

Tabel 4.4.1 Uitgangspunten voor emissieberekeningen

	gemiddelde Nederlandse elektriciteitscentrale	gemiddelde Nederlandse gasgestookte centrales met een laag rendement	individuele gasgestookte ketels
rendement (%)	44	40	91
stoom (MW _{th})	-	-	110
elektriciteit (MW _e)	840	840	-
brandstofverbruik (PJ/a)	55,0	60,5	3,8
NO _x	0,59 t/GWh	56,3 g/GJ	93 en 150 mg/m _o ³ 26 en 42 g/GJ
SO ₂	0,20 t/GWh	1,26 g/GJ	-
CO ₂	0,64 kt/GWh	56 kg/GJ	56 kg/GJ

Tabel 4.4.2 Berekende emissies

Emissies	gemiddelde Nederlandse elektriciteitscentrale	gemiddelde Nederlandse gasgestookte centrales met een laag rendement	individuele ketels
NO _x (t/a)	3965	3406	133
SO ₂ (t/a)	1344	76	-
CO ₂ (kt/a)	4301	3388	213

In tabel 4.4.3 zijn de waarden van de voorgenomen activiteit samen met de toekomstige waarden van het nulalternatief vermeld, zodat directe vergelijking mogelijk is.

Tabel 4.4.3 Emissies bij voorgenomen activiteit en nulalternatief

emissies	voorgenomen activiteit		gemiddelde Nederlandse elektriciteits-centrale*	gemiddelde Nederlandse gasgestookte centrales met een laag rendement	individuele gasgestookte ketels*
	variant 1	variant 2*			
NO _x (t/a)	2028	1936	+ 1937	+ 1378	133
SO ₂ (t/a)	verwaar-loosbaar	verwaar-loosbaar	+ 1344	+ 76	-
CO ₂ (kt/a)	2524	2409	+ 1777	+ 864	213

* dit betekent dat een gemiddelde Nederlandse elektriciteitscentrale per jaar 1937 ton NO_x extra produceert, al naar gelang wel of geen warmtelevering, in vergelijking tot de voorgenomen activiteit. Ter vergelijking met variant 2 moeten de emissies van de individuele ketels er nog bij opgeteld worden

Bij het bedrijven van zowel individuele ketels als het Nederlandse elektriciteitspark zullen soortgelijke emissies naar water optreden als bij de voorgenomen activiteit. De emissies naar water geven slechts een lokale belasting. Daar de andere centrales echter op geheel andere locaties in Nederland staan, is de milieubelasting voor de Westerschelde niet van toepassing. Vergelijking is dan ook niet mogelijk en is daarom weggelaten.

Conclusie

Aan de hand van de in 2.4 beschreven beoordelingscriteria verdient de voorgenomen activiteit, waarbij er nauwelijks verschil is tussen variant 1 en variant 2, de voorkeur boven het nulalternatief om de volgende redenen:

- a milieu: tabel 4.4.3 geeft een overzicht van de gunstige milieu-effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de verschillende scenario's voor het nulalternatief voor drie belangrijke vervuilers, namelijk NO_x, SO₂ en CO₂.
- b economisch: de voorgenomen activiteit gaat een aantal bestaande elektriciteitscentrales in Nederland beconcurreren die tegen zeer hoge incrementele kosten produceren (als gevolg van hun lagere rendement), waardoor de voorgenomen activiteit de positie van producent tegen lage kosten kan innemen. Afnemers profiteren hiervan via lagere prijzen en de economische concurrentiepositie wordt versterkt.

4.4.3 Uitvoeringsalternatieven

Deze paragraaf vergelijkt een aantal technologieën/maatregelen met die van de voorgenomen activiteit en verschaft een verantwoording voor het selecteren van de voorgenomen activiteit in plaats van de alternatieven. Iedere sectie legt tevens de nadruk op de specifieke belangen van de bevoegde instanties door de betreffende richtlijn te geven (indien van toepassing).

