

ONTVANGEN D.D.

13 SEP 2006

D.C.M.R.

422410

Wilhelminakade 955
3072 AP Rotterdam
Telefoon 010 457 7953
Fax 010 457 7747
www.enecogen.nl

Postbus 9150, 3007 AD Rotterdam

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland
p/a DCMR milieudienst Rijnmond
Postbus 843
3100 AV SCHIEDAMUw kenmerk
Uw brief van
Datum 12 september 2006
Onderwerp Aanvullingen
vergunningaanvraag
ENECOGENBehandeld door Jos Jacobs
Doorkiesnummer 010 457 7283
Ons kenmerk 115006-037

Geachte mevrouw, mijnheer,

Op 29 november 2005 heeft ENECOGEN Beheer B.V. drie vergunningaanvragen ingediend:

- (i) een vergunning krachtens de Wet verontreiniging oppervlaktewateren voor het lozen van afvalwater afkomstig van elektriciteitscentrale ENECOGEN, gelegen aan de Markweg (havennummer 6400) in Rotterdam-Europoort, op het oppervlaktewater van het Beerkanaal,
- (ii) een vergunning krachtens de Wet op de waterhuishouding voor het onttrekken van oppervlaktewater aan het Beerkanaal en het lozen van afvalwater op het Beerkanaal ten behoeve van de elektriciteitscentrale.
- (iii) een vergunning krachtens de wet milieubeheer voor diverse emissies naar het milieu ten behoeve van de elektriciteitscentrale.

De concept-ontwerpbeschikking voor de vergunningen (i) en (ii) hebben wij op 22 mei 2006 ontvangen; de concept-ontwerpbeschikking voor de vergunning (iii) hebben wij op 21 augustus 2006 ontvangen

Graag willen we de volgende wijzigingen cq. aanvullingen op deze vergunningsaanvragen indienen:

WIJZIGING TENAAMSTELING VERGUNNING

De aanvragen zijn ingediend op naam van ENECOGEN Beheer B.V. in afwachting van de oprichting van een V.O.F. die belast zal zijn met de exploitatie van de inrichting en de uitvoering van de vergunningvoorschriften. Inmiddels is de V.O.F. opgericht. De Vennoten van de V.O.F. zijn ENECOGEN BEHEER B.V. en International Power Rotterdam BV. Hierbij verzoekt ENECOGEN Beheer B.V. de tenaamstelling van de (concept-ontwerp)vergunningen te wijzigen van ENECOGEN Beheer B.V. in ENECOGEN V.O.F.

AANVULLING VERGUNNINGAANVRAAG DOOR INTEGRATIE MET LNG TERMINAL

Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Wet op de waterhuishouding

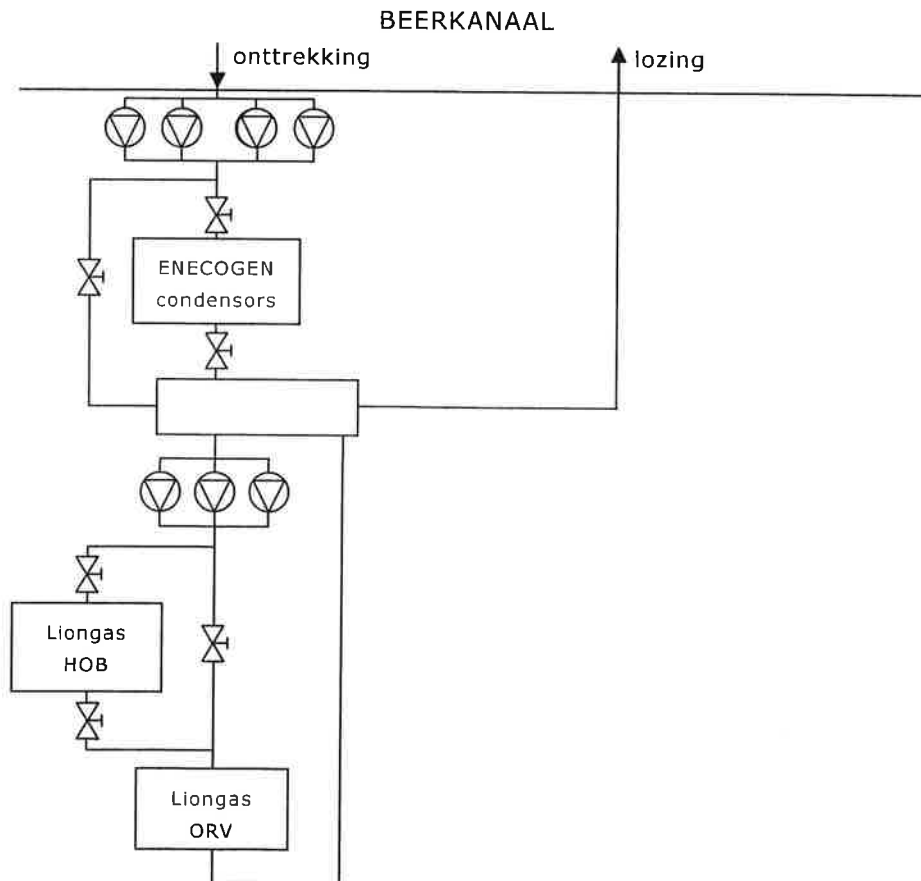
Koelwaterintegratie met Liongas

Zoals in het MER van ENECOGEN is aangegeven, overweegt ENECOGEN ook integratie te realiseren met een nog te bouwen nabijgelegen LNG-terminal van Liongas. Echter in de vergunningsaanvraag in het kader van de onttrekking van oppervlaktewater en de daarop volgende lozing van het water op het oppervlaktewater is deze integratie niet meegenomen. Deze aanvulling op de vergunning beoogt deze tekortkoming te repareren voordat de ontwerp-beschikking wordt gepubliceerd.

Indien het Liongas project en het ENECOGEN project beiden worden gerealiseerd, beogen Liongas en ENECOGEN hun koelwatersystemen te integreren. Er kunnen zich hierbij 3 situaties voordoen:

1. ENECOGEN is in bedrijf en Liongas niet. De huidige vergunningaanvraag van ENECOGEN voldoet.
2. ENECOGEN en Liongas zijn in bedrijf. De huidige vergunningsaanvraag van ENECOGEN voldoet in veruit de meeste situaties.
3. ENECOGEN is niet in bedrijf en Liongas wel. Deze situatie wordt niet in de door ENECOGEN ingediende vergunningsaanvraag beschreven.

ENECOGEN en Liongas overwegen de koelwater integratie in principe op de volgende wijze te realiseren.



Situatie 1. ENECOGEN in bedrijf en Liongas niet.

Het koelwater wordt onttrokken door ENECOGEN, opgewarmd in de condensors, en zonder dat dit naar Liongas stroomt direct geloosd op het oppervlaktewater.

Situatie 2. ENECOGEN en Liongas in bedrijf.

Het koelwater wordt onttrokken door ENECOGEN, wordt opgewarmd in de condensors en rechtstreeks naar de Open Rack Vaporisor (ORV) van Liongas gestuurd. Hier wordt het water weer afgekoeld en vervolgens geloosd op het oppervlaktewater. Het netto effect is dat onder de meeste bedrijfssituaties het geloosde water nog steeds licht is opgewarmd. In bijzondere situaties kan het water ook zijn afgekoeld (bijv zeer lage productie door ENECOGEN en tegelijk zeer hoge productie door Liongas).

Situatie 3. Liongas in bedrijf en ENECOGEN niet.

In deze situatie fungeert ENECOGEN alleen als pompinstallatie voor Liongas. Het door ENECOGEN onttrokken water wordt zonder dat dit door de condensors van ENECOGEN stroomt, afhankelijk van de temperatuur dit water of naar de Heat Only Boiler (HOB) en vervolgens naar de ORV gestuurd of het wordt rechtstreeks naar de ORV gestuurd. Vervolgens vindt lozing plaats op het lozingspunt van ENECOGEN. In deze situatie wordt het water op het lozingspunt altijd kouder geloosd dan dat het werd onttrokken.

Voor het afkoelen van het water (situatie 3) heeft Liongas een 3D koelwaterstudie "Koude pluimberekeningen LionGas LNG terminal" laten uitvoeren door WL | Delft hydraulics, met referentie Z4195 mei 2006. Deze studie toont aan dat bij maximale afkoeling van het water aan de criteria voor de vergunning wordt voldaan. Dit rapport is als bijlage 1 aan deze aanvulling op de vergunningaanvraag ENECOGEN toegevoegd.

Op de locatie van Liongas, die direct naast ENECOGEN komt, worden verder de volgende afvalwaterstromen geloosd op de koelwaterleidingen van ENECOGEN:

- Schoon hemelwater; gemiddeld circa 1 m³/uur
- Huishoudelijk afvalwater; gemiddeld circa 0,1 m³/uur.

Deze afvalwaterstromen worden via een monsterput met debietmeting op de koelwaterleidingen van ENECOGEN geloosd.

Chloordosering

Zoals in het MER en de vergunningaanvraag van ENECOGEN staat vermeld zal, ook in de situaties dat er koelwater aan Liongas wordt geleverd, de chloordosering door ENECOGEN worden verzorgd.

ENECOGEN wil hierbij de vergunningsaanvraag van 29 december 2005 uitbreiden met een aanvraag voor een lozing die voortvloeit uit de integratie van het koelwatersysteem van ENECOGEN met dat van met Liongas. Aan de vergunning voor deze additionele lozing kan mogelijk de voorwaarde worden verbonden dat de koelwatersystemen van Liongas en ENECOGEN zijn geïntegreerd. Dit kan bijvoorbeeld worden vastgesteld doordat Liongas in bedrijf is, maar niet gebruik maakt van een eigen koelwaterinlaat.

Deze uitbreiding luidt als volgt:

Vergunning tot afkoelen van het water.

Maximale koude lozing 500 MW

Maximaal debiet voor onttrekking en lozing van water: 17,1 m³/s.

Geïnstalleerde pompcapaciteit: 28 m³/s. De geïnstalleerde pompcapaciteit ligt boven de maximale onttrekking in verband met onderhoud en uitval van de pompen.

MOTIEVATIE ACHTERWEGE LATEN VAN EEN DIFFUSER

Samenvatting

Op verzoek van RWS heeft ENECOGEN het mogelijke gebruik van een diffuser onderzocht. ENECOGEN vindt dat deze niet nodig is omdat er geen acute effecten worden verwacht waarvoor een snelle opmenging noodzakelijk zou zijn. In tegendeel zelfs, de bouw van een diffuser die ook in bedrijf zal zijn in situaties 1 en 2 tast het principe aan van lozing op het oppervlak (stratificatie).

In situatie 3 zal water 6 graden koeler worden geloosd op het Beerkanaal dan het werd ingenomen. Dit koudwater zal naar de bodem zakken door het verschil in dichtheid met het ontvangende water. Situatie 3 zal zich echter beperkt voordoen. Het maximale debiet van een dergelijke koudwater lozing is op het moment dat de 4gas terminal is ontwikkeld tot zijn uiteindelijke capaciteit (18 bcm) en een periode van peak send-out heeft 17,1 m³/s.

Er wordt geen acuut effect verwacht doordat het een zeer geringe waterstroom betreft. Vis die het koude water tegenkomt, zal de 'kleine' koude pluim snel kunnen ontwijken. Er wordt niet verwacht dat er zich op lange termijn een groot gebied met koud water ontwikkelt (koudwaterbel). Effecten op de lange termijn (chronische effecten) zijn daarom ook niet te verwachten.

Acute effecten door een koudere watertemperatuur zijn niet te verwachten, omdat een eerste reactie van vis, indien deze de temperatuur inderdaad als afschrikkend ervaren, zal zijn het wegzwemmen naar warmer water. Op de langere termijn zijn er mogelijk effecten door een onnatuurlijke koude omgevingstemperatuur (op populatieniveau) op het metabolisme, de voortplanting en groei van vissen. Echter, dit zijn ecologische effecten die worden waargenomen op een andere schaalgrootte dan een beperkt stukje haven. Het gaat daarbij om rivieren die gevoed worden uit stuwmeren waarbij relatief koud water langdurig wordt geloosd grote schaal, of bijvoorbeeld klimaatverschuiving of lange termijn temperatuursveranderingen door El Nino. Hierbij verandert de volledige omgevingstemperatuur. In het geval van de LNG terminal betreft het een relatief kleine waterstroom en is alleen mogelijk lokaal op individueel niveau enig effect (i.e. reactie) te verwachten (wegzwemmen), maar absoluut niet op populatieniveau van vissen.

