

ontvangend watersysteem

rivier

lozing

debiet Q	1500	m ³ /s
breedte b	600	m
diepte h	16	m
snelheid v	0,156	m/s
k-waarde	0,05	m
Chezy C	64	m ^{1/2} /s
alpha-coëfficiënt	0,6	-
disp-y (b)	0,074	m ² /s
disp-y (s)	0,001	m ² /s
disp-y (u)	0,074	m ² /s
L-meng y	281301	m
beta-coëfficiënt	0,067	-
disp-z (b)	0,0083	m ² /s
disp-z (s)	0,001	m ² /s
disp-z (u)	0,008	m ² /s
L-MTR	1000	m

lozingsdebiet Q _{loz}	13500	m ³ /uur =	3,750	m ³ /s
diameter pijp D	1,8	m		

oppervlakte pijp A	2,5447	m ²
--------------------	--------	----------------

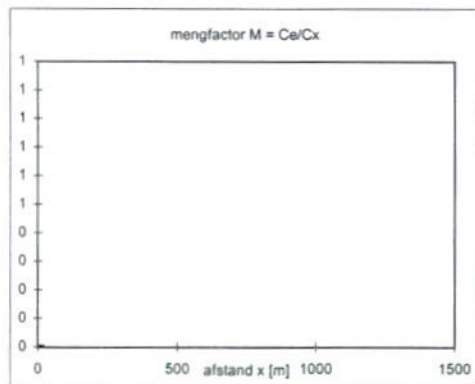
a =	2	lozing in het midden a = 1, lozing aan de oever a = 2
b =	2	lozing bij bodem of aan oppervlak b = 1, lozing op halve diepte b = 2
c =	2	c = verhouding snelheden bij overgang jet naar pluim (v-jet-max / v)

uitstroomsnelheid v _{loz}	1,47	m/s
------------------------------------	------	-----

l(Q)	1,60	m
------	------	---

maximum Ce/Cm = Q _{opp} /Q _{loz}	400
jet of pluim bij lozingspunt:	JET

x-jet-max (m) =	53
x-jet-max/l(Q) =	33
x-jet-max/l(Q) > 7?	JA
x-jet-bodem/opp (m) =	66,4
minimum x-jet-max (m) =	52,7
x-schuif (m) =	0

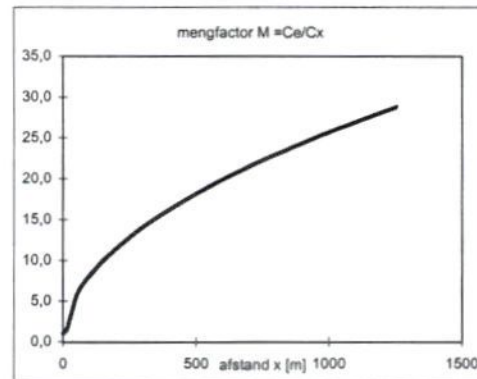
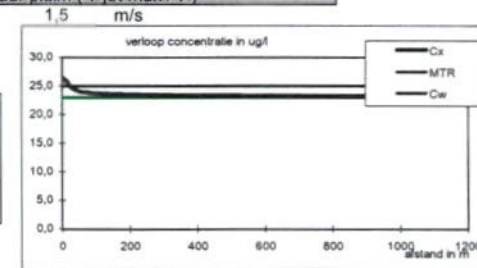


L-MTR
L-ER

jet-gebied

2Dpluim-gebied

x (m)	Ce/Cx
0	1,000
13	1,474
26	2,947
39	4,421
53	5,895
78	7,161
103	8,234
128	9,183
153	10,043
253	12,922
353	15,267
453	17,298
553	19,113
653	20,771
753	22,306
806	23,081
953	25,095
1053	26,380
1253	28,777
1000	25,712
25	4,057



x (m)	ug/l C _x	ug/l MTR	ug/l C _w
0	26,5000000000	25	23
13	25,8298184988	25	23
26	24,7733578894	25	23
39	24,2912816658	25	23
53	24,0152832735	25	23
78	23,8577711068	25	23
103	23,7580409107	25	23
128	23,6874000593	25	23
153	23,6338860000	25	23
253	23,5028030209	25	23
353	23,4303097843	25	23
453	23,3825637509	25	23
553	23,3480266162	25	23
653	23,3215276095	25	23
753	23,3003533377	25	23
806	23,2906810126	25	23
953	23,2682457762	25	23
1053	23,2556622335	25	23
1253	23,2350790783	25	23

IMMISSIETOETS

IMMISSIETOETS: KOELWATERLOZING NWE. VERBETERDE ROOSTEROVEN

NW. LOZINGSPUNT

WINTER

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER			
		rivier ▲ kanaal sloot of vaart meer ▼	
debiet	Q_{opp}	1500,00	m ³ /s
diepte	h	16	m
breedte	b	600	m
achtergrond	C_w	15,000000	µg/l
L	=	1	m

INVOERGEGEVENS LOZING			
		bestaande lozing ▲ nieuwe lozing ▼	
debiet	Q_{lozing}	13.500	m ³ /uur
diameter pijp	D	1,2	m
stof		Stof X	
concentratie lozing	C_e	30,0	µg/l
ER x =	ER	= 0,000000	µg/l
MTR x =	MTR	= 25,000000	µg/l
VR x =	VR	= 0,000000	µg/l

STOFFENLIJST	
gamma-HCH	▲
Heptachloor	
Heptachloorepoxide	
Chloordaan	
totaal Fosfaat	
totaal Stikstof	
Stof X	▼
$M_{25} (= C_e / \Delta C_{25})$	= 10
ΔC_{25}	= 2,92 µg/l
C_{25}	= 16,33 µg/l
$M_L (= C_e / \Delta C_L)$	= 27
ΔC_L	= 1,10 µg/l
C_L	= 15,53 µg/l

Stof X =

IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING		Stof X
stap 1	$C_e \geq VR$? ↓ JA ↓ $\Delta C_{25} > ER$? → JA	is diepte systeem > 5 m? is breedte systeem > 100 m?
stap 2	$\Delta C > [10\%] \cdot MTR$? ↓ NEE ↓ achtergrond C_w bekend? ↓ JA ↓	
stap 3	$\Delta C > [10\%] \cdot C$? → NEE → STOP	

ontvangend watersysteem

rivier

IMMISSIE TOETS: KOELWATERLOZING NWE. VERBETERDE ROOSTEROVEN

NW. LOZINGSPUNT

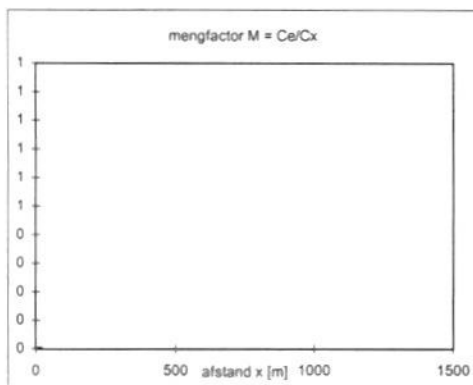
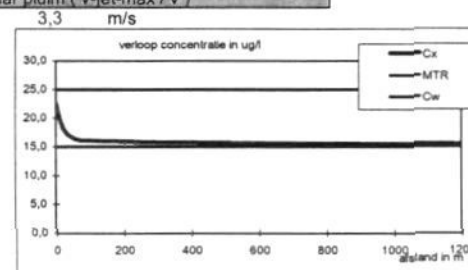
WINTER

debiet Q	1500	m ³ /s
breedte b	600	m
diepte h	16	m
snelheid v	0,156	m/s
k-waarde	0,05	m
Chezy C	64	m(1/2)/s
alpha-coëfficiënt	0,6	-
disp-y (b)	0,074	m ² /s
disp-y (s)	0,001	m ² /s
disp-y (u)	0,074	m ² /s
L-meng y	281301	m
beta-coëfficiënt	0,067	-
disp-z (b)	0,0083	m ² /s
disp-z (s)	0,001	m ² /s
disp-z (u)	0,008	m ² /s
L-MTR	1000	m

lozingsdebiet Q _{loz}	13500	m ³ /uur =	3,750	m ³ /s
diameter pijp D	1,2	m		
oppervlakte pijp A	1,1310	m ²		
a =	2	lozing in het midden a = 1, lozing aan de oever a = 2		
b =	2	lozing bij bodem of aan oppervlak b = 1, lozing op halve diepte b = 2		
c =	2	c = verhouding snelheden bij overgang jet naar pluim (v _{jet-max} / v)		

uitstroomsnelheid v _{loz}	3,32	m/s
l(Q)	1,06	m
maximum Ce/Cm = Q _{opp} /Q _{loz}	400	
jet of pluim bij lozingspunt	JET	

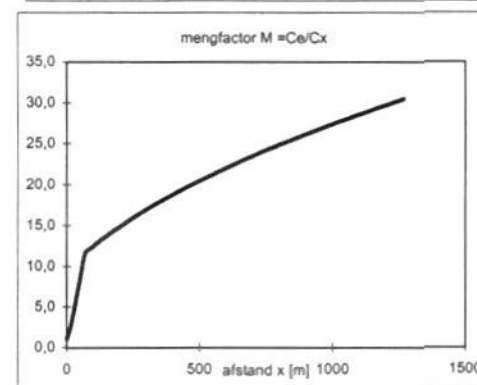
x-jet-max (m) =	79
x-jet-max/l(Q) =	74
x-jet-max/l(Q) > 7?	JA
x-jet-bodem/opp (m) =	69,2
minimum x-jet-max (m) =	69,2
x-schuil (m) =	135

L-MTR
L-ER

jet-gebied

2Dpluim-gebied

x (m)	Ce/Cx
0	1,000
17	2,903
35	5,806
52	8,710
69	11,613
94	12,304
119	12,958
144	13,581
169	14,176
269	16,343
369	18,254
469	19,983
569	21,574
669	23,055
769	24,447
812	25,015
969	27,016
1069	28,214
1269	30,467
1000	27,391
25	10,279



x (m)	ug/l Cx	ug/l MTR	ug/l Cw
0	22,5000000000	25	15
17	18,8430217964	25	15
35	17,2038221119	25	15
52	16,5448730850	25	15
69	16,1892761592	25	15
94	16,1274959944	25	15
119	16,0746438548	25	15
144	16,0287414756	25	15
169	15,9883768613	25	15
269	15,8649149137	25	15
369	15,7790678069	25	15
469	15,7148684162	25	15
569	15,6644858766	25	15
669	15,6235637853	25	15
769	15,5894580136	25	15
812	15,5765996772	25	15
969	15,5353988154	25	15
1069	15,5134597736	25	15
1269	15,4766902527	25	15

IMMISSIETOETS

IMMISSIETOETS: KOELWATERLOZING NWE. VERBETERDE ROOSTEROVEN

NW. LOZINGSPUNT

ZOMER

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER			
		▲ ▼ ▲ ▼	
debiet	Q_{opp}	1500,00	m ³ /s
diepte	h	16	m
breedte	b	600	m
achtergrond	C_w	23,000000	µg/l
L	$=$	1	m

INVOERGEGEVENS LOZING			
▲ ▼			
debiet	Q_{lozing}	13.500	m ³ /uur
diameter pijp	D	1,2	m
stof		Stof X	
concentratie lozing	C_e	30,0	µg/l
ER x =	ER	=	0,000000 µg/l
MTR x =	MTR	=	25,000000 µg/l
VR x =	VR	=	0,000000 µg/l

STOFFENLIJST	
▲ ▼	
gamma-HCH	
Heptachloor	
Heptachloorepoxide	
Chloordaan	
totaal Fosfaat	
totaal Stikstof	
Stof X	
$M_{25} (= C_e / \Delta C_{25})$	= 10
ΔC_{25}	= 2,92 µg/l
C_{25}	= 23,62 µg/l
$M_L (= C_e / \Delta C_L)$	= 27
ΔC_L	= 1,10 µg/l
C_L	= 23,25 µg/l

Stof X =

IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING		Stof X
stap 1	$C_e \geq VR$? ↓ JA ↓ delta $C_{25} > ER$? → JA	is diepte systeem > 5 m? is breedte systeem > 100 m?
stap 2	delta $C > [10\%] \cdot MTR$? ↓ NEE ↓ achtergrond C_w bekend? ↓ JA ↓	
stap 3	delta $C > [10\%] \cdot C$? → NEE → STOP	

ontvangend watersysteem

rivier

IMMISSIE TOETS: KOELWATERLOZING NWE. VERBETERDE ROOSTEROVEN

NW. LOZINGSPUNT

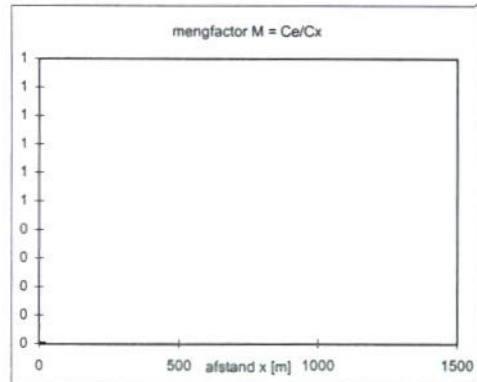
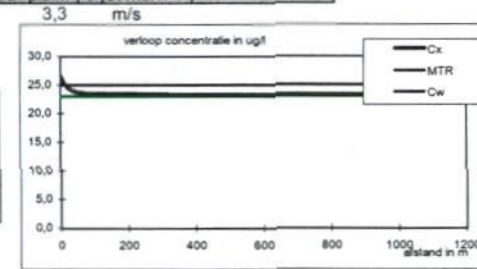
ZOMER

debiet Q	1500	m ³ /s
breedte b	600	m
diepte h	16	m
snelheid v	0,156	m/s
k-waarde	0,05	m
Chezy C	64	m ^{1/2} /s
alpha-coëfficiënt	0,6	-
disp-y (b)	0,074	m ² /s
disp-y (s)	0,001	m ² /s
disp-y (u)	0,074	m ² /s
L-meng y	281301	m
beta-coëfficiënt	0,067	-
disp-z (b)	0,0083	m ² /s
disp-z (s)	0,001	m ² /s
disp-z (u)	0,008	m ² /s
L-MTR	1000	m

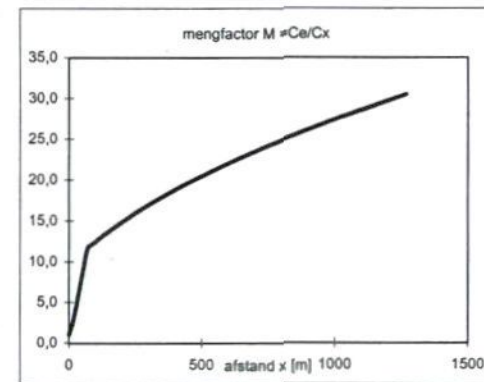
lozingsdebiet Q _{loz}	13500	m ³ /uur =	3,750	m ³ /s
diameter pijp D	1,2	m		
oppervlakte pijp A	1,1310	m ²		
a =	2	lozing in het midden a = 1, lozing aan de oever a = 2		
b =	2	lozing bij bodem of aan oppervlak b = 1, lozing op halve diepte b = 2		
c =	2	c = verhouding snelheden bij overgang jet naar pluim (v-jet-max / v)		

uitstroomsnelheid v _{loz}	3,32	m/s
l(Q)	1,06	m
maximum C _e /C _m = Q _{opp} /Q _{loz}	400	
jet of pluim bij lozingspunt:	JET	

x-jet-max (m) =	79
x-jet-max/l(Q) =	74
x-jet-max/l(Q) > 7?	JA
x-jet-bodem/opp (m) =	69,2
minimum x-jet-max (m) =	69,2
x-schuif (m) =	135

L-MTR
L-ER

x (m)	C _e /C _x
0	1,000
17	2,903
35	5,806
52	8,710
69	11,613
94	12,304
119	12,958
144	13,581
169	14,176
269	16,343
369	18,254
469	19,983
569	21,574
669	23,055
769	24,447
812	25,015
969	27,016
1069	28,214
1269	30,467
1000	27,391
25	10,279



x (m)	ug/l C _x	ug/l MTR	ug/l C _w
0	26,5000000000	25	23
17	24,7934101717	25	23
35	24,0284503189	25	23
52	23,7209407730	25	23
69	23,5549955410	25	23
94	23,5261647974	25	23
119	23,5015004656	25	23
144	23,4800793553	25	23
169	23,4612425353	25	23
269	23,4036269597	25	23
369	23,3635649765	25	23
469	23,3336052609	25	23
569	23,3100934091	25	23
669	23,2909964331	25	23
769	23,2750804064	25	23
812	23,2690798494	25	23
969	23,2498527805	25	23
1069	23,2396145610	25	23
1269	23,2224554513	25	23



Bijlage 6.5 - Energieberekeningen (KEMA)

50251666 KPS/TPE 02-1135

**Energieberekeningen ten behoeve van de
MER-rapportage uitbreiding
AVR Rozenburg**

Arnhem, 16 december 2002

Auteurs J.W.M. Verdijk, S.P.N. van Rijen en K. Barkhuysen
KEMA Power Engineering & Sustainables

In opdracht van AVR

auteur : J.W.M. Verdijk
B 25 blz.

