

Tabel 5.3.1 Verwachte rookgasconcentraties door bijstoken van syngas op basis van "gemiddeld" en "worst case" brandstofpakket ("stand alone", onder standaardcondities droog en bij 11% zuurstof)

Component	eenheid	BLA eis (uurgem.)	"gemiddeld" pakket	"worst case" pakket
stof	mg/m ³	5	<2	<2
waterstofchloride (HCl)	mg/m ³	10	<2	<2
waterstoffluoride (HF)	mg/m ³	1	<0,3	<0,3
koolmonoxide (CO)	mg/m ³	50 ¹⁾	<50	<50
organische stoffen	mg/m ³	10 ¹⁾	<10	<10
zwaveldioxide (SO ₂)	mg/m ³	40	<30	<40
stikstofoxiden (als NO ₂)	mg/m ³	70 ¹⁾	<70	<70
totaal zware metalen en verbindingen (als Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se, Te)	mg/m ³	1	<0,3	<0,3
cadmium en verbindingen (als Cd)	mg/m ³	0,05	<0,01	<0,01
kwik en verbindingen (als Hg)	mg/m ³	0,05	<0,01	<0,01
totaal dioxines en furanen (PCDD's en PCDF's)	ng/m ³	0,1	<0,05	<0,05

- 1) voor de componenten CO, C_xH_y en NO_x wordt niet aan de BLA getoetst maar aan de vigerende emissie-eisen van de Eemscentrale

Uit tabel 5.3.1 blijkt dat de concentraties van de verontreinigende stoffen HCl, HF, SO₂, zware metalen, Cd en Hg ruimschoots aan het BLA voldoen. SO₂ is de meest kritische component. H₂S, HCN en COS worden niet geëmitteerd.

Er zijn een aantal componenten waarvoor reeds vergunningseisen voor de Eemscentrale van kracht zijn, deze componenten zullen aan de betreffende eisen getoetst worden. In tabel 5.3.2 zijn deze waarden opgenomen.

Tabel 5.3.2 Vigerende emissie-eisen voor Eemscentrale-eenheden 3 tot en met 7 en verwachte emissies zonder respectievelijk met bijstoken in gram per GigaJoule

	NO _x *	CO	C _x H _y
vergunningseis	65 g/GJ **	15 g/GJ ***	5 g/GJ ***
zonder bijstoken gerealiseerd in 1998	30 g/GJ	4 g/GJ	3 g/GJ
met bijstoken verwacht	30 g/GJ	4 g/GJ	3 g/GJ

Opmerkingen: * conform Bees-A

** maximaal 3280 t/a voor eenheden 3 tot en met 7

*** op jaarbasis

Voor deze componenten wordt aan de vergunningsvoorschriften voldaan. Ze zijn weergegeven in de milieujaarverslagen die EPON ieder jaar voor al haar eenheden opstelt. Om de NO_x-emissie tijdens bijstoken te minimaliseren zal zo nodig een optimalisatieprogramma uitgevoerd worden.

Omdat de rookgasreiniging altijd het eerst gestart en het laatst uit bedrijf genomen wordt, zijn de emissies tijdens starten en stoppen verwaarloosbaar ten opzichte van die tijdens normaal bedrijf.

5.3.2 CO₂-REDUCTIE

De CO₂-reductie ten gevolge van het bijstoken van syngas is evenredig met de verminderde hoeveelheid aardgas die, bij gelijkblijvende netto elektriciteitsproductie, verstoekt behoeft te worden. De hoeveelheid energie voor transport van zuiveringsslib en afval naar de Eemscentrale wordt daarbij verwaarloosd. Het gaat namelijk om minder dan 1,5 procent van de energie-inhoud van de reststoffen. Bovendien zou bij alternatieve verwerkingsroutes ook transport (per vrachtauto) nodig zijn en is deze energie derhalve niet geheel aan het onderhavige voornemen toe te rekenen.

De energie-inhoud van de nieuwe installatie zelf wordt geschat op 900 TJ_{th}. (Voss, A., 1999). Vergelijking van deze waarde met de energiebalansen (tabel 4.1.13) leert dat deze ruwweg gelijk staat met circa één jaar aanvoer van afvalstoffen.

De gerealiseerde CO₂-reductie is afhankelijk van de samenstelling en eigenschappen van de stoffen die vergast worden. Een hoge stookwaarde van de te vergassen stoffen zal de CO₂-reductie positief beïnvloeden. Er is dan minder of geen energie nodig voor droging en de hoeveelheid syngas zal hoger zijn.

Uit de hiervoor opgenomen massabalansen (zie paragraaf 4.1.7) kan afgeleid worden dat, voor het "gemiddelde" brandstofpakket, de vermindering van het aardgasverbruik door bijstoken van syngas circa 1,5% bedraagt wanneer het syngas in de afgassenketel wordt verstoekt. In het geval dat het syngas in de gasturbine wordt toegepast kan een hogere besparing worden gerealiseerd:

deze bedraagt dan circa 2%. Bij een andere combinatie van te verwerken stoffen zullen deze waarden anders zijn. In de gepresenteerde cijfers zijn de verliezen voor de productie van zuurstof voor de vergasser inbegrepen. Het hiermee gemoeide elektrische vermogen bedraagt circa 4,6 MW_e.

De verwachting is derhalve dat met de voorgenomen activiteit een vermindering van het aardgasverbruik van de Eemscentrale van maximaal 2% kan worden gerealiseerd. De hieraan gerelateerde reductie van de fossiele CO₂-emissie bedraagt dan eveneens maximaal 2% (circa 110 000 ton CO₂ per jaar). Op deze wijze wordt een positieve bijdrage geleverd aan het terugbrengen van het broeikaseffect in de atmosfeer.

5.3.3 HUIDIGE LUCHTKWALITEIT EN INVLOED BIJSTOKEN

De luchtkwaliteit in de omgeving van de Eemscentrale kan worden afgeleid uit de meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML, RIVM). De laatst gerapporteerde resultaten hebben betrekking op de regionale meetstations Kollumerwaard en Sappemeer. Om een indruk te geven van de heersende luchtkwaliteit worden in tabel 5.3.3 de achtergrondconcentraties, in relatie tot de wettelijke grens- en richtwaarden, gepresenteerd.

Tabel 5.3.3 Achtergrondconcentratie, grens- en richtwaarden van SO₂, NO_x, NO₂ en CO in 1996 in de omgeving van de Eemscentrale

	component											
	SO ₂ µg/m ³			NO _x ppb			NO ₂ µg/m ³			CO mg/m ³		
locatie	jg	P ₉₅	P ₉₈	jg	P ₉₅	P ₉₈	jg	P ₉₈	P _{99,5}	jg	P ₉₈	P _{99,9}
Sappemeer station 913 LML	4	20	29	13	38	51	19	51	64	-	-	-
Kollumerwaard station 934 LML	4	17	27	10	37	51	15	51	62	0,3	0,8	1,4
informatie uit de besluiten luchtkwaliteit:												
grenswaarde		200	250					135	175		6	40
richtwaarde		80	100					80				

jg = jaargemiddelde waarde

P.. = percentielwaarde

- = niet gemeten

SO₂ gebaseerd op 24-uursgemiddelde waarden

NO_x en NO₂ en CO gebaseerd op uurgemiddelde waarden

In het algemeen kan gesteld worden dat noord-oost Groningen wat betreft luchtverontreiniging als relatief schoon kan worden gekarakteriseerd. Uit de tabel 5.2.5 blijkt dat de huidige achtergrondconcentraties voor alle genoemde componenten ruim onder zowel de grens- als de richtwaarden

liggen. De milieubelasting door depositie van verzurende stoffen is in het beschreven studiegebied eveneens beduidend lager dan de landelijk gemiddelde waarde (zie tabel 5.3.4).

Tabel 5.3.4 Depositie van verzurende stoffen in het jaar 1996

	Groningen mol/ha.jaar				Nederland mol/ha.jaar			
	SO _x	NO _y	NH ₃	potentieel zuur	SO _x	NO _y	NH ₃	potentieel zuur
droog	280	360	650	1570	430	460	970	2290
nat	90	240	450	870	120	240	530	1010
totaal	370	600	1100	2440	550	700	1500	3300

Voor slechts een beperkt aantal van de microcomponenten, die bij de vergassing van biomassa aan de orde komen, is recente informatie over achtergrondconcentraties in de lucht beschikbaar. De gegevens van het LML over het jaar 1996 hebben betrekking op de zware metalen arseen, cadmium en lood. De jaargemiddelde concentraties voor deze componenten op het meetstation Kollumerwaard zijn respectievelijk:

- As 1,1 ng/m³
- Cd 0,29 ng/m³
- Pb 14 ng/m³

Voor lood is een grenswaarde van 2 µg/m³ vastgesteld voor het P₉₈ van 24-uursgemiddelde waarden.

Voor de micro-component kwik zijn slechts beperkt achtergrondgegevens beschikbaar. Voor kwik bedraagt binnen Nederland de jaargemiddelde achtergrondconcentratie 0,002 µg/m³ en is geen wettelijke grens- of richtwaarde vastgelegd.

Voor fluor zijn gegevens beschikbaar van het meetpunt Delfzijl waar in 1996 gedurende de periode april-oktober een groeiseizoensgemiddelde waarde van 0,4 µg/m³ fluoride is vastgesteld. De maximale daggemiddelde waarde bedroeg in deze periode 12,1 µg/m³ fluoride. Voor fluor zijn grenswaarden vastgesteld voor daggemiddelde (2,8 µg/m³), maandgemiddelde (0,8 µg/m³) en seizoensgemiddelde (0,4 µg/m³). Ten aanzien van het daggemiddelde wordt de grenswaarde fors overschreden, de grenswaarde voor het seizoensgemiddelde is bereikt.

Bijdrage van de vergasser aan de heersende luchtkwaliteit

De verbranding van het geproduceerde syngas zal leiden tot een beperkte toename van de emissies van de STEG-installaties. Uitgaande van de verwachte emissies zoals deze zijn gegeven in tabel 5.3.1 zijn de bijdragen van vergassingsinstallatie aan de heersende immissieconcentraties berekend met behulp van het nationaal model voor verspreiding van luchtverontreiniging. Bij deze verspreidingsberekeningen zijn de emissies van de verbranding van het syngas beschouwd als

afkomstig van enkelvoudige bron in een schone omgeving. Bij de berekeningen is uitgegaan van een brandstofpakket in de worst case samenstelling.

De resultaten van de berekeningen leveren een schatting van de maximale bijdrage aan de jaargemiddelde immissieconcentratie op de meest ongunstige positie ten noord-oosten van de vergasser. In tabel 5.3.5 is voor alle in het BLA genoemde componenten deze maximale bijdrage aan de jaargemiddelde buitenluchtconcentratie weergegeven. De daggemiddelde concentraties zijn maximaal een factor 15 hoger dan de jaargemiddelde waarden.

De bijdragen zijn voor vrijwel alle componenten zo gering ten opzichte van de achtergrondconcentraties dat het presenteren van verspreidingscontouren niet zinvol is. Ook de invloed op de verspreidingscontouren van de luchtmissies van de bestaande eenheden is te gering voor een zinvolle weergave.

Tabel 5.3.5 Jaargemiddelde bijdrage aan immissieconcentratie

component	jaargemiddelde immissieconcentratie		
	maximale bijdrage door vergassing worst case pakket $10^{-3} \cdot \mu\text{g}/\text{m}^3$	heersende achtergrond 1996 LML stations 913 en 934 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	grenswaarde $\mu\text{g}/\text{m}^3$
stof	<0,8	35 (LML station 928 Witteveen)	40 (jaar)
HCl	<0,8	(geen info beschikbaar)	geen
HF	<0,12	0,4 (seizoensgemiddelde)	0,4 (seizoen)
CO	<20	300	40 000 $P_{99,9}$
organische stoffen	< 4	9 (LML station 928 Witteveen)	geen
SO ₂	< 16	4	250 P_{98} 24 uur
NO ₂	< 28	15 – 19	135 P_{98} 1 uur
totaal zware metalen	< 0,1	(geen info beschikbaar)	0,5 alleen voor Pb
Cd	< 0,004	0,29	geen
Hg	< 0,008	0,002	geen
totaal dioxinen en furanen	< 0,02	(geen info beschikbaar)	geen

Uit vorenstaande gegevens kan worden afgeleid dat de bijdrage van de verbranding van het syngas aan de immissieconcentratie voor alle componenten globaal een factor duizend kleiner zijn dan de heersende gemiddelde achtergrond in de omgeving.

Bijgevolg zal ook de bijdrage aan de depositie van verzurende stoffen in orde grootte een factor duizend kleiner zijn en daarom verwaarloosbaar ten opzichte van de heersende depositie.

Wat betreft de verspreiding van de kwikemissies naar de lucht wordt het volgende opgemerkt. De rookgassen van de gasgestookte installaties bevatten aanzienlijk minder condensatiekernen waaraan gasvormig kwik zich kan binden dan kolengestookte eenheden. De verwachting is daarom dat het grootste aandeel van de in het syngas aanwezige hoeveelheid kwik ook na verbranding gasvormig zal worden geëmitteerd. Een zeker percentage kwik zal door condensatie en daaropvolgende adsorptie aan oppervlakken binnen de installatie blijven. Hoe groot de retentie binnen de installatie zal zijn is moeilijk in te schatten. Bovendien is het aannemelijk dat de retentie als gevolg van verzadiging aan diverse oppervlakken in de loop van de tijd zal afnemen.

Op basis van bovenstaande overwegingen is een worst case benadering gehanteerd om de depositie van kwik in de omgeving van de Eemscentrale te bepalen. Uitgangspunten zijn daarbij:

- de volledige hoeveelheid wordt gasvormig geëmitteerd
- het verspreidingsgedrag van gasvormige componenten is uniform.

De droge en natte depositie van kwik zijn afgeleid van de zure depositie door NO_x naar rato van emissiesterkte en de verhouding van depositiesnelheid (droge depositie) en scavenging factor (natte depositie). De berekeningen leiden tot de volgende uitkomsten.

De jaarlijkse kwik-depositie als gemiddelde waarde over een grid van 25 x 25 km rond de centrale bedraagt (nat en droog tezamen) 7% van de emissie. Indicatief is bepaald dat binnen een gebied van 50 x 50 km circa 15% zal neerslaan. Geconstateerd kan daarom worden dat slechts een gering gedeelte van de emissie in de directe omgeving van de centrale zal neerslaan. De rest draagt bij aan grootschalige verspreiding van luchtverontreiniging. Wat hier over kwik vermeld is geldt ook voor de andere luchtverontreinigende stoffen zoals andere zware metalen en verzurende stoffen: de bijdrage aan de lokale concentraties mag verwaarloosd worden. Maatgevend is slechts de totale hoeveelheid (kg per jaar) die geloosd wordt.

Gezien de te verwachten geringe emissies naar de lucht, de immissies naar het oppervlaktewater over een groot gebied en de bestaande concentraties van elementen en verbindingen in het oppervlaktewater zijn de integrale gevolgen van de luchtemissies voor het oppervlaktewater te verwaarlozen.

5.3.4 GEUR EN STOF

De geurhinder van extern transport van te verwerken stoffen (zuiveringsslib, RDF, ZAV residu, verfafval et cetera) en reststoffen (bodemas, vliegas, zwavel, ABI-slib et cetera) kan verwaarloosd worden omdat uitsluitend afgesloten vervoersmiddelen zullen worden toegepast. Alleen in het geval dat de betreffende stof geen geuremissie kan veroorzaken, zal hiervan afgeweken worden.

De te verwerken stoffen die mogelijk geurhinder kunnen veroorzaken zullen ook op het terrein in gesloten ontvangst-, opslag- en transportvoorzieningen worden verwerkt (zie paragraaf 4.1.3). Zonodig wordt de lucht uit deze voorzieningen afgezogen en hergebruikt. Indien hergebruik niet van toepassing is zullen de geurstoffen vergaand worden afgebroken in een biofilter voordat de lucht naar de omgeving wordt geëmitteerd. Dankzij deze maatregelen is geen geurhinder buiten de inrichting te verwachten en is presentatie door middel van geurcontouren niet zinvol. De overwegend industriële en agrarische omgeving is overigens ook niet als geurgevoelig aan te merken.

Stofemissie en -verspreiding tijdens aanvoer wordt voorkomen door inzet van afgedekte containers of vrachtwagens dan wel gesloten silo- of tanktransport. Stof dat vrijkomt in een storthal wordt afgevangen in de stoffilters van het ventilatiesysteem.

5.4 Oppervlaktewater

5.4.1 BESTAANDE WATERKWALITEIT

De waterkwaliteit van het oppervlaktewater in de omgeving van de Eemshaven wordt bepaald door de kwaliteit van het Noordzeewater enerzijds en door het spui- en afvalwater vanuit het Eems-Dollardestuarium anderzijds. In het algemeen kan gesteld worden dat het water in het Eems-Dollardestuarium als gevolg van afvalwaterlozingen en zoetwaterspuien meer verontreinigd is dan het water in de Waddenzee. Ter hoogte van de Eemshaven is sprake van een menggebied, waarin de kwaliteit meer tendeert naar de kwaliteit van Noordzeewater.