OVERIGE AANVULLINGEN VERGUNNINGSAANVRAAG

Inzuigsnelheid

In het MER is aangegeven dat de inzuigsnelheid van het koelwater 0,06 m/s is. Deze berekening gaat ervan uit dat de inzuigopening 12 x 20 m is. Het water moet op een diepte van 12 m worden ingezogen, waardoor de hoogte van de opening nooit 12 m kan zijn. De afmetingen van de inzuigopening zullen daarom zodanig worden gekozen dat de inzuigsnelheid ca 0,25 m/s bedraagt. De exacte afmetingen van de inzuigopening zullen afhangen van de integratie met Liongas. Deze inzuigsnelheid ligt in de range genoemd in het BREF industriële koelsystemen 0,1 tot 0,3 m/s. Indien de inzuigsnelheid lager wordt gekozen, moet al snel op grote diepte een inzuigopening worden gebouwd ter grootte van een zwembad op zijn kant.

Regenerant

Het regenerant van de demi-installatie zal op de volgende wijze worden geloosd: De harsen van de demi worden met zoutzuur en natronloog geregenereerd. Beide stoffen worden in een drum opgevangen, waarbij het zuur met het loog reageert onder vorming van water en zout. De inhoud van de drum wordt langzaam op het koelwaterkanaal geloosd. Onder normale omstandigheden zal de zuurgraad van het uitgereageerde product ongeveer neutraal zijn. Bij het lozingspunt ligt de pH-waarde tussen 6 en 9. Neutralisatie is dan ook niet meer nodig.

Ketel spuiwater

Voordat met een onderhoudsstop van een ketel kan worden begonnen, moet het ketelwater uit de ketel worden gespuid. Daar de ketel uitsluitend door de zwaartekracht wordt gelegeerd, duurt het legen circa 8 tot 12 uur. De totale inhoud is 200 m³, waardoor er gemiddeld tussen de 16 en 25 m³/uur wordt geloosd. Dit water wordt ook direct op de koelwaterleiding geloosd. Deze hoeveelheid is ten opzichte van de koelwaterstroom zo klein (0,05%) dat dit geen invloed op de samenstelling van het koelwater zal hebben. De pH-waarde van dit water ligt tussen 6 en 9.

Emissie - Immissietoets

Op verzoek van Rijkswaterstaat Zuid-Holland zijn in aanvulling op de vergunningaanvraag nog de emissie - immissietoetsen toegevoegd voor Stikstof en Ammonia

Met vriendelijke groet,


Jos Jacobs
Corporate Strateeg

Bijlage 1

Koude pluimberekening LionGas LNG Terminal

Mei 2006

Z4195



Opdrachtgever:

Haskoning Nederland B.V.

Koude plumberekeningen LionGas LNG Terminal

Report

mei 2006

Oprichtgever:

Haskoning Nederland B.V.

Koude plumberekeningen LionGas LNG Terminal

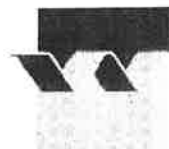
Frank Kleissen en Menno Genseberger

Report

mei 2006



wl | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER:	Haskoning Nederland B.V.					
TITEL:	Koude pluimberekeningen LionGas LNG Terminal					
SAMENVATTING:	<p>Aan de oostzijde van het Beerkanaal zal LionGas een terminal bouwen waar vlocibaar aardgas zal worden aangeleverd, opgeslagen en omgezet naar gasvormig aardgas. Voor deze omzetting is water nodig dat uit het Beerkanaal wordt gehaald en uiteindelijk met een lagere temperatuur weer in het Beerkanaal wordt geloosd.</p> <p>In het kader van de vergunningverlening is het noodzakelijk om de effecten van de inname en lozing door middel van pluimberekeningen te onderzoeken. Dit rapport presenteert de resultaten van de studie naar de effecten van de lozing van gekoeld water in het Beerkanaal, gebruik makend van bestaande modellen.</p> <p>Voor de pluimberekeningen wordt gebruik gemaakt van een bestaand 3-dimensionaal hydrodynamische model, in Delft3D-FLOW. Voor het near-field gedrag van de koudwaterpluim is gebruik gemaakt van CORMIX.</p> <p>CORMIX berekeningen van de koelwaterpluim geven aan dat "near-field" zone van de pluim in het algemeen kleiner is dan 100m (stroomafwaarts). De breedte van de pluim is dan ongeveer 6-20m en zakt richting de bodem met relatief lage mengfacturen. Voor gemiddelde stroomsnelheden mengt de pluim in de vertikaal binnen de near-field zone.</p> <p>De simulaties van de verspreiding van de koudwaterpluim in het Beerkanaal geven aan dat temperatuurverschillen met het ontvangende water van minder dan 0,7°C berekend worden.</p> <p>Temperatuurverlaging in de havens (Yangtzehaven, Europahaven, Amazonehaven etc.) is minder dan 0,2°C. Het gebied rondom het lozingspunt waarin een temperatuurverlaging van meer dan 0,5°C kan voorkomen is door het model berekend op maximaal 100 bij 200m, hetgeen minder dan 1% is van het oppervlak van de Yangtze/Europahaven. De breedte van de pluim (0,5°C contour) is ongeveer 10-15% van de breedte van het Beerkanaal.</p>					
REFERENTIES:	Brief: MC17515a/Z4195/AvD, Email dd: 20/4/2006					
VER	AUTEUR	DATUM	OPMERK.	REVIEW	GOEDKEURING	
1.0	F.M. Kleissen M. Genseberger	22-5-2006		A.Nolte	AV	T.Schilperoort <i>Lo.</i>
PROJECTNUMMER:	Z4195					
TREFWOORDEN:	LNG, koudwater lozing, Delft3D, pluimverspreiding					
AANTAL BLADZIJDEN:	12					
VERTROUWELIJK:	<input checked="" type="checkbox"/> JA, tot juni 2009		<input type="checkbox"/> NEE			
STATUS:	<input type="checkbox"/> VOORLOPIG		<input type="checkbox"/> CONCEPT		<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF	

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Plan van aanpak	1
3	CORMIX analyse	2
3.1	CORMIX beschrijving	2
3.2	Omschrijving van lozingscondities	2
3.2.1	Ontvangende water	2
3.2.2	Karakteristieken van de lozing	4
3.3	Resultaten	6
4	3-Dimensionaal hydrodynamische model	7
4.1	Modelbeschrijving	7
4.2	Resultaten	9
5	Conclusies	12

1 Inleiding

Aan de oostzijde van het Beerkanaal zal LionGas een terminal bouwen waar vloeibaar aardgas zal worden aangeleverd, opgeslagen en omgezet naar gasvormig aardgas. Voor de omzetting van vloeibaar naar gasvormig wordt relatief warm water uit het Beerkanaal gehaald en gebruikt in een warmtewisselaar. Door dit proces wordt dit water gekoeld en met een lagere temperatuur weer in het Beerkanaal geloosd.

In het kader van de vergunningverlening is het noodzakelijk om de effecten van de inname en lozing door middel van pluimberekeningen te onderzoeken. WL | Delft Hydraulics (WL) heeft al diverse studies in dit gebied uitgevoerd en heeft hierdoor geschikte modellen beschikbaar die voor deze studie kunnen worden ingezet. Dit rapport presenteert de resultaten van de studie naar de effecten van de lozing van gekoeld water in het Beerkanaal, gebruik makend van de bestaande modellen.

Het rapport is als volgt georganiseerd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak die in deze studie is gehanteerd;
- Hoofdstuk 3 presenteert resultaten van de CORMIX near-field analyse;
- Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van het 3D hydrodynamische model.
- De conclusies worden tot slot in Hoofdstuk 5 samengevat.

2 Plan van aanpak

Het doel van deze studie is om, door middel van 3-dimensionaal hydrodynamisch modelleren, de effecten van de lozing van gekoeld afvalwater van de LNG terminal in kaart te brengen. Het water in het Beerkanaal en rondom het inname- en lozingspunt wordt enerzijds beïnvloed door het getij en anderzijds door de zoetwaterafvoer van de rivieren. Hierdoor ontstaat een interactie tussen het zoute Noordzeewater en het zoete rivierwater. In het Beerkanaal ontstaat een zoutstratificatie die verspreiding van warm- of koudwaterpluimen sterk kan beïnvloeden. Ook ontstaat er een verticale temperatuurvariatie (temperatuurstratificatie) die voor het innemen en lozen van water van belang is. Deze stratificatie wordt in deze studie meegenomen.

De twee componenten van deze studie zijn:

1. Analyse van de 'near-field' verspreiding van de koudwaterpluim met CORMIX
Het near-field model wordt gebruikt voor de analyse van de pluim onder de verschillende omstandigheden. Hieruit wordt het gedrag van de pluim nabij het lozingspunt beschreven. Een onderdeel van de analyse is het bepalen van de zogenaamde near-field zone, waarin de verspreiding van de pluim niet meer wordt gedreven door het momentum van de lozing. De resultaten hiervan worden gebruikt om de lozing in het 'far-field' model te definiëren.

2. Toepassing van een 3-dimensionaal hydrodynamisch model voor de 'far-field' verspreiding van de koudwaterpluim.
In het far-field is de dynamica van het ontvangende water (Beerkanaal: getij en rivier) bepalend voor het stroombeeld en de verspreiding van het geloosde water. Het hydrodynamische model dat hier is toegepast is opgezet in Delft3D-FLOW.

3 CORMIX analyse

3.1 CORMIX beschrijving

Voor de near-field analyse is CORMIX het toegepast. CORMIX (Cornell Mixing Zone Expert System) is een door de US Environmental Protection Agency ontwikkeld systeem gericht op lozings in oppervlaktewateren. CORMIX is opgezet voor de analyse van het gedrag van pluimen bij het lozingspunt, het zogenaamde near-field. Dit model wordt wereldwijd gebruikt voor het beoordelen van afvalwaterpluimen (bv. in het kader van het verlenen van lozingsvergunningen).

Voor een CORMIX analyse zijn karakteristieken van het omgevingswater is noodzakelijk. Deze omvat :

- Lokale diepte
- Stroomsnelheid
- Saliniteit (als functie van de diepte)
- Temperatuur (als functie van de diepte)

De laatste twee (saliniteit en temperatuur) bepalen de dichtheid. Het dichtheidverschil tussen ontvangende en geloosde water bepaalt in hoge mate hoe de pluim zich zal verspreiden.

Verder zijn ook de lozingscondities essentieel :

- Karakteristieken van het geloosde water (temperatuur, saliniteit, debiet)
- Locatie van de lozing (zowel in de horizontaal als vertikaal)
- Details van de wijze van lozen (diffusor, eenvoudige pijp, lozingsrichting etc.)

Op basis van deze gegevens is een aantal scenario's gedefinieerd die representatief zijn voor de lokale condities.

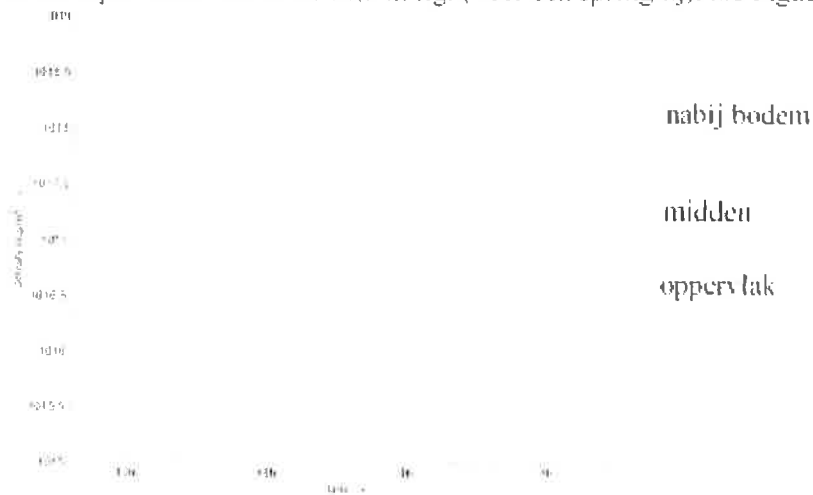
3.2 Omschrijving van lozingscondities

3.2.1 Ontvangende water

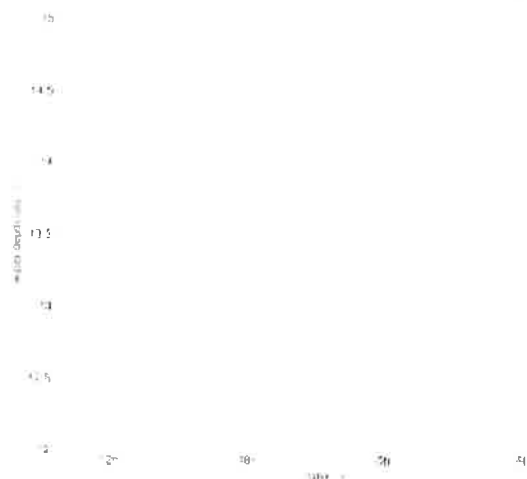
Aangezien er in dit project geen gebruik is gemaakt van meetgegevens van lokale condities van het ontvangende water, zijn de karakteristieken afgeleid uit het model dat ook voor de simulatie van de koudwaterpluim is gebruikt. De dichtheid en de lokale stroomsnelheid zijn

de belangrijkste factoren die bepalen hoe de koudwaterpluim zich zal verspreiden. Deze zijn voor het lozingspunt (zie Figuur 4-1) afgeleid.