3 bijl.

02-12-17
LAK

beoordeeld : A.E. Pfeiffer
goedgekeurd : H. Bijsterbosch

02-12-17
02-12-18

INHOUD

	blz.
1 Inleiding	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Optie 1: Integrale verbranding	5
2.2 Optie 2: Voorscheiding	6
3 Energieberekeningen	7
3.1 Rendementen	7
3.2 EPM	8
3.3 CO ₂ -reductie	10
4 Samenvatting resultaten	11
LITERATUUR	13
Bijlage A Memo AVR met uitgangspunten	14
Bijlage B Resultaten berekeningen SPENCE®	18
Bijlage C Berekening CO ₂ -reductie	23

1 INLEIDING

Door AVR wordt op dit moment een MER opgesteld ten behoeve van de uitbreiding van de verbrandingscapaciteit van de vestiging in Rozenburg, met circa 515 kton/jaar (nominale doorzet). Door het bevoegd gezag is aan AVR gevraagd om meer informatie over energierendementen op te nemen in de MER-rapportage. Voor een aantal opties is een goed inzicht in de te behalen energie-opbrengsten wenselijk. In dit kader heeft AVR aan KEMA gevraagd de benodigde energieberekeningen uit te voeren en de resultaten te rapporteren.

Voor de volgende opties zijn energetische berekeningen uitgevoerd:

- 1 een installatie op basis van integrale verbranding van het afval, middels geavanceerde roosterverbranding
- 2 een installatie op basis van een voorscheiding van het afval. Hierbij wordt het afval gescheiden in:
 - een papier-en-plastic fractie (PPF) die kan worden meegestookt in een kolencentrale, met een hoger rendement
 - een metaalfractie die kan worden hergebruikt
 - de resterende fracties (RDF en ONF) die worden verbrand middels geavanceerde roosterverbranding.

Voor beide opties wordt uitgegaan van alleen elektriciteitsproductie en een watergekoelde condensor. Daarnaast wordt voor optie 1 (integrale, geavanceerde roosterverbranding) als varianten doorgerekend:

- condensor op basis van luchtkoeling (en alleen E-levering)
- naast elektriciteit ook (continu) levering van warmte, en wel 90 ton/uur verse stoom. Hierdoor zal de stoomturbine kleiner kunnen worden gedimensioneerd.

Voor alle genoemde opties/varianten zijn de volgende energetische kentallen berekend:

- 1 elektrisch rendement
- 2 warmte-rendement
- 3 totale energetisch rendement
- 4 de Energie Prestatie Maat (EPM), gebaseerd op de formules zoals die in het LAP is aangegeven
- 5 de te bereiken CO₂-reductie, volgens de methodiek van het Projectbureau CO₂ - reductieplan (en de notitie van Senter van 15 januari 2002).

Voor de berekening van de genoemde rendementen is gebruik gemaakt van het simulatieprogramma SPENCE®, waarmee de elektrische en thermische rendementen zeer nauwkeurig kunnen worden bepaald (nauwkeurigheid binnen 0,1%-punt).

2 UITGANGSPUNTEN

Om te komen tot resultaten die goed onderling vergelijkbaar zijn, is het van groot belang om de berekeningen zoveel als mogelijk te baseren op dezelfde uitgangspunten. De uitgangspunten zijn gebaseerd op "state-of-the-art" AVI's en zijn in nauw overleg met AVR vastgesteld. In bijlage A is een notitie van AVR opgenomen waarin vrijwel alle uitgangspunten zijn vastgelegd. De belangrijkste uitgangspunten voor de berekeningen zijn in dit hoofdstuk nogmaals vermeld en/of toegelicht.

2.1 Optie 1: Integrale verbranding

Verbranding

- afvaldoorzet ontwerp	:	515	kton/jaar
- bedrijfstijd	:	7.900	uur/jaar
- thermische input	:	200	MW _{th}
- zuurstofpercentage uitlaat ketel (rooster)	:	7,5	% (droog).

Integraal afval

- stookwaarde	:	11	MJ/kg
- vochtgehalte (as received)	:	25	gew%
- asgehalte (op droog)	:	40	gew%.

Energieopwekking

- stoomtemperatuur inlaat turbine	:	420	°C
- vochtpercentage afgewerkte stoom	:	13,8	%
- gemiddelde isentropische rendement turbine	:	86	%
- temperatuur uitlaat turbine (bij waterkoeling)	:	26	°C
temperatuur uitlaat turbine (bij luchtkoeling)	:	45	°C
- stoomdruk ingang turbine (bij waterkoeling)	:	40	bar
stoomdruk ingang turbine (bij luchtkoeling)	:	59	bar
(afgeleid uit bovenstaande uitgangspunten)			

- eigen verbruik energie
 - * bij basisoptie (waterkoeling) : 6,7 MWe
 - * bij variant luchtkoeling : 7,3 MWe
 - * bij variant warmtelevering : 6,5 MWe.

Bij toepassing van luchtkoeling zal het eigen verbruik hoger zijn: een luchtgekoelde condensor neemt meer vermogen op. Bij warmtelevering zal het eigen verbruik van het water stoom-systeem wat lager liggen, ten gevolge van de kleinere turbine.

Logistiek toevoer afval

Het berekenen van de EPM kan op diverse manieren gebeuren. Bij een van de methodes dient het energieverbruik van het transport van het afval te worden verrekend. Hiervoor zal het volgende worden aangenomen (tabel 1):

Tabel 1 Verdeling toevoer van afval

	hoeveelheid (van totaal)	belading per transport	gemiddelde transport- afstand
per as	25%	25 ton (80 m ³)	35 km
per as	25%	" "	75 km
per schip	25%	975 ton (1100 m ³)	75 km
per schip	25%	" "	125 km

Voor het energieverbruik voor transport wordt gebruik gemaakt van de cijfers van [RIVM, 1997]:

- transport per as : 1,41 MJ/ton.km
- transport per schip : 0,56 MJ/ton.km.

2.2 Optie 2: Voorscheiding

Bij de 2de optie wordt het integrale afval eerst in een scheidingsinstallatie voorbereid. Een overzicht van de belangrijkste stromen is in tabel 2 gegeven. De stookwaarde van de papier- en plastic fractie is berekend uit de totale warmte-input, verminderd met de thermische input van de roosteroven:

- totaal afval in : $515 * 11 = 5.665$ TJ/jaar
- naar roosteroven : $295 * 9,1 = 3.595$ TJ/jaar
- resteert voor 110 kton PPF : 2.070 TJ/jaar, dus 18,8 MJ/kg PPF.

Tabel 2 Belangrijkste stromen bij optie voorscheiding

stroom	hoeveelheid (kton/jaar)	stookwaarde (mj/kg)	opmerking
totaal afval in	515	11	
PPF (uit scheiding)	110	18,8	naar kolencentrale
inert (uit scheiding)	10	0	
RDF+ONF (uit scheiding) +residu	395	9,1	naar roosteroven

Energieopwekking

Voor de energieopwekking zijn in principe dezelfde uitgangspunten geldig als bij optie 1. Toe te voegen/te wijzigen zijn:

- eigen verbruik voorscheiding : 5,15 MWe
- eigen verbruik verbranding : 5 MWe
- netto rendement bij inzet van PPF in kolencentrale : 35 %

Bepaald uit:

- * gemiddeld rendement kolencentrale in Nederland : 41 %
- * extra verbruik voor voorbereiding en verkleinen PPF : 6 %

(onder andere gebaseerd op verbruik meestoken hout bij centrale Gelderland 13 [Penninks, 2000])

Logistiek afval

Hiervoor gelden dezelfde uitgangspunten als bij optie 1.

3 ENERGIEBEREKENINGEN

3.1 Rendementen

Als eerste zijn met behulp van het simulatieprogramma SPENCE® de volgende rendementen berekend:

- elektrisch rendement
- warmte-rendement
- totale energetisch rendement.

In bijlage B zijn de resultaten van de berekeningen met SPENCE® weergegeven. In tabel 3 zijn de belangrijkste resultaten samengevat.

Tabel 3 Resultaten van de rendementsberekeningen

		optie 1: integraal verbranden	variant: luchtkoeling	variant: warmte- levering	optie 2: voorscheiding
bruto vermogen oven	MWe	60	57,6	34,3	37,7
eigen verbruik	MWe	- 6,7	- 7,3	- 6,5	- 10,15
netto vermogen uit PPF	MWe	-	-	-	25,5
netto vermogen totaal	MWe	53,3	50,3	27,8	53,0
geleverde warmte	MWth	-	-	75,3	-
netto elektrisch rendement	%	26,6	25,2	13,9	26,5
rendement warmtelevering	%	-	-	37,6	-
totale energierendement	%	26,6	25,2	51,5	26,5

De cijfers in tabel 3 geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- bij de variant luchtkoeling is het opgewekte vermogen duidelijk lager als gevolg van de slechtere koeling, zodat de stoom minder ver kan worden uitgenut (ondanks een hogere druk van de verse stoom), en een hoger eigen verbruik
- bij de optie "voorscheiding" is het totale rendement van de verwerking van het afval vrijwel gelijk aan die van integraal verbranden. Het betere rendement van het bijstoken van PPF wordt tenietgedaan door het extra verbruik van de scheidingsinstallatie en het voorbewerken van de PPF.

3.2 EPM

De energieprestatiegraad (EPM) kan op velerlei manieren worden berekend. Bij een eerdere studie voor AVR [KEMA, 2001] is gebruik gemaakt van de formule die is voorgesteld door Novem [KEMA, 2001b]:

$$\text{EPM} = \frac{\text{Netto elektriciteitsproductie} + \text{Netto warmtelevering} + \text{Netto brandstoflevering}}{\text{Energieinput uit afval} + \text{Energie voor transport}}$$

De netto warmtelevering wordt bepaald aan de hand van het temperatuurniveau waarop geleverd wordt. Hiervoor wordt de volgende correctiefactor (kwaliteitsfactor) gebruikt:

$$Q = (1 - T_0 / T)$$

met T_0 = omgevingstemperatuur (288 K)
 T = temperatuur geleverde warmte (K).

Het is gebleken dat deze complexe definitie voor de EPM moeilijk in de praktijk is te gebruiken, onder andere omdat de gehele keten moet worden meegenomen.

In het LAP is teruggegaan naar een eenvoudige definitie van de EPM [VROM, 2002]:

$$EPM = (E + 0,47 \cdot W) / B$$

met E = elektriciteitsproductie (J)
 W = warmte geproduceerd (J)
 B = energie-inhoud van de toegevoerde brandstof (het afval) (J).

Er wordt geen rekening meer gehouden met eventuele productie van brandstof, noch met het energieverbruik voor transport. Overigens is het energieverbruik voor transport relatief gering (zie ook onder). Het LAP vermeldt: "de EPM is geïntroduceerd als een maat voor de prestatie van de energieconversie, daarom is de brandstofproductie sec niet opgenomen, maar kan wel in een keten worden meegenomen (verliezen door opwerking tot brandstof)".

In dit rapport is de EPM met beide methodes berekend. De resultaten zijn gepresenteerd in tabel 4. Bij de optie voorscheiding is voor beide manieren van EPM-berekenen de energie-opbrengst van de geproduceerde brandstof (PPF) direct verrekend. De opbrengst is immers al bekend (bijstoken met een rendement van 35%).

De resultaten van de EPM-berekeningen geven aan:

- indien er geen warmte wordt geleverd is de EPM_{LAP} - uiteraard - gelijk aan het rendement van de installatie (zie tabel 3)
- de (geringe) invloed van transportenergie is te zien in EPM_{oud} : de transportenergie bedraagt circa 1% van totale energie-input
- bij warmtelevering stijgt de EPM_{LAP} met 5%-punt
- de warmtelevering wordt volgens EPM_{LAP} wat minder gewaardeerd dan volgens EPM_{oud} . Dit wordt veroorzaakt door het relatief hoge niveau (dus de hoge temperatuur) waarop de warmte wordt geleverd. Bij een warmtelevering op 280 °C zijn beide EPM's gelijk.

Tabel 4 Berekening EPM

		optie 1: integraal verbranden	variant: luchtkoeling	variant: warmte- levering	optie 2: voor- scheiding
toegevoerde brandstof	TJ/jaar	5.665	5.665	5.665	5.665
transportenergie	TJ/jaar	62	62	62	88***
elektriciteit netto	TJ/jaar	1.507	1.427	787	780 + 723 **
warmte	TJ/jaar	-	-	2140	-
kwaliteitsfactor warmte		-	-	0,584 *	-
EPM oud	%	26,3	24,9	35,6	26,1
EPM volgens LAP	%	26,6	25,2	31,6	26,5

* warmte wordt geleverd op 420 °C

** 780 TJ/jaar uit roosteroven, 723 TJ/jaar uit bijstoken

*** inclusief extra transport van PPF naar kolencentrale

3.3 CO₂-reductie

Naast energierendementen en EPM-cijfers kan het milieu-rendement van een installatie ook worden uitgedrukt in de CO₂-reductie die wordt bereikt. Voor de berekening hiervan is gebruik gemaakt van de methodiek van het Projectbureau CO₂ -reductieplan (en de notitie van Senter van 15 januari 2002). Bij de berekening van de CO₂-reductie wordt rekening gehouden met de volgende vier factoren:

- B de verdringing van fossiele brandstof. Door het Projectbureau wordt een (vermeden) emissie van 0,37 ton CO₂ per geproduceerde MWh_e aangehouden. Deze factor is gebaseerd op de emissie van een moderne STEG-eenheid, met een hoog rendement (54%)
- V het vermijden van CO₂ emissie op stortplaatsen. Hiervoor kan 0,7 ton CO₂ per ton biogene afvalstoffen worden ingezet. Bij huishoudelijk afval wordt algemeen aangenomen dat 50% van de totale hoeveelheid biogeen is. Bij andere soorten afval (of een mengsel van diverse soorten, zoals bij) kan de hoeveelheid biogeen uiteraard anders liggen
- K daarnaast bestaat afval gedeeltelijk uit kunststoffen die bij verbranding extra CO₂ uitstoten. Hiervoor moet 2,2 ton CO₂ per ton kunststof in mindering worden gebracht, bij een stookwaarde van 30 MJ. Bij andere stookwaarden kan dit kental naar rato worden aangepast
- W indien warmte wordt geleverd kan hiervoor de vermeden inzet van aardgas worden verrekend: de warmte wordt anders opgewekt in een gasgestookte ketel.

De totale CO₂-reductie wordt dan gegeven door de formule: B + V - K + W.

Deze reductie is bepaald met behulp van een rekenmodel dat ook bruikbaar is voor het aanvragen van CO₂-subsidie. De resultaten van de berekening zijn in tabel 5 weergegeven. In bijlage C is de uitgevoerde berekening nader toegelicht en zijn enkele gedetailleerde resultaten van de berekeningen opgenomen.

Tabel 5 Berekende CO₂-emissies. Alle cijfers in ton CO₂ /jaar

	optie 1: integraal verbranden	variant: luchtkoeling	variant: warmte- levering	optie 2: voor- scheiding
B reductie vermeden opwekking	155.800	147.000	81.300	154.900
V reductie door vermeden stort	235.900	235.900	235.900	235.900
K extra emissie kunststoffractie	- 233.200	- 233.200	- 233.200	- 233.200
W vermeden gebruik aardgas	-	-	141.300	-
Totale reductie CO ₂	158.500	149.700	225.200	157.600

4 SAMENVATTING RESULTATEN

De belangrijkste resultaten zijn in tabel 6 samengevoegd.

Tabel 6 Overzicht belangrijkste resultaten

	optie 1: integraal verbranden	variant: luchtkoeling	variant: warmte- levering	optie 2: voor- scheiding
netto elektrisch rendement [%]	26,6	25,2	13,9	26,5
Rendement warmtelevering [%]	-	-	37,6	-
Totale energierendement [%]	26,6	25,2	51,5	26,5
EPM volgens LAP [%]	26,6	24,9	31,6	26,2
Totale reductie CO ₂ [ton CO ₂ /jaar]	158.500	149.700	225.200	157.600

Het is duidelijk dat de relatieve verschillen tussen de 4 opties/varianten voor alle kentallen gelijkwaardig zijn. Zowel voor het energetisch rendement als voor de CO₂-reductie is te zien dat de optie voorscheiding geen verbetering biedt: het voordeel van een hoger rendement voor bijstoken wordt tenietgedaan door het extra eigen verbruik van de voorscheiding en de extra bewerking die het PPF moet ondergaan.

Warmtelevering geeft een toename van de EPM_{LAP} van 5%-punt. De CO₂ -emissiereductie is duidelijk hoger dan bij de basisoptie.

LITERATUUR

AOO, 2002. MER-LAP, achtergronddocument A28; capaciteit verbranden.

KEMA, 2001. EPM-analyse EHA-installatie AVR, locatie Rozenburg. Rapport nr. 50151268-KPS/TPE 01-1146

KEMA, 2001b. Uitwerking van het begrip energetisch rendement voor beleidstoepassingen. Novem-project 355200/0530.