Voor de heersende waterkwaliteit geldt het stand still principe. Voor de geldende grenswaarden geldt de kwaliteitsdoelstelling. De heersende waterkwaliteit is getoetst aan grenswaarden (MTR-waarden genoemd: MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico) en streefwaarden. Het MTR-niveau dat in het jaar 2000 moet zijn gerealiseerd, is zo vastgesteld dat in principe aan 95% van de planten- en diersoorten bescherming wordt geboden. De streefwaarden, die in het jaar 2010 moeten zijn gerealiseerd, hebben een verwaarloosbaar risico als doelstelling, dat wil zeggen dat er alleen nog maar natuurlijke effecten optreden voor planten en dieren (RWS Noord-Nederland, 1997).

Bepalend voor de waterkwaliteit zijn voorts de dynamische morfologische en hydrografische situatie. Referentiewaarden die door de Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (CUWVO) zijn opgesteld ten aanzien van fysische en chemische parameters voor zoute wateren vertonen grote bandbreedtes (CUWVO, 1988).

In de navolgende tabel 5.4.1 zijn de MTR en de grenswaarden van de belangrijkste parameters opgenomen, voor zover relevant in relatie tot de voorziene lozing. Gebruik is gemaakt van zowel gegevens van de oostelijk Waddenzee als van de Eems-Dollard.

Tabel 5.4.1 Toetsing huidige oppervlaktewater ter hoogte van Eemshaven aan Minimum-kwaliteit (MTR) en streefwaarden voor oppervlaktewater (totaal) zoals laatstelijk vastgesteld in: Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing, 1998

parameter	MTR	streef- waarde	toetsing bestaande kwaliteit	opmerkingen
algemene para- meters				
temperatuur (°C)	25	-	voldoet aan MTR	maximaal circa 20 °C (EPON/KEMA, 1991)
zuurstof (mg/l)	min. 7	-	voldoet aan MTR	mediaanwaarde 8,4 (RIKZ, 1998)
pH	6,5 – 9	-	voldoet aan MTR	gemiddeld 7 à 8 (EPON/KEMA, 1991)
nutriënten				
totaal-fosfaat (mg P/l)	0,15	0,05	voldoet (bijna) aan MTR	mediaan 0,18 in Eems-Dollars (RIKZ, 1998)
totaal-stikstof (mg N/l) zomer	2,2	1	voldoet (bijna) aan MTR	mediaan 1,83 in Eems-Dollard (RIKZ, 1998)
ammoniak (mg N/l)	0,02	-	voldoet aan MTR	zie (EPON/KEMA, 1991)
metalen (µg/l)				
As	32	1,3	totaal metalen voldoet in het algemeen aan MTR, maar niet altijd aan streefwaarden	RWS Noord-Nederland, 1997
Cd	2	0,4		
Cr	84	2,4		
Cu	3,8	1,1		
Hg	1,2	0,07		
Mo	300	4,4		
Ni	6,3	4,1		
Pb	220	5,3		
Zn	40	12		
Overige				
CZV (mg/l) BZV (mg/l) CN (mg/l)				afhankelijk vergunning
PAK (µg/l) ¹⁾ EOX (µg/l)	<1,2 -	<0,01 -		(alleen voor sediment)
pentachloorfenol (ng/l) dioxinen+furanen (ng/l)	4000 0,1	40 -		4NW notitie RIZA over dioxines 0,1 ng/l/congeneer

- niet vastgesteld

¹⁾ afhankelijk van de component

Over het algemeen wordt aan de MTR voldaan, maar een aantal grenswaarden wordt nog wel overschreden. De reductiedoelstellingen voor nutriënten (Noordzee Actie Plan) worden nog in onvoldoende mate gerealiseerd. De concentraties zware metalen en organische microverontreinigingen (PAK's, PCB's) zijn als gevolg van de dynamische condities variabel. Deze verontreinigingen zijn namelijk in meer of mindere mate aan het anorganisch materiaal en dus aan gesuspendeerde deeltjes gebonden. Daarom worden in het sediment (waterbodem) meer verontreinigingen aangetroffen. Hun concentraties in het water fluctueren met het zwevend-stofgehalte. In tabel 5.4.4 worden de beschikbare achtergrondconcentraties vermeld.

Bestaande lozingen

De lozingen op het Eems-Dollardestuarium kunnen worden onderverdeeld in industriële lozingen, niet-industriële lozingen (baggeractiviteiten, rioolzuiveringsinstallaties) en huishoudelijke lozingen. Het zwaartepunt van de lozingen ligt in Delfzijl. Daarnaast zijn er de lozingen van veenkoloniaal afvalwater via de persleiding die iets ten zuiden van de Eemshaven nabij Bierum in het estuarium (Bocht van Watum) uitmondt. De baggerlozingen zijn voornamelijk uit de haven van Delfzijl afkomstig.

In het Eemshaven-gebied is de Eemscentrale de enige (industriële) lozer. De belangrijkste lozingen van bedrijfsafvalwater betreffen koelwater, spuiwater en regenerant van de condensaatreiniging. De milieubelasting bestaat voornamelijk uit de warmtelozing met het koelwater. De belasting van de overige stromen in de vorm van zouten en ammoniak is van beperkte betekenis, mede omdat de lozing gespreid over het jaar en verdund in de koelwaterstroom plaatsvindt. Het huishoudelijk afvalwater heeft een belasting van 200 inwoner-equivalenten. De lozingen vanuit de Eemscentrale worden in overzicht gegeven in tabel 5.4.2.

Tabel 5.4.2 Overzicht waterlozingen Eemscentrale (via uitlaat koelwater)

soort afvalwater	debiet	samenstelling/vracht
koelwater	1200*10 ⁶ m ³ /a	zeewater
spuiwater stoom/watercircuit	27 300 m ³ /a	zouten (7000 kg/a; CZV 20 mg/ltr) ammoniak 25% (5500 kg/a; 11 i.e.)
afvalwater condensaatreiniging (pH 7)		
huishoudelijk afvalwater	7000 m ³ /a	200 i.e.
overig (hemelwater, schrob-, lek-, spoelwater na olieafscheiding)	circa 300 000 m ³ /a	niet verontreinigd

5.4.2 AFVALWATER VAN DE VERGASSINGSINSTALLATIE

Alle verontreinigde afvalwaterstromen worden intern hergebruikt of naar de afvalwaterbehandelingsinstallatie gevoerd. Naar verwachting zijn de emissies van BZV, PAK, AOX, fenol, dioxinen en furanen zeer gering en van N en P gering. Door het vermijden van chloor, chloorbleekloog en elektrochemie wordt EOX vermeden. Emissie van N wordt aangepakt door het strippen van HCN en NH₃ en door de aansluitende oxidatie. Emissie van P wordt aangepakt door middel van precipitatie met kalk en/of ijzer. De organische verbindingen worden in de oxidatiestap verre-

gaand afgebroken. Daarnaast worden deze afgescheiden in de olie-water scheiding en in de strippers. In tabel 5.4.3 zijn de ontwerpwaarden van de afvalwaterbehandelingsinstallatie weer-gegeven.

Tabel 5.4.3 Te verwachten effluentgehalten: ontwerpwaarden en maximale waarden ($\mu\text{g/l}$) voor de ABI voor de vergassingsinstallatie; effluent maximaal $5 \text{ m}^3/\text{uur}$

component	ontwerpwaarde ABI	maximale waarde ABI	detectielimiet
As	10	20	1,5
Cd	5	15	15
Cr	10	100	100
Cu	10	35	35
Hg	5	10	0,25
Mo	50	500	
Ni	20	100	100
Pb	50	125	125
Zn	50	200	35
acrylaat	50	100	
sulfide	50	100	
koolwaterstoffen	$2 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$	
CZV	$100 \cdot 10^3$	$200 \cdot 10^3$	
BZV	$25 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	
NH_3	$5 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$	
Totaal P	$25 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	
Totaal N	$6 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	
HCN	$1 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^3$	
PAK	50	100	
EOX	$0,1 \cdot 10^3$	$0,2 \cdot 10^3$	
fenolen	$0,5 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	
dioxinen + furanen	$0,6 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	
sulfaat	$1400 \cdot 10^3$	$2000 \cdot 10^3$	
bromide	$600 \cdot 10^3$	$1300 \cdot 10^3$	
jodide	$600 \cdot 10^3$	$1300 \cdot 10^3$	
zwevend stof (onverzadigde opl)	$10 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	
zwevend stof (oververzadigde opl.)	$500\ 000 \cdot 10^3$	$500\ 000 \cdot 10^3$	
chloride	$90\ 000 \cdot 10^3$	$130\ 000 \cdot 10^3$	
fluoride	$8 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	

Br en I worden net als Cl niet verwijderd in de afvalwaterreinigingsinstallatie. Beide elementen komen in relatief hoge concentraties voor in zeewater. Broom komt in zeewater voor met een concentratie van 65 mg/l . Jodium komt in zeewater voor met een concentratie van $0,06 \text{ mg/l}$. De gebruikelijke concentraties van beide elementen in het afval zijn niet bekend. Naar verwachting zijn deze concentraties maximaal 1 gew.% van de concentraties aan Cl. De te lozen hoeveel-

heden zijn dan ook maximaal 1% per element van de hoeveelheid Cl, Br en I lijken vanuit milieuhygiënisch standpunt vooralsnog minder belangrijk.

Ca en Fe zijn niet opgenomen in de lijst, omdat zij milieuhygiënisch minder relevant zijn. Dit geldt ook voor K, Na, Ba, Mg, Li, enzovoort.

Om de aangegeven waarden voor de ABI te bereiken kan voor een aantal componenten niet volstaan worden met de Best uitvoerbare technieken, maar zullen Best bestaande technieken toegepast moeten worden. Er wordt naar gestreefd het effluent te beperken tot 2,5 m³ per uur. Voor lozing wordt het gereinigde afvalwater belucht door inzet in de koeltoren. Hierbij vindt ook verdamping van water plaats. Op deze wijze wordt de hoeveelheid te lozen afvalwater verminderd. Bij een te sterke verdamping wordt het oplosbaarheidsproduct van calciumchloride overschreden. Dit kan leiden tot problemen bij het bedrijven van de koeltoren, zodat niet zeker is of het effluent tot 2,5 m³ per uur beperkt kan blijven.

De lozingstemperatuur van het effluent blijft beneden de maximale lozingstemperatuur van 30 °C. De thermische belasting daarvan is verwaarloosbaar.

Het ABI-effluent wordt geloosd in de koelwaterstroom. Het koelwaterdebiet bedraagt voor EC3-EC7 125.10³ m³/h. Door lozing van 5 m³/h effluent in deze koelwaterstroom worden de concentraties zware metalen in het geloosde koelwater door menging met het koelwater een factor 25 000 lager dan in het geloosde effluent. Derhalve is acute toxiciteit niet aan de orde en toepassing van een diffusor niet zinvol. De temperatuur van het effluent heeft geen meetbare invloed op de temperatuur in de geloosde koelwaterstroom.

Het geloosde koelwater wordt door de getijdestroom verplaatst. Ter hoogte van de Eemscentrale is het getijdevolume gemiddeld 600.10⁶ m³. Van dit watervolume stroomt circa 10% (60.10⁶ m³) door de Bocht van Watum. Deze hoeveelheid water wordt over een afstand van circa 15 km verplaatst, bij vloed in de richting van Delfzijl en bij eb in de richting van de Noordzee. Hierdoor zal een bepaald watervolume, waarin het koelwater is geloosd een aantal malen de Eemscentrale passeren en wordt koelwater ingenomen uit een watervolume waarin eerder koelwater werd geloosd. De waterbeweging leidt echter ook tot circulatie en menging, welke door wind worden bevorderd. De circulatie bedraagt 4 tot 15% van het getijdevolume (Baretta & Ruurdij, 1988). Bij elke getijdencyclus wordt een deel van de getijdestroom door vers Noordzeewater vervangen. Ter hoogte van de Eemscentrale is de verblijftijd van het water 18,5 dagen (Rijkswaterstaat, 1989).

Als geen rekening wordt gehouden met de circulatiestroom en menging binnen het estuarium ten gevolge van de getijdebeweging en wind en als wordt aangenomen dat gedurende 18,5 dagen koelwater wordt onttrokken uit en weer wordt geloosd in een watervolume gelijk aan het watervolume van één getijdedebiet door de Bocht van Watum, kan de volgende berekening worden gemaakt.

Het volume van ABI-effluent dat in een periode van 18,5 dagen in de koelwaterstroom wordt geloosd, bedraagt 2220 m³. Als deze totale hoeveelheid ABI-effluent van een periode van

18,5 dagen wordt geloosd in een watervolume van $60 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (één getijdestroom door de Bocht van Watum) ontstaat in dit watervolume een verdunning van het ABI-effluent met een factor 27 000.

In tabel 5.4.4 zijn de berekende concentraties van de ABI in het zeewater weergegeven. Dit zijn de maximale concentraties uit tabel 5.4.3 gedeeld door de verdunningsfactor 27 000. Cl, SO_4 , acrylaat, sulfide en fluoride zijn niet in de tabel opgenomen omdat ze bij de verwachte emissies niet relevant zijn en toetsingswaarden ontbreken. In het algemeen wordt ruim voldaan aan de streefwaarden uit de waterkwaliteitsnormstelling en kan derhalve van verwaarloosbare risico's gesproken worden. Derhalve wordt de emissieaanpak, waarbij de lokale waterkwaliteit getoetst wordt, in het algemeen eveneens gevolgd. Het voorzorgsprincipe zou het totaal achterwege laten van de lozing van zware metalen kunnen aanreiken. Dit zou in de praktijk indampen betekenen (zie paragraaf 6.3.3) en heeft vanuit een integrale benadering niet de voorkeur. Het stand-still-beginsel wordt benaderd. Voor NH_3 is van belang dat in het ongunstigste geval (pH = 8, temperatuur 20 °C) de lozing een concentratie van < 0,02 mg/l van het giftige ammoniak oplevert, hetgeen een verwaarloosbaar risico betekent.

Tabel 5.4.4 Verwachte maximale concentraties in verhouding tot streefwaarden (verdunningsfactor 27 000 ten opzichte van waarden tabel 5.4.3)

component	eenheid	bijdrage ABI	streefwaarde ¹⁾	achtergrond (RWS, 1999 ³⁾)	bron streefwaarde
As	µg/l	$0,74 \cdot 10^{-3}$	1,3	-	4NW
Cd	µg/l	$0,56 \cdot 10^{-3}$	0,4	0,057	4NW
Cr	µg/l	$3,7 \cdot 10^{-3}$	2,4	9,3	4NW
Cu	µg/l	$1,3 \cdot 10^{-3}$	1,1	2,4	4NW
Hg	µg/l	$0,37 \cdot 10^{-3}$	0,07	0,040	4NW
Mo	µg/l	$18,5 \cdot 10^{-3}$	4,4	-	4NW
Ni	µg/l	$3,7 \cdot 10^{-3}$	4,1	3,8	4NW
Pb	µg/l	$4,6 \cdot 10^{-3}$	5,3	7,0	4NW
Zn	µg/l	$7,4 \cdot 10^{-3}$	12	17,1	4NW
$\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$	µg/l	0,37	(20) ²⁾	-	4NW
HCN	µg/l	0,074	-	-	4NW
PAK	µg/l	0,0037	0,01 (1,2)	0,113	4NW
EOX	µg/l	0,0074	-	-	4NW
fenolen	µg/l	0,037	40	-	4NW
dioxinen + furanen	ng/l	$0,037 \cdot 10^{-6}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	-	lozingsnorm AVI's van RIZA

Tabel 5.4.4 Verwachte maximale concentraties in verhouding tot streefwaarden (verduunningsfactor 27 000 ten opzichte van waarden tabel 5.4.3) (vervolg)

component	eenheid	bijdrage ABI	streefwaarde ¹⁾	achtergrond (RWS, 1999 ³⁾)	bron streefwaarde
totaal stikstof	µg/l	0,44	1000	2900	4NW
totaal fosfaat	µg/l	1,85	50	220	4NW
Br	µg/l	48	(8000)	(65 000) ⁴⁾	4NW
I	µg/l	48	-	(60) ⁴⁾	4NW

¹⁾ bij ontbreken van streefwaarde wordt MTR tussen haakjes vermeld

²⁾ NH₃

³⁾ voor omrekeningen van zwevend stof (mg/kg) naar concentratie (µg/l) is een zwevend stof gehalte van 113 mg/l gehanteerd

⁴⁾ achtergrondconcentraties Eems Dollard onbekend; waarden voor zeewater

De totale hoeveelheid aan zware metalen in het ABI-effluent die per jaar via de koelwaterstroom wordt geloosd bedraagt bij lozing volgens de ontwerpwaarde ABI < 8,4 kg en bij lozing volgens de maximale waarde ABI < 44 kg. Deze hoeveelheid zware metalen wordt echter geloosd in een zeer groot watervolume, waardoor de bijdrage aan de achtergrondconcentratie maximaal enkele procenten en gemiddeld minder dan één procent bedraagt van de landelijke streefwaarde volgens 4NW, waardoor er geen sprake zal zijn van acute toxiciteit ten gevolge van de geloosde zware metalen. De jodide-concentratie komt rond het achtergrondniveau en de MTR-waarde voor oppervlaktewater uit. Het no-effect-level voor de mens ligt op 1 mg/l en wordt niet overschreden.

