueffecten zeer beperkt is;
- een "--" betekent dat er een negatieve invloed op de milieueffecten optreedt;
- een "- -" betreft een grote negatieve invloed;
- een "\*\*\*" betekent, dat naar de technische aspecten nog enig nader onderzoek vereist is. Toepassing vindt alleen plaats binnen de aangegeven milieuhygiënische randvoorwaarden.



Bij het vergelijken van de verschillende varianten met de voorgenomen activiteit is het van belang te realiseren dat de varianten uitsluitend betrekking hebben op de vierde lijn. De bestaande drie lijnen worden niet gewijzigd, zodat ook de bereikbare milieueffecten ten opzichte van de totale installatie slechts beperkt zijn.

Bovendien kan een afwijkende technologiekeuze voor de vierde lijn aanleiding zijn tot problemen voor de totale installatie omdat bepaalde onderdelen van de installatie gezamenlijk worden gebruikt, of omdat bepaalde onderdelen als vervanging dienst doen ten tijde van revisie. Dit kan leiden tot ingrijpende operationele problemen. Als voorbeelden worden gegeven:

- het toepassen van adsorbentia bij de vierde lijn, waarbij het doekenfilter komt te vervallen, heeft consequenties voor de kwaliteit van het RGR-slib van de afvalwaterbehandelingsinstallatie die door alle vier lijnen gezamenlijk wordt gebruikt. Aandachtspunt is dat de kwaliteit van het gips niet verslechtert;
- de stoomparameters van de vierde lijn moeten gelijk zijn aan de andere drie lijnen. Een belangrijk deel van het jaarrendement van de vierde lijn wordt immers gehaald uit het vervangen van een andere lijn die in revisie is.

Op basis van de resultaten van de vergelijking van de alternatieven zoals weergegeven in tabel 7.1.1, het verwachte afvalaanbod en het voorgenomen beleid, wordt vergunning aangevraagd voor een vierde verbrandingslijn bestemd voor hoogcalorisch afval zoals omschreven in paragraaf 4.6 van dit MER. Dit alternatief maakt reeds deel uit van het MMA. Het MMA wijkt op het volgende punt nog af van deze keuze:

- toepassing van interne herverhitting.

### 7.3 Resultaten LCA

#### Opzet LCA

De milieugevolgen van de alternatieve technieken zijn vergeleken middels een "verkorte" Levenscyclusanalyse (LCA), uitgevoerd met Simapro met de classificatiefactoren uit het MER voor het MJP-GA II (de gebruikte database komt niet overeen met de database behorende bij het MER LAP). Het betreft de milieugevolgen van voorscheiding, roosterovenverbranding en wervelbedverbranding.

Met "verkort" wordt in dit geval bedoeld dat bij de initiële beschrijving de in LCA gebruikelijke systeemgrens wordt aangehouden, maar dat de inventarisatie van milieu-ingrepen beperkter en kwalitatiever wordt uitgevoerd dan in een volledige LCA. Onzekere factoren zijn niet geïnterpreteerd maar gelijk gehouden aan de basisvariant.

Voor de opzet van de LCA is gebruik gemaakt van de opgedane ervaringen in recent uitgevoerde LCA's voor afvalverbranding, met name ten aanzien van de zogenaamde "zwaartepunten" in de analyse, dat wil zeggen de milieu-ingrepen die de milieuscores het meest beïnvloeden.

Het volledige rapport is opgenomen als bijlage XI, inclusief de tabellen met de inputgegevens voor de berekeningen.

#### Randvoorwaarden

Het gebied waarop de berekening betrekking heeft gehad is in belangrijke mate ingekaderd door verschillende onderdelen gelijk te houden. Zo zijn de volgende onderdelen gelijk verondersteld:

- ruimtebeslag;
- bedrijfsmiddelenverbruik;
- emissies naar bodem;
- emissies naar oppervlaktewater;
- finaal te storten afval;

Dit betekent dat de resultaten uitsluitend bruikbaar zijn voor een onderlinge vergelijking.

De ingevoerde getallen zijn zoveel mogelijk ontleend aan de praktijkervaringen met de AVI Moerdijk. Voor de scheidingsinstallatie is eveneens uitgegaan van praktijkresultaten van vergelijkbare installaties. De gegevens voor de wervelbedoven zijn grotendeels ingeschat, omdat er geen betrouwbare informatie beschikbaar was van een vergelijkbare installatie.

Opgemerkt wordt dat met name het aspect van de bedrijfszekerheid geen onderdeel vormt van de beoordeling in de LCA. Dit is voor AZN een zwaarwegend argument geweest om te kiezen voor de roosteroventechniek.

#### Berekeningsresultaten LCA

De resultaten van de karakterisatie, de normalisatie en de Distance to target weging (DtT-weging conform MER MJP GA II) zijn voor de drie verwerkingsalternatieven opgenomen in tabel 4.1 van bijlage XI. In deze bijlage zijn tevens de berekeningsresultaten grafisch weergegeven.

#### Interpretatie resultaten

De berekeningsresultaten geven aan dat wervelbedverbranding in milieuhygiënisch opzicht en op grond van de gehanteerde randvoorwaarden, het meest milieuvriendelijk is. De resultaten zijn echter niet erg onderscheidend.

De doorslaggevende componenten per milieuthema zijn:

- Energieverbruik: kolen, natural gas;
- Vermestingspotentieel: NO<sub>x</sub>;
- Verzuringspotentieel: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>;
- Smogvorming: geen doorslaggevende componenten;
- Ozonuitputtingspotentieel: geen doorslaggevende componenten;
- Broeikaspotentieel: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>;
- Ecologische toxiciteit: Cd, Hg, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, PAK's, fenolen;
- Humane toxiciteit: Ni en zware metalen in het algemeen.

### Conclusie

Algemene conclusie is dat de wervelbedverbranding, gebaseerd op een aantal aannames die nog niet in de praktijk bewezen zijn, als systeem leidt tot de laagste milieuingreep. De verschillen die berekend zijn op grond van deze LCA zijn echter relatief gering.

## 7.4 **Vergelijking energetisch rendement**

### 7.4.1 Inleiding

Vergunningaanvragen voor thermische verwerkingsinstallaties voor afvalstromen waarvoor geen capaciteitsregulering geldt (o.a. R1-stromen) worden conform de Wet milieubeheer op doelmatigheid getoetst. De doelmatigheidstoetsing stelt als voorwaarden dat het beheer van afvalstoffen op effectieve en efficiënte wijze geschiedt. Op basis hiervan worden onder andere eisen gesteld aan het energierendement.

Als maat voor het energetisch rendement is de EnergiePrestatieMaat (EPM) ontwikkeld. De EPM geeft weer hoeveel nuttige energie per eenheid toegevoerde energie als elektriciteit en/of brandstof aan eindgebruikers wordt afgeleverd. De algemene definitie voor de EPM is als volgt:

$$EPM = (\text{Netto } E_{\text{geleverd}} + \text{Netto } W_{\text{geleverd}} + \text{Netto } B_{\text{geleverd}}) / \text{Energie Input}$$

### 7.4.2 Kanttekeningen bij gebruik van de EPM

De EPM is afhankelijk van de gekozen systeemgrenzen. Indien de systeemgrens de hoge druk stoomleiding van de AVI naar de WKC zou doorsnijden, dan zou uitgaan kunnen worden van het ketelrendement van de AVI, zijnde 85%. Volgens de definitie zou het ketelrendement vermenigvuldigd moeten worden met de zogenaamde "kwaliteitsfactor"  $(1 - T_{\text{omgeving}}/T_{\text{stoom}})$ , zijnde 0,57. Dit resulteert in een EPM van 48%.

De kwaliteitsfactor, die niet wordt toegepast op de brandstofinput maar uitsluitend op de producten, is bovendien afhankelijk van de aard van de producten. Bij de productie van een hoogcalorische fractie (secundaire brandstof) wordt voor de kwaliteitsfactor de waarde 1,0 gehanteerd, ongeacht of en op welke wijze deze brandstof wordt aangewend. Energieconversie met een rendement van 100% bestaat echter niet.

Bij het voorscheidingsalternatief is daarom het afgescheiden hoogcalorische materiaal eruit gelaten om zo de energetische vergelijking met de andere technieken te kunnen maken.

### 7.4.3 Te vergelijken verwerkingsketens

De ketens die op basis van de EPM met elkaar worden vergeleken zijn:

- de conventionele verbrandingsoven met eigen E-opwekking (keten 1, zie figuur 7.4.1);

- de uitbreiding met een vierde lijn en levering van stoom aan de WKC, bij een stookwaarde van het afval van 9,75 MJ/kg (keten 2);
- een voorscheiding van het afval, geen uitbreiding van het aantal verbrandingslijnen en levering van stoom aan de WKC (keten 3);
- de uitbreiding met een vierde lijn en levering van stoom aan de WKC, bij een stookwaarde van het afval voor de vierde lijn van 13 MJ/kg (keten 2).

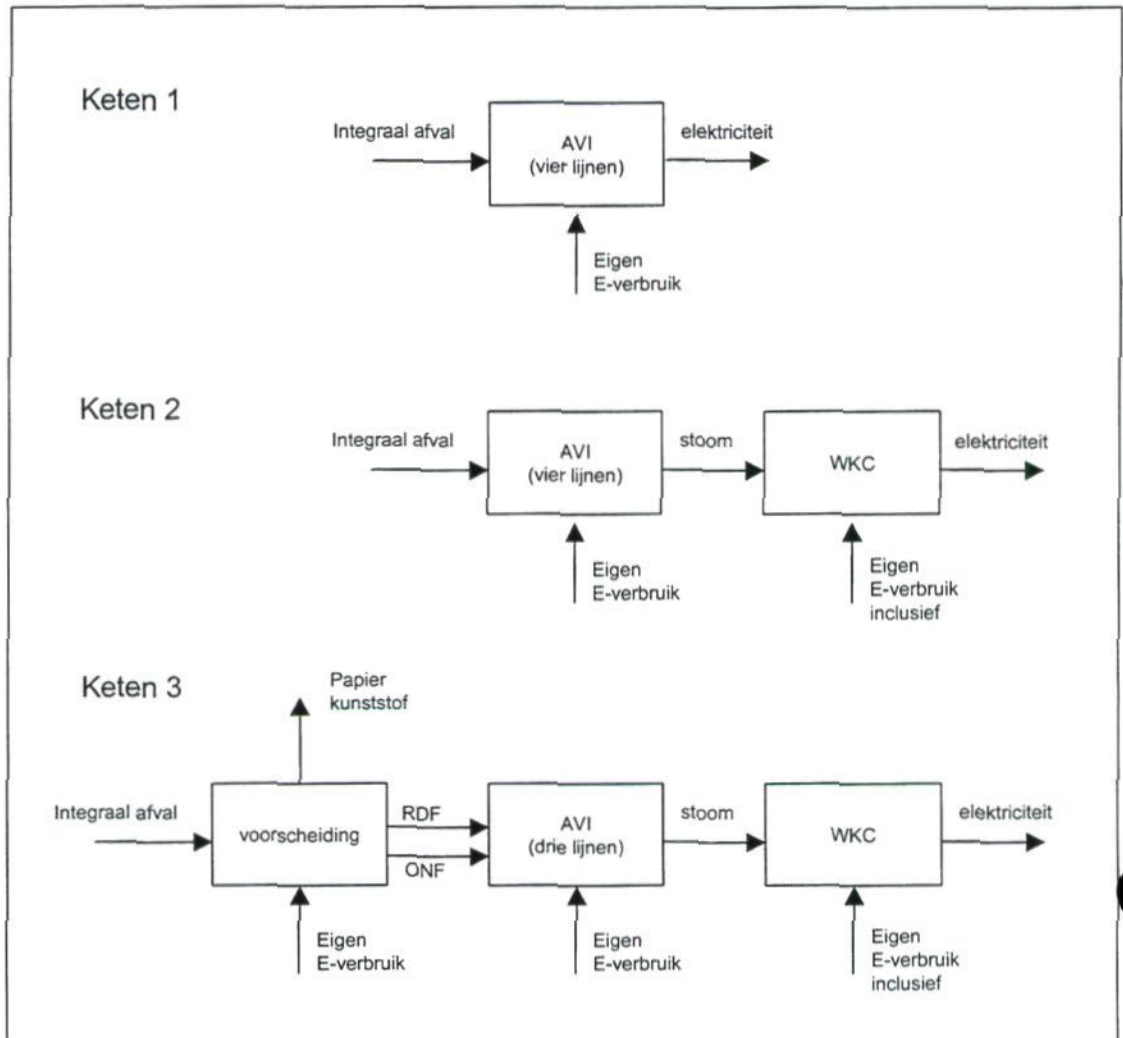


Fig. 7.4.1: Schematische weergave van de vergeleken ketens

#### 7.4.4 Berekening rendementen

##### **Conventionele AVI**

Een conventionele AVI met een eigen elektriciteitsopwekking heeft een bruto rendement van circa 25,6%. Vanwege het eigen elektriciteitsverbruik is het netto rendement of de EPM circa 22%.

##### **Uitbreiding met vierde lijn**

De afval input van één verbrandingslijn bedraagt 26,5 t/h met een stookwaarde van 9,75 MJ/kg. Dit resulteert in een thermische input van 258,4

GJ/h of 71,8 MW<sub>th</sub>. Het eigen verbruik van de verbrandingslijn bedraagt circa 2,65 MW<sub>e</sub>. Bij een bruto omzetrement van de WKC van 33,7% bedraagt de E-productie 87,1 GJ<sub>e</sub>/h of 24,2 MW<sub>e</sub>. Aftrek van het eigen verbruik van de AVI levert een netto E-productie van 21,5 MW<sub>e</sub>. Over het geheel bedraagt de EPM  $21,5/71,8 = 30\%$ .

#### Alternatief met voorscheiding

De afvalinput van de afvalverwerkingsinstallatie bedraagt 106 ton per uur met een stookwaarde van 9,75 MJ/kg. De thermische input bedraagt 1033,5 GJ/h. In de voorscheiding wordt 15,9 ton per uur aan papier en kunststof verwijderd met een stookwaarde van 17 MJ/kg. Langs deze weg wordt 270,3 GJ per uur aan input verwijderd. De thermische input van de AVI bedraagt derhalve 763,3 GJ/h of 212 MW/h.

Het eigen verbruik van de scheidingsinstallatie wordt geschat op 40 kWh/ton ingaand materiaal. Het eigen verbruik van de AVI wordt geschat op 76 kWh/ton ingaand materiaal. Het totale eigen verbruik bedraagt  $116 \cdot 106 \text{ t/h} = 12,3 \text{ MW}_e$ .

Het rendement van de AVI en de WKC is 33,7%. Bij een thermische input van 763,3 GJ/h is de E-productie 257,2 GJ<sub>e</sub>/h of 71,5 MW<sub>e</sub>. Bij aftrek van het eigen verbruik is de netto E-productie 59,2 MW<sub>e</sub>. De EPM komt daarmee op  $59,2/212 = 27,9\%$ .

#### Hoog calorische vierde lijn

De afval input van één verbrandingslijn bedraagt 26,5 t/h met een stookwaarde van 13 MJ/kg. Dit resulteert in een thermische input van 344,5 GJ/h of 95,7 MW<sub>th</sub>. Het eigen verbruik van de verbrandingslijn bedraagt circa 2,65 MW<sub>e</sub>. Bij een bruto omzetrement van de WKC van 33,7% bedraagt de E-productie 116,1 GJ<sub>e</sub>/h of 32,2 MW<sub>e</sub>. Aftrek van het eigen verbruik van de AVI levert een netto E-productie van 29,6 MW<sub>e</sub>. Over het geheel bedraagt de EPM  $29,6/95,7 = 30,9\%$ .

### 7.4.5

#### Conclusies

Tabel 7.4.2: Berekende EPM voor de verschillende verwerkingsketens

	Conventionele AVI	Uitbreiding met vierde lijn	Voorscheidings alternatief	Hoog calorische lijn
EPM	22% <sup>1)</sup>	30%	27,9%	30,9%

1) dit rendement is afkomstig uit het artikel "Elektrisch rendement AVI kan hoger", vakblad Afval, nr. 8, oktober 2000.

Benutting van de stoomproductie van de AVI bij de WKC is gunstiger in vergelijking met een eigen opwekking.

De EPM van het alternatief met voorscheiding is lager dan een uitbreiding met een vierde lijn. Dit komt omdat er bij de berekening van de EPM geen rekening wordt gehouden met het omzetrement van de gescheiden papier en kunststof. Indien dit zou worden omgezet met een rendement van 40%,

dan liggen de EPM's op een vergelijkbaar niveau.

De hoogcalorische lijn heeft een iets hogere EPM in vergelijking met de uitbreiding met een vierde lijn omdat het eigen verbruik is gerelateerd aan de doorzet en niet aan de thermische input.

## 7.5 Keuze

Mede op grond van de vergelijking van de verschillende alternatieven en varianten in dit hoofdstuk, kiest AZN bij het aanvragen van de vergunningen voor uitbreiding met een vierde verbrandingslijn die als volgt kan worden gekenmerkt:

- de verbrandingslijn zal worden uitgelegd voor een doorzet van 250.000 ton afval per jaar;
- de verbrandingslijn is bestemd voor hoogcalorisch afval met een gemiddelde stookwaarde van 13 MJ/kg;
- het rooster van de oven wordt uitgevoerd als een watergekoeld rooster. Tevens wordt de oven voorzien van een inbreng van secundaire verbrandingslucht boven het rooster via een te monteren prisma;
- *de rookgasreiniging zal worden uitgerust met een dosering van adsorbentia (actief kool) vóór de natte wassing, waarbij het doekenfilter komt te vervallen;*
- voor de energiebenutting wordt uitgegaan van de toepassing van een tegendrukturbine met interne herverhitting en een koppeling aan de WKC. Aanleiding voor het tussenvoegen van de tegendrukturbine is dat er in bepaalde bedrijfssituaties bij de WKC knelpunten kunnen optreden ten aanzien van een optimale energiebenutting;
- de koeling ten behoeve van de energiebenutting vindt plaats bij de WKC.

Voor het overige is de opzet van de vierde verbrandingslijn vergelijkbaar met de opzet van de bestaande drie verbrandingslijnen.

Ten aanzien van de keuze voor het toepassen van adsorbentia in de natte wasser wordt opgemerkt dat AZN eerst nog zelf praktijkervaring wil opdoen in haar eigen installatie door middel van proeven op praktijkschaal. Indien deze proeven ertoe leiden dat de AVI Moerdijk niet meer kan voldoen aan de bestaande eisen voor de emissies naar lucht, water of bodem, of dat deze variant tot andere voor AZN onvoorziene en ongewenste effecten aanleiding geeft, dan zal AZN bij de realisatie van de hoogcalorische vierde lijn terugvallen op de opzet zoals gekozen voor de andere drie verbrandingslijnen (bewezen technologie).

## 8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

### 8.1 Inleiding

Ingevolge artikel 7.10, lid 1, punt g van de Wet milieubeheer dient het MER een overzicht te bevatten van leemten in de beschrijvingen van de bestaande milieutoestand (en de autonome ontwikkeling daarvan) en van de leemten in de beschrijvingen van de milieueffecten van de beschouwde alternatieven. Het gaat daarbij om leemten ten gevolge van het ontbreken van de benodigde gegevens.

Het overzicht van leemten in kennis en informatie dient gepresenteerd te worden om een indicatie te krijgen van de volledigheid van de informatie voor de besluitvorming.

### 8.2 Leemten/gevolgen voor besluitvorming

De leemten in kennis en informatie met betrekking tot de voorgenomen activiteit zijn zeer beperkt, omdat er reeds drie vergelijkbare verbrandingslijnen in bedrijf zijn. Alle milieu-effecten kunnen vrij nauwkeurig worden ingeschat. In het algemeen zijn er meer leemten in kennis met betrekking tot de alternatieven.

Bij de opstelling van het MER zijn de volgende leemten in kennis en informatie geconstateerd, die invloed kunnen hebben op de te verwachten milieueffecten:

#### Effecten watergekoeld rooster

AZN zal de vierde lijn uitrusten met een watergekoeld rooster. Het is nog onzeker welk effect het watergekoelde rooster zal hebben op het verbrandingsproces (de regeling en de doorzet) en de rookgasreiniging. Verschillende Nederlandse AVI's zijn inmiddels met het watergekoelde rooster uitgerust. Op grond van deze praktijkervaringen is de verwachting gebaseerd dat de milieurisico's beperkt zijn.

#### Resultaten van de scheidingsinstallatie

Ten aanzien van het alternatief waarbij het aangevoerde afval eerst een mechanische scheidingsinstallatie doorloopt en vervolgens alleen de reststroom ter verbranding in de bestaande AVI wordt aangeboden, bestaat onzekerheid over de hoeveelheid, de samenstelling en de afzet/toepassing van de afgescheiden producten. Voor een gegarandeerde afzet van de hoogcalorische fractie (papier/karton en kunststof) in de vorm van brandstofpellets, zullen de pellets moeten voldoen aan bepaalde productspecificaties. Het is niet bekend welke productspecificaties haalbaar zijn en dus is er nog geen zekerheid over afzet.

#### Dosering HOK vóór water (zonder doekfilter)

De bestaande drie verbrandingslijnen van de AVI Moerdijk zijn uitgerust met een dosering van actief kool in de rookgassen na de natte wassing. Het actief



kool wordt afgevangen door het nageschakelde doekenfilter. Het effect van een dosering van het actief kool vóór de natte wassing, zonder toepassing van een doekenfilter is een ontwikkeling waarmee bij verschillende AVI's in Nederland goede resultaten worden behaald. Het is niet zeker of met de natte wasser, die deel uitmaakt van de bestaande rookgasreiniging, vergelijkbare resultaten kunnen worden behaald, zodat het doekenfilter kan komen te vervallen. Het is ook niet bekend wat de dosering van actief kool voor consequenties heeft op de samenstelling van de reststoffen (o.a. gips) afkomstig van de ABI.



## 9. MONITORING EN EVALUATIE

### 9.1 Inleiding

Mede op basis van het onderhavige MER zullen de provincie Noord-Brabant, het Hoogheemraadschap van West-Brabant en Rijkswaterstaat een besluit nemen ten aanzien van de vergunningaanvragen ingevolge de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. Dit besluit is onder andere gebaseerd op verwachte milieueffecten van de verschillende in het MER beschouwde alternatieven.

Ingevolge artikel 7.39 van de Wet milieubeheer dienen de vergunningverlenende instanties de werkelijke gevolgen voor het milieu te onderzoeken, zoals deze optreden na het operationaliseren van de genomen beleidsbeslissingen. Voorspelde effecten en werkelijk optredende effecten moeten worden vergeleken, waarna zonodig aanvullende mitigerende maatregelen moeten worden getroffen. Hiertoe zal een evaluatieprogramma moeten worden opgesteld. Onderwerpen van evaluatie zijn geselecteerd in § 9.2. Een aanzet voor het evaluatieprogramma is in § 9.3 gepresenteerd.

### 9.2 Evaluatieonderwerpen

Bij het bepalen van de inhoud van het evaluatieprogramma is onder meer gekeken naar de gebruikte voorspellingsmethoden en de geconstateerde leemten in kennis en informatie. Qua presentatie van het programma is aansluiting gezocht bij de milieuthema's zoals gehanteerd in onder andere het Nationaal Milieubeleidsplan (de milieueffecten van afvalbewerking dienen namelijk centraal te staan in het evaluatieprogramma). De evaluatieonderwerpen per milieuthema zijn weergegeven in tabel 9.1. In de tabel is tevens vermeld waarom een onderwerp in het programma is opgenomen.

Tabel 9.1: Overzicht evaluatieonderwerpen

Milieuthema	Evaluatieonderwerp	Reden opname in Evaluatieprogramma
Verwijdering	HOK-verbruik	Bedrijfsvoering- Beleidsontwikkeling
Verstoring	Geuremissie Geluidemissie	Controle milieubelasting Controle milieubelasting
Verspilling	Energieverbruik/-productie	Bedrijfsvoering
Verspreiding	Emissie stof Emissie Nox Emissie Hg Emissie dioxines Emissies via afvalwater	Controle milieubelasting Controle milieubelasting Controle milieubelasting Controle milieubelasting Controle milieubelasting

### 9.3 Evaluatieprogramma

Het evaluatieprogramma geeft aan wie bepaalde metingen/bepalingen/berekeningen zou moeten verrichten, alsmede de frequentie van deze verrichtingen. In tabel 9.2 is een en ander weergegeven.

De emissie- en verbruikcijfers van de afvalverbrandingsinrichting zijn van groot belang voor de evaluatie. Deze cijfers zullen normaliter vergaard en aangeleverd moeten worden door de beheerder van de verbrandingsinrichting (al dan niet verplicht op basis van voorschriften in de vergunningen ingevolge de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren).

De werkelijke gevolgen voor het milieu, zoals deze optreden na de ingebruikname van de vierde lijn, moeten worden onderzocht. Dit betekent dat over circa 1,5 jaar na ingebruikneming van de installatie met de uitvoering van het evaluatieprogramma kan worden gestart.

Tabel 9.2: Evaluatieprogramma

Milieuthema	Meting/bepaling	Uitvoering door	Frequentie
Verwijdering	Verbruik HOK	BB	Continu 1x per jaar
Verstoring	Geuremissie	BB	(2)
	Geluidemissie	BB	(2)
Verspilling	Energieverbruik/-productie	BB	Continu
Verspreiding	Emissie stof	BB	(2)
	Emissie Nox	BB	(2)
	Emissie Hg	BB	(2)
	Emissie dioxines	BB	(2)
	Emissies via afvalwater	BB	(2)

(1) Conform kwaliteitsborgingsysteem

(2) Conform vergunningvoorschriften.

BB = Beheerder bewerkingsinrichting

## BIJLAGE I

### VERWIJZINGSMATRIX RICHTLIJNEN MER

## **RICHTLIJNEN**

voor het milieueffectrapport en behoefte van het voornemen tot uitbreiding van de AVI moerdijk met een vierde verbrandingslijn door NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN) aan de Middenweg 34 te Moerdijk

Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant; HET  
Dagelijks Bestuur van het Hoogheemraadschap  
van West-Brabant;  
De Minister van Verkeer en Waterstaat

Juli 2001

**INHOUDSOPGAVE**

	blz.
1. INLEIDING	2
2. PROBLEEMSTELLING, DOEL EN BESLUITVORMING	4
2.1 Probleemstelling	4
2.2 Doel	5
2.3 Besluitvorming	5
3. BESCHRIJVINGEN VOORNEMEN EN ALTERNATIEVEN	7
3.1 Beschrijving voornemen	7
3.2 Alternatieven	8
3.2.1 Alternatief voor de capaciteitsuitbreiding	8
3.2.2 Alternatieve technieken	9
3.2.3 Uitvoeringsvarianten	10
3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief	10
3.4 Emissies en milieuvoorzieningen	11
3.4.1 Luchtemissies en reinigingsvoorzieningen	11
3.4.2 Emissies naar het oppervlaktewater en het HM-riool	11
3.4.3 Geluidemissies	12
3.4.4 Calamiteiten	12
3.4.5 Nulalternatief	12
4. BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN AUTONOME ONTWIKKELING	13
5. MILIEUGEVOLGEN	14
5.1 Milieugevolgen alternatieve technieken	14
5.2 Milieugevolgen uitvoeringsvarianten en mma	14
6. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN	16
7. LEEMTEN IN INFORMATIE EN EVALUATIEPROGRAMMA	17
8. VORM, PRESENTATIE EN SAMENVATTING	18

HOOFDPUNTEN VAN DE RICHTLIJNEN

<p>– Onderbouw de hoogwaardigheid van de voorgestelde verwerkingstechniek en maak duidelijk in hoeverre het initiatief spoort met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* het vigerende nationale beleid van krappe planning voor eindverwerking uit het TJP.A II;</li> <li>* het geldende moratorium op de uitbreiding van roosterovencapaciteit;</li> <li>* de voorkeur voor toepassing van technieken met een hoog energierendement zoals vastgelegd in het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP-3).</li> </ul>	<p>2.1.1 2.1.1 2.1.1</p>
<p>– Geef als alternatief voor capaciteitsuitbreiding met een vierde verbrandingslijn aan in hoeverre de capaciteit ook kan worden uitgebreid zonder - of met een kleinere - vergroting van de thermische verwerkingscapaciteit, door het toepassen van voorscheiding gericht op het afscheiden van specifieke hoogcalorische (mono)stromen. Afscheiden stromen kunnen vervolgens elders, dan wel met hoger rendement in de eigen installatie worden verwerkt. Bespreek in dit laatste geval de mogelijke consequenties voor de toe te passen verbrandingstechniek.</p>	<p>4.5</p>
<p>– Beschrijf als alternatieve techniek in ieder geval een <i>wervelbedoven</i>, al of niet in combinatie met voorscheiding. Dit is een bewezen techniek met potentiële milieuvoordelen, die ook realistisch in te zetten is op de schaal waarop het voornemen zich richt.</p>	<p>4.7.2</p>

1.

## INLEIDING

<p>NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN) heeft het voornemen om zijn bestaande afvalverbrandingsinstallatie voor de thermische verwerking van huishoudelijke en daarmee vergelijkbare afvalstromen op het industrieterrein Moerdijk uit te breiden met een vierde verbrandingslijn. De totale capaciteit van de installatie wordt daarmee uitgebreid met 255.000 ton per jaar. Inclusief de reeds geplande uitbreiding met maximaal 145.000 ton<sup>1</sup> zal de capaciteit van de AVI door het voornemen toenemen van de huidige 600.000 ton per jaar tot maximaal 1.000.000 ton per jaar. In samenhang met de afvalverbranding kunnen ook de volgende bedrijfsactiviteiten worden onderscheiden: terugwinning van warmte door middel van stoomproductie die wordt geleverd aan de naastgelegen warmtekrachtcentrale van EPZ, reiniging van rookgassen en afvalwater en lokale opslag en opwerking van reststromen, zoals bodemas, vlieg-as, gips en schroot.</p>	--
<p>Bevoegd gezag in het kader van de Wet milieubeheer zijn Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant. Bevoegde organen in het kader van de Wvo zijn Rijkswaterstaat (namens de Minister van Verkeer &amp; Waterstaat) voor lozingen op het Hollandsch Diep en het Hoogheemraadschap van West-Brabant voor lozingen op de riolering en afvalwaterpersleiding naar de RWZI Bath. Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant treden op als coördinerend bevoegd gezag. De m.e.r.-procedure ging van start met de kennisgeving van de startnotitie in de Staatscourant van 1 oktober 1999. <i>Tevens zijn de andere wettelijke adviseurs en belanghebbenden in de gelegenheid gesteld om advies dan wel reactie te geven op de startnotitie.</i> Daartoe heeft de startnotitie vanaf 4 oktober 1999 gedurende vier weken ter inzage gelegen.</p>	--
<p>Bij brief van 21 september 1999 heeft Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant (als coördinerend bevoegd gezag) de Commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) in de gelegenheid gesteld om advies uit te brengen over de inhoud van het milieueffectrapport (MER). Dit advies is opgesteld door een werkgroep van de Commissie voor de m.e.r.<sup>2</sup>. Het doel van het advies is om aan te geven welke informatie het MER moet bevatten om het mogelijk te maken het milieubelang volwaardig in de besluitvorming mee te wegen.</p>	--
<p>De Commissie heeft op 2 december 1999 haar advies voor richt-</p>	--

<sup>1</sup>In augustus 1999 is een m.e.r.-beoordelingsnotitie aan het bevoegd gezag voorgelegd over uitbreiding van de capaciteit van de bestaande drie verbrandingslijnen met maximaal 145.000 ton per jaar. Deze uitbreiding zal worden gerealiseerd door optimalisatie van de bedrijfsvoering. Door de provincie is besloten dat voor deze uitbreiding geen m.e.r. hoeft te worden uitgevoerd (oktober 1999).

<sup>2</sup>De samenstelling hiervan is gegeven in bijlage 1.

lijnen voor het MER uitgebracht. Dit advies heeft als basis ge- diend voor de onderliggende richtlijnen. Bij de opstelling van de richtlijnen is tevens rekening gehouden met de adviezen, commentaren en opmerkingen <sup>3</sup> , die in afschrift zijn bijgevoegd. In deze richtlijnen wordt naar een reactie verwe- zen indien naar oordeel van de Commissie en de bevoegde orga- nen deze:	
- informatie bevat die in het MER moet worden opgenomen of nader onderzocht; - belangrijke vragen en discussiepunten naar voren brengt.	--
Op basis van deze richtlijnen gaat initiatiefnemer het MER op- stellen. Het MER zal uiteindelijk getoetst worden op volledigheid en juistheid door de bevoegde organen.	--

<sup>3</sup>Bijlage 2 geeft een overzicht van deze reacties.



2. **PROBLEEMSTELLING, DOEL EN BESLUITVORMING**

2.1 **Probleemstelling**

<p>Onderbouw de hoogwaardigheid van de voorgestelde verwerkingstechniek ten opzichte van andere technieken en maak duidelijk in hoeverre het initiatief spoort met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het vigerende nationale beleid van krappe planning voor eindverwerking uit de tweede en derde wijziging van het Tienja- renprogramma Afvalstoffen 1995 - 2005 (TJP.A95);</li> <li>- het geldende moratorium op de uitbreiding van roosteroven- capaciteit<sup>4</sup>;</li> <li>- de voorkeur voor toepassing van technieken met een hoog energierendement zoals vastgelegd in het Nationaal Milieube- leidsplan (NAP-3).</li> </ul>	<p>2.1.1 2.4  2.1.1 2.4  2.2.1 2.4</p>
<p>Indien het initiatief afvalstromen uit de markt trekt waarvoor een realistische hoogwaardige(r) verwijdering voorhanden is, besteed hier dan specifiek aandacht aan.</p>	<p>2.3</p>
<p>Anticipeer bij de onderbouwing van de doelmatigheid zo veel mogelijk op het in ontwikkeling zijnde Landelijk afvalbeheersplan (LAP), o.a. de voorgenomen verschuiving van verantwoordelijkheid voor afvalverwerking van provincies naar rijk.</p>	<p>2.1.1 2.3</p>
<p>Beschrijf de gevolgen voor de positie van AZN van:</p>	
<p>– <i>Europese</i> ontwikkelingen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* open landsgrenzen voor afval dat geschikt is voor herge- bruik en nuttige toepassing;</li> <li>* op middellange termijn het onder bepaalde condities open- gaan van de landsgrenzen voor te verbranden afval;</li> <li>* de optredende schaalvergroting van verwerkingsbedrijven en toenemende competitie tussen deze bedrijven;</li> <li>* doorwerking van bestaande en te verwachten Europese wet- en regelgeving.</li> </ul>	<p>2.2 en 2.3</p>
<p>– <i>Nederlandse</i> ontwikkelingen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* het wegvallen van de provinciegrenzen vanaf 1 januari 2000 voor verwerking van brandbaar afval;</li> <li>* de extra belastingheffing op storten;</li> <li>* de wijzigingen in de sturing van afval richting specifieke eindverwerkingsinstallaties;</li> <li>* de toenemende kosten van afvalverwerking vanwege be- nodigde voorzieningen en transport.</li> </ul>	<p>2.1.1 2.3</p>

<sup>4</sup>Zie ook reactie 2 (bijlage 4), waarin wordt gesteld dat de voorgenomen activiteit strijdig is met de tweede wijziging van het TJP.A-95 en het vierde Provinciale Milieubeleidsplan, en het daarin opge-  
nomen moratorium op uitbreiding van de verbrandingscapaciteit in roosterovens.

Geef aan welke milieuhygiënische randvoorwaarden AZN hanteert bij haar positionering.	2.3
Beschrijf de te verwachten ontwikkeling van (thermische) verwerkingscapaciteit van afval in Nederland en geef aan in hoeverre er overcapaciteit dreigt, omdat meerdere AVI's uitbreiden met het oog op hetzelfde afval <sup>5</sup> .	2.1.1 2.2.1 2.3
Geef een nadere specificatie (categorieën en samenstelling) van het te verwachten aanbod aan afvalstromen. Besteed hierbij behalve aan huishoudelijk afval ook aandacht aan KWD <sup>6</sup> en industrieel containerafval. Licht hierbij de factoren toe die van invloed kunnen zijn op dit aanbod, bijvoorbeeld de doorwerking van initiatieven voor scheiden/vergisten van afval en initiatieven voor werfelbedverbranding, zoals bij Watco Roosendaal. Geef minimum- en maximumprognoses (en de onzekerheden hierbij) van het afvalaanbod. Voor de beoordeling van het afvalaanbod is het belangrijk dat hierbij naast landelijke beleidsplannen, programma's en regelgeving <sup>7</sup> , ook provinciale plannen, programma's en regelgeving worden betrokken, zoals milieubeleidsplannen en -programma's en de provinciale milieuverordening.	2.2.1 2.2.2 2.2.3 2.2.2

2.2 **Doel**

Het doel van het voornemen is in de startnotitie voldoende beschreven, met uitzondering van het aandachtspunt transport. Geef aan welk doel het voornemen heeft ten aanzien van het genereren of voorkomen van transport van afval.	2.4 2.3, 2.4
---	-----------------

2.3 **Besluitvorming**

Geef kort aan welke randvoorwaarden en uitgangspunten (ruimtelijke beperkingen, grenswaarden, emissies e.d.) gelden bij dit voornemen. Verwijs hierbij naar de beleidsnota's, (ontwerp-)plannen en wetten, waarin deze zijn of worden vastgelegd.	3.4.8
Ten aanzien van het aspect oppervlaktewateren dienen het Beheersplan voor rijkswateren II en de Vierde nota waterhuishouding in acht te worden genomen.	3.4.7 bijlage VI

<sup>5</sup>Zie ook reactie 2 (bijlage 4), waarin er op wordt gewezen dat inmiddels andere initiatieven voor thermische verwerking van restafval in procedure zijn gebracht, die allen uitgaan van nieuwe thermische technieken en die op voorhand op milieuaspecten beter scoren dan de voorgenomen activiteit van AVI Moerdijk.

<sup>6</sup>Kantoor, winkel en dienstenafval.

<sup>7</sup>Zoals het Landelijke afvalbeheersplan, de Tweede Wijziging Tienjarenprogramma afvalstoffen 1995-2005, het Programma gescheiden inzameling huishoudelijke afvalstoffen (incl. evaluatie), het Programma gescheiden inzameling bedrijfsafvalstoffen en Algemene Maatregelen van Bestuur.

Aanvullend dient aangegeven te worden of gebieden met een speciale beschermingsstatus, zoals het Vogelrichtlijngebied Hollandsch Diep, binnen het invloedsgebied van de voorgenomen activiteit kunnen liggen.	3.4.6
Beschrijf welke criteria voor de afweging van alternatieven <sup>8</sup> (bijvoorbeeld grens- en streefwaarden) aan het milieubeleid worden ontleend.	2.3 3.4.8
De besluiten waarvoor het MER wordt opgesteld en de procedure en tijdpad hiervoor worden in de startnotitie voldoende beschreven. Geef de besluiten aan die in een later stadium nog moeten worden genomen om de voorgenomen activiteit te realiseren.	3.2 Bijlage IV 3.3

<sup>8</sup>Zie ook hoofdstuk 3 van deze richtlijnen.