KEMA, 2002. Evaluatie van het Convenant Energie uit Afval. Rapport nr. 50251504-KPS/TPE 02-109

Penninks, F., 2000. Biomasse: Vergasungs- und Mitverbrennungsprojekte in den Niederlanden. Teil 2: Kohle und Holz als Brennstoffe für die Stromerzeugung.
In: VGB KraftwerksTechnik, Heft 5/2000, pp. 81-83

RIVM, 1997. Energieverbruik en emissies van transportmethoden. Rapport nr. 773002 007, in opdracht van VROM

VROM, 2002. Landelijk AfvalbeheersPlan (LAP)

BIJLAGE A MEMO AVR MET UITGANGSPUNTEN

Aan : KEMA

Van : Hugo Middelkamp

cc : Wim Roelofs

Datum : 18 november 2002

Betreft : Uitgangspunten energieberekening (rev 2.1)

VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Dit betreft het integraal verbranden van 515 kton/j afval in een geavanceerde roosteroven met waterkoeling.

Uitgangspunten

- afvaldoorzet ontwerp: 515 kton/j
- bedrijfstijd: 7900 uur/j
- thermische input: 200 MW_{th}
- zuurstofpercentage uitlaat ketel (rooster) 7,5 % (droog)
- afvalsamenstelling

Afvalsamenstelling	eenheid	ontwerp
asgehalte	m%, d	40,0
Koolstof (C)	m%, d, af	54,4
Waterstof (H)	m%, d, af	8,9
Stikstof (N)	m%, d, af	2,2
Zuurstof (O)	m%, d, af	32,2
Fluor (F)	m%, d, af	0,05
Chloor (Cl)	m%, d, af	0,7
Zwavel (S)	m%, d, af	0,3
Koolstof (C)	as received	24,5
Waterstof (H)	as received	4,0
Stikstof (N)	as received	1,0
Zuurstof (O)	as received	14,5
asgehalte	as received	30,0
vochtgehalte	as received	25,0
totaal		99,0
stookwaarde (berekend)	MJ/kg	11,0

Energie

- stoomtemperatuur inlaat turbine: 420 °C
- vochtpercentage afgewerkte stoom: 13,8 %
- isentropisch rendement: 86%
- keteluitlaattemperatuur rookgas: 190 °C
- condensortemperatuur (waterkoeling): 26 °C
- condensortemperatuur (luchtkoeling): 45 °C
- warmte die vrijkomt bij roosterkoeling wordt benut voor voedingwatervoorwarming of luchtvoorwarming: 2% van thermische input
90 °C
- druk: volgend uit overige randvoorwaarden
- eigenverbruik (waterkoeling): 6,7 MW_e
- eigenverbruik (luchtkoeling): 7,3 MW_e (aanpassing 26 november)

Logistiek

- 25 % van afval wordt binnen een straal van 50 km aangeleverd (transport per as), gemiddeld 35 km
- 50 % van het afval wordt binnen een straal van 50 – 100 km aangeleverd (50 % transport per as, 50% transport per boot), gemiddeld 75 km
- 25 % van het afval wordt binnen een straal van 100 – 150 km aangeleverd (transport per boot), gemiddeld 125 km
- transport per as door middel van 40 m³ combi (dus 80 m³), zijnde 25 ton
- transport per boot (geladen met containers) van 1100 m³, zijnde 975 ton

Cases

De volgende cases worden doorgerekend:

- a alleen elektriciteitsproductie, waterkoeling stoomcondensor
- b alleen elektriciteitsproductie, luchtkoeling stoomcondensor
- c warmtelevering aan derden door middel van verse stoom, afhankelijk van de warmtevraag resteert een hoeveelheid elektriciteit. Hierbij een optie doorrekenen, te weten levering van: 90 ton/h.

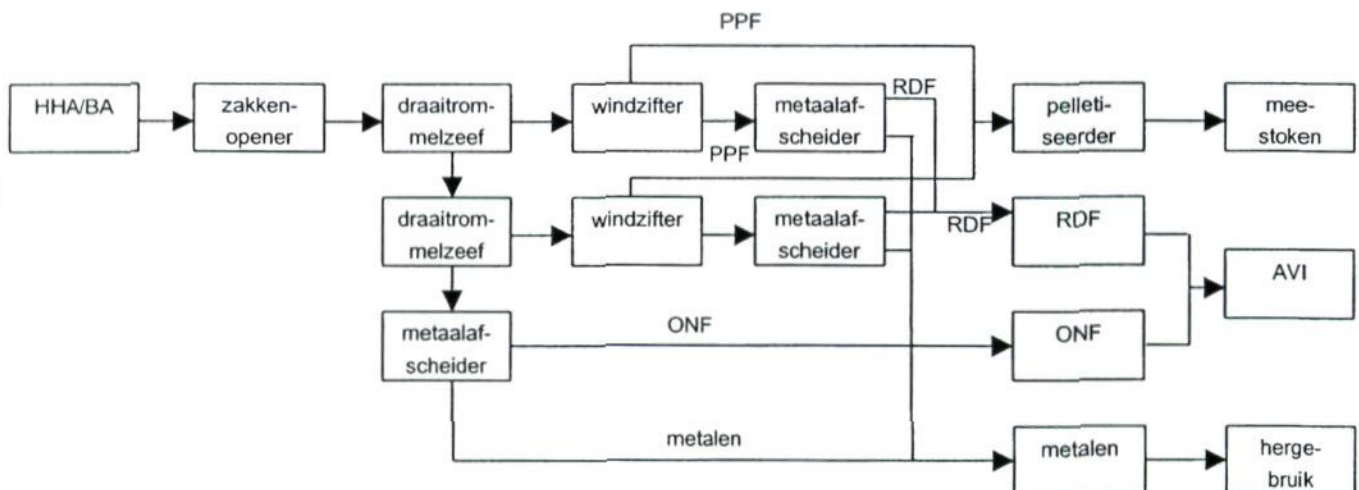
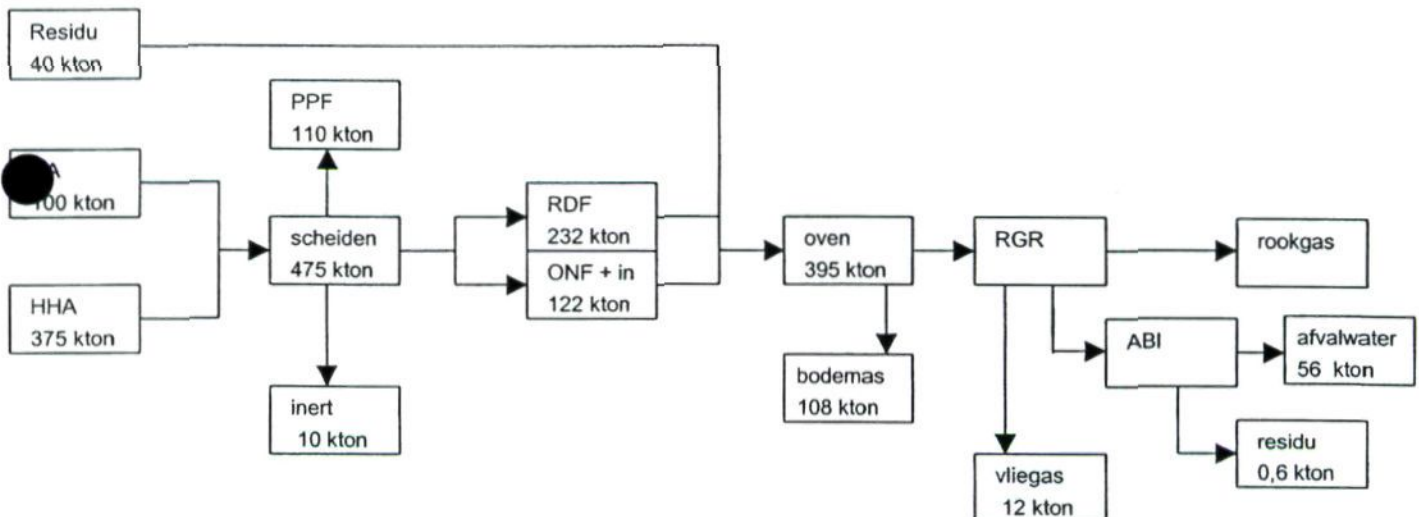
Resultaten

- elektrisch rendement
- warmte rendement
- energetisch rendement (totaal)
- EPM
- CO₂ –reductie volgens methodiek Projectbureau CO₂

SCHEIDINGSVARIANT

De scheidingsvariant heeft tot doel om een fractie PPF af te scheiden die hoogwaardige toegepast kan worden. Oftewel inzet in een kolencentrale met een nettorendement dat zal liggen tussen de 35 en 38% netto (op input PPF).

Hieronder is een flowschema gegeven. De scheiding is in het daarop volgende schema uitgewerkt.



Uitgangspunten

- afvaldoorzet ontwerp: 515 kton/j
- afvaldoorzet oven: 355 kton/j
- bedrijfstijd: 7900 uur/j
- zuurstofpercentage uitlaat ketel (rooster) 7,5 % (droog)
- afvalsamenstelling voor oven:

Afvalsamenstelling	eenheid	ontwerp
asgehalte	m%, d	48,5
Koolstof (C)	m%, d, af	53,8
Waterstof (H)	m%, d, af	9,9
Stikstof (N)	m%, d, af	2,2
Zuurstof (O)	m%, d, af	31,4
Fluor (F)	m%, d, af	0,05
Chloor (Cl)	m%, d, af	0,7
Zwavel (S)	m%, d, af	0,3
Koolstof (C)	as received	19,3
Waterstof (H)	as received	3,5
Stikstof (N)	as received	0,8
Zuurstof (O)	as received	11,3
asgehalte	as received	33,8
vochtgehalte	as received	30,4
totaal		99,1
stookwaarde (berekend)	MJ/kg	9,1

Energie

Zie voorgenomen activiteit

- eigen verbruik scheiding 5,15 MW_e
(aanpassing 26 november, gebaseerd op verbruik ASI Rozenburg:
1,5 MWe bij 150.000 ton/jaar doorzet)
- eigen verbruik verbranding: 5 MWe
(evenredig met eigen verbruik van integraal verbranden: 395 ton/515 ton * 6,7 MWe)

Logistiek

Zie voorgenomen activiteit. Verder:

- transport PPF van AVI naar kolencentrale: afstand 75 km
- transport PPF per as door middel van 40 m³ combi (dus 80 m³), zijnde 25 ton

Cases

Geen, basecase is elektriciteitsproductie

Resultaten

- elektrisch rendement
- warmte rendement
- energetisch rendement (totaal)
- EPM
- CO₂ –reductie volgens methodiek Projectbureau CO₂

Alles op basis van de totale inputstroom.

BIJLAGE B RESULTATEN BEREKENINGEN SPENCE®

Achterenvolgens zijn weergegeven de resultaten van:

Energieberekeningen:

- | | |
|---|-----------------|
| - basisoptie: integrale verbranding | (CASE 1) blz 19 |
| - basisoptie: integrale verbranding, luchtkoeling condensor | (CASE 2) blz 20 |
| - basisoptie: integrale verbranding, warmtelevering | (CASE 3) blz 21 |
| - optie 2: voorscheiding. Verbrandingsdeel is doorgerekend | (CASE 4) blz 22 |

* SPENCE 6.2.0 KEMA PROCESS AND UTILITY DESIGN PACKAGE nr.0037 11/20/20 *

* KEMA Stoomsysteem AVR Rozenburg, t.b.v. MER 1:41:06 PM *

* Design4Calc CASE 1, basis afval,condensor watergekoeld PAGE 10 *

**** SAMENVATTING RESULTATEN ****

Netto elektrisch vermogen	=	53275	kWe
Geleverde hoeveelheid warmte	=	0	kWth
Totaal geleverde hoeveelheid energie	=	53275	kW
Netto elektrisch rendement	=	26.64	% (op LHV)
Warmte benuttingsgraad	=	26.64	% (op LHV)

**** RESULTATEN VAN DE BEREKENING ****

Afval doorzet ketel	=	65.44	t/h
Afval doorzet ketel	=	517.00	kton/j
Thermische input oven	=	199.96	MWth
As vermogen	=	60572	kW
generatorverlies	=	606	kW
Bruto vermogen	=	59966	kW
Bruto rendement	=	29.99	%

*** Bepaling van het netto vermogen en rendement ***

Eigen bedrijf (excl. condensor)	=	6322	kW
Benodigd vermogen koelwaterpomp	=	369	kW
Netto vermogen	=	53275	kW
Netto rendement (op LHV)	=	26.64	%

) - 6,7 MWe

**** EXTRA INFORMATIE UIT DE BEREKENING ****

lhv brandstof opgegeven (nat)	=	11000	kJ/kg
lhv brandstof opgegeven (droog)	=	15480	kJ/kg
lhv brandstof berekend (a.r.)	=	11000	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (nat)	=	9100	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (droog)	=	14140	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof berekend (a.r.)	=	9100	kJ/kg

**** Balans over de oven ****

Input brandstof	=	227982	kWth
Input lucht	=	3358	kWth
Totaal Input	=	231340	kWth
Output rookgas	=	53948	kWth
Output as	=	3920	kWth
Output stralingsverlies	=	1695	kWth
Totaal Output	=	64483	kWth
Energie naar stoom	=	167780	kWth
Energie naar roosterkoeling	=	3999	kWth
Totaal opgenomen	=	171780	kWth
BALANS (input - output)	=	-3	kWth
Ketel rendement (op LHV a.r.+lucht)	=	84.49	%
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	6.3	% nat
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	7.5	% droog
Stoomtemperatuur inlaat turbine	=	420.0	°C
Stoomdruk inlaat turbine	=	40.0	bar
Vochtgehalte afgewerkte stoom	=	13.8	%
Overall isentropisch rendement	=	86.0	%
Ketel Uitlaattemperatuur rookgas	=	190.0	°C
Condensor temperatuur	=	26.0	°C
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	4.0	MWth
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	2.00	% vd th Input
Eigenverbruik	=	6.3	MWth

* SPENCE 6.2.0 KEMA PROCESS AND UTILITY DESIGN PACKAGE nr.004A 11/27/20 *
 * KEMA Stoomsysteem AVR Rozenburg, t.b.v. MER 9:24:16 AM *
 * Design4Calc CASE 2, basis afval,condensor luchtgekoeld PAGE 10 *

**** SAMENVATTING RESULTATEN ****

Netto elektrisch vermogen	=	50343	kWe
Geleverde hoeveelheid warmte	=	0	kWth
Totaal geleverde hoeveelheid energie	=	50343	kW
Netto elektrisch rendement	=	25.18	% (op LHV)
Warmte benuttingsgraad	=	25.18	% (op LHV)

**** RESULTATEN VAN DE BEREKENING ****

Afval doorzet ketel	=	65.44	t/h
Afval doorzet ketel	=	517.00	kton/j
Thermische input oven	=	199.96	MWth
As vermogen	=	58224	kW
generatorverlies	=	582	kW
Bruto vermogen	=	57642	kW
Bruto rendement	=	28.83	%

*** Bepaling van het netto vermogen en rendement ***

Eigen bedrijf (excl. condensor+vwppomp)=	5804	kW	} 7,3 MW _e
Benodigd vermogen ventilator (opgave)=	800	kW	
Benodigd vermogen voedingwaterpomp =	694	kW	
Netto vermogen	=	50343	kW
Netto rendement (op LHV)	=	25.18	%

**** EXTRA INFORMATIE UIT DE BEREKENING ****

lhv brandstof opgegeven (nat)	=	11000	kJ/kg
lhv brandstof opgegeven (droog)	=	15480	kJ/kg
lhv brandstof berekend (a.r.)	=	11000	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (nat)	=	9100	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (droog)	=	14140	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof berekend (a.r.)	=	9100	kJ/kg

**** Balans over de oven ****

Input brandstof	=	227982	kWth
Input lucht	=	3358	kWth
Totaal Input	=	231340	kWth
Output rookgas	=	53948	kWth
Output as	=	3920	kWth
Output stralingsverlies	=	1695	kWth
Totaal Output	=	64483	kWth
Energie naar stoom	=	167780	kWth
Energie naar roosterkoeling	=	3999	kWth
Totaal opgenomen	=	171780	kWth
BALANS (input - output)	=	-3	kWth
Ketel rendement (op LHV a.r.+lucht)	=	84.49	%
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	6.3	% nat
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	7.5	% droog
Stoomtemperatuur inlaat turbine	=	420.0	°C
Stoomdruk inlaat turbine	=	59.0	bar
Vochtgehalte afgewerkte stoom	=	13.8	%
Overall isentropisch rendement	=	86.0	%
Ketel Uitlaattemperatuur rookgas	=	190.0	°C
Condensor temperatuur	=	45.0	°C
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	4.0	MWth
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	2.00	% vd th Input
Eigenverbruik	=	6.2	MWth