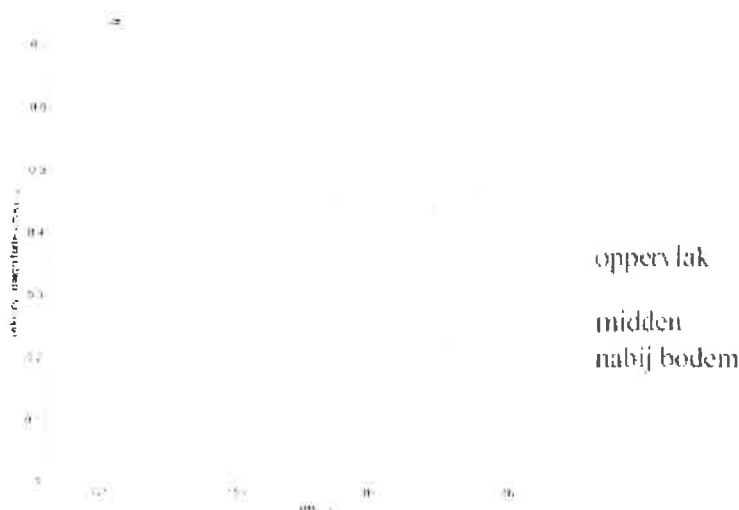
De dichtheid van het ontvangende water nabij het lozingspunt laat zien dat het gestratificeerd is (Figuur 3-1). De stroomsnelheid is maximaal ongeveer 0,5 m/s terwijl de waterdiepte tussen de 12 en 14,5 m ligt (voor een spring (ij)), zie Figuur 3-2 en Figuur 3-3.



Figuur 3-1 Verticaal dichtheidsprofiel van het ontvangende water nabij het lozingspunt



Figuur 3-2 Waterdiepte bij nabij het lozingspunt



Figuur 3-3 Verticaal dichtheidsprofiel van het ontvangende water nabij het lozingspunt

Uit bovenstaande karakteristieken is een aantal scenario's gedefinieerd dat representatief is voor de gegeven condities. Analyse van de lokale verticale dichtheidsgradiënt geeft aan dat er geen goed gedefinieerde spronglaag aanwezig is. In CORMIX is de keuze van het toe te passen dichtheidsprofiel beperkt en zonder een goed gedefinieerde spronglaag is de aanname van een lineair dichtheidsprofiel de beste benadering van de lokale condities. Het dichtheidsverschil tussen bodem en oppervlak varieert tussen 1 en $2,5 \text{ kg/m}^3$, met een mediaan van ongeveer 2 kg/m^3 . Omdat een lineair dichtheidsprofiel is aangenomen, is ook de gevoeligheid van het dichtheidsverschil op de resultaten van CORMIX beperkt. Een kleinere gradiënt zal resulteren in een dikkere pluim, met in het algemeen een betere menging. De variatie van het verticale dichtheidsprofiel is dusdanig dat dit de definitie van de lozing in het 3D hydrodynamische model niet zal beïnvloeden. Vandaar dat voor deze toepassing van CORMIX, die gericht is op het definiëren van de lozing in het hydrodynamische model, is aangenomen dat een dichtheidsverschil tussen oppervlak en bodem van 2 kg/m^3 de lokale condities voldoende nauwkeurig benadert.

Verder is de variatie van de diepte relatief klein ten opzichte van de totale diepte. Dus wordt de aanname gehanteerd dat een gemiddelde diepte van 13,5 m de daadwerkelijke condities voldoende benadert en dat de belangrijkste karakteristieken van de pluim niet significant zullen veranderen door een kleine verandering in de diepte. Immers, de drijvende factoren zijn in dit geval met name de stroomsnelheid en het dichtheidsverschil.

Voor de CORMIX berekeningen is, onder de hierboven genoemde omstandigheden, de stroomsnelheid gevarieerd van 0,05 tot 0,50 m/s.

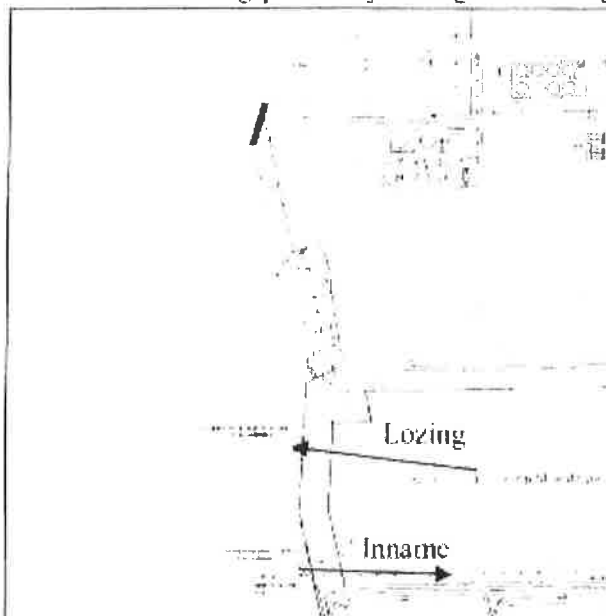
3.2.2 Karakteristieken van de lozing

Door de klant zijn de volgende lozingsgegevens aangeleverd:

- AT zeewater: -7°C (het water wordt 7°C in temperatuur gereduceerd)
- minimale retourtemperatuur zeewater is 2°C
- benodigde hoeveelheid zeewater: 61.500 ton.uur (voor een gemiddelde dichtheid van 1017 kg/m^3 komt dit overeen met $16,8 \text{ m}^3/\text{s}$)

- **Positie van het innamepunt:**
 - horizontaal: Water ten behoeve van LNG-verdamping wordt uit het Beerkanaal gehaald op 175 m ten zuiden en 72,7 m ten westen van het lozingspunt;
 - verticaal: Water ten behoeve van LNG-verdamping wordt op een diepte van -12 m (ten opzichte van NAP) ingenomen;
- **Positie van het lozingspunt:**
 - horizontaal: Gekoeld water wordt op 175 m ten noorden en 72,7 m ten oosten van het innamepunt geloosd;
 - verticaal: Gekoeld water wordt op een diepte juist onder gemiddeld laaglaagspring geloosd.

De inname en lozingspunten zijn in Figuur 3-4 aangegeven.



Figuur 3-4 – Locaties van inname en lozingspunt

- Ten tijde van de studie was er nog geen informatie beschikbaar betreffende pijpdiameter en aantal pijpen. Hiervoor is dus een aanname nodig. De aanname die in deze studie gehanteerd wordt en die op een expert judgement gebaseerd is, is dat er wordt geloosd met een uitstroomsnelheid van ongeveer 1 m/s. Lagere uitstroomsnelheden worden meestal niet gehanteerd omdat dit tot mogelijke problemen kan leiden (sedimentatie, aangroei in de pijpen). Hoge uitstroomsnelheden veroorzaken grotere drukverliezen en worden in het algemeen ook vermeden.

Er is ook aangenomen dat een lozingspijp niet veel groter zou moeten zijn dan 2 m diameter, gezien de lokale diepte. Hieruit volgt dat er 4 lozingspijpen nodig zijn een ieder met een pijpdiameter van 2 m. De gegenereerde uitstroomsnelheid is dan 1,27 m/s. De uiteindelijke keuze van de pijp(en) of een eventuele diffusor zal van invloed zijn op het near-field gedrag van de pluim, en kan de initiële menging significant beïnvloeden. Voor het far-field effect van de lozing is de wijze van lozing minder belangrijk omdat dan de hoeveelheid geloosde warmte (die in deze studie negatief is) de dominerende grootte is.

3.3 Resultaten

De dimensies en de posities van het eind van de near-field, zoals door CORMIX is berekend zijn in Tabel 3-1 gepresenteerd.

U (m/s)	X (m)	Y(m)	Z(m)	Meng-factor	Temperatuur verlaging (°C)	Pluimdikte (m)	Halve Pluim breedte (m)
0.05	964.37	799.20	13.50	6.5	1.07	1.26	477
0.10	257.52	195.02	13.50	3.4	2.05	1.54	104
0.20	75.00	18.86	6.75	1.4	4.95	13.50	4.2
0.25	75.00	12.07	6.75	1.4	4.95	13.50	3.4
0.50	92.79	5.89	10.09	5.2	1.35	3.39	10.9

Tabel 3-1 – Dimensies en van de door CORMIX berekende near-field zone

In Tabel 3-1 is de near-field gedefinieerd door de locatie van het midden van de pluim waarbij U de stroomsnelheid is, X de afstand stroomafwaarts ten opzichte van het lozingspunt, Y de afstand dwars op de stromingsrichting ten opzichte van het lozingspunt en Z de diepte. De pluimdikte en de breedte bepalen, samen met de gegeven afstanden, de dimensies van de near-field zone.

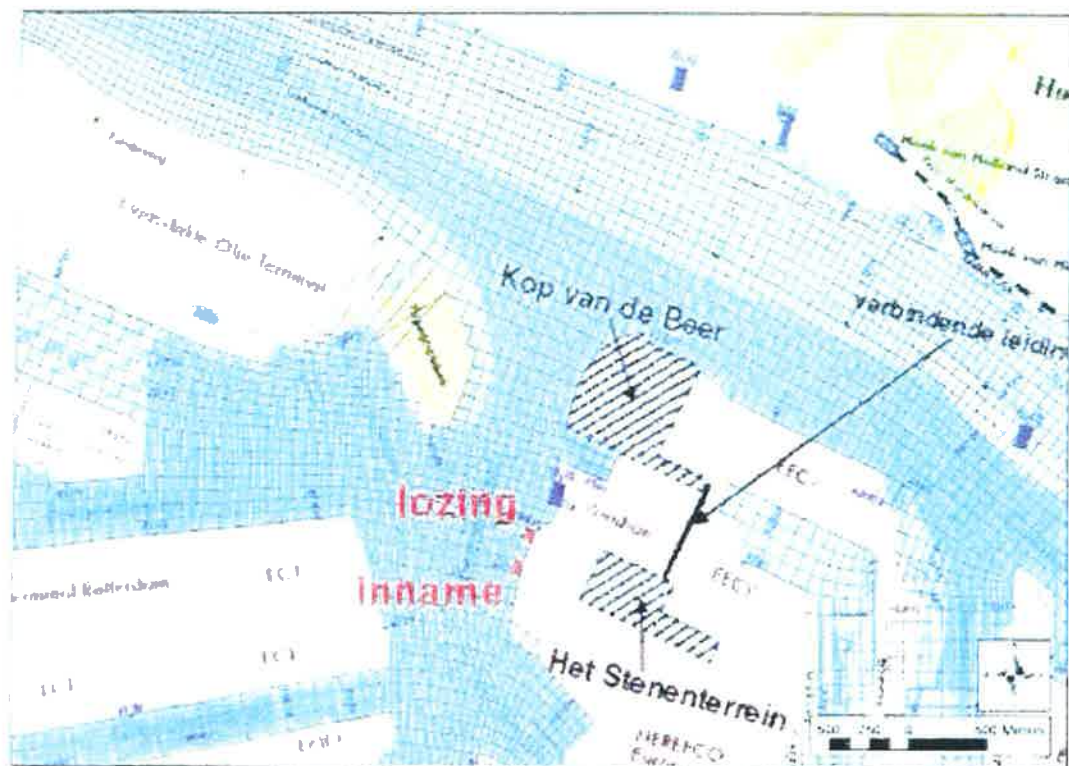
Uit Tabel 3-1 blijkt een vrij grote variatie te bestaan in de grootte van de near-field van de pluim, afhankelijk van de stroomsnelheid. CORMIX berekent bij dergelijke lage stroomsnelheden grote near-field zones. Dit heeft te maken met de relatieve lage turbulentie waardoor het lang duurt voordat de effecten van de turbulentie, en de daarbij behorende menging, de verspreiding van de pluim gaat domineren. Bij lage stroomsnelheden blijft de pluim daardoor in de buurt van de bodem met een relatief lage menging. Hierbij moet wel worden gerealiseerd dat CORMIX een steady-state model en dus tijdsafhankelijk is. De afstanden van de near-field zone impliceert dat de tijd die nodig is om een dergelijke pluim te genereren minimaal ruim 5 uur bedraagt. Uit de Figuur 3-3 blijkt dat dergelijke lage snelheden maar kort voorkomen. De pluim kan zich dus in het Beerkanaal niet tot deze afstand ontwikkelen.