3. **BESCHRIJVINGEN VOORNEMEN EN ALTERNATIEVEN**

3.1 **Beschrijving voornemen**

<p>De startnotitie bevat reeds veel informatie over de bestaande drie verbrandingslijnen. Deze vormen uitgangspunt voor het voornemen: uitbreiding van de AVI met een vierde verbrandingslijn. Ga in aanvulling op de startnotitie voor het voornemen in op de volgende punten:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschrijf op welke onderdelen de vierde lijn zal afwijken van de bestaande drie lijnen en waarom.</li> </ul>	4.2, 4.6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geef aan in hoeverre, en zo ja hoe, bij het voornemen rekening wordt gehouden met een te verwachten toenemende stookwaarde van afval. In de praktijk kan een te hoge stookwaarde problemen opleveren, zoals het geval is bij de VAM. Maak duidelijk welke gevolgen een hogere calorische waarde van het afval heeft voor de toe te passen verbrandingstechniek. Geef ook aan wat de gevolgen zijn van een hogere stookwaarde voor de stoomproductie en de verdere opwerking van de stoom bij de WKC.</li> </ul>	4.2 4.6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is een convenant met de afvalverbrandingssector afgesloten om meer energie uit afval te halen. Geef aan welke maatregelen de AVI Moerdijk neemt om dit te realiseren en wat de relatie is met de voorgenomen uitbreiding.</li> </ul>	4.2.9
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geef een nadere onderbouwing van de efficiëntie van voorgestelde technieken, bijvoorbeeld:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* de wijze waarop ammoniak wordt gebruikt bij het terugdringen van NO<sub>x</sub>-emissies;</li> <li>* het gebruik van bestaande faciliteiten ten behoeve van de vierde verbrandingslijn.</li> </ul> </li> </ul>	4.1.3 4.1.5 4.2.1 4.2.2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geef een kwantificering (aantal kilometers) van aanvoer en transport van afval van en naar de inrichting.</li> </ul>	4.1.2 4.2.2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschrijf de acceptatiecriteria van het te verwerken materiaal.</li> </ul>	4.2.12
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geef massa- en energiebalansen voor de op te richten vierde verbrandingslijn, vanaf de aanvoer tot en met de eindproducten, inclusief hulpstoffen (zoals diverse chemicaliën en water) en reststoffen.</li> </ul>	4.2.16
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschrijf de aard van de ingenomen waterstromen en hoeveelheden en samenstelling van afvalwaterstromen vóór waterzuivering. Motiveer de lozing op het riool (bijvoorbeeld van het 'dunne', maar zoute, water uit de rookgasreiniging), dan wel de lozing op het oppervlaktewater.</li> </ul>	4.1.7 4.2.7
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschrijf             <ul style="list-style-type: none"> <li>* kwaliteit (samenstelling) en hoeveelheid van de restproducten, de variatie daarbinnen - mede in verband met de eisen die vanuit de technologie of vanuit het milieubeleid worden gesteld - en de afzetmogelijkheden van deze rest-</li> </ul> </li> </ul>	4.1.7 4.2.7 Bijlage XI

<p>producten. Bespreek hierbij mogelijke knelpunten in de afzet nu en in de toekomst. Motiveer op welke wijze wordt voldaan aan de daarvoor geldende normen, zoals vastgelegd in het Bouwstoffenbesluit;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* het eventuele ontstaan (kwaliteit en kwantiteit) van afvalstoffen uit het procédé en de verdere verwerking van die afvalstoffen binnen of buiten de inrichting.</li> </ul>	
--	--

3.2

**Alternatieven**

<p>Wat betreft alternatieven stelt de startnotitie dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'technische varianten<sup>9</sup>' nader worden uitgewerkt uitgaande van de 'Quick scan voor nieuwe technieken' van de KEMA;</li> <li>- 'uitvoeringsvarianten' voor de technologiekeuze van het voor-nemen (dat wil zeggen de in de bestaande lijnen toegepaste technologie) <i>niet</i> worden uitgewerkt, omdat 'de technologie van de bestaande lijnen voldoet'. Deze is in het MER voor de oprichting van de installatie in 1992 onderbouwd. Als uitzondering hierop vermeldt de startnotitie dat voor de wijze van <i>energiebenutting</i> wel alternatieven worden uitgewerkt. Enkele mogelijkheden worden met name genoemd.</li> </ul>	<p>Hfst. 4 4.7  4.8</p>
<p>Bij de stellingname in de startnotitie worden de volgende opmerkingen gemaakt.</p>	

3.2.1

Alternatief voor de capaciteitsuitbreiding

<p>Geef als alternatief voor capaciteitsuitbreiding met een vierde verbrandingslijn van 245.000 ton per jaar aan in hoeverre de capaciteit van de inrichting ook kan worden uitgebreid <i>zonder</i>, of met een <i>kleinere</i>, vergroting van de thermische verwerkingscapaciteit. Namelijk door het toepassen van voorscheiding gericht op het afscheiden van specifieke hoogcalorische (mono)stromen<sup>10</sup>.</p>	4.5
<p>Afgescheiden stromen kunnen vervolgens elders worden verwerkt, dan wel met hoger rendement in de eigen installatie worden verwerkt. Beschrijf in dit laatste geval welke consequenties dit heeft voor de te kiezen verbrandingstechniek.</p>	4.5
<p>De motivatie voor dit alternatief is, dat er voor mogelijk af te scheiden stromen technieken in ontwikkeling zijn die een aanzienlijk hogere energie-efficiëntie hebben dan verbranding. Initiatieven op dit vlak worden bijvoorbeeld beschreven in een rapport</p>	4.5

<sup>9</sup>In dit advies verder 'technische *alternatieven*' genoemd, ter onderscheid van de *uitvoeringsvarianten* (waarbij wordt uitgegaan van de technologie van de bestaande installaties van de AVI Moerdijk).

<sup>10</sup>Zoals bij de VAM plaatsvindt.

dat is vervaardigd in opdracht van het Afval Overleg Orgaan (AOO) en de provincie Zuid-Holland <sup>11</sup> . Geef aan in hoeverre dergelijke technieken toepasbaar zijn voor stromen, die afgescheiden kunnen worden uit de afvalstromen die AVI Moerdijk voornemens is te gaan verwerken.	4.5
--	-----

3.2.2 Alternatieve technieken

De beschrijving van alternatieve technieken moet niet beperkt zijn tot bestaande roosteroventechniek en moet breder zijn dan in het reeds opgestelde MER. Dit vanwege: <ul style="list-style-type: none"> <li>- het geldende moratorium voor de uitbreiding van roosteroven-capaciteit;</li> <li>- de gewenste stimulering van alternatieve thermische technieken met hoger energetisch rendement volgens het NMP-3;</li> <li>- ontwikkelingen in het aangrenzende buitenland (Vlaanderen en NoordRheinWestfalen), waarbij sterk wordt ingezet op het vinden van goede alternatieven voor traditionele afvalverbranding<sup>12</sup>.</li> </ul>	4.7
Beschrijf als alternatieve techniek in ieder geval een <i>wervelbedoven</i> . Dit is een bewezen techniek met potentiële milieuvorderen, die ook realistisch in te zetten is op de schaal waarop het voornemen zich richt. Afhankelijk van de samenstelling van het aangevoerde afval, zal bij een wervelbedoven voorscheiding nodig zijn om de potentiële milieuwinst van deze techniek te kunnen halen. Geef aan in hoeverre dit het geval is.	4.7.2
Een aandachtspunt bij het toepassen van deze techniek is de vigerende '6%-zuurstof-regel' uit het Besluit luchtmissies afvalverbranding. Geef aan in hoeverre het hanteren van deze regel een belemmering kan zijn voor het toepassen van een wervelbedoven.	4.7.2
Toepassing van <i>afvalpyrolyse</i> , waarbij het geproduceerde gas bijvoorbeeld wordt toegeleverd aan de WKC, is op dit moment geen bewezen techniek op de schaal waarop het voornemen zich richt. Toch wordt geadviseerd om gelet op het huidige stimuleringsbeleid voor technieken met een hoger energierendement in het MER de milieuvor- en nadelen van pyrolyse op <u>hoofdpijnen</u> nader te onderbouwen. Geef aan waarom deze techniek op dit moment voor het voornemen niet realistisch is en op welke termijn dit mogelijk wel het geval zou kunnen zijn.	4.7.1

<sup>11</sup> Zie hiervoor onder andere de beleidsstudie "Initiatieven voor thermische verwerkingsmogelijkheden van hoogcalorische afvalstromen", AOO (98-06), september 1998.

<sup>12</sup> Zie bijvoorbeeld de studie 'Onderzoek naar de mogelijke toepassing van nieuwe afvalverwerkings-technieken in de provincie Antwerpen'- Onderzoek in opdracht van het beleidsoverleg rond de eindverwerking voor de provincie Antwerpen, 19 mei 1999.

3.2.3 Uitvoeringsvarianten

Er zijn - in aanvulling op hetgeen in de startnotitie wordt vermeld - uitvoeringsvarianten denkbaar die mogelijk milieuwinst bieden. Beschrijf milieuvoor- en nadelen van de volgende varianten:	
- (verdergaande) recirculatie van proceslucht;	4.8.2
- de toepassing van katalytische NO <sub>x</sub> -reductie in plaats van NO <sub>x</sub> -reductie door het injecteren van een overmaat aan ammoniak. Beschrijf hierbij de stand der techniek wat betreft toe te passen katalysatoren. Geef aan in hoeverre inmiddels katalysatoren op de markt zijn die ook bij relatief lage temperaturen werkzaam zijn <sup>13</sup> (met het oog op verbeteren van het energierendement);	4.8.3
- varianten voor het type koeling, zowel bij het voornemen als bij de WKC, en de aard van de koelwaterbehandeling.	4.8.9
De in de startnotitie genoemde te onderzoeken uitvoeringsvarianten voor de wijze van energiebenutting worden onderschreven.	

3.3 **Meest milieuvriendelijk alternatief**

Het meest milieuvriendelijk alternatief (mma) moet realistisch zijn en uitgaan van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. Bij het ontwikkelen van het mma wordt in ieder geval aandacht gevraagd voor:	4.9
- toepassing van voorscheiding en wervelbedoven, indien blijkt dat dit milieuvoordelen heeft ten opzichte van het voornemen;	4.5 4.7.2
- toepassen van de meest milieuvriendelijke uitvoeringsvarianten, zoals:	4.8.10
* optimaliseren van de waterzuivering, waar nodig. Een evaluatie van de huidige waterzuivering moet aantonen in hoeverre deze voldoet en volgens de stand der techniek is. Ga hierbij onder andere in op materiaalkeuze in relatie tot het voorkomen van corrosie en de functionaliteit van het koelfilter. Een uitvoeringsvariant voor de huidige waterzuivering is verdergaande zuivering met membraantechnieken en waterhergebruik.	4.8.9
* voorzieningen ter beperking van de thermische belasting van het oppervlaktewater;	4.8.6 4.8.7
* voorzieningen om het energierendement van de thermische installatie te verhogen, zoals een aparte stoomturbine;	4.8.2 t/m 4.8.5
* voorzieningen ter beperking van NO <sub>x</sub> -, geluid-, stof- en geuremissies, waaronder de maatregelen zoals beschreven onder 3.2.3 van dit advies.	

<sup>13</sup>Bijvoorbeeld zoals toegepast bij Shell.

3.4 Emissies en milieuvorzieningen

Maak bij de beschrijving van emissies en milieuvorzieningen een duidelijk onderscheid tussen de bestaande installaties <sup>14</sup> en de nieuw op te richten installaties. Geef bij de beschrijving van de milieuvorzieningen en procesvoering aan waar wijzigingen en verbeteringen zijn aangebracht ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp en hoe deze de milieubelasting van de installatie hebben beïnvloed.	4.1
	4.2

3.4.1 Luchtemissies en reinigingsvoorzieningen

<p>Beschrijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- emissies van stof, zoutzuur, fluorwaterstof, zwaveldioxide, stikstofoxiden, koolmonoxide, gasvormige organische verbindingen, dioxinen/furanen en zware metalen (in ieder geval kwik en cadmium).</li> <li>- Een aandachtspunt bij de emissies van kwik is het opnieuw inzetten in de oven van beladen 'Herd-ofenkoks' dan wel actief kool (zie blz. 18 van de startnotitie). Geef aan wat de gevolgen hiervan zijn, in hoeverre dit leidt tot cumulatie van kwik, en welke maatregelen worden genomen om de kwikemissies binnen emissiegrenzen te houden;</li> <li>- emissies van geurhoudende stoffen en voorzieningen ter beperking daarvan;</li> <li>- de werking van de reinigings- en filteringsprocessen in de opstartfase, bij normale bedrijfsomstandigheden en bij piekbelasting;</li> <li>- de relatie tussen de emissies naar de lucht, de normstelling daarvoor en de keuze van de rookgasreiniging<sup>15</sup>;</li> <li>- de maatregelen die worden genomen wanneer emissies belangrijk hoger zijn dan tijdens reguliere bedrijfsomstandigheden (storingen, opstarten, andere receptuur, etc.);</li> <li>- maatregelen ter beperking van stofemissies (o.a. uit opslag eindproduct).</li> </ul>	4.2.14
	4.1.5
	4.2.5
	6.2.1
	4.1.5
	4.2.5
	Bijlage ... 3.4.8
4.2.5	
Bijlage X	

3.4.2 Emissies naar het oppervlaktewater en het HM-riool

Beschrijf:	
- hoeveelheden en samenstelling van de op het oppervlaktewater of het HM-riool te lozen waterstromen (deel- en totaalstromen) tijdens normale en bijzondere bedrijfsvoering, en eventueel tijdens de bouw (grondwateronttrekkingen). Geef	4.1.16
	4.2.16

<sup>14</sup>Deze staan voor het merendeel al in de startnotitie beschreven.

<sup>15</sup>Zie ook reactie 1 (bijlage 4) waarin wordt gevraagd om de restvracht en restconcentratie - na afscheiding van vliegias in de elektrofilter - van stof te beschrijven.



<p>waar relevant concentraties en vrachten van het chemische zuurstofverbruik, het biologische zuurstofverbruik, eutrofiërende stoffen (N en P), metalen (waaronder Cd, Hg, Zn, Pb, Sn, Cr, Cu, Ni, As), organische microverontreinigingen en zouten (waaronder F, Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Mg);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de thermische belasting van het oppervlaktewater, zowel bij de verbrandingsinstallatie als de WKC. Geef ook informatie over de wijze van koelwaterbehandeling op beide locaties.</li> </ul>	4.1.16
--	--------

3.4.3 Geluidemissies

<p>Beschrijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- emissierelevante bronsterktes van continue en incidentele geluidsbronnen;</li> <li>- piekgeluiden vanuit de inrichting;</li> <li>- voorzieningen ter beperking van de emissie van geluid.</li> </ul>	6.2.4 Bijlage IX
---	---------------------

3.4.4 Calamiteiten

<p>Geef inzicht in de mogelijke calamiteiten die ontstaan door uitval van voorzieningen, plotselinge omstandigheden et cetera. Geef aan welke maatregelen worden genomen om de risico's en milieugevolgen van calamiteiten te beperken.</p>	4.2.18 Bijlage X
---	---------------------

3.4.5 Nulalternatief

<p>Het nulalternatief is de situatie die ontstaat als de AVI Moerdijk zijn initiatief niet realiseert. Beschrijf op welke wijze het afvalaanbod dan verwerkt gaat worden. Hierbij kunnen de scenario's en de capaciteitsprognoses uit de wijziging van het TJP-A worden aangehouden.</p>	4.3
<p>Als referentiekader voor de beoordeling van de milieueffecten van het voornemen en de alternatieven kan volstaan worden met een beschrijving van de huidige situatie en te verwachten autonome ontwikkeling (zie verder hst. 4 van deze richtlijnen).</p>	Hfst. 5

4. **BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN AUTONOME ONTWIKKELING**

<p>Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied, inclusief de autonome ontwikkeling hiervan, als referentie voor de te verwachten milieueffecten. Daarbij wordt onder de autonome ontwikkeling verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of een van de alternatieven wordt gerealiseerd. Ga bij deze beschrijving uit van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en van reeds genomen besluiten over nieuwe activiteiten. Als niet zeker is of bepaalde ingrijpende activiteiten zullen doorgaan of niet, dan kunnen hiervoor verschillende scenario's worden gebruikt.</p>	<p>Hfst.5</p>
<p>Een aandachtspunt bij het beschrijven van referentiesituaties is dat in dit geval twee referenties moeten worden beschreven:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uitgaande van de huidige situatie, dat wil zeggen de bestaande drie verbrandingslijnen met een totale verbrandingscapaciteit van 600.000 ton per jaar;</li> <li>- uitgaande van een positief besluit over de aangevraagde vergroting van de capaciteit van de bestaande drie verbrandingslijnen tot maximaal 745.000 ton per jaar.</li> </ul>	<p>4.0 4.0</p>
<p>Geef het studiegebied op kaart aan. Deze omvat de locatie en haar omgeving, voor zover daar effecten van de voorgenomen activiteit kunnen gaan optreden. Per milieuaspect (lucht, bodem, water, enz.) kan de omvang van het studiegebied verschillen.</p>	<p>5.2</p>

5. **MILIEUGEVOLGEN**

5.1 **Milieugevolgen alternatieve technieken**

<p>De milieugevolgen van voorscheiding, roosteroven en wervelbedoven dienen met behulp van een 'verkorte' Levenscyclusanalyse (LCA) in beeld te worden gebracht<sup>16</sup>. 'Verkort' wil in dit geval zeggen dat bij de initiële beschrijving de in LCA gebruikelijke systeemgrens wordt aangehouden, maar dat de inventarisatie van milieu-ingrepen beperkter en kwalitatiever wordt uitgevoerd dan in een volledige LCA. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de opgedane ervaringen in recent uitgevoerde LCA's voor afvalverbranding, met name ten aanzien van de zogenaamde 'zwaartepunten' in de analyse, dat wil zeggen de milieu-ingrepen die de milieuscores het meest beïnvloeden.</p>	<p>Bijlage XI</p>
---	-------------------

5.2 **Milieugevolgen uitvoeringsvarianten en mma**

<p>Voor de beschrijving van de milieugevolgen van uitvoeringsvarianten en van het mma is een LCA niet nodig. Deze kan geschieden aan de hand van de meest relevante milieuaspecten, gelet op de locatie van het voornemen. Neem bij de beschrijving van de milieugevolgen de volgende algemene richtlijnen in acht:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschrijf, waar nodig, de ernst van milieugevolgen in termen van aard, omvang, reikwijdte en mitigeerbaarheid;</li> <li>- besteed naast negatieve effecten ook aandacht aan positieve effecten, zoals vermindering van reststoffen en energiebesparing;</li> <li>- ga expliciet in op cumulatie van effecten, zowel met de bestaande installatie als - voor zover informatie beschikbaar is - met andere inrichtingen op het bedrijventerrein Moerdijk;</li> <li>- voer bij onzekerheden over het wel of niet optreden van effecten een betrouwbaarheidsanalyse uit of gebruik een 'worst case scenario';</li> <li>- vermeld onzekerheden en onnauwkeurigheden in de voorspellingsmethoden en in gebruikte gegevens;</li> <li>- maak de manier waarop milieugevolgen zijn bepaald inzichtelijk en controleerbaar door het opnemen van basisgegevens in bijlagen of expliciete verwijzing naar geraadpleegd achtergrondmateriaal;</li> <li>- besteed vooral aandacht aan die effecten die per alternatief verschillen of die welke de gestelde normen (bijna) overschrijden;</li> </ul>	<p>Hfst. 6</p>

<sup>16</sup>Dit vanwege het belang van voldoende aandacht voor effecten in de gehele verwerkingsketen, inclusief vermeden milieueffecten.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- motiveer de eventuele toepassing van minder gangbare voorspellingsmethoden;</li> <li>- beschrijf ook de te verwachten effecten als gevolg van toename of juist afname van transport van afval en reststoffen van en naar de inrichting.</li> </ul>	
<b>LUCHT</b>	
<p>Beschrijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- immissies van stof, zoutzuur, fluorwaterstof, zwaveldioxide, stikstofoxiden, koolmonoxide, dioxinen/furanen en zware metalen (in het bijzonder kwik en cadmium) voor zover deze substantieel boven achtergrondconcentraties uitkomen. Beschrijf deze immissies aan de hand van iso-contouren;</li> <li>- geurbelasting op gevoelige bestemmingen en de gevolgen voor de geurhinder door het voornemen.</li> </ul>	<p>6.2.1</p> <p>6.2.1</p>
<b>GELUID</b>	
<p>Beschrijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de toename van de geluidbelasting vanuit de inrichting, weergegeven aan de hand van immissiecontouren;</li> <li>- de toename van de geluidbelasting op de referentiepunten, zoals vastgelegd in de vigerende vergunning;</li> <li>- de relatie met de vastgestelde geluidzone<sup>17</sup>.</li> </ul>	<p>6.2.4</p>
<b>WATER</b>	
<p>Beschrijf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de effecten van thermische lozingen op de temperatuur van het oppervlaktewater (i.c. Hollands Diep). Neem daarbij ook de thermische emissies die via de WKC lopen in beschouwing. Geef aan of te allen tijde aan de geldende koelwaterrichtlijnen wordt voldaan. Betrek hierbij ook de thermische lozingen van Shell Chemie, SVI en Stichting DEP. Geef hierbij ook aan wat de gevolgen zijn van een veranderd spuiregime van de Haringvlietsluizen en van een baggerdepot in het Hollandsch Diep.</li> <li>- de effecten van afvalwaterlozingen op de werking van de communale waterzuivering. Besteed hierbij apart aandacht aan de afvalwaterstroom uit de rookgasreiniging<sup>18</sup>;</li> <li>- de mogelijke effecten van stoffen die rechtstreeks of indirect op het oppervlaktewater worden geloosd op zowel het aquatisch milieu als op de kwaliteit van de waterbodem. Leg hierbij een relatie met de huidige lozingseisen.</li> </ul>	<p>6.2.2</p>

<sup>17</sup>Zie ook reactie 1 (bijlage 4), waarin wordt gesteld dat de bijdrage van de AVI aan de geluidbelasting relevant is en mogelijk zonegrenswaarden kan overschrijden.

<sup>18</sup>Bestaande uit zogenaamd 'dun' water met veel zouten en mogelijk ook restanten van toxische stoffen.

## 6. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN

Vergelijk voorscheiding, roosteroven en wervelbedoven op grond van de uitkomsten van de 'verkorte' LCA.	Bijlage XI
Besteed bij deze vergelijking speciale aandacht aan het energie-aspect. Vergelijk bij dit aspect in ieder geval op: <ul style="list-style-type: none"> <li>- energiehuishouding inclusief het gebruik van vrijkomende warmte ten behoeve van stoomproductie, eigen elektriciteitsgebruik en levering aan het elektriciteitsnet;</li> <li>- werking en bedrijfszekerheid van de thermische installatie;</li> <li>- procescondities in de oven en de correctiemaatregelen bij overschrijding van die condities;</li> <li>- afvoer van restwarmte.</li> </ul>	Bijlage XI en Hfst 7
Neem bij de vergelijking van de <i>uitvoeringsvarianten</i> de gebruikelijke aandachtspunten in beschouwing, zoals: <ul style="list-style-type: none"> <li>- het richten van de vergelijking op onderscheidende effecten;</li> <li>- het <i>betrekken van de doelstellingen en de grens- en streefwaarden</i> van het milieubeleid;</li> <li>- een indicatie van de kosten van de verschillende alternatieven.</li> </ul>	Hfst. 7
Vergelijk alternatieven en varianten met beide referenties, dat wil zeggen zowel de situatie uitgaande van de huidige 600.000 ton verbrandingscapaciteit per jaar, als de situatie waarbij de aangevraagde uitbreiding van de capaciteit van de bestaande drie lijnen tot maximaal 745.000 ton per jaar wordt gerealiseerd.	7.0

7. **LEEMTEN IN INFORMATIE EN EVALUATIEPROGRAMMA**

Zoals gebruikelijk dient het MER informatie te bevatten over leemten in kennis en onzekerheden. Ga daarbij nadrukkelijk in op de consequenties die leemten en onzekerheden hebben voor het te nemen besluit.	Hfst. 8
Het verdient aanbeveling, dat in het MER reeds een aanzet tot een programma voor het evaluatieonderzoek wordt gegeven, omdat er een sterke koppeling bestaat tussen onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden, de geconstateerde leemten in informatie en het te verrichten evaluatieonderzoek.	Hfst. 9

8. **VORM, PRESENTATIE EN SAMENVATTING**

Maak bij de vorm en presentatie van de informatie een duidelijk onderscheid tussen de beschrijving van alternatieve technieken en de beschrijving van uitvoeringsvarianten.	Hfst. 0
De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER. De samenvatting dient bij voorkeur dezelfde hoofdstukindeling te hebben als het hoofdrapport. Hiermee wordt de toegankelijkheid van de informatie bevorderd.	Hfst. 0
Daarbij moeten de belangrijkste zaken zijn weergegeven, zoals: <ul style="list-style-type: none"><li>- de doelmatigheid van het voornemen op het punt van capaciteitsplanning;</li><li>- de alternatieven voorscheiding, roosteroven en wervelbedoven en de vergelijking tussen deze alternatieven;</li><li>- de uitvoeringsvarianten, het mma en hun belangrijkste effecten op het milieu;</li><li>- de vergelijking van het voorkeursalternatief en het mma;</li><li>- de argumenten voor de selectie van het voorkeursalternatief;</li><li>- belangrijke leemten in informatie.</li></ul>	Hfst. 0

## BIJLAGE II

## BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN



## VERKLARENDE WOORDENLIJST

A	-	de toevoeging A bij dB(A) of LAeq duidt er op dat een frequentie-afhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor
achtergrondconcentratie	-	het concentratieniveau van een verontreiniging in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt
adsorptie	-	binding van een stof aan het oppervlak van een andere stof
aëroob	-	(bij een biochemisch proces:) met gebruik van zuurstof
amvb	-	algemene maatregel van bestuur, Koninklijk besluit met algemene werking
anaëroob	-	(bij een biochemisch proces): onder uitsluiting van zuurstof
anorganische stoffen	-	stoffen die niet tot de groep van de koolstofverbindingen behoren
arbo	-	arbeidsomstandigheden
autonome ontwikkeling	-	de ontwikkeling, die plaatsvindt in het geval dat de voorgenomen activiteit niet doorgaat.
bar	-	eenheid van druk: 1 bar = $10^5$ N/m <sup>2</sup>
batchgewijs	-	procesvoering in porties/partijen (engels "batch"), in tegenstelling tot continue processen
bestemmingsplan	-	plan(ontwerp) betreffende bestemming van een terrein; eveneens de daarmee verband houdende voorschriften
biofilter	-	een luchtreiniger bestaande uit een filterbed (van compost, turf, heide of een mengsel daarvan) met micro-organismen om wateroplosbare componenten uit de lucht te filteren
biotisch milieu	-	het levende milieu (flora en fauna).
BZV	-	Biochemisch Zuurstof Verbruik. Het zuurstofverbruik van een watermonster bij 20 °C gedurende vijf dagen in het donker
contour	-	lijn die (immissie)punten met elkaar verbindt waarop dezelfde waarde wordt gemeten
cyclische koolwaterstof	-	koolstofketen waarbij de koolstofatomen in een ringstructuur met elkaar zijn verbonden
CZV	-	Chemisch Zuurstof Verbruik. Hoeveelheid zuurstof die wordt verbruikt door onmiddellijke oxidatie van gereduceerde verbindingen, inclusief organische stoffen

dB	-	eenheid waarin het geluidrukniveau $L_p$ wordt uitgedrukt. $L_p = 10 \log p^2/p_0^2$ waarin $p$ de effectieve geluiddruk in Pascal is en $p_0$ de referentiedruk, $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal
debiet	-	hoeveelheid van een stof die per tijdseenheid passeert
defosfatering	-	verwijdering van fosfaten uit (afval)water
denitrificatie	-	verwijdering van stikstofverbindingen uit (afval)water
depositie	-	hoeveelheid (van een stof) die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid
droge depositie	-	depositie (zie daar) zonder tussenkomst van neerslag
ds of d.s.	-	droge stof; droge bestanddelen, die na droging bij $100^\circ\text{C}$ achterblijven
emissie	-	uitstoot of uitworp van stoffen naar bodem, water en lucht
enzym	-	stof, meestal een eiwit, die de snelheid van bepaalde organische reacties kan versnellen
equivalent geluidsniveau	-	het geluidrukniveau in dB of dB(A), energetisch gemiddeld over een bepaalde periode, ook wel $L_{eq}$ of $L_{Aeq}$
etmaalwaarde (van het equivalent geluidsniveau)	-	de hoogste waarde van het $L_{Aeq}$ tussen 07.00 en 19.00 uur (dagperiode); tussen 19.00 en 23.00 uur (avondperiode) + 5 dB; tussen 23.00 en 07.00 uur (nachtperiode) + 10 dB
fytase	-	soort enzym
gaswasser	-	een installatie die verontreinigde lucht in een intensief contact brengt met een wasvloei-stof waardoor de verontreinigingen in de wasvloei-stof worden opgenomen
geluidsbelasting	-	de grootte op grond waarvan getoetst wordt aan wettelijke regels betreffende geluidshinder, doorgaans de etmaalwaarde van het equivalent geluidsniveau
geluidsimmissie	-	het geluid ter plaatse van een waarneempunt, bijvoorbeeld een woning in de omgeving van een industrieterrein
geurconcentratie	-	het aantal geureenheden per kubieke meter van een stof of mengsel ( $\text{ge}/\text{m}^3$ ) - ook: het aantal keren dat een luchtmonster moet worden verdund om door 50% van de waarnemers te worden onderscheiden van schone lucht
grenswaarde	-	normatieve waarde van milieuaspect die ten minste moet worden bereikt of gehandhaafd
immissie	-	concentratie op leefniveau

inert	-	niet reactief
$L_{Aeq}$	-	zie equivalent geluidsniveau
$L_{max}$	-	hoogste geluidrukniveau dat kan optreden of gemeten wordt. Het aanwijsgedeelte van een meetinstrument dient daarbij de gestandaardiseerde eigenschappen te hebben volgens de omschrijving "fast" van de IEC-regels
$L_w$	-	akoestisch bronvermogen; de totale geluid-energie die door een bron wordt uitgestraald in dB of dB(A). $L_w = 10 \log W/W_o$ waarin W het geluidvermogen van de bron in Watt is en $W_o$ het referentievermogen, $10^{-12}$ Watt
$N_{kj}$	-	stikstofkental van Kjeldahl. Totaal gehalte aan stikstof (verbindingen) inclusief organisch gebonden stikstof
organische stof	-	stof met de elementen koolstof en waterstof als essentiële bestanddelen (bijvoorbeeld eiwitten, vetten, koolhydraten)
percentiel	-	getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een <i>bepaald meetresultaat niet wordt overschreden</i> . Als het 98-percentiel van een reeks meetresultaten 25 is, dan ligt 98% van de meetresultaten onder de 25
pH	-	zuurgraad
puntbron	-	bron, waarvan de afmetingen verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de geografische verspreiding van de verontreiniging die hij voortbrengt
recycling reststoffen	-	het hergebruiken van afvalstoffen.
slechtst denkbare situatie	-	de overblijfselen van afvalstoffen nadat deze stoffen zijn bewerkt dan wel verwerkt (= "worst case") die combinatie van omstandigheden waarin de meest ernstige milieueffecten optreden
startnotitie	-	korte nota waarin de uitgangspunten en doelstellingen voor het m.e.r.-project geformuleerd staan
toxiciteit	-	eigenschap van een stof waardoor een individueel levend organisme dat in aanraking komt met bepaalde hoeveelheden van een stof, in een bepaalde levensfase of tijdens de gehele levensduur in zijn gezondheid wordt geschaad
toxische stof	-	een stof die in betrekkelijk kleine hoeveelheden (mg/kg lichaamsgewicht) schade kan toebrengen aan een organisme

- vracht - de belasting (emissie) in hoeveelheid per tijdseenheid
- verwerkingsgebied - een gebied waarbinnen de daar als zodanig vrijkomende afvalstoffen in een of meer verwerkingsinrichting(en) worden verwerkt
- verwerkingsinrichting - locatie en/of installatie waar de verwerking van afval plaats heeft (stortplaats, verbrandingsinstallatie)
- "worst case" voorspelling - voorspelling van milieueffecten in het ergste geval (dat wil zeggen, als de invoergegevens en de methode zo worden gekozen dat ze resulteren in de meest pessimistische voorspelling)

## GEbruIKTE AFKORTINGEN

ALARA	-	as low as reasonably achievable
AVI	-	afvalverbrandingsinstallatie
AWZI	-	afvalwaterzuiveringsinstallatie
BA	-	bedrijfsafval
BB	-	beheerder bewerkingsinrichting
BZV	-	biologisch zuurstofverbruik
CBS	-	Centraal Bureau voor de Statistiek
CFK('s)	-	chloorfluorkoolwaterstof(fen)
Cmer	-	Commissie voor de milieueffectrapportage
CZV	-	chemisch zuurstofverbruik
E-centrale	-	elektriciteitcentrale
EG	-	Europese gemeenschap
EOCI	-	extraheerbare organochloor verbindingen
EOVA	-	EG-verordening Overbrenging Afvalstoffen
EOX	-	extraheerbare organohalogenen verbindingen
ge	-	geureenheid
GS	-	het college van Gedeputeerde Staten
KGA	-	klein gevaarlijk afval
LML	-	landelijk meetnet luchtkwaliteit
LMR	-	landelijk meetnet regenwater
MER	-	milieueffectrapport
m.e.r.	-	milieueffectrapportage
MMA	-	meest milieuvriendelijk alternatief
MTC	-	milieu technisch centrum
NA	-	nulalternatief
NER	-	<i>Nederlandse Emissie Richtlijnen</i>
NMP	-	Nationaal Milieubeleidsplan
PAK	-	polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PCB's	-	poly-chloor-bifenylen
PCDD	-	poly-chloor-dibenzo-dioxinen
PCDF	-	poly-chloor-dibenzo-furanen
PMV	-	provinciale milieuverordening
RDF	-	refuse derived fuel
RIMH	-	Regionaal Inspecteur Milieuhygiëne c.q. Regionale Inspectie Milieuhygiëne
RIVM	-	<i>rijksinstituut voor volksgezondheid en milieubeheer</i>
RO/RO	-	roll-on and roll-off
RWZI	-	rioolwaterzuiveringsinrichting
TJP	-	tienjarenprogramma
TJP-A	-	tienjarenprogramma afval
VA	-	voorgenomen activiteit
VOS	-	vluchtige organische stoffen
VROM	-	Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wabm	-	Wet algemene bepalingen milieuhygiëne
WKC	-	Warmte-Kracht-Centrale

- Wm - Wet milieubeheer
- Wvo - Wet verontreiniging oppervlaktewateren

<u>CHEMISCHE ELEMENTEN</u>				<u>CHEMISCHE VERBINDINGEN</u>	
Au	-	goud		CO	- koolmonoxide
As	-	arsen		CO <sub>2</sub>	- kooldioxide
Ba	-	barium		HCl	- zoutzuur
Cd	-	cadmium		HF	- waterstoffluoride
Co	-	cobalt		H <sub>2</sub> O	- water
Cr	-	chrom		H <sub>2</sub> S	- zwavelwaterstofsulfide
Cu	-	koper		NH <sub>3</sub>	- ammoniak
Fe	-	ijzer		NO <sub>2</sub>	- stikstofdioxide
Hg	-	kwik		O <sub>2</sub>	- zuurstof
Mn	-	mangaan		O <sub>3</sub>	- ozon
Mo	-	molybdeen		SO <sub>2</sub>	- zwaveldioxide
Ni	-	nikkel			
Pb	-	lood			
Sb	-	antimoon			
Se	-	seleen			
Sn	-	tin			
Sr	-	strontium			
V	-	vanadium			
Zn	-	zink			
<u>SYMBOLLEN</u>				<u>EENHEDEN</u>	
T	-	tera	10 <sup>12</sup>	u	- uur
G	-	giga	10 <sup>9</sup>	g	- gram
M	-	mega	10 <sup>6</sup>	t	- ton (1.000 kg)
K	-	kilo	10 <sup>3</sup>	s	- seconde
C	-	centi	10 <sup>-2</sup>	J	- Joule
m	-	milli	10 <sup>-3</sup>	j	- jaar
μ	-	micro	10 <sup>-6</sup>	V	- Volt
n	-	nano	10 <sup>-9</sup>	°C	- graad Celsius
p	-	pico	10 <sup>-12</sup>	ha	- hectare
f	-	femto	10 <sup>-15</sup>	m	- meter
				W	- Watt

BIJLAGE III

LITERATUURLIJST



## LITERATUURLIJST

1. AOO (1995), Tienjarenprogramma Afval 1995-2005, Afval Overleg Orgaan, Utrecht.
2. AOO (1997), Wijziging Tienjarenprogramma Afval 1995-2005, Afval Overleg Orgaan, Utrecht.
3. AOO (1999), *Ontwerp Tweede Wijziging Tienjarenprogramma Afval 1995-2005*, Afval Overleg Orgaan, Utrecht.
4. Initiatieven voor thermische verwerkingsmogelijkheden van hoogcalorische afvalstromen, AOO 98-06, september 1998;
5. Commissie voor de m.e.r. (2 dec. 1999). Advies voor richtlijnen voor het MER voor de uitbreiding van de AVI Moerdijk met een vierde lijn.
6. EEG-Verordening nr. 259/93, Verordening betreffende toezicht en controle op de overbrenging van afvalstoffen binnen, naar en uit de Europese Gemeenschap.
7. *Emissieregistratie (1997a), Emissies in Nederland. Trends, thema's en doelgroepen 1995 en ramingen 1996*, Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Publicatiereeks Emissieregistratie nr. 38, augustus 1997.
8. *Emissieregistratie (1997b), Emissies in Nederland. Bedrijfsgroepen en regio's, 1995 en ramingen 1996*, Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Publicatiereeks Emissieregistratie nr. 38, augustus 1997.
9. EPZ, Milieueffectrapport 300 MWe WKC Moerdijk, september 1991.
10. Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant (2000). Richtlijnen voor MER voor het uitbreiden van de AVI Moerdijk met een vierde lijn.
11. Havenschap Moerdijk (1996). Resultaten verkeerstelling industrieterrein Moerdijk 19 november 1996.
12. Hoogheemraadschap van West-Brabant (1998). Integraal Waterbeheersplan West-Brabant II.
13. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1996). Lozingsbesluit Wet verontreiniging oppervlaktewater.
14. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1996). Evaluatienota Water
15. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1997). 4e nota waterhuishouding

16. Ministerie VROM, Handleiding "Meten en rekenen industrielawaai, IL-HR-13-01".
17. Ministerie VROM, Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (oktober 1998).
18. Nationaal Milieubeleidsplan, Ministerie van VROM, EZ, LNV en V&W.
19. Provincie Noord-Brabant (1995). *Provinciaal Milieubeleidsplan 1995-1999*, Milieu in uitvoering.
20. RIVM, 1997. Luchtkwaliteit Jaaroverzicht 1995, RIVM 1997.
21. Stafbureau NER, Nederlandse Emissie Richtlijn, NER, Bilthoven 1993.
22. TNO, 1996. Onderzoek Milieusituatie Industrierrein Moerdijk, eindconcept, TNO, 1996.
23. MER VAGRON, Grontmij, november 1997;
24. Waterloopkundig Laboratorium. Koelwaterstudie warmte-krachtcentrale Moerdijk, november 1991;
25. Beheersplan voor de Rijkswateren 1997 – 2000, Min. van Verkeer en Waterstaat.