* SPENCE 6.2.0 KEMA PROCESS AND UTILITY DESIGN PACKAGE nr.004A 11/27/20 *
 * KEMA Stoomsysteem AVR Rozenburg, t.b.v. MER 9:55:13 AM *
 * Design4Calc CASE 3, basis afval, 90 t/h stoomlevering PAGE 10 *

**** SAMENVATTING RESULTATEN ****

Netto elektrisch vermogen	=	27769	kWe
Geleverde hoeveelheid warmte	=	75254	kWth
Totaal geleverde hoeveelheid energie	=	103023	kW
Netto elektrisch rendement	=	13.89	% (op LHV)
Warmte benuttingsgraad	=	51.52	% (op LHV)

**** RESULTATEN VAN DE BEREKENING ****

Afval doorzet ketel	=	65.44	t/h
Afval doorzet ketel	=	517.00	kton/j
Thermische input oven	=	199.96	MWth
As vermogen	=	34655	kW
generatorverlies	=	347	kW
Bruto vermogen	=	34308	kW
Bruto rendement	=	17.16	%

*** Bepaling van het netto vermogen en rendement ***

Eigen bedrijf (excl. condensor+vwmpomp)=	5804	kW	) ~ 6,5 MWe
Benodigd vermogen koelwaterpomp	206	kW	
Benodigd vermogen voedingwaterpomp	518	kW	
Netto vermogen	=	27769	kW
Netto rendement (op LHV)	=	13.89	%

**** EXTRA INFORMATIE UIT DE BEREKENING ****

lhv brandstof opgegeven (nat)	=	11000	kJ/kg
lhv brandstof opgegeven (droog)	=	15480	kJ/kg
lhv brandstof berekend (a.r.)	=	11000	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (nat)	=	9100	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (droog)	=	14140	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof berekend (a.r.)	=	9100	kJ/kg

**** Balans over de oven ****

Input brandstof	=	227982	kWth
Input lucht	=	3358	kWth
Totaal Input	=	231340	kWth
Output rookgas	=	53948	kWth
Output as	=	3920	kWth
Output stralingsverlies	=	1695	kWth
Totaal Output	=	64483	kWth
Energie naar stoom	=	167780	kWth
Energie naar roosterkoeling	=	3999	kWth
Totaal opgenomen	=	171780	kWth
BALANS (input - output)	=	-3	kWth
Ketel rendement (op LHV a.r.+lucht)=		84.49	%
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	6.3	% nat
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	7.5	% droog
Stoomtemperatuur inlaat turbine	=	420.0	°C
Stoomdruk inlaat turbine	=	40.0	bar
Vochtgehalte afgewerkte stoom	=	13.8	%
Overall isentropisch rendement	=	86.0	%
Ketel Uitlaattemperatuur rookgas	=	190.0	°C
Condensor temperatuur	=	26.0	°C
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	4.0	MWth
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	2.00	% vd th Input
Eigenverbruik	=	5.6	MWth
Stoomdruk export stoom	=	44.0	bar
Stoomtemperatuur export stoom	=	422.7	°C
Stoomtemperatuur retour condensaat=		60.0	°C

* SPENCE 6.2.0 KEMA PROCESS AND UTILITY DESIGN PACKAGE nr.004A 12/4/200 *

* KEMA Stoomsysteem AVR Rozenburg, t.b.v. MER 11:26:22 AM *

* Design4Calc CASE 4, PPF vrij afval,cond. watergekoeld PAGE 10 *

**** SAMENVATTING RESULTATEN ****

Netto elektrisch vermogen	=	32692	kWe
Geleverde hoeveelheid warmte	=	0	kWth
Totaal geleverde hoeveelheid energie	=	32692	kW
Netto elektrisch rendement	=	25.87	% (op LHV)
Warmte benuttingsgraad	=	25.87	% (op LHV)

**** RESULTATEN VAN DE BEREKENING ****

Afval doorzet ketel	=	50.00	t/h
Afval doorzet ketel	=	395.00	kton/j
Thermische input oven	=	126.39	MWth
As vermogen	=	38065	kW
generatorverlies	=	381	kW
Bruto vermogen	=	37684	kW
Bruto rendement	=	29.82	%

*** Bepaling van het netto vermogen en rendement ***

Eigen bedrijf (excl. condensator+vwmpomp)=	4435	kW	} - 5 MWe
Benodigd vermogen koelwaterpomp =	232	kW	
Benodigd vermogen voedingwaterpomp =	325	kW	
Netto vermogen	=	32692	kW
Netto rendement (op LHV)	=	25.87	%

**** EXTRA INFORMATIE UIT DE BEREKENING ****

lhv brandstof opgegeven (nat)	=	11000	kJ/kg
lhv brandstof opgegeven (droog)	=	15480	kJ/kg
lhv brandstof berekend (a.r.)	=	11000	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (nat)	=	9100	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof opgegeven (droog)	=	14140	kJ/kg
lhv PPF vrije brandstof berekend (a.r.)	=	9100	kJ/kg

**** Balans over de oven ****

Input brandstof	=	148607	kWth
Input lucht	=	2169	kWth
Totaal Input	=	150776	kWth
Output rookgas	=	38788	kWth
Output as	=	2967	kWth
Output stralingsverlies	=	1065	kWth
Totaal Output	=	46641	kWth

Energie naar stoom	=	105432	kWth
Energie naar roosterkoeling	=	2528	kWth
Totaal opgenomen	=	107960	kWth

BALANS (input - output)	=	-4	kWth
-------------------------	---	----	------

Ketel rendement (op LHV a.r.+lucht)=	83.98	%
--------------------------------------	-------	---

Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	6.1	% nat
Zuurstofpercentage uitlaat ketel	=	7.5	% droog
Stoomtemperatuur inlaat turbine	=	420.0	°C
Stoomdruk inlaat turbine	=	40.0	bar
Vochtgehalte afgewerkte stoom	=	13.8	%
Overall isentropisch rendement	=	86.0	%
Ketel Uitlaattertemperatuur rookgas	=	190.0	°C
Condensor temperatuur	=	26.0	°C
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	2.5	MWth
Opgenomen warmte roosterkoeling	=	2.00	% vd th Input
Eigenverbruik	=	4.3	MWth

BIJLAGE C BEREKENING CO₂-REDUCTIE

De CO₂-reductie is opgebouwd uit 4 factoren.

Verdringing brandstof

Voor het verdringen van fossiele brandstof wordt gerekend met een (vermeden) emissie van 0,37 ton CO₂ per MWh_e geproduceerde energie. Bijvoorbeeld: bij de basisoptie wordt 53,3 MWe netto geproduceerd gedurende 7900 vollasturen: totaal 155.796 ton CO₂-emissie per jaar vermeden.

Vermijden emissie op stortplaatsen

Uitgegaan kan worden van een emissie van 0,7 ton CO₂ per ton biogeen/organisch afval dat gestort is. De samenstelling van het mengsel van afvalstoffen dat AVR voornemens is te verwerken is in de volgende tabel weergegeven:

	HHA	BA	Residu	totaal
doorzet (kton/j)	375	100	40	515
hoeveelheid inert (%)	16	8	10	14 %
hoeveelheid inert (kton/j)	60	8	4	72
hoeveelheid kunststof (%)	19	23	30	21 %
hoeveelheid kunststof (kton/j)	71	23	12	106
hoeveelheid organisch (%)	65	69	60	65 %
hoeveelheid organisch (kton/j)	244	69	24	337

Deze gegevens zijn onder andere afgeleid van de samenstelling zoals geprognosticeerd (voor 2012) in het MER-LAP, achtergronddocument A28; capaciteit verbranden. Dit betekent dus dat in totaal $337.000 \times 0,7 = 235.900$ ton CO₂-emissie per jaar wordt vermeden.

Emissie door verbranden kunststoffen

Eveneens uit de tabel is af te leiden dat met het afvalmengsel 106 kton kunststof per jaar wordt verbrand (basisoptie). Uitgaande van een stookwaarde van 30 MJ/ton, met een emissie van 2,2 ton CO₂ per ton kunststof, betekent dit een extra emissie van 233.200 ton CO₂ per jaar.

Vermijden emissie door warmtelevering

Bij de variant warmtelevering dient tevens de elders vermeden opwekking van warmte te worden verrekend. Hierbij wordt uitgegaan van het verdringen van een aardgasgestookte stoomketel. Kentallen voor dergelijke warmtelevering zijn:

- per ton stoom (van 40 bar en 420 °C) is 117 m³ aardgas nodig
- per m³ aardgas ontstaat 1,8 kg CO₂
- bij de levering van warmte moeten transportverliezen worden verrekend: hiervoor wordt 5% van de totale opgewekte energie (dus ook 5% van de CO₂-reductie) afgetrokken
- tenslotte dient ook het eigen verbruik voor de warmte-opwekking te worden verrekend: 1 kWh per GJ warmte-input.

De hoeveelheid vermeden CO₂ als gevolg van de warmtelevering is dan 141.460 ton: zie onderstaande berekeningen.

Toegevoegd zijn de berekeningen van:

- de basisoptie (optie 1)
- de variant met warmtelevering
- de optie voorscheiding (optie 2)

BASISOPTIE (met luchtkoeling, alleen elektriciteitsproductie)

0 ton stoom/uur 53,3 MW_e 7.900 uur/jaar		515 ton afval/jaar 337 kton biomassa 106 kton kunststof	
1. CO ₂ reductie door aardgasbesparing	0 t/u 40 bar 420 C 31,7 MJ/Nm³ 117 Nm³/ ton stoom	0 m³ aardgas 1,8 kg CO₂/Nm³	Bruto Besparing 0 ton CO ₂
2. Correctie voor warmteverliezen (CO ₂ regeling: 5% verliezen)			Netto besparing 0 ton CO ₂
3. Pompenergie (CO ₂ regeling: 1kWh per GJ)		0 GJ 0,37 kg CO₂/kWh	0 ton CO ₂
4. CO ₂ reductie opwekking elektriciteit	53,3 MW_e	421.070.000 kWh per jaar 0,37 kg CO₂/kWh	155.796 ton CO ₂
5. CO ₂ reductie door biomassa	337 kton biomassa	0,7 ton CO₂/ton	235.900 ton CO ₂
6. CO ₂ uitstoot door kunststof	106 kton kunststof	2,2 ton CO₂/ton 30 MJ/kg	-233.200 ton CO ₂
7.		Totaal per jaar	158.496 ton CO ₂

BASISOPTIE (variant: warmtelevering)

90 ton stoom/uur
27,8 MW_e
7.900 uur/jaar

515 ton afval/jaar
337 kton biomassa
106 kton kunststof

1. CO2 reductie door aardgasbesparing

90 t/u
40 bar
420 C
31,7 MJ/Nm³
117 Nm³/ ton stoom

83.187.000 m³ aardgas
1,8 kg CO₂/Nm³

Bruto Besparing
149.737 ton CO₂

2. Correctie voor warmteverliezen

(CO₂ regeling: 5% verliezen)

Netto besparing
142.250 ton CO₂

3. Pompenergie

(CO₂ regeling: 1kWh per GJ)

2.632.869 GJ
0,37 kg CO₂/kWh

-974 ton CO₂

4. CO2 reductie opwekking elektriciteit

27,8 MW_e

219.620.000 kWh per jaar
0,37 kg CO₂/kWh

81.259 ton CO₂

5. CO2 reductie door biomassa

337 kton biomassa

0,7 ton CO₂/ton

235.900 ton CO₂

6. CO2 uitstoot door kunststof

106 kton kunststof

2,2 ton CO₂/ton
30 MJ/kg

-233.200 ton CO₂

7.

Totaal per jaar

225.235 ton CO₂

SCHEIDINGSVARIANT (optie 2)

0 ton stoom/uur
27,5 MW_e (roosteroven)
25,5 MW_e (kolencentrale)

515 ton afval/jaar
337 kton biomassa
106 kton kunststof

1. CO2 reductie door aardgasbesparing

0 t/u
40 bar
420 C
31,7 MJ/Nm³
117 Nm³/ ton stoom

0 m³ aardgas
1,8 kg CO₂/Nm³

Bruto Besparing
0 ton CO₂

2. Correctie voor warmteverliezen

(CO₂ regeling: 5% verliezen)

Netto besparing
0 ton CO₂

3. Pompenergie

(CO₂ regeling: 1kWh per GJ)

0 GJ
0,37 kg CO₂/kWh

0 ton CO₂

4. CO2 reductie opwekking elektriciteit

53 MW_e

418.700.000 kWh per jaar
0,37 kg CO₂/kWh

154.919 ton CO₂

5. CO2 reductie door biomassa

337 kton biomassa

0,7 ton CO₂/ton

235.900 ton CO₂

6. CO2 uitstoot door kunststof

106 kton kunststof

2,2 ton CO₂/ton
30 MJ/kg

-233.200 ton CO₂

7.

Totaal per jaar

157.619 ton CO₂

Bijlage 6.6 - Notitie inzake externe veiligheid (SAVE)

Notitie : Externe veiligheidsconsequenties van een thermische verwerkingseenheid bij AVR Rozenburg

Aan : AVR AVIRA Duiven, ir. H. Middelkamp
Van : Ingenieurs/adviesbureau SAVE, ir. G.W. Hoftijzer
Ref.nr. : 030485 – M59
Datum : 15 april 2003

1 Inleiding

Bij de AVR in Rozenburg wordt in 7 roosterovens en 2 draaitrommelovens, respectievelijk bij AVR Afvalverwerking en AVR Chemie, afval verwerkt. Bij de verwerking wordt energie opgewekt door de warmte van de rookgassen te benutten. Er bestaan nu plannen voor de bouw van een nieuwe thermische verwerkingseenheid, die wordt ondergebracht in 3 nieuwe gebouwen, het ketelhuis, de rookgasreiniging en de centrale. Voor de locatie van die eenheid wordt verwezen naar de MER.

In het kader van de MER-rapportage wenst de overheid meer inzicht in de externe veiligheidsconsequenties van de nieuwe eenheid. Die consequenties worden in deze notitie beschreven.

2 De huidige externe veiligheidssituatie

De huidige externe veiligheidssituatie wordt beschreven in het Veiligheidsrapport van de inrichting. Dit rapport is in 2001 ingediend bij het bevoegd gezag (DCMR) en is sindsdien beoordeeld. De externe veiligheidssituatie komt aan de orde in deel 3 van het VR.

In paragraaf 3.2 staat de kwantitatieve risicoanalyse opgenomen. Uit de aldaar uitgevoerde subselectie blijkt dat drie activiteiten nadere aandacht behoeven, namelijk de vatenopslag, de ammoniakopslag en -verlading en de OSBL-verwerking. De ovens spelen qua externe veiligheid geen relevante rol. Dat geldt derhalve ook voor de nieuw te bouwen verwerkingseenheid, zodat in algemene zin kan worden geconcludeerd dat de externe veiligheidssituatie bij AVR Rozenburg niet wezenlijk zal veranderen door de nieuwbouw van de nieuwe eenheid. Desalniettemin wordt onderstaand ingegaan op de eventuele externe veiligheidsaspecten van de installatie.

De installatie bestaat uit:

- een verbrandingsinstallatie;
- een stoomketel;
- een rookgasreiniging.

De verbranding vindt plaats door het afval vanuit de bunker met behulp van grippers in de vultrechter van de oven te deponeren.

Het grootste risico van deze activiteit bestaat uit een bunkerbrand.

Oorzaken daarvoor zijn bijvoorbeeld smeulend afval, broei en/of vuur/vuurdoor-slag vanuit de verbrandingsruimte. Qua externe veiligheid zijn dan de ontstane verbrandingsproducten van belang. Daarbij gaat het vooral om NO_x , HCl en SO_2 . Uit de opgave van AVR over de verwachtingswaarde van de samenstelling van de te verwerkte afvalstoffen blijkt dat het wat betreft de componenten N, Cl en S gaat om respectievelijk 1, 0,7 en 0,3 gew.%. Het bunkeroppervlak is circa 1.000 m^2 ($45 \times 22 \text{ m}^2$). Totale inhoud van de bunker is circa 15.000 m^3 .

In de 'normale' situatie is de bunker gesloten. Bij een brand vindt detectie plaats via de rookmelders (of visueel), waarna de brandblusvoorzieningen handmatig (van afstand) kunnen worden gestart.

Voor de risico's van een dergelijke situatie bestaat geen 'standaardbenadering' omdat een bunker met huisvuil in wezen niet beschouwd wordt als een gevaarlijke stof. Om toch een indruk te geven van de risico's en de mogelijke afstanden gaan we uit van de afstandentabel die door de overheid wordt gehanteerd bij CPR-15-inrichtingen. De tabel gaat uit van een stikstofpercentage van 1,5% en geeft de afstand tot het PR (plaatsgebonden risico) van $10^{-6}/\text{jr}$ als functie van het oppervlak en het beschermingsniveau. De bij de bunker aanwezige blusvoorzieningen staan niet (expliciet) in de tabel, maar bij gebrek aan andere informatie wordt hier uitgegaan van beschermingsniveau 1, handbediende deluge-installatie. Het PR van $10^{-6}/\text{jr}$ wordt bereikt op 50 m. Bij een stikstofpercentage van minder dan 1,5% is die afstand kleiner.