4.4.3.1 Emissiereductie van stikstofoxiden

Relevante richtlijn: besteed bijzondere aandacht aan NO_x-emissiereductie door toepassing van de beste uitvoerbare technieken.

De voorgenomen activiteit zal kiezen voor één van de “droge” opties a tot en met d (zie paragraaf 4.1.5) die in de gasturbine zal worden ingebouwd. Er bestaat een aantal andere processen die in principe kunnen worden toegepast om NO_x uit rookgassen te verwijderen. Deze alternatieven zijn:

natte NO_x-reductietechnieken

Natte technieken bestaan uit het onder hogedruk inspuiten van water of stoom in de verbrandingskamer en omvatten:

- absorptiereductie
- oxidatiereductie
- oxidatieabsorptie
- equimoleculaire absorptie.

Om stoom- of waterinjectie te kunnen toepassen, dient de gasturbine een aantal extra voorzieningen te krijgen. De verbrandingskamer van de gasturbine zal moeten worden aangepast voor injectie van stoom of water. Hierdoor zal het rendement afnemen.

Daarnaast dient er een aantal extra componenten te worden geïnstalleerd, zoals een verstuurver, inspuitpomp, leidingen, kleppen en extra meet- en regelapparatuur. De daarvoor benodigde investeringskosten bedragen circa 5% van de investeringskosten van de gasturbine en generatorset. De onderhoudskosten zijn ook hoger en de waterbehandeling zorgt voor extra bedrijfskosten. De benodigde gedemineraliseerd-waterinstallatie zal voor een grotere capaciteit moeten worden ontworpen.

vergelijking tussen natte en droge NO_x-reductietechnieken

Aan de hand van de in paragraaf 2.2.2 uiteengezette relevante beoordelingscriteria worden de natte en droge technieken als volgt vergeleken:

- a milieu: natte technieken resulteren in minder rendement van de centrale en meer watergebruik. Het is niet duidelijk of natte technieken effectiever zijn voor de reductie van de NO_x-emissies in vergelijking met droge technieken (KEMA, 1997).
- b economisch: de kosten voor het installeren en onderhouden van natte technieken zijn hoger dan voor droge technieken. Niet alleen de kapitaal- en bedrijfskosten van de gasturbine (GT) zijn hoger in vergelijking met de droge technieken, maar met het oog op de behoefte aan extra water voor het inspuiten in de verbrandingskamer van de GT geldt hetzelfde ook voor de kapitaal- en bedrijfskosten van de waterbehandelingsinstallaties.
- c technisch: droge reductietechnieken zijn belangrijkere middelen voor NO_x-reductie, omdat zij eenvoudiger en goedkoper zijn en zich meer hebben bewezen. Dit is een sterke aanwijzing dat droge technieken de voorkeur verdienen boven de natte technieken.

Conclusie: in de voorgenomen activiteit worden droge NO_x-technieken toegepast.

Andere droge NO_x-reducerende technieken

De voorgenomen activiteit zal één van de opties a tot en met d selecteren (zie paragraaf 4.1.5) voor droge NO_x-reductie. Alternatieve droge technieken zijn "end of pipe" oplossingen en omvatten:

- niet-selectieve katalytische reductie
- niet-selectieve absorptie
- elektronstraalreductie
- selectieve niet-katalytische reductie
- selectieve katalytische reductie.

Van deze is alleen het niet-selectieve katalytische proces in het laboratorium getest, terwijl het niet-selectieve absorptieproces en het elektronstraalproces zich nog in de demonstratiefase bevinden. Omdat al deze technieken zich nog niet commercieel hebben bewezen, wordt geen verdere beschrijving hiervan gegeven.

Hierdoor blijven twee processen beschikbaar voor eventuele toepassing in de voorgenomen activiteit:

- selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)
- selectieve katalytische reductie (SCR).

De volgende chemische reacties geven het denitrificatieproces van SNCR en SCR weer:

- tussen ammoniak en stikstofoxide: $4 \text{ NO} + 4 \text{ NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- tussen ammoniak en stikstofdioxide: $2 \text{ NO}_2 + 4 \text{ NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$.