BIJLAGE IV  
M.E.R.-PROCEDURE

### M.e.r.-procedure

Het Besluit milieueffectrapportage [VROM (1987); herzien VROM (1994b)] werd op 1 september 1987 van kracht. Vanaf die datum werd in Nederland de m.e.r.-plicht ingevoerd.

In de m.e.r.-procedure kunnen enkele rollen worden onderscheiden. Deze rollen zijn de volgende:

- a. De rol van initiatiefnemer (IN). De initiatiefnemer is in dit geval AZN;
- b. Het bevoegd gezag (BG). In dit geval vormen Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant het bevoegd gezag tot verlening van een vergunning ingevolge de Wet milieubeheer.  
Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland is namens de Minister van Verkeer en Waterstaat bevoegd om de vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren te verlenen inzake de lozing van afvalwater op het Hollandsch Diep.  
Voor de lozing van afvalwater op de rioolwaterzuiveringsinstallatie Bath is het Hoogheemraadschap van West-Brabant bevoegd een Wvo-vergunning te verlenen. Voorts is de Minister van VROM bij het opstellen van het MER betrokken omdat de Minister een verklaring van geen bedenkingen, als bedoeld in artikel 8.35 van de Wm, aan GS moet afgeven alvorens deze een Wm-vergunning voor de be- en verwerking van gevaarlijke afvalstoffen kunnen verlenen;
- c. Anderen, zoals belanghebbenden, de wettelijke adviseurs en de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer). De Cmer is een onafhankelijke commissie die, aan de hand van de startnotitie en de uit de inspraak naar voren gekomen reacties, aan het bevoegd gezag een advies uitbrengt met betrekking tot de inhoud van de richtlijnen voor het MER. Zodra het MER is ingediend, wordt door de Cmer een zogenaamd toetsingsadvies uitgebracht. Het advies heeft betrekking op de vraag of en in hoeverre aan de richtlijnen is voldaan.

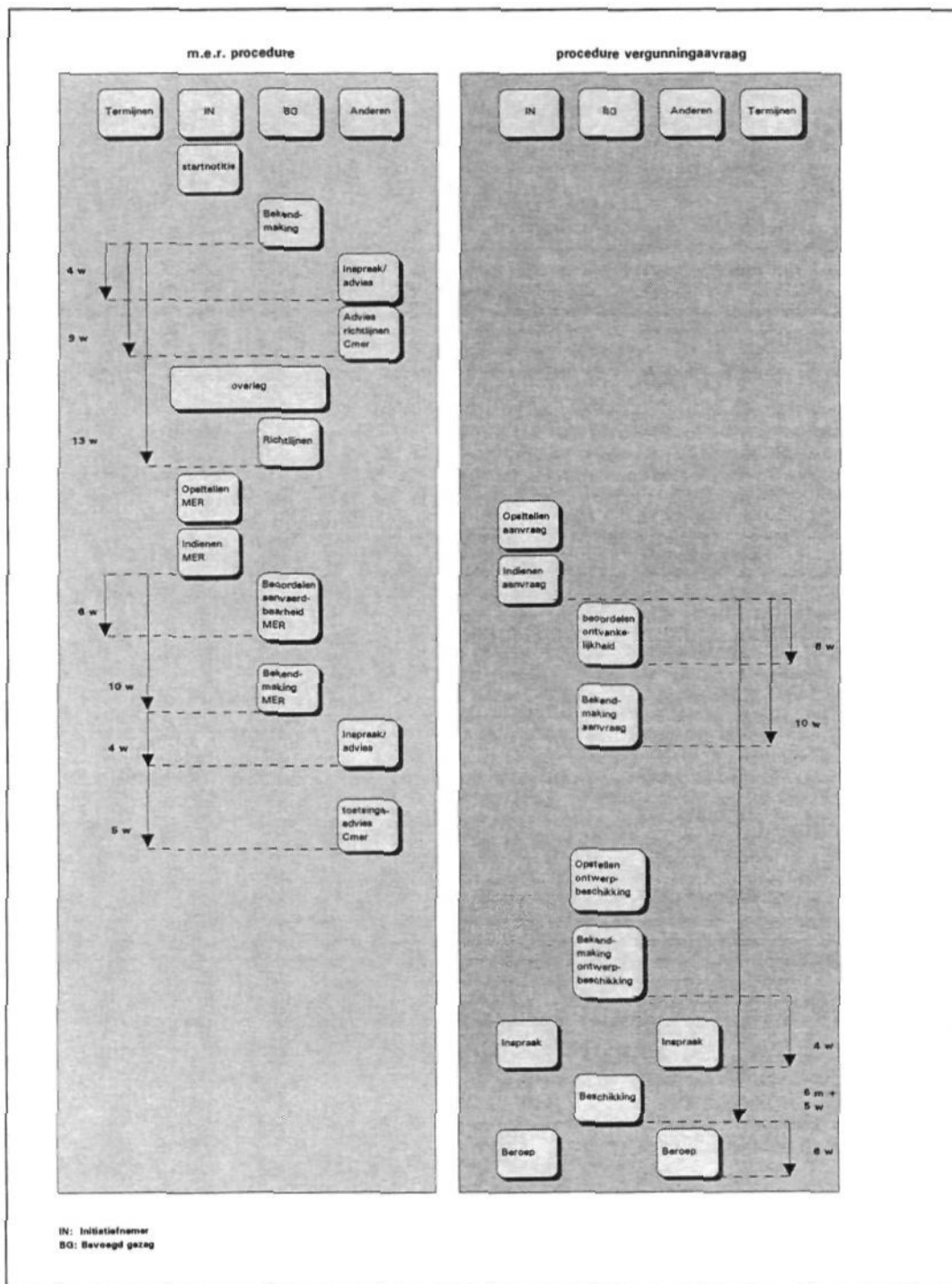
De m.e.r.-procedure vervult een ondersteunende rol bij inspraak- en besluitvormingsprocedures. De m.e.r.-procedure sluit dan ook nauw bij die procedures aan. Dit uit zich onder andere in het volgende:

- het vooroverleg met betrekking tot vergunningaanvragen enerzijds en de m.e.r.-procedure anderzijds lopen parallel;
- de vergunningaanvragen worden doorgaans gelijktijdig met het MER ingediend;
- in het kader van de totstandkoming van het MER kan een gecoördineerde voorbereiding van de diverse te nemen besluiten worden bevorderd, in die zin dat voor de besluitvorming (alle vergunningaanvragen) één MER wordt gemaakt;
- advies-, inspraak- en bezwarentermijnen in het kader van de m.e.r.-procedure en in het kader van de vergunningprocedure(s) vallen in belangrijke mate samen.

Belangrijke stappen in de procedure zijn:

- de m.e.r.-procedure start met de indiening van een startnotitie;
- vervolgens wordt de startnotitie bekend gemaakt;
- na de bekendmaking worden de Cmer en de wettelijke adviseurs in de gelegenheid gesteld om advies uit te brengen met betrekking tot het geven van richtlijnen. Tevens moet het bevoegd gezag over het geven van de *richtlijnen met de initiatiefnemer overleg plegen*;
- verder wordt iedereen in de gelegenheid gesteld om, naar aanleiding van de bekendmaking van de startnotitie, opmerkingen over het geven van richtlijnen te maken;
- het bevoegd gezag geeft vervolgens richtlijnen inzake de inhoud van het MER;
- het MER en de vergunningaanvragen worden zoveel mogelijk gelijktijdig ingediend;
- het bevoegd gezag moet de ontvangst van de vergunningaanvraag en het MER bekend maken;
- gedurende een door het bevoegd gezag te bepalen termijn van ten minste vier weken vanaf de dag van ter inzage legging, kan iedereen opmerkingen over het MER schriftelijk inbrengen;
- *ook moet iedereen de gelegenheid worden geboden om mondeling opmerkingen in te brengen tijdens een openbare zitting op een door het bevoegd gezag te bepalen tijdstip. Voor het verdere verloop van de procedure wordt verwezen naar figuur IV.1.*

Figuur IV.1: Samenhang m.e.r.-procedure en vergunningverlening (overgenomen uit "Handleiding Milieueffectrapportage" van 1994)



## BIJLAGE V

### OVERZICHTINITIATIEVEN THERMISCHE VERWER- KINGSCAPACITEIT





Capaciteit nuttige toepassing (R1)		capaciteit kton/a		hout; BSA		Industrieel slib		slib		ONF, digestaat		HHA, BA		RDF		overig (biomassa, GA)	
R1: Bij- en meestook in elektriciteitscentrales		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
24	EPZ Amercentrale Geertruidenberg*	indirect bijstoken	150	150	5	5	150	150									
25	EPZ Cuyck	wervebed	170	185	170	185											
26	E-on Biomass	direct bijstoken	150	150	5	50	5	50	14	14	5	50					
27	EPON CG 13*	direct bijstoken	60	60	60	60											
	<b>Totaal in bedrijf NGA</b>		<b>530</b>	<b>545</b>	<b>240</b>	<b>300</b>	<b>155</b>	<b>200</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>R1: Thermische verwerking van gevaarlijk afval</b>																	
28	Edelchemie	pyrolyse	10	10												10	10
29	Atofina	verbranding	5	5												5	5
30	Afvalstoffen Terminal Moerdijk (HOI)	thermische drooginstallatie	22	22												22	22
	<b>Totaal in bedrijf GA</b>		<b>37</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37</b>
<b>R1: Bij- en meestook in procedure</b>																	
31	EPON Eemscentrale	indirect bijstoken	450	450					100	200	0	450				20	20
32	EPON CG 13*	direct bijstoken	350	350	0	250	20	20	0	250						83	83
33	EPZ Borsele KE 12 (vergund)	direct bijstoken	650	650	0	600	0	600	0	60						50	50
34	HEMWEG (vergund)	direct bijstoken	100	100					100	100							
35	E-on Maasvlakte	wervebed+stoomz. int.	675	675					0	250				425	425	0	250
36	EPZ Amercentrale Geertruidenberg*	bijstoken	1200	1200	0	xx	0	xx	0	xx	0	xx		0	xx	0	xx
37	E-on Biomass	direct bijstoken	130	130												0	130
	<b>Totaal in procedure e-centrales</b>		<b>3555</b>	<b>3555</b>	<b>0</b>	<b>850</b>	<b>20</b>	<b>620</b>	<b>200</b>	<b>860</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>425</b>	<b>425</b>	<b>153</b>
<b>R1: Overige installaties voor thermische verwerking in procedure</b>																	
38	AVR	wervebed/watergek. r.	200	200										200	200		
39	AVIRA-EHA	wervebed	200	400										200	400		
40	North refineries (vergund)	pyrolyse	30	30	30	30											
41	Gibros PEC Groningen	pyrolyse	100	100								0	100				
42	Gibros PEC Rotterdam	pyrolyse	140	140								0	140				
43	Dusagrind		195	195										195	195		
44	WATCO	wervebed	98	98					17	17			60	60		15	15
45	AZN vierde lijn	AVI-WKK	255	255									255	255			
46	Watco	wervebed	540	540					100	100					400	400	40
47	HVC vierde lijn	wervebed	180	180									180	180			
	<b>Totaal in procedure overig</b>		<b>1938</b>	<b>2138</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>117</b>	<b>117</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>495</b>	<b>735</b>	<b>995</b>	<b>1195</b>	<b>55</b>
	<b>Totaal R1 in procedure</b>		<b>5493</b>	<b>5693</b>	<b>30</b>	<b>880</b>	<b>20</b>	<b>620</b>	<b>317</b>	<b>977</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>495</b>	<b>735</b>	<b>1420</b>	<b>1620</b>	<b>208</b>
<b>R1: in voorbereiding</b>																	
48	AVI-A'dam	watergek. r. + stoomz. int.	500	500					23	23			477	477			
49	HVC vijfde lijn	wervebed	150	150									150	150			
50	Sita	watergekoeld rooster	200	300									200	300			
51	Gibros PEC Sluiskil	pyrolyse	140	140									140	140			
	<b>Totaal in voorbereiding</b>		<b>990</b>	<b>1090</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>967</b>	<b>1067</b>			<b>0</b>
	<b>TOTAAL R1</b>		<b>7050</b>	<b>6783</b>	<b>30</b>	<b>880</b>	<b>20</b>	<b>620</b>	<b>340</b>	<b>1000</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>1462</b>	<b>1802</b>	<b>1420</b>	<b>1620</b>	<b>208</b>
xx	verdeling van stromen over capaciteit is niet bekend																
*	aangegeven capaciteiten overlappen elkaar																
	vervangings, totaal 270 kton																
**		capaciteit kton/a		hout; BSA		paperslib		slib		ONF, digestaat		HHA, BA		RDF		overig (biomassa, GA)	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
	<b>TOTALE CAPACITEIT THERMISCHE VERWERKING (R1+D10)</b>	<b>12792</b>	<b>13084</b>	<b>30</b>	<b>880</b>	<b>605</b>	<b>1205</b>	<b>596</b>	<b>1256</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>6199</b>	<b>7098</b>	<b>1420</b>	<b>1620</b>	<b>397</b>	<b>877</b>

BIJLAGE VI

TOELICHTING BELEIDSDOCUMENTEN

## INTERNATIONAAL BELEID

In het kader van het Europese beleid ten aanzien van de verwijdering van afvalstoffen is de Richtlijn 75/422/EEG, gewijzigd bij Richtlijn 91/156/EEG van belang. Genoemde Richtlijnen verplichten de EG-lidstaten een plan op te stellen voor de verwijdering van afvalstoffen. Een van de belangrijkste overwegingen bij de totstandkoming van deze Richtlijnen is het beleid de terugwinning van afvalstoffen en het gebruik van teruggewonnen materialen te bevorderen ten einde de natuurlijke bronnen te beschermen. Hiertoe geeft artikel 3 van de Richtlijn aan, dat de Lidstaten passende maatregelen moeten nemen (naast preventie) ter bevordering van de nuttige toepassing van de afvalstoffen door recycling, hergebruik, terugwinning dan wel andere handelingen gericht op het verkrijgen van secundaire grondstoffen of het gebruik van afvalstoffen als energiebron.

Genoemde Richtlijnen vormen de basis voor de nationale regelgeving en werken als zodanig door in de Wm. De EG-richtlijn verplicht de Lidstaten tot het opstellen van afvalbeheersplannen. In Nederland zijn in dit kader het Meerjarenplan Verwijdering Gevaarlijke Afvalstoffen [VROM (1997)] en het Tienjarenprogramma Afval [AOO (1992, 1996 en 1997)]. Deze twee plannen worden op korte termijn vervangen door het Landelijk Afvalbeheersplan (LAP).

Daarnaast is de Verordening 259/93/EEG van belang omdat deze Verordening de in- en uitvoer van afvalstoffen regelt. De Verordening maakt onderscheid in afvalstoffen die worden overgebracht voor definitieve verwijdering en afvalstoffen die worden overgebracht voor nuttige toepassing. De Verordening gaat ervan uit dat afvalstoffen in beginsel zo dicht mogelijk bij de bron worden verwerkt (nabijheidbeginsel) en dat de landsgrenzen in beginsel niet worden overschreden (zelfvoorzieningsbeginsel). Als het gaat om de definitieve verwijdering van afvalstoffen, dan kan met name bezwaar worden gemaakt tegen de overbrenging op basis van het zelfvoorzieningsbeginsel, het nabijheidbeginsel of omdat de overbrenging in strijd is met een afvalbeheersplan. Voor afvalstoffen die bestemd zijn voor nuttige toepassing maakt de Verordening onderscheid in drie klassen, te weten: afvalstoffen van de "groene", "oranje" en "rode lijst". De overbrenging van afvalstoffen van de "groene lijst" kan in beginsel niet worden belemmerd. De "groene lijst" bevat voornamelijk niet-gevaarlijke afvalstoffen.

### Europese richtlijn afvalverbranding

Op 4 december 2000 is de nieuwe Europese richtlijn (2000/76/EG) betreffende de verbranding van afval uitgekomen. Deze richtlijn heeft ten doel de negatieve milieueffecten van de verbranding en meeverbranding van afval, in het bijzonder de verontreiniging door emissies in lucht, bodem, oppervlaktewater en grondwater, alsmede de daaruit voortvloeiende risico's voor de menselijke gezondheid, te voorkomen of, zover als haalbaar is te beperken. Deze richtlijn heeft betrekking op verbrandings- en meeverbrandingsinstallaties. De richtlijn houdt geen verscherping in van het vigerende en in ontwikkeling zijnde Nederlandse beleid voor het meeverbranden van afval.

## NATIONAAL AFVALSTOFFENBELEID

### Tienjarenprogramma Afval 1995 - 2005 (TJP.A95) (AOO, 1995)

In het TJP.A-95 is de herziening van het (eerste) TJP.A-92 is uitgewerkt. Het TJP.A vormt een afvalbeheersplan zoals bedoeld in de Europese Richtlijn 75/422/EEG, gewijzigd bij Richtlijn 91/156/EEG en schetst het Nederlandse beleid inzake niet-gevaarlijk afval. Belangrijk uitgangspunt van het TJP.A-95 vormt het Besluit stortverbod. Mede op grond daarvan is het volgende beleid in het TJP.A-95 uiteengezet:

- krappe programmering verbrandingscapaciteit;
- drastische vermindering van het storten van afval;
- bevordering flexibiliteit verwijderingstructuur;
- landelijke afstemming regionale zelfvoorziening;
- nationale zelfvoorziening (afstemming export/import).

Het TJP.A-95 geeft de planning aan op hoofdlijnen. In de provinciale afvalstoffenplannen/milieubeleidsplannen wordt deze planning nader uitgewerkt.

Vanwege de ontwikkelingen op het gebied van de afvalverwijdering (zie ook 'Toekomstige organisatie afvalverwijdering' en 'Toekomstige beleidsontwikkelingen') is door VROM besloten de Wet milieubeheer te wijzigen en een Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) op stellen. Hiermee komt het TJP-A te vervallen. Naar verwachting moet een en ander rond 2002 gerealiseerd zijn. Derhalve is de periodieke herziening van het TJP-A uit 1995 (volgens de planning in 1998) niet doorgevoerd. In plaats daarvan worden de voorbereidingen getroffen het huidige TJP-A bij te stellen tot de invoering van het LAP.

### Eerste wijziging Tienjarenprogramma Afval 1995 - 2005 (TJP.A95) (AOO, 1997)

De eerste wijziging van het TJP-A'95 heeft betrekking op de in- en uitvoer van afvalstoffen. Het streven van het Nederlandse beleid om afvalstoffen die in Nederland ontstaan in Nederland te verwerken of nuttig toe te passen is door *internationale regelgeving onder druk komen te staan voor afvalstoffen bestemd voor nuttige toepassing*. Een en ander heeft tot gevolg dat de in- en uitvoer van afvalstoffen in het kader van nuttige toepassing slechts in enkele situaties door de overheid mag worden tegengegaan.

### Tweede Wijziging TJP.A-95

De tweede Wijziging van het TJP.A-95 vervangt het beleidsscenario (herijking) en de programmering van de thermische verwerkingscapaciteit uit het TJP.A-95. Bij de herijking van het beleidsscenario is er weer vanuit gegaan dat alle taakstellingen uit het milieubeleid voor preventie en hergebruik tijdig gerealiseerd zullen worden. Zowel het beleidsscenario uit het TJP.A-95 als het herijkt beleidsscenario laten een daling zien van de hoeveelheid brandbaar afval tot het jaar 2001. Het "oude" beleidsscenario stabiliseert dan. De herijking laat vanaf 2001 weer een stijging zien van het aanbod aan brandbaar afval als gevolg van de economische groei en de groei van de bevolking en gelet op het ontbreken van verdergaande taakstellingen.

Tevens wordt voorzien in het toetsingskader voor de beoordeling van de doelmatigheid van de initiatieven voor uitbreiding van de thermische verwerkingscapaciteit.

*Thermische verwerkingscapaciteit.*

Het aanbod aan brandbaar afval bedraagt 5,8 Mton in 2001 en 6,7 Mton in 2008 (inclusief slibben). De geprogrammeerde thermische verwerkingscapaciteit is volledig gerealiseerd en bedraagt circa 5 Mton/jaar. Een betere afstemming van het te verbranden afval op de ontwerp-stookwaarden, een betere benutting van de thermische capaciteit en een vergroting van de beschikbaarheid van de installaties kan leiden tot een doorzet die enkele procenten hoger ligt.

De keuze om geen uitbreiding toe te staan van de afvalverbrandingscapaciteit (moratorium) is gebaseerd op de volgende argumenten:

- er zijn initiatieven om hoogcalorische afvalstromen te verwerken met nieuwe technieken, die een hoger energetisch rendement leveren;
- diverse AVI's hebben voornemens tot uitbreiding van de roostercapaciteit, waarbij het energetische rendement laag is door de technische beperkingen (lage temperatuur en stoomdruk);
- het is onzeker of het aanbod van brandbaar bedrijfsafval beschikbaar komt voor AVI's, gelet op de initiatieven voor het bijstoken van afval (gevaar voor overcapaciteit AVI's);
- de uitbreiding van de AVI's kan de initiatieven gericht op optimalisatie van de energie-opbrengst uit afval, belemmeren;
- uitbreiden van AVI-capaciteit kan op dit moment de overgang naar het loslaten van de nationale capaciteitstoets en onderlinge concurrentie tussen AVI's naar open landsgrenzen voor te verbranden afval, belemmeren.

*Toetsingskader voor thermische capaciteit.*

Het overschot aan brandbaar afval dat niet geschikt is voor preventie en hergebruik, dient te worden verwerkt in installaties waarbij sprake is van hoofdgebruik als brandstof. Tevens dient de verwerking te leiden tot een hoger energetisch rendement dan AVI's.

**Derde Wijziging TJP.A-95**

De derde wijziging omvat het Ontwerp Landelijk Stortplan. Hierin zijn onder andere afspraken opgenomen om te komen tot een herstructurering van de stortsector door het aantal stortplaatsen op korte termijn te verminderen. Deze herstructurering houdt in, dat (met name) kleine stortplaatsen die in de toekomst niet landelijk zullen kunnen opereren omdat de provinciegrenzen komen te vervallen, versneld worden volgestort met het overschot aan brandbaar afval. Per 1-1-2000 zijn de provinciegrenzen voor verbrandbaar afval komen te vervallen. Voorts is in het stortplan een moratorium opgenomen voor de uitbreiding van de stortcapaciteit terwijl voor de bestaande stortplaatsen de vergunningen zo nodig zullen worden verlengd om de capaciteit volledig te kunnen benutten.

### **Besluit stortverbod afvalstoffen (VROM, 1995b en 1995c)**

Doelstelling van het nationale afvalstoffenbeleid is om een verschuiving te realiseren van het storten van afval richting preventie, hergebruik en verbranden. Om deze verschuiving mogelijk te maken is door de Minister van VROM het Besluit stortverbod afvalstoffen vastgesteld.

Met het Besluit stortverbod afvalstoffen is mede uitvoering gegeven aan het beleidsvoornemen, dat voor 32 categorieën brandbare en herbruikbare afvalstoffen die nuttig kunnen worden toegepast een stortverbod wordt ingesteld zodra een systeem van scheiding, bewerkingsmogelijkheden en afzetmogelijkheden van verkregen materialen onvoldoende mate zijn verzekerd. De effectivering van het Besluit wordt voor elke categorie afzonderlijk geregeld bij Koninklijk Besluit.

Het Besluit stortverbod afvalstoffen voorziet onder andere in een stortverbod voor verpakkingen van chemicaliën, reinigbare verontreinigde grond en biologisch zuiveringsslib. Voor verpakkingen van chemicaliën en reinigbare verontreinigde grond is het stortverbod reeds in 1995 geëffectueerd. Voor biologisch zuiveringsslib zal het stortverbod naar verwachting in het jaar 2000 worden geëffectueerd.

In de toelichting van het Besluit wordt de gewenste verwerkingssituatie geschetst. Voor verpakkingen van chemicaliën is aangegeven dat de huidige verwerking van verfafvalverpakkingen waarbij metalen worden teruggewonnen gecontinueerd moet worden. De niet verwerkbare verpakkingen moeten worden verbrand of tijdelijk opgeslagen. In de toekomst moet de huidige situatie worden voortgezet waarbij de voorraad eveneens wordt verwerkt.

Ten aanzien van biologisch zuiveringsslib wordt in de toelichting opgemerkt dat het storten van slib waarvan de bewerkingsstap uitsluitend heeft bestaan uit ontwateren, niet wenselijk is. Dit geldt ook voor het storten van de *residuen van het thermisch drogen of composteren van zuiveringsslib*. Voor deze residuen geldt echter geen stortverbod.

Reinigbare verontreinigde grond moet daar waar mogelijk worden gereinigd tot een nuttig toepasbaar product. Of grond reinigbaar is, is vastgelegd in de Regeling beoordeling reinigbaarheid grond bodemsanering, Staatscourant 1994, nummer 251. Deze beoordeling heeft met name betrekking op de mate van verontreiniging, de reinigingskosten en de vrijkomende residuen.

### **Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen (VROM, 1988)**

In deze notitie is door de Minister van VROM aangegeven dat het lange termijnstreven erop is gericht een duurzame ontwikkeling te bereiken. Om dit *doel in het jaar 2000 te bereiken, is het noodzakelijk om, in samenhang met het beleid op andere milieuterreinen, te komen tot een verdergaand voorkomen en beperken van het ontstaan van afvalstoffen en het verbeteren van de kwaliteit van afvalstoffen*. Het ontstaan van afvalstoffen kan beïnvloed worden door een intensivering van de aanpak van bronnen. Zogenaamde prioritaire afvalstoffen die in deze notitie worden behandeld en die relevant zijn voor dit MER, zijn: scheepvaartafvalstoffen (chemicaliën) en verontreinigde grond.

Per afvalstroom geeft de notitie onder andere aan, dat hergebruik en/of nuttige toepassing moet worden geïntensiveerd. De resterende hoeveelheid moet zoveel mogelijk verbrand worden. Wat niet kan worden verbrand mag worden gestort. Om dit te bereiken zijn de volgende taakstellingen geformuleerd:

Scheepvaartafvalstoffen (chemicaliën): onder deze afvalstoffen wordt verstaan ladingrestanten en waswater van chemicaliëntankers. De Notitie geeft aan dat door preventie de vrijkomende hoeveelheid (160 kton in 1988) sterk gereduceerd moet worden. In welke mate is niet nader gedefinieerd.

Verontreinigde grond: Van de jaarlijks vrijkomende hoeveelheid moet in het jaar 2000 meer dan 70% (> 350 kton), al dan niet na reiniging, worden hergebruikt. De resterende 30% (150 kton) kan worden gestort.

### **Meerjarenplan gevaarlijke afvalstoffen II (MJP- GA II) (VROM, 1997)**

Het MJP-GA II vormt de bijstelling van het MJP-GA. Zoals reeds in hoofdstuk 2 is uiteengezet wordt een belangrijke wijziging in het MJP-GA II ten opzichte van het MJP-GA gevormd door het nieuwe beleid inzake de in- en export van gevaarlijk afval. In het MJP-GA II wordt onder bepaalde voorwaarden de in- en uitvoer van afval ten behoeve van het be- en verwerken in het kader van nuttige toepassing en hergebruik toegelaten. Voorts stelt het MJP-GA II dat als gevolg van het gewijzigde beleid ten aanzien in- en uitvoer geen capaciteitsregulering meer zal plaatsvinden bij vergunningverlening. Dit houdt in dat voor be- en verwerken niet langer wordt gekeken naar aantal vergunninghouders, capaciteit per inrichting of schaalgrootte.

### **Toekomstige organisatie afvalverwijdering (Epema)**

In het kader van nationale zelfvoorziening is door de Commissie Epema advies gegeven over de organisatie van de toekomstige afvalverwijdering (rapport van september 1996). Daarin staat dat regionale zelfvoorziening moet verschuiven in de richting van nationale zelfvoorziening (opheffen provinciegrenzen). *Vanwege de teruglopende hoeveelheden te storten afval is een herstructurering voorgesteld van de stortsector. Dit moet worden uitgewerkt in een landelijk stortplan dat gebaseerd wordt op de te maken provinciale en regionale stortplannen. Hierdoor zullen kleine stortplaatsen (versneld) sluiten zodat een gering aantal grote stortplaatsen overblijft.*

### **Bouwstoffenbesluit**

Het Bouwstoffenbesluit heeft tot doel milieuhygiënische randvoorwaarden te stellen aan het gebruik van primaire én secundaire bouwstoffen op of in de landbodem, in oppervlaktewater of op/in de waterbodem, ten behoeve van de bescherming van bodem en oppervlaktewateren.

Het Bouwstoffenbesluit is gebaseerd op de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet bodembescherming en voor art. 29 op de Woningwet. De werkingssfeer is beperkt tot granulaire (steenachtige) bouwstoffen die buiten worden toegepast.

Aanleiding voor het stellen van die randvoorwaarden was de constatering dat één van de belemmeringen voor het (her)gebruik van afvalstoffen is het ont-

breken van duidelijkheid over milieuhygiënische randvoorwaarden waaronder (her)gebruik kan plaatsvinden.

Het besluit is van toepassing op het gebruik van bouwstoffen in een werk op of in de bodem of in het oppervlaktewater. Een werk onder het Bouwstoffenbesluit wordt verstaan een grondwerk, wegebouwkundig werk, waterbouwkundig werk of bouwwerk.

De regels van het Bouwstoffenbesluit zijn gericht tot degene die een bouwstof gebruikt. Onder bouwstof wordt verstaan materiaal met totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen meer dan 10% (m/m) van dat materiaal bedragen. Op basis van de principe terugneembaarheid van het aangebrachte bouwstoffen, dient de toepasser de bouwstoffen te verwijderen indien het werk niet meer functioneel is. Dat is de centrale uitgangspunt van het Bouwstoffenbesluit. De verwijderingsplicht zal betekenen dat de eigenaar van een werk zich genoodzaakt zal zien een werk te slopen en daadwerkelijk te verwijderen op het moment dat het werk niet langer functioneel is.

In het Bouwstoffenbesluit wordt onderscheid gemaakt tussen categorie I en categorie II bouwstoffen en bijzondere categorie bouwstoffen. Belangrijk verschil tussen categorie-I en categorie-II bouwstoffen is dat toepassing van categorie-II bouwstoffen moet geschieden met gepaste isolatie voorzieningen.

Voor verschillende categorieën bouwstoffen gelden verschillende voorschriften. Hieronder volgt een samenvatting:

#### Categorie I-bouwstoffen

- beheersmaatregelen in verband met verwijderingsplicht (doorgaans normaal beheer en onderhoud door toepasser)

#### Categorie II-bouwstoffen

- isolatiemaatregelen:
  - \* 0,5 m boven GHG (Gemiddelde Hoogte Grondwater stand);
  - \* isolatievoorzieningen (bovenafdichting);
- beheersmaatregelen i.v.m. verwijderingsplicht:
  - \* minimum hoeveelheid van 10.000 ton (1000 ton voor funderingslagen in de wegebouw);
- overige beheers- en controlemaatregelen (beheer en onderhoud).

#### Bijzondere categorie bouwstoffen:

- bijzondere maatregelen overeenkomstige Stortbesluit bodembescherming.

Het Bouwstoffenbesluit verplicht het toepassen van een bouwstof om aan het bevoegd gezag gegevens te overleggen met betrekking tot de samenstelling en het uitlooggedrag. Dit betekent dat de toepasser moet aantonen tot welke categorie de bouwstof behoort. Om aan deze eis te voldoen kan de toepasser een "erkende kwaliteitsverklaring" overleggen. Toepassers kunnen ook op andere wijzen proberen aan te tonen dat de bouwstof onder het regime van categorie I of -II valt. Dit zijn zogenaamde "fabrikant-eigen-verklaringen". Hier



voor dient de toepasser een onderzoek naar de samenstelling en immissie laten verrichten door een STERLAB-laboratorium.

Melding bij bevoegd gezag is verplicht als de toepasser bouwstoffen categorie-II en bijzondere categorie zal gebruiken. Meldingsplicht is voor categorie-I bouwstoffen niet nodig. Wel moet de toepasser desgevraagd aan bevoegd gezag aantonen dat de bouwstoffen werkelijk tot categorie I behoren, in de vorm van een "kwaliteitsverklaring".

Het Bouwstoffenbesluit is in werking getreden met ingang van 1 januari 1998.

#### **Regelingen scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen**

Kort na het in werking treden van de Regeling scheiden gevaarlijke afvalstoffen bleek dat deze regeling in de praktijk leidde tot een aantal uitvoeringsproblemen. Over deze problemen heeft overleg plaatsgevonden met vertegenwoordigers van de diverse overheden en het bedrijfsleven. Tijdens dit overleg is gebleken dat het voornaamste knelpunt bij de uitvoering van de regeling wordt gevormd door de gehanteerde categorieïndeling van gevaarlijke afvalstoffen. Deze sluit niet aan op de noodzaak en wenselijkheid van het scheiden van gevaarlijke afvalstoffen in de praktijk.

Om deze reden dient dus de Regeling gevaarlijke afvalstoffen te worden aangepast. Deze aanpassing vindt plaats door het vaststellen van Regeling scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen onder gelijktijdige intrekking van de Regeling scheiden gevaarlijke afvalstoffen.

De (nieuwe) Regeling scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen is in werking getreden op 18 april 1998. Deze regeling treedt in plaats van de ingetrokken Regeling scheiden gevaarlijke afvalstoffen en de Regeling scheiden gevaarlijke afvalstoffen bij niet-vergunningplichtige inrichtingen.

In de bijlage van de nieuwe regeling worden 36 categorieën van gevaarlijke afvalstoffen genoemd. Inrichtingen die gevaarlijke afvalstoffen opslaan, overslaan of bewerken dienen deze gevaarlijke afvalstoffen gescheiden te houden.

#### **Besluit luchtemissies afvalverbranding**

Voor de emissie-eisen met betrekking tot het milieucompartiment lucht is voor het AZN initiatief het Besluit Luchtemissies Afvalverbranding (BLA) van kracht. De normering is opgenomen in paragraaf 3.4.8.

#### **Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen**

Deze regeling is in werking getreden op 29 april 1998 en is van toepassing op installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand en op installaties waar gevaarlijke afvalstoffen voor hoofdgebruik als brandstof of voor een andere wijze van energieopwekking worden toegepast.

Onder artikel 2 van de regeling worden vier soorten installaties onderscheiden waar verbranding van gevaarlijke afvalstoffen optreden:

- a) installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand die van buiten de inrichting afkomstig zijn, al dan niet in combinatie met gevaarlijke af-

- valstoffen die binnen de inrichting zijn ontstaan, en waarvan de op enig moment vrijkomende warmte door de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen in de installatie gelijk is aan, dan wel meer dan 40% bedraagt van de totale warmte die op dat tijdstip vrijkomt;
- b) installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand die van buiten de inrichting afkomstig zijn, al dan niet in combinatie met gevaarlijke afvalstoffen die binnen de inrichting zijn ontstaan, en waarvan de op enig moment vrijkomende warmte door de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen in de installatie niet meer dan 40% bedraagt van de totale warmte die op dat tijdstip vrijkomt;
  - c) installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand die uitsluitend binnen de inrichting zijn ontstaan, en waarvan de op enig moment vrijkomende warmte door de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen in de installatie gelijk is aan, dan wel meer dan 40% bedraagt van de totale warmte die op dat tijdstip vrijkomt;
  - d) installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand die uitsluitend binnen de inrichting zijn ontstaan, en waarvan de op enig moment vrijkomende warmte door de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen in de installatie niet meer bedraagt dan 40% van de totale warmte die op dat tijdstip vrijkomt.

De regeling bevat algemene geldende regels voor bijstoken van gevaarlijke afvalstoffen in industriële installaties. Bijstoken doet zich voor als binnen de installaties niet meer dan 40% van de vrijkomende warmte afkomstig is van het verbranden van gevaarlijke afvalstoffen. Installaties die gevaarlijke afvalstoffen verbranden die binnen de inrichting zijn ontstaan, moeten voldoen aan eisen die vrijwel hetzelfde zijn als de eisen voor installaties die gevaarlijke afvalstoffen van buiten de inrichting verbranden.

De regeling is niet van toepassing op installaties die uitsluitend infectieus ziekenhuisafval verbranden en op installaties die kadavers en dergelijke resten verbranden. Ook is de regeling niet van toepassing op het verbranden van klein chemisch afval, voor zover dat afkomstig is van huishoudens. De regeling is evenmin van toepassing op het verbranden van zogenaamde brandbare vloeibare afvalstoffen. Verder is de regeling niet van toepassing op gevaarlijke afvalstoffen, die in normale atmosferische omstandigheden gasvormig zijn. Gevaarlijke afvalstoffen die onder druk in tanks opgeslagen zijn, maar buiten de tank gasvormig worden, zijn daarmee ook van de regeling uitgezonderd.

De regeling is direct van toepassing op nieuwe installaties (installaties waarvoor een vergunning is verleend vanaf 1 maart 1998). Voor bestaande installaties is de regeling van toepassing vanaf 1 juli 2000. De regeling bevat voorschriften, instructies voor bepalingen en drie bijlagen die vrij technisch van aard zijn. Hieronder worden de belangrijkste voorschriften genoemd die van toepassing zijn voor bovengenoemde vier installaties voor verbranden van gevaarlijke afvalstoffen:

1. Voorschriften voor de acceptatie van gevaarlijke afvalstoffen;
2. Voorschriften voor de constructie van een installatie;

3. Voorschriften voor de verbranding;
4. Emissie-eisen;
5. Meet- en registratie voorschriften;
6. Nadere voorschriften ten aanzien van de emissie-eisen;
7. Voorschriften in geval van overschrijding van de grenswaarden;
8. *Voorschriften over reststoffen.*

Verder zijn de meeste bedrijven die onder de regeling vallen, ook vergunningplichtig voor het lozen van hun afvalwater op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. Het gaat daarbij om directe als indirecte lozingen.

## **PROVINCIAAL BELEID**

### **Provinciaal milieubeleidsplan 2000-2004.**

Het provinciaal milieubeleidsplan van de provincie Noord Brabant is ten aanzien van het thema verwijdering gericht op het voorkomen van het ontstaan van afval en emissies en het verminderen van milieuschadelijkheid daarvan door reductie aan de bron of interne nuttige toepassing (kwantitatieve en kwalitatieve preventie). In de situatie waar het ontstaan van afvalstoffen niet kan worden voorkomen, richt het beleid zich op nuttige toepassing van het vrijkomende afval. Als preventie of nuttige toepassing niet mogelijk is, dient het afval te worden verbrand met terugwinning van de daarbij vrijkomende energie. Pas in de laatste plaats zal het afval op een milieuverantwoorde wijze moeten worden gestort.

### **Provinciaal beleid in de planperiode m.b.t. verbranden**

Het kabinet streeft ernaar zoveel mogelijk energie te winnen uit afvalstoffen die niet geschikt zijn voor product- of materiaalgebruik. Daarom zal de provincie stimuleren dat alternatieve thermische verwerkingstechnieken met een hoog energetisch rendement worden ontwikkeld om het brandbare afval dat thans nog gestort wordt (na scheiding tot bruikbare afvalstromen) te verwerken.

Indien mocht blijken dat er landelijk een structureel overschot aan brandbaar afval blijft bestaan dat in roosterovens van AVI's moet worden verwerkt en het moratorium op uitbreiding van roosterovencapaciteit bij AVI's wordt opgeheven, zal de provincie er voor pleiten dat de AVI Moerdijk als eerste in Nederland in aanmerking komt voor fysieke uitbreiding. Dit vanwege de voordelen van de schaalgrootte, het hoge energierendement, de aanwezige bouwkundige voorzieningen voor de vierde ovenlijn, de gunstige spoor- en waterwegverbinding en het grote overschot aan brandbaar afval in de afvalregio-zuid.