De gevaren en risico's van het stoomsysteem kunnen in het kader van de externe veiligheid buiten beschouwing blijven. Volledigheidshalve verwijzen we hier naar hoofdstuk 4.4 van de MER-rapportage.

Resteert de rookgasreiniging, die bestaat uit:

- a. een SNCR-installatie voor verwijdering van de NO_x ;
- b. een vliegasaafvanger
- c. dosering van adsorbens voor verwijdering van reststof, dioxinen en zware metalen;
- d. een natte wasser voor verwijdering van SO_2 , HF , HCl , reststof en rest zware metalen.

ad a.

De SCNR-installatie gebruikt 25% ammonia om de in de rookgassen aanwezige NO_x om te zetten in stikstof. De ammonia is opgeslagen in 2 tanks met een capaciteit van 60 m^3 . De tanks staan in een (gesloten) gebouw opgesteld. Onder de opslag bevindt zich een gasdichte kluis voor de opvang van eventueel vrijkomende ammonia.

Gegeven het feit dat de tanks binnen staan is het externe veiligheidsrisico niet relevant. Wel is er nog sprake van overslag van ammonia uit een tankauto. Voorzien worden gemiddeld 4 overslagen per week (veronderstelde overslagduur 2 uur). De overslag vindt buiten plaats vlakbij de locatie van de tanks.

Het 'worstcase-scenario' is het falen van een tankauto, waarbij 40 m^3 ammonia vrijkomt. Er wordt vanuit gegaan dat de losplaats van de tankauto zodanig is uitgevoerd dat er geen vrije spreiding van de vrijkomende ammonia zal plaatsvinden in geval van lekkage. Er is dus een opvangvoorziening aanwezig.

Bij een verondersteld plasoppervlak van 100 m² (20 x 5 m) bedraagt de verdampingssnelheid uit de plas 0,28 kg/s (windsnelheid 2 m/s).

Voor ammoniak hanteert de overheid zogenaamde interventiewaarden. Er worden 3 waarden onderscheiden, de voorlichtingsrichtwaarde (VRW), de Alarmeringsgrenswaarde (AGW) en de Levensbedreigende Waarde (LBW). Deze waarden staan voor:

VRW: lichte, snel reversibele gezondheidseffecten

AGW: irreversibele of andere ernstige gezondheidsschade

LBW: mogelijk sterfte of een levensbedreigende aandoening.

Deze waarden gelden voor een blootstelling van één uur. Voor ammoniak hanteert de overheid de volgende waarden:

VRW: 20 mg/m³

AGW: 100 mg/m³

LBW: 500 mg/m³

Bij de meest ongunstige en gemiddelde weersconditie worden de volgende afstanden berekend:

	Afstand (m) bij ongunstige condities	Gemiddelde conditie
VRW	2500	640
AGW	800	240
LBW	200	60

De kans op zo'n situatie volgt uit:

- de kans op het volledig falen van de tankauto;
- de kans op een ongunstige/gemiddelde weerssituatie.

De kans op het volledig falen van de tankauto is (zie CPR-18):

$$1 \cdot 10^{-5} \times \frac{4 \times 2 \times 50}{8760} = 4,6 \cdot 10^{-7} / \text{jr}$$

De grootste kans op een incident is het volledig falen van de losslang met een frequentie van circa $1,6 \cdot 10^{-3} / \text{jr}$ (zie CPR-18). In dat geval bestaat nog de mogelijkheid dat personeel ingrijpt en de uitstroming stopt. Bij een kans op falen van ingrijpen van circa 0,01 resteert dan een frequentie van circa $1,6 \cdot 10^{-5} / \text{jr}$.

De kans op een ongunstige, respectievelijk gemiddelde weerssituatie is (zie CPR-18):

- 20% voor ongunstig weer (treedt alleen 's nachts op);
- 50% voor gemiddelde condities (dag en nacht).

Omdat ongunstige weerscondities enkel 's nachts voorkomen en de lossing van tankauto's alleen gedurende de dag wordt voorzien zijn de maximale effectafstanden niet van toepassing. Enkel de effectafstanden onder gemiddelde condities zijn relevant. De kans op die situatie is circa $8 \cdot 10^{-6} / \text{jr}$ (50% van de tijd is het gemiddeld weer).

Wanneer op basis van deze cijfers het plaatsgebonden risico wordt berekend dan blijft het berekende risico beneden de grenswaarde van 10^{-6} /jr en voldoet de geschetste situatie derhalve aan de norm.

ad b.

De vlieggasverwijdering kent geen externe veiligheidsconsequenties.

Het gaat om de installatie van een E-filter waar op basis van een hoge elektrische spanning stofdeeltjes worden afgevangen op de elektroden.

ad c.

De verwijdering van dioxinen, zware metalen en reststof gebeurt door het doseren van een adsorbens, in dit geval een mengsel van cokes en kalk.

De stofdeeltjes worden vervolgens afgevangen in een doekenfilter.

Externe veiligheidsrisico's zijn ook bij deze stap niet aan de orde.

ad d.

De verwijdering van HCl, HF, SO₂, NH₃, rest zware metalen en reststof gebeurt in stappen.

In een zure gaswasser worden eerst de zuren en de reststof en zware metalen afgescheiden door ze te wassen met water. Ook de resthoeveelheid ammoniak wordt hier verwijderd.

Na de zure water passeren de rookgassen een alkalische gaswasser waar de SO₂ wordt verwijderd. De concentraties van de verschillende stoffen zijn dusdanig dat ook van deze stap geen externe veiligheidsrisico's te verwachten zijn.



HOOFDSTUK 7

VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 7	Vergelijking van de alternatieven	1
§ 7.1	Inleiding.....	1
§ 7.2	Overzicht van milieucompartimenten	2
7.2.1	Lucht.....	2
7.2.1.1	Schoorsteenemissies	2
7.2.1.2	Geur.....	3
7.2.2	Geluid.....	4
7.2.3	Oppervlaktewater.....	6
7.2.4	Energie.....	7
§ 7.3	Afweging van alternatieven	9
7.3.1	Uitvoeringsalternatief (voorscheiding van afval).....	9
7.3.2	Onderdelen van het MMA	9
7.3.2.1	Semi-droog RGR-systeem (MMA 1).....	9
7.3.2.2	Directe stoomlevering (MMA 2a).....	10
7.3.2.3	Koeling met oppervlaktewater (MMA 2b).....	10
7.3.2.4	Aanvullende geluidsbeschermende maatregelen (MMA 3)	11
7.3.2.5	Verhoging van de schoorsteen (MMA 4)	11
§ 7.4	Beschrijving Voorkeursalternatief	12

Hoofdstuk 7 Vergelijking van de alternatieven

§ 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een vergelijking gemaakt tussen de verschillende alternatieven, zoals in paragraaf 4.6 zijn geformuleerd en waarvan de milieugevolgen in hoofdstuk 6 zijn beschreven. Het betreft hier achtereenvolgens:

- nulalternatief;
- voorgenomen activiteit;
- uitvoeringsalternatief (voorscheiding van huishoudelijk afval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval);
- meest milieuvriendelijk alternatief.

Voor een nadere beschrijving wordt verwezen naar § 4.6 en de inleiding bij hoofdstuk 6.

In paragraaf 7.3 wordt aandacht besteed aan de mate waarin met de onderscheiden alternatieven aan de in hoofdstuk 2 geformuleerde beoordelingscriteria wordt voldaan. Hierbij wordt onderbouwd of (een onderdeel van) het MMA in aanmerking komt voor opname in het zogenaamde 'voorkeursalternatief' c.q. de procesinstallaties en bedrijfsvoering waarvoor uiteindelijk vergunning wordt aangevraagd.

Opgemerkt wordt dat het nul-alternatief in dit verband achterwege wordt gelaten, omdat daarmee de doelstelling van het initiatief door de initiatiefnemer niet wordt bereikt.

Teneinde inzichtelijk te kunnen beschrijven in welke mate invulling kan worden gegeven aan het aspect 'milieuhygiënisch verantwoorde verwerking', wordt in § 7.2 eerst een vergelijkende beschrijving van de milieugevolgen van de alternatieven gegeven. Hierbij is, gelet op (het ontbreken van) de verschillen tussen de alternatieven, aandacht gegeven aan de milieuaspecten lucht, geluid, oppervlaktewater en energie.

Voor een nadere beschrijving van de overige milieu-aspecten wordt in dit verband verwezen naar hoofdstuk 6.

§ 7.2 Overzicht van milieucompartimenten

7.2.1 Lucht

7.2.1.1 Schoorsteenemissies

Uit hoofdstuk 6 is gebleken dat de bijdrage van AVR aan de achtergrondwaarden klein is vergeleken met de toetsingswaarde. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de te verwachten immissieconcentraties als gevolg van de activiteiten van AVR bij uitvoering van de verschillende alternatieven.

Tabel 7.1 *Maximale berekende waarden voor de toetsingsgrootheden per component voor de huidige situatie en voor de situatie na uitbreiding. Alle immissieconcentraties zijn uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, behalve die van dioxinen ($\text{ng TEQ}/\text{m}^3$).*

Component	Gemiddelde of percentiel	Toetsingswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Huidige situatie	Situatie na uitbreiding met EHA			
				Worst case emissie volgens ontwerp-BVA	Voorgenomen activiteit (natte gaswassing)	Milieu vriendelijk Alternatief (semi-droge gaswassing)	Scheidingsvariant (met natte gasreiniging)
Cd	jaargemiddelde	0,05	0,00020	0,00042	0,00025	0,00026	0,00025
CO	99,9-p. van uurgemid.	40.000	23	33	23	24	23
	98-p. van 8h-gemid.	6000	8,3	10,5	8,6	8,6	8,5
Dioxinen	jaargemiddelde (uitgedrukt in $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$) ¹	-	0,00091	0,00134	0,00092	0,00097	0,00091
HCl	jaargemiddelde	8	0,041	0,0876	0,048	0,066	0,047
HF	jaargemiddelde	0,05	0,007	0,010	0,008	0,009	0,008
	99,8-p. van 24h gem.	0,3	0,105	0,108	0,107	0,107	0,107
C _x H _y	jaargemiddelde	- ¹	0,12	0,16	0,13	0,13	0,13
Hg	jaargemiddelde	0,07	0,00004	0,00032	0,00009	0,00014	0,00008
NO _x / NO ₂ als NO ₂	jaargemiddelde	40	2,4	3,2	2,7	2,7	2,5
	99,8-p. van uurgemid.	200	67	73	67	67	67
SO ₂	99,8-p. van uurgemid.	350	5,0	10,7	5,0	8,0	5,1
	99,2-p. van 24h-gem.	125	1,7	3,2	1,7	2,4	1,7
Stof (norm is voor PM ₁₀)	jaargemiddelde	40 (tot 2005: 125)	0,043	0,064	0,05	0,05	0,049
	95-p. van 24h-gem.	250 (tot 2005)	0,27	0,31	0,29	0,29	0,28
	91-p. van 24h-gem	50 (vanaf 2005)	0,18	0,24	0,19	0,19	0,19
Rest Zw. Metalen	jaargemiddelde	geen norm getoetst aan 0,05	0,0025	0,0046	0,0031	0,0033	0,0029

¹ getoetst aan benzeen:10

Zoals uit tabel 7.1 kan worden afgeleid, is de bijdrage van AVR aan de immissieconcentratie, vergeleken met de toetsingswaarde, voor de meeste componenten gering. De voorgenomen activiteit leidt tot nauwelijks waarneembare toenames van de optredende immissieconcentraties in vergelijking met het nul-alternatief. De grootste toename (gerekend aan jaargemiddelden) wordt berekend voor NO_x en bedraagt $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Opmerkelijk mag worden genoemd dat het scheidingsalternatief niet leidt tot significante verschillen ten opzichte van de voorgenomen activiteit. Veelal is sprake van marginaal lagere maximale immissieconcentraties (minder dan $0,01\text{--}0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Droge rookgasreiniging daarentegen leidt tot iets hogere immissieconcentraties in vergelijking met de voorgenomen activiteit.

Alle alternatieven onderschrijden de geldende luchtkwaliteitsnorm in ruime mate.

7.2.1.2 Geur

Ten aanzien van geur blijkt dat in de **huidige situatie**, binnen de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde geen aaneengesloten woonbebouwing ligt. Er wordt dus volledig voldaan aan de richtwaarde voor de geurimmissiesituatie ter plekke van aaneengesloten woonbebouwing. Binnen de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 95-percentielwaarde bevinden zich ook geen verspreid liggende woningen, waarmee ook op dit punt wordt voldaan aan de richtwaarde voor de geurimmissiesituatie ter plekke van verspreid liggende woningen.

Na de **voorgenomen uitbreiding met de nieuwe verbrandingsinstallatie** bevindt zich binnen de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde nog steeds geen aaneengesloten woonbebouwing. Ook dan wordt voldaan aan de richtwaarde voor de geurimmissiesituatie ter plekke van aaneengesloten woonbebouwing.

Ook binnen de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 95-percentielwaarde resp. $1 \text{ g.e.}/\text{m}^3$ als 99,5 percentielwaarde bevindt zich geen woning. Er wordt dus ook na die uitbreiding (voorgenomen activiteit) nog steeds volledig voldaan aan de richtwaarde voor de geurimmissiesituatie ter plekke van verspreid liggende woningen.

De geurcontour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde wordt nergens overschreden. Dit betekent dat de geurimmissie als gevolg van de nieuwe inrichting/activiteit volledig voldoet aan de streefwaarde uit het toetsingskader voor nieuwe inrichtingen. Uit de toetsing blijkt dat zowel vóór als na uitbreiding met de nieuwe verbrandingsinstallatie sprake is van een *acceptabele hindersituatie* met betrekking tot geur. Ook wanneer uitsluitend de emissie van de nieuwe installatie wordt gezien, is sprake van een *acceptabele hindersituatie*. De invloed van de uitbreiding op de ligging van de contour van $1 \text{ g.e.}/\text{m}^3$ als 95-percentielwaarde is verwaarloosbaar.

Na de voorgenomen uitbreiding van de inrichting met de nieuwe verbrandingsinstallatie volgens de **scheidingsvariant**, ligt binnen de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde, van $1 \text{ g.e.}/\text{m}^3$ als 95-percentielwaarde noch van $1 \text{ g.e.}/\text{m}^3$ als 99,5 percentielwaarde, geen enkele woning. Er wordt dus volledig voldaan aan de richtwaarden voor de geurimmissiesituatie ter plekke van aaneengesloten woonbebouwing resp. ter plekke van verspreid liggende woningen. De situatie verschilt niet aantoonbaar van die volgens de voorgenomen activiteit.

Bij **verhoging van de schoorstenen** tot 100 meter (MMA 4) in plaats van de voorgenomen 80 meter, reikt de contour van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde tot op een maximale afstand van ongeveer 2.650 m vanaf het middelpunt van het grid. De contour is ruwweg vergelijkbaar met die van de scheidingsvariant. Binnen de contour bevinden zich dan nog ongeveer 16-20 verspreid liggende woningen, in gebied met agrarische bestemming (of gemengd natuur/agrarisch), maar geen aaneengesloten woonbebouwing.

Schoorsteenverhoging tot 100 meter leidt derhalve tot een kleine verbetering van de geurimmissiesituatie. De maximale contourafstand neemt wat minder toe dan bij een schoorsteenhoogte van 80 meter, namelijk met 300 meter ten opzichte van de huidige situatie in plaats van met 400 meter. De geurbelasting bij de verspreid liggende woningen in de omgeving wordt wat kleiner, zodat bij 16-20 woningen een niveau van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentiel wordt overschreden in plaats van de 21-26 bij de voorgenomen hoogte van 80 meter.

Benadrukt wordt dat, zowel bij 80 als bij 100 meter schoorsteenhoogte, bij alle verspreid liggende woningen in de omgeving wordt voldaan aan de richtwaarde van $1 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 95-percentiel.

7.2.2 Geluid

Door Cauberg-Huygen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de inrichting van AVR aan de Professor Gerbrandyweg te Rotterdam-Botlek. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de situatie anno 2006 in- en exclusief het voornemen (nieuwe verbrandingsinstallatie) en de alternatieven. Onderhavige inrichting ligt op het gezoneerde industrieterrein Botlek te Rotterdam.

Tabel 7.2 geeft een overzicht van de berekeningsresultaten (langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,LT}$) op de gehanteerde toetsingspunten voor de voorgenomen activiteit (VA), scheidingsalternatief (SA) alsmede het MMA. Tevens is de geluidruimte c.q. het geluidsbudget genoemd dat –gelet op alle andere aanwezige installaties binnen de inrichting- voor de nieuwe installatie in de nieuwe revisieaanvraag is gereserveerd. Opgemerkt wordt dat de voorgenomen activiteit en het scheidingsalternatief niet zonder meer passen binnen het resterend geluidbudget dat voor de nieuwe verbrandingsinstallatie beschikbaar is. Dit betekent dat in ieder geval aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn in de vorm van “super low noise”- ventilatoren bij de luchtkoelers, eventueel gecombineerd met een demper op de uitlaat van de turbineruimte. Ook de geluidniveau's die dan worden gehaald zijn gegeven.