Zodra snelheden ongeveer 0,2 m/s of hoger worden, wordt de near-field zone aanzienlijk kleiner. Deze wordt dan minder dan 100m lang, en voor gemiddelde snelheden mengt de pluim binnen de near-field over de gehele waterdiepte. Binnen de dit gebied is de mengfactor relatief klein, maar daar staat tegenover dat de pluim slechts 6-20m breed is. Bij de hoogste stroomsnelheid is de near-field zone weer wat langer met een betere menging, hetgeen ook weer kan worden teruggevoerd op de toename van de turbulentie en dan met name in de vertikaal (door interactie met de bodem). In de vertikaal ontstaat dan een betere menging. Door de hogere stroomsnelheid is weliswaar de lengte van de pluim wat groter, maar de reistijd van het geloosde water tot het eind van de near-field zone is kleiner.

4 3-Dimensionaal hydrodynamische model

4.1 Modelbeschrijving

Voor het 3-dimensionale hydrodynamische model is uitgegaan van een model dat oorspronkelijk is ontwikkeld voor de Gemeentewerken Rotterdam. Dit model beslaat het gehele Maasvlakte-gebied en is uitermate geschikt om de far-fieldverspreiding van de koelwaterpluim te simuleren.



Figuur 4-1 - Schematisatie van het hydrodynamische model nabij het lozingspunt (bovenste rode cel) en innamepunt (onderste rode cel).

De randen van het model liggen op voldoende afstand van de lozingslocatie zodat deze nagenoeg geen invloed hebben op de gesimuleerde koelwaterpluim.

Het model is 3-dimensionaal hetgeen wil zeggen dat gradiënten in de vertikaal, zoals zout- en temperatuurstratificatie en de effecten van een koelwaterpluim, nauwkeurig worden beschreven. Hiervoor is het model met 9 σ -lagen (elke laag vertegenwoordigd een vast percentage van de lokale diepte) opgezet. De σ - bij de bodem en aan het oppervlak zijn dunner zijn dan in het midden. De relatieve dikte van de lagen zijn (van oppervlak naar bodem): 9%, 13,5%, 15%, 15%, 15%, 13,5%, 9%, 6% en 4%.

Een kleine aanpassing van het grid van de Yangtzehaven, dat op dit moment is gebaseerd op de lay-out van de toekomstige Maasvlakte 2, is nodig om het voor de huidige lay-out geschikt te maken. Alle andere condities, zoals randvoorwaarden (getij, rivierdebieten, saliniteit) hoeven niet te worden aangepast.

Het model is opgezet voor een periode van 9 dagen¹. Dit is de periode waar het model voor is gevalideerd door Gemeentewerken. De eerste 2 dagen van deze periode worden alleen gebruikt om schokeffecten als gevolg van inspelen uit het stroombeeld te laten verdwijnen. De laatste 7 dagen en 5 uur van de periode waar resultaten voor worden gepresenteerd, omvatten zowel een springtij (eind van de simulatieperiode) als een doodtij (begin van de simulatieperiode). Na het inbrengen van de lozing is een eerste simulatie gedraaid om initiële condities voor zout en temperatuur te genereren. Met deze initiële condities als zogenaamde "warme start" is de run herhaald. Resultaten voor deze laatste run worden gepresenteerd in § 4.2.

De inname en de lozing zijn in het model gekoppeld wat betekent dat de saliniteit en temperatuur van de inlaat meegenomen worden voor de bepaling van de temperatuur en saliniteit van het geloosde water.

Het model bevat een excess-temperatuurmodel. De warmteuitwisseling met de atmosfeer is een functie van het verschil tussen de temperatuur van de lozing en de evenwichtstemperatuur. Voor de achtergrondtemperatuur wordt de luchttemperatuur verondersteld. Verder is de windsnelheid een belangrijke factor die de warmteuitwisseling kan bepalen. De achtergrondtemperatuur is constant verondersteld. De windforcering die is toegepast is die van het oorspronkelijke model.

Wind speelt bij deze studie een ondergeschikte rol omdat het geen of nauwelijks invloed heeft op de warmteuitwisseling tussen de atmosfeer en het water. Dit komt omdat:

1. De temperatuur verschillen klein zijn;
2. De pluim de neiging heeft om naar de bodem te zakken (hogere dichtheid dan het ontvangende water) en er dan geen warmte kan worden uitgewisseld tussen de pluim en de atmosfeer.

In dit model zijn voor de lozing dezelfde karakteristieken gebruikt als die voor CORMIX in § 3.2.2, namelijk een temperatuurverlaging van $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (t.o.v. het ingenomen water) en een lozingsdebiet van $16,8\text{ m}^3/\text{s}$. De lokatie van het lozings- en inname punt zoals ze in het rekenrooster zijn gedefinieerd zijn weergegeven door twee rode cellen in Figuur 4-1. Water wordt in de verticale richting ingenomen in de 7^e σ laag, en dat is 2 lagen boven de onderste laag.

Gezien deze CORMIX resultaten is besloten om de lozing in het 3-dimensionale model over de vertikaal te verdelen (d.w.z. alle 9 σ lagen). In de horizontaal vindt de lozing plaats in 1 gridcel omdat modelresolutie in dit gebied ongeveer 75m is en representatief is voor de near-field zone.

¹ Het oorspronkelijke model krijgt zijn randvoorwaarden van een reeks grotere modellen die zich tot buiten de Noordzee uitstrekken. Randvoorwaarden zijn afgeleid voor een periode van 9 dagen. Een andere of langere periode is mogelijk, maar vergt vanwege de grootte van de modellen een lange rekentijd.

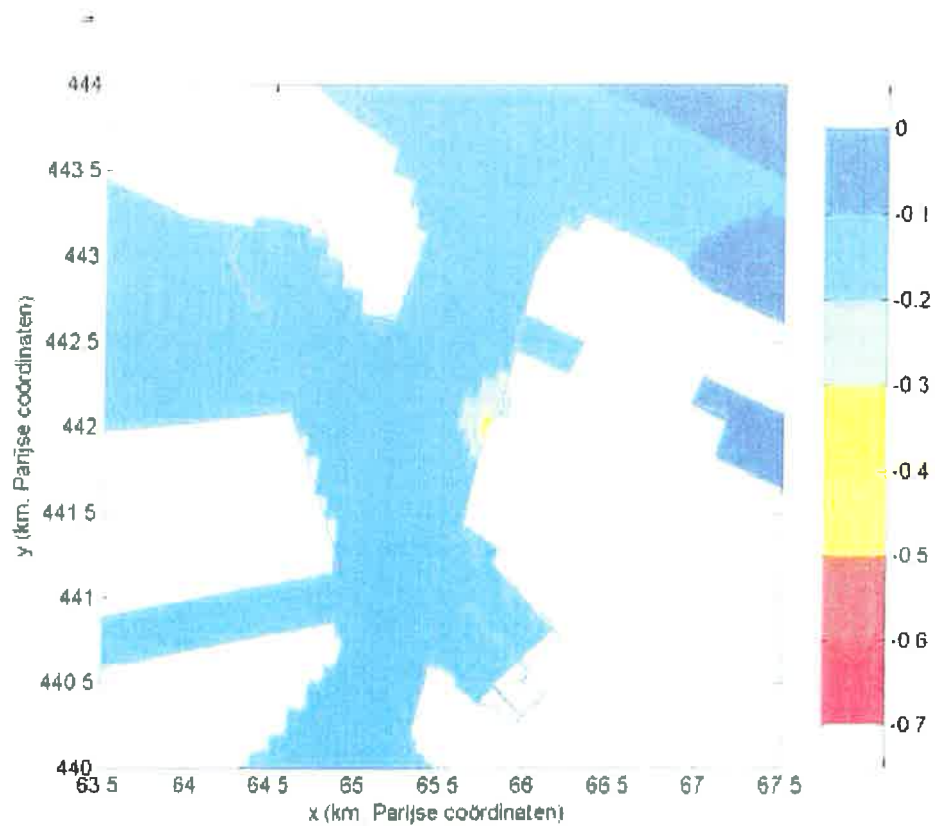
4.2 Resultaten

Figuren 4-2, 4-3, en 4-4 laten het *maximale* temperatuurverschil zien ten opzichte van de achtergrondtemperatuur over de laatste 7 dagen en 5 uur van de simulatie periode in respectievelijk de bovenste, middelste en onderste laag van het model. Uit de figuren kan opgemaakt worden dat de temperatuurpluim als gevolg van de lozing met name optreedt in de middelste laag. Dit kan verklaard worden door de stratificatie die optreedt, waardoor de pluim gevangen wordt. De dichtheid van het geloosde water is namelijk minder dan het ontvangende water bij de bodem, maar meer dan het ontvangende water aan het oppervlak.

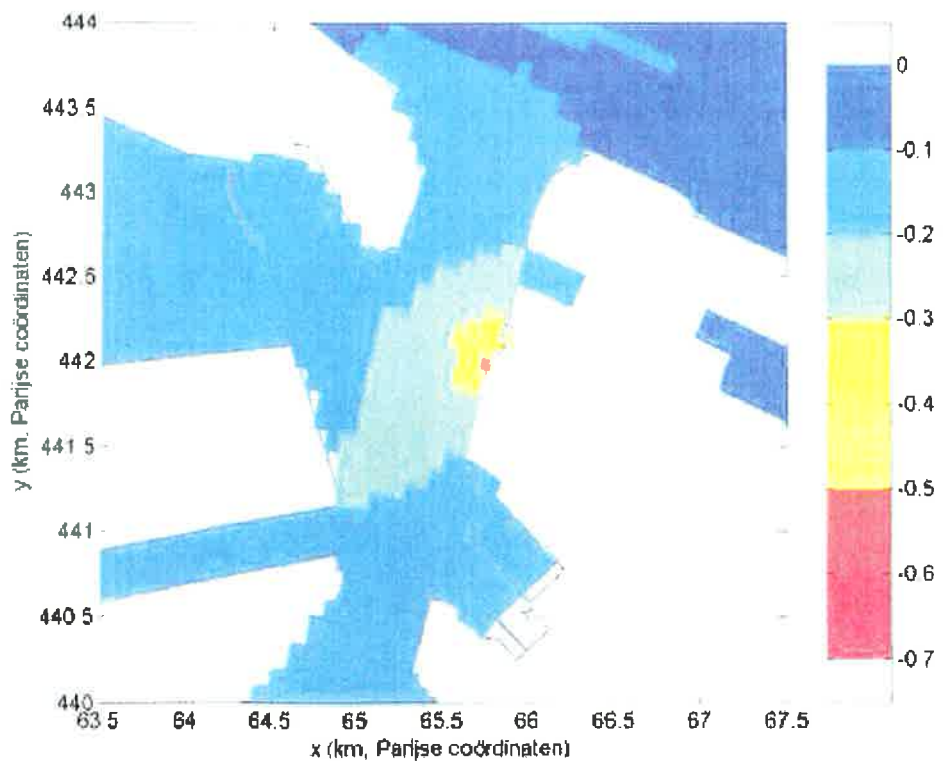
Het model laat zien dat verwacht wordt dat in de havens de temperatuurdaling ten gevolge van de lozing minder is dan $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Het gebied waarbinnen het temperatuurverschil van meer dan $0,5^{\circ}\text{C}$ zou kunnen voorkomen is ongeveer 100m (dwars op de kade) bij 200m (langs de kade) rondom het lozingspunt. Deze 2 ha is minder dan 1% van het oppervlak van de Yangtze/Europahaven. Ten opzichte van de breedte van het Beerkanaal (ongeveer 800m) is de $0,5^{\circ}\text{C}$ contour ongeveer 100m, hetgeen overeenkomt met 12,5% van de breedte van het kanaal.