### **Provinciale milieuverordening**

Elke provincie heeft een Provinciale milieuverordening (Pmv). Hierin zijn regels gesteld met betrekking tot de verwijdering van bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen. Een be- of verwerker van afvalstoffen beschikt over een vergunning op grond van de Wm, waarin is aangegeven welke afvalstoffen in de

inrichting mogen worden geaccepteerd ter be- of verwerking. De be- of verwerker van gevaarlijke afvalstoffen moet tenminste het volgende doen:

- Registratie: Registratie van afvalstromen is vereist
- Meldingsplicht: De be- of verwerker moet uiterlijk binnen twee weken na een kalenderkwartaal alle ontvangen bedrijfsafvalstromen melden aan de provincie of een aangewezen instantie

## REGIONAAL BELEID

### **Besluit tot vaststelling van het Bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk"**

De gemeenteraad van Klundert stelde op 30 juni 1969 het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk" vast. Dit plan werd, voor zover hier van belang, bij besluit van 25 maart 1970 door Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant goedgekeurd. Tegen dat besluit werd beroep ingesteld. Naar aanleiding van de ingestelde beroepen werd het plan eerst bij Koninklijk Besluit van 14 augustus 1971, no. 92, onherroepelijk.

In het plan zijn de gronden waarop AZN is gevestigd bestemd tot "Industrieterrein".

In artikel 1 van de voorschriften van het bestemmingsplan is aangegeven dat de gronden met deze bestemming zijn bestemd voor de bouw van bouwwerken, geen woningen zijnde, ten behoeve van industriële en handelsdoeleinden met de daarbij behorende voorzieningen. Verder zijn deze gronden bestemd voor de, ten behoeve van die doeleinden en voorzieningen, nodige terreinen en werken.

De maximale hoogte van de bedoelde bouwwerken boven het peil van het terrein mag niet meer bedragen dan 120 meter. Voor schoorstenen is een maximale hoogte van 250 meter toegestaan.

Per bedrijf of instelling mag ten hoogste 60% van de gronden door gebouwen worden ingenomen. Het plan is, althans voor zover het gaat om de bestemming van de gronden waarop AZN is gevestigd, een globaal, uit te werken bestemmingsplan. Dit betekent dat Burgemeester en Wethouders van de gemeente Moerdijk de bestemming "Industrieterrein" in een uitwerkingsbesluit nader hebben moeten preciseren, overeenkomstig bij het bestemmingsplan gegeven regels.

### **Besluit tot uitwerking bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk"**

Ingevolge artikel 1, vierde lid, van de planvoorschriften van het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk", dient het bouwen op onder meer de locatie van AZN plaats te vinden overeenkomstig de uitwerking van het desbetreffende deel van het plan door burgemeester en wethouders. Daarbij mag, ingevolge de bepalingen in artikel 11 van de planvoorschriften de structurele opzet van het plan niet worden aangetast.

Tevens moet iedere bestemming binnen het in het plan aangegeven raam verder worden ingedeeld en onderverdeeld en moeten, ten behoeve van een goede ontsluiting van de terreinen, brede openbare ontsluitingswegen worden geprojecteerd, die zijn afgestemd op de aard en de omvang van de vestigingen. Ver-

der moeten burgemeester en wethouders bij de uitwerking zorg dragen voor de realisering van voldoende openbare parkeergelegenheid.

De uitwerking van het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk" is, voor zover het de locatie van AZN betreft (uitwerking VI KL), vastgesteld bij besluit van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Klundert van 22 oktober 1975. Het uitwerkingsplan is goedgekeurd bij besluit van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant van 23 december 1975, Gnr. 229.000.

Het terrein waarop AZN is gevestigd, is in het uitwerkingsplan bestemd tot "Bedrijven II A". De gronden met deze bestemming zijn bestemd voor onder andere de bouw van bouwwerken ten behoeve van industriële en handelsdoel-einden met daarbij behorende voorzieningen, waaronder inrichtingen ten dienste van water- en energievoorziening, waterzuivering en waterbeheersing, havenbe-heer, brand- en rampenbestrijding. De bouwwerken op terreinen met de be- stemming "Bedrijven II A" mogen een hoogte van 120 meter (met vrijstelling van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant een hoogte van 150 meter) niet overschrijden, met dien verstande dat schoorstenen tot maximaal 250 meter hoogte zijn toegestaan. Per bedrijf of instelling mag maximaal 60% van de grond door gebouwen worden ingenomen.

#### **Besluit tot vaststelling geluidszone "Industrieterrein Moerdijk"**

Bij het Koninklijk Besluit van 25 juni 1993 is voor het gebied rondom indu- strieterrein Moerdijk een geluidszone vastgesteld. Deze zone omvat het gebied waarbinnen een hogere geluidsbelasting vanwege het industrieterrein dan 50 dB(A) optreedt. Bij de beoordeling van het door de AZN geproduceerde ge- luidsniveau moeten Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, op grond van artikel 8.8, derde lid, onder a van de Wm, de grenswaarden die zijn vastge- legd in een zonebesluit op grond van de Wet geluidhinder in acht nemen. Een procedure met betrekking tot verhoogde geluidsnormen is in voorbereiding.

#### **Besluit tot vaststelling van het Streekplan Noord-Brabant**

Provinciale staten van Noord-Brabant hebben op 17 juli 1992 een nieuw Streekplan Noord-Brabant vastgesteld. Het plan bevat een beschrijving in *hoofdpijnen van de meest gewenste ruimtelijke ontwikkeling van de provincie*. Voor zover hier van belang is in het streekplan aangegeven dat de vestiging van grootschalige afvalbe- en -verwerkende bedrijven moet plaatsvinden op daartoe geschikte bedrijfsterreinen. Het bedrijventerrein Moerdijk is als vesti- gingslocatie voor de vestiging van een aantal afvalverwijderingsactiviteiten aangewezen.

Het bestemmingsplan "Industrieterrein Moerdijk" en het uitwerkingsplan pas- sen derhalve in het provinciale planologische beleid.

#### **Het Structuurschema Groene Ruimte**

Het Structuurschema Groene Ruimte bevat de doelstellingen en hoofdpijnen van ruimtelijk beleid van het Rijk voor een aantal functies van het landelijk gebied. Het betreft concrete beleidsuitspraken over land- en tuinbouw, na- tuur, landschap, openluchtrecreatie, toerisme, bosbouw en visserij en de af- stemming en samenhang tussen deze sectoren. Voor de periode tot en met

het jaar 2000 is aangegeven hoe en met welke middelen dit ruimtelijk beleid wordt gerealiseerd. Tevens wordt een doorkijk gegeven naar het jaar 2010.

Vanuit het structuurschema worden geen specifieke randvoorwaarden opgelegd voor de zuidzijde van het Hollandsch Diep. Het Hollandsch Diep zelf, en met name de noordelijke oever, wordt aangemerkt als gebied voor watervogels en waterrecreatie.

### **Besluit betreffende de Vogelrichtlijn Gebied Hollandsch Diep**

Het gebied Hollandsch Diep is gelegen in de provincies Noord-Brabant en Zuid-Holland en valt onder de gemeenten Cromstrijen, Dordrecht, Moerdijk, Oostflakkee en Strijen. Dit gebied (ca. 3.990 ha), waarvan de begrenzing nader is aangegeven op de kaart van bijlage XIII, is aangewezen als een speciale beschermingszone in het kader van de EG-Vogelrichtlijn. Bovendien is het aangewezen als wetland van internationale betekenis op grond van de Wetlands-Conventionie.

Het Industrierrein Moerdijk ligt buiten het vogelrichtlijngebied Hollandsch Diep. De begrenzing van het gebied aan de zuidoever komt overeen met de noordelijke begrenzing van het industrierrein Moerdijk.

Het merendeel van het gebied bestaat uit water en buitendijkse gebieden bestaande uit slikken, grasgorzen, riet- en biezenvelden en verwilderde grienden. De noordoever tussen Haringvlietbrug en Esscheplaat is eigendom van de Ambachtsheerlijkheid Cromstrijen. Een ander deel van deze oevergronden is in eigendom en beheer bij Staatsbosbeheer. Het water is voor het overgrote deel in eigendom en beheer bij de Staat der Nederlanden.

De status van een speciale beschermingszone houdt in dat voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, een passende beoordeling wordt gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied.

## **WATERKWALITEITSBEHEER**

### Nationaal kader

#### **Wet verontreiniging oppervlaktewateren**

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) bevat regels en normen tot het tegengaan en tot het voorkomen van verontreiniging van oppervlaktewateren.

#### **Wet op de waterhuishouding**

De Wet op de waterhuishouding (WWH) omvat de zorg voor het water: oppervlaktewater zowel in kwantitatief als in kwalitatief opzicht, grondwater in hoofdzaak in kwantitatief opzicht. De WWH bevat regels voor de uitvoering van deze zorgtaak. In het kader van de WWH wordt een Nota waterhuishouding opgesteld waarin de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK, kwaliteitsdoelstelling 2000,

voorheen basiskwaliteit) voor water en waterbodem wordt gegeven. Voorts schrijft de wet voor dat Provinciale Staten waterhuishoudingsplannen moeten opstellen en dat waterkwantiteits- of -kwaliteitsbeheerders, niet zijnde Rijk, beheersplannen moeten opstellen waarbij rekening wordt gehouden met de Nota waterhuishouding.

#### **Vierde Nota Waterhuishouding [V&W (1998)]**

Een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde en duurzame watersystemen is het streefbeeld van de Vierde Nota Waterhuishouding. Door middel van een planproces is aan alle bij het waterbeheer betrokkenen de gelegenheid gegeven hun zienswijze op het huidige en toekomstige waterbeleid kenbaar te maken. De resultaten van dit planproces zijn geformuleerd in de beleidslijnen in de Vierde Nota Waterhuishouding.

Integraal waterbeheer is de strategie van het waterbeleid. Meer samenhang moet komen tussen het beleid voor water, ruimtelijke ordening en milieu. Gebiedsgericht beleid is daarbij een sleutelbegrip.

In hoofdstuk 3 van de Nota worden watersystemen behandeld. Gewerkt wordt van een lang naar hoog schaalniveau: van regionale watersystemen tot grote rivieren, het Natte Hart, Zuidelijke Delta en tenslotte Kust; zee en oceanen.

Verder legt de Nota accent op een aantal thema's:

<b>VEILIGHEID</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- bescherming tegen overstroming;</li><li>- stimuleren van de toepassing van preventie bij industrie;</li></ul>
<b>VERDROGING:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- bestrijding en herstel van verdroogde gebieden;</li></ul>
<b>EMISSIES:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- de leidende principes van emissiebeleid: vermindering van de verontreiniging, het stand-still beginsel en het principe de vervuiler betaalt;</li><li>- beperking van puntlozingen afkomstig van industriële bronnen door betere product- en grondstofkeuze, toepassing van schone technologie, verbetering van interne bedrijfsvoering en het sluiten van kringlopen;</li><li>- beperking van emissies uit diffuse bronnen: verontreinigingen uit landbouw, bouwmaterialen en scheepvaart, wegverkeer en atmosferische depositie;</li><li>- de lozing van gevaarlijke (giftige, persistente en bioaccumulerende) stoffen is in het jaar 2020 beëindigd;</li><li>- aandacht voor de ketenbenadering bij het verminderen van de emissie uit zowel punt als diffuse bronnen;</li><li>- <i>implementatie van de methode voor totaal-effluent beoordeling;</i></li><li>- stimuleren van de toepassing van de schone technologie bij industrie.</li></ul>

#### **Beheersplan voor de Rijkswateren**

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft het programma voor het beheer van de Rijkswateren verwoord in het Beheersplan voor de Rijkswateren in de periode 1997 t/m 2000. Daarin wordt onder meer voor het Benedenriviereengebied (waaronder het Hollandsch Diep valt) aangegeven hoe zal worden omgegaan met het kwaliteits- en kwantiteitsbeheer van het oppervlaktewater.

#### **Ontwerp Beheersplan voor de Rijkswateren**

Het ontwerp Beheersplan voor de Rijkswateren bevat het programma voor het beheer van de Rijkswateren in de periode 2001-2011. Belangrijke uitgangspunten voor het plan zijn:

- ketenbenadering (preventie, hergebruik en verwerking);
- vergunning op hoofdzaken;
- verdere ontwikkeling van de methode van Totaal effluentbeoordeling;
- koelwater (aanpassing protocol warme zomers, hergebruik restwarmte).

### **Koelwater op het Hollandsch Diep**

In de vergunning van de WKC voor het lozen van koelwater op het Hollandsch Diep is het debiet van de Bovenrijnafvoer (debietmeting van de Rijn gemeten te Lobith om 08.00 uur) van belang. Indien het debiet in de afgelopen 24 uur kleiner is geweest dan  $1.850 \text{ m}^3/\text{sec}$  worden in beginsel extra beperkingen opgelegd ten aanzien van de koelwaterlozing.

Bij de WKC van de EEP is onder normale omstandigheden een maximale lozing van  $42.480 \text{ m}^3/\text{h}$  (of max.  $322 \text{ MW}_{\text{th}}$ ) toegestaan. Indien het debiet van de Bovenrijnafvoer onder genoemde waarde ligt, dient de WKC over te gaan op koeltorenbedrijf, mits:

- de temperatuur van het ingenomen water, gemiddeld over de afgelopen 24 uur,  $19^\circ\text{C}$  of hoger is;
- de verwachting bestaat dat de Bovenrijnafvoer de komende 24 uur lager zal zijn dan  $1.750 \text{ m}^3/\text{sec}$ ;

en/of

- de koelwatertemperatuur aan de uitlaat van de (nood)condensor meer dan  $30^\circ\text{C}$  bedraagt;
- tijdens toepassing van de temperatuurschokmethode en doorstroomkoeling de uitlaattemperatuur voor menging meer dan  $35^\circ\text{C}$  bedraagt.

Indien koeltorenbedrijf verplicht wordt gesteld bedraagt de toegestane maximaal te lozen koelwaterhoeveelheid  $4.680 \text{ m}^3/\text{h}$  (of max.  $50 \text{ MW}_{\text{th}}$ ).

### Provinciaal kader

#### **Waterhuishouding**

Uitgaande van het rijksbeleid heeft de provincie Noord-Brabant het Waterhuishoudingsplan II vastgesteld. Dit plan bevat de hoofdlijnen van waterhuishoudkundig beleid voor de provincie waarbij rekening wordt gehouden met de vierjaarlijks bijgestelde Nota Waterhuishouding. Voor wat betreft oppervlaktewater heeft het plan een strategisch karakter. Het operationele aspect is vastgelegd in de door de waterkwaliteits- en -kwantiteitsbeheerders op te stellen beheersplannen. In het Integraal Waterbeheersplan West-Brabant II van het Hoogheemraadschap van West-Brabant is aangegeven hoe het provinciale beleid in de praktijk wordt uitgevoerd.

Het Noord-Brabantse waterhuishoudkundige beleid is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- het optimaal op elkaar afstemmen van kwaliteits- en kwantiteitsbeheer en het bevorderen van een duurzaam gebruik van het oppervlaktewater;
- het handhaven en realiseren van voldoende drooglegging voor het gebruik van gronden;



- het terugdringen van verontreiniging van het waterhuishoudkundig systeem, voor zover de verontreiniging niet wordt veroorzaakt door natuurlijke beïnvloeding;
- het afstemmen van de inrichting;
- en het onderhoud van het waterhuishoudkundig systeem op het benutten van de potenties voor gebruik door mens, plant en dier.

Voor het terugdringen van verontreiniging van het oppervlaktewater staat de brongerichte benadering voorop. Het belangrijkste uitgangspunt daarbij is het verminderen van verontreiniging door het toepassen van het voorzorgprincipe: het oppervlaktewater moet niet onnodig worden belast met afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen. Tevens wordt, afhankelijk van de aard en de schadelijkheid van de stoffen, de toepassing van de best uitvoerbare dan wel de beste bestaande technieken als inspanningsverplichting gehanteerd. Bij deze bronbenadering spelen waterkwaliteitsaspecten een rol die onder andere tot uitdrukking komen in het "stand-still" beginsel en de effectgerichte normering.

Meer specifiek hebben maatregelen gericht op de sanering van lozingen van zwarte lijststoffen een eerste prioriteit. Maatregelen gericht op de sanering van lozingen met zware metalen en van grijze lijststoffen hebben de tweede prioriteit. Voor nieuwe lozingen blijft het uitgangspunt dat deze zoveel mogelijk voorkomen moeten worden.

#### Regionaal kader

##### **Waterkwaliteit**

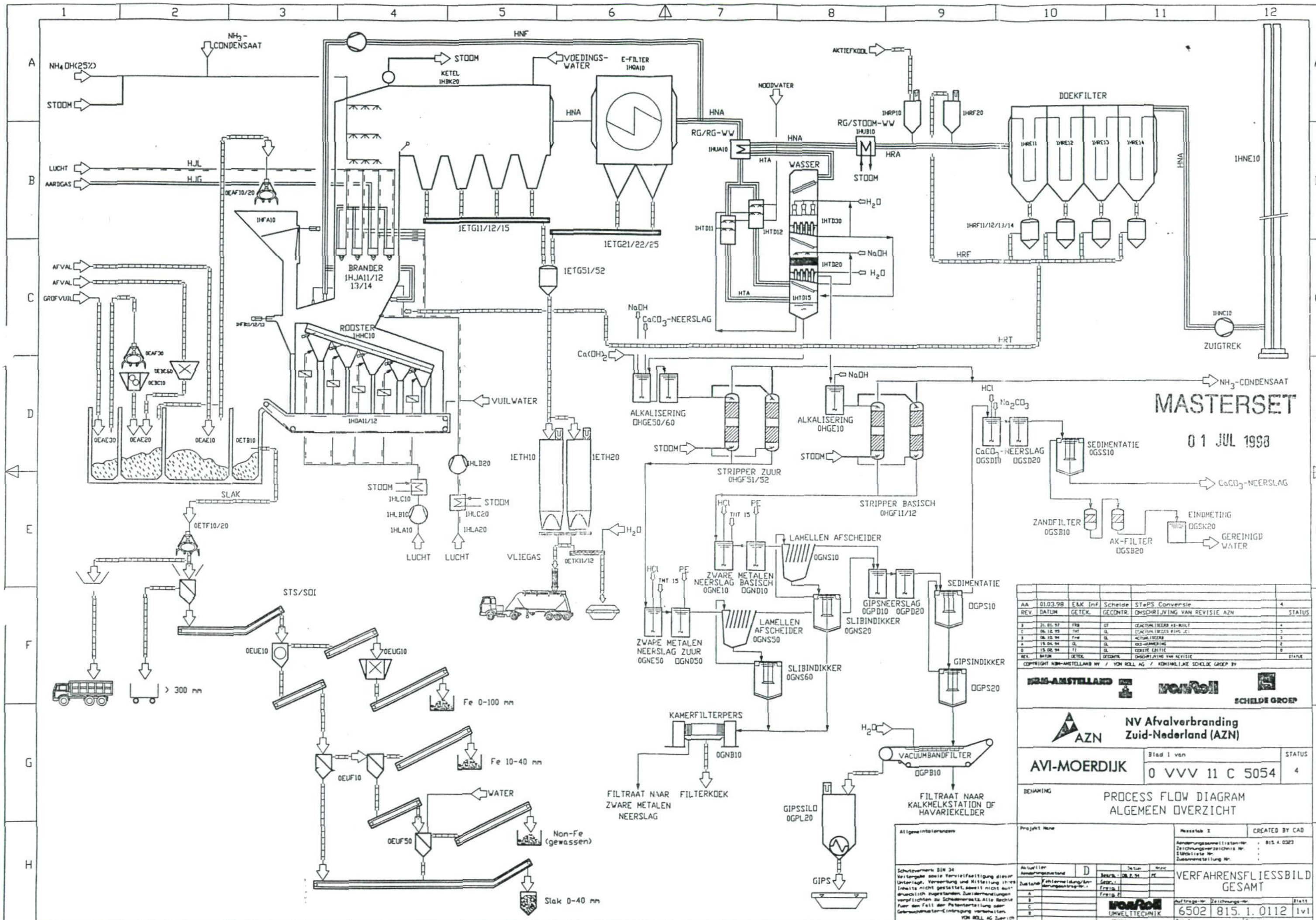
Het Dagelijks bestuur van het Hoogheemraadschap van West-Brabant heeft een waterkwaliteitsbeheersplan opgesteld. Uitgangspunt is de vermindering van de verontreiniging van het oppervlaktewater. Het tweede uitgangspunt is het 'stand-still-beginsel' hetgeen inhoudt dat het totaal van de lozingen niet mag toenemen. Diffuse bronnen blijven hierbij buiten beschouwing.

##### ***WVO vergunningenbeleid van het Hoogheemraadschap van West-Brabant***

Door het Hoogheemraadschap van West-Brabant is een nota voor het vergunningenbeleid Wet Verontreiniging oppervlaktewateren opgesteld (mei 2001, nr. 1/06683). Hierin zijn uitgangspunten voor beleid opgenomen met betrekking tot afvalwaterlozingen (bedrijfszuiveringen) en tot bedrijfslozingen. Elementen die aan de orde komen zijn onder andere emissie-aanpak, stand-still beginsel, andere factoren (bedrijf / productieproces en bescherming doelmatige werking van de zuiveringstechnische werken) en koelwater.

## BIJLAGE VII

### PROCESSHEMA AVI MOERDIJK



MASTERSET

01 JUL 1993

NO.	DATE	BY	REASON	STATUS	
AA	01.03.98	ELK Inf	Schelde StePS Converse	4	
REV	DATUM	GETEK.	GECONTR.	OBSCHRIJVING VAN REVISIE	AZN
1	31.01.97	FRB	ST	GEACHTENDEZ 48-BIJL	4
2	06.12.95	THT	OL	TOEGANGENDEZ 48-BIJL	3
3	06.10.94	FRW	OL	ACTUALISERING	3
4	15.04.94	OL	OL	OGS-AMMERING	2
5	15.06.94	TIJ	OL	OGS-AMMERING	2
REV.	NAAM	LETSEL	OPMERKING	OPMERKING	STATUS
1	ELK	LETSEL	OPMERKING	OPMERKING	STATUS

**AVI-MOERDIJK**

Blad 1 van 4  
**0 VVV 11 C 5054**

STATUS 4

BEHANING: PROCESS FLOW DIAGRAM ALGEMEEN OVERZICHT

Projekt Naam: ...  
 Messlab 1: ...  
 CREATED BY CAD: ...  
 Aantal Teller: ...  
 Toestand: ...  
 Datum: ...  
 Schied: ...

**VERFAHRENSFLIESSBILD GESAMT**

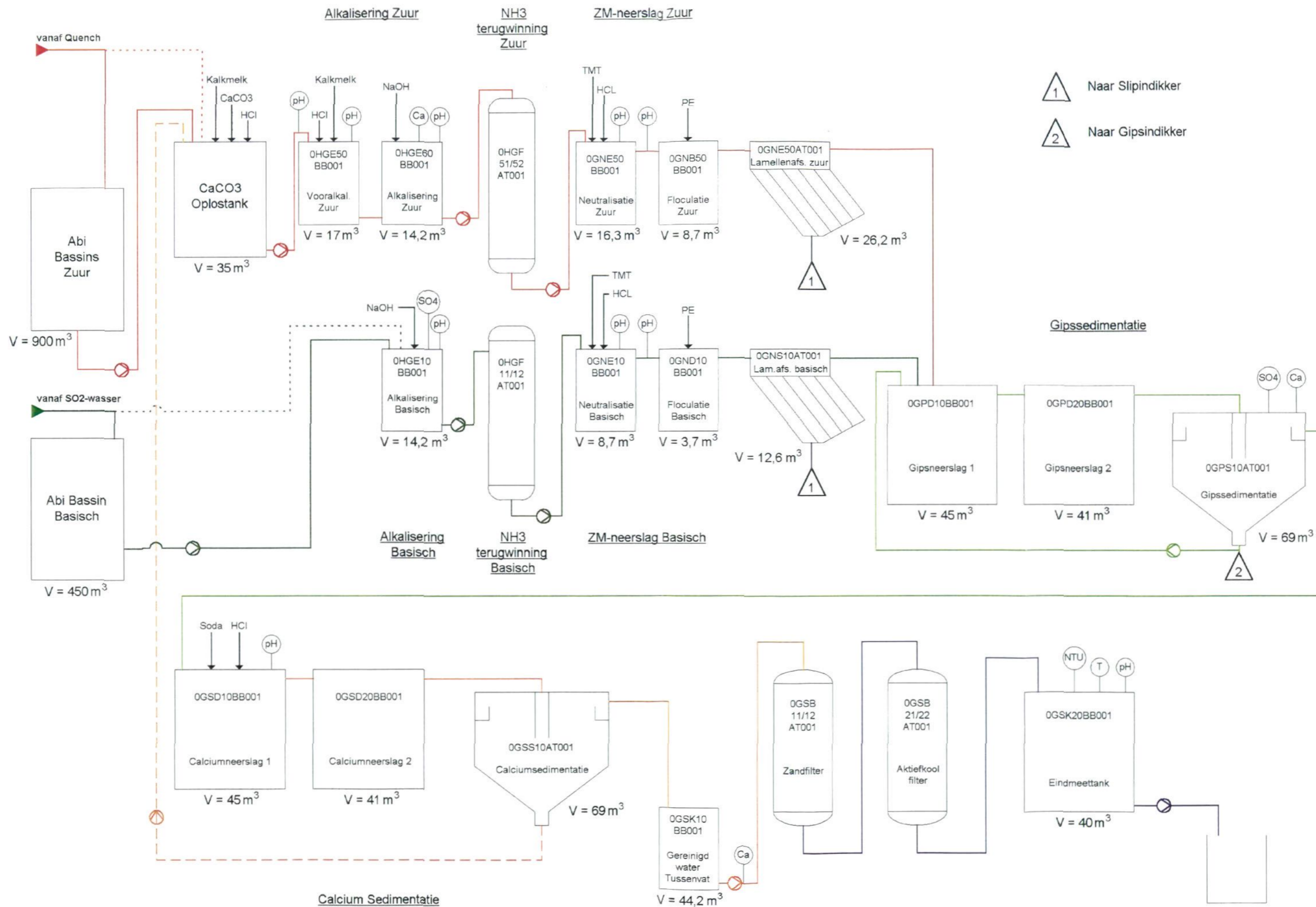
Auftrags-Nr.: 6502  
 Zeichnung-Nr.: 815.1.0112  
 Blatt: Ivl

GIPSSILO OGPL20  
 FILTRAT NAAR KALKMELKSTATION OF HAVARIEKELDER  
 FILTERKOEK  
 FILTRAT NAAR ZWARE METALEN NEERSLAG



BIJLAGE VIII

PROCESSHEMA      AFVALWATERZUIVERING      AVI  
MOERDIJK





Verfahrensschritt	Bezeichnung	Einheit	1		2		3		4		5		6		7		8		9			
			nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich	nominal	Zulauf Bereich
	pH-Wert	-	0	-	11	10,5-11,5	8,5	7,5-9,0	5	5-7	11	10,5-11,5	8,5	7,5-9,0	8,5	7,5-9,0	8,5	7,5-9,0	8,5	7,5-9,0	8,5	7,5-9,0
	Temperatur	°C	60	-	55	50-60	33	30-35	60	-	55	50-60	33	30-35	31	28-33	30	27-32	30	27-32	30	27-32
	Cl <sup>-</sup>	g/l	64	40-100	51,6	32,3-80,6	48	30-75	3,75	2,0-7,5	3,78	2,0-7,6	4,6	2,4-9,2	34,3	21-55	34,3	21-55	34,3	21-55	34,3	21-55
	F <sup>-</sup>	mg/l	200	100-1000	10	5-20	10	10	125	60-625	120	58-601	120	58-601	10	10-14	10	10-14	10	10-14	10	10-14
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	g/l	3	0,4-3,2	1	0,4-1,5	1,4	0,4-1,5	36	15-75	35,7	14,9-74,3	34,9	14,6-72,8	1,5	1,0-2,5	1,5	1,0-2,5	1,5	1,0-2,5	1,5	1,0-2,5
	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	5	1-30	5	1-25	5	1-7	375	155-350	380	157-360	350	145-380	10	5-70	10	5-70	10	5-70	10	5-70
	SiO <sub>2</sub>	mg/l	300	200-800	20	15-50	10	5-20	-	-	-	-	-	-	10	5-20	10	5-20	10	5-20	10	5-20
	Mg <sup>++</sup>	mg/l	10	5-30	1	0,5-2	0,05	0,01-0,1	-	-	-	-	-	-	0,02	0,004-0,05	0,02	0,004-0,05	0,02	0,004-0,05	0,02	0,004-0,05
	Mg <sup>++</sup>	mg/l	10 <sub>s</sub>	5-30	110	60-350	100	50-100	-	-	-	-	-	-	50	40-100	40	40-70	40	40-70	40	40-70
	Ca <sup>++</sup>	g/l	0,34	0,2-0,5	20,7	8,6-43,1	20,4	8,5-43	-	-	-	-	-	-	8,4	3,4-16,8	0,15	0,1-0,2	0,15	0,1-0,2	0,15	0,1-0,2
	Na <sup>+</sup>	g/l	-	-	5,6	2,8-11,2	5,5	2,7-11	18	7,5-36,5	20	8,3-43,2	19,5	8,1-39,0	9,9	4,5-19,9	21	10-25	21	10-25	21	10-25
	K <sup>+</sup>	mg/l	30	15-60	20	10-40	20	10-40	-	-	-	-	-	-	15	10-30	15	10-30	15	10-30	15	10-30
	Fe	mg/l	30	15-60	2	1-4	1	0,5-3	-	-	-	-	-	-	0,5	0,3-2	0,5	0,3-2	0,5	0,3-2	0,5	0,3-2
	Mn	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (NH <sub>3</sub> )	g/l	5,5	4,5-8,0	3,6	3,0-5,2	0,02	0,02	1,0	0,5-1,5	0,94	0,5-1,4	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Cd+Tl	mg/l	7	3-12	1	1-3	0,02	0,01-0,05	0,3	0,1-0,6	0,2	0,1-0,3	0,01	0,01-0,05	0,01	0,01-0,05	0,01	0,01-0,05	0,01	0,01-0,05	0,01	0,01-0,05
	TOC	mg/l	10	5-20	10	5-20	10	5-20	-	-	-	-	-	-	7	3-15	7	3-15	7	3-15	7	3-15
	Sb... Sn	mg/l	150	100-400	20	10-50	3	2-7	7	4-10	4	2-7	3	2-7	3	2-7	3	2-7	3	2-7	3	2-7
	Staub	mg/l	800	500-2000	550	345-1380	5	1-10	155	95-450	160	92-437	4	1-10	-	-	-	-	-	-	-	-
	Metallhydroxid	mg/l	-	-	330	210-835	10	2-20	-	-	30	19-44	10	2-20	5	1-10	-	-	-	-	-	-
	CaSO <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	g/l	-	-	1,88	0-2,0	0,005	0,005	-	-	-	-	-	-	0,005	0,01-0,02	30	10-50	10	5-30	10	5-30
	CaF <sub>2</sub> + Inerte	mg/l	-	-	560	350-2500	5	1-10	-	-	230	130-630	3	1-5	2	1-5	-	-	-	-	-	-

gelöst

ungelöst

22.02.91



## BIJLAGE IX

### AKOESTISCH ONDERZOEK

(zie separate bijlage)

Voor het akoestisch onderzoek wordt verwezen naar de aparte bijlage IX.

## BIJLAGE X

### MOGELIJKE STORINGSOORZAKEN

### **Inleiding**

In deze bijlage is een overzicht opgenomen van eventuele relevante storingen van de AVI Moerdijk, waarbij wordt ingegaan op mogelijke gevolgen voor het milieu. Vervolgens worden de te verwachten frequente en tijdsduur van de storingen, de storingsanalyse in de ontwerpfase alsmede enkele specifieke aspecten ten aanzien van brand en explosiegevaar behandeld.

### **Storingen van de bunkerkransen**

Mogelijke storingsorzaken zijn defecte onderdelen ten gevolge van slijtage of overbelasting (motoren, hijskabels, lageringen en dergelijke). In de storing is voorzien door het installeren van twee kranen met elk voldoende capaciteit om de totale afvalaanvoer te kunnen verwerken. Een storing kan daarom alleen enig nadelig effect hebben op de mate van homogenisering van het afval in de bunker en op de mate waarin het stortgedeelte van de bunker vrijgehouden wordt voor nieuwe afvalaanvoer. De verwerkingscapaciteit blijft in principe beschikbaar.

### **Brand in de afvalbunker**

Mogelijke oorzaken zijn met name aangevoerd smeulend afval, broei, onvoorzichtigheid met vuur of vuurdoorslag vanuit de vultrechters. Brand wordt voorkomen door oplettendheid van het kraanbedieningspersoneel, regelmatige homogenisering en omzetting van het afval waardoor broei voorkomen wordt, een rookverbod in de loshal, alsmede een gekoelde uitvoering van de vultrechter en een bewaking op de vulgraad van de vultrechter. Verder worden adequate brandmeldings- en bestrijdingsvoorzieningen getroffen om zowel lokale broei- of brandhaarden te kunnen bestrijden als om uiteindelijk de gehele bunker "onder water" te kunnen zetten.

### **Storingen van de verbrandingsinstallatie**

De belangrijkste mogelijke storingen van het verbrandingsgedeelte betreffen:

- storingen aan afvaldosering en/of roosterbeweging;
- uitval van de verbrandingsluchtventilatoren;
- beschadiging van de ovenbemetseling;
- lekkage van de stoomketel, door bijvoorbeeld breuk van een overhitterpijp;
- storingen in het slak- en ketelafvoersystemen;
- storingen aan de branders.

Minder ernstige storingen van buiten de processtraat gelegen onderdelen (aandrijving afvaldosering/roostersysteem, ventilatoren, slak- en asafvoersystemen) kunnen veelal tijdens (eventueel op verminderde belasting draaiend) bedrijf worden verholpen. Voor ernstiger of langdurige storingen dient de installatie uit bedrijf te gaan ("te worden afgestookt"). Afhankelijk van de aard van de storing geschiedt dit geleidelijk, waarbij geen afval meer gedoseerd wordt maar het op het rooster aanwezige afval wel de gelegenheid krijgt uit te branden, dan wel versneld. Bij versneld afstoken wordt de primaire verbrandingslucht zo snel mogelijk uitgeschakeld en het op het rooster aanwezige afval (indien mogelijk) naar de ontslakker afgevoerd.

Bij het geleidelijk afstoken treden geen noemenswaardige effecten naar het milieu op. De kwaliteit van het verbrandingsproces blijft redelijk gehandhaafd en de rookgassen worden via de rookgasreiniging en de schoorsteen afgevoerd.

Bij versneld afstoken zal kortstondig sprake zijn van een slechte uitbrand, met als gevolg verhoogde concentraties aan onvolledig verbrande koolstofverbindingen in de rookgassen. Omdat de verbrandingsluchtventilator direct wordt stopgezet blijft de hoeveelheid rookgassen beperkt. Relevante (milieu-)effecten buiten de installatie zijn niet te verwachten.

De opstart- en steunbranders van de ovens (aardgasbranders) zijn conform de zeer strenge geldende veiligheidsvoorschriften beveiligd. Een vergelijkbare situatie betreft het gasdrukregelstation, waar het aardgas uit het openbare net op de installatie naar de juiste werkdruk geregeld wordt. Ook hier gelden zeer strenge veiligheidsvoorschriften. Bovendien wordt bij de situering van dit regelstation rekening gehouden met het vermijden van externe veiligheidsrisico's.

#### **Storingen in de ketelinstallatie en bij de elektriciteitsproductie**

De belangrijkste mogelijke storingen betreffen:

- lekkage van een verdamper- of oververhitterpijp van de ketelinstallatie;
- storing in de voedingwatertoevoer;
- storing aan de turbine/condensorinstallatie;
- storing aan de elektriciteitsgenerator en leveringsinstallatie.

Lekkage in het verdamper- of oververhittersysteem van de ketel kan een aanzienlijk waterverlies betekenen. Door de buffervoorraad aan voedingswater in de ontgasser, condensaattank of demiwaterniveau kan gedurende een korte periode (circa 30 minuten) het waterniveau in de stoomdrum gehandhaafd worden. De verbrandingslijn dient echter zo snel mogelijk uit bedrijf genomen te worden om gevolgschade te voorkomen.

Storing in de voedingwatertoevoer kan optreden door uitval van een voedingswaterpomp. Het systeem is echter zodanig uitgevoerd dat bij uitval van een pomp de reservepomp de toevoer van voedingwater overneemt.

Storing aan de turbine-installatie die tot het uit bedrijf nemen van de eenheid noodzaakt, heeft geen effect te hebben op de verbrandingsinstallatie. De installatie is voorzien van een stoomreduceersysteem dat de stoom na koeling afvoert naar de condensorinstallatie. Door het afsluiten van de verbinding tussen turbine-uitlaat en de condensor is het mogelijk werkzaamheden aan de turbine uit te voeren terwijl de verbrandingsinstallatie in bedrijf is.

Het stoomreduceersysteem wordt ook gebruikt bij het opstarten van de installatie, waarbij stoom van lagere druk en temperatuur dan gewenst voor turbinebedrijf, naar de condensor wordt afgevoerd. Ook bij plotselinge uitval van de turbine treedt het drukreduceersysteem onmiddellijk in werking, zodat

voorkomen wordt dat drukverhoging in het stoomnet de veiligheidskleppen doet openen.

Het is echter in principe mogelijk dat tijdens opstartperiodes of proefbedrijf de van een geluiddemper voorziene veiligheidsklep op het oververhittersysteem wordt geopend. In het algemeen zijn dit zeer korte periodes.

Storingen aan de elektriciteitsopwekking door uitval van de generator door turbine- of generatorstoring worden opgevangen doordat direct overgeschakeld wordt op elektriciteitslevering vanuit het openbare net. Indien ook de levering van het openbare net uitvalt wordt overgeschakeld op een tweede onafhankelijke voeding welke geleverd wordt door de aparte hulpstroomturbine/generator.

Het koelcircuit is een installatieonderdeel dat weinig gevoelig is voor storingen. Belangrijke pompen worden dubbel uitgevoerd, zodat bij uitval van een pomp een reservepomp beschikbaar is. Als in zeer incidentele gevallen gehele of gedeeltelijke uitval van het koelsysteem plaatsvindt, wordt zo snel mogelijk uit bedrijf gegaan (afgestookt). Eventueel treedt daarbij de genoemde ketelbeveiliging (veiligheidskleppen) tijdelijk in werking.

Met behulp van de in §.4.1.10 beschreven gelijkstroom- en noodstroomvoorziening kan de verbrandingsinstallatie gecontroleerd en veilig uit bedrijf worden genomen. Bij volledige spanningsuitval zorgt de daar eveneens omschreven gelijkspanningsvoorziening voor het in bedrijf houden van het procescontrole- en instrumentatiesysteem. De veiligheid van de stoomketelinstallatie tijdens storingen is gewaarborgd door de veiligheidseisen die de Dienst van het Stoomwezen stelt. Voor het risico van een eventuele zogenaamde turbine-explosie wordt verwezen naar § 4.2.19 Externe veiligheid.