Tabel 7.2 Totaal overzicht berekeningsresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,LT}$ in dB(A))

Referentiepunten	Dagperiode van 07.00 tot 19.00 uur					
	gres.	VA	SA	MMA 2a	MMA 2b	MMA 3
1 Vlaardingen West (ZIP 6)	20.9	21.4/20.9	21.3/20.7	21.5	20.6	20.0/19.2
3 Hoogvliet Oost (ZIP 12)	10.5	10.9/10.4	10.7/10.3	11.0	10.2	9.5/8.8
4 Geervliet Midden (ZIP 17)	16.9	17.0/16.9	17.9/17.9	17.6	16.9	16.3/16.2
5 Rozenburg Oost (ZIP 20)	30.2	31.1/30.0	31.0/30.4	31.1	29.4	30.8/29.6
22 Zwartewaal Haven (ZIP 19)	16.9	17.3/16.7	18.6/18.1	17.4	16.4	17.0/16.4
25 Heenvliet Midden (ZIP 18)	16.6	16.6/16.6	17.9/17.9	16.8	16.6	16.0/15.9
	Avond- en nachtperioden van 19.00 tot 07.00 uur					
	gres.	VA	SA	MMA 2a	MMA 2b	MMA 3
1 Vlaardingen West (ZIP 6)	18.2	19.1/18.1	18.7/17.6	19.3	17.7	16.5/14.4
3 Hoogvliet Oost (ZIP 12)	7.5	8.3/7.4	8.0/7.2	8.5	7.0	5.3/3.3
4 Geervliet Midden (ZIP 17)	12.4	12.5/12.4	13.2/13.2	12.9	12.3	10.1/9.8
5 Rozenburg Oost (ZIP 20)	26.6	28.4/26.1	28.2/26.9	28.5	24.7	27.8/25.1
22 Zwartewaal Haven (ZIP 19)	12.3	13.3/11.6	15.2/14.2	13.7	10.6	12.7/10.6
25 Heenvliet Midden (ZIP 18)	11.9	11.8/11.7	13.2/13.1	12.3	11.8	9.5/9.3

... = geluidsniveaus vóór en na treffen van additionele maatregelen zoals super low noise ventilatoren op de luchtkoelers, eventueel gecombineerd met extra zware demper op uitlaat turbineruimte

Onder alle beschouwde varianten ontstaan vergelijkbare maximale geluidsniveaus. Gezien de situering van de inrichting ten opzichte van woningen zullen onder alle beschouwde varianten ter plaatse van woningen geen significante maximale geluidsniveaus ontstaan. Ter plaatse van de huidige vergunningspunten kunnen maximale geluidsniveaus van minder dan 70 dB(A) tijdens de dagperiode, 65 dB(A) tijdens de avondperiode en 60 dB(A) tijdens de nachtperiode ontstaan.

Uit het voorgaande kan worden afgeleid dat de voorgenomen activiteit, na toepassing van enkele geluidsbeperkende maatregelen, past binnen het resterend geluidbudget. Voor het scheidingsalternatief geldt dat vooralsnog niet. Ondanks aanvullende maatregelen resteert een overschrijding van het geluidbudget van 1 dB(A), zowel in de dag- als in de avond- en nachtperioden. Geconcludeerd wordt dan ook dat het uitvoeringsalternatief feitelijk nauwelijks akoestisch inpasbaar is, gezien het beschikbaar geluidsbudget.

Directe stoomlevering (MMA 2a) c.q. aanleg en gebruik van een stoomleiding leidt tot een verslechtering van de akoestische situatie ter plaatse. In vergelijking met de voorgenomen activiteit is sprake van een maximale toename van 0,4 dB(A) (zie § 7.3.2.2.).

Toepassing van oppervlaktewaterkoeling in plaats van LUCO's (MMA 2b) blijkt tot een aanzienlijke verbetering van de geluidbelasting tengevolge van de nieuwe verbrandingsinstallatie te leiden. De overschrijding van het, voor de nieuwe installatie gereserveerde, geluidsbudget van 0,9 dB(A) gedurende de dagperiode en 1,6 dB(A) in de avond- en nachtperiode wordt geheel weggenomen. Dit betekent dat de voorgenomen activiteit, aangevuld met dit onderdeel van het MMA, akoestisch gezien –ook zonder aanvullende maatregelen- inpasbaar en vergunbaar is.

Toepassing van een extra zware gevelconstructie leidt eveneens tot reductie van de geluidbelasting van de voorgenomen activiteit. Een zekere overschrijding van het geluidsbudget met 0,6 dB(A) in de dag- en maximaal 1,2 dB(A) in de avond- en nachtperiode blijft echter bestaan. Deze overschrijding kan worden weggenomen door "super low noise"- ventilatoren bij de luchtkoelers en een demper op de uitlaat van de turbineruimte.

Verhoging van de schoorsteen (MMA 4) leidt niet tot verandering van de vermelde geluidbelasting. Aangezien deze bron nauwelijks leidt tot een relevante bijdrage ten opzichte van andere bedrijfsonderdelen van de nieuwe verbrandingsinstallatie, zullen ter plaatse van de referentiepunten geen andere langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ontstaan dan bij de voorgenomen activiteit. Voor de rekenresultaten van deze variant wordt dan ook verwezen naar de rekenwaarden voor de voorgenomen activiteit (zie tabel 7.2).

7.2.3 Oppervlaktewater

Tengevolge van de huidige activiteiten binnen de inrichting (nul-alternatief) vindt een lozing plaats van zware metalen (en zouten) op oppervlaktewater. In de afgelopen jaren heeft echter reeds een aanzienlijke reductie plaatsgevonden. De huidige omvang van de lozing bedraagt veelal enkele kilogrammen per metaal per jaar. Daarnaast is sprake van een thermische lozing.

Door de realisatie van een additionele verbrandingsinstallatie in het kader van de voorgenomen activiteit zal de lozing van zware metalen toenemen. Met behulp van de CIW-immissietoets (versie 1.0 xls) zijn de gevolgen van de lozing voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater berekend. Uit de resultaten blijkt dat:

- voor geen van de stoffen de ER-waarde wordt overschreden;
- voor geen van de stoffen de concentratieverhoging in de mengzone groter is dan 10% van de MTR-waarde;
- voor geen van de stoffen de toename van de achtergrondconcentratie groter is dan 10%.

Er is derhalve sprake van een voorgenomen lozing, die niet leidt tot significante gevolgen voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Zelfs op zeer korte afstand van het lozingspunt (minder dan 100 meter) is de toename van de concentratie (aan zink¹) kleiner of gelijk aan 0,01 µg/l, hetgeen overeen komt met een toename van de achtergrondconcentraties van 0,01%. Deze toename is niet-meetbaar.

Door het gebruik van luchtkoeling is geen sprake van een additionele, thermische lozing.

Realisatie van het uitvoeringsalternatief (voorscheiding) leidt naar verwachting tot 40% kleinere (te lozen) afvalwaterstromen van de nieuwe installaties. Uitgaande van een recht evenredig verband tussen immissie en emissie, zullen ook de gevolgen van de voorgenomen activiteit voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater ca. 40% kleiner zijn.

Door toepassing van semi-droge RGR (MMA 1) vindt geen extra lozing van afvalwater plaats i.c. zal geen effluent (vanuit de wwzi) van de nieuwe installatie meer behoeven te worden geloosd. De omvang van de totale lozing vanuit de inrichting stemt dan overeen met de huidige lozingen.

Indien wordt overgegaan van luchtkoeling (LUCO's) op koeling met oppervlaktewater (MMA 2b) bedraagt de thermische lozing 110 MW_{th}. Uitgaande van een restdebiet van de rivier van 1.000 m³/sec en een thermische lozing van 110 MW_{th}, is berekend dat de temperatuurverhoging over het dwarsprofiel niet meer zal bedragen dan 0,03 °C. Met behulp van het CIW-model is afgeleid dat bij een maximaal koelwaterdebiet van ca. 13.400 m³/uur (bij een dT in de zomer van 7 °C) op een toetslengte van 1.000 meter een mengfactor van 26 wordt bereikt. Dit betekent dat aldaar een verhoging van de temperatuur van 0,27 °C wordt bereikt.

Opgemerkt wordt wel dat deze effecten optreden indien een apart lozingspunt wordt ingericht voor het koelwater van de nieuwe installatie. Het gebruik maken van het bestaande lozingspunt zal –gelet op de ‘autonome’ lozing- tot op grotere afstand leiden tot een relevante toename van de temperatuur van de Nieuwe Waterweg. Hierbij wordt een negatieve beïnvloeding van (de temperatuur van) het ingenomen koelwater in warme perioden niet uitgesloten. Benadrukt wordt echter dat beide scenario's ruimschoots voldoen aan de norm.

¹ en andere zware metalen.

7.2.4 Energie

Door KEMA is een studie verricht naar de energieprestaties van de onderscheiden alternatieven (m.u.v. nul-alternatief). In tabel 7.3 is een overzicht gegeven van de energetische rendementen.

Tabel 7.3 *Energierendementen*

		VA	SA	VA + MMA 2a	VA + MMA 2b
Bruto vermogen oven	MWe	57,6	37,7	34,3	60
Eigen verbruik	MWe	- 7,3	- 10,15	- 6,5	- 6,7
Netto vermogen uit PPF	MWe	-	25,5	-	-
Netto vermogen totaal	MWe	50,3	53	27,8	53,3
Geleverde warmte	MWth	-	-	75,3	-
Netto elektrisch rendement	%	25,2	26,5	13,9	26,6
Rendement warmtelevering	%	-	-	37,6	-
Totaal energierendement	%	25,2	26,5	51,5	26,6

Uit de tabel blijkt dat directe stoomlevering verreweg het grootste energetisch rendement oplevert. Bij voorscheiding van het afval wordt het betere rendement van het bijstoken van het PPF in een energiecentrale teniet gedaan door het extra verbruik van een scheidingsinstallatie en het voorbereiden van het PPF. Toepassing van oppervlaktewaterkoeling leidt tot een hoger energetisch rendement dan bij toepassing van LUCO's. Als gevolg van een betere koeling kan de stoom dan verder worden uitgenut, ondanks een lagere druk van de verse stoom. Ook is eigen verbruik van de installatie lager dan bij luchtkoeling.

In het LAP (zie hoofdstuk 2) is een eenvoudige definitie voor de EPM uitgewerkt:

$$\text{EPM} = (\text{electriciteitsproductie} + 0,47 * \text{geproduceerde warmte}) / (\text{energieinhoud van het afval}).$$

Uit de KEMA berekeningen blijken alle alternatieven een EPM te scoren die gelijk is aan het in tabel 7.4 genoemde totaal energierendement. Alleen voor 'directe stoomlevering' (MMA 2a) wordt een lagere EPM-score berekend van 31,6% (LAP).

Naast energierendementen en EPM-cijfers kan het milieu-rendement van een installatie ook worden uitgedrukt in de CO₂-reductie die wordt bereikt. In tabel 7.4 wordt hiervan een samenvattend overzicht gegeven.

Tabel 7.4 *Vermeden CO₂-emissies (in ton/jaar)*

	VA	SA	VA + MMA 2a	VA + MMA 2b
Reductie vermeden opwekking	147.000	154.900	81.300	155.800
Reductie door vermeden stort	235.900	235.900	235.900	235.900
Extra emissies kunststoffractie	- 233.200	- 233.200	- 233.200	- 233.200
Vermeden gebruik aardgas	-	-	141.300	-
Totale reductie CO ₂	149.700	157.600	225.200	158.500

Geconcludeerd wordt dat de relatieve verschillen tussen alle opties voor alle kentallen gelijkwaardig zijn. Zowel voor het energetisch rendement als voor de CO₂-reductie blijkt dat de optie 'voorscheiding' geen verbetering oplevert. Het voordeel van een hoger rendement voor bijstoken wordt teniet gedaan door het extra eigen verbruik van de extra scheidingsinstallatie en de extra bewerking die de afgescheiden fractie moet ondergaan. Directe warmtelevering heeft een toename van de EPM (LAP) met 5%. De CO₂-reductie is duidelijk hoger dan bij de andere onderzochte alternatieven.

Tabel 7.5 Vergelijkingsmatrix alternatieven

aspect	Nul-alternatief	Voorgenomen activiteit	Uitvoeringsalternatief (voorscheiding)	Meest milieuvriendelijk alternatief
Lucht	Immissie tengevolge AVR maximaal 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_x als 99,8-p). Jaargemiddelde echter gering (max. 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_x). Huidige aandeel in norm relatief gering: grootste bijdrage jaargemiddelden voor HF (14%), NO_2 (6%) en zware metalen (5,6%). Binnen 1 g.e/m^3 als 98-p: geen aaneengesloten woonbebouwing. 8-11 verspreid liggende woningen binnen 1 g.e/m^3 als 98-percentiel Binnen 1 g.e./m^3 als 95-p: geen woningen.	Geen (relevante) verandering piekimmissies Jaargemiddelde immissie tengevolge AVR nog steeds gering: stijging voor NO_x tot 2,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bij verwachtingsemissie. Stijging aandeel in norm relatief gering: voor HF (tot 16%) resp. NO_2 (tot 6,8%) en zware metalen (tot 6,7%). Voor andere componenten blijft de max. bijdrage < 2,5% van de toetsingsnorm. <i>Invloed op ligging van 1 g.e/m^3 als 95-p is verwaarloosbaar. Toename afstand tot 1 g.e/m^3 als 98-p ca. 400 meter; geen aaneengesloten woonbebouwing. Wel 13-15 verspreid liggende woningen méér dan bij nul-alternatief.</i>	Geen (relevante) verandering piekimmissies. Jaargemiddelde immissies nauwelijks anders dan bij VA; slechts marginale verschillen. De invloed van de uitbreiding op de ligging van de contour van 1 g.e/m^3 als 95-percentielwaarde blijft verwaarloosbaar. Max. afstand van contour 1 g.e/m^3 als 98-p neemt met ca. 300 meter toe; daardoor 8-10 verspreid liggende woningen méér dan bij nul-alternatief	Geen (relevante) verandering piekimmissies MMA 1 (droge RGR): Immissie tengevolge AVR nog steeds gering: stijging voor HF tot 0,009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en van 5 tot 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor SO_2 als 99,8-p bij verwachtingsemissie. Verdere stijging in aandeel in norm: echter nog ruimschoots normonderschrijding. MMA 4 (schoorsteenverhoging tot 100 meter): kleine verbetering van de geurimmissiesituatie ivm VA. De maximale contourafstand neemt wat minder toe dan bij een schoorsteenhoogte van 80 meter, namelijk met 300 meter. 16-20 woningen binnen 1 g.e/m^3 als 98-p.
Geluid	Maatregelen nodig om aan geluidbudget voor gehele inrichting te voldoen; ZIP 20 (Rozenburg) bepalend.	Bijdrage op ZIP 20: 31,1(dag) en 28,4 dB(A) in avond en nacht. Past op alle ZIP-punten binnen gereserveerde geluidbudget voor nwe. installatie (resp. 30,2 en 26,6 dB(A)), mits reductie bij koeler(s) en uitlaat turbineruimte.	Bijdrage op ZIP 20: 31,0 dag en 28,2 dB(A) in avond en nacht. Past op andere ZIP-punten niet binnen gereserveerde geluidbudget voor nwe. installatie, zelfs niet bij reductie bij koeler(s). Overschrijding dan max. 1,3 (dag) op ZIP18 tot 1,9 (avond- en nachtperiodes) op ZIP-19.	MMA 2a (directe stoomlevering): toename bijdrage op ZIP 20 tot 31,1 resp. 28,5 dB(A). Zonder aanvullende maatregelen niet inpasbaar. MMA 2b (koeling met opp. water): aanzienlijke verbetering tov VA. Op ZIP's/VIP's geen overschrijding geluidsbudget meer. MMA 3 (gevelverzwaring): afname overschrijding op ZIP's tot max. 0,6 resp. 1,2 dB(A). MMA 4(schoorsteenverhoging tot 100 meter): niet relevant.
Oppervlakte water	Lozing bleeds wwzi's (RGR) zoals zware metalen + thermische lozing.	Extra lozing zware metalen: voldoet aan immissietoets. Nauwelijks meetbare effecten. Geen thermische lozing.	Lozing met cal. 40% lager. Naar verwachting geen meetbaar effect tov VA.	MMA 1 (droge RGR): geen lozing. MMA 2b (o.w.koeling): lozing 110 MW_{th} voldoet aan immissietoets.
Energie	Productie elektriciteit en demi-water.	Productie elektriciteit. Energierendement én EPM: 25,2%. Vermeden CO₂: 150 kton/jaar.	productie brandstof (PPF) + elektriciteit uit rest. Energierendement én EPM: 26,5. Vermeden CO₂: 158 kton/jaar. Winst vrijwel nihil door extra verbruik scheiding + voorbewerking PPF. Vermeden CO₂-emissies: 158 kton/jaar.	MMA 2a (directe stoomlevering): stijging energierendement tot 51,5. EPM tot 31,6. Vermeden CO₂: 225 kton/jaar. MMA 2b (o.w.-koeling): stijging energierendement en EPM tot 26,6%. Vermeden CO₂-emissies: 159 kton/jaar.