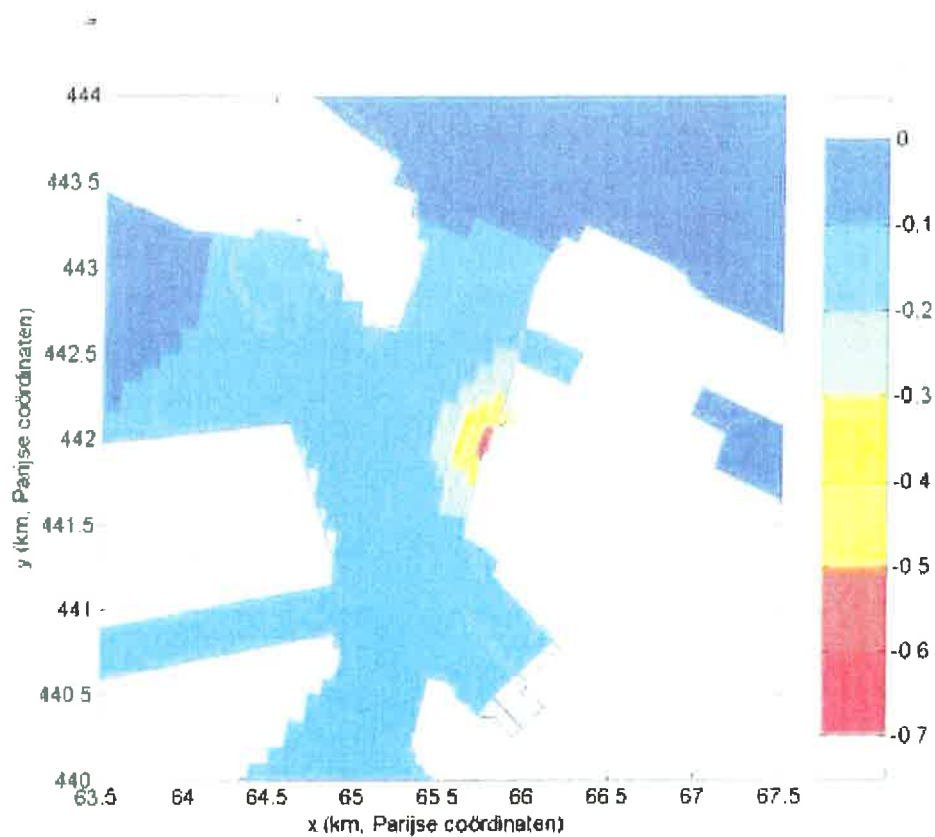
Om een indruk te krijgen van mogelijke recirculatie (fractie van het ingenomen water dat al eens als koud water is geloosd) presenteert Figuur 4-5 de overschrijdingsfunctie van het temperatuurverschil (met de achtergrond) bij het inname punt. Deze overschrijdingsfunctie is afgeleid van de modelresultaten van de laatste 7 dagen en 5 uur van de simulatie. Deze figuur laat dat in 90% van de gevallen het temperatuurverschil met de achtergrondtemperatuur niet meer dan $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ bedraagt. Significante recirculatie wordt dus niet verwacht.



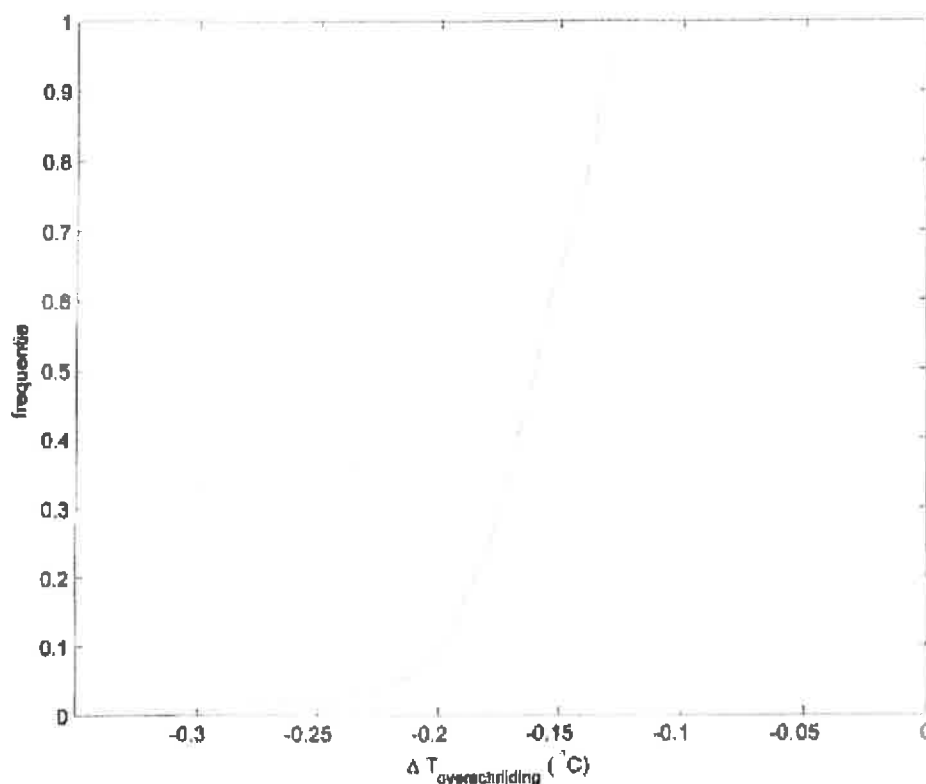
Figuur 4-2 Maximaal temperatuursverschil (in °C) over laatste 7 dagen en 5 uur in bovenste laag.



Figuur 4-3 – Maximaal temperatuursverschil (in °C) over laatste 7 dagen en 5 uur in middelste laag.



Figuur 4-4 - Maximaal temperatuurverschil (in °C) over laatste 7 dagen en 5 uur onderste laag.



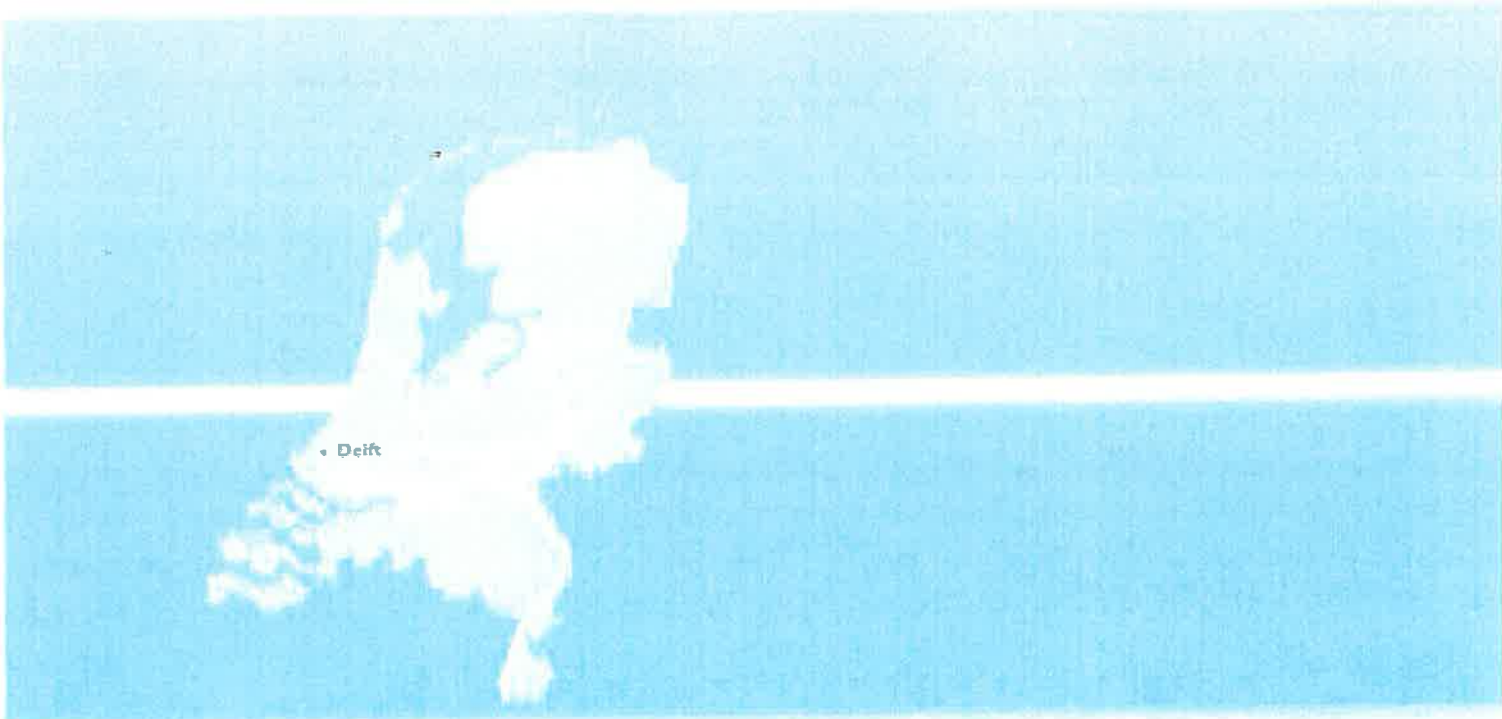
Figuur 4-5 Overschrijdingsfrequenties van het temperatuurverschil $\Delta T_{\text{overschrijding}}$ ($^{\circ}\text{C}$) bij innamepunt over laatste 7 dagen en 5 uur

5 Conclusies

CORMIX berekeningen van de koudwaterpluim geven aan dat de pluim in het algemeen kleiner is dan 100m (stroomafwaarts). De breedte van de pluim is dan ongeveer 6-20m en zakt richting de bodem met relatief lage mengfactoren. Voor gemiddelde stroomsnelheden mengt de pluim in de vertikaal binnen de near-field zone.

De resultaten van de berekeningen van de verspreiding van de koudwaterpluim in het Beerkanaal geven aan dat, buiten de near-field, temperatuurverschillen met het ontvangende water van minder dan $0,7^{\circ}\text{C}$ met het 3-dimensionale model berekend worden.

Temperatuurverlaging in de havens (Yangtzehaven, Europahaven, Amazonehaven etc.) is minder dan $0,2^{\circ}\text{C}$. Het gebied rondom het lozingspunt waarin een temperatuurverlaging van meer dan $0,5^{\circ}\text{C}$ kan voorkomen is door het model berekend op maximaal 100 bij 200m, hetgeen minder dan 1% is van het oppervlak van de Yangtze/Europahaven. De breedte van het de $-0,5^{\circ}\text{C}$ contour ongeveer 12,5% van de breedte van het kanaal.



WL | Delft Hydraulics

**Rotterdamseweg 185
postbus 177
2600 MH Delft
telefoon 015 285 85 85
telefax 015 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl**

**Rotterdamseweg 185
p.o. box 177
2600 MH Delft
The Netherlands
telephone +31 15 285 85 85
telefax +31 15 285 85 82
e-mail info@wldelft.nl
internet www.wldelft.nl**

North Sea

• Amsterdam

London •



Bijlage 2

Emissie - imissietoetsen

Ammonia

en

Stikstof

IMMISSIETOETS

IMMISSIETOETS BESTAANDE EN NIEUWE LOZINGEN

INVOERGEGEVENS OPPERVLAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST
rivier kanaal sloot of vaart meer		bestaande lozing [nieuwe lozing]		gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
debiet diepte breedte	1000,0 24 1000 ammonia 3200,000000	m3/s m m	54000 2,83 Stof X 0,1	
achtergrond C _w	1000	µg/l	m3/uur m µg/l	
L	=	m		
debiet diameter pijp stof concentratie lozing C _e		Q lozing D C _e	MTR VR	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 7 delta C ₂₅ = 0,01 µg/l C ₂₅ = 2799,70 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 8 delta C _L = 0,01 µg/l C _L = 2828,94 µg/l
ER x = MTR x = VR x =	640 6,4 0,064	ER = MTR = VR =	640,000000 6,400000 0,064000	
IMMISSIETOETS NIEUWE LOZING				
stap 1 Ce >= VR ? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · MTR? ↓ NEE ↓ achtergrond C _w bekend? ↓ JA ↓ delta C > [10%] · C ?	→ → → → → →	delta C ₂₅ > ER ? → NEE → NEE → NEE	Stof X	is diepte systeem >5 m? is breedte systeem >100 m?
stap 2	→	→	→	→
stap 3	→	→	→	→
STOP				

IMMISSIETOETS

IMMISSIETOETS BESTAANDE EN NIEUWE LOZINGEN

INVOERGEGEVENS OPPELVAKTEWATER		INVOERGEGEVENS LOZING		STOFFENLIJST
rivier kanaal sloot of vaart meer		bestaande lozing [nieuwe lozing]		gamma-HCH Heptachloor Heptachloorepoxide Chloordaan totaal Fosfaat totaal Stikstof Stof X
debiet diepte breedte	Q _{opp.} h b	debiet diameter pijp stof concentratie lozing	Q _{lozing} D C _e	
achtergrond L	1000,0 24 1000 3200,000000 = 1000	ER MTR VR	= 10000,000000 = 2200,000000 = 1000,000000	M ₂₅ (= C _e /delta C ₂₅) = 7 delta C ₂₅ = 0,01 µg/l C ₂₅ = 2799,70 µg/l M _L (= C _e /delta C _L) = 8 delta C _L = 0,01 µg/l C _L = 2828,94 µg/l
		totaal Stikstof		
stap 1 Ce >= VR ?		→ NEE delta C ₂₅ > ER ? → NEE		STOP
				is diepte systeem >5 m? is breedte systeem >100 m?