#### **Storingen van de rookgasreinigingsinstallatie en zuigtrekventilator**

De belangrijkste mogelijke storingen van de rookgasreinigingsinstallatie betreffen:

- uitval van het elektrofilter;
- uitval van de rookgaswassing;
- uitval van de dosering van chemicaliën;
- uitval van de doekfilters;
- uitval van de zuigtrekventilator.

Storing aan het elektrofilter kan bijvoorbeeld optreden door kortsluiting en schade aan de transformatoren of gelijkrichters. Indien het één veld van het elektrofilter betreft kan het verbrandingsproces gedurende enige tijd worden voortgezet. Dit leidt tot een enigszins verhoogde vliegabelasting en dus tot een tijdelijke verhoging van de hoeveelheid residu van de rookgasreiniging. Het ontwerp van de rookgasreiniging is zodanig dat ook onder deze omstandigheden de emissiegrenswaarden niet worden overschreden.

Bij uitval van de complete elektrofiltereenheid, waarop overigens bij een twee-velds filter een veel kleinere kans bestaat, dient op korte termijn actie te worden genomen om de installatie uit bedrijf te nemen. Een verminderde of geheel niet werkende ontstopping van het elektrofilter veroorzaakt een verhoogde stofconcentratie van de aan de wasser toegevoegde rookgassen, waardoor daarin verstoppingen op kunnen treden. Hierdoor daalt het reinigingsrendement. De wasser zal echter gedurende enkele tientallen minuten in staat zijn om te voorkomen dat norm-overschrijdende concentraties aan schadelijke stoffen de schoorsteen verlaten.

Uitval van de rookgaswassing kan worden veroorzaakt door storingen aan de bedrijfswatertoevoer. In dit geval dient onmiddellijk een noodkoeling in werking te treden, daar het binnenwerk van de achterliggende gaswasser niet geschikt is voor hoge temperaturen. Vervolgens dient de verbrandingslijn zo spoedig mogelijk uit bedrijf te worden genomen. *Uitval van een circulatiepomp van de wasser leidt normaliter niet tot uitbedrijfname, omdat dergelijke pompen dubbel worden uitgevoerd.*

Storingen bij de dosering van de chemicaliën leiden niet direct tot overschrijding van de emissievoorschriften, aangezien op het doekfilter steeds een laag chemicaliën aanwezig is. Als deze laag niet wordt aangevuld, begint de emissieconcentratie geleidelijk aan op te lopen. Als het niet mogelijk is de storing zo snel te verhelpen, dient de installatie afgestookt te worden, totdat opnieuw chemicaliëndosering mogelijk is. In het algemeen wordt de adsorptiecapaciteit van HOK slechts zeer beperkt gebruikt in verband met het risico op doorslag van PCDD/F.

Storingen in het doekfilter betreffen met name doekbeschadiging, dan wel storingen bij de reiniging van de doeken en bij de afvoer van restproduct. Het doekfilter is in compartimenten uitgevoerd. Wanneer schade aan de doeken wordt geconstateerd, bijvoorbeeld door het oplopen van de stofconcentratie, kan het desbetreffende filtercompartiment tijdelijk uit bedrijf genomen worden en worden gerepareerd of afdekselen. Het doekfilter is zo gedimensioneerd, dat bedrijfsvoering op deze wijze gedurende aanzienlijke tijd mogelijk is (bij de eerstvolgende stilstand, kan dan de lekkage worden verholpen). *Als storingen bij de doek-reiniging en de afvoer van restproduct betrekking hebben op één compartiment, kan de bedrijfsvoering eveneens voorlopig worden voortgezet. Als meerdere compartimenten storing vertonen (laag risico), dient te worden afgestookt.*

Bij uitval van de zuigtrekventilator dient de betreffende verbrandingslijn zo snel mogelijk uit bedrijf te worden genomen. In dit geval valt de onderdruk in het verbrandingsgedeelte en ook deels in de rookgasreinigingsinstallatie weg. Hoewel de stroming van de rookgassen in het systeem sterk wordt verstoord zal de rookgasreiniging gedurende het uit bedrijf nemen blijven functioneren.

Samenvattend kan gesteld worden dat storingen aan de rookgasreiniging geen aanleiding zullen geven tot tijdelijk verhoogde emissiewaarden. Een nadere uitwerking van risico's ten gevolge daarvan voor de externe veiligheid kan dus achterwege blijven.

#### **Storingen bij het gebruik van actief kool**

Storingen van de actief koolinstallatie betreffen met name het risico van brandgevaar. Door de warme rookgassen, de reactiviteit van het actief kool wanneer daarin verontreinigingen geabsorbeerd worden en mede afhankelijk van de aanwezigheid van vluchtige bestanddelen in de actief kool, kunnen in actief koolfilters zogenaamde hot-spots optreden. Deze hot-spots dienen als brandhaard voor de overige actief kool. Bewaking van dit risico is mogelijk door een registratie van het CO-gehalte na het actief koolfilter, omdat in dergelijke hot-spots CO gevormd wordt. Aansluitend kunnen brandveiligheidsmaatregelen genomen worden, zoals recirculatie, afsluiting of toepassing van stikstof.

#### **Storingen van de afvalwaterbehandeling**

De belangrijkste potentiële storingsbronnen van de afvalwaterbehandelingsinstallatie zijn niet goed functionerende pompen en roerders. Een kortdurende storing van een dergelijk onderdeel heeft geen gevolgen voor het milieu, omdat de lozing van het afvalwater in zo'n geval direct kan worden gestopt, en heeft ook geen directe stilstand van de verbrandingsinstallatie tot gevolg. Bij de afvalwaterbehandeling is bovendien een bufferreservoir voorzien, dat in combinatie met de eigen buffercapaciteit van de wasser voldoende is voor circa 24 uur bedrijfsvoering. Binnen deze termijn kunnen de meeste storingen verholpen zijn. Bij langer durende storingen dient de verbrandingsinstallatie uit bedrijf genomen te worden.

*Storingen van de afvalwaterbehandeling zullen geen aanleiding zijn voor risico's ten aanzien van de externe veiligheid.*

#### **Storingen bij de asafvoersystemen**

Bij de asafvoersystemen worden storingen meestal veroorzaakt door mechanische defecten. Mits binnen redelijke termijn verholpen, behoeven dergelijke storingen geen gevolgen te hebben voor de verbrandingsinstallatie zelf en evenmin voor de kwaliteit van de reststoffen. In het algemeen is voldoende tijdelijke opslagcapaciteit beschikbaar. Risico's voor de externe veiligheid treden niet op.

#### **Storingen bij aanvoer en opslag van chemicaliën**

Aanvoer en opslag van chemicaliën vindt plaats conform de daarvoor geldende bepalingen. Daardoor zijn storingen die gevolgen hebben voor het milieu of de externe veiligheid verregaand uitgesloten. Voor het SNCR-DeNO<sub>x</sub>-proces wordt geen gasvormig ammoniak, maar ammonia (25%-oplossing in water) toegepast, waardoor de veiligheidsrisico's verwaarloosbaar zijn.



### **Frequentie en tijdsduur van storingen**

Zoals in het voorafgaande aangegeven, zullen storingen van de kranen en de asafvoersystemen zelden aanleiding zijn om het verbrandingsproces te onderbreken; dit is met name het gevolg van de aanwezigheid van een tweede kraan c.q. van voldoende buffer- en de opslagcapaciteit om kortdurende storingen te kunnen overbruggen.

Storingen in de proceslijn (verbranding, ketel, rookgasreiniging, zuigtrekventilator) kunnen veel eerder aanleiding zijn tot bedrijfsonderbrekingen. Ervaring bij moderne verbrandingsinstallaties wijst uit dat dergelijke storingen weliswaar niet ongebruikelijk zijn, maar dat bij een goede periodiek onderhoud toch weinig verlies aan bedrijfsuren behoeft op te treden. Bij een goed ontwerp en goede bedrijfsvoering is een 'beschikbaarheid' van 8.000 uur per jaar (circa 90% van het theoretische maximum van 8.760 uren per jaar) niet ongebruikelijk. Van de 760 stilstandsuren is normaliter circa 500 uur (totaal 3 weken) gepland onderhoud. Overige stilstanden zijn dan aan storingen te wijten.

Frequentie en tijdsduur zijn niet exact aan te geven. Meest voorkomende oorzaken zijn bijvoorbeeld defecte pompen, lekkende hydraulische aandrijvingen, mechanische defecten aan transportsystemen, niet goed functionerende kleppen etcetera. Overigens worden de meest relevante pompen van met name stoomcircuit en rookgasreiniging dubbel uitgevoerd, om optredende defecten direct op te kunnen vangen. Vanzelfsprekend speelt een goede voorraad van reservedelen een belangrijke rol bij het beperken van de tijdsduur van storingen.

### **Storingsanalyse in de ontwerpfas**

In het kader van het gedetailleerde ontwerp van de installatie wordt een uitgebreide storingsanalyse opgesteld, waarbij met name de volgende elementen een rol spelen:

- minimalisering van het storingsrisico, met name ter vermijding van (langdurende) stilstand van de installatie;
- de eisen die Stoomwezen stelt aan het ontwerp van verbrandings-, ketel- en energie-opwekkingsinstallatie;
- de veiligheidseisen die gesteld worden aan de toepassing van aardgas;
- de veiligheidseisen die door het Nutsbedrijf worden gesteld aan de elektrische installatie;
- een zodanige uitvoering van het meet- en regelsysteem en de besturing, dat bij storingen de installatie automatisch naar een veilige toestand gaat;
- dusdanige voorzieningen dat bij een elektriciteitsstoring de installatie veilig uit bedrijf kan worden genomen;
- in het algemeen de door brandweer en arbeidsinspectie te stellen eisen ten aanzien van opslag van chemicaliën en algemene veiligheid.

### **Brand en explosiegevaar**

Brand, explosiegevaar en andere risico's kunnen optreden ten gevolge van:

- de verwerkte afvalstoffen;
- aardgas
- de toegepaste energiedragers stoom en elektriciteit;
- overige toegepaste chemicaliën.

Ten aanzien van aardgas, stoom, elektriciteit en overige chemicaliën wordt de installatie ontworpen volgens de daarvoor geldende voorschriften.

De doelstelling van de brandbeveiliging is gericht op (in volgorde van belangrijkheid) bescherming van personeel, het milieu en goederen. Waar mogelijk wordt uitgegaan van passieve brandbeveiliging. Daarnaast is een brandblus-systeem voorzien.

De inrichting wordt voorzien van een brandmeldinstallatie die voldoet aan NEN 2535.

Diverse ruimten zullen brandwerend gescheiden worden uitgevoerd conform NEN 6063 t/m 6077.

De definitieve uitvoering en inrichting van de voorzieningen voor brandblus-sing, -detectie en -melding en overige voorzieningen wordt afgestemd met de lokale brandweer.

### **Opvang bluswater**

Er zijn twee plaatsen waar de grootste kans is op het uitbreken van brand:

- ter plaatse van de transformatoren;
- ter plaatse van de ontvangstbunker.

Deze beide locaties beschikken over een grote buffermogelijkheid voor blus-water. *Eventueel gebufferd bluswater wordt geloosd op de riolering van het industrieterrein Moerdijk.* Voor alle overige plaatsen op het terrein van de in-richting waar mogelijk brand uitbreekt, wordt het bluswater direct afgevoerd via de terreinriolering naar de riolering van het industrieterrein Moerdijk. Af-voer naar oppervlaktewater wordt niet voorzien.

## BIJLAGE XI

### LEVENSCYCLUSANALYSE (LCA)

(gebaseerd op bedrijfsinformatie van 1999)

# **VERKORTE LEVENSCYCLUSANALYSE VOOR VERBRANDEN VAN AFVAL**

**NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN)**

Concept

Juli 2001

Barbarossastraat 35  
Postbus 151  
6500 AD NIJMEGEN  
(024)3284284  
(024)3604737

# VERKORTE LEVENSCYCLUSANALYSE VOOR VERBRANDEN VAN AFVAL

NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN)

Concept

Gecontroleerd : ir. M. Würdemann

Paraaf:

Goedgekeurd : ir. W.F. Koopmans

Paraaf:

## INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Opzet van de LCA	1
2. DOELSTELLING EN UITGANGSPUNTEN LCA	2
2.1 Doelstelling	2
2.2 Uitgangspunten	2
3. SYSTEEMBESCHRIJVINGEN	5
3.1 Algemeen	5
3.2 Verbranden in een roosteroven	5
3.2.1 Beschrijving techniek	5
3.2.2 Bedrijfszekerheid	6
3.2.3 Referentie-installatie	6
3.2.4 Massa- en energiebalans	6
3.3 Verbranden in een wervelbedoven	8
3.3.1 Beschrijving techniek	8
3.3.2 Bedrijfszekerheid	9
3.3.3 Referentie-installatie	9
3.3.4 Massa- en energiebalans	9
3.4 Verbranden in een roosteroven met voorscheiding	11
3.4.1 Beschrijving techniek	11
3.4.2 Bedrijfszekerheid	12
3.4.3 Referentie-installatie	12
3.4.4 Massa- en energiebalans	12
4. RESULTATEN EN INTERPRETATIE	15
5. CONCLUSIES	16

### BIJLAGEN:

- I massa- en energiebalans voorscheidingsinstallatie
- II inputgegevens lca berekening

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

In de richtlijnen voor het milieueffectrapport en ten behoeve van het voorne-  
men van NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN) tot uitbreiding van de  
AVI Moerdijk met een vierde verbrandingslijn, is door het bevoegd gezag  
aangegeven dat de vergelijking van de milieugevolgen van de alternatieve  
technieken dient plaats te vinden middels een "verkorte" Levenscyclusanaly-  
se (LCA). Het betreft de milieugevolgen van voorscheiding, roosterovenver-  
branding en wervelbedverbranding.

Met "verkort" wordt in dit geval bedoeld dat bij de initiële beschrijving de in  
LCA gebruikelijke systeemgrens wordt aangehouden, maar dat de inventari-  
satie van milieu-ingrepen beperkter en kwalitatiever wordt uitgevoerd dan in  
een volledige LCA. Onzekere factoren zijn niet geïnterpreteerd maar gelijk  
gehouden aan de basisvariant.

*Voor de opzet van de LCA is gebruik gemaakt van de opgedane ervaringen in  
recent uitgevoerde LCA's voor afvalverbranding, met name ten aanzien van  
de zogenaamde "zwaartepunten" in de analyse, dat wil zeggen de milieu-  
ingrepen die de milieuscores het meest beïnvloeden.*

Tenslotte wordt opgemerkt dat een zeer belangrijke factor, de bedrijfszeker-  
heid, niet wordt meegewogen bij de uitwerking van de LCA.

### 1.2 Opzet van de LCA

In hoofdstuk 2 zijn de doelstelling en de voornaamste uitgangspunten van  
deze LCA geformuleerd.

In hoofdstuk 3 zijn de beknopte beschrijvingen en de processchema's voor  
de voorgenomen activiteit en de twee alternatieve verwerkingstechnieken  
opgesteld.

In hoofdstuk 4 zijn de emissiefactoren vastgesteld, waarmee de berekenin-  
gen zijn uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma Si-  
maPro.

*In hoofdstuk 5 zijn de prestaties van het berekende milieuprofiel en opmer-  
kingen bij de resultaten van de berekeningen opgenomen.*

In hoofdstuk 6 is de gevoeligheidsanalyse van de kwantitatieve LCA opge-  
nomen.

In hoofdstuk 7 zijn de conclusies van de voorliggende LCA opgenomen.

## 2. DOELSTELLING EN UITGANGSPUNTEN LCA

### 2.1 Doelstelling

Het doel van deze LCA-studie is het vaststellen, kwantificeren en vergelijken van de milieu-effecten die veroorzaakt worden door een verbrandingsinstallatie voor huishoudelijk-, grof huishoudelijk- en bedrijfsafval met een verwerkingscapaciteit van 1.000.000 t/j, waarbij onderscheid wordt gemaakt in de voorgenomen activiteit en twee alternatieve uitvoeringen:

- de voorgenomen activiteit omvat vier identieke verbrandingslijnen uitgerust met roosterovens (waarvan drie lijnen reeds in bedrijf zijn);
- het wervelbed alternatief omvat drie identieke lijnen uitgerust met roosterovens (alle drie reeds in bedrijf) en een vierde lijn uitgerust met een wervelbedoven, inclusief mechanische voorbereiding. De wervelbedoven wordt uitgerust met een rookgasreiniging die in opzet gelijk is aan de rookgasreiniging van de bestaande drie lijnen;
- het voorscheidingsalternatief omvat drie identieke lijnen uitgerust met roosterovens (alle drie reeds in bedrijf). De drie lijnen worden voorafgegaan door een mechanische scheidingsinstallatie waarmee ferro, non-ferro en papier/karton/plastic worden afgescheiden voor hergebruik, zodat het bijplaatsen van een vierde verbrandingslijn wordt vermeden.

De hierboven genoemde uitvoeringsalternatieven zijn in fig. 2.1.1 schematisch weergegeven.

Uit het MER MJP-GA II blijkt dat de verschillen tussen verbrandingstechnieken met min of meer gelijksoortige ovenconfiguraties (specifieke ovens voor afvalverwerking met hoogwaardige rookgasreiniging en terugwinning van energie) gering zijn en voornamelijk afhangen van het energierendement en in mindere mate in verschillen in emissiefactoren.

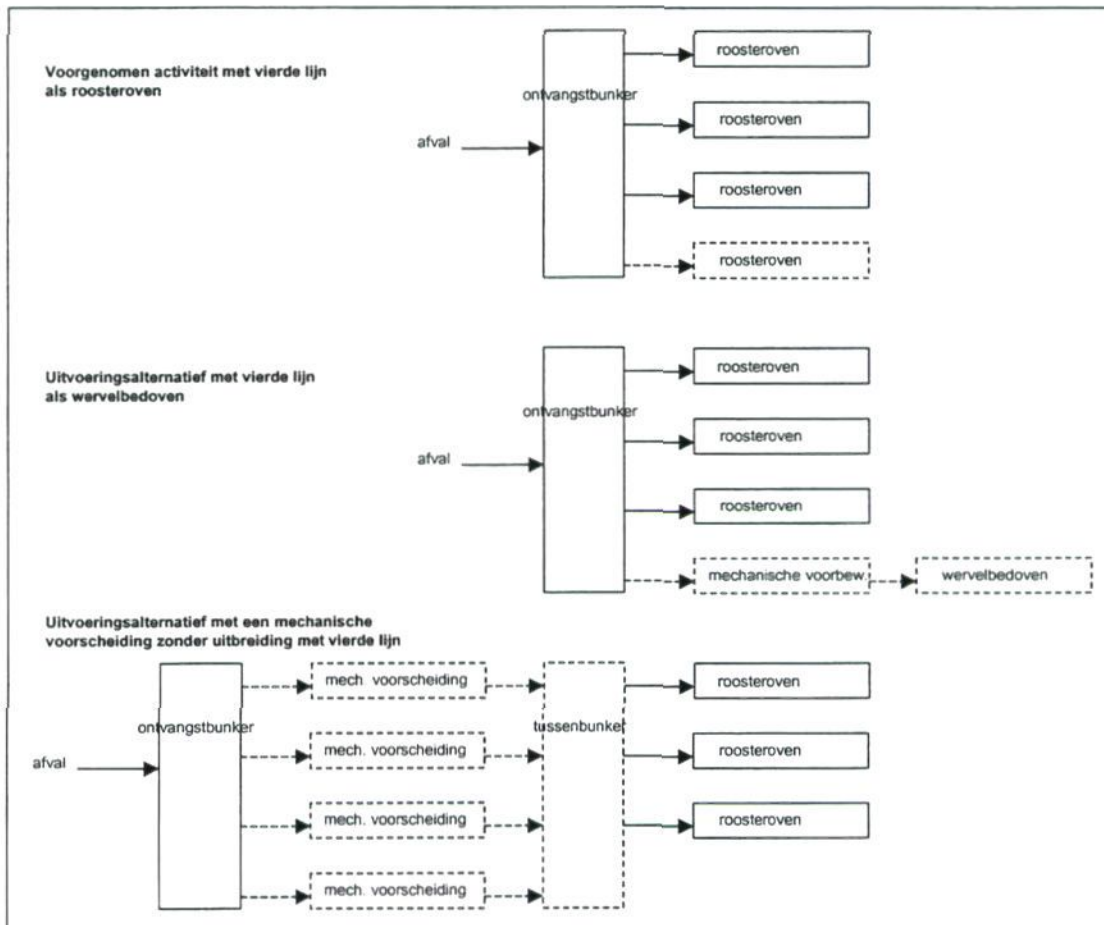
### 2.2 Uitgangspunten

Bij het uitvoeren van de LCA berekeningen zullen onder meer de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- zowel bij de voorgenomen activiteit als bij de twee uitvoeringsalternatieven wordt de totale installatie beschouwd (1.000.000 ton/jaar) en is de hoeveelheid en samenstelling van het te verwerken afval gelijk;
- hoewel er een uitbreiding wordt aangevraagd voor een vierde lijn met een capaciteit van 255.000 ton/jaar is in deze LCA voor de eenvoud uitgegaan van identieke verbrandingslijnen met een capaciteit van elk 250.000 ton per jaar;
- de samenstelling van het te verwerken afval is voor de voorgenomen activiteit en de alternatieven gelijk;
- bij de voorgenomen activiteit worden de milieueffecten van de vierde lijn gelijk gesteld aan de bestaande drie lijnen. De milieueffecten veroorzaakt door de totale installatie is derhalve vier maal de effecten van één bestaande lijn;



- bij het uitvoeringsalternatief waarin de vierde lijn met een wervelbedoven wordt uitgerust is de opzet van de rookgasreinigingsinstallatie gelijk aan de verbrandingslijnen met een roosteroven;
- bij het uitvoeringsalternatief met een voorscheidingsinstallatie wordt de capaciteit van de voorscheiding uitgelegd voor behandeling van de totale hoeveelheid afval. Daarbij worden de ferro-, non-ferro-, papier/karton- en kunststoffracties afgescheiden. Dit heeft tot gevolg dat de samenstelling van het afval naar de roosterovens zal verschillen van de bestaande situatie, en daarmee de milieueffecten. Deze samenstelling is ingeschat volgens de berekening in bijlage I;
- de papier/karton/kunststoffractie wordt in pellets omgezet met een stookwaarde van 17 MJ/kg en vervolgens bijgestookt in een kolengestookte elektriciteitscentrale met een omzetrement van 40%. Het is echter niet gegarandeerd dat deze afzet in de toekomst mogelijk is vanwege de chemische samenstelling van de pellets;
- voor de emissies naar lucht wordt voor alle verbrandingslijnen uitgegaan van het BLA als maximale waarde ("worst case");
- de AVI Moerdijk levert stoom aan de WKC Moerdijk, uitsluitend voor de opwekking van elektriciteit. Dit geldt ook voor de inzet van brandstofpellets in een kolengestookte elektriciteitscentrale;
- het ruimtebeslag wordt niet als milieu-ingreep beschouwd, omdat zowel de voorgenomen activiteit als de alternatieven op het terrein van de AVI Moerdijk zullen plaatsvinden;
- transport van afval naar de AVI Moerdijk en afvoer van producten/reststoffen wordt voor de voorgenomen activiteit en de beide alternatieven gelijk verondersteld;
- al het afval wordt uiteindelijk verbrand. De milieueffecten als gevolg van de nuttige toepassing van de bodemas en de vliegashouding wordt voor de voorgenomen activiteit en de beide alternatieven gelijk verondersteld. De milieueffecten worden ook onafhankelijk gesteld van de verdeling bodemas/vliegashouding;
- alle verbrandingslijnen zijn met een identieke rookgasreiniging uitgerust. Het verbruik aan bedrijfsmiddelen wordt per verbrandingslijn gelijk verondersteld. Dit geldt ook voor de productie aan procesafvalwater, gips en zware metalen slib;
- de emissies per verbrandingslijn worden gelijk verondersteld aan de gemiddelde waarden van de AVI Moerdijk in 1999;
- de kwaliteit van de ferro en de non-ferro metalen die vóór verbranding in de oven uit het aangeboden afval worden afgescheiden, wordt gelijk verondersteld met de kwaliteit van de ferro- en non-ferro metalen die na verbranding in de oven uit de bodemas worden afgescheiden;
- Voor de omzetting van energie uit afval naar elektriciteit worden de volgende netto rendementen gehanteerd:
  - \* 32% voor een roosteroven van de AVI Moerdijk;
  - \* 35% voor een wervelbedoven van de AVI Moerdijk;
  - \* 40% voor brandstofpellets in een kolengestookte elektriciteitscentrale.



Figuur 2.1.1: Overzicht voorgenomen activiteit en twee uitvoeringsalternatieven

### 3. **SYSTEEMBESCHRIJVINGEN**

#### 3.1 **Algemeen**

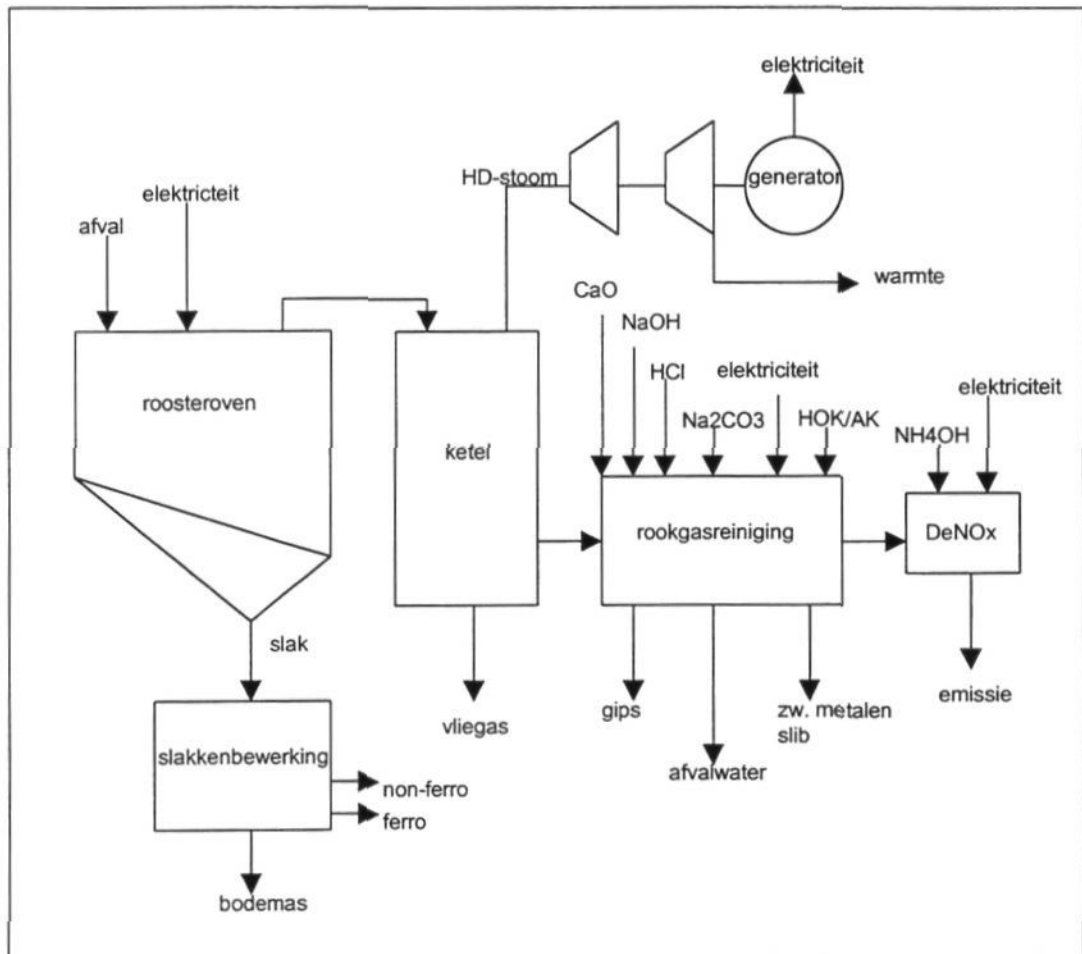
In dit hoofdstuk wordt de afbakening van de systeemgrenzen van de te vergelijken technieken beschreven. De volgende stappen zijn in hoofdlijn te onderscheiden:

- voorbereiding/-scheiding van het afval;
- het verbrandingsproces;
- energierugwinning uit hete rookgassen door opwekking van stoom;
- rookgasreiniging;
- emissies naar lucht (na rookgasreiniging), emissies naar water en reststoffen (bodemas (na bewerking en ontijzering), vliegashoudend rookgasreinigingsresidu).

#### 3.2 **Verbranden in een roosteroven**

##### 3.2.1 Beschrijving techniek

Het uitbreiden van de bestaande afvalverbrandingsinstallatie Moerdijk met een vierde lijn uitgevoerd als roosteroven komt overeen met de voorgenomen activiteit zoals beschreven in § 4.2 van het MER.



Figuur 3.2.1: Processchema vierde lijn met roosteroven.

### 3.2.2 Bedrijfszekerheid

De bedrijfszekerheid van verbranding in roosterovens is groot. Vele groot-schalige afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) zijn gerealiseerd. In Nederland zijn elf AVI's operationeel. Er is sprake van een bewezen techniek.

### 3.2.3 Referentie-installatie

Voor deze LCA is de bestaande AVI Moerdijk als referentie-installatie genomen.

### 3.2.4 Massa- en energiebalans

In tabel 3.2.1 wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheid aan geproduceerde producten, reststoffen en verbruikte bedrijfsmiddelen. Deze tabel is afkomstig uit het MER en komt overeen met de voorgenomen activiteit.

Tabel 3.2.1: Overzicht geproduceerde producten, reststoffen en verbruikte bedrijfsmiddelen (MER)

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit)	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie	Toekomstige situatie in ton/ton
Afaldoorzet	t/j	750.000	250.000	1.000.000	1
Productie reststoffen					
- bodemas	t/j	197.500	65.800	263.400	0,2634
- vliegias	t/j	17.000	5.700	22.770	0,0228
- gips	t/j	2.900	970	3.860	0,00386
- grofschroot (ferro)	t/j	10.200	3.400	13.590	0,0136
- fijnschroot	t/j	3.200	1.070	4.275	0,00428
- non-ferro	t/j	1.200	390	1.550	0,00155
- zware metalen slib	t/j	860	290	1.140	0,00114
- papier/karton/kunststof	t/j	0	0	0	0
HD-stoomproductie	t/j	2.530.000	843.000	3.374.000	3,3740
Verbruik chemicaliën/Bedrijfsmiddelen					
- NaOH	t/j	4.600	1.530	6.125	0,00613
- HCl	t/j	1.150	380	1.540	0,00154
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	1.700	6.800	0,00680
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	830	3.330	0,00333
- CaO	t/j	1.025	340	1.365	0,00137
- HOK/AK	t/j	170	60	230	0,00023
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas (Nm <sup>3</sup> )	Nm 3/j	1.906.000	635.000	2.541.000	2,5410
- Elektriciteit (MWh)	MW h/j	76.000	25.400	101.600	0,10160
- LD-stoomverbruik	t/j	212.000	70.770	283.000	0,28300

p.m. = zeer geringe hoeveelheden.

In tabel 3.2.2 wordt aangegeven op welke wijze de producten en reststoffen worden afgezet.

Tabel 3.2.2: Overzicht afzet produkten/reststoffen (inschatting)

	Te vervangen materiaal	Vervangingsratio
Bodemas	Puin voor wegfunderingen	1/1
Vliegias	Vulstof voor asfalt of grondstof voor betontoepassing in de mijnbouw	1/1
Gips	Kalk voor landbouwkundige toepassing	1/1
Ferro	Grondstof staalproductie	1/1
Non-ferro	Grondstof Al-productie	1/1
Zware metalen slib	Storten na immobilisatie	-
Papier/karton/kunststof	Toepassing als brandstof, vervangt steenkool	1/0,75 <sup>1)</sup>

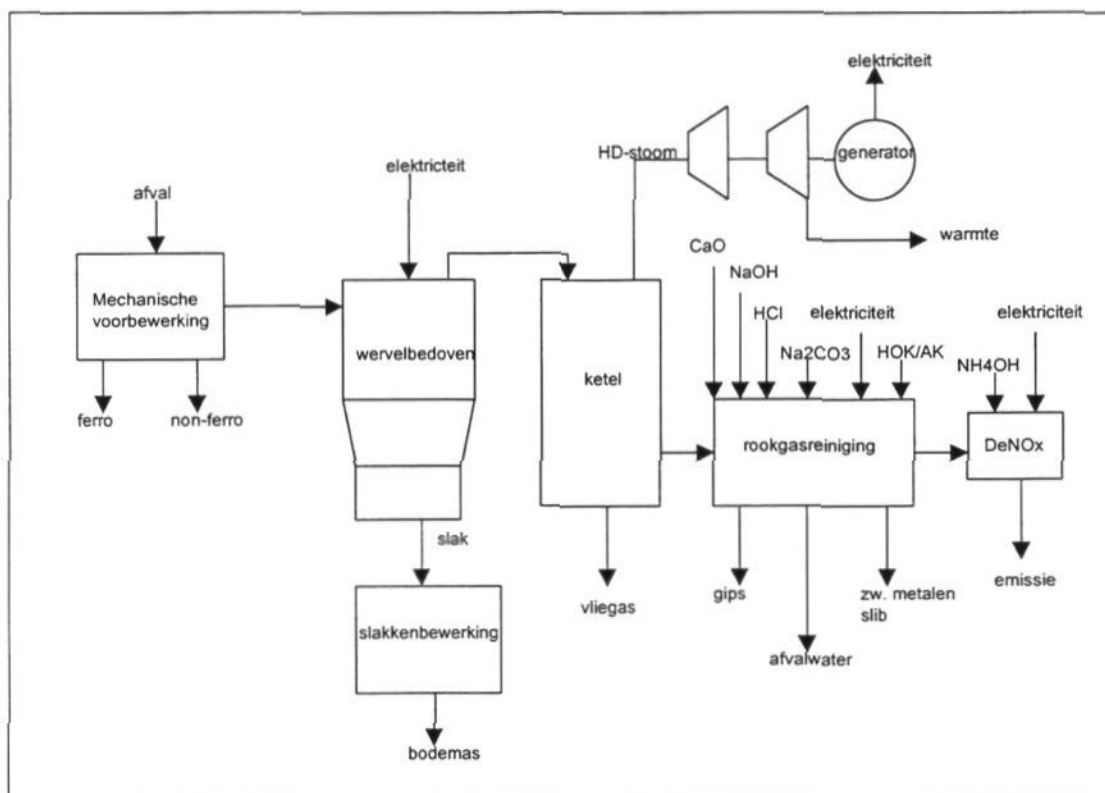
1) de vervangingsratio is berekend op basis van stookwaarde. Stookwaarde pellets is 17 MJ/kg. Stookwaarde steenkool circa 23 MJ/kg.

### 3.3 Verbranden in een wervelbedoven

#### 3.3.1 Beschrijving techniek

Dit uitvoeringsalternatief is tevens beschreven in paragraaf 4.6.2 van het MER. Het verbrandingsproces speelt zich af in een wervelend bed van inert materiaal met een temperatuur van circa 870°C. Hierin verbrandt het afval snel, waarna de zware delen als bodemas worden afgescheiden, het grootste deel van de uitgebrande deeltjes wordt als vlieg-as meegevoerd met het rookgas. De hete rookgassen die bij het verbrandingsproces ontstaan worden door een ketel geleid om stoom te produceren ten behoeve van de opwekking van elektriciteit of de levering van warmte. De rookgassen worden vervolgens gereinigd alvorens zij via een schoorsteen ontwijken naar de atmosfeer. De gereinigde gassen dienen te voldoen aan de emissie-eisen uit het Besluit Luchtemissies Afvalverbranding (BLA).

Voor het verbranden van huishoudelijk- en bedrijfsafval wordt de voorkeur gegeven aan een circulerend wervelbed boven een bubbling wervelbed.



Figuur 3.3.1: Processchema vierde lijn met wervelbedoven.

Een aantal kenmerkende verschillen met een roosteroven die relevant zijn voor deze LCA, worden hieronder genoemd:

- de brandstof dient een redelijk homogene en kleinere deeltjesgrootte te hebben in vergelijking met een roosteroven. Er is dus een extra verkleiningsstap noodzakelijk;

- het eigen elektrisch verbruik is hoger (de bedweerstand dient te worden overwonnen);
- door intensieve menging ontstaan goede verbrandingscondities. Door deze condities is een lage luchtvermaat mogelijk, zijn de zogenaamde thermische NOx en CO laag. Er is uitgegaan van 10% reductie;
- door het toepassen van askoeling zijn hogere stoomcondities (60 bar en 450°C) mogelijk en dus een hoger rendement. Met het koelen van as met stoom zijn op dit moment nog geen referenties aanwezig;
- er ontstaat verhoudingsgewijs veel meer vlieggas dan bodemas.

### 3.3.2 Bedrijfszekerheid

In Nederland wordt de wervelbedoven toegepast voor het verbranden van specifieke afvalstoffen zoals zuiveringsslib en papierslib. Verbranding van huishoudelijk- en bedrijfsafval in wervelbedoven wordt niet in Nederland toegepast, maar wel in Europa. Het circulerend wervelbed met het koelen van as met stoom is op praktijkschaal in ontwikkeling. Het verbranden van huishoudelijk afval in en wervelbed loopt derhalve in termen van bedrijfszekerheid nog ver achter op roosterovenverbranding.

### 3.3.3 Referentie-installatie

Voor deze LCA is gekozen voor het circulerend wervelbed als alternatief. De verschillen ten opzichte van een roosteroven zijn aangenomen op basis van ontwerpgegevens van installaties die in de praktijk gerealiseerd worden. Er zijn nog geen gegevens beschikbaar van circulerende wervelbedovens voor huishoudelijk afval die in vol bedrijf zijn.

### 3.3.4 Massa- en energiebalans

Tabel 3.3.1: Overzicht geproduceerde producten, reststoffen en verbruikte bedrijfsmiddelen (MER)

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit)	Ontwerp vierde lijn	Toekomstige situatie	Toekomstige situatie in ton/ton
Afaldoorzet	t/j	750.000	250.000	1.000.000	1
Productie reststoffen					
- bodemas	t/j	197.500	35.750	233.250	0,2333
- vlieggas	t/j	17.000	35.750	52.750	0,0528
- gips	t/j	2.900	970	3.860	0,00386
- grofschroot (ferro)	t/j	10.200	3.400	13.590	0,0136
- fijnschroot	t/j	3.200	1.070	4.275	0,00428
- non-ferro	t/j	1.200	390	1.550	0,00155
- zware metalen slib	t/j	860	290	1.140	0,00114
- papier/karton/kunststof	t/j	0	0	0	0
HD-stoomproductie	t/j	2.530.000	843.000	3.374.000	3,3740
Verbruik chemicaliën/					

NV Afvalverbranding Zuid-Nederland (AZN)  
 Verkorte levenscyclusanalyse voor verbranden van afval

Bedrijfsmiddelen					
- NaOH	t/j	4.600	1.530	6.125	0,00613
- HCl	t/j	1.150	380	1.540	0,00154
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	1.700	6.800	0,00680
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	830	3.330	0,00333
- CaO	t/j	1.025	340	1.365	0,00137
- HOK/AK	t/j	170	60	230	0,00023
- Coagulatiemiddel		p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas (Nm <sup>3</sup> )	Nm 3/j	1.906.000	635.000	2.541.000	2,5410
- Elektriciteit (MWh)	MW h/j	76.000	25.400	101.600	0,10160
- LD-stoomverbruik	t/j	212.000	70.770	283.000	0,28300

p.m. = zeer geringe hoeveelheden.