Beide processen maken gebruik van de reactie tussen NH_3 en NO_x , waarbij de moleculen stikstof (N_2) en water worden gevormd. De reactie met de niet-katalytische reactie treedt op bij temperaturen tussen 900 °C en 1000 °C. De reactiesnelheid bij lagere temperaturen is veel te laag om enige reductie op te leveren. De toepassing van een katalysator bij de katalytische reacties geeft een voldoende grote reactiesnelheid voor een goed reductierendement bij temperaturen tussen 200 °C en 400 °C.

De toepassing van SNCR is technisch niet mogelijk bij gasturbines, omdat een temperatuur van slechts 900 °C wordt bereikt bij de gasturbineschoepen, een plaats waar geen NH_3 kan worden geïnjecteerd. Door de injectie van NH_3 stroomopwaarts van de schoepen waar de temperatuur hoger is, wordt juist NO_x gevormd. Als de rookgassen stroomafwaarts van de gasturbine worden gekoeld, is de temperatuur te laag om het SNCR-proces toe te passen. Om deze redenen wordt SNCR niet beschouwd als een reëel alternatief voor de voorgenomen activiteit.

Zo blijft het SCR-proces over als het enige realistische alternatief voor de geselecteerde droge NO_x -techniek. Alleen het SCR-proces is bruikbaar voor efficiënte NO_x -reductie bij de lagere temperaturen van de rookgassen die stroomafwaarts van de gasturbine worden gekoeld. De reactie vindt plaats op het oppervlak van een katalysator. De huidige generatie katalysators heeft TiO_2 als drager en wolfram of vanadiumoxiden als de actieve componenten.

De katalysator is uitgevoerd als honingraat- of plaatkatalysator, waarbij het rookgas door de kanalen stroomt die worden gevormd door de honingraat- of plaatstructuur. De katalysatoren worden in een aantal lagen in het uitlaatgaskanaal van de ketel geplaatst. De NH_3 wordt stroomopwaarts van de katalysator in het rookgas geïnjecteerd. De totale installatie wordt de SCR-installatie of de DeNOx genoemd. Via deze methode kan de NO_x -concentratie in het rookgas met ongeveer 50% worden gereduceerd. Het verwachte jaargemiddelde voor NO_x -emissie zou daarbij van 45 g/GJ tot 20 g/GJ afnemen.

De hoogte van de schoorsteen zou met ongeveer 10 meter verhoogd moeten worden om de katalysator te kunnen inbouwen. Dit dient om de druk stroomopwaarts van de katalysators hetzelfde te houden en zo de tegendruk van de gasturbines ten opzichte van de situatie zonder de katalysator niet te beïnvloeden. De drukval door de katalysator zou ongeveer 4 mbar bedragen. Dit zou een extra brandstofverbruik betekenen van ongeveer 0,5%. De NO_x -

concentratie in de rookgassen is reeds laag voor verdere NO_x-reductie. Een reductie van 80% is ook mogelijk, maar dan moet de hoeveelheid katalysator meer dan verdubbeld worden. Deze variant is dus zonder meer minder kosteneffectief dan de 50% reductie-variant. Voorts neemt de drukval ook navenant toe, waardoor het extra brandstofverbruik en de CO₂-emissie toenemen.

De benodigde ammoniaopslagcapaciteit bedraagt 25 ton (14 dagen bedrijfsvoorraad).