Er zullen geen stoffen uit het effluent neerslaan omdat ook na lozing geen oplosbaarheidsproducten worden overschreden. Van cumulatieve effecten is dan ook nagenoeg geen sprake.

5.5 Reststoffen

5.5.1 HOEVEELHEID RESTSTOFFEN

Op dit moment ontstaan er bij het bedrijf van de gasgestookte STEG-eenheden van de Eems-centrale nagenoeg geen reststoffen. In de voorgenomen activiteit zal dit zeker wel het geval zijn.

Bij de vergassing van de in de voorgenomen activiteit genoemde brandstoffen en de daarop volgende syngasreiniging en afvalwaterbehandeling ontstaan de volgende reststoffen:

- bodemas uit de syngaskoeling
- vliegashout uit het stoffilter
- zwavel uit de syngasreiniging
- slib uit de afvalwaterbehandeling.

Wanneer het "worst case" brandstofpakket (zie paragraaf 4.1.1) wordt gehanteerd als uitgangspunt voor de vergassen stoffen kunnen de hoeveelheden van de verschillende reststoffen ingeschat worden. Een overzicht hiervan is opgenomen in tabel 5.5.1.

Tabel 5.5.1 Hoeveelheid reststoffen op jaarbasis bij verwerking van het "worst case" brandstofpakket

Reststof	Hoeveelheid in t/a
Bodemas	95 000
Zwavel	3000
ABI-slib (nat)	10 000
Totaal reststoffen	108 000

Vliegashout zal zoveel als mogelijk teruggevoerd worden naar de vergasser en daarom slechts een zeer beperkte hoeveelheid vertegenwoordigen. Voor ABI-slib is een maximale waarde aangenomen, de verwachting is dat de hoeveelheid in werkelijkheid een factor 2 lager zal zijn.

5.5.2 KWALITEIT VAN RESTSTOFFEN

Er zal zoveel mogelijk geprobeerd worden om een toepassing te vinden voor de reststoffen die ontstaan in de voorgenomen activiteit.

De bodemas die vrijkomt na de syngaskoeling zal naar verwachting worden afgezet als bouwstof. Indien dit niet mogelijk is zal deze stof in een deponie worden opgeslagen. Het in het stoffilter afgevangen vliegashout wordt (grotendeels) teruggevoerd naar de vergasser. Op deze wijze worden de zware metalen in de bodemas ingebouwd. De resterende vliegashout zal in een deponie worden opgeslagen.

De geproduceerde zwavel zal als grondstof voor de chemische industrie worden afgezet. Het metalenfluorideslib dat resteert uit de afvalwaterbehandeling kan wellicht toegepast worden in de metallurgische industrie. Indien dit niet het geval is zal deze stof als gevaarlijk afval opgeslagen worden.

Uitloogproeven reststoffen

Door KEMA is een onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de reststoffen van vergassingsproeven met gecomposteerd slib, RWZI-slib en RDF in de vergassingsinstallatie van Lurgi (zie paragraaf 4.1.1.3). De reststoffen die daarbij zijn vrijgekomen, zijn bemonsterd teneinde de milieuhygiënische kwaliteit in vergelijking met het Bouwstoffenbesluit te kunnen verifiëren. In dit onderzoek worden de analyseresultaten vergeleken met de eisen uit het Bouwstoffenbesluit en wordt de toepasbaarheid van de reststoffen geëvalueerd.

De resultaten uit dit onderzoek zijn opgenomen in een rapport (KEMA, 1999) en worden hierna kort samengevat.

De bodemas die ontstaat bij het vergassen in een wervelbed kan van goede kwaliteit zijn (beter dan de slak uit een AVI) en kan voldoen aan het Bouwstoffenbesluit categorie 2. Daarmee is de bodemas geschikt om als bouwstof te worden afgezet. Een verdere verbetering van de kwaliteit van de bodemas door middel van uitlogen lijkt mogelijk.

De kwaliteit van de vliegashoudende stof zal in de regel onvoldoende zijn om als bouwstof te worden afgezet. Inertisering van de vliegashoudende stof, eventueel door een verdere uitbrand, lijkt noodzakelijk. Dit kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door agglomereren en terugvoeren naar de vergasser. Na aftap als bodemas is deze vliegashoudende stof mogelijk ook als bouwstof in te zetten. Aanvullende proeven bevestigen deze mogelijkheid.

5.6 Logistieke en vervoersaspecten

5.6.1 BELASTING ZONDER BIJSTOKEN

Van en naar de Eemscentrale vindt reeds transport plaats met betrekking tot de aanvoer van bedrijfsmiddelen en de afvoer van afvalstoffen. Het aantal van deze transporten en de daarmee gemoeide hoeveelheden zijn overzichtelijk in tabel 5.6.1 ondergebracht. De transporten vinden plaats over de weg met vrachtwagens.

Tabel 5.6.1 Transporten aanvoer van hulpstoffen en afvoer van reststoffen op de Eemscentrale

	hoeveelheid (kton per jaar)	aantal transporten per jaar
bedrijfsmiddelen, huishoudelijke en bedrijfsafvalstoffen	<1	<100

Voor de transporten wordt gebruik gemaakt van de toegangsweg die grotendeels langs de rand loopt van het industrieterrein Eemshaven. Deze route is aangegeven in figuur 1.1.1.

5.6.2 BELASTING BIJ VOORGENOMEN ACTIVITEIT

In de situatie met vergassingsinstallatie spelen twee nieuwe aspecten: de toevoer van de te verwerken stoffen alsmede bedrijfsmiddelen en de afvoer van de reststoffen. De hoeveelheden en aantallen transporten (extra ten opzicht van huidige situatie) zijn in tabel 5.6.2 opgenomen. Hierbij is de verwerking van het "worst case" brandstofpakket als uitgangspunt genomen (zie paragraaf 4.1.3.3).

Tabel 5.6.2 Extra transporten voor aanvoer van te verwerken stoffen en bedrijfsmiddelen en afvoer van reststoffen voor verwerking van het "worst case" pakket

	hoeveelheid (kton per jaar)	aantal transporten per jaar
Aanvoer te verwerken stoffen		
- zuiveringsslib	407 700	19 196
- ZAV residu	20 000	870
- opgewerkt verfafval	10 000	538
Aanvoer bedrijfsmiddelen	2000	100
Afvoer reststoffen		
- bodem/vliegias	95 000	4750
- ABI-slib	17 000	850
- zwavel	3000	150
huishoudelijke en bedrijfsafvalstoffen	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
TOTAAL	554 700	26 454

De belangrijkste milieu-aspecten van het vervoer zijn geluid en energieverbruik. Het aspect geluid wordt in paragraaf 5.7 behandeld, het aspect energie in paragraaf 5.11. Voor de geluidberekeningen is uitgegaan van het aantal transporten uit tabel 5.6.2. De aantallen vervoersbewegingen zijn niet van dien aard dat daardoor stagnatie op de lokale wegen gevreesd behoeft te worden.

De wijze van opslag en transport alsmede het schoonhouden van terrein en installatie zal zodanig geschieden dat geen vogels of ongedierte aangetrokken worden.

5.7 Geluid

5.7.1 GELUIDBELASTING HUIDIGE SITUATIE

Voor wat betreft de huidige representatieve bedrijfssituatie bij de Eemscentrale zonder afvalvergassing is voor alle productie-eenheden (de eenheid EC20 en de STEG-eenheden EC3 t.e.m. EC7) uitgegaan van een continue bedrijfsvoering gedurende het gehele etmaal. Transport op het terrein speelt in de huidige situatie een volledig ondergeschikte rol en is derhalve niet meebe-schouwd. Er is gebruik gemaakt van het door EPON beschikbaar gestelde computer-rekenmodel.

Het rekenmodel is in 1997 geactualiseerd en gebruikt in het kader van de nalevingscontrole van de vergunning.

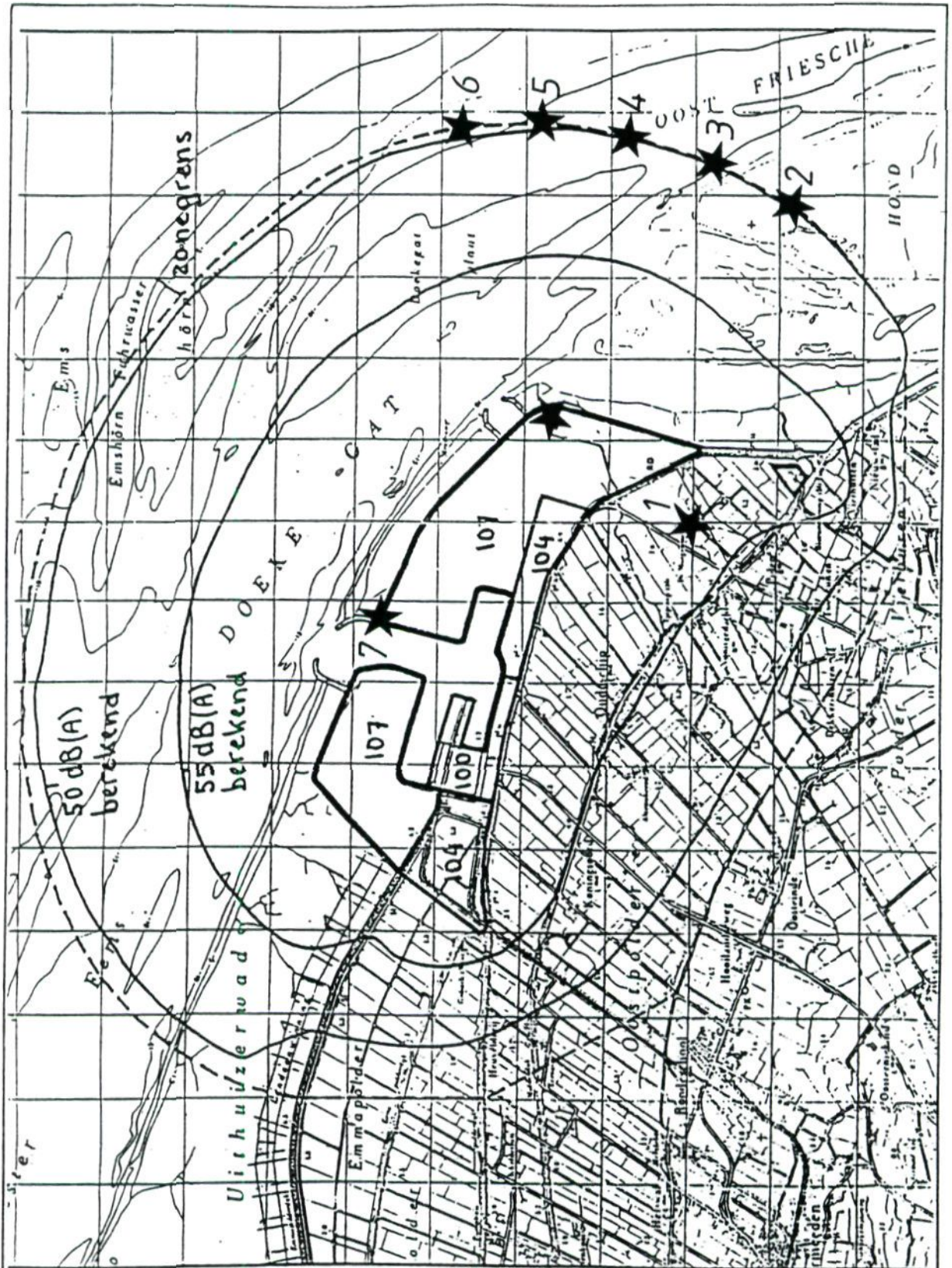
De berekende equivalente langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,LT}$ en de geluidniveaus (L_{Aeq}) ten gevolge de huidige productie-eenheden van de Eemscentrale zijn weergegeven in tabel 5.7.1. Deze waarden van $L_{A,LT}$ zijn bepaald volgens de nieuwe "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" 1999; de waarden van L_{Aeq} volgens de oude handleiding (IL-HR-13-01 d.d. 1981). De berekeningen zijn uitgevoerd voor 7 posities, aangeduid in figuur 5.7.1 te weten:

- punt 1: de dichtstbij gesitueerde woning "De Morgenster"
- punt 2 t.e.m. 6: grens stiltegebied
- punt 7: hoek Zeedijk/Doekegatkanaal.

In tabel 5.7.1 zijn tevens de volgens de vigerende vergunning toegestane equivalente geluidniveaus gedurende de nachtperiode in de posities opgenomen. De nachtperiode is maatgevend voor de geluidbelasting (etmaalwaarde).

Tabel 5.7.1 Overzicht berekende L_{Aeq} -niveaus en toegestane L_{Aeq} -niveaus gedurende nachtperiode voor de nulsituatie

Positie (zie figuur 5.7.1)	Omschrijving	$L_{A,LT}$ nacht in dB(A)	L_{Aeq} nacht in dB(A)	Toegestane L_{Aeq} gedurende nacht in dB(A)
1	"De Morgenster"	29	29	35
2	Grens stiltegebied	25	25	29
3	Grens stiltegebied	27	26	29
4	Grens stiltegebied	26	25	29
5	Grens stiltegebied	25	25	29
6	Grens stiltegebied	25	24	29
7	Hoek Zeedijk/Doekegatkanaal	24	23	32



Figuur 5.7.1 Situering van de posities voor de geluidberekeningen

In de nulsituatie wordt in alle vergunningposities (1 t.e.m. 7) voldaan aan het geluidvoorschrift J.1 verbonden aan de vigerende vergunning. Uit de berekeningen blijkt tevens dat in een viertal posities het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{A,T}$ (t.w. de posities 3, 4, 6 en 7) circa 1 dB(A) hoger is dan het berekende equivalente geluidsniveau L_{Aeq} .

In het kader van de Wet geluidhinder is het industrieterrein "Eemshaven" waarop zich de Eemscentrale bevindt, gezoneerd. De zonegrens is gebaseerd op de in het zoneringsonderzoek voor de toekomstige situatie berekende 50 dB(A) etmaalwaardecontour. Deze contour komt overeen met de grens van het stiltegebied.

Vastgesteld wordt dat in de nulsituatie de geluidbijdrage van de Eemscentrale ter plaatse van de genoemde 50 dB(A) etmaalwaardecontour maximaal 26 dB(A) (positie 3) in de nacht en derhalve 36 dB(A) etmaalwaarde bedraagt. Deze waarde is 14 dB(A) lager dan het totale voor het gehele industrieterrein toegestane equivalente geluidsniveau gedurende de nachtperiode.

In het zoneringsonderzoek is voor wat betreft het terreindeel waarop de Eemscentrale en de geprojecteerde vergassingsinstallaties zijn gesitueerd, uitgegaan van een totaal geluidvermogen van 107 dB(A)/ha bodemoppervlak.

5.7.2 TOEKOMSTIGE GELUIDBELASTING MET VOORGENOMEN AFVALVERGASSING

Uitgangspunten

Bij de berekening van de toekomstige geluidbelasting in de omgeving van de Eemscentrale is met betrekking tot de verandering c.q. het vergassen van afval uitgegaan van de navolgende bedrijfs-situatie:

- met de installaties ten behoeve van het vergassen van afval wordt continu gedurende het gehele etmaal bedrijf gevoerd
- aanvoer van grondstoffen (afval en dergelijke) vindt alleen gedurende de dagperiode (07:00-19:00) plaats. De aanvoer van de te verwerken stoffen zal voornamelijk door middel van containertransport en/of silotransport per as plaatsvinden. Aanvullend kan aanvoer plaatsvinden per spoor of per schip. Bij de navolgende beschouwingen wordt er vanuit gegaan dat transport uitsluitend per as zal plaatsvinden. Voor wat betreft de geluidemissie naar de omgeving kan dit worden beschouwd als "worst case"
- uitgegaan is van het navolgende aantal transporten (vrachtauto's) per dag:
 - 80 vrachtauto's ten behoeve van aanvoer grondstof (voornamelijk zuiveringsslib: mechanisch ontwaterd, gecomposteerd of gedroogd);
 - totaal 23 vrachtauto's ten behoeve van aanvoer bedrijfsmiddelen (chemicaliën, kalk en dergelijke) en afvoer reststoffen (bodemas, slak en dergelijke)
- de ontvangerhoogte bedraagt voor alle beschouwde posities 5 m boven het plaatselijke maaiveld
- de fakkel is in de dag-, avond- en nachtperiode twee uur in bedrijf.

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Teneinde inzicht te verkrijgen in de akoestische consequenties van de voorgenomen activiteit zijn de in de omgeving van de Eemscentrale te verwachten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,LT}$) berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd in de rekenposities uit figuur 5.7.1. Ook zijn geluidcontouren berekend.

In tabel 5.7.2 zijn de berekende $L_{A,LT}$ -waarden ten gevolge van de voorgenomen activiteit in de rekenposities weergegeven. Tevens zijn in de tabel de totale $L_{A,LT}$ -waarden vanwege de gehele Eemscentrale na realisatie van de voorgenomen activiteit weergegeven.