Voor de wijze waarop de producten en reststoffen worden afgezet, wordt verwezen naar tabel 3.2.2.



### 3.4 Verbranden in een roosteroven met voorscheiding

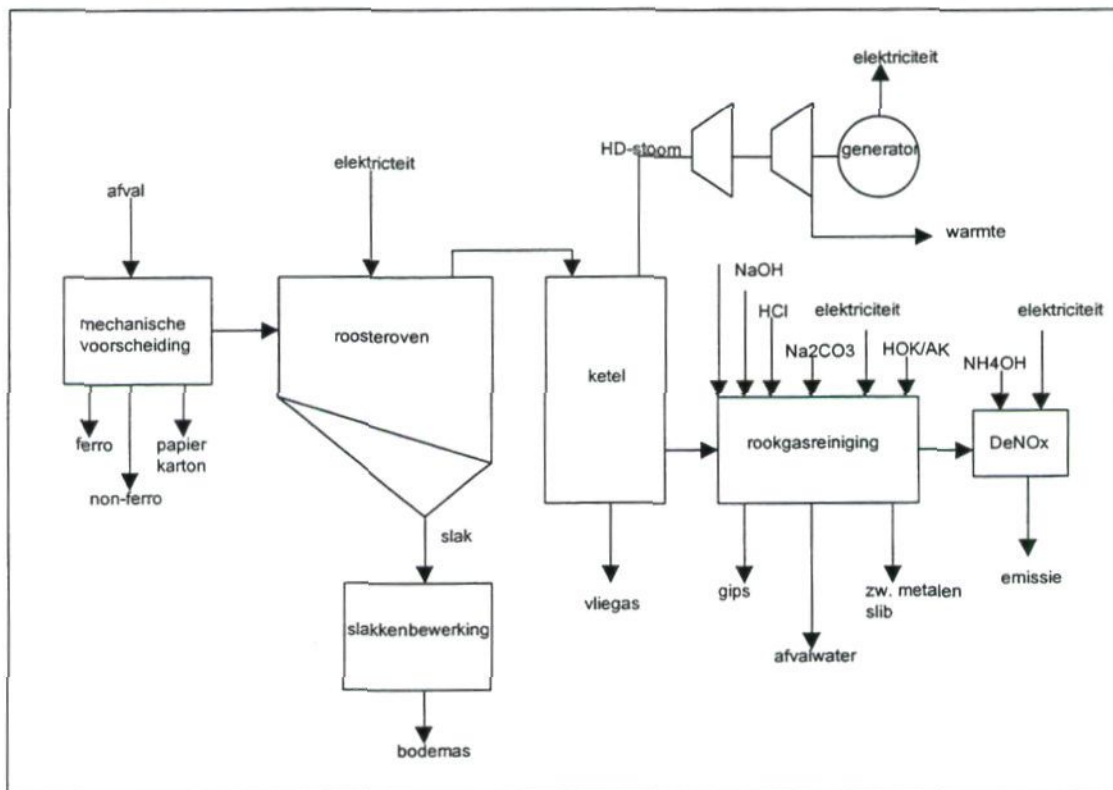
#### 3.4.1 Beschrijving techniek

Deze techniek, nader beschreven in paragraaf 4.5 van het MER, onderscheidt zich van verbranden in een roosteroven doordat het afval een voorscheiding ondergaat. Alleen de resterende fractie wordt in de roosteroven verbrand. De afgescheiden fracties zijn bestemd voor hergebruik als grondstof of als brandstof.

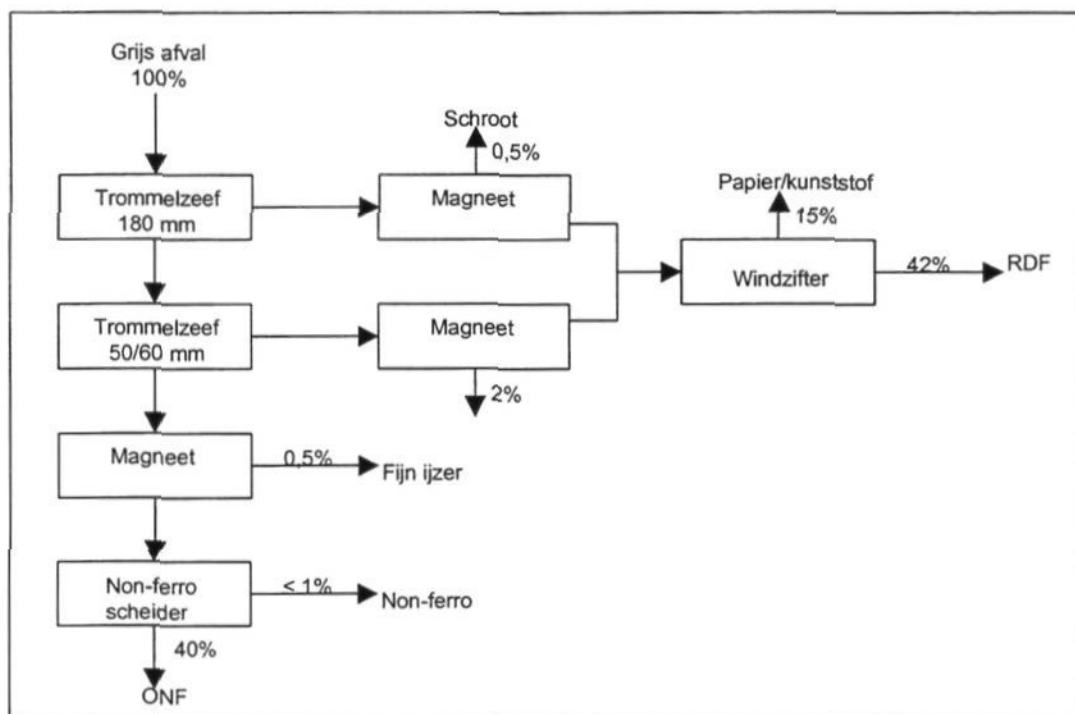
Voor de beschrijving van de techniek van de roosteroven wordt verwezen naar paragraaf 3.2.1.

Met het oog op de milieueffecten zal er voor de voorscheidingsinstallatie elektrische energie nodig zijn. Verder zal de voorscheidingsinstallatie leiden tot extra transport van de fractie papier/karton/kunststof in de vorm van pellets naar een kolengestookte elektriciteitscentrale. Hier wordt deze fractie met een relatief hoog rendement omgezet in elektrische energie.

Tegelijkertijd wordt bespaard op het verbruik aan elektrische energie, wordt er minder stoom geproduceerd (en daarmee elektrische energie) en wordt een deel van de emissies naar lucht, water en bodem vermeden door het niet realiseren van een vierde verbrandingslijn.



Figuur 3.4.1: Processchema roosterovenverbranding met voorscheiding.



Figuur 3.4.2: Processchema voorscheiding.

### 3.4.2 Bedrijfszekerheid

Voor wat betreft het verbranden van huishoudelijk- en bedrijfsafval in een roosteroven is sprake van bewezen technologie (zie ook paragraaf 3.2.2). Het mechanisch voorscheiden van huishoudelijk- en bedrijfsafval wordt uitgevoerd in vier lijnen met een capaciteit van circa 40 ton/uur per lijn. Bij deze capaciteit is ook hier sprake van bewezen technologie.

### 3.4.3 Referentie-installatie

Voor deze LCA is de AVI Moerdijk als referentie-installatie genomen voor wat betreft de roosterovenverbranding. Voor de mechanische voorscheiding is uitgegaan van de VAGRON-installatie te Groningen met een verwerkingscapaciteit van 230.000 ton grijs huishoudelijk afval per jaar.

### 3.4.4 Massa- en energiebalans

Berekening is opgenomen in bijlage I.

Tabel 3.4.1: Globale massabalans van het voorscheidingsalternatief in tonnen per jaar

Product	Hoeveelheid in ton/jaar		Percentage	
	Input	Output	Input	Output
Afvalmix	1.000.000		100%	
Papier/kunststof		150.000		15%

Product	Hoeveelheid in ton/jaar		Percentage	
	Input	Output	Input	Output
Ferro		25.000		2,5%
Non-ferro		3.000		0,3%
RDF		420.000		42%
ONF		400.000		40,2%
TOTAAL	1.000.000	1.000.000	100%	100%

Tabel 3.4.2: Globale energiebalans van het voorscheidingsalternatief op jaarbasis

Product	Stookwaarde In MJ/kg	Hoeveelheid TJ/jaar		Percentage	
		Input	Output	Input	Output
Afval	9,75	9750		100%	
Papier/kunststof	17		2550		26%
Ferro	0		0		0%
Non-ferro	0		0		0%
RDF	11,6		4880		50%
ONF	5,8		2320		24%
TOTAAL		9750	9750	100%	100%

Tabel 3.4.3: Overzicht geproduceerde producten, reststoffen en verbruikte bedrijfsmiddelen (MER)

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie (na verruiming capaciteit)	Scheidingsinstallatie	Verbrandingsinstallatie	Elektriciteitscentrale	Toekomstige situatie in ton/ton
Afvaldoorzet	t/j	750.000	1.000.000	820.000	150.000	1
Productie reststoffen						
- bodemas	t/j	197.500	0	216.280	47.120	0,26340
- vliegias	t/j	17.000	0	18.590	4.180	0,02277
- gips	t/j	2.900	0	2.900	970	0,00387
- grofschroot (ferro)	t/j	10.200	11.000	2.600	0	0,01360
- fijnschroot	t/j	3.200	3.500	800	0	0,00400
- non-ferro	t/j	1.200	1.300	300	0	0,00160
- zware metalen slib	t/j	860	0	860	290	0,00115
- papier/karton/kunststof	t/j	0	150.000	0	0	0
HD-stoomproductie	t/j	2.530.000	0	2.530.000	844.000	844.000
Verbruik chemicaliën/bedrijfsmiddelen						
- NaOH	t/j	4.600	0	4.600	1.525	0,00613
- HCl	t/j	1.150	0	1.150	390	0,00154
- NH <sub>4</sub> OH	t/j	5.100	0	5.100	1.700	0,00680
- Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t/j	2.500	0	2.500	830	0,00333
- CaO	t/j	1.025	0	1.025	340	0,00137
- HOK/AK	t/j	170	0	200	30	0,00023
- Coagulatiemiddel		p.m.	0	p.m.	p.m.	p.m.
- Polyelectrolyt		p.m.	0	p.m.	p.m.	p.m.
- Aardgas (Nm <sup>3</sup> )	Nm <sup>3</sup> /j	1.906.000	0	1.906.000	635.000	2,5410
- Elektriciteit (MWh)	MWh h/j	76.000	40.000	76.000	25.600	0,14160
- LD-stoomverbruik	t/j	212.000	0	212.000	71.000	0,28300

Toelichting:

- 1) p.m. = zeer geringe hoeveelheden;
- 2) Bodemas en vliegashouding nemen verhoudingsgewijs toe met de hoeveelheid te verbranden materiaal;
- 3) De hoeveelheid hulpstoffen zijn gelijk gehouden aan de bestaande situatie waarin drie roosterovens vol in bedrijf zijn;
- 4) Voor ferro en non-ferro is uitgegaan van 80% afscheiding in de voorscheiding en het resterende deel tijdens de slakopwerking.

De fractie papier/karton/kunststof wordt in de vorm van brandstofpellets geproduceerd met een stookwaarde van circa 17 MJ/kg. Aangenomen wordt dat deze pellets in een kolengestookte elektriciteitscentrale worden ingezet voor de productie van elektriciteit met een rendement van 40%. Met 150.000 ton/jaar wordt 283 GWh per jaar aan elektriciteit geproduceerd.

Het verbruik van de mechanische scheidingsinstallatie bedraagt 40 kWh/ton afval.

Voor de wijze waarop de producten en reststoffen worden afgezet, wordt verwezen naar tabel 3.2.2.

#### **Stookwaarde en doorzet**

De gemiddelde stookwaarde van het afval bedraagt momenteel (zonder voorscheiding) 9,8 MJ/kg. Wanneer de papier- en kunststoffractie en de metalen worden afgescheiden, dan resteert een mengsel van RDF en ONF met een stookwaarde van circa 8,8 MJ/kg (zie bijlage I).

De verbrandingslijnen van de AVI Moerdijk zijn ontworpen op een maximale thermische capaciteit van 291,5 MW<sub>th</sub>. Voor het ontwerp punt is uitgegaan van een stookwaarde van de afvalmix van 11 MJ/kg bij een doorzet van 26,5 ton per uur per lijn. In de praktijk blijkt echter een wat hogere doorzet mogelijk.

Wanneer de maximale thermische capaciteit van de verbrandingslijn als limiet wordt aangehouden, dan kan de doorzet stijgen bij een afnemende stookwaarde. Een daling van de stookwaarde van 9,8 MJ/kg naar 8,8 MJ/kg kan dan resulteren in een stijging van de doorzet met 3,3 ton per uur per lijn. Daarbij moet opgemerkt worden dat het niet zeker is of dit in de praktijk volledig gehaald kan worden.

Wanneer met de voorscheiding 180.000 ton afval per jaar kan worden verwijderd uit het aangeboden afval ten behoeve van hergebruik of als brandstof en de doorzet kan stijgen als gevolg van de daling van de stookwaarde van de afvalmix, dan is de verwerkingscapaciteit van de voorscheiding in combinatie met de bestaande drie verbrandingslijnen juist (of net niet) toereikend voor de verwerking van 1.000.000 ton afval per jaar.

#### 4. RESULTATEN EN INTERPRETATIE

De resultaten van de karakterisatie, de normalisatie en de Distance to target weging (DtT-weging conform MER MJP GA II) zijn voor de drie verwerkingsalternatieven opgenomen in tabel 4.1. In de navolgende twee bladzijden zijn de berekeningsresultaten grafisch weergegeven.

##### **Randvoorwaarden**

Het gebied waarop de berekening betrekking heeft gehad is in belangrijke mate ingekaderd door verschillende onderdelen gelijk te houden. Zo zijn de volgende onderdelen gelijk verondersteld:

- ruimtebeslag;
- bedrijfsmiddelenverbruik;
- emissies naar bodem;
- emissies naar oppervlaktewater;
- finaal te storten afval;

Dit betekent dat de resultaten uitsluitend bruikbaar zijn voor een onderlinge vergelijking.

De ingevoerde getallen zijn zoveel mogelijk ontleend aan de praktijkervaringen met de AVI Moerdijk. Voor de scheidingsinstallatie is eveneens uitgegaan van praktijkresultaten van vergelijkbare installaties. De gegevens voor de wervelbedoven zijn grotendeels ingeschat, omdat er geen betrouwbare informatie beschikbaar was van een vergelijkbare installatie.

##### **Resultaten**

De berekeningsresultaten geven aan dat wervelbedverbranding in milieuhygiënisch opzicht en op grond van de gehanteerde randvoorwaarden, het meest milieuvriendelijk is. De resultaten zijn echter niet erg onderscheidend.

De doorslaggevende componenten per milieuthema zijn:

- Energieverbruik: kolen, natural gas;
- Vermestingspotentieel: NO<sub>x</sub>;
- Verzuringspotentieel: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>;
- Smogvorming: geen doorslaggevende componenten;
- Ozonuitputtingspotentieel: geen doorslaggevende componenten;
- Broeikaspotentieel: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>;
- Ecologische toxiciteit: Cd, Hg, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, PAK's, fenolen;
- Humane toxiciteit: Ni en zware metalen in het algemeen;

**ÉÉN TON INTEGRAAL INGEZAMELD AFVAL**

(karakterisatie, normalisatie en DiT-weging conform MER MJP GA II)

**MILIEU-EFFECTEN ROOSTEROVEN**

	Eenheid	Score	Normalisatiefactor (*)	Genormaliseerde score	DiT-wegfactor	DiT- genormaliseerde score	%
HT = Humane toxiciteit	kg lg/jr	85.8E-3	800.0E-12	68.6E-12	1.7	116.7E-12	-1.99
ET = Ecologische toxiciteit	m3/jr (mg)	-1.6E+3	110.1E-15	-171.8E-12	1.7	-292.1E-12	4.98
GWP = Broeikaspotentieel	kg CO2-eq	446.0E+0	4.1E-12	1.8E-9	1.2	2.2E-9	-37.40
ODP = Ozonuitputtingspotentieel	kg CFK-eq	-16.5E-6	88.5E-9	-1.5E-12	35.3	-51.5E-12	0.88
POCP = Smogvorming	kg C2H4-eq	-67.4E-3	17.5E-9	-1.2E-9	2.3	-2.7E-9	46.13
AP = Verzuringspotentieel	kg SO2-eq	-944.0E-3	980.4E-12	-925.5E-12	2.6	-2.4E-9	41.03
NP = Vermestingspotentieel	kg PO4-eq	-48.0E-3	1.0E-9	-49.9E-12	2.8	-139.9E-12	2.38
ADP = Volume uitputting	kg	000.0E+0	59.9E-12	000.0E+0	3.1	000.0E+0	0.00
EDP = Energieverbruik	MJ	-7.2E+3	353.7E-15	-2.5E-9	1.02	-2.6E-9	43.99
					Gewogen score	-5.9E-9	100

**MILIEU-EFFECTEN VOORSCHIEDING & ROOSTEROVEN**

	Eenheid	Score	Normalisatiefactor (*)	Genormaliseerde score	DiT-wegfactor	DiT- genormaliseerde score	%
HT = Humane toxiciteit	kg lg/jr	102.0E-3	800.0E-12	81.6E-12	1.7	138.7E-12	-2.22
ET = Ecologische toxiciteit	m3/jr (mg)	-1.6E+3	110.1E-15	-180.6E-12	1.7	-307.0E-12	4.91
GWP = Broeikaspotentieel	kg CO2-eq	417.0E+0	4.1E-12	1.7E-9	1.2	2.1E-9	-32.79
ODP = Ozonuitputtingspotentieel	kg CFK-eq	-17.4E-6	88.5E-9	-1.5E-12	35.3	-54.4E-12	0.87
POCP = Smogvorming	kg C2H4-eq	-70.9E-3	17.5E-9	-1.2E-9	2.3	-2.8E-9	45.50
AP = Verzuringspotentieel	kg SO2-eq	-926.0E-3	980.4E-12	-907.8E-12	2.6	-2.4E-9	37.74
NP = Vermestingspotentieel	kg PO4-eq	-53.5E-3	1.0E-9	-55.7E-12	2.8	-155.9E-12	2.49
ADP = Volume uitputting	kg	000.0E+0	59.9E-12	000.0E+0	3.1	000.0E+0	0.00
EDP = Energieverbruik	MJ	-7.5E+3	353.7E-15	-2.7E-9	1.02	-2.7E-9	43.50
					Gewogen score	-6.3E-9	100

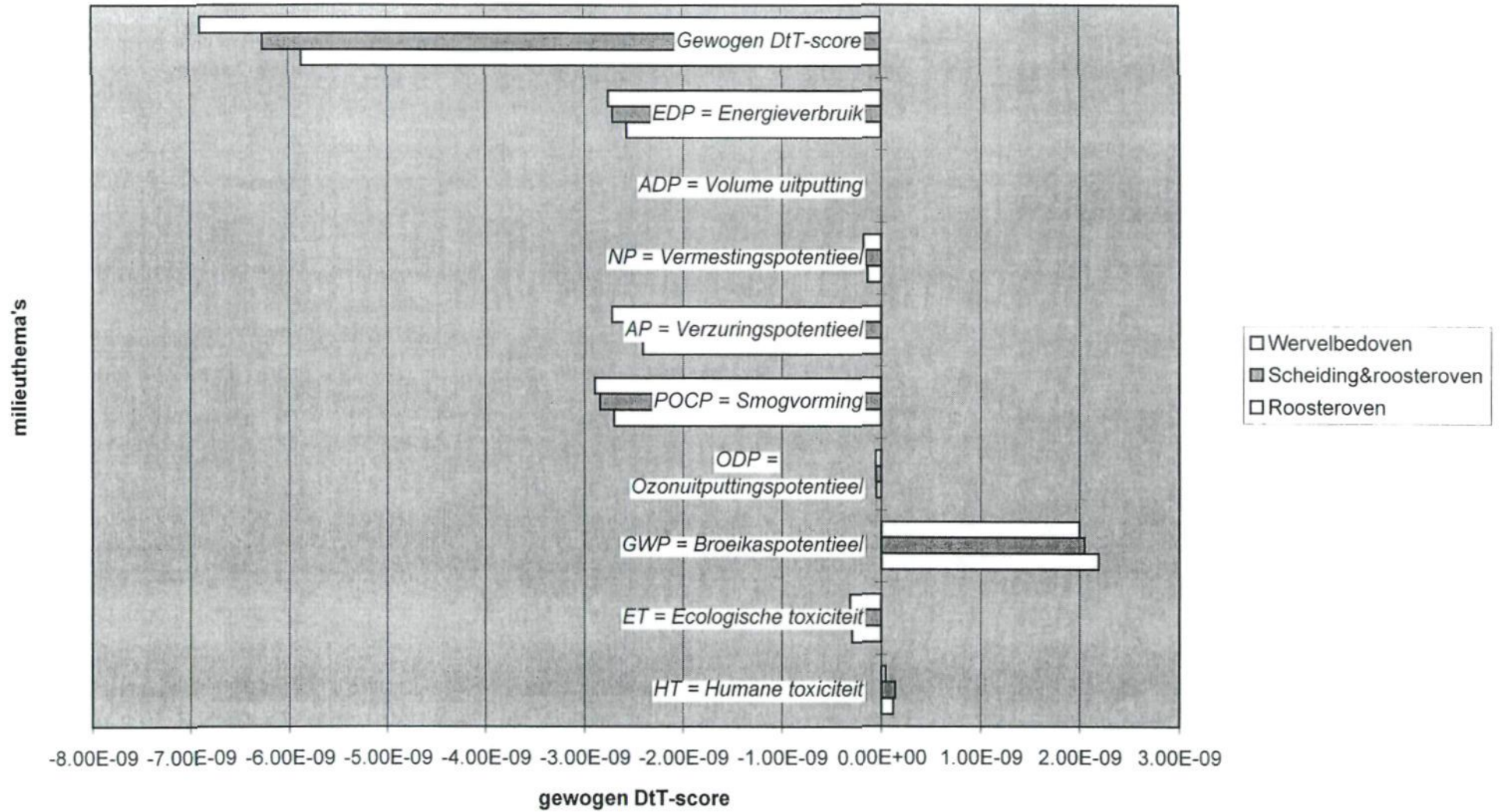
**MILIEU-EFFECTEN WERVELBEDOVEN**

	Eenheid	Score	Normalisatiefactor (*)	Genormaliseerde score	DiT-wegfactor	DiT- genormaliseerde score	%
HT = Humane toxiciteit	kg lg/jr	31.5E-3	800.0E-12	25.2E-12	1.7	42.8E-12	-0.62
ET = Ecologische toxiciteit	m3/jr (mg)	-1.7E+3	110.1E-15	-183.9E-12	1.7	-312.7E-12	4.54
GWP = Broeikaspotentieel	kg CO2-eq	407.0E+0	4.1E-12	1.7E-9	1.2	2.0E-9	-29.05
ODP = Ozonuitputtingspotentieel	kg CFK-eq	-17.7E-6	88.5E-9	-1.6E-12	35.3	-55.3E-12	0.80
POCP = Smogvorming	kg C2H4-eq	-72.2E-3	17.5E-9	-1.3E-9	2.3	-2.9E-9	42.06
AP = Verzuringspotentieel	kg SO2-eq	-1.1E+0	980.4E-12	-1.0E-9	2.6	-2.7E-9	39.58
NP = Vermestingspotentieel	kg PO4-eq	-61.2E-3	1.0E-9	-63.7E-12	2.8	-178.3E-12	2.59
ADP = Volume uitputting	kg	000.0E+0	59.9E-12	000.0E+0	3.1	000.0E+0	0.00
EDP = Energieverbruik	MJ	-7.7E+3	353.7E-15	-2.7E-9	1.02	-2.8E-9	40.11
					Gewogen score	-6.9E-9	100

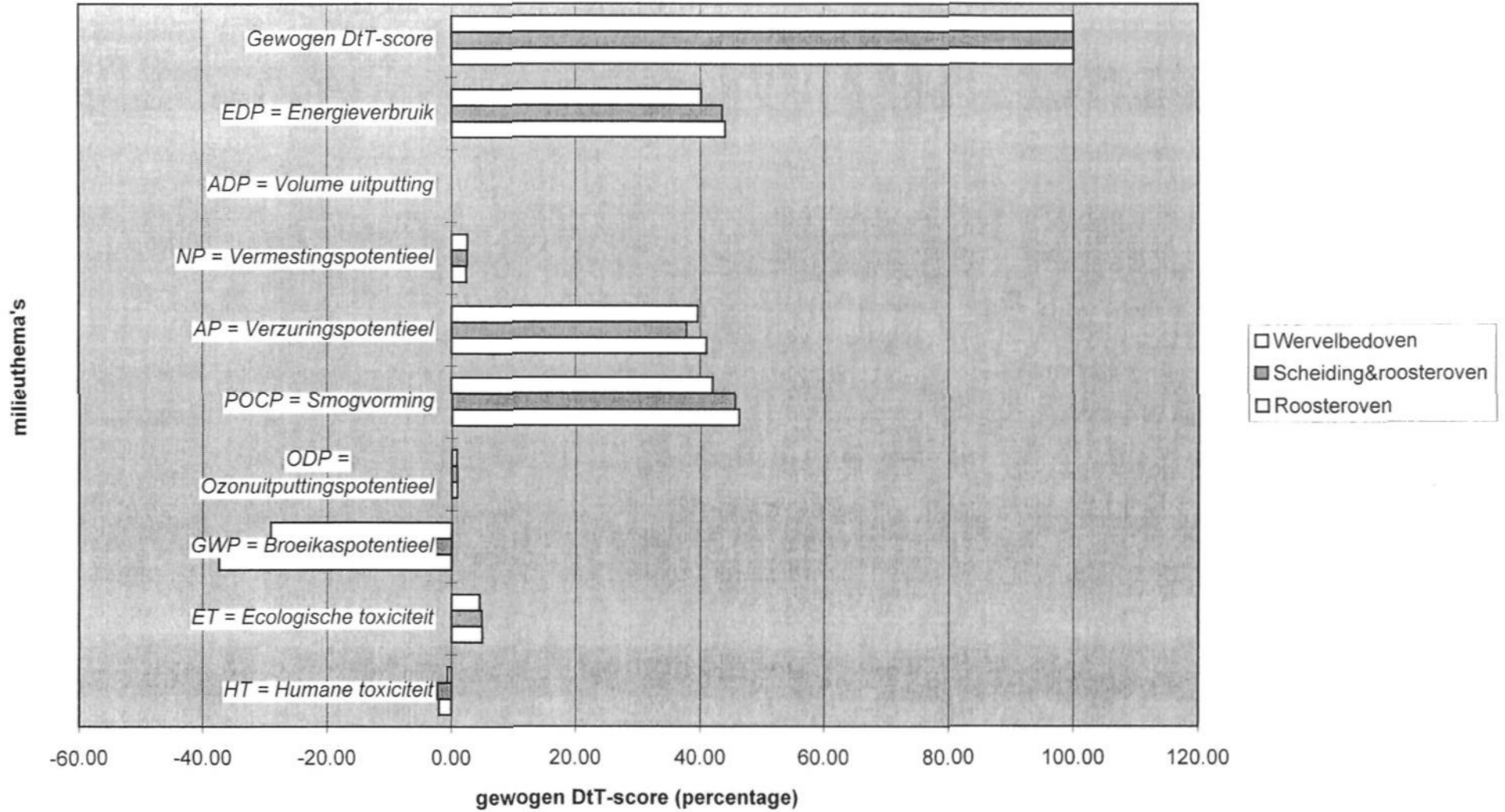
(\*) Normalisatie als factor van de Nederlandse totaalbelasting

Figuur DtT-score

Vergelijking gewogen scores verwerking 1 ton oliehoudend slib



Vergelijking gewogen scores verwerking 1 ton oliehoudend slib





## 5. CONCLUSIES

De wervelbedverbranding is als systeem leidt tot de laagste milieuingreep. De verschillen die berekend zijn op grond van deze LCA zijn echter relatief gering.

## BIJLAGE I

# MASSA- EN ENERGIEBALANS VOORSCHIEDINGS- INSTALLATIE





Bewerking= Windzifing																							
component	INPUT									aangen. verwijder rend. %	OUTPUT Papier/kunststof												
	massa			droge stof			asrest				stookw.			massa			droge stof			asrest		stookw.	
	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h		MJ/kg	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg				
papier/karton	0.0%	41.18	70.0%	28.83	10.0%	2.88	488.01	11.85	40.0%	28.7%	16.47	70.0%	11.53	10.0%	1.15	195.20	11.85						
hout	0.0%	4.77	70.0%	3.34	10.0%	0.33	56.51	11.85	5.0%	0.4%	0.24	70.0%	0.17	10.0%	0.02	2.83	11.85						
kunststof	0.0%	39.01	85.0%	33.16	7.0%	2.32	1064.81	27.29	40.0%	27.2%	15.61	85.0%	13.26	7.0%	0.93	425.92	27.29						
ferro	3.3%	1.10	95.0%	1.04	98.0%	1.02	0.59	0.54	0.0%	0.0%	0.00	95.0%	0.00	98.0%	0.00	0.00	0.54						
non-ferro	0.0%	0.44	95.0%	0.42	98.0%	0.41	0.11	0.26	0.0%	0.0%	0.00	95.0%	0.00	98.0%	0.00	0.00	0.26						
glas	0.0%	5.61	98.0%	5.50	95.0%	5.22	5.22	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93						
organisch	0.0%	17.44	50.0%	8.72	50.0%	4.36	65.41	3.75	10.0%	3.0%	1.74	50.0%	0.87	50.0%	0.44	6.54	3.75						
steenachtig	0.0%	1.40	98.0%	1.37	95.0%	1.31	1.30	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93						
diversen bb	0.0%	24.10	60.0%	14.46	17.0%	2.46	215.91	8.96	25.0%	10.5%	6.02	60.0%	3.61	17.0%	0.61	53.98	8.96						
diversen onbb	0.0%	7.01	75.0%	5.26	95.0%	5.00	0.88	0.13	10.0%	1.2%	0.70	75.0%	0.53	95.0%	0.50	0.09	0.13						
<b>TOTAAL</b>		<b>142.07</b>	<b>71.6%</b>	<b>24.8%</b>				<b>13.36</b>		<b>40.79</b>	<b>73.5%</b>	<b>12.2%</b>	<b>684.56</b>	<b>16.7%</b>									

Bewerking= OUTPUT RDF												
component	massa			droge stof			asrest			stookw.		
	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg		
papier/karton	22.4%	24.71	70.0%	17.30	10.0%	1.73	292.80	11.85				
hout	4.1%	4.53	70.0%	3.17	10.0%	0.32	53.68	11.85				
kunststof	21.2%	23.41	85.0%	19.90	7.0%	1.39	638.88	27.29				
ferro	1.0%	1.10	95.0%	1.04	98.0%	1.02	0.59	0.54				
non-ferro	0.4%	0.44	95.0%	0.42	98.0%	0.41	0.11	0.26				
glas	5.1%	5.61	98.0%	5.50	95.0%	5.22	5.22	0.93				
organisch	14.2%	15.70	50.0%	7.85	50.0%	3.92	58.87	3.75				
steenachtig	1.3%	1.40	98.0%	1.37	95.0%	1.31	1.30	0.93				
diversen bb	16.4%	18.07	60.0%	10.84	17.0%	1.84	161.93	8.96				
diversen onbb	5.7%	6.31	75.0%	4.73	95.0%	4.50	0.79	0.13				
<b>TOTAAL</b>	<b>91.8%</b>	<b>101.28</b>	<b>71.2%</b>	<b>30.0%</b>			<b>1214.19</b>	<b>11.9%</b>				

Bewerking= Ontijzering																		
component	INPUT >180 mm								aangen. verwijder rend. %	OUTPUT Schroot								
	massa		droge stof		asrest		stookw.			massa		droge stof		asrest		stookw.		
	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg		%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg	
papier/karton	33.8%	19.38	70.0%	13.57	10.0%	1.36	229.85	11.85	0.0%	0.0%	0.00	70.0%	0.00	10.0%	0.00	0.00	11.85	
hout	3.9%	2.24	70.0%	1.57	10.0%	0.16	26.59	11.85	0.0%	0.0%	0.00	70.0%	0.00	10.0%	0.00	0.00	11.85	
kunststof	32.0%	18.36	85.0%	15.61	7.0%	1.09	501.09	27.29	0.0%	0.0%	0.00	85.0%	0.00	7.0%	0.00	0.01	27.29	
ferro	1.7%	0.96	95.0%	0.91	98.0%	0.89	0.52	0.54	70.0%	1.2%	0.67	95.0%	0.64	98.0%	0.62	0.36	0.54	
non-ferro	0.2%	0.11	95.0%	0.11	98.0%	0.11	0.03	0.25	0.0%	0.0%	0.00	95.0%	0.00	98.0%	0.00	0.00	0.26	
glas	1.8%	1.02	98.0%	1.00	95.0%	0.95	0.95	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93	
organisch	16.0%	9.18	50.0%	4.59	50.0%	2.30	34.43	3.75	0.0%	0.0%	0.00	50.0%	0.00	50.0%	0.00	0.00	3.75	
steenachtig	0.4%	0.26	98.0%	0.25	95.0%	0.24	0.24	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93	
diversen bb	8.0%	4.59	60.0%	2.75	17.0%	0.47	41.13	8.96	0.0%	0.0%	0.00	60.0%	0.00	17.0%	0.00	0.00	8.96	
diversen onbb	2.2%	1.28	75.0%	0.96	95.0%	0.91	0.16	0.13	0.0%	0.0%	0.00	75.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.13	
TOTAAL		57.38	72.0%		20.5%			14.55			0.67	95.0%		67.6%		0.37	0.55	

Bewerking= Ontijzering																		
component	INPUT > 60 mm								aangen. verwijder rend. %	OUTPUT Ferro fractie								
	massa		droge stof		asrest		stookw.			massa		droge stof		asrest		stookw.		
	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg		%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg	
papier/karton	25.0%	21.80	70.0%	15.26	10.0%	1.53	258.36	11.85	0.0%	0.0%	0.00	70.0%	0.00	10.0%	0.00	0.00	11.85	
hout	2.9%	2.52	70.0%	1.77	10.0%	0.18	29.92	11.85	0.0%	0.0%	0.00	70.0%	0.00	10.0%	0.00	0.00	11.85	
kunststof	23.7%	20.66	85.0%	17.56	7.0%	1.23	563.73	27.29	0.0%	0.0%	0.00	85.0%	0.00	7.0%	0.00	0.01	27.29	
ferro	3.1%	2.71	95.0%	2.57	98.0%	2.52	1.46	0.54	70.0%	3.3%	1.90	95.0%	1.80	98.0%	1.77	1.02	0.54	
non-ferro	0.4%	0.33	95.0%	0.31	98.0%	0.30	0.08	0.25	0.0%	0.0%	0.00	95.0%	0.00	98.0%	0.00	0.00	0.26	
glas	5.3%	4.59	98.0%	4.50	95.0%	4.27	4.27	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93	
organisch	9.5%	8.26	50.0%	4.13	50.0%	2.07	30.98	3.75	0.0%	0.0%	0.00	50.0%	0.00	50.0%	0.00	0.00	3.75	
steenachtig	1.3%	1.15	98.0%	1.12	95.0%	1.07	1.07	0.93	0.0%	0.0%	0.00	98.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.93	
diversen bb	22.4%	19.51	60.0%	11.70	17.0%	1.99	174.79	8.96	0.0%	0.0%	0.00	60.0%	0.00	17.0%	0.00	0.00	8.96	
diversen onbb	6.6%	5.74	75.0%	4.30	95.0%	4.09	0.72	0.13	0.0%	0.0%	0.00	75.0%	0.00	95.0%	0.00	0.00	0.13	
TOTAAL		87.26	72.5%		30.4%			12.21			1.90	95.0%		98.0%		1.03	0.55	

Aangenomen stookwaarden	
papier/karton	20 MJ/kg organische droge stof
hout	20 MJ/kg organische droge stof
kunststof	35 MJ/kg organische droge stof
ferro	20 MJ/kg organische droge stof
non-ferro	20 MJ/kg organische droge stof
glas	20 MJ/kg organische droge stof
organisch	20 MJ/kg organische droge stof
steenachtig	20 MJ/kg organische droge stof
diversen bb	20 MJ/kg organische droge stof
diversen onbb	20 MJ/kg organische droge stof
waterdamp	-2.5 MJ/kg

MASSABALANS		
	IN	OUT
papier/karton	48.45	t/h
hout	5.61	t/h
kunststof	45.90	t/h
ferro	6.38	t/h
non-ferro	0.77	t/h
glas	10.20	t/h
organisch	91.80	t/h
steenachtig	2.55	t/h
diversen bb	30.60	t/h
diversen onbb	12.75	t/h
Schroot		0.67 t/h
Ferro fractie		1.90 t/h
Papier/kunststof		40.79 t/h
RDF		101.28 t/h
Fijn ijzer		1.63 t/h
Non-ferro		0.16 t/h
ONF		108.57 t/h
Totaal	255.00	255.00 t/h

ENERGIEBALANS		
	IN	OUT
papier/kar	574.13	GJ/h
hout	66.48	GJ/h
kunststof	1252.73	GJ/h
ferro	3.44	GJ/h
non-ferro	0.20	GJ/h
glas	9.49	GJ/h
organisch	344.25	GJ/h
steenacht	2.37	GJ/h
diversen	274.18	GJ/h
diversen	1.59	GJ/h
Schroot		0.37 GJ/h
Ferro fractie		1.03 GJ/h
Papier/kunststof		684.56 GJ/h
RDF		1214.19 GJ/h
Fijn ijzer		0.88 GJ/h
Non-ferro		0.05 GJ/h
ONF		627.77 GJ/h
Totaal	2528.85	2528.85 GJ/h

0.55 MJ/kg  
0.55 MJ/kg  
16.78 MJ/kg  
11.99 MJ/kg  
0.54 MJ/kg  
0.29 MJ/kg  
5.78 MJ/kg

Bewerking= Trommelzeving op 180 mm								
component	INPUT							
	massa		droge stof		asrest		stookw	
	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg
papier/karton	19.0%	48.45	70.0%	33.92	10.0%	3.39	574.13	11.85
hout	2.0%	5.10	70.0%	3.57	10.0%	0.36	60.44	11.85
kunststof	18.0%	45.90	85.0%	39.02	7.0%	2.73	1252.73	27.29
ferro	5.0%	12.75	95.0%	12.11	98.0%	11.87	6.89	0.54
non-ferro	1.0%	2.55	95.0%	2.42	98.0%	2.37	0.65	0.25
glas	4.0%	10.20	98.0%	10.00	95.0%	9.50	9.49	0.93
organisch	36.0%	91.80	50.0%	45.90	50.0%	22.95	344.25	3.75
steenachtig	1.0%	2.55	98.0%	2.50	95.0%	2.37	2.37	0.93
diversen bb	12.0%	30.60	60.0%	18.36	17.0%	3.12	274.18	8.96
diversen onbb	2.0%	5.10	75.0%	3.83	95.0%	3.63	0.64	0.13
TOTAAL								