§ 7.3 Afweging van alternatieven

7.3.1 Uitvoeringsalternatief (voorscheiding van afval)

Door scheiding van huishoudelijk afval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval kan een schone hoogcalorische fractie worden verkregen, die bijvoorbeeld in een energiecentrale kan worden bijgestookt.

Vooraf werd verwacht dat deze optie zou leiden tot een hoger overall energetisch rendement van de verwerking. Immers, bij- of meestook in een E-centrale kan veelal met een hoger energetisch rendement plaatsvinden. Uit onderzoek van KEMA is echter gebleken dat deze optie niet wezenlijk beter scoort dan integrale verbranding.

Deze variant:

- (0) leidt tot een vergelijkbaar energetisch rendement als bij integrale verbranding (zeker met koeling met oppervlaktewater – zie § 7.3.3.);
- (+/-) leidt tot lagere emissievrachten naar de lucht, doch nauwelijks tot meetbare effecten op leefniveau;
- (+/-) leidt tot lagere emissievrachten naar oppervlaktewater, doch nauwelijks tot meetbare effecten op de waterkwaliteit in de Nieuwe Waterweg;
- (-) leidt tot een toename van de geluidbelasting en is akoestisch gezien niet/nauwelijks inpasbaar binnen het voor de inrichting gereserveerd geluidbudget;
- (-) leidt tot toename van de verkeersdruk;
- (-) berust nauwelijks op omvangrijke ervaringsgegevens;
- (-) leidt tot een toename van de complexiteit van de installatie;
- (-) leidt tot een afname van de flexibiliteit ten aanzien van te verwerken afvalstoffen.

Alsdan komt het uitvoeringsalternatief c.q. realisatie van een grote voorscheidingsinstallatie, in combinatie met een kleinere verbrandingsinstallatie, voor AVR niet in aanmerking als voorkeursalternatief.

7.3.2 Onderdelen van het MMA

7.3.2.1 *Semi-droog RGR-systeem (MMA 1)*

De operationele kosten van een semi-droog RGR-systeem liggen ca. € 1,1 miljoen per jaar hoger dan van een nat-systeem. Dit wordt vooral bepaald door de (veel) grotere hoeveelheid reststoffen die dient te worden afgevoerd en gestort.

Hoewel de investeringskosten van een nat RGR-systeem hoger zijn, zal e.e.a. binnen relatief korte termijn worden terugverdiend.

Samengevat heeft een semi-droog RGR-systeem de volgende voor- en nadelen:

- (+) het leidt tot beperking van de lozing aan zware metalen aangezien geen gezuiverd suppletiewater van natte gaswassing meer ontstaat dat moet worden geloosd;
- (+) lagere investeringskosten;
- (-) de bandbreedte in ingangconcentraties is beperkt;
- (-) het leidt tot hogere schoorsteenemissies waarmee de grenswaarden uit Bla niet in alle gevallen kunnen worden gegarandeerd;
- (-) groter chemicaliëngebruik;
- (-) semi-droog RGR leidt tot veel grotere hoeveelheden droge restproducten die moeten worden gestort;
- (-) veel hogere operationele kosten.

Een semi-droog RGR komt derhalve voor AVR niet in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief.

7.3.2.2 Directe stoomlevering (MMA 2a)

Directe stoomlevering vormt reeds gedurende enige jaren een belangrijk aandachtspunt voor de AVR-organisatie (zie hoofdstuk 2). Inmiddels heeft dit geleid tot een 1^e afnamecontract voor levering van 16 ton/uur stoom (uit de bestaande productie) naar omliggende bedrijven.

Op voorhand is nog onzeker of en zo ja, in welke mate de (extra) stoom uit de nieuwe installatie eveneens aan omliggende bedrijven kan worden geleverd. Belangrijkste knelpunten vormen de aanwezigheid van een stoomoverschot in de directe omgeving alsmede het niet kunnen geven van leveringsgaranties. Samengevat heeft directe stoomlevering daarnaast de volgende voor- en nadelen:

- (+) het leidt tot een aanzienlijke verbetering van het energetisch rendement, hetgeen past in de doelstellingen zoals die ten aanzien van 'energie uit afval' beleidsmatig worden gesteld;
- (-) afhankelijk van derden/afnemers;
- (-) het leidt tot hogere investeringskosten. Op basis van een eerste indicatieve raming worden deze kosten voor een stoomleiding en condensaat(retourleiding) naar de bestaande E0-centrale geschat op € 850.000, excl. kosten voor besturing en equipment;
- (-) het leidt tot een toename van de geluidbelasting.

Vooraf vanwege het positief energetisch rendement komt directe stoomlevering voor AVR toch in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief. Opgemerkt wordt echter dat deze variant de voorgenomen activiteit (c.q. onderdelen daarvan: de nieuwe turbine voor elektriciteitsproductie) naar verwachting niet op korte termijn kan vervangen. Aangezien nog geen afnamegaranties bestaan zal de nieuwe installatie worden voorzien van turbine (/condensor) én een stoomleiding naar de bestaande E-centrale. Hopelijk zal in de komende jaren na realisatie de productie van elektriciteit worden afgebouwd, bij een geleidelijk toenemende stoomlevering.

7.3.2.3 Koeling met oppervlaktewater (MMA 2b)

Koeling met behulp van oppervlaktewater is een veel gebruikte methode op plaatsen waar voldoende oppervlaktewater beschikbaar is. Ook de bestaande installaties van AVR zijn voorzien van oppervlaktewaterkoelsystemen.

Koeling met koelwater in plaats van met lucht heeft de volgende voor- en nadelen:

- (+) het leidt tot een stijging van het energetisch rendement met 1,5%, hetgeen geleet op in dit verband gehanteerde kentallen als een relevante toename kan worden beschouwd;
- (+) het leidt tot een aanzienlijke verbetering van de akoestische situatie c.q. tot vermijding van een meerinvestering voor –bij de voorgenomen activiteit (luchtgekoelde condensoren) noodzakelijke- akoestisch mitigerende maatregelen van € 310.000,-;
- (+) het leidt tot een grotere bedrijfszekerheid en een lagere complexiteit van bedrijfsvoering;
- (+) het vermijdt problemen bij de constructie van gebouwen e.d. (de voorgestelde LUCO's zouden vanwege het ruimtegebruik op het dak van het nieuwe turbinehuis worden geplaatst) alsmede mogelijke visuele hinder (pluimvorming bij LUCO's);
- (-/0) het leidt tot een thermische lozing op de Nieuwe Waterweg die, blijkens de CIW-toets, echter niet leidt tot significante gevolgen voor (de kwaliteit van) het ontvangende oppervlaktewater.

Dientengevolge is door AVR ervoor gekozen om de nieuwe verbrandingsinstallatie te voorzien van oppervlaktewaterkoeling.

Hiertoe zal een nieuw innamestation worden geplaatst. De positie van het nieuwe innamestation is nog niet vastgesteld. Feitelijk bestaan (2) opties:

- nieuw innamestation ter plaatse van Nieuwe Waterweg: 2 pompen met ieder 7.000 m³/uur onttrekkingscapaciteit, positie nader te bepalen;
- nieuw innamestation ter plaatse Laurens haven. Op deze wijze wordt (naast het ombuigen van de bestaande thermische lozing naar de Nieuwe Waterweg, verdere) een positieve bijdrage geleverd aan de oppervlaktewaterkwaliteit in de Laurens haven doordat doorstroming/verversing aldaar wordt bevorderd².

Bij eventuele onttrekking uit de Laurens haven dient rekening te worden gehouden met grotere belasting (grotere leidingen, dito condensor e.d.), uitgaande van hogere maximale inname temperatuur van het onttrokken oppervlaktewater c.q. van een maximale dT in de zomer van 5 °C i.p.v. 7 °C. Positie ligt dan waarschijnlijk tussen de bestaande ASI en de nieuwe roosteroven, rekening houdend met leidingstraat voor utilities (riolering, kabels en leidingen), e.e.a. conform Masterplan.

Ook de positie van het lozingspunt dient nog te worden vastgesteld, waarbij eveneens (2) opties bestaan:

- gebruik bestaand lozingspunt;
- aanleg nieuw lozingspunt, waardoor een cumulatief negatief effect (met de bestaande thermische lozingen door AVR) op de inname temperatuur wordt vermeden.

Nogmaals wordt benadrukt dat beide opties voldoen aan de algemeen geldende lozingseisen.

7.3.2.4 *Aanvullende geluidsbeschermende maatregelen (MMA 3)*

Verzwaring van de gevelconstructies leidt tot een beperking van de uitstraling van in pandig opgestelde geluidsbronnen.

Deze voorziening komt niet in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief omdat:

- (0) de nieuwe installatie –in welke uitvoering dan ook (zie hiervoor) ten opzichte van de bestaande installaties akoestisch gezien van ondergeschikt belang kan worden geacht;
- (0) ook door toepassing van oppervlaktewaterkoeling kan worden voldaan aan het (voor de nieuwe installatie resterende) geluidbudget;
- (-) het leidt tot aanzienlijk hogere kosten.

7.3.2.5 *Verhoging van de schoorsteen (MMA 4)*

Uitgaande van ervaringsgegevens, een schoorsteendiameter van ongeveer 2,5-3 meter, en uitvoering in roestvrij staal raamt PRA de meerkosten van een schoorsteenverhoging met 20 meter op minimaal ongeveer € 90.000 - 130.000 per schoorsteen, exclusief kosten voor verzwaring van funderingen, andere bevestigingstechnieken etc.

Aangezien daarnaast nauwelijks een invloed op leefniveau waarneembaar is, komt schoorsteenverhoging niet in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief.

² de meerinvestering van een innamestation ter plaatse van de Laurens haven t.o.v. een nieuw onttrekkingpunt bij/aan de Nieuwe Waterweg bedragen ca. € 60.000,- (excl. BTW)

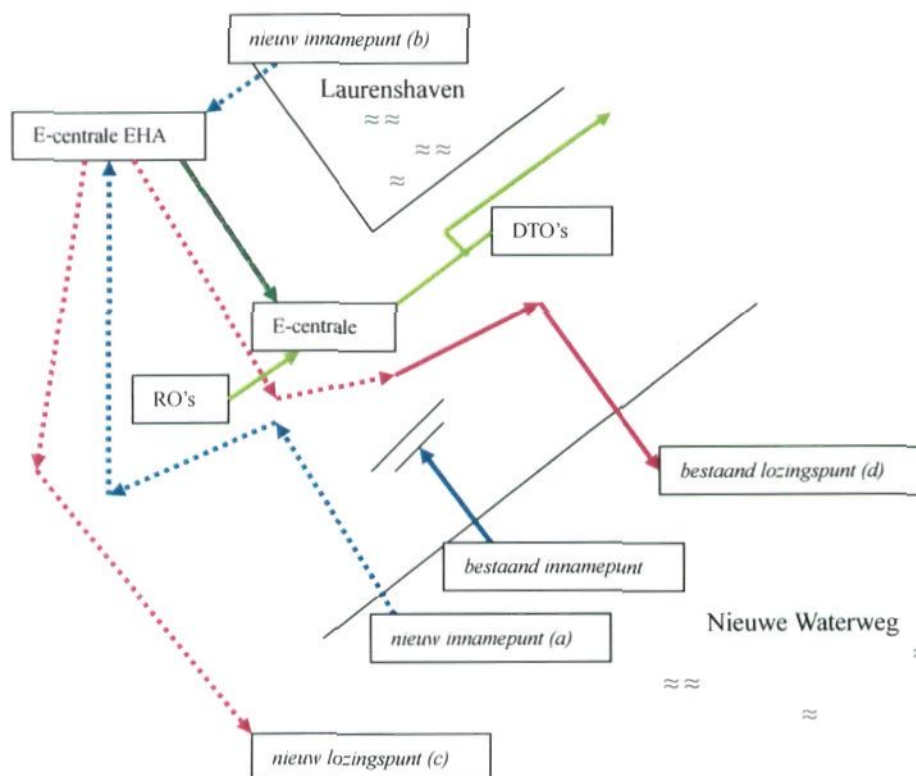
§ 7.4 Beschrijving Voorkeursalternatief

Op grond van de vergelijking en overwegingen van AVR bestaat het voorkeursalternatief uit de voorgenomen activiteit, aangevuld met de volgende preventieve en mitigerende maatregelen:

- aanleg van een stoomleiding naar de bestaande E-centrale, voor directe stoomlevering aan omliggende bedrijven (MMA 2a);
- toepassing van koeling met oppervlaktewater in plaats van LUCO's (MMA 2b).

Dit betekent dat daarvoor vergunningen op grond van de Wm en Wvo worden aangevraagd.

In onderstaande figuur is schematisch de (geografische) inpassing van de voorgenomen aanvullingen weergegeven³.



Opgemerkt wordt dat de akoestische gevolgen van realisatie van beide onderdelen van het MMA nog niet aan de orde zijn geweest. In bijlage 7.1 is deze combinatie van VA met MMA2a en MMA 2b echter wel uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de geluidreductie als gevolg van koeling met oppervlaktewater, de extra geluidemissie van de stoomleiding niet geheel compenseert. Hoewel de nieuwe installatie op de meeste ZIP- en VIP-punten past binnen het geluidbudget, blijft ter plaatse van ZIP-punten 17 en 18 een marginale overschrijding bestaan (0,1 in de dagperiode en 0,3 dB(A) in de avond- en nachtperiodes). Deze waarden worden echter als vergunbaar beschouwd. Hoewel door extra isolatie (c.q. toepassing van OCAM-klasse B of C deze overschrijding alsnog kan worden weggenomen, wordt een dergelijke, aanvullende voorziening niet gewenst geacht, gelet op de veel hogere investeringskosten die ermee samenhangen.

³ De openstaande keuze-momenten omtrent de nieuwe installatie zijn aangegeven met (a) en (b) resp. (c) en (d); in dit verband wordt verwezen naar § 7.3.2.3.

HOOFDSTUK 8

LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORINGPROGRAMMA

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 8	Leemten in kennis en monitoringprogramma	1
§ 8.1	Leemten in kennis	1
§ 8.2	Voorstel voor evaluatie.....	2

Hoofdstuk 8 Leemten in kennis en monitoringprogramma

§ 8.1 Leemten in kennis

De verbrandingsinstallatie waarvoor dit MER is geschreven, is tot op heden niet operationeel en zal worden gerealiseerd in een markt met een sterke dynamiek. De verwerking van brandbaar afval is in beweging zowel ten aanzien van het aanbod en de samenstelling van te verwerken afvalstoffen als van beschikbare verwerkingscapaciteit.

Zoals in hoofdstuk 2 is geschetst heeft de initiatiefnemer zekere verwachtingen ten aanzien van de aard en samenstelling van het afval dat voor verwerking in de nieuwe verbrandingsinstallatie in aanmerking komt. Mede op grond daarvan is de technische uitvoering van de installatie uitgewerkt. Dit laat onverlet dat geen zekerheid bestaat omtrent de markt in 2005 en daarna c.q. het daadwerkelijk aangeboden afvalstoffenpakket op dat moment. Derhalve is –gelet op de specificaties van de installatie alsmede van de daarmee samenhangende milieubeschermdende voorzieningen– in hoofdstuk 4 reeds inzicht gegeven in de bandbreedtes die ten aanzien van de acceptatie van afvalstoffen kunnen worden aangehouden. Aangezien sprake is van een zekere overdimensionering van de voorgenomen plant hoeft niet te worden gevreesd voor vergunningverlening van een installatie waarvoor in de (verdere) toekomst geen bestaansrecht meer zou bestaan. Sterker nog, verwacht mag worden dat het aanbod van – binnen het acceptatiebeleid passende– brandbare afvalstoffen in de nabije toekomst nog verder zal stijgen. Ten aanzien van andere initiatieven geldt dat AVR ervan uit gaat haar dienstverlening inzake de (nieuwe) installatie te allen tijde tegen marktconforme tarieven te kunnen aanbieden.

Zoals gebruikelijk is bij het opstellen van het voorliggend MER de grootste zorgvuldigheid betracht ten aanzien van uitgangspunten, aannames en veronderstellingen die in het voorliggend MER zijn gebruikt. Voor de kwantificering van de lucht-, water- en geluidemissies is gebruik gemaakt van onderzoeken en prognoses op grond van ervaringscijfers en kentallen, alsmede voorgeschreven dan wel algemeen aanvaarde voorspellingsmethoden. Ten behoeve van de vaststelling van inpasbaarheid van het initiatief binnen de bestaande inrichting (ten aanzien van geluid) is door/bij AVR uitgebreid akoestisch onderzoek aan bestaande installaties uitgevoerd (meetcampagnes). Ten aanzien van de emissies naar de lucht via de schoorsteen geldt dat de algemene luchtemissie-eisen uit het BVA aan mogelijke leveranciers van de installatie als (hard) uitgangspunt c.q. als randvoorwaarde worden aangehouden. Een leverancier zal moeten garanderen dat deze eisen zullen worden gehaald. In beginsel geldt dit eveneens ten aanzien van de emissies naar het oppervlaktewater (bleed wwzi) en de geluidemissies. Eventuele emissie-eisen uit de gevraagde milieuvergunning(en), zullen onverkort als uitgangspunt voor leveranciers worden aangehouden. Eventuele vergunningvoorschriften, voor zover gebaseerd op de verwachtings- en maximale waarden zoals die in het voorliggend MER zijn gebruikt, zullen zonder meer worden gehaald.