Tabel 5.7.2 Overzicht berekende equivalente geluidniveaus voorgenomen activiteit

Punt nr.	Omschrijving	$L_{A,LT}$ in dB(A) vanwege <u>voorgenomen activiteit</u>			Totale $L_{A,LT}$ Eemscentrale <u>na realisatie voorgenomen activiteit</u> in dB(A)			Toegestaan $L_{A,LT}$ bij nacht in dB(A)
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
1	"De Morgenster"	29,2	32,0	29,8	32,3	33,8	32,6	35
2	Grens stiltegebied	22,8	26,2	23,9	27,7	28,8	27,7	29
3	Grens stiltegebied	23,7	26,6	24,6	28,8	29,7	28,8	29
4	Grens stiltegebied	22,7	25,9	23,7	28,0	28,9	28,0	29
5	Grens stiltegebied	21,2	24,7	22,3	27,1	27,9	26,9	29
6	Grens stiltegebied	20,3	23,9	21,5	26,7	27,3	26,4	29
7	Hoek Zeedijk/ Doekegatkanaal	18,3	21,7	19,2	25,1	25,7	24,9	32

In figuur 5.7.2 zijn de 45, 50 en 55 dB(A) etmaalwaardecontouren ten gevolge van de voorgenomen activiteit weergegeven. Figuur 5.7.3 geeft de 45, 50 en 55 dB(A) etmaalwaardecontouren ten gevolge van de gehele Eemscentrale, na realisatie van de voorgenomen activiteit.

Uit de vergelijking van tabel 5.7.1 en tabel 5.7.2 blijkt dat ten gevolge van de voorgenomen activiteit de $L_{A,LT}$ -waarden gedurende de nachtperiode 1,4 à 2,3 dB(A) ter plaatse van de grens van het stiltegebied toenemen. Ter plaatse van de meest nabij gesitueerde woning, "De Morgenster" bedraagt de toename in de nachtperiode 3,4 dB(A).

Vastgesteld wordt dat na het realiseren van de voorgenomen activiteit de vanwege de gehele Eemscentrale optredende etmaalwaarde in de omgeving (woningen, grens stiltegebied, vergunningspunten) met 1 à 3 dB(A) zal toenemen.

Indien de (conform de nieuwe Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999) berekende $L_{A,LT}$ -niveaus worden getoetst aan de grenswaarden conform de vigerende vergunning (hetgeen

in strikte zin niet mogelijk is omdat de grenswaarden zijn aangegeven als equivalente geluidniveaus L_{Aeq}), blijkt dat in alle vergunningposities wordt voldaan aan het betreffende geluidvoorschrift.

Ter plaatse van de 50 dB(A) etmaal-zoneringscontour (i.e. de contour waarop de zone is gebaseerd; deze contour valt overigens samen met de grens van het stiltegebied) bedraagt de etmaalwaarde vanwege de totale Eemscentrale, inclusief de voorgenomen activiteit, maximaal 39 dB(A). Deze waarde is 11 dB(A) lager dan de totale, vanwege het gehele industrieterrein toegestane geluidbelasting.

Het totale geluidvermogen van de beide vergassingseenheden bedraagt circa 112 dB(A). Het totale geluidvermogen van het gehele Eemscentrale inclusief de beide vergassingseenheden bedraagt hiermee circa 120 dB(A). Het totale grondoppervlak van de Centrale inclusief de *geprojecteerde uitbreiding bedraagt circa 40 ha. Dit betekent dat het geluidvermogen per hectare, na realisatie van de geprojecteerde uitbreiding, circa 104 dB(A)/ha bedraagt.*

Op grond van het bovenstaande wordt vastgesteld dat de voorgenomen activiteit niet strijdig is met de zoneringsdoelstelling.

Af en toe (gerekend is met 2 uur per keer tijdens dag, avond of nacht) zal syngas worden afgefakeld. De fakkel is uit veiligheidsoverwegingen op 50 meter hoogte geplaatst. Dit kan ter plaatse van de dichtstbijzijnde geluidgevoelige bestemming (woning "De Morgenster") geluidniveaus van ten hoogste 40 dB(A) veroorzaken. Het equivalente geluidniveau vanwege het verkeer van en naar de Eemscentrale zal ter plaatse van de meest nabijgelegen woning circa 39 dB(A) bedragen en blijft dus onder de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) uit de circulaire "Beoordeling geluidhinder wegverkeer i.v.m. vergunningverlening Wm" van het ministerie van VROM (29 februari 1996).

Verkeer van en naar de inrichting

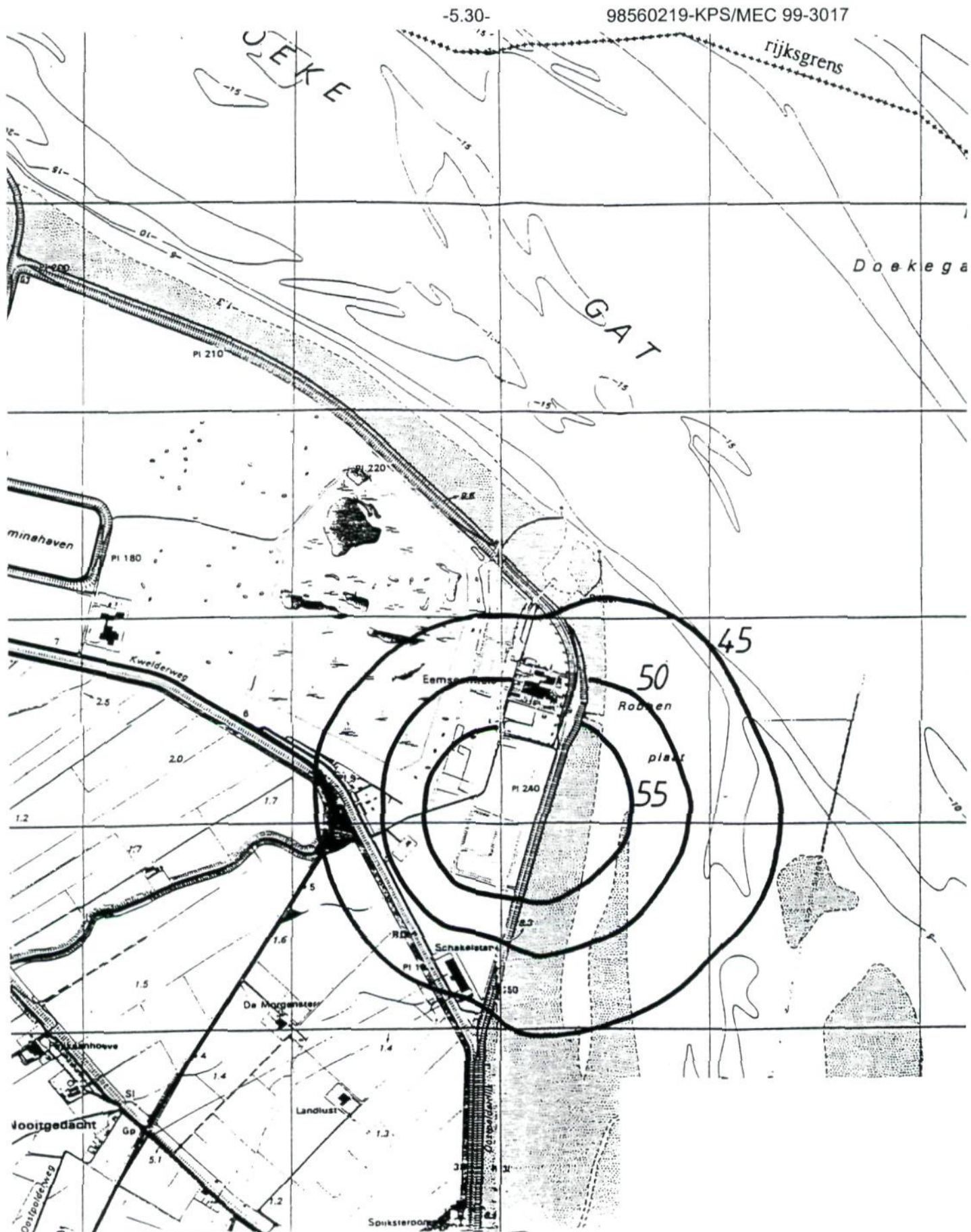
Vrachtverkeer van en naar de inrichting ten behoeve van de voorgenomen activiteit zal, zoals eerder vermeld, alleen gedurende dagperiode plaatsvinden.

Conform de circulaire "Beoordeling geluidhinder wegverkeer i.v.m. vergunningverlening Wm" van het Ministerie van VROM (29 februari 1996) dient het geluid vanwege wegverkeer van en naar de inrichting te worden meebeschouwd zolang sprake is van indirecte hinder. Dit is het geval zolang het verkeer nog duidelijk als akoestisch herkenbaar is tussen het overige verkeer.

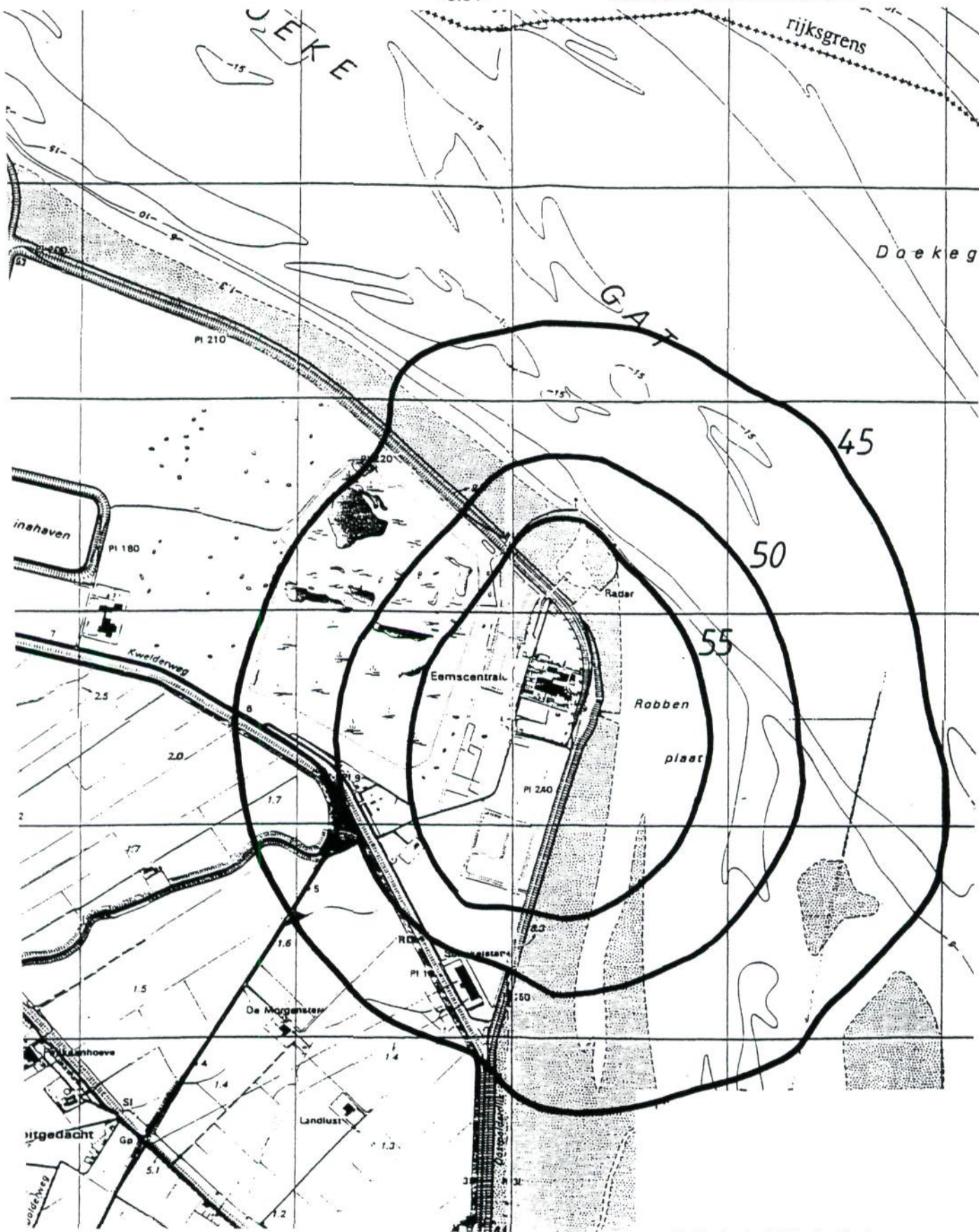
In het onderhavige geval is het traject over de N33 vanaf de toegangspoort van het EPON-terrein tot het kruispunt met de "Dijkweg" beschouwd.

Uit de berekeningen volgt dat het equivalente geluidniveau vanwege het wegverkeer van en naar de inrichting, na realisatie van de voorgenomen activiteit, ter plaatse van de meest nabij het hierboven aangegeven traject gesitueerde geluidgevoelige bestemming (te weten de woning "De Morgenster") in de dagperiode circa 39 dB(A) bedraagt. Opgemerkt moet worden dat bij de berekeningen er vanuit is gegaan dat al het vrachtverkeer tot de categorie "zware motorvoertuigen" behoort (worst case).

Vastgesteld wordt dat ruimschoots wordt voldaan aan de in de circulaire genoemde voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A).



Figuur 5.7.2 Berekende geluidbelastingen ten gevolge van het afvalvergassingsproject



Figuur 5.7.3 Berekende geluidbelastingen ten gevolge van Eemscentrale inclusief het afvalvergassingsproject

5.8 Bodem

De bodem van het terrein van de Eemscentrale bestaat uit nieuw ontgonnen land, waar voordien geen menselijke activiteiten hebben plaats gevonden. Bij het uitgevoerde bodemonderzoek ten behoeve van de bouw van de Eemscentrale zijn dan ook geen verontreinigingen aangetroffen. Tijdens de bouwperiode van EC3-EC7 hebben op de locatie van de voorgenomen activiteit tijdelijk bouwketen gestaan. Dankzij de getroffen bodembeschermende maatregelen, zoals toezicht tijdens de bouw en tijdens bedrijf, vloeistofdichte vloeren, lekbakken onder olievaten et cetera, kunnen nadien redelijkerwijs evenmin verontreinigingen zijn opgetreden.

5.9 Visuele aspecten

In foto F1 is een impressie gegeven van de nieuwe installaties en gebouwen ten behoeve van de voorgenomen activiteit vanuit het zuidwesten gezien. Links staan twee ontvangsthallen voor de afvalstoffen. Uiterst rechts is de afvalwaterbehandelingsinstallatie te zien. Het hoogste is de vergassingsinstallatie. Deze installaties zullen - met name vanuit het westen en het oosten bezien - een zekere uitbreiding van de visuele impressie van de bestaande Eemscentrale betekenen. Echter door de lagere bouwhoogte en het minder massieve karakter zullen de bestaande eenheden het totale beeld blijven overheersen. Vanuit het noorden en het zuiden bezien zullen de nieuwe installaties en gebouwen nauwelijks zichtbaar zijn c.q. opvallen.

5.10 Veiligheidsaspecten

5.10.1 RISICOVOLLE INSTALLATIE(DELEN)

In het kader van het ontwerp van de installatie zal een HAZOP¹-studie worden uitgevoerd. De resultaten van de studie zullen aan de vergunningverlener worden verstrekt en de uit de studie voortvloeiende maatregelen zullen worden geïmplementeerd.

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden, voorbijgangers en naburige bedrijven kunnen de hierna genoemde installatiedelen van de afvalvergassingsinstallatie eventueel risico's met zich meebrengen:

- aardgasaanvoer
- syngasafvoer
- afvalvergassingsinstallatie
- stoomcircuits
- opslag en logistieke installaties.

Van de onder druk staande delen behoeven alle daarvoor in aanmerking komende delen van de constructie en de hierbij toegepaste materialen alsmede de wijze waarop deze worden verwerkt, de goedkeuring van de Dienst voor het Stoomwezen c.q. Gasunie. Bij overschrijding van de toelaatbare werkdrukken komen de daartoe verplicht aangebrachte veiligheden in werking.