Bewerking=								
component	OUTPUT ONF+RDF							
	massa		droge stof		asrest		stookw	
	%	ton	%	ton	%	ton	GJ/h	MJ/kg
papier/karton	15.2%	31.98	70.0%	22.38	10.0%	2.24	378.92	11.85
hout	2.6%	5.37	70.0%	3.76	10.0%	0.38	63.65	11.85
kunststof	14.4%	30.29	85.0%	25.75	7.0%	1.80	826.79	27.29
ferro	1.0%	2.18	95.0%	2.07	98.0%	2.03	1.18	0.54
non-ferro	0.3%	0.60	95.0%	0.57	98.0%	0.56	0.15	0.25
glas	4.9%	10.20	98.0%	10.00	95.0%	9.50	9.49	0.93
organisch	42.9%	90.05	50.0%	45.03	50.0%	22.51	337.70	3.75
steenachtig	1.2%	2.55	98.0%	2.50	95.0%	2.37	2.37	0.93
diversen bb	11.7%	24.58	60.0%	14.75	17.0%	2.51	220.19	8.96
diversen onbb	5.7%	12.05	75.0%	9.04	95.0%	8.58	1.51	0.13
TOTAAL								



## BIJLAGE II

### INPUTGEGEVENS LCA BEREKENING

## Process

Category	Waste treatment
Sub-category	Others
Reference code	StanFran06779200013
Type	
Name	Integraal ingezamelde fractie: Alternatief verbranding in roosteroven
Time period	
Geography	
Technology	
Representativeness	
Date	9-02-2001
Record	AZN
Generator	HASKONING B.V.
References	
Collection method	
Data treatment	
Verification	
Comment	
Cluster	No
Allocation rules	
System model	

Waste treatment	
AZN: roosteroven	ton

## Materials/fuels

## Electricity/heat

Resources		
natural gas ETH	m3	2.541 verbranding

## Emissions to air

dust	g	8.16
HCl	g	20.4
HF	g	0.54
SO2	g	7.5
NOx	g	442
NH3	g	18.4
Hg	g	0.0027
Cd	g	0.0088
CO	g	95.2
CxHy	g	2.72
dioxin (TEQ)	g	0.00000068
CO2	g	1000000
metals	g	0.4

## Emissions to water

## Solid emissions

## Emissions to soil

## Non material emission

Avoided products		
Electricity NL ETH3	kWh	762 netto energieproductie

End

## Process

Category Waste treatment  
 Sub-category Others  
 Reference code StanFran06779200015  
 Type  
 Name Integraal ingezamelde fractie: Alternatief scheiding+verbranding in roosteroven  
 Time period  
 Geography  
 Technology  
 Representativeness  
 Date 14-02-2001  
 Record AZN  
 Generator HASKONING B.V.  
 References  
 Collection method  
 Data treatment  
 Verification  
 Comment  
 Cluster **No**  
 Allocation rules  
 System model

## Waste treatment

AZN: scheiding+roostero ton

## Materials/fuels

Truck 28t ETH3	<b>tkm</b>	0.5 afvoer secundaire brandstof
----------------	------------	---------------------------------

## Electricity/heat

Electricity NL ETH3	<b>kWh</b>	40 extra input ivm voorscheiding
---------------------	------------	----------------------------------

## Resources

natural gas ETH	<b>m3</b>	2.541 verbranding
-----------------	-----------	-------------------

## Emissions to air

dust	<b>g</b>	8.16
HCl	<b>g</b>	20.4
HF	<b>g</b>	54
SO2	<b>g</b>	7.5
NOx	<b>g</b>	442
NH3	<b>g</b>	18.4
Hg	<b>g</b>	0.0278
Cd	<b>g</b>	0.0126
CO	<b>g</b>	95.2
CxHy	<b>g</b>	2.72
dioxin (TEQ)	<b>g</b>	0.00000068
CO2	<b>g</b>	1000000
metals	<b>g</b>	0.4

## Emissions to water

## Solid emissions

## Emissions to soil

## Non material emission

## Avoided products

Electricity NL ETH3	<b>kWh</b>	560 netto energieproductie
Electricity NL ETH3	<b>kWh</b>	283 netto energieproductie electiciteitscentrale

## Process

Category	Waste treatment
Sub-category	Others
Reference code	StanFran06779200016
Type	
Name	Integraal ingezamelde fractie: Alternatief verbranding in wervelbedoven
Time period	
Geography	
Technology	
Representativeness	
Date	6-04-2001
Record	AZN
Generator	HASKONING B.V.
References	
Collection method	
Data treatment	
Verification	
Comment	
Cluster	No
Allocation rules	
System model	

Waste treatment	
AZN: wervelbedoven	ton

## Materials/fuels

## Electricity/heat

Resources		
natural gas ETH	m3	2.541 verbranding

## Emissions to air

dust	g	8.16
HCl	g	20.4
HF	g	0.54
SO2	g	7.5
NOx	g	397.8
NH3	g	18.4
Hg	g	0.0027
Cd	g	0.0088
CO	g	85.7
CxHy	g	2.72
dioxin (TEQ)	g	0.00000068
CO2	g	1000000
metals	g	0.4

## Emissions to water

## Solid emissions

## Emissions to soil

## Non material emission

Avoided products		
Electricity NL ETH3	kWh	816 netto energieproductie

End

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

## 1. RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL (niet in vergelijking betrokken)

OBJECT	RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL	DIMENSIE
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
TOTAAL		m2 * jaar

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

## 2. TRANSPORT

MATERIAAL	HOEV. PER TON AFVAL	HOEVEELHEID PER VRACHT	TRANSPORTAFSTAND PER TON AFVAL		
			Onderwaarde	Gemiddelde	Bovenwaarde
Afvalstof					
Afvalfracties					
Reststoffen					
Secundaire grondstoffen					
Secundaire brandstoffen					
Bedrijfsmiddelen					

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

### 3. ENERGIE

#### 3.1 Energieverbruik en –productie bij verwerking afval(fracties)

PROCES	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
verbranding			2,541			
Totaal 1						
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
Netto E-productie	762					
Totaal 2						
Totaal 2 – Totaal 1						

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

Stookwaarde afval = 9,8 MJ/kg } 2744 Mj e/ton = 762 kWh

Netto elektrisch rendement verbranding = 28%

.....  
 .....  
 .....

#### 3.2 Energieverbruik en –productie bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....  
 .....  
 .....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

3.3 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire grondstoffen

SECUND. GRONDSTOF TOEPASSING +	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. GRONDSTOF+ TOEPASSING	VERMEDEN ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

3.4 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

3.5 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

3.6 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

#### 4. **BEDRIJFSMIDDELEN (gelijk verondersteld)**

##### 4.1 Bedrijfsmiddelenverbruik bij afvalverwerking

PROCES	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....  
 .....  
 .....  
 .....

##### 4.2 Bedrijfsmiddelenverbruik bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....  
 .....  
 .....  
 .....



MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

4.3 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

4.4 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen.

Zie paragraaf 8.1.

4.5 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

In tabel 4.5.1 is een overzicht gegeven van de schoorsteenemissies van één verbrandingslijn. Het afgasdebiet bedraagt circa 180.000 Nm<sup>3</sup>/uur per lijn of 6.800 Nm<sup>3</sup>/ton ingevoerd afval.

Tabel 4.5.1: Overzicht schoorsteenemissies van de installatie in 1999

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>		Emissievracht
	Gem. in mg/Nm <sup>3</sup>	Norm. BLA in mg/Nm <sup>3</sup>	1999 in g/ton
Stof	1,2	5	8,16
Zuurvormende gassen			
HCl	3,0	10	20,4
HF	0,08	1	0,54
SO <sub>2</sub>	1,1	40	7,5
NO <sub>x</sub>	65	70	442
NH <sub>3</sub>	2,7	5	18,4
Zware metalen			
Hg	0,0004	0,05	0,0027
Cd	0,0013	0,05	0,0088
Overige <sup>2)</sup>	0,06	1	0,4
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen			
CO	14	50	95,2
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,4	10	2,72
PCDD/PCDF's als TEQ	0,1	0,1	0,68 * 10 <sup>-6</sup>
Broeikasemissie CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>			10 <sup>6</sup>

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 1999

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

4.6 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen

Zie paragraaf 8.2.

**5. EMISSIES NAAR LUCHT**

5.1 Emissies naar lucht bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
Verbranding	(zie tabel 4.5.1.)	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.2 Emissies naar lucht bij verwerking reststoffen

RESTSTOF+ PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

5.3 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.4 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

5.5 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

5.6 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**6. EMISSIES NAAR BODEM (is vergelijk verondersteld)**

6.1 Emissies naar bodem bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.2 Emissies naar bodem bij verwerking reststoffen

RESTSTOF + PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- condities	Maximaal

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

6.3 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- Conditie	Maximaal
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT		

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.4 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

6.5 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

6.6 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**7. EMISSIES NAAR OPPERVLAKTEWATER (is gelijk verondersteld)**

7.1 Emissies naar oppervlaktewater bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....

.....

.....

7.2 Emissies naar oppervlaktewater bij verwerking reststoffen

RESTSTOF + PROCES	COMPONENT	EMISSIE PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

7.3 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....  
.....  
.....

7.4 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.



MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

7.5 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire brandstoffen

SECUNDAIRE BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

7.6 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**8. WINNING/PRODUCTIE PRIMAIRE GROND- EN BRANDSTOFFEN**

8.1 Vermeden emissies en verbruiken door inzet secundaire grondstoffen

Door het inzetten van secundaire grondstoffen behoeven geen of minder primaire grondstoffen te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden berekend met standaard databases in SimaPro4.0.

GEPRODUCEERDE SECUNDAIRE GRONDSTOF			VERVANGEN PRIMAIRE GRONDSTOF		
Soort	Hoeveelheid per ton afval		Soort	Vervangings-verhouding	Hoeveelheid per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 01	Naam Verbranding in roosteroven
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

## 8.2 Vermeden emissies en verbruiken door energieproductie en inzet secundaire brandstoffen

In de paragrafen 3.1 en 3.2 is aangegeven hoeveel energie wordt geproduceerd bij de verwerking van afval en reststoffen. Genoemde hoeveelheden energie behoeven dus niet via primaire brandstoffen te worden verkregen. Er is dus sprake van vermeden emissies en verbruiken bij de winning/productie van primaire brandstoffen/energie. Deze vermeden emissies en verbruiken worden berekend met behulp van standaard databases van TNO-MEP.

Door het inzetten van secundaire brandstoffen behoeven geen of minder primaire energiedragers te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden eveneens berekend met standaard databases van TNO-MEP.

TOEGEPASTE SECUNDAIRE BRANDSTOF			UITGESPAARDE PRIMAIRE BRANDSTOF/ENERGIE		
Soort	Toegepaste hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid ingebrachte energie per ton afval	Soort	Uitgespaarde hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid bespaarde energie per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

## 9. FINAAL (TE STORTEN) AFVAL (is gelijk verondersteld)

TE STORTEN AFVAL	HOEVEELHEID PER TON AFVAL
Niet-gevaarlijk afval	
Gevaarlijk afval	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

**1. RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL (niet in vergelijking betrokken)**

OBJECT	RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL	DIMENSIE
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
TOTAAL		m2 * jaar

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

**2. TRANSPORT**

MATERIAAL	HOEV. PER TON AFVAL	HOEVEELHEID PER VRACHT	TRANSPORTAFSTAND PER TON AFVAL IN TON.KM		
			Onderwaarde	Gemiddelde	Bovenwaarde
Afvalstof					
Afvalfracties					
Reststoffen					
Secundaire grondstoffen					
Secundaire brandstoffen					
Bedrijfsmiddelen					

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameeld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

### 3. ENERGIE

#### 3.1 Energieverbruik en -productie bij verwerking afval(fracties)

PROCES	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
verbranding			2,541			
Totaal 1						
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
Netto E-productie	816					
Totaal 2						
Totaal 2 - Totaal 1						

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

Stookwaarde afval = 9,8 MJ/kg } 2940 Mj e/ton = 762 kWh

Netto elektrisch rendement verbranding = 30%

.....816 kWh

#### 3.2 Energieverbruik en -productie bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN			DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval		
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding	
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:	

3.3 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire grondstoffen

SECUND. GRONDSTOF TOEPASSING +	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	VERMEDEN ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

3.4 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

3.5 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

3.6 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**4. BEDRIJFSMIDDELEN (wordt gelijk verondersteld)**

4.1 Bedrijfsmiddelenverbruik bij afvalverwerking

PROCES	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

4.2 Bedrijfsmiddelenverbruik bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

4.3 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

4.4 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen.

Zie paragraaf 8.1.

4.5 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

In tabel 4.5.1 is een overzicht gegeven van de schoorsteenemissies van één verbrandingslijn. Het afgasdebiet bedraagt circa 180.000 Nm<sup>3</sup>/uur per lijn of 6.800 Nm<sup>3</sup>/ton ingevoerd afval.

Tabel 4.5.1: Overzicht schoorsteenemissies van de wervelbedverbranding

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>		Emissievracht
	Gem. in mg/Nm <sup>3</sup>	Norm BLA in mg/Nm <sup>3</sup>	1999 in g/ton
	1,2	5	8,16
Zuurvormende gassen			
HCl	3,0	10	20,4
HF	0,08	1	0,54
SO <sub>2</sub>	1,1	40	7,5
NO <sub>x</sub>	58,5	70	397,8
NH <sub>3</sub>	2,7	5	18,4
Zware metalen			
Hg	0,0004	0,05	0,0027
Cd	0,0013	0,05	0,0088
Overige <sup>2)</sup>	0,06	1	0,4
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen			
CO	12,6	50	85,7
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,4	10	2,72
PCDD/PCDF's als TEQ	0,1	0,1	0,68 * 10 <sup>-6</sup>
Broeikasemissie CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>			10 <sup>6</sup>

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 1999

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

#### 4.6 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen

Zie paragraaf 8.2.

### 5. EMISSIES NAAR LUCHT

#### 5.1 Emissies naar lucht bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
wervelbedverbranding	(zie tabel 4.5.1.)	



MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.2 Emissies naar lucht bij verwerking reststoffen

RESTSTOF+ PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.3 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.4 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

5.5 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.6 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**6. EMISSIES NAAR BODEM (wordt gelijk verondersteld)**

6.1 Emissies naar bodem bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:	
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval		
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding	
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:	

6.2 Emissies naar bodem bij verwerking reststoffen

RESTSTOF+ PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- condities	Maximaal

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.3 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- Conditie	Maximaal
PRIM. GRONDSTOF+ TOEPASSING	COMPONENT		

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.4 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

6.5 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....  
 .....  
 .....  
 .....

6.6 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**7. EMISSIES NAAR OPPERVLAKTEWATER (wordt gelijk verondersteld)**

7.1 Emissies naar oppervlaktewater bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....  
 .....  
 .....  
 .....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

## 7.2 Emissies naar oppervlaktewater bij verwerking reststoffen

RESTSTOF+ PROCES	COMPONENT	EMISSIE PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....  
 .....  
 .....

## 7.3 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....  
 .....  
 .....

## 7.4 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

7.5 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire brandstoffen

SECUNDAIRE BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

7.6 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**8. WINNING/PRODUCTIE PRIMAIRE GROND- EN BRANDSTOFFEN**

8.1 Vermeden emissies en verbruiken door inzet secundaire grondstoffen

Door het inzetten van secundaire grondstoffen behoeven geen of minder primaire grondstoffen te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden berekend met standaard databases in SimaPro4.0.

GÉPRODUCEERDE SECUNDAIRE GRONDSTOF		VERVANGEN PRIMAIRE GRONDSTOF		
Soort	Hoeveelheid per ton afval	Soort	Vervangings-verhouding	Hoeveelheid per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 02	Naam wervelbedverbranding
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

8.2 Vermeden emissies en verbruiken door energieproductie en inzet secundaire brandstoffen

In de paragrafen 3.1 en 3.2 is aangegeven hoeveel energie wordt geproduceerd bij de verwerking van afval en reststoffen. Genoemde hoeveelheden energie behoeven dus niet via primaire brandstoffen te worden verkregen. Er is dus sprake van vermeden emissies en verbruiken bij de winning/productie van primaire brandstoffen/energie. Deze vermeden emissies en verbruiken worden berekend met behulp van *standaard databases van TNO-MEP*.

Door het inzetten van secundaire brandstoffen behoeven geen of minder primaire energiedragers te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden eveneens berekend met standaard databases van TNO-MEP.

TOEGEPASTE SECUNDAIRE BRANDSTOF			UITGESPAARDE PRIMAIRE BRANDSTOF/ENERGIE		
Soort	Toegepaste hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid ingebrachte energie per ton afval	Soort	Uitgespaarde hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid bespaarde energie per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

9. **FINAAL (TE STORTEN) AFVAL (wordt gelijk verondersteld)**

TE STORTEN AFVAL	HOEVEELHEID PER TON AFVAL
Niet-gevaarlijk afval	
Gevaarlijk afval	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

## 1. RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL (niet in vergelijking betrokken)

OBJECT	RUIMTEBESLAG PER TON AFVAL	DIMENSIE
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
		m2 * jaar
TOTAAL		m2 * jaar

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

## 2. TRANSPORT

MATERIAAL	HOEV. PER TON AFVAL	HOEVEELHEID PER VRACHT	TRANSPORTAFSTAND PER TON AFVAL		
			Onderwaarde	Gemiddelde	Bovenwaarde
Afvalstof					
Afvalfracties					
Reststoffen					
Secundaire grondstoffen					
Secundaire brandstoffen					
Papier/karton	0,15 t/t	30	100 ton.km	150 t.km	200 t.km
Bedrijfsmiddelen					

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....



MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

### 3. ENERGIE

#### 3.1 Energieverbruik en –productie bij verwerking afval(fracties)

PROCES	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
Verbranding		2,541				
scheiding	40					
Totaal 1						
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
Netto E-prod. AVI	560					
Totaal 2						
Totaal 2 – Totaal 1						

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

Stookwaarde afval = 8,8 MJ/kg } 7261 MJ/ton input = jaar ton 0,82 ton verbrand

Netto elektrisch  $\eta$  verbranding = 28%  $\approx$  7200 x 0,28 = 2016 MJ/ton input = 560 kWh /ton

.....  
 .....  
 .....

#### 3.2 Energieverbruik en –productie bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
	ENERGIEPRODUCTIE PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Biogas		Overig (*)	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

(\*) Overig = .....

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....  
 .....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

3.3 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire grondstoffen

SECUND. GRONDSTOF TOEPASSING +	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	VERMEDEN ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

3.4 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

3.5 Energieverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden energieverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ
PRIM. BRANDSTOF	ENERGIEVERBRUIK PER TON AFVAL					
	Elektriciteit		Aardgas		Diesel	
	kWh	MJ	M3	MJ	M3	MJ

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

.....

3.6 Vermeden energieverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

4. **BEDRIJFSMIDDELEN (is gelijk verondersteld)**

4.1 Bedrijfsmiddelenverbruik bij afvalverwerking

PROCES	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

4.2 Bedrijfsmiddelenverbruik bij verwerking reststoffen

PROCES + RESTSTOF	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

In tabel 4.5.1 is een overzicht gegeven van de schoorsteenemissies van één verbrandingslijn. Het afgasdebiet bedraagt circa 180.000 Nm<sup>3</sup>/uur per lijn of 6.800 Nm<sup>3</sup>/ton ingevoerd afval.

Tabel 4.5.1: Overzicht schoorsteenemissies E- centrale a.g.v. papier/karton

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>		Emissievracht
	Gem. in mg/Nm <sup>3</sup>	Norm BLA in mg/Nm <sup>3</sup>	1999 in g/ton
Zuurvormende gassen	1,2	5	1,22
HCl	3,0	10	3,1
HF	0,08	1	0,08
SO <sub>2</sub>	1,1	40	1,12
NO <sub>x</sub>	65	70	66
NH <sub>3</sub>	2,7	5	2,8
Zware metalen			
Hg	0,025	0,05	0,0255
Cd	0,005	0,05	0,0051
Overige <sup>2)</sup>	0,06	1	0,06
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen			
CO	14	50	14,3
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,4	10	0,41
PCDD/PCDF's als TEQ	0,1	0,1	0,1.10 <sup>6</sup>
Broeikasemissie CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>			0,15.10 <sup>6</sup>

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 1999

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

Tabel 4.5.2: Overzicht schoorsteenemissies van de AVI in 1999

Stof	Emissieconcentratie <sup>1)</sup>		Emissievracht
	Gem. in mg/Nm <sup>3</sup>	Norm BLA in mg/Nm <sup>3</sup>	1999 in g/ton
Zuurvormende gassen	1,2	5	6,94
HCl	3,0	10	17,3
HF	0,08	1	0,46
SO <sub>2</sub>	1,1	40	6,38
NO <sub>x</sub>	65	70	376
NH <sub>3</sub>	2,7	5	15,6
Zware metalen			
Hg	0,025	0,05	0,0023
Cd	0,005	0,05	0,0075
Overige <sup>2)</sup>	0,06	1	0,34
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen			
CO	14	50	80,9
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	0,4	10	2,31
PCDD/PCDF's als TEQ	0,1	0,1	0,58.10 <sup>6</sup>
Broeikasemissie CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>			0,85.10 <sup>6</sup>

1) Gemiddelde over 3 lijnen, in 1999

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Niet gemeten, schatting op basis van doorzet. Uitgegaan wordt van circa 1 ton CO<sub>2</sub> per ton afval (zie KEMA, 1991).

4) Na verruiming capaciteit

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

4.3 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL (*)	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....  
.....  
.....  
.....

4.4 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen.

Zie paragraaf 8.1.

4.5 Bedrijfsmiddelenverbruik bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden bedrijfsmiddelenverbruik toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	BEDRIJFSMIDDEL	VERBRUIK PER TON AFVAL

(\*) Hier ook water vermelden en daarbij aangeven of sprake is van drink-, grond- of oppervlakte-water.

Ruimte voor eventuele toelichting: .....  
.....  
.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

4.6 Vermeden bedrijfsmiddelenverbruik bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen

Zie paragraaf 8.2.

5. **EMISSIES NAAR LUCHT** (zie tabel 4.5.1. en 4.5.2.)

5.1 Emissies naar lucht bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
<i>E- opwekking met biomassa</i>	<i>Papier/karton</i> 0,15 t/ton afval	<i>Hg = 1/2 van de norm</i> <i>Cd = 1/10 van de norm</i> <i>Overig = bla</i>
Afvalverbranding	Restafval 0,85 t/ton afval	BLA

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.2 Emissies naar lucht bij verwerking reststoffen

RESTSTOF + PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

5.3 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

5.4 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

5.5 Emissies naar lucht bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar lucht bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

5.6 Vermeden emissies naar lucht bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

## 6. EMISSIES NAAR BODEM (gelijk verondersteld)

6.1 Emissies naar bodem bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.2 Emissies naar bodem bij verwerking reststoffen

RESTSTOF + PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- condities	Maximaal

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....



MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

6.3 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIONS PER TON AFVAL	
		Onder praktijk- Conditie	Maximaal
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT		

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

6.4 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

6.5 Emissies naar bodem bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar bodem bij toepassing primaire brandstoffen

SECUND.BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIONS PER TON AFVAL
		VERMEDEN EMISSIONS PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIONS PER TON AFVAL

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

6.6 Vermeden emissies naar bodem bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**7. EMISSIES NAAR OPPERVLAKTEWATER (is gelijk verondersteld)**

7.1 Emissies naar oppervlaktewater bij afvalverwerking

PROCES	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....

.....

.....

7.2 Emissies naar oppervlaktewater bij verwerking reststoffen

RESTSTOF + PROCES	COMPONENT	EMISSIE PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

7.3 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire grondstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire grondstoffen

SECUND.GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. GRONDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

Ruimte voor toelichting (geef in ieder geval aan of geloosd wordt op zoet of zout oppervlaktewater): .....

.....  
.....  
.....

7.4 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire grondstoffen door inzet secundaire grondstoffen

Zie paragraaf 8.1.

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

7.5 Emissies naar oppervlaktewater bij nuttige toepassing secundaire brandstoffen en vermeden emissies naar oppervlaktewater bij toepassing primaire brandstoffen

SECUNDAIRE BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	EMISSIES PER TON AFVAL
PRIM. BRANDSTOF + TOEPASSING	COMPONENT	VERMEDEN EMISSIES PER TON AFVAL

7.6 Vermeden emissies naar oppervlaktewater bij winning/productie primaire brandstoffen/energie door inzet secundaire brandstoffen.

Zie paragraaf 8.2.

**8. WINNING/PRODUCTIE PRIMAIRE GROND- EN BRANDSTOFFEN**

8.1 Vermeden emissies en verbruiken door inzet secundaire grondstoffen

Door het inzetten van secundaire grondstoffen behoeven geen of minder primaire grondstoffen te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden berekend met standaard databases in SimaPro4.0.

GEPRODUCEERDE SECUNDAIRE GRONDSTOF			VERVANGEN PRIMAIRE GRONDSTOF		
Soort	Hoeveelheid per ton afval	per	Soort	Vervangings-verhouding	Hoeveelheid per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

MILIEUEFFECTRAPPORT LANDELIJK AFVALBEHEERSPLAN		DOCUMENTNR.:
Afvalstof:	Integraal ingezameld afval	
Alternatief	Nr. 03	Naam scheiding en verbranden
Overzicht milieu-ingrepen	d.d. 28/03/2001	Revisienummer:

## 8.2 Vermeden emissies en verbruiken door energieproductie en inzet secundaire brandstoffen

In de paragrafen 3.1 en 3.2 is aangegeven hoeveel energie wordt geproduceerd bij de verwerking van afval en reststoffen. Genoemde hoeveelheden energie behoeven dus niet via primaire brandstoffen te worden verkregen. Er is dus sprake van vermeden emissies en verbruiken bij de winning/productie van primaire brandstoffen/energie. Deze vermeden emissies en verbruiken worden berekend met behulp van standaard databases van TNO-MEP.

Door het inzetten van secundaire brandstoffen behoeven geen of minder primaire energiedragers te worden gewonnen/geproduceerd. De daardoor vermeden emissies (naar lucht, water en bodem) en verbruiken (energie en bedrijfsmiddelen) worden eveneens berekend met standaard databases van TNO-MEP.

TOEGEPASTE SECUNDAIRE BRANDSTOF			UITGESPAARDE PRIMAIRE BRANDSTOF/ENERGIE		
Soort	Toegepaste hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid ingebrachte energie per ton afval	Soort	Uitgespaarde hoeveelheid per ton afval	Hoeveelheid bespaarde energie per ton afval

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

## 9. FINAAL (TE STORTEN) AFVAL (is gelijk verondersteld)

TE STORTEN AFVAL	HOEVEELHEID PER TON AFVAL
Niet-gevaarlijk afval	
Gevaarlijk afval	

Ruimte voor eventuele toelichting: .....

.....

.....

.....

BIJLAGE XII

BODEMONDERZOEK



## FUGRO MILIEU CONSULT B.V.

Dillenburgsingel 69  
Postbus 63  
2260 AB Leidschendam  
Tel. : 070-311 12 22  
Fax : 070-320 89 01

Aug. van Dijk-Petit  
Postbus 63  
4600 AB BERGEN OP ZOOM  
t.a.v. Dhr. A.J.C. Giljam

Onze ref.: B-6075/110/Jsm/Eko

Leidschendam, 4 april 1996

Geachte heer Giljam,

Betreft: Milieukundig nulsituatie-onderzoek ten behoeve van de AVI-Moerdijk

Hierbij ontvangt u de resultaten van bovengenoemd onderzoek.

In opdracht van Aug. van Dijk-Petit te Bergen op Zoom heeft Fugro Milieu Consult B.V. op bovengenoemd terrein de milieukundige nulsituatie vastgelegd op het moment van milieuvergunningverlening.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het ondiepe grondwater (inhomogene deklaag) bij alle installaties en/of activiteiten die potentieel bodembedreigend zijn en in het diepere grondwater (eerste watervoerende pakket) rondom de slakkenopslag. Het onderzoek is toegespitst op de stoffen die hierbij relevant zijn. Het onderzoek is uitgevoerd conform het eerder opgestelde monitoringplan (rapport Fugro Ingenieursbureau B.V. M-0319/001 d.d. 15 juni 1995).

Het veldwerk is uitgevoerd conform de van toepassing zijnde Nederlandse Eenheidsnormen (NEN) en/of de Voorlopige Praktijk Richtlijnen (V.P.R.).

Voor het nulsituatie-onderzoek is gebruik gemaakt van de peilbuizen die geplaatst zijn zoals beschreven in het rapport M-0319 van Fugro Ingenieursbureau. Direct voorafgaande aan ingebruikname van het slakkenterrein zijn:

- zeven peilbuizen bemonsterd waarvan de filters zijn afgesteld in het inhomogene deel van de deklaag (H1, HB3, H7, H12, H19, H23 en H25);
- drie peilbuizen bemonsterd waarvan de filters zijn afgesteld in het eerste watervoerende pakket (D1, D2 en D4).

Er was tevens een bemonstering gepland van het ondiepe grondwater uit H10. Deze peilbuis bleek echter niet aanwezig te zijn.

*Waarom dan niet  
Hg gecon. of  
H11*

Onze ref.: B-6075/110/Jsm/Eko

Datum: 4 april 1996

Pag.: 3

Uit de peilbuizen zijn na afpompen, grondwatermonsters genomen. De monsters zijn opgeslagen in voorbehandelde glazen flessen, afgesloten met een dop voorzien van teflon.

De monsters zijn direct gekoeld opgeslagen en vervoerd naar Fugro-Ecolyse Laboratorium B.V. te Maastricht. Dit laboratorium is Sterlab-erkend.

Na aankomst in het laboratorium zijn de grondwatermonsters geanalyseerd op:

- zware metalen: arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, nikkel, lood, zink, vanadium, cobalt, antimoon en barium;
- fluoride;
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK);
- extraheerbare organohalogeerverbindingen (EOX);
- vluchtige aromatische (BTEXN) en gechlorideerde koolwaterstoffen (VOCl);
- minerale olie;
- zuurstof verbruik bij chemische afbraak van verbindingen (CZV);
- Stikstof-Kjeldahl (Kj-N);
- chloride;
- sulfaat;
- elektrische geleidbaarheid (Egv);
- zuurgraad (pH).

De chemische analyses zijn uitgevoerd conform de van toepassing zijnde NEN, de Nederlandse Praktijkrichtlijnen (NPR) en/of de Voorlopige Praktijk Richtlijnen (V.P.R.). Voor een overzicht van deze normen en richtlijnen wordt verwezen naar onze brief P-6183/271/Jsm/Eko d.d. 14 september 1995. De resultaten van de chemische analyses en de gebruikte Analysemethoden en Detectiegrenzen zijn als bijlage toegevoegd.

#### *Toetsingsresultaten*

De analyseresultaten zijn beoordeeld aan de hand van het overzicht van streef- en interventiewaarden zoals dit is gepubliceerd in de Leidraad Bodembescherming, afl. 11, oktober 1995.

Voor een aantal parameters bestaan geen streef- en interventiewaarden. Deze zogenaamde algemene milieukwaliteitsparameters zijn, indien mogelijk, getoetst aan de normen van het Ontwerp Lozingenbesluit WVO (voor het lozen van bronneringswater op oppervlaktewater) of aan de Algemene Milieukwaliteitsdoelstellingen voor 2000 (AMK-normen 2000) van het ministerie van VROM.

In de navolgende tabellen is een overzicht weergegeven van alle analyseresultaten:



Tabel 1A: Toetsing van de analyseresultaten grondwatermonsters; inhomogene deel deklaag

Parameters	Grondwatermonsters						
	W1 H1 1-3-96	W2 H3 1-3-96	W3 H7 1-3-96	W5 H12 5-3-96	W6 H19 5-3-96	W7 H23 29-2-96	W8 H25 1-3-96
<b>ZWARE METALEN:</b>							
Arseen (As)	-	-	-	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	-	-	-	-	-	-	-
Chroom (Cr)	*	*	-	-	-	-	-
Koper (Cu)	-	-	-	-	-	-	-
Kwik (Hg)	-	-	-	-	-	-	-
Nikkel (Ni)	-	-	-	-	-	-	-
Lood (Pb)	-	-	-	-	-	-	-
Zink (Zn)	-	-	-	-	-	-	-
Cobalt (Co)	-	-	-	-	-	-	-
Minerale olie	-	-	-	-	-	-	-
<b>BTEXN</b>							
Benzeen	-	-	-	-	-	-	-
Tolueen	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzeen	-	-	-	-	-	-	-
Xylenen	-	-	-	-	-	-	-
Naftaleen	-	-	-	-	-	-	-
<b>VOCI</b>							
Dichloormethaan	-	-	-	-	-	-	-
Trichloormethaan	-	-	-	-	-	-	-
Tetrachloormethaan	-	-	-	-	-	-	-
1,2-dichloorethaan	-	-	-	-	-	-	-
Trichloorethaan	-	-	-	-	-	-	-
Tetrachlooretheen	-	-	-	-	-	-	-
PAK-totaal	-	-	-	-	-	-	-

Legenda:

- n.a. : niet aangetoond;
- : concentratie lager dan of gelijk aan de streefwaarden;
- \* : concentratie boven de streefwaarden en lager dan de waarde (S+1)/2;
- \*\* : concentratie gelijk aan of boven (S+1)/2 en lager dan de interventiewaarden;
- \*\*\* : concentratie gelijk aan of boven de interventiewaarden;
- blanco : niet bepaald.

Tabel 1B: Analyseresultaten algemene waterkwaliteitsparameters (in µg/l); inhomogene deel deklaag

Parameters	Grondwatermonsters							
	W1 H1 1-3-96		W2 H3 1-3-96		W3 H7 1-3-96		W5 H12 5-3-96	
Boring Monster datum bemonstering								
EOX	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
FENOL-INDEX	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
Antimoon	n.a.	g	n.a.	-	n.a.	g	n.a.	g
Barium	960	g	850	g	1000	g	370	g
Vanadium	n.a.	g	n.a.	-	n.a.	g	n.a.	g
fluoride (in mg/l)	2,5	#	5,1	#	6,3	#	6,5	#
CZV (in mg/l)	78	g	96	g	100	g	130	g
N-Kjeldahl (in mg/l)	7,7	#	10,0	#	10,0	#	11	#
Chloride (in mg/l)	1300	*#	1300	*#	1300	*#	1900	*#
Sulfaat (in mg/l)	360	*#	280	*#	280	*#	140	*#
Geleidbaarheid (Egv) (in ms/m)	565		580		577		663	
Zuurgraad (pH)	6,9		6,9		6,9		6,9	

<sup>1)</sup> bemonstering gepland maar peilbuis niet aanwezig

Legenda:

- n.a. : niet aangetoond;
- : er worden geen normen overschreden;
- \* : concentratie boven de norm uit het lozingsbesluit;
- # : concentratie boven de AMK-2000 norm;
- g : geen normen voorhanden;
- blanco : niet bepaald.

Tabel 1B: Analyseresultaten algemene waterkwaliteitsparameters (in µg/l); inhomogene deel deklaag, vervolg

Parameters	Grondwatermonsters					
	W6 H19 5-3-96		W7 H23 29-2-96		W8 H25 1-3-96	
Boring Monster datum bemonstering						
EOX	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
FENOL-INDEX	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
Antimoon	n.a.	g	n.a.	g	1,0	g
Barium	400	g	580	g	920	g
Vanadium	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
fluoride (in mg/l)	8,5	#	15	#	11	#
CZV (in mg/l)	110	g	150	g	160	g
N-Kjeldahl (in mg/l)	14	#	10	#	6,5	#
Chloride (in mg/l)	2100	*#	1600	*#	1700	*#
Sulfaat (in mg/l)	41	-	58	-	1200	*#
Geleidbaarheid (Egv) (in ms/m)	735		645		740	
Zuurgraad (pH)	7,0		7,1		7,0	

Legenda:

- n.a. : niet aangetoond;
- : er worden geen normen overschreden;
- \* : concentratie boven de norm uit het lozingsbesluit;
- # : concentratie boven de AMK-2000 norm;
- g : geen normen voorhanden.

Onze ref.: B-6075/110/Jsm/Eko

Datum: 4 april 1996

Pag.: 7

Tabel 2A: Toetsing van de analyseresultaten grondwatermonsters; eerste watervoerende pakket

Parameters	Grondwatermonsters		
	W9 D1 datum bemonstering	W10 D2 5-3-96	W11 D4 5-3-96
ZWARE METALEN:			
Arseen (As)	-	-	-
Cadmium (Cd)	-	-	-
Chroom (Cr)	*	-	-
Koper (Cu)	**	-	-
Kwik (Hg)	-	-	-
Nikkel (Ni)	-	-	-
Lood (Pb)	-	-	-
Zink (Zn)	*	*	*
Cobalt (Co)	-	-	-
Minerale olie	-	-	-
BTEXN			
Benzeen	-	-	-
Tolueen	-	-	-
Ethylbenzeen	-	-	-
Xylenen	-	-	-
Naftaleen	-	-	-
VOCI			
Dichloormethaan	-	-	-
Trichloormethaan	-	-	-
Tetrachloormethaan	-	-	-
1,2 dichloorethaan	-	-	-
Trichloortheen	-	-	-
Tetrachloortheen	*	-	-
PAK-totaal	-	-	-

Legenda:

- n.a. : niet aangetoond;
- : concentratie lager dan of gelijk aan de streefwaarden;
- \* : concentratie boven de streefwaarden en lager dan de waarde (S + I)/2;
- \*\* : concentratie gelijk aan of boven (S + I)/2 en lager dan de interventiewaarden;
- \*\*\* : concentratie gelijk aan of boven de interventiewaarden;
- blanco : niet bepaald.

Tabel 2B: Analyseresultaten algemene waterkwaliteitsparameters (in µg/l); eerste watervoerende pakket

Parameters	Grondwatermonsters					
	W9		W10		W11	
	D1		D2		D4	
Boring Monster datum bemonstering	1-3-96		5-3-96		5-3-96	
EOX	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
FENOL-INDEX	n.a.	-	n.a.	-	n.a.	-
Antimoon	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
Barium	150	g	120	g	110	g
Vanadium	n.a.	g	n.a.	g	n.a.	g
fluoride (in mg/l)	1,2	-	0,3	-	0,3	-
CZV (in mg/l)	44	g	60	g	44	g
N-Kjeldahl (in mg/l)	8,4	-	11	-	12	-
Chloride (in mg/l)	70	-	110	-	120	-
Sulfaat (in mg/l)	8,8	-	8,9	-	8,9	-
Geleidbaarheid (Egv)	147		96		83	
Zuurgraad (pH)	7,0		6,6		6,6	

Legenda:

- n.a. : niet aangetoond;
- : er worden geen normen overschreden;
- \* : concentratie boven de norm uit het lozingsbesluit;
- # : concentratie boven de AMK-2000 norm;
- g : geen normen voorhanden.

Conclusies

*grondwater Inhomogene deel deklaag*

Uit de resultaten blijkt het volgende:

- in de grondwatermonsters uit de peilbuizen H1 en H3, ten zuiden van het slakkenopslagterrein, komt cadmium voor in een concentratie boven de streefwaarde maar beneden het criterium voor nader onderzoek. Een mogelijke oorzaak van deze licht verhoogde concentratie is niet bekend. Verder worden er geen streefwaarden overschreden;
- over het gehele terrein komen fluoride, stikstof-Kjeldahl en chloride voor in concentraties die de kwaliteitsdoelstellingen voor het jaar 2000 overschrijden. Voor chloride worden tevens de normen uit het lozingsbesluit overschreden. Plaatselijk bij H1, H3, H7, H12 en H25 worden tevens voor sulfaat de normen uit het AMK-2000 en het lozingsbesluit overschreden;
- de gemeten waarden voor de Egv zijn aan de hoge kant. De gemeten waarden voor de pH zijn normaal te noemen voor grondwater in de omgeving;
- van de parameters waarvoor geen toetsingswaarden voorhanden zijn, kan worden opgemerkt dat voor barium een drinkwaternorm is opgesteld. De concentratie barium blijkt deze drinkwaternorm uit het waterleidingbesluit (200 mg/l) te overschrijden.