In beginsel zijn geen leemten in kennis en onzekerheden aanwijsbaar die de besluitvorming over de aanvragen om milieuvergunningen, waarvoor het voorliggend MER is opgesteld, negatief beïnvloeden. Met andere woorden, de leemten in kennis zijn niet zodanig dat een principieel besluit omtrent het al dan niet vergunnen niet kan worden genomen. In het voorliggend MER is veelal uitgegaan van een 'worst-case' waarvoor de daarbij behorende emissieprognoses en –effecten zijn uitgewerkt.

Wel bestaan nog vanzelfsprekend –in dit stadium van de engineering en marktwerking– nog enkele onzekerheden die mogelijk aan de hand van een evaluatieprogramma zouden kunnen worden opgeheven. Het betreft hier:

- aard en samenstelling van het aangeboden afval (zie hiervoor). In dit verband wordt opgemerkt dat binnen het procesontwerp een zekere flexibiliteit is aangehouden en dat bij de emissieprognoses (ook) is uitgegaan van 'worst case'-scenario's;
- wijze van aanvoer. Door AVR wordt gestreefd naar een zo groot mogelijk transport over water alsmede een optimaal gebruik van transportmiddelen. In het voorliggend MER is verondersteld dat relatief veel vervoer per as zal plaatsvinden en slechts een suboptimaal gebruik van vrachtwagens kan worden gerealiseerd;

- wijze van uitvoering van de voorgenomen oven. Bij het technisch ontwerp zal de stand der techniek (voor elk onderdeel) als uitgangspunt worden gebruikt. Hierdoor kunnen kleinere (milieuneutrale of –gunstige) aanpassingen in het ontwerp niet op voorhand worden uitgesloten;
- energie. Ook ten aanzien van energie is een ‘base case’ als uitgangspunt gebruik, d.w.z. omzetting van stoom in elektriciteit. Zoals in hoofdstuk 6 en 7 is gebleken geniet directe stoomlevering naar omliggende bedrijven echter vanwege een hoger energetisch rendement de voorkeur, ondanks de toename van de geluidbelasting. Het lijkt gewenst om –ook vanuit de provinciale en rijks-overheid- dergelijke initiatieven te steunen zodat (op termijn) alsnog een hogere EPM kan worden bereikt;
- afzetbaarheid van eind- en restproducten. Verwacht wordt dat het eindproduct van de nieuwe verbrandingsinstallatie zodanig schoon is dat toepassing ervan als een cat. I-bouwstof niet zijnde grond zonder meer mogelijk is. Zekerheid hieromtrent bestaat echter nog niet en zal (empirisch) dienen te worden vastgesteld. Mocht toepassing wellicht niet zonder meer mogelijk zijn, dan kan (tot 1 januari 2006) gebruik worden gemaakt van de uitzonderingsregeling die thans voor AVI-bodemas in het Bouwstoffenbesluit is voorzien;
- emissie van geur. Vanwege het ontbreken van geuronderzoek ter plaatse van de inrichting van AVR is in het kader van het voorliggend MER, aan de hand van beschikbare meetgegevens van (andere) afvalverbrandingsinstallaties, een prognose opgesteld. In hoeverre deze gegevens zonder meer voor de onderhavige inrichting van toepassing zijn, is niet op voorhand zeker. Ondanks dat, is op grond van een ‘worst case’-benadering geconcludeerd dat zonder meer tot vergunningverlening voor de nieuwe installatie zou moeten kunnen worden overgegaan.

§ 8.2 Voorstel voor evaluatie

Ter verbetering van het inzicht in de werkelijk optredende gevolgen voor het milieu zal een evaluatieprogramma metingen kunnen bevatten op basis waarvan de in dit MER gedane schattingen indien gewenst kunnen worden geverifieerd. Tevens dient het evaluatieprogramma de genoemde leemten in kennis op te vullen.

In dit verband zou nader onderzoek naar de exacte (geur)emissie kunnen worden uitgevoerd van de bestaande installaties én van de voorgestelde, nieuwe roosteroven.

Ook een (grootschalig) onderzoek naar –voor zover aanwezig- de relatie tussen acceptatiebeleid, bedrijfsvoering en productkwaliteit lijkt gewenst ten behoeve van een goede toepasbaarheid van de eind- en restproducten van de voorgenomen verbrandingsinstallatie.

Monitoring van de in- en uitgaande stromen is gewenst. De bemonsteringsfrequentie en het analysepakket dienen in overleg met het bevoegd gezag te worden vastgesteld.

HOOFDSTUK 9

Literatuur en referenties

Hoofdstuk 9 Literatuur en referenties

- Afval, 2001. 'Siemens gaat energieverbruik AVR verminderen', persbericht 1 augustus 2001
- Afvalforum, 2002, 'Wel groen, maar geen poen', jaargang 6, nr. 4, november 2002, pag. 4-6
- Afvaloverlegorgaan (AOO), 2002. Milieueffectrapport Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012, Hoofdrapport en bijlagenrapport, Utrecht, januari 2002.
- Afvaloverlegorgaan (AOO), 2002. Prognosedocument Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012, Utrecht, januari 2002.
- Afvaloverlegorgaan (AOO), 2003. Thermische verwerking in het LAP, door H. Huisman tijdens Ecotech-LAP seminar, Amsterdam, 14 mei 2003 (inclusief onderliggende bijlagen).
- AVR, 2002. Overheids-Milieujarverslag Rijnmond 2001, zetversie d.d. april 2002.
- AVR, 2002. Besluitdocument "Afsluitend document besluitvorming EHA"- locatie Rozenburg, (intern/vertrouwelijk), 12 juni 2002, 33 pag.
- Cauberg Huygen, 2003a. Akoestisch onderzoek voor AVR Chemie en AVR Afvalverwerking aan de professor Gerbrandyweg op het industrieterrein Rotterdam-Botlek te Rozenburg. Deelrapport 1: Akoestische situatie anno 2002/2003, rapportnummer 2002.1105-1 d.d. 6 juni 2003.
- Cauberg Huygen, 2003b. Akoestisch onderzoek voor AVR Chemie en AVR Afvalverwerking aan de professor Gerbrandyweg op het industrieterrein Rotterdam-Botlek te Rozenburg. Deelrapport 2: Toekomstige bedrijfssituaties, rapportnummer 2002.1105-2 d.d. 6 juni 2003.
- Cauberg Huygen, 2003c. Akoestisch onderzoek voor AVR Chemie en AVR Afvalverwerking aan de professor Gerbrandyweg op het industrieterrein Rotterdam-Botlek te Rozenburg. Hoofdrapport samenvatting en geluidreducerende maatregelen, rapportnummer 2002.1105-3 d.d. 6 juni 2003.
- CIW, 2000. Emissie-immissie, prioritering van bronnen en de immissietoets, rapport werkgroep VI Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag, 88 pag.
- DCMR, 2000. Milieuklachten in de Rijnmond – De gegevens over het jaar 1999, Schiedam, 26 pag.
- DCMR, 2002. Het milieu in de regio Rotterdam 2002, Schiedam, 78 pag.
- DCMR, 2003. Milieuklachten in de Rijnmond – De gegevens over het jaar 2002, Schiedam, 40 pag.
- DCMR/H. van der Waal, 2002. E-mailbericht aan ECD Milieumanagement d.d. 19 december 2002 aangaande actuele geluidbelasting ZIP-punten, 1 pag.
- DCMR/C. van der Kooij, 2002. E-mailbericht aan ECD Milieumanagement d.d. 19 december 2002 aangaande achtergrond klachtenregistratie AVR Rozenburg, 1 pag.
- Gemeentelijk Havenbedrijf, RWS ZH, 2001. Milieu-aspecten onderhoudsbaggerspecie resultaten monstercampagne 2001, Rotterdam, 9 pag. + bijlagen.
- Haskoning, 2001. MER 4^e lijn Huisvuilcentrale, Nijmegen, 2001.
- KEMA, 1993. Monitoring stookwaarde integraal afval, Arnhem 1993
- KEMA, 1996. DeNOx-meetprogramma bij afvalverbranding, Deelrapportage AVIRA, Arnhem 1996

KEMA, 1998. Inventarisatie thermische technieken ten behoeve van AVR, lijn 8, rapportnr. 98570397-KPG/PEN 98-3039 (Vertrouwelijk), Arnhem, 44 pag.

KEMA, 2002. Reader Symposium 'Benutting van het energiepotentieel in ons afval', 16 januari 2003, georganiseerd door AOO, VVAV en Neovem.

Ministerie VROM, 2001. Handreiking Eural Europese Afvalstoffenlijst (EURAL), Den Haag, september 2001, 29 pag. + bijlagen.

Ministerie VROM/AOO, 2002. Ontwerp Landelijk Afvalbeheerplan, Deel 1: Beleidskader; Deel 2: Sectorplannen; Deel 3: Capaciteitsplannen, 11 januari 2002

Ministerie VROM/AOO, 2002. Nota van aanpassing Landelijk Afvalbeheersplan 2002-2012 d.d. 26 april 2002.
Ministerie VROM, 2002. Persbericht: "Van Geel: Komende maanden geen stort van brandbaar afval" d.d. 19 december 2002.

Ministerie VROM/AOO, 2003. Landelijk Afvalbeheerplan, Deel 1: Beleidskader; Deel 2: Sectorplannen; Deel 3: Capaciteitsplannen, 3 maart 2003

Ministerie Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding - Regeringsbeslissing, Den Haag, 165 pag.

Ministerie Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2002. Faxbericht aan ECD d.d. 14 maart 2002 aangaande verkeersintensiteiten A15 voor 2000 en 2001, 5 pag.

Ministerie Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat, Zuid-Holland, 2002. Faxbericht aan ECD d.d. 31 oktober 2002 aangaande verkeersintensiteiten afrit 14 (Rozenburg) A15 voor 2000 en 2001, 3 pag.

Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2002. internetsite www.WaterStat.nl (versie 1.1.)

Nationaal Milieubeleidsplan 4, Den Haag, 220 pag. 13 juni 2001.

Provincie Zuid-Holland, 1998, Onderzoek Milieubeleving Zuid-Holland 1998 – Onderzoek naar milieubeoordeling door de bevolking, Den Haag, 101 pag. + bijlagen.

Provincie Zuid-Holland, 2000. Beleidsplan Milieu en Water 2000-2004, Strategisch deel (126 pag.) en Toetsingsdeel (95 pag.), Den Haag, oktober 2000.

Provincie Zuid-Holland, 2002. Onderzoek Milieubeleving Zuid-Holland 2001 (MBO 2001) – Onderzoek naar milieubeoordeling door de bevolking, Den Haag, 117 pag..

RIVM, 1997. Luchtkwaliteit – Jaaroverzicht 1995, RIVM Bilthoven, rapportnr. 722101028, 100 pag.

RIVM, 1999. Luchtkwaliteit – Jaaroverzicht 1997, RIVM Bilthoven, rapportnr. 723301001, 104 pag., juli 1999.

RIVM, 2002. Luchtkwaliteit – Jaaroverzicht 2000, RIVM Bilthoven, rapportnr. 723301008, 130 pag., februari 2002.

RIZA, 2002. E-mailbericht aan ECD Milieumanagement omtrent chloridegehalten in de Nieuwe Waterweg ter hoogte van meetstation Maassluis d.d. 2 januari 2003.

•

•

•

•



HOOFDSTUK 10

Verklarende woordenlijst

Hoofdstuk 10 Verklarende woordenlijst

A	ABI	Afvalwaterbehandelingsinstallatie (ook wel: wwzi)
	ALARA	As Low As Reasonably Achievable (i.c. zo laag als redelijkerwijs haalbaar)
	AMvB	Algemene Maatregelen van Bestuur
	AOO	Afval overleg orgaan
	As	arseen
	ASI	Afval Scheidings Installatie
	AV/AO-IC	(beschrijving van) Acceptatie- en Verwerkingsbeleid, Administratieve Organisatie en Interne Controle
	AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
B	BA	Bedrijf Afval
	BAGA	Besluit Aanwijzing Gevaarlijk Afvalstoffen
	BAT	Best Available Technique(s)
	Bla	Besluit luchtemissies afvalverbranding
	Br	broom
	BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
	BSA	Bouw- en Sloopafval
	BsB	Bouwstoffenbesluit Bodem- en Oppervlaktewaterbescherming
	BVA	Besluit Verbranden Afvalstoffen
C	C₂-deponie	Locatie voor het onder strenge controle opbergen van niet-verwerkbaar gevaarlijk afval uit de zogenaamde middenklasse (C ₂)
	Cd	cadmium
	Cl	chloor
	CMRK	Centrale meld- en regelkamer
	CO	koolstofmonoxide
	CPR	Commissie Preventie van Rampen
	Cr	chroom
	Cu	koper
	°C	graden Celsius
	CWT	Caustic Water Plant
	CZV	Chemisch Zuurstof Verbruik
D	dB(A)	Gewogen waarde geluid in decibel uitgedrukt
	DCMR	Milieudienst Rijnmond
	DTO	Draaitrommeloven
E	Emissie	Het vrijkomen van een stof, geluid of energie
	ENW	Evaluatie Nota Water
	EOCI	Extraheerbare organische chloorverbindingen
	EPM	Energie-Prestatie-Maat
	ER	Ernstig Risico niveau (oppervlaktewater)
	Eural	Europese AfvalstoffenLijst
F	F	fluor
	FBC	Fluidised Bed Combustion (=wervelbedverbranding)

G	GA	Gevaarlijk Afval
	GBA	Grof Bedrijfs Afval
	GHA	Grof Huishoudelijk Afval
	GR	Groepsrisico
	GS	Gedeputeerde Staten
H	HHa	HuisHoudelijk Afval
	HCl	waterstofchloride (zoutzuur)
	HDO	afval van Handel, Diensten en Overheid
	HD-stoom	Hogedruk stoom
	HF	waterstoffluoride
	Hg	kwik
I	IPO	Interprovinciaal Overleg
	Ivb	Inrichtingen- en Vergunningenbesluit
K	KWD	Kantoor-, Winkel- en Diensten afval
L	Lacal	Laag calorische afvalstoffen
	LAP	Landelijk Afvalbeheers Plan
	L _{Aeq}	Equivalent geluidniveau
	LCA	Levens Cyclus Analyse
	LD-stoom	Lage druk stoom
	LUCO	Luchtkoeler(s)
	Luvo	Luchtvoorverwarmer
M	m.e.r.	Milieu-effectrapportage (procedure)
	MED	Multiple Effect Distillation
	MER	Milieu Effect Rapport (document)
	Mical	Middelcalorische afvalstoffen
	MJ	MegaJoule
	MMA	Meest milieuvriendelijk alternatief
	MJP-GA	Meer Jaren Plan Gevaarlijke Afvalstoffen
	MTG	Maximaal Toelaatbare Geluidsniveaus
	MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico niveau (oppervlaktewater)
N	NER	Nederlandse Emissierichtlijnen
	Ni	nikkel
	NMP	Nationaal Milieu Plan
	NNM	Nieuw Nationaal Model (verspreidingsberekeningen luchtemissies)
	NO _x	diverse stikstof-verbindingen
	NSCR	Non Selectieve Katalytische Reductie
	NW4	Vierde Nota Waterhuishouding
O	O ₂	zuurstof
	o.s.	organische stof

P	Pae	personenauto-equivalenten
	Pb	lood
	PCB	Polychloorbifenyyl
	PKB	Planologische Kern Beslissing
	PMP	Provinciaal Milieubeleids Plan
	PMR	PKB/m.e.r. Mainportontwikkeling Rotterdam
	PMV	Provinciaal Milieu Verordening
	PR	Plaatsgebonden Risico
R	RO	Roosteroven
	RGR	Rookgasreiniginginstallatie
	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
	RV1	Reststof Verwerkings Installatie
	RWS	Rijkswaterstaat
S	SA	Shredder Afval
	SCR	Selectieve Katalytische Reductie
	SO_x	diverse zwavel-oxide verbindingen
	Stb	Staatsblad
	Stc	Staatscourant
T	TJP.A	Tienjarenprogramma Afval
V	V&W	(Ministerie van) Verkeer en Waterstaat
	VA	Voorgenomen activiteit
	VIP	Vergunning immissiepunt (zie ook 'ZIP')
	VR	Veiligheidsrapport
	VR (water)	Verwaarloosbaar Risico
	FROM	Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
W	Wm	Wet milieubeheer
	Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
	Wwh	Wet op de waterhuishouding
	wwzi	waswaterzuiveringsinstallatie (ook wel: ABI)
Z	ZIP	Zone Immissie Punt
	Zn	zink