¹ Hazard and Operability study

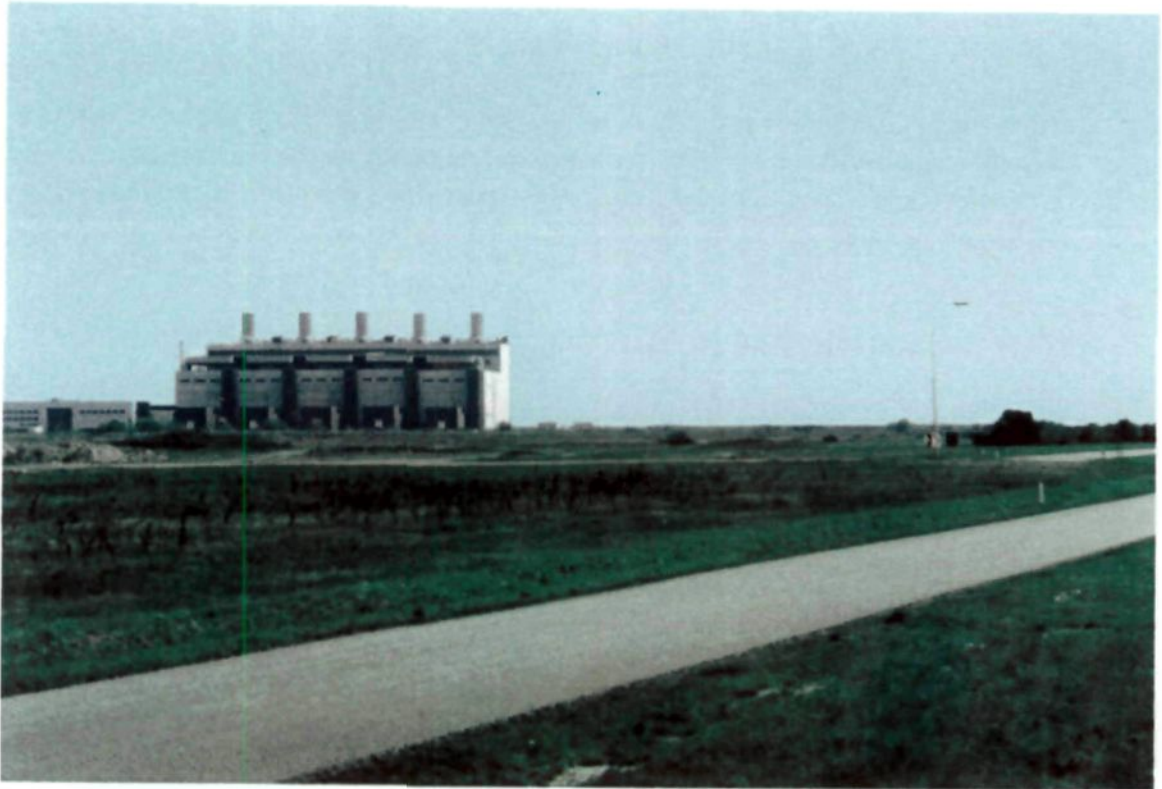


Foto F1 Visuele impressie van de vergassingsinstallatie (rechts) naast de bestaande Eems-centrale vanuit het zuidwesten gezien

5.10.2 AARDGASAANVOER EN SYNGASAFVOER

Het vrijkomen van *aardgas* is gevaarlijk vanwege brand- en explosiegevaar en in mindere mate verstikkingsgevaar. Aardgas wordt in de afvalvergassingsinstallatie slechts gebruikt bij het opstarten van een koude installatie. Daar de aanvoerleiding klein is en slechts zeer beperkt in gebruik, hebben de daarmee verbonden risico's geen invloed op de risico-contouren.

5.10.3 VEILIGHEIDSRISICO'S AFVALVERGASSINGSINSTALLATIE

Om de externe veiligheidsrisico's van de afvalvergasser af te schatten zijn in een veiligheidsstudie voor een vergelijkbaar project (EPZ, 1997) verschillende scenario's bezien waarlangs calamiteiten voor de omgeving zouden kunnen optreden. Deze scenario's hebben betrekking op explosie, verspreiding van een wolk met giftig gas of brand of een combinatie daarvan. Specifiek zijn de volgende vijf scenario's bezien:

- 1 het continue vrijkomen van de productiecapaciteit syngas zonder ontsteking gedurende een half uur
- 2 het instantaan vrijkomen van syngas zonder ontsteking door falen van een van de componenten van de afvalvergassingsinstallatie
- 3 lekkage syngas zonder ontsteking vanuit de vergasser of van de syngastransportleiding
- 4 het instantaan vrijkomen van syngas (zoals punt 2) gevolgd door een explosie of brand
- 5 het breken van een syngastransportleiding binnen het ketelhuis van EC3-EC7, gevolgd door verspreiding binnen het gebouw en explosieve verbranding.

Op basis van eerdergenoemde studie naar een vergelijkbare installatie mag verwacht worden dat bij geen van de scenario's slachtoffers buiten de terreingrens zullen vallen. De hoogste risico's komen van het scenario waarbij het ketelhuis geheel gevuld wordt met een explosief gas (scenario 5) en het scenario waarbij het syngas zich als een giftige gaswolk verspreid (scenario 1). Bij de *afschatting van de gevolgen van deze scenario's zijn zeer pessimistische aannamen gemaakt.*

Ter afschatting van de risico's zijn deze voor de scenario's 1 en 5 berekend uitgaande van de zeer conservatieve aanname van jaarlijks optreden. Hieruit bleek dat de contourlijnen met een risico van één op de miljoen, het risiconiveau dat volgens het beleid van VROM in beginsel aanvaardbaar is, zelfs onder de volstrekt niet reële aanname dat een dergelijke scenario zich ieder jaar zou voordoen, op 650 meter afstand ligt. Binnen deze afstand zijn rond de Eemscentrale geen woningen aanwezig of gepland. Aangenomen mag worden dat de werkelijke risico's nog een factor miljoen of meer lager zullen liggen en dus zeker verwaarloosbaar zijn. Omdat deze risico's zo laag liggen is het niet zinvol ze nauwkeuriger te kwantificeren.

Dankzij de hoogte van 50 meter van de fakkel is het veiligheidsrisico daarvan verwaarloosbaar.

5.10.4 STOOMCIRCUITS

De kans op het breken of lekken van hogedruk stoomleidingen en stoomvaten is gezien de eisen die aan deze installaties worden gesteld bijzonder klein. Mocht een dergelijk voorval zich bij in gebouwen gelegen leidingen voordoen dan zal de schade veroorzaakt door brokstukken zich beperken tot in en aan het gebouw. Buiten het gebouw zullen dan slechts in uitzonderingsgevallen delen kunnen neerkomen. De kans dat buiten het terrein van de Eemscentrale losgeraakte delen neerkomen is, gezien de afstand tot de grens van het terrein, nog veel kleiner.

5.10.5 STOFEXPLOSIES

Stofexplosies zijn het gevolg van een zeer snelle verbranding van stof. Fijn stof dat snel tot ontbranding komt en daarbij voldoende energie produceert om een kettingreactie opgang te brengen is het meest gevaarlijk. Door TNO is een onderzoek (TNO, 1997) uitgevoerd naar de veiligheidsaspecten van verwerkingsinstallaties voor rioolwaterzuiveringsslib, een van de belangrijkste brandstoffen voor het onderhavige initiatief. Dit onderzoek wijst uit dat slib een hoge reactiviteit met zuurstof vertoont. Zelfs bij lage temperatuur treedt reeds een relatief snelle oxidatie op. Bij verhoogde temperatuur wordt de reactiviteit vergelijkbaar met die van fijnkorrelige droge bruinkool of turf.

De stofexplosie-eigenschappen wijzen op een lager explosie-effect dan bij kool of bruinkool. De ontstekings-eigenschappen zijn vergelijkbaar met die van bruinkool (zie tabel 5.10.1).

Hetgeen in de studie is gesteld is over veiligheidsrisico's van RWZI-slib is globaal eveneens van toepassing voor andere soorten afval. Van de beoogde te vergassen stoffen is er geen die qua stofexplosie eigenschappen gelijk te stellen is met houtskool. Uit tabel 5.10.1 blijkt echter dat zelfs houtskool qua stofexplosie-eigenschappen niet uitkomt boven steenkool dat op grote schaal wordt toegepast.

Tabel 5.10.1 Stofexplosie-eigenschappen van enkele monsters zuiveringsslib en enkele koolsoorten

monster	deeltjes-grootte (μm)	MOE (mJ)	MOT ($^{\circ}\text{C}$)	glimtemp. ($^{\circ}\text{C}$)	K_{st} (bar.m/s)
zuiveringsslib (Austria)	< 63	8700	320	250	10
zuiveringsslib (RWA)		381-891	440		
zuiveringsslib (onbek. oorsprong)			540	240	17
zuiveringsslib (onbek. oorsprong)	23		430	260	96
vetkool (Duitsland)	17		550	260	93
steenkool (USA)	< 75	50			136
steenkool (Pittsburg)	< 75	60	550		159
poederkool		> 8670	570	290	
steenkool	16		600	250	70
bruinkool (Duitsland)	32		380	225	151
bruinkool	41	159	420	230	123
bruinkool	55	400	420	230	132
houtskool	19		540	270	117

De K_{st} -waarde is een maat voor de felheid van de explosie en geeft de drukstijgsnelheid aan. Hoe hoger deze waarde hoe feller een explosie met een stof zal verlopen. Om het gevaar voor een stofexplosie te kunnen beoordelen is het echter belangrijker om de ontstekingsgevoeligheid van het te verwerken poeder te kennen. Deze wordt gekarakteriseerd door de volgende eigenschappen:

- minimale ontstekingsenergie (MOE). Dit is de minimaal benodigde elektrische vonkenergie die nodig is om een optimaal stof/lucht mengsel van het betreffende poeder te kunnen ontsteken
- minimale ontstekingstemperatuur (MOT). Dit is de minimale temperatuur van een verticaal oppervlak, waaraan een hiermee in contact komende stofwolk met optimale concentratie nog net ontsteekt
- glimtemperatuur. Dit is de minimale temperatuur van een horizontaal heet oppervlak waarop een stoflaagje met een dikte van 5 mm tot ontbranding komt.

Kijkt men naar het explosie-effect (maatstaf K_{st}) dan blijkt het effect van een explosie met kolenstof duidelijk hoger dan bij zuiveringsslib. Uit de literatuurwaarden volgt voor zuiveringsslib een zeer lage K_{st} -waarde, wat eerder resulteert in een felle brand dan een explosie.

Tabel 5.9.1 laat verder zien dat zuiveringsslib relatief ongevoelig is voor vonkontsteking. Met een waarde voor de MOE groter dan 380 mJ kan worden gesteld dat met een aantal maatregelen ter

voorkoming van ontstekingsbronnen een stofexplosie voorkomen kan worden. Daar bij de elektriciteitsproductiebedrijven ruime ervaring bestaat met het werken met steenkool, worden de stofexplosie-eigenschappen vergeleken met die van steenkool. Hieruit blijkt dat steenkool duidelijk gevoeliger is voor vonkontsteking dan zuiveringsslib. De glimtemperatuur van een stoflaag is voor kolen en zuiveringsslib ongeveer gelijk.

In het onderzoeksrapport wordt resumerend gesteld dat een incident met gedroogd rioolwaterzuiveringsslib beperkt zal blijven tot rook- en geurontwikkeling door verbranding. Schade aan de installatie en behuizing is afhankelijk van de plaats, maar kan in principe worden beperkt tot brandschade, met een stralingsimpact van niet meer dan circa 10 m. Een stofexplosie of vrije slibbrand wordt in principe slechts voorzien in de losinrichting. De kans hierop is klein. Bij een incident zal niet meer dan een bulkauto betrokken zijn. Drukverhoging wordt hierbij niet voorzien.

EPON neemt de nodige maatregelen om het risico van broei, brand en explosie en de omvang van een eventueel incident zoveel mogelijk in te perken. Met deze maatregelen zijn de restrisico's voor omwonenden, eventuele passanten en de eigen installaties verwaarloosbaar te houden.

5.11 **Energie en vermeden milieugevolgen**

De eenheden EC3-EC7 van de Eemscentrale, waar het syngas in zal worden bijgestookt, zijn binnen Nederland op het gebied van elektrisch rendement de beste grootschalige elektriciteitsproductie-eenheden. Een nog beter energetisch rendement zou met name bereikt kunnen worden door toepassing van de restwarmte. Ondanks alle studies en contacten op dit gebied is het EPON niet gelukt om deze restwarmte op een zakelijk verantwoorde wijze af te zetten. Niettemin blijft EPON er naar streven om zelfstandig of in samenwerking met derden in de naaste omgeving haar restwarmte te exploiteren. Het energie-aspect van het vrachtverkeer blijkt bij verbranding van biomassa van ondergeschikt belang mits een goede belading wordt gerealiseerd. Een dergelijke goede belading wordt al door economische motieven afgedwongen.

Dankzij het afvalvergassingsproject wordt de inzet van fossiele brandstof gedeeltelijk vermeden. De vermeden milieu-effecten hebben met name betrekking op de vermindering van fossiele CO₂-emissie. Daarnaast kan worden gesteld dat de in de te verwerken stoffen aanwezige zware metalen voor een belangrijk deel in de reststoffen worden geïmmobiliseerd.

In relatie tot het storten van de te verwerken stoffen kan worden opgemerkt dat de hieraan verbonden milieu-nadelen voor een groot deel worden vermeden. Hierbij gaat het om de bekende aspecten ten aanzien van ruimtebeslag, vrijkomende methaan- en CO₂-emissies en het risico van verspreiding van schadelijke stoffen in het milieu, met name de bodem. Deze nadelen vormen de grondslag voor het overheidsbeleid, om aan te sturen op het zoveel mogelijk beëindigen van de verwijderingsmethode storten.

6 VERGELIJKING VAN DE MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit vergeleken met die van de alternatieven. De situatie waarin slechts aardgas wordt verstookt, wordt beschouwd als het nulalternatief. In het vervolg worden alleen die milieu-effecten behandeld die door de voorgenomen activiteit of de alternatieven wezenlijk worden beïnvloed. Zoals reeds eerder gesteld is dit niet het geval voor de volgende aspecten:

- rookgaszijdige emissies als dioxines en PAK's
- bijdrage aan zure depositie
- bodem
- visuele aspecten.

Ter wille van het overzicht wordt de vergelijking in twee stappen gemaakt. In paragraaf 6.2 worden het nulalternatief en de voorgenomen activiteit samengevat weergegeven. In paragraaf 6.3 worden de alternatieven vergeleken met de voorgenomen activiteit. Tot slot worden in paragraaf 6.4 de eindconclusies getrokken.

6.2 Vergelijking van het nulalternatief met de voorgenomen activiteit

In tabel 6.2.1 is een overzicht gegeven van de beide situaties die in kwantitatieve zin met elkaar vergeleken kunnen worden. Het nulalternatief is in dit MER op te vatten als de situatie waarin de afvalvergassingsinstallatie niet wordt gebouwd en de daarmee in Eemscentrale op te wekken hoeveelheid energie geheel opgewekt wordt met aardgas.

De rookgasconcentraties zijn berekend op basis van het rookgasvolume dat uit het verbranden van het syngas ontstaat. Als uitgangspunt is genomen dat het rookgasvolume uittrede schoorsteen 550 m^3 (droog en bij 11% O_2) bedraagt per GJ energie-input in de stoffen die de vergasser in gaan.

Voor de bepaling van de veroorzaakte meest relevante stofconcentraties in de Waddenzee is uitgegaan van de ontwerpwaarden uit tabel 5.4.3 met een effluent van $5 \text{ m}^3/\text{h}$ en een verdunningsfactor 27 000 (zie paragraaf 5.4.2).

Tabel 6.2.1 Vergelijking van het nulalternatief met de voorgenomen activiteit voor de belangrijkste milieu-aspecten

milieu-effect	nulalternatief	voorgenomen activiteit	toetsingscriterium per milieu-aspect	
		gemiddeld brandstofpakket		
			waarde	bron
rookgaszijdige emissies in ton/jaar				
vermeden CO ₂ (kton) bij verstoken op gasturbine	0%	1,9%	-	-
vermeden CO ₂ (kton) bij verstoken op stoomketel	0%	1,6%	-	-
concentraties	g/GJ	mg/m³, droog en 11% O₂ (stand-alone)		
SO ₂	0	< 30	40	BLA
NO _x ¹⁾	30 ²⁾	< 70	70	BLA
CO ¹⁾	4 ²⁾	< 50	50	BLA
C _x H _y ¹⁾	3 ²⁾	< 10	10	BLA
stof	0	< 2	5	BLA
HCl	0	< 2	10	BLA
HF	0	< 0,3	1	BLA
kwik	0	< 0,01	0,05	BLA
Cd	0	< 0,01	0,05	BLA
som overige zware metalen	0	< 0,3	1	BLA
dioxinen en furanen		< 0,05 ng/m ³ TEQ	0,1 ng/m ³ TEQ	BLA
geur	0	≈ 0		
reststoffen in kton/jaar				
- as	0	90		nuttig toepasbaar
- zwavel	0	3		
verkeer				
aantal vrachtauto's/jaar	< 100	< 27 000	-	-
geluid L_{Aeq} in dB(A) ('s nachts)				
positie 1 (Morgenster)	29	34,7	35	vergunning
positie 4 (grens stiltegebied)	26	30,4	29	
positie 7 Hoek Zeedijk	23	25,1	32	

Tabel 6.2.1 Vergelijking van het nulalternatief met de voorgenomen activiteit voor de belangrijkste milieu-aspecten (vervolg) bij maximale concentraties ABI-effluent (zie tabel 5.4.3)

milieu-effect	nulalternatief	voorgenomen activiteit	toetsingscriterium per milieu-aspect	
		gemiddeld brandstofpakket		
			waarde	bron
water ³⁾ (waarden in µg/l)	achtergrond (RWS, 1999)	concentratie na verblijftijd in zee van 18 dagen	streefwaarde	
As	-	$0,74 \cdot 10^{-3}$	1,3	4NW
Cd	0,057	$0,56 \cdot 10^{-3}$	0,4	4NW
Cr	9,3	$3,7 \cdot 10^{-3}$	2,4	4NW
Cu	2,4	$1,3 \cdot 10^{-3}$	1,1	4NW
Hg	0,040	$0,37 \cdot 10^{-3}$	0,07	4NW
Mo	-	$18,5 \cdot 10^{-3}$	4,4	4NW
Ni	3,8	$3,7 \cdot 10^{-3}$	4,1	4NW
Pb	7,0	$4,6 \cdot 10^{-3}$	5,3	4NW
Zn	17,1	$7,4 \cdot 10^{-3}$	12	4NW
NH ₃ + NH ₄ OH	-	0,37	(20) ⁴⁾	4NW
HCN	-	0,074	-	4NW
PAK	0,113	0,0037	0,01 (1,2)	4NW
EOX	-	0,0074	-	4NW
fenolen	-	0,037	40	4NW
dioxinen + furanen (ng/l)	-	$0,037 \cdot 10^{-6}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	lozingsnorm AVI's van RIZA
totaal stikstof	2900	0,44	1000	4NW
totaal fosfaat	220	1,85	0,05	4NW
Br	(65 000)	48	8000	4NW
I	(60)	(48)	-	4NW

- 1) voor de componenten CO, C_xH_y en NO_x wordt niet aan het BLA getoetst maar aan de vigerende emissie-eisen van de Eemscentrale
- 2) waarden 1998
- 3) relevante componenten gelet op brandstoffen en waterzuivering
- 4) NH₃

Er zijn een aantal componenten waarvoor reeds vergunningseisen voor de Eemscentrale van kracht zijn, deze componenten zullen aan de betreffende eisen getoetst worden. In tabel 6.2.2 zijn deze waarden opgenomen.