Onze ref.: B-6075/110/Jsm/Eko

Datum: 4 april 1996

Pag.: 9

*grondwater eerste watervoerende pakket*

Uit de resultaten blijkt het volgende:

- in het grondwater bij peilbuis D1 komt koper voor in een concentratie boven het criterium voor nader onderzoek maar beneden de interventiewaarde en chroom in een concentratie boven de streefwaarde maar beneden het criterium voor nader onderzoek;
- in het grondwater over het gehele terrein komt zink voor in een concentratie boven de streefwaarde doch beneden het criterium voor nader onderzoek;
- voor de overige gemeten parameters worden er geen streefwaarden of normen overschreden. Van de gemeten parameters waarvoor geen normen en waarden voorhand zijn, kan worden opgemerkt dat de gemeten concentraties barium de drinkwaternorm niet overschrijdt.

*Resumé*

Voor stikstof, chloride, sulfaat en fluoride worden AMK-normen overschreden in het grondwater in de inhomogene deklaag. In het eerste watervoerende pakket wordt voor koper het criterium voor nader onderzoek overschreden.

De gemeten concentraties stikstof kunnen afkomstig zijn van nitraat, nitriet of van andere stikstofverbindingen zoals ammonium (NH<sub>4</sub>).

De gemeten verhoogde concentraties chloride en sulfaat zijn, gezien de ligging van de locatie, vermoedelijk het gevolg van zoute kwel. De locatie grenst aan het Hollandsch Diep. Dit water bevat vermoedelijk een hogere concentratie zouten dan de hier gemeten concentraties in het grondwater.

Over een mogelijke oorzaak van de verhoogde concentraties fluoride en koper is niets bekend.

Verwacht wordt dat de hier gemeten concentraties in het algemeen binnen de range liggen die van nature in de omgeving te verwachten zijn.

Op basis van bovenstaande resultaten is de milieukundige nulsituatie voor het grondwater op bij de slakkenopslagplaats van de AVI-Moerdijk vastgelegd en kan in de toekomst bepaald worden of de bodemkwaliteit ter plaatse een beïnvloeding heeft ondergaan ten gevolge van de op de lokatie uitgevoerde activiteiten.

Hoogachtend,  
FUGRO MILIEU CONSULT B.V.

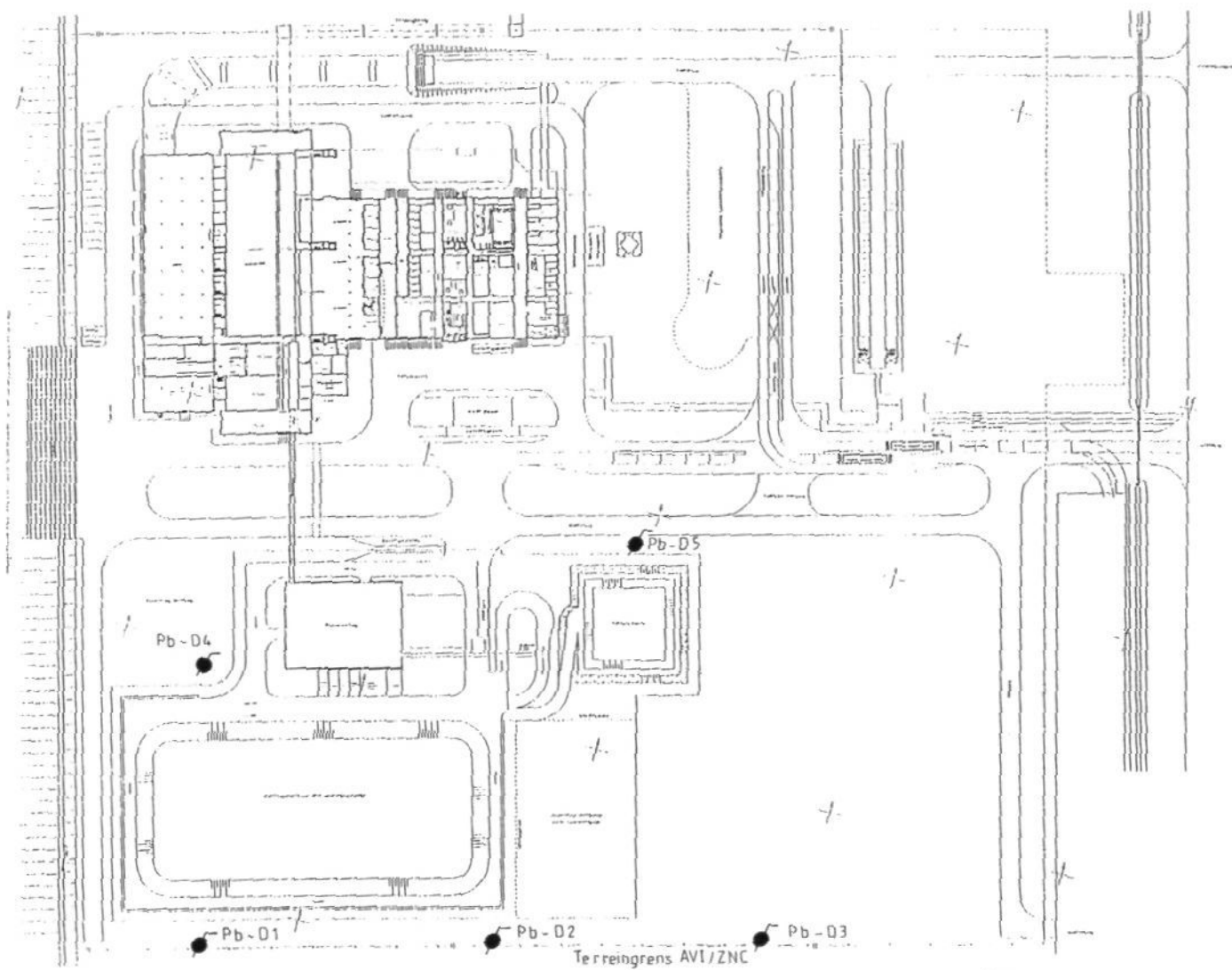
Drs. J.F.J. Smolders,  
Senior Projectleider Bodem en Water.

Bijlagen:

- 1 Lokatiekaart (bijlage 1 uit M-0319)
- 2 Situatiekaart (bijlagen 9.1 en 9.2 uit M-0319)
- 3 Analyseresultaten
- Analysemethoden en detectiegrenzen
- 4 Toetsingstabel Ministerie VROM



D 5 ca in  
 wk 2-97  
 door FUGRO  
 bijgeplaatst



**OPMERKING:**  
 Geplande peilbuislokaties zijn weergegeven.  
 Werkelijke lokaties kunnen afwijken.

$Z_n = 210$   
 $210$   
 $210$   
 $Z_n = 210$   
 $N_1 = 8$

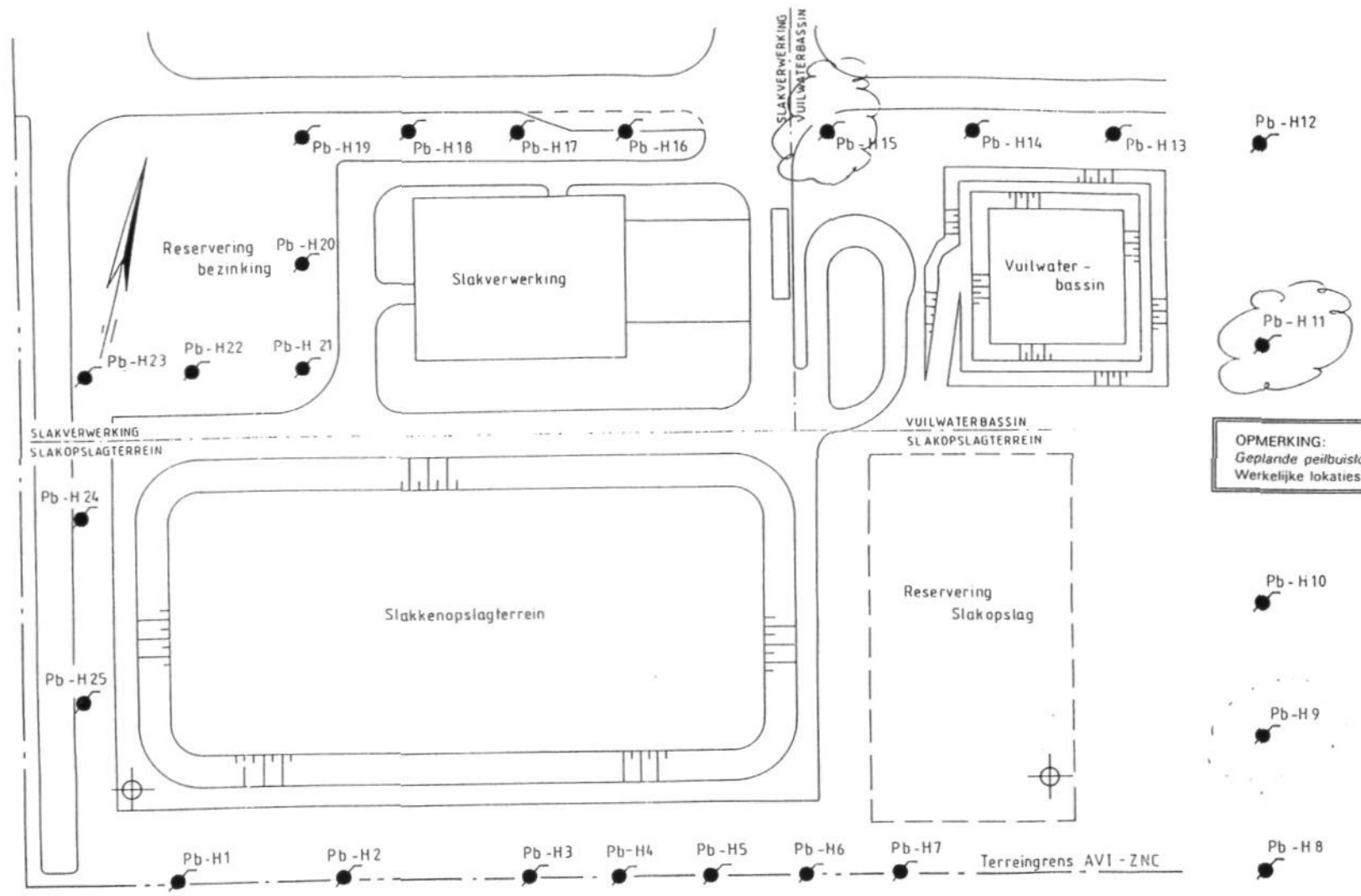
opmerking  
 Volgens informatie verstrekt d.d. 06/07/95 is de reservering  
 slakopslag niet meer actueel;  
 terrein wordt inclusief reservering in één geheel aangelegd.

Schaal 1 :

PEILBUIZENNET: FILTERS IN HET EERSTE WATERVOEREND PAKKET (Pb-D)  
 GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK TERREIN AVI-MOERDIJK

Opdr.: 1  
 Bijl.:

H 15, 11, 12.  
 zijn bijgevoegd  
 in art 2 - '97



**OPMERKING:**  
 Geplande peilbuislokaties zijn weergegeven.  
 Werkelijke lokaties kunnen afwijken.

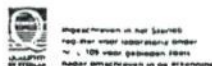
*miste*

**opmerking**  
 Volgens informatie verstrekt d.d. 06/07/95 is de reservering  
 slakopslag niet meer actueel;  
 terrein wordt inclusief reservering in één geheel aangelegd.

Schaal 1 : 1000



# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W1:H1		
2. W2:H3		
3. W3:H7		
4. W4:H10		
5. W5:H12		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
pH [-]	6.9	6.9	6.9		6.9
EGV (mS/m)	565	580	577		663
<b>ZWARE METALEN</b>					
Arseen	< 5	< 5	< 5		< 5
Cadmium	< 0.4	< 0.4	0.4		< 0.4
Chroom	2	2	1		< 1
Koper	1	< 1	< 1		6
Kwik	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
Nikkel	< 5	< 5	< 5		< 5
Lood	< 5	< 5	< 5		< 5
Zink	29	< 20	38		37
Cobalt #	< 5	< 5	< 5		9
Antimon #	< 1	< 1	< 1		< 1
Barium #	960	850	1000		370
Vanadium #	< 5	< 5	< 5		< 5
<b>BETX</b>					
Benzeen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Ethylbenzeen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Tolueen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Xylenen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Opn Chromatogram	1	1	1		1
<b>BETX (totaal)</b>					

Not : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 1 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Datum

13-03-1996

Hoofd Laboratorium

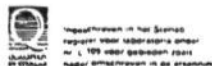
H.H. Schippers

Ordernr

B-6075/110

Bijlage

FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W1:H1		
2. W2:H3		
3. W3:H7		
4. W4:H10		
5. W5:H12		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
VOCL					
Dichloormethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1
1.1 dichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1
Trichloormethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
1.1.1 trichloorethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
Tetrachloormethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
1.2 dichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1
Trichlooretheen (tri)	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
1.1.2 trichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1
Tetrachlooretheen (per)	< 0.05	< 0.05	< 0.05		< 0.05
Opm Chromatogram	1	1	1		1
MINERALE OLIE GC					
Fraktie C10-C12	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Fraktie C12-C20	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Fraktie C20-C30	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Fraktie C30-C40	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Ind.frak. C6-C10	-	-	-		-
Totaal Minerale Olie					

Noot : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 2 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Hoofd Laboratorium

H.H. Schippers

Datum

13-03-1996

Ordernr

B-6075/110

Bijlage

# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Hogescholen en het Streeklaboratorium voor laboratorium onderzoek  
N. L. 129 vóór gebouwen staat  
naar aanpakken in de versnoring



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v.  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W1:H1		
2. W2:H3		
3. W3:H7		
4. W4:H10		
5. W5:H12		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
PAK					
Naftaleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Acenaftaleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Acenafteen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Fluoreen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Fenanthreen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Fluorantheen	< 0.35	< 0.35	< 0.35		< 0.35
Pyreen	< 0.20	< 0.20	< 0.20		< 0.20
Benzo(a)anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Chryseen	< 0.15	< 0.15	< 0.15		< 0.15
Benzo(b)fluorantheen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Benzo(k)fluorantheen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Benzo(a)pyreen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Dibenzo(ah)anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Benzo(ghi)peryleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10		< 0.10
Indeno(123cd)pyreen	< 0.15	< 0.15	< 0.15		< 0.15
PAK VROM (totaal)					
PAK EPA (totaal)					
EOX	< 1	< 1	< 1		< 1
FENOL	< 2	< 2	< 2		< 2
NAFTALEEN					
CZV (mg/l)	# 78	# 96	# 100		# 130
N-Kjeldahl (mg/l)	# 7.7	# 10.0	# 10.0		# 11
Sulfaat (mg/l)	# 360	# 280	# 280		# 140
Fluoride (mg/l)	# 2.5	# 5.1	# 6.3		# 6.5
Chloride (mg/l)	# 1300	# 1300	# 1300		# 1900

Not : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 3 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Datum

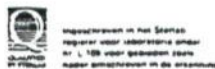
13-03-1996

Hoofd Laboratorium

N.H. Schippers

Ordernr ..... Bijlage

FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W6:H19		
2. W7:H23		
3. W8:H25		
4. W9:D1		
5. W10:D2		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
pH [-]	7.0	7.1	7.0	7.0	6.6
EGV (mS/m)	735	645	740	147	
ZWARE METALEN					
Arseen	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	< 0.4	0.5	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Chroom	< 1	< 1	1	3	< 1
Koper	3	1	< 1	51	6
Kwik	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Nikkel	< 5	< 5	< 5	8	7
Lood	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zink	31	42	28	230	210
Cobalt	# 8	# 7	< 5	16	9
Antimoon	# < 1	# < 1	1.0	< 1	< 1
Barium	# 400	# 580	920	150	120
Vanadium	# < 5	# < 5	< 5	< 5	< 5
BETX					
Benzeen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Ethylbenzeen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Tolueen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Xylenen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Opm Chromatogram	1	1	1	1	1
BETX (totaal)					

Nota : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 4 van 9

Hoofd Laborant

Hoofd Laboratorium

M.M.L. Lousberg

H.H. Schippers

Datum

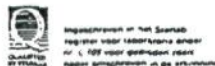
Ordernr ..... Bijlage

13-03-1996

Analysemethoden en detectiegrenzen zijn gegeven op de betreffende bijlage

B-6075/110

# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W6:H19		
2. W7:H23		
3. W8:H25		
4. W9:D1		
5. W10:D2		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
<b>VOCL</b>					
Dichloormethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1.1 dichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Trichloormethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1.1.1 trichloorethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tetrachloormethaan	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1.2 dichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Trichlooretheen (tri)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1.1.2 trichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tetrachlooretheen (per)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.07	< 0.05
Opm Chromatogram	1	1	1	1	1
<b>MINERALE OLIE GC</b>					
Fraktie C10-C12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraktie C12-C20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraktie C20-C30	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fraktie C30-C40	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ind.frak. C6-C10	-	-	-	-	-
<b>Totaal Minerale Olie</b>					

Noot : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 5 van 9

Hoofd Laborant

Hoofd Laboratorium

  
 M.M.L. Lousberg

  
 H.H. Schippers

Datum

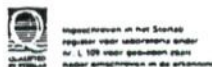
Ordernr. Bijlage

13-03-1996

Analysemethodes en detectiegrenzen

B-6075/110

# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W6:H19		
2. W7:H23		
3. W8:H25		
4. W9:D1		
5. W10:D2		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
PAK					
Naftaleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Acenaftaleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Acenaften	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Fluoreen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Fenanthreen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Fluorantheen	< 0.35	< 0.35	< 0.35	< 0.35	< 0.35
Pyreen	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Benzo(a)anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Chryseen	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
Benzo(b)fluorantheen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Benzo(k)fluorantheen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Benzo(a)pyreen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Dibenzo(ah)anthraceen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Benzo(ghi)peryleen	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Indeno(123cd)pyreen	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
PAK VROM (totaal)					
PAK EPA (totaal)					
EOX	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
FENOL	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
NAFTALEEN					
CZV (mg/l) #	110	150	160	44	60
N-Kjeldahl (mg/l) #	14	10.0	11	8.4	11
Sulfaat (mg/l) #	41	58	1200	8.8	8.9
Fluoride (mg/l) #	8.5	15	6.5	1.2	0.30
Chloride (mg/l) #	2100	1600	1700	70	110

Not : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 6 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Datum

13-03-1996

Hoofd Laboratorium

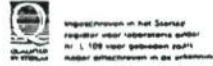
H.H. Schippers

Ordernr

B-6075/110

Bijlage

# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W11:D4		
2.		
3.		
4.		
5.		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
pH [-]	6.6				
EGV (mS/m)	83				
ZWARE METALEN				<i>no ij</i>	
Arseen	< 5			As	
Cadmium	< 0.4			Cd	
Chroom	< 1			Cr	
Koper	6			Cu	
Kwik	< 0.05			Hg	
Nikkel	8			Ni	
Lood	< 5			Pb	
Zink	250			Zn	
Cobalt #	20				
Antimoon #	< 1				
Barium #	110				
Vanadium #	< 5				
BETX					
Benzeen	< 0.20				
Ethylbenzeen	< 0.20				
Tolueen	< 0.20				
Xylenen	< 0.20				
Opm Chromatogram	1				
BETX (totaal)					

Nota : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 7 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Datum

13-03-1996

Hoofd Laboratorium

H.H. Schippers

Ordernr

B-6075/110

Bijlage

FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Ingelastreven in het Streekl  
 register voor laboratorien onder  
 nr. 1.109 voor gebieden 1000  
 Nadat aangevraagd in de ordening



Opdrachtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 S'leperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W11:D4		
2.		
3.		
4.		
5.		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
VOCL					
Dichloormethaan	< 0.1				
1.1 dichloorethaan	< 0.1				
Trichloormethaan	< 0.05				
1.1.1 trichloorethaan	< 0.05				
Tetrachloormethaan	< 0.05				
1.2 dichloorethaan	< 0.1				
Trichlooretheen (tri)	< 0.05				
1.1.2 trichloorethaan	< 0.1				
Tetrachlooretheen (per)	< 0.05				
Opn Chromatogram	1				
MINERALE OLIE GC					
Fraktie C10-C12	n.a.				
Fraktie C12-C20	n.a.				
Fraktie C20-C30	n.a.				
Fraktie C30-C40	n.a.				
Ind.frak. C6-C10	-				
Totaal Minerale Olie					

Noot : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 8 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Datum

13-03-1996

Hoofd Laboratorium

H.H. Schippers

Ordernr

B-6075/110

Bijlage



# FUGRO MILIEU LABORATORIUM B.V.



Ingelasteld in het Staatstestrapport voor laboratorium 000001  
nr. 1. 109 vóór gepubliceerd 1996  
naar aanpak van de afvalstoffen



Oprichtgever : Fugro Milieu Consult b.v  
 Kontaktpersoon : E.L.D. Korving  
 Project nr. : B-6075/110  
 Omschrijving : AVI-Moerdijk  
 Aankomst Monsters : 04-03-1996  
 Project nr. Lab : L-16071

Fugro Milieu  
 Laboratorium B.V.  
 Sleperweg 36  
 6222 NK Maastricht  
 Telefoon 043-3690111  
 Telefax 043-3690125

Boring	Diepte	Mengen
1. W11:D4		
2.		
3.		
4.		
5.		

GRONDWATER	1	2	3	4	5
PAK					
Naftaleen	< 0.10				
Acenaftaleen	< 0.10				
Acenafteen	< 0.10				
Fluoreen	< 0.10				
Fenanthreen	< 0.20				
Anthraceen	< 0.10				
Fluorantheen	< 0.35				
Pyreen	< 0.20				
Benzo(a)anthraceen	< 0.10				
Chryseen	< 0.15				
Benzo(b)fluorantheen	< 0.10				
Benzo(k)fluorantheen	< 0.10				
Benzo(a)pyreen	< 0.10				
Dibenzo(ah)anthraceen	< 0.10				
Benzo(ghi)peryleen	< 0.10				
Indeno(123cd)pyreen	< 0.15				
PAK VROM (totaal)					
PAK EPA (totaal)					
EOX	< 1				
FENOL	< 2				
NAFTALEEN					
CZV (mg/l)	# 44				
N-Kjeldahl (mg/l)	# 12				
Sulfaat (mg/l)	# 8.9				
Fluoride (mg/l)	# 0.30				
Chloride (mg/l)	# 120				

Noot : resultaten in µg/l; n.a. = niet aantoonbaar; # = niet geaccrediteerd

Blad 9 van 9

Hoofd Laborant

M.M.L. Lousberg

Hoofd Laboratorium

H.H. Schippers

Datum

Ordernr. Bijlage

OVERZICHT GEBRUIKTE ANALYSEMETHODEN EN DETECTIEGRENZEN

PARAMETER	GROND		GRONDWATER	
	Analysemethode (afgeleid van)	Detectie- grens (mg/kg ds)	Analysemethode (afgeleid van)	Detectie- grens (µg/l)
<b>ZWARE METALEN</b>				
Destructie	NEN 6465			
Destructie kwik	NEN 5764			
Arseen (As)	NEN 5760	1	NEN 6457	5
Cadmium (Cd)	NEN 5762	0,1	NEN 6458	0,4
Chroom (Cr)	NEN 5767	5	NEN 6444	1
Koper (Cu)	NEN 5758	5	NEN 6454	1
Kwik (Hg)	NEN 5764	0,02	NEN 6449	0,05
Nikkel (Ni)	NEN 5765	5	NEN 6430	5
Lood (Pb)	NEN 5761	10	NEN 6429	5
Zink (Zn)	NEN 5759	10	NEN 6443	20
Aluminium (Al)	VPR C 88-01	10	VPR C 88-01	500
Barium (Ba)	*	10	*	5
Calcium (Ca)	*	20	*	1000
Cobalt (Co)	*	5	*	5
Mangaan (Mn)	*	1	*	1
Magnesium (Mg)	*	2	*	50
Tin (Sn)	*	10	*	2
IJzer (Fe)	*	50	*	100
Molybdeen (Mo)	*	5	*	5
Vanadium (V)	*	25	*	5
Natrium (Na)	*	20	*	1000
Kalium (K)	*	10	*	500
Antimoon (Sb)	*	10	*	1
Selen (Se)	*	1	*	5
Zilver (Ag)	*	0,02	*	1
<b>PAK</b>				
Naftaleen	VPR C 88-11/NEN 5731	0,01	VPR C 88-11	0,10
Acenafaleen		0,01		0,10
Acenafteen		0,01		0,10
Fluoreen		0,01		0,10
Fenanthreen		0,01		0,20
Anthraceen		0,01		0,10
Fluorantheen		0,02		0,35
Pyreen		0,01		0,20
Benzo (a) anthraceen		0,01		0,10
Chryseen		0,01		0,15
Benzo (b) fluorantheen		0,01		0,10
Benzo (k) fluorantheen		0,01		0,10
Benzo (a) pyreen		0,01		0,10
Dibenzo (a, b) anthraceen		0,01		0,10
Benzo (g, h, i) peryleen		0,01		0,10
Indeno (1,2,3-c, d) pyreen		0,01		0,15
<b>BTEX</b>				
Benzeen	NVN 5732 <sup>21</sup>	0,08	VPR C 88-10 <sup>21</sup>	0,2
Toluene		0,08		0,2
Ethylbenzeen		0,08		0,2
Xylenen		0,08		0,2
<b>VOC's</b>				
Dichloormethaan	NVN 5732 <sup>21</sup>	0,04	VPR C 88-12 <sup>21</sup>	0,1
1,1 Dichloorethaan		0,04		0,1
Trichloormethaan		0,02		0,05
1,1,1 Trichloorethaan		0,02		0,05
Tetrachloormethaan		0,02		0,05
1,2 Dichloorethaan		0,04		0,1
Trichlooretheen		0,02		0,05
1,1,2 Trichloorethaan		0,04		0,1
Tetrachlooretheen		0,02		0,05
Minerale olie (GC)	VPR C 88-19	50	VPR C 88-19	100
Minerale olie (IR)	NEN 5733	15	NEN 6675	50
EOX	NEN 5735	0,1	NEN 6402	1
Fenol-index	NEN 6670	0,05	NEN 6670	2
Cyanide	NEN 6489	0,1	NEN 6489	1

## TOETSINGSWAARDEN STANDAARDPARAMETERS GRONDWATER

Onderstaande toetsingswaarden zijn gepubliceerd in de staatscourant van 24 mei 1994.

PARAMETER	GRONDWATER ( $\mu\text{g/l}$ )		
	streefwaarde	(S + I)/2	interventiewaarde
<b>ZWARE METALEN</b>			
Arseen (As)	10	35	60
Cadmium (Cd)	0,4	3,2	6
Chroom (Cr)	1	15,5	30
Koper (Cu)	15	45	75
Kwik (Hg)	0,05	0,175	0,3
Nikkel (Ni)	15	45	75
Lood (Pb)	15	45	75
Zink (Zn)	65	430	800
<b>PAK</b>			
Naftaleen	0,1	35	70
Fenanthreen	0,02	2,5	5
Anthraceen	0,02	2,5	5
Fluorantheen	0,005	0,5	1
Benzo(a)anthraceen	0,002	0,25	0,5
Chryseen	0,002	0,025	0,05
Benzo(k)fluorantheen	0,001	0,025	0,05
Benzo(a)pyreen	0,001	0,025	0,05
Benzo(g,h,i)perylene	0,0002	0,025	0,05
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0,0002	0,025	0,05
<b>BTEX</b>			
Benzeen	0,2	15	30
Tolueen	0,2	500	1000
Ethylbenzeen	0,2	75	150
Xylenen	0,2	35	70
<b>VOC</b>			
Dichloormethaan	0,01	500	1000
Trichloormethaan	0,01	200	400
Tetrachloormethaan	0,01	5	10
1,2 Dichloorethaan	0,01	200	400
Trichlooretheen	0,01	250	500
Tetrachlooretheen	0,01	20	40
Minerale olie	50	325	600

### OVERIGE NORMEN (voor zover bekend):

	AMK-Norm 2000	Lozingsnorm	Drinkwaternorm
Fluoride	1500 $\mu\text{g/l}$	-	-
Fenol	2,0 $\mu\text{g/l}$	-	-
Stikstof-Kjeldahl	2200 $\mu\text{g/l}$	15 mg/l	-
Sulfaat	100.000 $\mu\text{g/l}$	100 mg/l	-
Chloride	200.000 $\mu\text{g/l}$	200 mg/l	-
Barium	-	-	200 $\mu\text{g/l}$

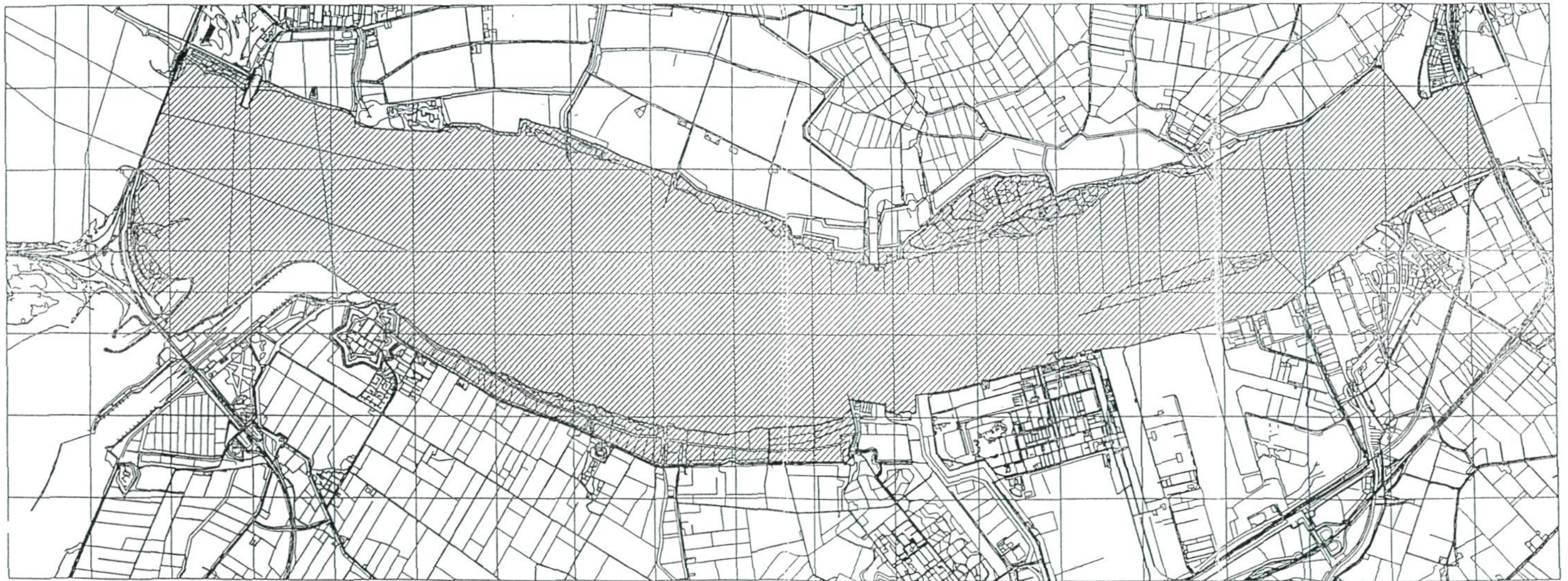
### TOETSINGSWAARDEN GRONDWATER

BIJLAGE XIII

KAART VOGELRICHTLIJN

# VOGELRICHTLIJNGEBIEDEN HOLLANDS DIEP

SCHAAL 1 : 50 000

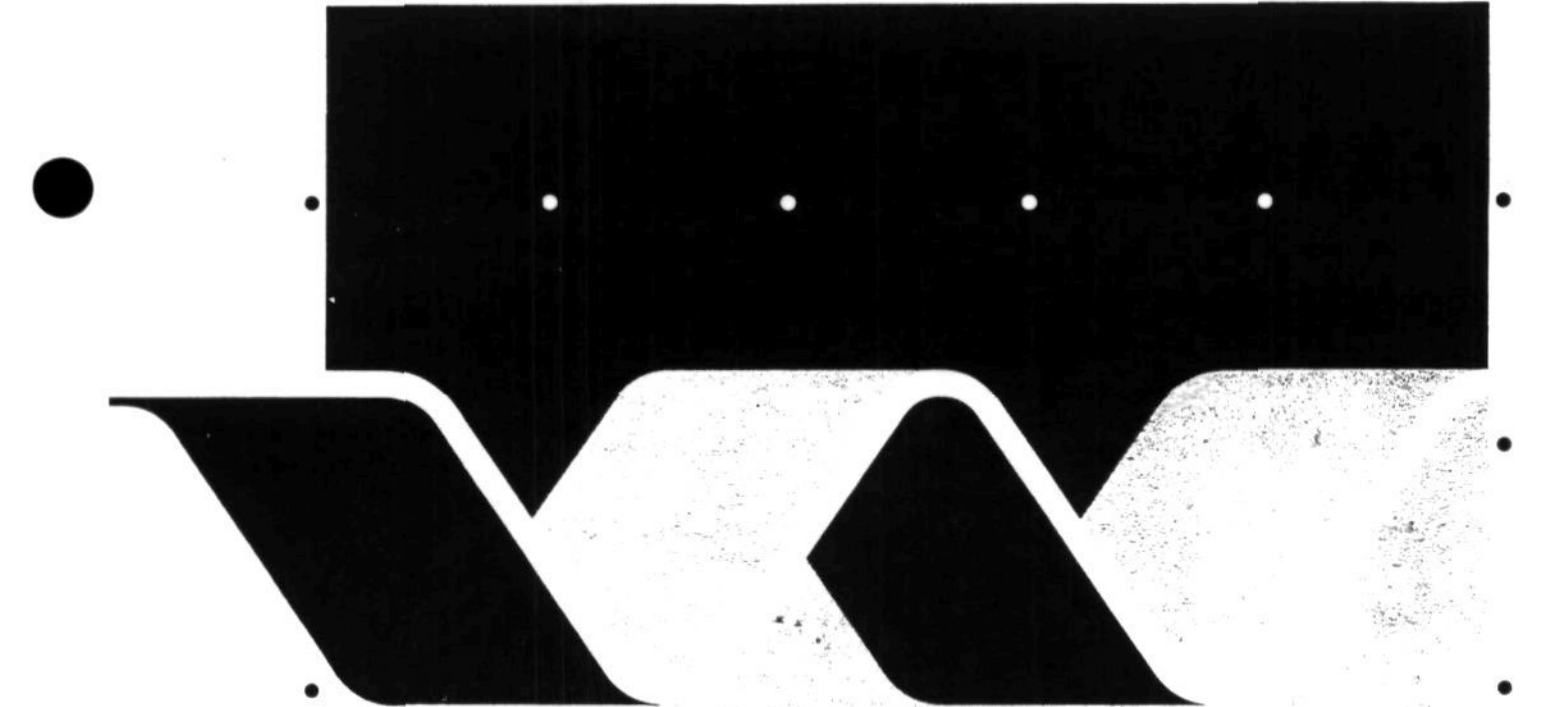


**DLO-STARING CENTRUM WAGENINGEN**  
Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied  
Opdrachtgever: Mln. van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij  
Topografie TopFactor      projectnr. 9800053 - 80183  
© 1999 DLO-Staring Centrum Wageningen



## BIJLAGE XIV

### SAMENVATTING RAPPORT PROCESWATERLOZING HOLLANDSCH DIEP



opdrachtgever:

**NV Afvalverbranding Zuid-Nederland**

**AVI-Moerdijk,  
proceswaterlozing Hollandsch Diep**

verslag berekening

maart 1992



## 2. Samenvatting en conclusies

Om een indruk te krijgen van het door een zout waterlozing van een geplande afvalverbrandingsinstallatie op het industrieterrein Moerdijk beïnvloede gebied, is een afschattende (bovengrens-) berekening gemaakt met het bij WL aanwezige TRISULA/DELWAQ model van het Hollandsch Diep.

De randvoorwaarden voor het waterbewegingsmodel TRISULA stemmen overeen met een debiet bij Lobith van  $1000 \text{ m}^3/\text{s}$  (wordt gedurende 10 % van een jaar onderschreden). De geplande lozing is in het TRISULA model opgenomen als een debietpunt waar  $25 \text{ m}^3/\text{uur}$  wordt geloosd.

De door het TRISULA model gegenereerde waterbeweging dient als invoer voor het 5 lagen transportmodel DELWAQ van het Hollandsch Diep. In het DELWAQ model is de totale zoutvracht ( $25 \text{ m}^3/\text{uur} * 15 \text{ kg}/\text{m}^3$ ) als volgt verdeeld over de 5 lagen van het model:

- 50 % van de totale zoutvracht wordt geloosd in de bodemlaag (laag 5);
- 30 % van de totale zoutvracht wordt geloosd in laag 4;
- 15 % van de totale zoutvracht wordt geloosd in laag 3;
- 5 % van de totale zoutvracht wordt geloosd in laag 2;
- 0 % van de totale zoutvracht wordt geloosd in de toplaag (laag 1).

De DELWAQ berekeningen zijn uitgevoerd met een horizontale dispersiecoëfficiënt van  $10 \text{ m}^2/\text{s}$  en een verticale dispersiecoëfficiënt van  $2,5 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

De resultaten van de DELWAQ berekeningen worden gegeven in Figuren 4.1 - 4.33. Uit deze figuren blijkt:

- De additionele chloride concentraties in de nabijheid van het lozingspunt zijn aanzienlijk lager dan in het geloosde proceswater zelf. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de totale zoutvracht is verdeeld over de lozingscel met een oppervlak van ongeveer  $50 * 50 \text{ m}^2$ . Indien de juiste aandacht aan de wijze van lozen wordt geschonken, zal dit relatief kleine lozingsdebiet van ongeveer  $7 \text{ l}/\text{s}$  in de werkelijkheid eveneens leiden tot lage additionele chloride concentraties in de nabijheid van de lozingscel, d.w.z. op 100 à 200 m van het lozingspunt.

- In de nabijheid van de Sassenplaat worden, in de bodemlaag, additionele chloride concentraties van maximaal  $2,5 \text{ g/m}^3$  berekend.
- Aan de noordoever van het Hollandsch Diep worden, in de bodemlaag, additionele chloride concentraties van maximaal  $0,75 \text{ g/m}^3$  berekend.

Op basis van de berekende additionele chloride concentraties zijn de additionele cadmium concentraties in de bodemlaag berekend. De gehanteerde schaal-factor bedraagt  $0,005/15000$ , dat wil zeggen de cadmium concentratie van het geloosde proceswater gedeeld door de chloride concentratie van het geloosde proceswater. Figuren 3.34 - 3.46 geven de middels schaling bepaalde additionele cadmium concentraties in de onderste waterlaag van het model. Aangezien de uitwisseling met de bodem niet kan worden meegenomen via de huidige aanpak, resulteert deze benadering in een bovengrens voor het totale cadmium in de onderste laag.