50662004-Consulting 06-3542

Aanvullingen op het MER ENECOGEN

Arnhem, 25 april 2006

Auteurs J.R. Bloembergen, H.A. Jenner en M.C.M. Bruijs



© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens KEMA Nederland B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

1 INLEIDING

Er is in het overleg met de commissie m.e.r. op 18 april 2006 gevraagd om enige aanvullingen te geven op tekortkomingen of onduidelijkheden in het MER. Deze worden hierbij gegeven.

PUNT 1.2.1

Dit is reeds door de heer Jacobs van ENECO aan u toegezonden.

PUNT 1.2.2, 1.2.3 EN 2.1.4

Modellering

Met RWS en RIZA is afgesproken dat voor iedere 3-D modellering met de vergunningverlener en RIZA de opzet van de modellering te weten modelranden, gridkeuze, sigma lagen en meteo-omstandigheden wordt doorgesproken en dat Rijkswaterstaat (RWS) en RIZA schriftelijk akkoord geven voordat de modellering wordt gestart.

Het gekozen modelgebied is gedaan in samenspraak met RWS-Zuid-Holland en RIZA waarbij zorgvuldig is gekeken naar de te verwachten beïnvloeding op de grenzen van het modelgebied. Uit de resultaten van de modellering blijkt dat de grenzen correct zijn gekozen en geen warmte terechtkomt bij bijvoorbeeld het Hartelkanaal of Suurhoffbrug en ook aan de Noordzijde is geen uittrede van warmte in de Maasmond.

De mogelijke beïnvloeding van het ingenomen koelwater van de bestaande E.ON-eenheden op de Maasvlakte is meegenomen in de modellering en er blijkt geen beïnvloeding plaats te vinden. De overige lozingen en intrekkingen in het bekken zijn zo laag dat deze geen enkele rol van betekenis spelen.

De modellering is gedaan met een lozingdebiet van 14 m³/s en een thermische belasting van 440 MW_{th}. Dit is de maximale lozing (worst case) die zal plaatsvinden. Indien de installatie in deellast gaat draaien zal de lozing minder worden en wordt de warmtepluim ook navenant kleiner. De modellering is uitgevoerd voor een warme zomer met een gemiddelde temperatuur van 21 °C. De stroming vanuit de Noordzee is het meest relevant. Vanuit het Hartelkanaal naar het Beerkanaal stroomt circa 100 m³/s, terwijl de stroming op de grens van beide kanalen varieert van meer dan 1000 m³/s zuidwaarts tot bijna 2000 m³/s noordwaarts. De temperatuur bij Hoek van Holland varieert op de gemodelleerde dag van 19,0 °C (vloed) tot 22,3 °C (eb). Bij de Suurhoffbrug varieert de temperatuur tussen 19,1 °C en 22,5 °C. Hieruit blijkt dat de invloed van de Noordzee heel groot is. Bij nog hetere zomers zal de zoetwater-

afvoer lager zijn en zal de invloed van de Noordzee nog groter zijn. Daar deze minder opwarmt, wordt de temperatuursverhoging uitgemiddeld.

Inzuiging van vis

Door de Organisatie Verbetering Binnenvisserij (OVb) is in opdracht van het RIZA een inventarisatie gemaakt van de vissoorten en de paai- en opgroeimogelijkheden in beïnvloede gebieden bij Nederlandse E-centrales (Vriese *et al.*, 2005). In deze rapportage is voor de centrale Maasvlakte een beoordeling gemaakt voor het uitlaatgebied, i.e. de lagune waarop geloosd wordt en de bijbehorende blokkendam.

Over het onttrekkingsgebied, Europahaven/Beerkanaal, zijn nauwelijks gegevens bekend. Wel zijn er gedateerde gegevens uit 1979 over visinzuiging door de centrale Maasvlakte. Sinds deze studie is de vissoortensamenstelling veranderd en is tevens de hoeveelheid ingenomen vis sterk afgenomen. Dit is bekend uit ervaring op locatie (observatie). Huidige gegevens van visinzuiging zijn bekend van onderzoek door Eco-consult (Budel, 2005). In deze studie zijn een jaar lang maandelijks 24-uurs bemonsteringen uitgevoerd. Deze resultaten zijn op het moment van dit schrijven nog niet nader uitgewerkt. Het verkregen beeld van soorten en aantallen laat echter wel een overeenkomst zien met de eerdere gegevens uit 1979, dat wil zeggen dat grondels (glasgrondel, dikkop) en sprot in meerdere mate worden ingezogen dan andere soorten.

De inlaat van de centrale Maasvlakte ligt op een diepte van -4 tot -6 m en is een andere situatie dan het voorgenomen ontwerp van ENECOGEN, waarbij de inlaat op -12 m diepte ligt. Gegevens over inzuiging van vis op deze diepte zijn niet bekend. Verwacht mag worden dat er vis wordt ingezogen, maar de hoeveelheid, alsmede het effect op populatieniveau is vooraf niet te bepalen. De geschiktheid van de omgeving als paai- en opgroeigebied (talud met basalt en teer) is onbekend. Verwacht wordt, gezien de omstandigheden op locatie, dat deze effecten klein zullen zijn en indien er duidelijke onttrekking plaatsvindt, zelfs binnen de populatie compenserende effecten kunnen optreden. Vastgesteld kan worden dat gegevens over vissoorten en populaties op de voorgenomen locatie van de inlaat ontbreken en een leemte in kennis betreft.

Er wordt in paragraaf 3.3.2 van de BREF kort ingegaan op "entrainment" (inzuiging) van vis en mogelijke tegenmaatregelen. Er worden een aantal algemene opties aangegeven voor technieken om dit tegen te gaan. Dit kan enerzijds door visvriendelijk ontwerp van de inlaat (waterinnamesnelheid positie inlaat, en zeefconfiguratie met visterugvoer) als door toepassing van methodieken waarmee de vis op basis van gedrag uit het inlaatgebied wordt

geweerd (geluid en licht). Oplossingsrichtingen zijn locatiespecifiek en nader onderzoek is dus nodig om de mogelijkheden per locatie concreet vast te stellen.

Een eerste stap is om sowieso in het ontwerp rekening te houden met visinzuiging, dus een visvriendelijk ontwerp. Hierbij wordt de inlaat dusdanig ontworpen dat er een lage stroomsnelheid aanwezig is (geen waarnemen van (aanlokkende) versnelling over een groter gebied). Tevens kan de positie buiten de oever/bodem gekozen worden. Om jonge vis zo weinig mogelijk kans te geven dat deze wordt ingezogen moet de intreksnelheid lager zijn dan 0,15 m/s. Door middel van de grootte van de opening en de constructie van een trechter aan de buitenzijde zal worden gestreefd naar een zo laag mogelijk snelheid, waarbij de lokale situatie aan het Beerkanaal wel zal worden meegewogen. Door het drukke scheepvaartverkeer in het Beerkanaal zal ernstig rekening moeten worden gehouden met de grootte van de werken in het kanaal. Daarnaast zal de bandzeef, welke voor de pomp is gesitueerd, uitgevoerd worden met opvang/transportbakken op de zeefrekken. Bovendien zal ook een relatief lage aanstroomsnelheid naar de zeef (0,3 m/s) en een "zachte waterafspuitstraal" voor het schoonspuiten van het zeefoppervlak worden gehanteerd. Hiermee kan beschadiging van de opgevangen vis worden voorkomen en via een zogenaamde visgoot wordt de vis teruggevoerd naar het oppervlaktewater. Dergelijke systemen zijn standaard commercieel te verkrijgen. Het weren van vis door toepassing van grofrooster of fijnmazig rooster is op een diepte van -12 m niet uitvoerbaar in verband met de kans op verstopping van deze roosters en de moeilijke omstandigheden om deze roosters schoon te maken.

Naast een visvriendelijke uitvoering (optimalisering) van de inlaatwerken, kan er naar gestreefd worden de vis uit het directe inlaatgebied te weren. Hiertoe kan een visdeflectie-systeem toegepast worden waardoor vis, die zich tegen de inzuigstrooming kan verzetten, wordt gedwongen weg te blijven bij de inlaat. Bestaande deflectiesystemen zijn geluid en licht al of niet in combinatie. Belangrijk is om vooraf vast te stellen welke soorten het betreft en in welke hoeveelheden deze zullen worden ingezogen bij koelwateronttrekking. Deze systemen werken op basis van gedrag en zijn soortspecifiek. Niet alle vissoorten zijn gevoelig voor geluid en sommige soorten worden juist door licht aangetrokken. De werking van dit soort systemen kent een betrekkelijk grote onzekerheid en het is belangrijk om vooraf vast te stellen welke soorten daadwerkelijk geweerd dienen te worden.

Voorts zal moeten worden onderzocht of in het druk bevaarbare Beerkanaal een dergelijk systeem lang in stand kan worden gehouden. De aanleg vereist dat daar geen schepen mogen varen, waardoor de breedte van het kanaal afneemt.

Aanbevolen wordt om eerst een “visvriendelijk” ontwerp van het inlaatwerk toe te passen en vervolgens monitoring uit te voeren waarin wordt gekeken naar soortsaanstelling, leeftijdsclassen van de ingezogen vis en seizoenseffecten. In combinatie met gegevens over vispopulaties in het inlaatgebied (onder andere aanwezigheid vissoorten (relatie met seizoen), paai- en opgroeimogelijkheden), kan beoordeeld worden of er een effect is op populatieniveau. Op basis van deze gegevens kan beslist worden of aanvullende systemen (licht/geluid) nodig zijn om vis uit het directe inlaatgebied te weren.

PUNT 1.2.4

Ecologisch vriendelijk ontwerp

De ecologisch vriendelijke inrichting van de centrale ten aanzien van vogels komt aan de orde bij het bouwkundig ontwerp. Het is onmogelijk dit bouwkundige ontwerp thans te ontwikkelen omdat het fabrikaat van de installatie nog niet bekend is en dus ook de gebouwen die aan deze installaties huisvesting moeten bieden, nog niet te ontwerpen zijn. De start van het ontwerp wordt begin 2007 verwacht, nadat medio 2006 de leverancier van de installatie is gekozen. ENECOGEN Beheer is voornemens om bij het ontwerp advies in te winnen van deskundige biologen op het gebied van vogels. Uitgangspunt zal zijn dat tenminste de huidige vogelsoorten op de ENECOGEN-centrale weer een plek zullen moeten kunnen vinden, zij het dat deze plek in omvang zal zijn afgenomen. Ten aanzien van vleermuizen kan het volgende worden opgemerkt: het Rijnmondgebied, inclusief Europoort, behoort tot één van de minst aantrekkelijke gebieden voor vleermuizen in Nederland. Voor zover bekend komen er geen vleermuizen voor in de regio (Broekhuizen *et al.*, 1992¹; Limpens *et al.*, 1997²). Op basis van deze onderzoeken heeft het niet zoveel zin om vleermuizenkasten in de directe omgeving van de centrale op te hangen. ENECOGEN Beheer is eventueel bereid bij de uitwerking lokale vogelverenigingen te betrekken.

Zoals al aangegeven is de exacte ecologische vormgeving thans niet aan te geven. Gedacht wordt thans aan het bewust creëren van overstekken, nissen, beschutte (wind- en regenluwe en schaduwrijke) plekken dan wel het plaatsen van nestkasten of -plateaus voor vogels op plaatsen waar weinig mensen komen, zodat de kans op verstoring minimaal is en mensen en het proces geen gevaar lopen.

¹ Broekhuizen, S., Hoekstra, B., Laar van, V., Smeek, C., en Thissen, J.B.M., 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV Uitgeverij, Utrecht

² Limpens, H., Mosterd, K., en Bongers, W., 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Stichting uitgeverij van de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht

Ook is ENECOGEN bereid om desgewenst op het braak blijvende terrein maatregelen te treffen zoals het planten van bessenstruiken, die de vogelstand bevorderen. Dit zal in het overleg met deskundigen en eventueel vogelverenigingen meegenomen worden.

PUNT 2.1.1

De Rijksoverheid heeft in verband met het halen van de NEC-plafonds de NO_x-emissiehandel opgezet. Door tot 2010 de emissiegrenswaarde periodiek te verlagen, is de verwachting dat het NEC-plafond voor industrie, E-sector en raffinaderijen gehaald wordt. Indien dit niet mogelijk is zullen er aanvullende eisen moeten worden gesteld. ENECOGEN echter heeft een hoog rendement en een lage NO_x-emissie. Bij het in gebruik stellen van deze centrale, zullen minder efficiënte centrales buiten gebruik worden gesteld, waardoor de NO_x-emissie in Nederland afneemt.

PUNT 2.1.2

In het BREF LCP staat duidelijk vermeld dat dry low NO_x brander of SCR BAT is. In deze centrale worden dry low NO_x branders geïnstalleerd, waardoor aan het BREF voldaan wordt. In bijlage A is de berekening opgenomen hoe de kosteneffectiviteit is berekend. De kosten per vermeden ton NO_x zijn aanzienlijk hoger dan de waarden die in het NER of het BREF Economics and CrossMedia Effects (EUR 4.000 – 5.000) worden gehanteerd, waardoor deze installatie niet kosteneffectief is. Aangezien het Besluit Luchtkwaliteit niet wordt overschreden is een verdergaande reductie dan BAT niet noodzakelijk.