Tabel 6.2.2 Vigerende emissie-eisen voor Eemscentrale-eenheden 3 tot en met 7 en verwachte emissies zonder respectievelijk met bijstoken in gram per GigaJoule

	NO _x *	CO	C _x H _y
vergunningseis	65 g/GJ **	15 g/GJ ***	5 g/GJ ***
zonder bijstoken gerealiseerd in 1998	30 g/GJ	4 g/GJ	3 g/GJ
met bijstoken verwacht	30 g/GJ	4 g/GJ	3 g/GJ

Opmerkingen: * conform Bees-A
 ** maximaal 3280 t/a voor eenheden 3 tot en met 7
 *** op jaarbasis

Uit de tabellen kunnen de volgende conclusie getrokken worden:

- de vermeden fossiele CO₂-emissies bedragen maximaal 2 procent van de huidige emissies als het syngas direct op de gasturbine bijgestookt wordt
- de concentraties van de verontreinigende stoffen in de rookgassen voldoen reeds bij een stand-alone berekening alle aan de vergunningseisen of aan het BLA. SO₂ is de meest kritische component. In de totale rookgasstroom zijn deze concentraties – afgezien van NO_x zeer laag
- de reststoffenhoeveelheden zijn afhankelijk van het te vergassen afvalstoffenpakket, maar grotendeels herbruikbaar
- de toename van het vrachtverkeer naar de Eemscentrale is tegen de achtergrond van de geringe intensiteit op dit moment aanzienlijk. In vergelijking met andere bedrijven is het vrachtverkeer in de nieuwe situatie niet abnormaal
- de geluidbelastingen nemen door het vergassingsinitiatief significant toe. De geluidbelastingen blijven echter binnen de grenswaarden uit de vergunning. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de geluidemissie van de vergasser en de bijbehorende koeltoren en anderzijds door het vrachtverkeer.
- de door de voorgenomen activiteit veroorzaakte concentraties van de stoffen in de Waddenzee liggen ver onder de streefwaarden c.q. strengste grenswaarden die in Nederland gehanteerd worden. Voor de componenten PAK en NH₃ wordt weliswaar niet aan de streefwaarden voldaan, maar blijken de risico's acceptabel tot verwaarloosbaar. Het lozen van afvalwater op de Waddenzee heeft dan ook verwaarloosbare effecten op het watermilieu.

6.3 **Vergelijking van de voorgenomen activiteit met de uitvoeringsalternatieven**

6.3.1 DE ALTERNATIEVEN

In deze paragraaf worden de uitvoeringsalternatieven vergeleken met de voorgenomen activiteit. Het alternatief met de minste milieu-effecten is het meest milieuvriendelijke alternatief. Dit MMA wordt omschreven in paragraaf 6.3.5.

De in hoofdstuk 4 van het MER beschouwde uitvoeringsalternatieven zijn opgenomen in het overzicht van tabel 6.3.1.

Tabel 6.3.1 Overzicht van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

aspect	voorgenomen activiteit	alternatief
drogen	wervelbeddroger	peddeldroger
afvalwaterbehandeling	afvalwaterbehandeling, zoals beschreven in 4.1.8.1	indampen van afvalwater
koelen	koeltorens met geforceerde trek	koeling met water uit de Waddenzee

De alternatieven hebben geen gevolgen voor de schoorsteenemissies naar de lucht, de veiligheid of de hoeveelheden en aard van de reststoffen. De vermeden gevolgen in termen van niet langer te storten reststoffen zijn voor alle alternatieven eveneens gelijk. Bovendien wordt met de voorgenomen activiteit en met alle alternatieven voldaan aan de grenswaarden.

De alternatieven hebben vooral gevolgen voor het energieverbruik, het geloosde afvalwater en geluid. In de volgende paragrafen worden deze alternatieven verder uitgewerkt.

6.3.2 ALTERNATIEF VOOR DROGEN

Uit een studie van ingenieursbureau HASKONING (HASKONING, 1998) is gebleken dat als meest voor de hand liggende alternatief voor de voorgenomen wervelbeddroger een peddeldroger genomen kan worden. In paragraaf 4.2.5.2 is al naar voren gebracht dat de initiële stofbelasting in de drooglucht van een peddeldroger lager is dan van de voorgenomen wervelbeddroger. De stof uit de drooglucht wordt verwijderd met behulp van een zakkenfilter. De stofconcentratie in de uitgaande stroom wordt daarmee beperkt tot maximaal 10 mg/m³. Derhalve is de stofemissie bij normaal bedrijf vrijwel onafhankelijk van de stofconcentratie in de drooglucht. Het is denkbaar dat de filters bij een peddeldroger minder snel verstopt raken en daarom de kans op stofincidenten kleiner is dan met een wervelbeddroger. De kans op storingen is echter bij een wervelbeddroger kleiner omdat er minder bewegende onderdelen in zitten.

Voor wat betreft het energieverbruik kan gesteld worden dat de wervelbeddroger en de peddel-droger elkaar niet veel ontlopen. Dit aspect is dan ook van ondergeschikt belang bij afweging tussen droogalternatieven.

Met betrekking tot het aspect geluid wordt er voor dit alternatief vanuit gegaan dat het gemiddelde geluidniveau in het slibdrooggebouw bij toepassing van een peddeldroger niet significant anders zal zijn dan in de situatie waarbij gebruik wordt gemaakt van een wervelbeddroger (voorgenomen activiteit). Als uitgangspunt blijft gelden dat het gemiddelde geluidniveau in de ruimte circa 80 dB(A) zal bedragen. Uitgaande van het bovenstaande kan worden vastgesteld dat de geluid-emissie van het drooggebouw bij toepassing van een peddeldroger niet significant zal verschillen van de geluidemissie van het drooggebouw bij toepassing van een wervelbeddroger. Gelet ook op de relatief geringe geluidbijdrage van het drooggebouw op de totale geluidbelasting in de omgeving kan worden vastgesteld dat dit alternatief akoestisch gelijkwaardig is aan de voorgenomen activiteit.

6.3.3 ALTERNATIEVE AFVALWATERZUIVERING

Door middel van een zeer geavanceerd ontwerp van de ABI streeft EPON er naar om de lozingen van milieubelastende stoffen op de Waddenzee minimaal te houden. Bovendien wordt het afvalwater na de ABI gebruikt in een koeltoren. Op deze wijze wordt de hoeveelheid te lozen water met circa 50% verminderd.

In paragraaf 4.2.5.5 is reeds aangetoond dat membraantechnologie in het onderhavige geval niet toepasbaar is. De best denkbare optie voor het afvalwater is uiteraard een nullozing. Een nullozing kan op twee manieren bereikt worden:

- a indampen van het effluent
- b verbranden van het effluent.

Beide opties worden in het navolgende beschreven.

a Indampen van het effluent

In dit geval wordt (gedeeltelijk) gereinigd afvalwater met behulp van stoom ingedampt. Hiervoor zijn verschillende typen processen beschikbaar met verschillen in energieverbruik. Het geloosde effluent is maximaal 5 m³/h. EPON streeft er naar het effluent te beperken tot circa 2,5 m³/h door middel van maximale verdamping in de koeltoren. Deze indampstechniek wordt elders wel toegepast, maar kent ook een aantal bezwaren. De voornaamste zijn:

- 1 hoog energieverbruik

De benodigde thermische energie is 2,7 GJ per ton. Dit komt overeen met 3,75 MW_{th}. Door toepassing van 2-traps verdamping is slechts 2,0 MW_{th} aan stoom nodig. Door gebruik te maken van aftapstoom met een bijstookfactor 0,3 is 0,6 MW_{th} aan aardgas nodig. Dit komt overeen met 0,02% van de primaire energie voor de Eemscentrale. Met behulp van geavanceerde technieken zoals thermocompressie of indampen in meer dan twee stappen kan het energieverbruik in principe verder teruggebracht worden

2 noodzaak om de indampresten te verwijderen

De reststoffen zijn maximaal 5000 ton per jaar en bestaan voornamelijk uit calciumchloride (massa exclusief kristalwater). Indien voor het indampen een zeer goede afvalwaterbehandelingsinstallatie geplaatst zou worden, dan zou het als bijvoorbeeld strooizout gebruikt kunnen worden. Bij toepassing van een eenvoudige afvalwaterbehandeling moet het vrijkomende zout afgevoerd worden naar een deponie. Hiervoor komen een zoutmijn in Duitsland of een C2-deponie in Nederland in aanmerking

3 geluid

Hierbij wordt uitgegaan van (aanvullend) de realisatie van een indampruimte (per vergassings-unit). Daar waar mogelijk zal gebruik worden gemaakt van geluidarme installaties dan wel zullen, indien noodzakelijk, installaties worden omkast of worden voorzien van geluidisolatie. De indampruimte (gevels en dak) zal worden opgebouwd uit dubbelwandig staalplaat of akoestisch (ten minste) gelijkwaardig materiaal. Het gemiddelde geluiddrukkniveau in de ruimte zal worden beperkt tot ten hoogste circa 85 dB(A). Hiermede wordt de geluidemissie naar de omgeving beperkt en wordt tevens voldaan aan de wettelijke regelingen ten aanzien van toegestane geluidniveaus op arbeidsplaatsen. Bij eventueel hogere geluidniveaus binnen de indampruimte zal uitgegaan dienen te worden van een zwaardere constructie van gevel- en dakdelen. Het geluidvermogen L_W van de indampruimte zal, uitgaande van het bovenstaande, circa 76 dB(A) bedragen.

In tabel 6.3.2 zijn de berekende equivalente geluidniveaus $L_{Ar,LT}$ met betrekking tot dit uitvoeringsalternatief voor de immissiepunten in de omgeving weergegeven.

Tabel 6.3.2 Overzicht berekende equivalente geluidniveaus indampalternatief

Punt nr.	Omschrijving	L_{Aeq} in dB(A) vanwege <u>alternatief B</u>			Totale L_{Aeq} Eemscentrale <u>na realisatie alternatief B</u> in dB(A)		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
1	"De Morgenster"	29,2	32,0	29,8	32,3	33,8	32,6
2	Grens stiltegebied	22,8	26,2	23,9	27,7	28,8	27,7
3	Grens stiltegebied	23,7	26,6	24,6	28,8	29,7	28,8
4	Grens stiltegebied	22,8	25,9	23,7	28,0	28,9	28,0
5	Grens stiltegebied	21,2	24,7	22,3	27,1	27,9	26,9
6	Grens stiltegebied	20,4	23,9	21,5	26,7	27,3	26,4
7	Hoek Zeedijk/ Doekegatkanaal	18,3	21,7	19,2	25,1	25,7	24,9

Uit de berekeningen volgt dat het vanwege dit alternatief optredende L_{Aeq} -niveau nagenoeg niet verschilt van het vanwege de voorgenomen activiteit optredende $L_{Ar,LT}$ -niveau. De totale vanwege de gehele Eemscentrale optredende $L_{Ar,LT}$ -niveaus geven derhalve ook geen verschil te zien ten

opzichte van de situatie na realisatie van de voorgenomen activiteit. Voor wat betreft de geluidimmissie vanwege het verkeer van en naar de inrichting zullen geen significante wijzigingen optreden ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

4 kosten

EPON schat de extra kosten op NLG 2 miljoen voor investeringen en NLG 0,5-1 miljoen per jaar voor extra stoom voor het indampen.

b Verbranden van voorgereinigd afvalwater

Onder het "verbranden" van afvalwater wordt hierbij verstaan dat dit water in een oven wordt ingespoten, waarbij het water verdampt en de organische stoffen verbranden. De hiermee gemoeide energie bedraagt circa 10 GJ/ton afvalwater, overeenkomend met circa 14 MW_{th}. Door het terugwinnen van warmte en/of de productie van stoom kan de energiebehoefte teruggebracht worden tot circa 7 MW_{th}. Deze energiebehoefte betekent een significante reductie van het energietisch rendement en is om die reden zeer bezwaarlijk. Wellicht zou de verbrandingsinstallatie ook voorzien moeten worden van een rookgasreinigingsinstallatie om de emissies te beperken.

De reststoffen bij dit droogalternatief zijn maximaal 5000 ton per jaar en bestaan voornamelijk uit calciumchloride (massa exclusief kristalwater). Indien voor het indampen een zeer goede afvalwaterbehandelingsinstallatie geplaatst zou worden, dan zou het zout als bijvoorbeeld stroozout gebruikt kunnen worden. Bij toepassing van een eenvoudige afvalwaterbehandeling moet het vrijkomende zout afgevoerd worden naar een deponie. Hiervoor komen een zoutmijn in Duitsland of een C2-deponie in Nederland in aanmerking.

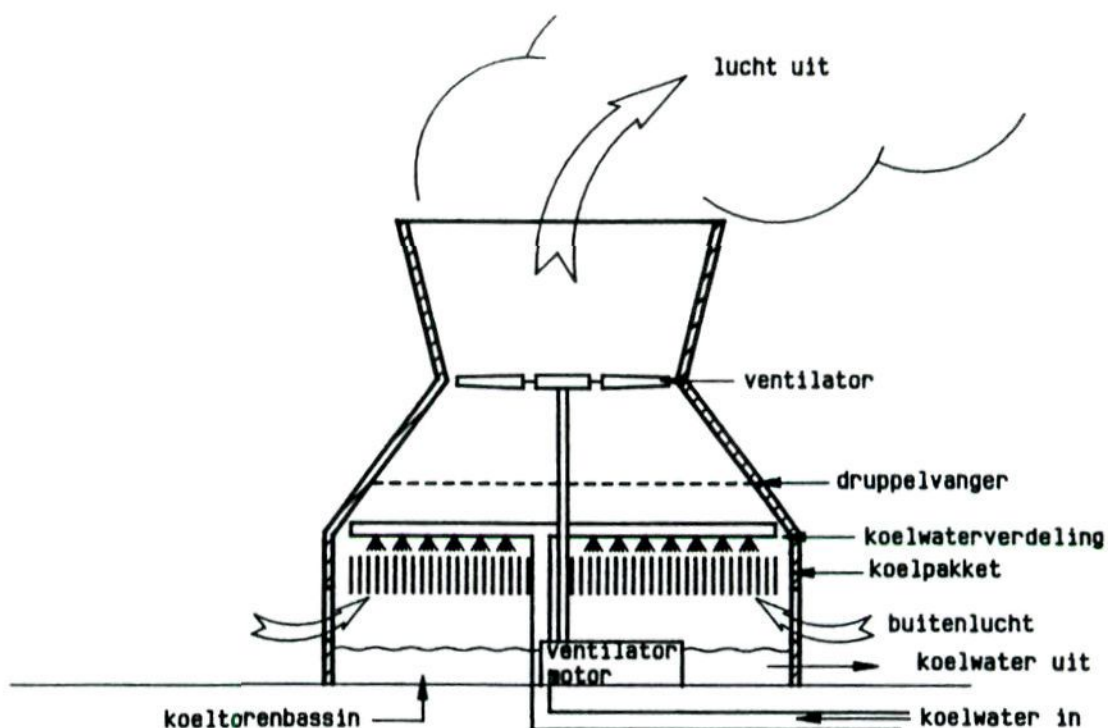
De overige milieuaspecten, zoals geluid zijn dermate gering dat ze niet van belang zijn en worden daarom niet beschreven.

6.3.4 ALTERNATIEF DIRECTE KOELING

Bij dit alternatief zal het koelsysteem van de vergassingsinstallaties worden aangesloten op het bestaande koelsysteem van de Eemscentrale waarbij met zeewater wordt gekoeld. De in de voorgenomen activiteit geprojecteerde koeltorens zullen dan komen te vervallen. De voornaamste milieuvoordelen van dit alternatief zijn een verminderd energieverbruik en een vermindering van de geluidbelasting in de omgeving.