De investering van een SCR-installatie ligt tussen de 40 en 50 Euro per kW_e. Voor afschrijving, rente en onderhoud wordt 12% gerekend, De verzekering/belasting is 2% en voorts is 1 extra manjaar benodigd. Deze kosten komen op EUR 4,75 tot 5,9 miljoen per jaar. Daarnaast zijn de jaarlijkse kosten voor katalysator, extra aardgas en ammonia EUR 3,3 miljoen, zodat de totale kosten liggen tussen EUR 8 miljoen en EUR 9,2 miljoen per jaar. Voor dit bedrag wordt er 1115 ton NO_x per jaar gereduceerd. De kosten per ton verwijderde NO_x bedragen ongeveer EUR 7.200,-- tot EUR 8.250,--. De NER hanteert een indicatieve referentiewaarde voor de kosteneffectiviteit van EUR 4.550,-- per ton om de procesemissies te verminderen (NER, 2001). Gezien de lage kosteneffectiviteit van deze NO_x-emissiereductietechnologie voor een aardgasgestookte WKC wordt deze niet geselecteerd voor de voorgenomen activiteit. Tevens dient te worden opgemerkt dat in Nederland geen SCR-installaties in gasgestookte energiecentrales zijn geplaatst en de bevoegde instanties dus geen nieuwe initiatieven kunnen afdwingen om een SCR te installeren (zorgvuldigheidsbeginsel en gelijkheidsbeginsel).

Ter vergelijking: er zijn SCR-installaties bij kolengestookte energiecentrales geïnstalleerd. In deze installaties is de NO_x-concentratie afgenomen van 800 mg/m_o³ tot 200 mg/m_o³, hetgeen meer voordeel voor het milieu oplevert. Daar de inlaatconcentratie veel hoger is dan bij gasgestookte installaties, bedragen de kosten per ton verwijderde NO_x ongeveer EUR 2.000,--. Vergelijkbare andere NO_x-reducerende technieken hebben bij deze hoge concentraties dezelfde kosteneffectiviteit.

Conclusie

Aan de hand van de in paragraaf 2.4 beschreven relevante beoordelingscriteria worden de verschillende dry low NO_x-technieken als volgt vergeleken:

- a milieu: selectieve katalytische reductie (SCR) produceert minder NO_x dan de voorgenomen activiteit, hoewel er 0,5% meer brandstof wordt verbruikt dan zonder SCR.
- b technisch: andere genoemde droge technieken (andere dan de opties voor de voorgenomen activiteit) bevatten niet bewezen technologieën of zijn niet geschikt voor STEG's.

- c economisch: de implementatiekosten van SCR overschrijden de door de gezamenlijke provincies ingestelde kosteneffectiviteit.

Daarom stelt de voorgenomen activiteit voor geen gebruik te maken van SCR (of andere) alternatieven. Verdere analyse van SCR wordt beschreven in hoofdstuk 5.

4.4.3.2 Energieoptimalisatie binnen de inrichting (H/F-klasse)

Relevante richtlijn: besteed aandacht aan verhoging van het elektrisch rendement door toepassing van de beste uitvoerbare technieken, zoals installatie van zogenaamde "H-klasse gasturbines".

Momenteel zijn de grote geïnstalleerde gasturbines van de "FA"-klasse. Dit is verbeterde "F"-klassetechnologie. Er wordt door leveranciers gewerkt aan de introductie van "H"-klassetechnologie, waarmee een netto-efficiency van 60% bereikt kan worden. De eerste centrale, waarin de "H"-klassetechnologie is geïnstalleerd, staat in Wales. Deze centrale is in oktober 2003 in proefbedrijf gegaan. Op dit ogenblik zijn nog geen bedrijfsdata van deze centrale beschikbaar. Deze centrale moet momenteel als een demonstratieplant worden beschouwd. "H"-klassetechnologie is onder andere gebaseerd op stoomgekoelde schoepen in de gasturbine. Op deze wijze kan de verbrandings-temperatuur in de gasturbine opgevoerd worden en wordt het rendement verhoogd. Een groot nadeel van deze technologie is dat de NO_x-emissie toeneemt. Proeven op laboratoriumschaal hebben aangetoond dat de NO_x-emissie tussen 45 en 65 g/GJ ligt. Eén van de uitgangspunten die DELTA Energy B.V. geformuleerd heeft is dat zij een installatie wil bouwen en bedrijven, die "proven design" is. De definitie van proven design is: de gehele vloot van geïnstalleerde machines van het betreffende type heeft minimaal 100.000 bedrijfsuren commercieel én storingsvrij gedraaid. De "F"-klassetechnologie is een technologie die al op meerdere plaatsen in Europa en U.S.A. in bedrijf is. De "H"-klasse moet die status nog verdienen en wordt slechts door één leverancier geleverd. Uit ervaring blijkt dat het jaren duurt voordat een nieuwe technologie voldoende uitontwikkeld is om een hoge beschikbaarheid en een hoge mate van betrouwbaarheid te leveren. DELTA Energy B.V. kan het grote financiële risico van deze nieuwste technologie niet dragen. Op basis van deze conclusies zal DELTA Energy B.V. de nieuwste en meest milieuvriendelijke "F"-klassetechnologie machines kopen.