PUNT 2.1.3

Thermoshock

Ter verhoging van de leesbaarheid is er hier voor gekozen de tekst uit het erratum bij het MER gedeeltelijk te herhalen.

In paragraaf 4.4.3.7 van het MER wordt de alternatieve methode voor beheersing van biofouling behandeld. Rijkswaterstaat (RWS) geeft nu aan dat een behandeling van 1 of 2 keer per jaar zou kunnen volstaan in plaats van het in deze paragraaf vermelde minimale aantal van 4 “thermoshocks” per jaar. Het is mogelijk dat zelfs 6 behandelingen per jaar nodig zijn gezien de drie doelsoorten: mosselen, oesters en zeepokken, vanwege hun door het jaar gespreide voortplantingsperioden. Voorts overweegt RWS “thermoshock” in de vergunning voor te schrijven. In verband met deze opmerkingen wordt hierbij nog eens op de effectiviteit van “thermoshock” met zeewater en de kosteneffectiviteit ingegaan bij verschillende aantallen behandelingen.

De aanleg van de leiding, inclusief appendage et cetera is circa EUR 3 miljoen. De jaarlijkse kosten van afschrijving, rente, verzekering en onderhoud zijn daarmee EUR 500.000,--. Gedurende de tijd van het thermoshocken (6 uur per keer) moet de belasting van de centrale tot 50% worden teruggebracht om niet te grote watermassa's te hoeven circuleren, de temperatuur in de hand te houden en kosten te beperken. Omdat de werkzaamheden toch nogal enige tijd in beslag nemen, kunnen deze werkzaamheden het goedkoopst gedurende het weekend worden uitgevoerd. Doordat de centrale op dat moment economisch beter uit had kunnen staan (variabele kosten van productie hoger dan de opbrengst van elektriciteit) bedragen de kosten EUR 37.500,-- per keer. Nog nergens is uit literatuur gebleken dat bij zeewaterkoeling leidingen en condensor schoon blijven als minder dan 4 keer per jaar thermoshock plaatsvindt. Wel leert de bij Electrabel bekende ervaring dat 4 keer per jaar afdoende is. Dit betekent dat deze jaarlijkse kosten uitkomen op EUR 150.000,--, waardoor de totale jaarlijkse kosten op EUR 650.000,-- uitkomen. De jaarlijkse kosten van de voorgenomen activiteit zijn EUR 32.500,--, zodat het verschil EUR 617.500,-- is. In onderstaande tabel is nog eens aangegeven wat de extra kosten zijn indien er 4 keer of minder per jaar thermoshock plaatsvindt.

aantal thermoshock per jaar	extra kosten t.o.v. chlorering (EUR)
4	617.500
3	580.000
2	542.500
1	505.000
0	467.500

De tabel laat zien dat vanwege de aanleg van de extra leidingen dit leidt tot een aanzienlijke kostenverhoging.

Het BREF industriële koelsystemen geeft als BAT Pulse-Chlorering voor installaties die langs de kust zijn gesitueerd. In hetzelfde BREF wordt slechts op twee plaatsen over "thermal shock" gesproken. Beide keren in annex III en XII, waarbij annex III over lekkage handelt in warmtewisselaars ten gevolge van plotselinge thermische verhogingen. In annex XII wordt duidelijk in de conclusies gesteld dat "thermoshock" geen oplossing is voor de eliminatie van biofilm.

KEMA's ervaring is dat "thermoshock" bij zeewaterkoeling alleen dan optimaal kan werken als de temperatuur in plaats van circa 40 °C naar 45 °C wordt gebracht om naast de mosselen de oesters af te doden. Deze extra temperatuursverhoging heeft aanzienlijke mechanische consequenties voor het leidingsysteem, daar de uitzetting bij de plotselinge hogere

temperatuur aanzienlijk kan zijn. Mede op basis van deze ervaring en het niet voorkomen van “thermoshock” als BAT en de hoge kosten is hypochlorietdosering verkozen als voorgenomen activiteit.

In eerste instantie lijkt de “thermoshock” methode een relatief simpele techniek welke evenwel voor het bereiken van de benodigde 45 °C technische aanpassingen behoeft om de integriteit van het koelsysteem (= hoofdkoelwater- en hulpkoelwatersysteem). Een belangrijk nadeel voor toepassing in het Beerkanaal is dat gedurende een halve dag een verhoogde warmtelast moet worden opgevangen in een ten opzichte van de Eems niet dynamisch watersysteem waardoor de warmte niet snel kan dissipiëren in vergelijking met bijvoorbeeld de Eemscentrale waar grote hoeveelheden water langskomen gedurende de eb- en vloedcyclus.

Op de voorziene locatie zijn de te verwachten aangroeiorganismen: zeewatermosselen (*Mytilus edulis* en *Mytilus galloprovincialis*), zeepokken en de Japanse oester (*Crassostrea gigas*). Naast deze “macrofouling”-organismen is ook de “microfouling”, de bacteriële aangroei van belang. In de praktijk uit zich de bacteriële aangroei als een slijmerige laag, ook wel “biofilm” genoemd, die in omvang sterk kan wisselen. De effecten van “biofilms” zijn: vermindering van warmteoverdracht, toename van weerstand en verandering van condities aan materiaaloppervlakken die kunnen leiden tot een toename in corrosiesnelheid (MIC). De toepassing en het belang van toepassing Na-hypochloriet is reeds in het MER toegelicht. Het betreft niet alleen het hoofdkoelsysteem met pijpcondensoren, maar tevens hulpkoelwatersystemen waarin plaatkoelers worden toegepast. Alleen bij pijpcondensoren zijn zogenaamde sponsrubberballen toe te passen om deze microbiële aangroei te verwijderen. Voor overige systemen zullen wellicht chemicaliën toegepast moeten worden om continuïteit van de bedrijfsvoering te garanderen.

Bij de thermische bestrijdingsmethode wordt het koelwater opgewarmd tot 45 °C gedurende circa een uur. Voor de Japanse oester is een minimale temperatuur van 45 °C graden nodig. Tevens is het van belang dat de temperatuur stijgt met een snelheid van 0,1–0,2 °C per minuut om het gewenste effect te krijgen. De totale periode waarin extra opgewarmd koelwater geloosd wordt tijdens een “thermoshock” ligt daardoor rond een halve dag.

Door de hoge watertemperatuur worden de afgezette mosselen en oesters gedood. Onder zeewatercondities zal de “thermische bestrijding” minimaal 4 keer per jaar moeten worden uitgevoerd. In ieder geval zo vaak dat zeepokken en mosselen (de mosselen laten in hun geheel los nadat de byssusdraden verteerd zijn en bij de zeepokken alleen de opstaande kalkschaaltjes) nog klein genoeg zijn om warmtewisselaars te passeren. Oesters

cementeren zich vast op de wanden van leidingen en de onderschelp blijft zitten na afsterven! Probleem is dat door de vastzittende onderschelp de wand verruwd. Met de daarbij behorende verhoging van de turbulentie waardoor de kans op vasthechting van nieuwe mosselen, oesters en zeepokken sterk wordt gepromoot. De thermische bestrijdingsmethode wordt in Nederland redelijk succesvol toegepast bij de zeewatercentrales Eemscentrale en Delesto Delfzijl en bij de zoetwatercentrales Diemen en WKC-Moerdijk. Lange leidingen zullen de tijdsduur van de behandeling verlengen. Met het toenemen van de lengte neemt de behandeltime kwadratisch toe. Oorzaak is dat de aangroei op de wanden zit en de warmte in de organismen moet doordringen.

PUNT 2.1.5

Na enige tijd na de inbedrijfstelling zal een monitoringprogramma worden gestart ten aanzien van de intrekking van vis vanuit de koelwaterinlaat. Indien hieruit naar voren mocht komen dat er onevenredig veel vis wordt ingetrokken zal naar verdere mitigerende maatregelen (geluid/licht) worden gezocht.

BIJLAGE A BEREKENING DENOX KOSTEN

De investering is gebaseerd op gegevens van Bechtel voor de Rijnmond Energie centrale.

De investering voor een SCR is 40 tot 50 EUR/kW_e. ENECOGEN heeft een capaciteit van 840 MW_e.

omschrijving	40 EUR/kW _e	50 EUR/kW _e
afschrijving 4% rente 6% onderhoud 4%	EUR 4,7 M	EUR 5,88
verzekering/belasting 2%	EUR 0,67 M	EUR 0,84 M
personeel 1 man	EUR 0,05	EUR 0,05
totaal per jaar	EUR 5,42 M	EUR 6,77 M
katalysatorafschrijving	EUR 0,5 M	EUR 0,5 M
katalysatorrente 6%	EUR 0,12 M	EUR 0,12 M
ammoniakverbruik	EUR 0,07 M	EUR 0,07 M
aardgaskosten	EUR 1,6 M	EUR 1,6 M
totaal	EUR 7,71 M	EUR 9,06
NO _x -reductie 855 ton/jaar		
kosten per ton NO _x	EUR 9.020	EUR 10.600

Totale investering voor SCR is: $40/50 \times 840.000 = \text{EUR } 33,6 \text{ M} / 42 \text{ M}$.

Katalysator

Space velocity = 9200 hr^{-1}

Werkelijke rookgashoeveelheid is $925 \text{ m}^3/\text{s}$

Katalysator volume = $925 \times 3600/9200 = 360 \text{ m}^3$

Katalysatorkosten:

kat EUR 10.000/m³

plaatsing/weghalen EUR 1.000/m³

totaal EUR 11.000/m³

$360 \times 11.000 = \text{EUR } 4,0 \text{ M}$, afschrijving in 8 jaar.

Bijlage A blad 2

Ammoniakverbruik: 25 ton in 2 weken = 650 t/jaar x EUR 100/ton = EUR 0,07 M.

Extra aardgasverbruik 0,5%

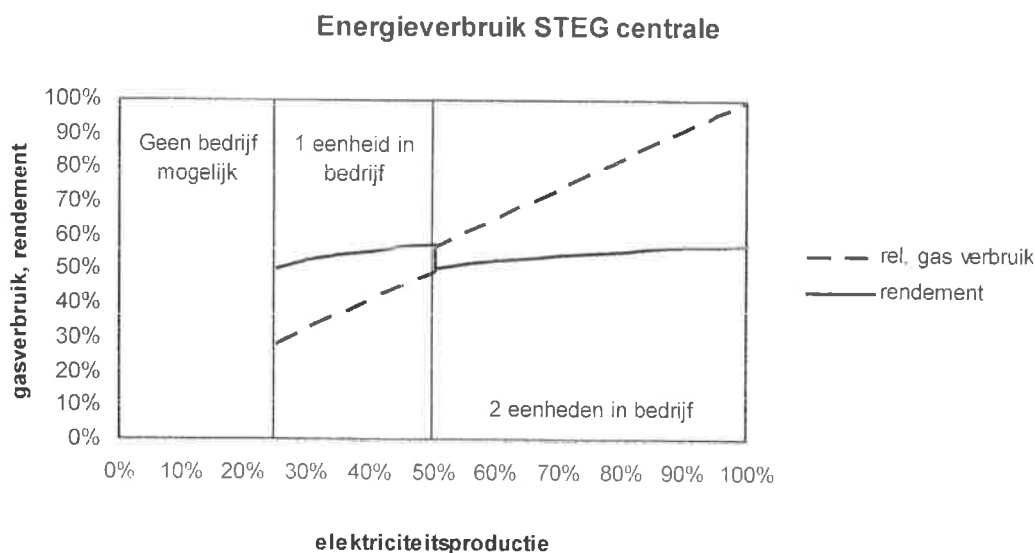
$0,005 \times 1448 \text{ MJ/s} = 7,24 \text{ MJ/s}$

Kosten EUR 7,5 /GJ = EUR 1,6 M

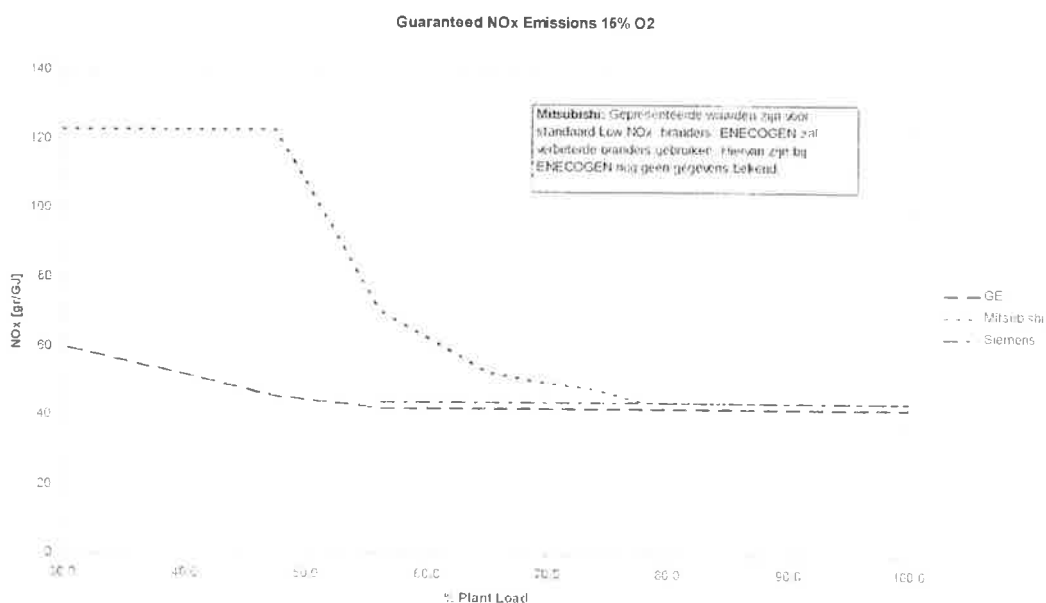
Aanvullende informatie bij het MER ENECOGEN
betreffende NO_x emissies in deellast

18 april 2006
Auteur: J.L. Jacobs

Hieronder wordt figuur 4.1.3 van het MER ENECOGEN herhaald.