Energieverbruik

De geprojecteerde koeltorens vragen circa 34 kW_e om het water omhoog te pompen en druppelsgewijs naar beneden te laten vallen. Deze druppels worden gekoeld door een opwaartse luchtstroom die in stand wordt gehouden met behulp van grote, langzaam draaiende ventilatorschoepen, die 100 kW_e vragen (zie figuur 6.3.1).



Figuur 6.3.1 Werking van een koeltoren met geforceerde trek

Het gezamenlijk benodigde elektrische vermogen bedraagt 134 kW_e. Het alternatief dat bestaat uit de toepassing van koelwaterpompen, vraagt 51 kW_e en is daarom energetisch gunstiger. Nadeel van dit alternatief is wel dat de extra koelwarmte op de Waddenzee geloosd moet worden. Daarbij gaat het overigens om minder dan 5 procent extra ten opzichte van de huidige thermische lozingen. De uitlaattemperatuur mag krachtens de vergunning het ingenomen water maximaal 10 °C opwarmen en maximaal 30 °C¹ bedragen. De werkelijke maximale opwarmingen en lozingstemperaturen bedroegen over de periode dat alle eenheden in bedrijf waren:

- maximale opwarming door Eemscentrale: 7 °C
- maximale lozingstemperatuur 's zomers: 25 °C
- maximale lozingstemperatuur 's winters: 12 °C

Derhalve is er geen overwegend bezwaar uit oogpunt van bescherming van het aquatisch milieu om de thermische lozingen gering te verhogen.

Geluid

Dankzij de relatief lage snelheid van de ventilatorschoepen produceren ze relatief weinig geluid. Niettemin behoren deze ventilatoren ten gevolge van het geluid van de vallende waterdruppels tot de belangrijkste geluidbronnen van de vergassingsinstallatie. Bij de geluidberekeningen van het alternatief met koeling op de Waddenzee is er vanuit gegaan dat de geluidemissie vanwege eventuele aanvullende installaties ten behoeve van dit alternatief (bijvoorbeeld in verband met extra transport van het koelmedium dan wel van het te koelen medium: leidingen, pompen en dergelijke) verwaarloosbaar te maken is.

¹ uitgezonderd bij reiniging van de condensors door middel van thermoshock

In tabel 6.3.3 zijn de berekende equivalente geluidniveaus $L_{A,LT}$ in de omgeving weergegeven.

Tabel 6.3.3 Overzicht berekende equivalente geluidniveaus alternatief directe koeling

Punt nr.	Omschrijving	$L_{A,LT}$ in dB(A) vanwege <u>alternatief C</u>			Totale $L_{A,LT}$ in dB(A) Eemscentrale <u>na realisatie alternatief C</u> in dB(A)		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
1	"De Morgenster"	28,1	31,3	28,9	31,6	33,3	31,9
2	Grens stiltegebied	21,7	25,7	23,0	27,1	28,3	27,1
3	Grens stiltegebied	21,6	25,6	22,9	27,8	28,9	27,8
4	Grens stiltegebied	21,0	25,0	22,4	27,3	28,2	27,2
5	Grens stiltegebied	20,1	24,2	21,5	26,6	27,4	26,4
6	Grens stiltegebied	19,2	23,4	20,7	26,2	26,9	25,9
7	Hoek Zeedijk/ Doekegatkanaal	17,7	21,4	18,8	24,6	25,2	24,3

Uit de berekeningen volgt dat het vanwege het alternatief directe koeling optredende $L_{A,LT}$ -niveau in de voor de geluidbelasting maatgevende nachtperiode ter plaatse van de meest nabijgelegen woning ("De Morgenster") 28,4 dB(A) bedraagt. Het totale, vanwege de gehele Eemscentrale, na realisatie van dit alternatief, optredende $L_{A,LT}$ niveau in de nacht bedraagt 32,2 dB(A). Ten opzichte van het nulalternatief (de huidige situatie) betekent dit een toename van 3,0 dB(A).

Ter plaatse van de grens van het stiltegebied zal vanwege dit alternatief in de nachtperiode optredende equivalente geluidniveau ten hoogste 23,0 dB(A) bedragen. Het totale, vanwege de gehele Eemscentrale, bij realisatie van het alternatief directe koeling, optredende equivalente geluidniveau in de nacht bedraagt ten hoogste 27,8 dB(A). Ten opzichte van het nulalternatief (de huidige situatie) betekent dit een toename van ten hoogste 1,8 dB(A).

Indien de vergelijking wordt gemaakt met de voorgenomen activiteit blijkt dat het totale, vanwege de gehele Eemscentrale bij realisatie van dit alternatief optredende $L_{A,LT}$ niveau in de nacht ter plaatse van de meest nabijgelegen woning 0,4 dB(A) lager is.

Ter plaatse van de grens van het stiltegebied is het totale $L_{A,LT}$ niveau gedurende de nacht 0,1 à 0,5 dB(A) lager in vergelijking met de voorgenomen activiteit.

Voor wat betreft de geluidimmissie vanwege het verkeer van en naar de inrichting zullen geen significante wijzigingen optreden ten opzicht van de voorgenomen activiteit.

Afvalwater

Het belangrijkste nadeel van dit alternatief is dat een aanzienlijke afvalwaterstroom (circa 280 000 ton per jaar) ontstaat als het water afkomstig uit de afvalstromen niet voor koeling wordt ingezet. Dit betekent een circa acht maal zo grote lozing dan bij de voorgenomen activiteit. Bijgevolg zou een grote afvalwaterinstallatie gebouwd moeten worden met een grote effluentlozing dan wel zou een energieverslindende indampinstallatie nodig zijn. Een grote lozing wordt strijdig geacht met de wenselijkheid om minimaal op de Waddenzee te lozen. Bij de voorgenomen activiteit wordt het afvalwater maximaal in de koelinstallaties hergebruikt en het restant optimaal gezuiverd.

6.3.5 HET MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF

Gezien de beschreven milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven in de voorgaande paragrafen wordt als het meest milieuvriendelijk alternatief gedefinieerd de voorgenomen activiteit waarbij de stoom van de vergasser zo veel mogelijk benut wordt voor elektriciteitsopwekking en zo veel mogelijk met aftapstoom gedroogd wordt.

De vraag zou gesteld kunnen worden of het realiseren van een nullozing op de Waddenzee geen onderdeel zou moeten uitmaken van het meest milieuvriendelijke alternatief. Uit het voorgaande is gebleken dat een nullozing het meest doelmatig bereikt kan worden door indampen van het afvalwater. Echter, zelfs bij toepassing van de energetisch beste wijze van indampen, wordt hiervoor een grote hoeveelheid energie vereist. (Deze hoeveelheid ligt zelfs in dezelfde orde van grootte als de energie benodigd voor het aanvoeren van het afval per vrachtauto.) De milieuwinst bestaat voornamelijk uit het niet lozen van zout in een zout milieu. De lozingen zijn zeker niet toxisch voor het aquatisch milieu en voldoen zelfs aan de streefwaarden uit de Vierde nota waterhuishouding. Het te lozen zout komt echter bij de meest voor de hand liggende alternatieven eveneens in het milieu terecht. Derhalve acht EPON in dit geval het lozen van afvalwater dat gezuiverd is volgens zeer stringente ontwerpcriteria vanuit een integraal perspectief gezien milieuvriendelijker dan een nullozing op de Waddenzee.

Thans is nog niet exact aan te geven in hoeverre het streven om de energiehuishouding volgens het MMA optimaal in te richten haalbaar is. Daarvoor zullen, zodra het ontwerp op hoofdlijnen vast ligt, meer gedetailleerde studies naar de mogelijkheden tot inzet van de stoom van de vergasser in de STEG's van de Eemscentrale uitgevoerd moeten worden. Daarbij zal onder andere bezien worden op welke punten de stoom van de vergasser optimaal in de STEG's ingevoerd kan worden. Soortgelijke optimalisaties zullen nodig zijn voor het drogen. Afgestemd op het ontwerp van de drogers zal het optimale temperatuur- en drukniveau voor de af te tappen stoom uit de STEG's worden vastgesteld.

Voor zowel de stoominzet voor elektriciteitsproductie als voor drogen zullen de nodige schakel- en sturingsmogelijkheden moeten worden uitgewerkt ten behoeve van continu bedrijf en bij het starten en stoppen van de vergasser c.q. het in-, uit- of overschakelen naar de STEG's.

De voornaamste milieuwinst van het meest milieuvriendelijke alternatief bestaat uit betere energiebenutting.

Een vergelijking tussen een aantal varianten van energiebenutting wordt in tabel 6.3.4 gegeven, hiervoor worden de volgende uitgangspunten gebruikt:

- vergassingsinstallatie van 100 MW_{th}
- de syngaskoeler levert 20 MW_{th}
- warmtelevering aan droogproces: lage druk stoom met temperatuur 130 °C, druk 2,5 bar, en debiet 42,5 t/h (= 32 MW_{th})
- levering van elektriciteit en warmte door één STEG-eenheid.

Tabel 6.3.4 Varianten met betrekking tot energiebenutting

variant	STEG-installatie	syngaskoeler	geleverd vermogen MW _e
A	E-levering	-	357,1
B	E- en W-levering (32 MW _{th})	-	351,0
C	E- en W-levering	W-levering (20 MW _{th})	354,8
D	E- en W-levering	MD stoom (20 bar, 210 °C) en expansie in stoomturbine	355,8
E	E- en W-levering	HD stoom (110 bar, 310 °C) en expansie in stoomturbine	357,4

Gebruikte afkortingen in tabel 6.3.4: E-levering: elektriciteitslevering
W-levering: warmtelevering
MD stoom: midden druk stoom
HD stoom: hoge druk stoom.

De productie van verzadigde midden druk stoom in de gaskoeler en expansie in de stoomturbine (variant D) levert 1,0 MW_e op ten opzichte van directe warmtelevering vanaf de gaskoeler (variant C). Wanneer hoge druk stoom geproduceerd wordt (variant E) levert dit 2,6 MW_e extra elektrische energie op. Hierbij is uitgegaan van gebruik aftapstoom uit de stoomturbine voor de levering van warmte voor het drogen.

EPON wil dit meest milieuvriendelijke alternatief zo veel mogelijk benaderen. Daarbij zullen echter ook de kosten en andere nadelen van deze mogelijkheden worden meegewogen:

- het vraagt ingrijpende en kostbare maatregelen om de relatief laagwaardige stoom van de vergasser op de bestaande ketelinstallatie van de STEG's te laten aantakken
- de afstemming tussen de regelingen van vergasser en STEG's wordt er aanzienlijk gecompliceerder door.

6.4 Toetsing aan de beoordelingscriteria

In paragraaf 2.4 zijn de bedrijfseconomische en de milieucriteria voor dit project geformuleerd. Het thans omschreven project voldoet aan de bedrijfseconomische criteria van EPON. Ten aanzien van de milieucriteria wordt het volgende opgemerkt.

Milieudoelstellingen

- Het project betekent een duidelijke vermindering van de CO₂-emissies ten gevolge van het verstoken van fossiele brandstof.
- Mede door het project wordt voorkomen dat een aantal afvalstoffen zouden moeten worden gestort. Het gaat om 220 000 ton aangevoerde reststoffen, terwijl slechts circa 5000 ton afvalstoffen gestort moet worden. In geval van indampen komt daar mogelijk nog circa 5000 ton calciumchloride bij.
- De verzurende emissies blijven ook voldoen aan het convenant dat terzake met de overheden is afgesloten.

Wettelijke milieunormen en randvoorwaarden

- Het voornemen is niet strijdig met het afvalstoffenbeleid zoals dat gevoerd wordt ten aanzien van AVI's.
- Het voornemen voldoet aan de van toepassing zijnde grens- en richtwaarden voor de luchtkwaliteit: Bees A, BLA, Ner.
- De zuivering van het afvalwater wordt uitgevoerd volgens de beginselen voor de emissie-aanpak uit de Vierde nota waterhuishouding: preventie, hergebruik, sluiten van kringlopen en verwerking. De verwerking van het afvalwater geschiedt volgens de best bestaande technieken voor de prioritaire stoffen en volgens de best uitvoerbare technieken voor de overige stoffen.

PKB-Waddenzee en translocatiebeginsel

Voor de duidelijkheid wordt gememoreerd dat de Eemshaven **als zodanig** niet tot het PKB-gebied behoort. De PKB-Waddenzee bevat evenwel de beleidsuitspraak dat geen nieuwe ongezuiverde lozingen op de Waddenzee mogen plaatsvinden. Met de ABI van de vergassingsinstallatie wordt zuivering van het afvalwater gerealiseerd volgens de Beste Bestaande Techniek voor de prioritaire stoffen. Dit betekent dat voldaan wordt aan deze belangrijke randvoorwaarde van de PKB-Waddenzee.

Een tweede randvoorwaarde volgend uit de PKB-Waddenzee betreft het zogenaamde translocatiebeginsel. Dit houdt in dat activiteiten die "evengoed of beter buiten de Waddenzee kunnen worden uitgevoerd" worden vermeden. Ten aanzien hiervan wordt in de eerste plaats opgemerkt dat het translocatiebeginsel van toepassing is voor activiteiten in de Waddenzee en, formeel beschouwd, dus niet voor activiteiten in de nabijheid van de Waddenzee, zoals het geval is bij de vergassingsinstallatie. In de tweede plaats kan worden aangegeven dat de hoofddoelstelling "duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied" niet wordt aangetast. Voor een meer inhoudelijke afweging van de toelaatbaarheid van de voorgenomen activiteit is het translocatiebeginsel dus ook niet van belang.

De in het afvalwater opgeloste stoffen slaan bij lozing niet neer, omdat oplosbaarheidsproducten niet overschreden worden. Er vindt dan ook geen accumulatie van deze stoffen in de Waddenzee plaats.

Structuurschema Groene Ruimte

In paragraaf 3.2.6 is het SGR-beleid ten aanzien van kerngebieden van de EHS toegelicht. Dit beleid houdt in:

- 1 het bieden van basisbescherming voor bepaalde gebiedskenmerken
- 2 een algemeen afwegingskader.

Ook ten aanzien van het SGR geldt dat de Eemshaven als zodanig niet binnen de gebiedsbegrenzing valt en waarvoor derhalve de basisbescherming (instandhouding van bestaande kenmerken) niet van toepassing is.

Meer in de zin van algemeen afwegingskader staat het SGR "ingrepen in **en in de onmiddellijke nabijheid** van kerngebieden niet toe, indien deze de wezenlijke kenmerken en waarden van het kerngebied aantasten". Verondersteld mag daarom worden dat een activiteit zo dicht bij de Waddenzee als de vergassingsinstallatie onder het algemene afwegingskader valt.