De circulaire "Energie in de milieuvergunning" geeft het volgende aan: *"Maatgevend voor wat onder 'redelijke maatregelen' moet worden verstaan, is de stand der techniek van een bedrijfstak. Onder stand der techniek vallen die energiebesparende maatregelen die in een gangbare en financieel gezonde inrichting binnen de betreffende branche met succes kunnen worden toegepast."*

Conclusie

Daar de nieuwste "H"-klasse gasturbinetechnologie nog geen "proven design" en "stand der techniek" is en DELTA Energy B.V. het grote financiële risico van de nieuwste technologie niet kan dragen, zal de voorgenomen activiteit bestaan uit de nieuwste en meest milieuvriendelijke types van de "F"-klassetechnologie.

4.4.3.3 Voorzieningen voor verdere geluidsreductie

In de startnotitie staat vermeld dat verdere beperking van de geluidsemissies zullen worden beschouwd.

In de voorgenomen activiteit is in eerste instantie rekening gehouden met het gedeeltelijk plaatsen van de installatie in een gesloten gebouw. De belangrijkste geluidsbronnen zijn volgens tabel 4.2.3: de afgassenketels met stoomleidingen en luchtinlaten van de turbines. De afgassenketels zijn reeds met de stand der techniek uitgerust. Een verdere reductie is alleen nog mogelijk door alles in een gebouw te plaatsen. Hierdoor komen ook de stoomleidingen geheel binnen. Deze extra reductie wordt geraamd op 10 dB(A). De investering kost circa EUR 2 miljoen. Als laatste mogelijkheid voor verdere geluidsreductie blijven de transformatoren over. Plaatsing in een omkasting reduceert de emissie met circa 10 dB(A). Deze investering bedraagt inclusief de ventilatie circa EUR 125.000,-. De totale extra investering voor verdere geluidsbeperving komt hiermee op circa EUR 2,2 miljoen. Daar de geluidsemissie zonder deze voorzieningen de geluidsbelasting in de omgeving te veel verhoogde, is besloten alle installaties in gebouwen te plaatsen. Verdere geluidsreductie levert slechts een reductie van enkele tienden van dB's op. Dit alternatief wordt dan ook niet meer verder beschouwd.

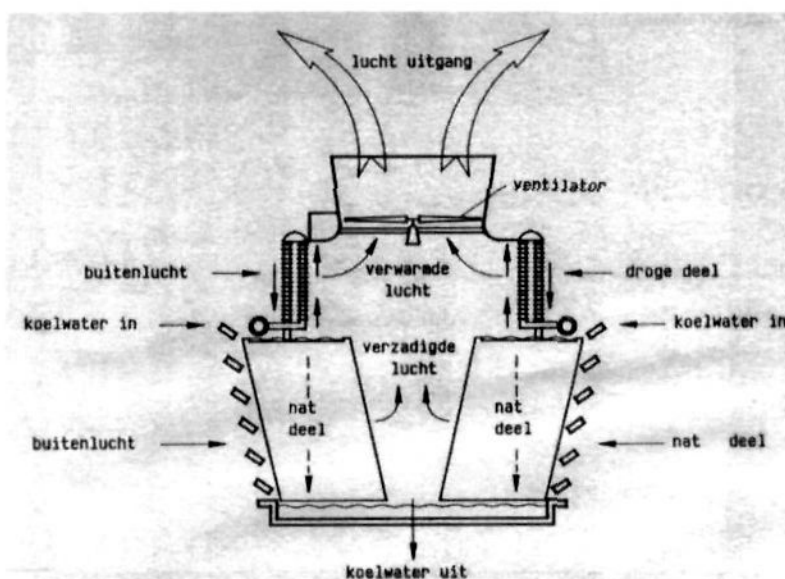
4.4.3.4 Methoden ter beperking van thermische waterlozing met hybride koeling