Bovenstaand figuur geeft aan dat tussen 50% en 100% deellast met twee eenheden bedrijf zal worden gevoerd. Tussen 25% en 50% zal met één eenheid bedrijf worden gevoerd. Tussen 0% en 25% is geen bedrijf mogelijk

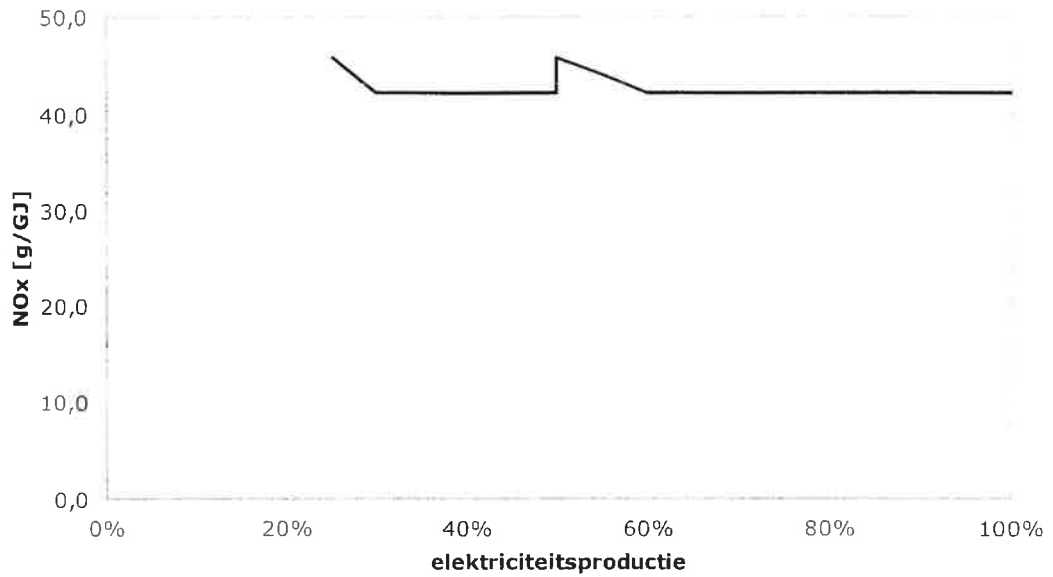


Bovenstaande figuur geeft de 'garanties' aan die een aantal leveranciers gangbaar achten. Dit zijn nog geen harde garanties, deze worden pas verkregen bij contractondertekening. De 'garanties' liggen rond de 42 g/GJ bij 100% last.

Van het door ENECOGEN beoogde type branders voor Mitsubishi zijn geen gegevens beschikbaar. Het door ENECOGEN beoogde type geeft minder NO_x emissies dan de hier gepresenteerde Mitsubishi gegevens.

Van de laatste leverancier, Alstom, zijn geen gedetailleerde gegevens bij ENECOGEN beschikbaar, maar algemeen bekend is dat deze zich in dezelfde bandbreedte bevinden. In het algemeen zullen de werkelijke NO_x emissies zich onder de garantiewaarden bevinden.

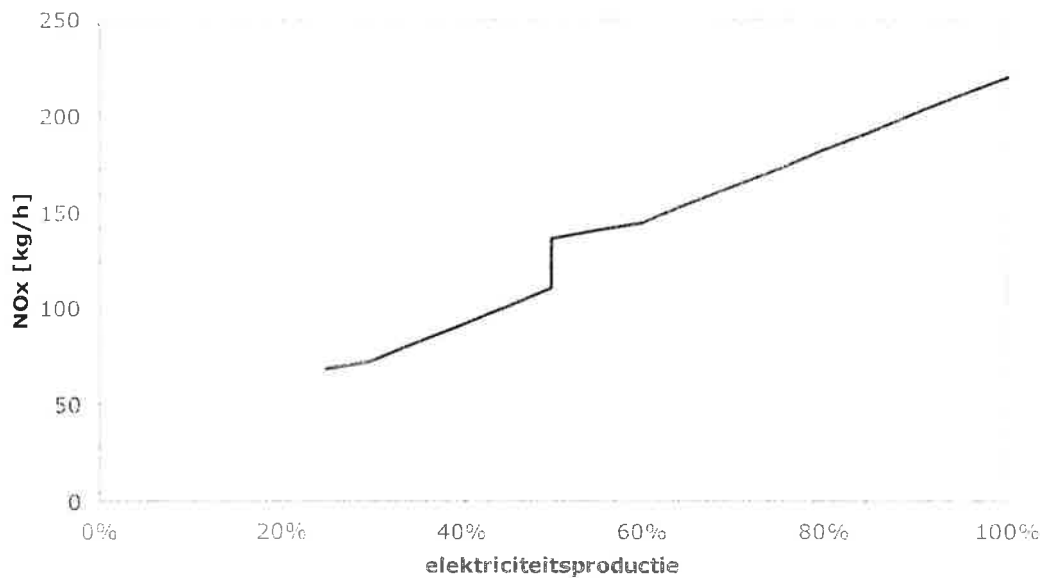
NO_x emissies



Op basis van de gegevens van GE en de inzet curve (MER fig 4.1.3) kunnen bovenstaande NO_x emissies voor deellast worden berekend. Duidelijk is dat bij een vergunde emissie van 42,2 g/GJ er op basis van de huidige 'garanties' geen bedrijf kan worden gevoerd tussen 50% en 60%, en beneden 30%. Doordat de werkelijke NO_x emissies onder de gegarandeerde waarden liggen, verwacht ENECOGEN deze niet bruikbare gebieden tot een minimum te kunnen beperken.

Deze figuur wordt omgerekend naar de onderstaande figuur, die de NO_x uitstoot per uur weergeeft afhankelijk van de deellast situatie.

NO_x vracht



Hiermee kan in combinatie met een inzetprofiel de onderstaande tabel worden samengesteld:

	dag	weeknacht	weekend	E productie		NO _x emissie		
	ma-vr 7-23h	ma-do 23h-7h	vr 23h -- ma 7h	TWh		ton/jaar		jaargemiddeld g/GJ
1	100%	100%	100%	6,9	100%	1808	100%	42,2
2	100%	25%	0%	3,6	52%	968	54%	42,6
3	100%	0%	0%	3,3	48%	861	48%	42,2
4	100%	50%	25%	4,5	65%	1260	70%	43,3
5	100%	50%	50%	5,1	74%	1446	80%	43,6

Productie en NO_x emissie gegevens voor een 840 MW STEG centrale bij 5 verschillende inzetprofielen. De relatieve producties en emissies zijn gegeven ten opzichte van inzetprofiel 1.

Vollast rendement: 58%

Beschikbaarheid centrale: 94% (8200 h/j)

De hier gepresenteerde NO_x emissies zijn iets hoger dan de getallen in de MER, omdat hier is gerekend met de door één potentiële leverancier tot dusver aan ENECOGEN afgegeven 'garantie' (GE, 42.2 g/GJ). ENECOGEN verwacht dat de garantie in de leveringsovereenkomst met de gekozen leverancier 40 g/GJ zal zijn. Andere potentiële leveranciers hebben op dit moment soortgelijke 'garanties' aan ENECOGEN afgegeven.

De jaargemiddelde NO_x emissie is eveneens berekend op basis van deze GE 'garanties', er van uitgaande dat de deellast gebieden tussen 25 en 30% en tussen 50 en 60% gewoon worden gebruikt. Hierdoor ontstaan verhogingen van de jaargemiddelde relatieve NO_x uitstoot. Doordat waarschijnlijk de werkelijke emissies lager dan de garanties zullen uitvallen, zal toch binnen de vergunningseisen flexibel bedrijf kunnen worden gevoerd.



Wilhelminakade 955
3072 AP Rotterdam
Telefoon 010 457 7953
Fax 010 457 7747
www.enecogen.nl

Postbus 9150, 3007 AD Rotterdam

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland
p/a DCMR milieudienst Rijnmond
Postbus 843
3100 AV SCHIEDAM

Uw kenmerk	Behandeld door	J. Javobs
Uw brief van	Doorkiesnummer	010 457 7953
Datum	Ons kenmerk	115006-040
Onderwerp		

27 september 2006
Vergunningen ENECOGEN

Middels dit schrijven wil ENECOGEN v.o.f. de vergunningsaanvraag zoals deze is ingediend op 29 december 2005 uitbreiden met het volgende:

In de vergunningsaanvraag is beschreven dat de afgassenketels van beide eenheden van een ruimte voor een DeNOx installatie zullen zijn voorzien. ENECOGEN is voornemens om de DeNOx installatie tijdens de bouw in beide eenheden reeds aan te brengen, en verzoekt hierbij om de vergunningsaanvraag uit te breiden met een DeNOx installatie.

De DeNOx installatie maakt gebruik van een selectieve katalytische reductie (SCR). In dit systeem wordt ammonia bovenstrooms van een katalysator in de rookgassen ingespoten, welke onder invloed van de katalysator reageert met het in de rookgassen aanwezige NO_x tot water en stikstof (zie ook MER 4.4.3.1). De NO_x emissies zullen hiermee worden beperkt tot een jaargemiddelde van 17 g/GJ, starten en stoppen niet meegerekend, onder gelijktijdige beperking van de weekgemiddelde ammoniak emissies tot 5 mg/Nm³.

Deze wijziging in de vergunningsaanvraag is mede ingegeven door de vaststelling door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland van het "Beoordelingskader Nieuwe Energiecentrales in Rijnmond" op 4 juli 2006. De vergunningsprocedure van ENECOGEN is thans zo ver gevorderd dat het op dit moment niet mogelijk de hele installatie van ontvangst, transport en opslag van ammonia voorafgaand aan gebruik in de SCR uitvoerig te beschrijven. In overleg met DCMR is daarom besloten dat de eisen te stellen aan de installatie voor opslag en transport van ammonia in verband met mogelijke emissies naar het milieu onderwerp zullen zijn van nadere uitwerking tussen ENECOGEN en het bevoegd gezag na afgifte van de WM vergunning.

ENECOGEN zal voor ammonia een oplossing met een concentratie van minder dan 25% benutten, welke volgens de Annex 1 van de EU-richtlijn 67/548/EEC niet meer onder de R-50 zin maar onder R-34 valt. De inrichting van ENECOGEN zal daardoor niet onder de BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen) vallen, en daardoor ook niet onder het BEVI (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen).

A partnership between ENECOGEN BEHEER B.V. & International Power Rotterdam B.V.

As a matter of Dutch law governing general partnerships ("vennootschappen onder firma"), ENECO group and International Power group are not liable for any obligations entered into by ENECOGEN Beheer B.V. and International Power Rotterdam B.V. in the name of ENECOGEN V.O.F.

KvK Rotterdam 24396477
Fortis bank 24.07.51.086
BTW NL815914337B01



DCMR nr 20308180
Klass./locatie nr. 422410
Fase
Met bijlage(n)
 G / A

Ingek. d.d. 28 SEP 2006

Afd. <u>PIB</u>				<u>DM</u>
Naam <u>MSA LOO</u>				
<u>12/9</u>				

Mocht u nog vragen hebben omtrent bovenstaande, verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met ondergetekende.

Met vriendelijke groet,

Jos Jacobs
Corporate Strateeg

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jos Jacobs', is written over the printed name and title. The signature is stylized and overlaps the text.