Uit de beschrijving van de wezenlijke kenmerken en waarden het in het Waddengebied en de milieugevolgen in dit MER is de conclusie gerechtvaardigd dat met de EPON-vergassingsinstallatie **geen wezenlijke kenmerken of waarden worden aangetast**. Dientengevolge is bij de installatie *geen sprake van strijdigheid met het SGR-beleid*

6.5 Conclusies

Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- 1 de voornaamste verdienste van het voorgenomen project is dat er een aanzienlijke besparing van fossiele brandstoffen mee wordt bereikt. Bij inzet van het syngas op de gasturbine wordt netto 2% van het huidige aardgasverbruik bespaard. Dit levert een besparing van de emissie van fossiel CO₂ van eveneens 2% ten opzichte van de huidige situatie
- 2 de verzurende emissies van NO_x blijven gelijk. Er treden beperkte emissies op van SO₂. De jaarlijkse emissie bedraagt maximaal 60 ton
- 3 er treden emissies van microcomponenten op die niet bij toepassing van aardgas alleen optreden. Deze emissies voldoen echter ruimschoots aan het Besluit Luchtemissies Afvalverbrandingsinstallaties (BLA)
- 4 het optreden van geuremissies wordt tegengegaan door het toepassen van de nodige maatregelen bij aanvoer, opslag en verwerking van de reststoffen. Mede gezien verder de relatief ongevoelige omgeving is geen geuroverlast te duchten
- 5 de emissies van de installatie naar de Waddenzee zijn dermate gering dat de daardoor veroorzaakte concentraties ver onder de strengste normen voor oppervlaktewater (zoals de streefwaarden uit de Vierde nota waterhuishouding) blijven. Om die reden beantwoordt het voornemen aan de kwaliteitsdoelstelling en het stand still beginsel van het ontvangende water. Er vindt geen accumulatie plaats van geloosde stoffen

- 6 de principes "hergebruik" en "preventie" van afvalwater worden vergaand gerealiseerd. Daarnaast wordt het te lozen afvalwater afkomstig van de vergassingsinstallatie vergaand gereinigd. Voor de prioritaire stoffen voldoet het aan het beginsel van de best bestaande techniek en voor de overige stoffen aan het beginsel van de best uitvoerbare techniek
- 7 de reststoffen bodemas en zwavel kunnen nuttig worden toegepast; maximaal 10 000 ton ABI-slib en eventueel 5000 ton afvalzout per jaar zullen gestort moeten worden
- 8 het verkeer naar de locatie neemt aanzienlijk toe. Voor een bedrijf op een groot industrie-terrein is het verkeer echter niet bovennormaal
- 9 de geluidbelasting van de voorgenomen activiteit betekent een significante verhoging van de geluidbelasting vanwege de totale Eemscentrale. De belangrijkste geluidbronnen zijn de fakkels, koeltorens en het vrachtverkeer. De resulterende geluidbelasting blijft echter binnen de grenswaarden uit de verleende vergunning. De zonegrens wordt eveneens ruimschoots gerespecteerd
- 10 de voorgenomen activiteit heeft geen significante invloed op de natuur(beleving) van de Waddenzee. Het voornemen valt binnen de Planologische kernbeslissing (PKB) Waddenzee. De milieueffecten op Duits grondgebied zouden in principe kunnen bestaan uit verontreiniging van lucht of water, geluidhinder en andere verstoringen. De effecten blijken echter op Nederlands grondgebied al heel beperkt te zijn. Het belangrijkste effect is de geluidbelasting. Deze blijft echter binnen de restricties op de grens van het stiltegebied, die tevens rijksgrens is
- 11 van de beschouwde alternatieven in hoofdstuk 6 blijken de milieuvoordelen van het toepassen van een peddeldroger uiterst beperkt te zijn. Het indampen van het effluent van de afvalwaterbehandelingsinstallatie in plaats van direct lozen blijkt energetische bezwaren te hebben en geen milieuvoordelen op te leveren
- 12 de toepassing van het direct koelen op de Waddenzee (in plaats van de geplande koeltorens) blijkt als voornaamste voordeel een geringe, maar significante vermindering van de geluidbelasting te hebben. Het milieunadeel bestaat uit een aanzienlijk grotere afvalwaterlozing en een geringe extra warmtelozing op de Waddenzee. Deze optie wordt door EPON niet toegepast omdat EPON de grotere afvalwaterlozing op de Waddenzee zwaarder vindt wegen dan de geluidproductie in een overwegend industriële omgeving.
- 13 het MMA heeft duidelijke energetische voordelen. Het wordt door EPON zo veel mogelijk benaderd. Er zijn echter economische en technische grenzen aan de maximale energiebenutting die bij de detaillering van het ontwerp in acht genomen moeten worden.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

7.1 Inleiding

In het volgende wordt ingegaan op die aspecten van het milieu waarvoor de invloeden en gevolgen (nog) niet of niet met voldoende zekerheid c.q. betrouwbaarheid kunnen worden vastgesteld. Dit kan een gevolg zijn van gebrek aan kennis of het niet beschikbaar zijn van meetapparatuur, die voldoende gevoelig is. Ook wordt gekeken naar die facetten van de techniek waarvan de huidige stand van ontwikkeling zich nog op laboratoriumschaal of in het stadium van een pilot-plant bevindt c.q. waarmee nog onvoldoende ervaring is opgedaan om installaties te kunnen realiseren, die betrouwbaar te bedrijven zijn. Tot slot wordt op het evaluatieprogramma van de milieu-effect-rapportage ingegaan.

7.2 Leemten in kennis

Beschikbare hoeveelheid afval

De beschikbare hoeveelheid afval en zuiveringsslib om te vergassen op de Eemscentrale is onder meer afhankelijk van:

- beleidsontwikkelingen op afvalgebied
- ontwikkelingen in de afvalbranche
- ontwikkelingen op het gebied van alternatieve verwerkingstechnieken
- concurrerende initiatieven.

NO_x-emissie

In dit MER is verondersteld dat de NO_x-emissie gelijk zal blijven. Om dit te bereiken zal waarschijnlijk wel een optimalisatieprogramma uitgevoerd moeten worden omdat door toevoer van syngas het huidige, optimale verbrandingspatroon verstoord kan worden.

Stofemissie bij overslag

De raming van de stofemissie tijdens overslag kan slechts met behulp van metingen nauwkeuriger vast gesteld te worden. Omdat de opslag inpandig is, is het belang gering.

Verwerking geproduceerde reststoffen

Het storten van reststoffen moet in beginsel voorkomen of beperkt worden. Daarom beziet EPON nog hoe de reststoffen (bodemas, vliegashoudend, zwavel en ABI-slib) zo hoogwaardig mogelijk verwerkt kunnen worden.

Vergassingstechnologie

Voor wat betreft de vergassingstechnologie zijn er twee aspecten die nog onderzoek vergen voordat een definitieve keuze gemaakt kan worden, namelijk:

- vergassen met zuurstof/stoom versus lucht
- vergassen met of zonder navergasser.

Vergassen met lucht heeft als voordeel dat dit in tegenstelling tot zuurstof geen kosten voor productie met zich meebrengt. Echter door gebruik te maken van zuurstof kan de installatie kleiner en dus goedkoper worden uitgevoerd. Technisch zijn er nog enkele randvoorwaarden, namelijk:

- vergassen met lucht komt alleen in aanmerking wanneer er geen navergasser wordt toegepast
- bij het vergassen met zuurstof is het nog niet geheel duidelijk of er stoom bijgemengd moet worden en zo ja, in welke hoeveelheid. Nader onderzoek moet hierover uitsluitsel geven.

Aan het vergassen met of zonder navergasser zijn verschillende voor- en nadelen verbonden. In tabel 7.1 zijn deze verder uitgewerkt. Hierbij moet opgemerkt worden dat er uitgegaan wordt van een wervelbedvergassing bij 900 °C en navergassing bij 1400 °C.

Tabel 7.1 Vergelijking vergassen met en zonder navergasser

	met navergasser	zonder navergasser
investeringskosten	groot	minder groot
onderhoudskosten	groot	minder groot
zuurstofverbruik	hoog	laag
vergassen met lucht	onmogelijk	mogelijk
<i>energetisch rendement</i>	<i>ongunstig</i>	<i>gunstig</i>
thermodynamisch	gunstig	ongunstig
kinetisch	gunstig	ongunstig
as inert	ja	onzeker
afvalwaterbehandeling	eenvoudig en goedkoop	gecompliceerd en duur

"Thermodynamisch en kinetisch gunstig" uit zich in de praktijk doordat het gas geen teer bevat en slechts weinig NH_3 en HCN.

Afgezien van een gering energetisch effect, hebben deze keuzen geen milieugevolgen. Geen van de gesignaleerde leemten is van belang voor de besluitvorming.

Afvalwater

Er zal een uitgebreid meetprogramma uitgevoerd worden met betrekking tot de concentraties van broom en jodium in het afval en het gereinigde afvalwater.

7.3 Evaluatieprogramma m.e.r.

Het bevoegd gezag dient volgens de Wet Milieubeheer de gevolgen van een activiteit waarvoor een MER is opgesteld te evalueren. De initiatiefnemer moet daaraan medewerking verlenen door bijvoorbeeld meetresultaten te verstrekken. Op deze plaats wordt een aanzet tot een evaluatieprogramma gegeven.

Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten en het toetsen van de prognoses over de effecten van het MER opdat zo nodig bijgestuurd kan worden. Deze kunnen om een aantal redenen afwijken. In het geval van een MER over een concrete activiteit kunnen daarvan de oorzaken zijn:

- het tekortschieten van de voorspellingsmethoden
de voorspellingsmethoden welke worden gehanteerd, zijn doorlopend in ontwikkeling. In de diverse overleg- en onderzoekskaders over het bijstoken van biomassa in elektriciteitscentrales wordt door EPON, in overleg met andere maatschappijen uit de elektriciteitssector, *deelgenomen*
- het niet voorzien van bepaalde effecten
het niet voorzien van bepaalde effecten lijkt in het geval van de voorgenomen activiteit niet waarschijnlijk daar de milieu-effecten van het vergassen en bijstoken van syngas uitgebreid zijn onderzocht en gevolgd worden
- het elders optreden van onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen
gezien de sterke relatie van het initiatief met overheidsbeleid zijn de ontwikkelingen op de beleidsterreinen klimaatbeleid en afvalstoffenbeleid van groot belang maar op (middel)lange termijn niet te voorzien.

Met al deze zaken dient bij het opzetten van het evaluatieprogramma rekening te worden gehouden. De evaluatie zal naar verwachting de volgende onderdelen omvatten:

- a de voorspelde milieu-effecten en leemten in kennis ten aanzien van:
 - emissies van SO₂, NO_x, stof en zware metalen (jaargemiddelden en maxima)
 - uiteindelijke energiebalans van het voornemen
 - lozingen van thermische en chemische aard op de Waddenzee
 - geluidemissie en -immissie van transport en installaties
 - samenstelling van reststoffen en optimaal hergebruik daarvan
- b de externe ontwikkelingen
- c eventuele discussiepunten bij het besluit van het bevoegd gezag.

LITERATUUR

AOO, 1995. Afval Overleg Orgaan. Tienjarenprogramma Afval 1995-2005. Utrecht, december 1995.

AOO, 1998. Ontwerp Tweede wijziging Tienjarenprogramma afval 1995-2005. Utrecht, november 1998.

BARETTA, J., and RUARDIJ, P. (eds.), 1988. Tidal flat estuaries. Simulation and analysis of the Ems Estuary. In: Ecological studies 71, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Springer Verlag.

BORN, M., und BERGHOF, R., 1998. Vergasungsverfahren für die Entsorgung von Abfällen, VDI Bildungswerk, Düsseldorf, 1998.

CARL, J., und FRITZ, P., 1996. Noell-Konversionsverfahren zur Verwertung und Entsorgung von Abfällen, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH, Berlin, 1996.

CONVENANT, 1990. Convenant over de bestrijding van SO₂ en NO_x. Overeenkomst tussen de Staat, de N.V. Sep en de provincies. Den Haag, 12 juni 1990.

CT UMWELTTECHNIK, 1998 (Vertrouwelijk rapport t.b.v. EPON). Trocknung und Kühlung von Klärschlamm-Kompost, 10 november 1998. Kundenbericht K 28-98.

CUWVO, 1988. (Coördinatiecommissie Uitvoering Wet verontreiniging oppervlaktewateren.) Ecologische normstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren. Rapportnr. CUWVO V-1.

DELESTO/KEMA, 1994. Milieueffectrapport Uitbreiding Delesto bv met warmte/kracht-eenheid Delesto 2. Arnhem, februari 1994.

EPON/KEMA, 1991. Milieueffectrapport Uitbreiding Eemscentrale met gasgestookte eenheden EC 95/96. Arnhem, januari 1991.

EPZ/KEMA, 1997. MER Voorbehandelen en bijstoken papierslib op het Amercentraalcomplex te Geertruidenberg. Eindhoven, maart 1997.

EZ, 1997. Actieprogramma Duurzame energie in opmars. Den Haag, 4 maart 1997.

EZ, 1998. Energiebesparingsnota. Den Haag, 7 april 1998.

FRITZ, W., und KERN, H., 1992. Reinigung von Abgas, Vogel Buchverlag, Würzburg, 1992.

HASKONING, 1995. Verwijdering zuiveringsslib uit de provincies Friesland, Groningen en Drenthe. Deel A: Systeemkeuze. Nijmegen, februari 1995.

HASKONING, 1997 (Vertrouwelijk rapport t.b.v. EPON). Drogen van zuiveringsslib, second opinion, 27 augustus 1997. Rapport nr. F 1212.A0/R004/WVDL/JMV.

IPO, 1998. Contouren zichtbaar toekomstige organisatie afvalverwijdering. IPO-Nieuwsbrief 2, febr. 1998.

KEMA, 1997 (Vertrouwelijk rapport t.b.v. EPON). Beoordeling van een afvalvergassingsproces volgens ontwerp EPON, 24 oktober 1997. Rapport nr. 95059-KPG 97-2740.

KEMA, 1999 (Vertrouwelijk rapport t.b.v. EPON). Milieuhygiënische kwaliteit residuen vergassingsproeven EPON, 12 februari 1999. Rapport nr. 98570682-KST/MAT 99-6516.

LVN, 1994. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Aanwijzing Staatsnatuurfmonument "Waddenzee II".

MEYER, B., SCHULE, P., und WALTER, H., 1998. Partielle Oxidation, Brennstoff-Wärme-Kraft, Nr. 11/12, 1998.

NMP-3, 1998. Nationaal Milieubeleidsplan 3. VROM 13090/168. Den Haag, februari 1998.

RIKZ, 1998. Rijksinstituut voor Kust en Zee/Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA. Jaarboek Monitoring Rijkswateren kengetallen 1996-1997.

RWS, 1989. Wadatlas. Rijkswaterstaat, Directoraat-Generaal Scheepvaart en Maritieme Zaken.

RWS, 1992. Rijkswaterstaat, 1992. Jaarboek van afvoeren, waterstanden, golven en waterkwaliteit 1990. RIZA-DGW. Den Haag, 1992.

RWS, 1996. Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland. Beheersplan Waddenzee 1996-2001.

RWS, 1998. Rijkswaterstaat. Beheersplan voor de Rijkswateren 1997-2000. Rijkswaterstaat Den Haag.

RWS, 1999. Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1998.

SCHIFFER, H.P., MITTELSTÄDT, A., WISCHNEWSKI, R., LUETGE, C., und KLEIN, J., 1998. VDI Berichte, Nr. 1387, 1998.

SEP, 1997. Samenwerkende elektriciteitsproductiebedrijven. Milieueffectrapport Hoogspanningsverbinding Noorwegen-Nederland (NorNed-kabel).

SGR, 1994. Structuurscheme Groene Ruimte. Tweede Kamer vergaderjaar 1993-1994, 22 880 nr. 38-39.

STAATSBLAD, 1993. Besluit luchtemissies afvalverbranding. Staatsblad 1993, nr. 36.

STAATSBLAD, 1995. Besluit stortverbod afvalstoffen, Staatsblad nr. 345.

STAATSBLAD, 1995. Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming van 23 november 1995. St.bl nr. 567.

STAATSBLAD, 1995. Invoering Regulerende Energiebelasting. Staatsblad nr. 662.

STAATSBAD, 1997. Wet van 6 november 1997 tot wijziging van de Wet milieubeheer (bepalingen inzake afvalstoffen). Staatsblad 1997, nr. 533.

STAATSBAD, 1998. Besluit emissie-eisen stookinstallaties Milieubeheer A (Stbl.1993-103). Staatsblad 1998, nr. 167.

STAATSCOURANT, 1998. Ontwerp-besluit wijziging Besluit stortverbod afvalstoffen. Staatscourant nr. 124.

STAATSCOURANT, 1998. Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen. Stc. 1998-79.

STAFBUREAU NER, 1992. Nederlandse Emissie richtlijnen. Bilthoven.

STUURGROEP, 1994. Stuurgroep Waddenprovincies. Interprovinciaal Beleidsplan Waddenprovincies.

THOME-KOZMIENSKY, K.J., 1994. Thermische Abfallbehandlung, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH, Berlin, 1994.

TNO, 1995. Milieu-effecten van de energiewinning uit (afval)hout. TNO 94-372. Apeldoorn, april 1995.

TNO, 1997. Emissievergelijking thermische benutting biomassa. TNO-MEP-R97/487. Apeldoorn, december 1997.

TNO, 1998 (Vertrouwelijk rapport t.b.v. EPON). Resultaten van droog-experimenten met 2 soorten zuiveringsslib, 12 februari 1998. Referentie nr. 98-00503.

TRACTATENBLAD, 1996. Eems-Dollardmilieuprotocol Trb. 1996-258. Goedgekeurd bij Wet van 26 maart 1998 (Stb. 1998-240).

TWEEDE KAMER, 1989. Derde nota waterhuishouding. vergaderjaar 1988-1989, 21 150 nrs. 1-2.

TWEEDE KAMER, 1990. Nota Energiebesparing. Vergaderjaar 1989-1990, 21 570, nrs. 1-2.

TWEEDE KAMER, 1993. Planologische kernbeslissing PKB Waddenzee. Vergaderjaar 1992-1993, 22 605, nr. 32-34.

TWEEDE KAMER, 1993a. Vervolgnota Energiebesparing. Vergaderjaar 1993-1994. 23 561, nr. 1.

TWEEDE KAMER, 1994. Evaluatienota water. Vergaderjaar 1993-1994, 21 250, nrs. 27-28.

TWEEDE KAMER, 1995. Derde Energienota. Vergaderjaar 1995-1996, 24 525, nrs.1-2.

UNA/KEMA, 1997. MER Bijstoken gedroogd zuiveringsslib in de Hemwegcentrale te Amsterdam. Arnhem, november 1997.

V&W, 1998. Vierde nota waterhuishouding; Regeringsbeslissing.

VOSS, A. 1999. Nachhaltigkeit in der Energie-versorgung-Relevante Stromerzeugungstechniken auf dem Prüfstand, VGB KraftwerksTechnik 1/99, 25-29.

VROM, 1994. Circulaire "Optimaliseren van de eindverwijdering van afvalstoffen". Brief van de minister aan de Colleges van G.S., 19 mei 1994.

VROM, 1997. Integrale Normstelling Stoffen.

VROM, 1999. Uitvoeringsnota Klimaatbeleid. Juni 1999.

VROM/IPO, 1997. Meerjarenplan gevaarlijke afvalstoffen II. Juni 1997.