Relevante richtlijn: besteed aandacht aan beperking van thermische waterlozing door middel van een hybride koeltoren.

Voor de voorgenomen activiteit is als koeloptie voor doorstroomkoeling gekozen. Alternatieve koelopties zijn een natte koeltoren met geforceerde trek en luchtkoeling. Ieder van deze opties heeft zeer uiteenlopende milieu-effecten. De m.e.r.-commissie heeft reeds aangegeven dat droge koeling (luchtkoeling) in dit geval niet realistisch is, omdat dit duurder is en weinig milieuvoordelen heeft. De andere twee opties zullen in deze paragraaf worden beschouwd.

Natte koeltorens met geforceerde trek produceren een koelnevel aan de bovenkant van de toren. Dit kan problemen voor het zicht en de veiligheid (vooral in de buurt van wegen en andere fabrieken) en "visuele hinder" opleveren. Om dit te voorkomen kan de pluim worden gereduceerd met behulp van een hybride koeltoren, waarin de natte en droge koelmethode worden gecombineerd. Op deze locatie wordt dan ook uitgegaan van een hybride koeltoren.

In dit proces wordt het van de condensor afkomstige koelwater eerst naar de droge sectie van de koeltoren geleid (pijpenbundels die worden gekoeld met door ventilatoren langs de pijpen geleide lucht). Daarna wordt het water naar de natte sectie geleid waar het boven op het koelpakket wordt geïnjecteerd en een klein deel van het water verdampt. Het water wordt opgevangen in een bassin en wordt teruggepompt naar de condensor.



Figuur 4.4.1 Hybride koeltoren

De warme lucht afkomstig uit de droge sectie en de verzadigde lucht uit de natte sectie worden gemengd en aan de bovenkant van de koeltoren uitgestoten. Als resultaat van dit proces vormt zich geen of slechts een kleine koelnevel aan de bovenkant van de toren en dit alleen onder bepaalde weersomstandigheden. Dit hybride systeem kan alleen worden gebouwd met een mechanisch opgewekte luchtstroom. Dit betekent dat ventilatoren vereist zijn die iets meer geluid zullen produceren en iets meer energie zullen verbruiken vergeleken met de optie zonder pluimreductie. De immissierelevante bronsterkte van dergelijke koeltorens zijn circa 112 dB(A). De thermische lozing van een dergelijke installatie is circa 5 MW_{th} en heeft een debiet van circa 200 m³/h.

Door de hogere temperatuur in de condensor zal de condensatiedruk hoger zijn dan bij doorstroomkoeling. Hierdoor wordt het totale rendement van de centrale lager, waardoor voor de opwekking van dezelfde hoeveelheid elektriciteit meer aardgas nodig is. De hoeveelheid aardgas is 0,6% hoger dan bij doorstroomkoeling, waardoor de CO₂- en NO_x-emissies ook met 0,6% zullen toenemen.

De investeringskosten van een hybridekoeltoren zijn circa EUR 9,5 miljoen lager dan van doorstroomkoeling. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de lange en dikke leidingen. De jaarlijkse operationele kosten van de koeltoren zijn echter aanzienlijk hoger en wel EUR 6,3 miljoen. De netto contante waarde van het verschil is bijna EUR 50 miljoen ten voordele van doorstroomkoeling.

De hybride koeltoren zal in hoofdstuk 5 worden beschouwd.

4.4.3.5 Alternatieve conditioneringsmiddelen

Voor ongestoorde bedrijfsvoering van het doorstroomkoelsysteem is het noodzakelijk biociden toe te passen. Indien geen adequate aangroeibestrijding wordt toegepast, moet rekening worden gehouden met vergaande gevolgen binnen twee jaar na inbedrijfstelling, resulterend in honderden tonnen mosselen in de inlaatleidingen, hoge schoonmaakkosten (handmatig reinigen) en daarbij mogelijk zeer hoge kosten door schade aan condensoren en turbine lagering. Bij de aangroeibestrijding gaat het om micro- en macrofouling (bacteriën en mosselen). De bestrijding kan in principe op twee manieren worden uitgevoerd, te weten fysisch ('thermoshock' methode) en chemisch, waarbij chemisch nog kan worden opgesplitst in doseren van oxidatieve en niet-oxidatieve middelen.

De 'thermoshock' is een beproefde methode waarbij het koelwater door middel van recirculatie wordt opgewarmd naar circa 40 °C enige tijd wordt vastgehouden. Vervolgens

wordt de watertemperatuur weer langzaam afgebouwd naar de oorspronkelijke waarde. Om macrofouling te bestrijden moet deze methode 3 tot 4 keer per jaar worden uitgevoerd. De microfouling kan niet met deze methode worden bestreden. Dit betekent dat een goed werkend 'Taproggesysteem' nodig is waarbij regelmatig abrasieve ballen worden gedoseerd om de titaanpijpen vrij te houden van microfouling en andere afzettingen. Door de relatief grote lengte van circa 750 m van de inlaatleiding en de benodigde dubbele uitvoering van het inlaatsysteem wordt 'thermoshock' niet overwogen.

Tot de meest bekende oxidatieve methoden behoort chloor. Andere methoden zoals ozon, UV en chloordioxide zijn minder geschikt voor grootschalige toepassing. Chloor in de vorm van Na-hypochloriet is reeds vele tientallen jaren een beproefde methode gebleken. Dit komt doordat de effectiviteit goed is, er veel ervaring mee is opgebouwd, de kosten redelijk zijn en de effecten van lage chloor(broom)concentraties op het ontvangende milieu gering blijken te zijn.

Momenteel wordt bij één van de EPZ-centrales een proef uitgevoerd met coating aan de binnenzijde van de koelwaterleidingen, waardoor de aangroei lager is. Indien de resultaten van deze proef goed zijn, wordt ook bij de Sloecentrale overwogen dit toe te passen om de chloordosering te optimaliseren.

Het toepassen van ozon in zeewater is een optie die alleen haalbaar is in een open recirculatiesysteem gezien de hoeveelheid te produceren ozon. Dat toepassing in een systeem met Westerscheldewater ondoenlijk is, komt doordat het TOC-gehalte (Total Organic Carbon) relatief hoog is (gemiddeld 8,5 mg/L), waardoor bij de heersende pH van circa 8 de gevormde hydroxylradicalen direct wegreageren met de overmaat TOC.

UV-toepassing in grootschalige koelwatersystemen leidt tot onoverkomelijke technische problemen doordat batterijen lampen nodig zijn om voldoende contacttijd te genereren. Zoals bij alle toepassingen van biociden gaat het om dosis en zullen meerdere rijen lampen in de koelwaterleiding nodig zijn. Een extra punt is dat de lampen regelmatig moeten worden ontdaan van de afzetting van zwevend materiaal dat op de lampen gaat plakken.

Chloordioxide is een in Nederland nog nauwelijks toegepaste methode. In Italië (ENEL) is wel kennis opgedaan met koelwatertoepassing, maar ook hier is men inmiddels weer overgegaan op chloordosering via elektrolyse of als Na-hypochloriet. Een bijkomend probleem is de factor veiligheid bij de bereiding van chloordioxide.

Voor doorstroomsystemen is het toepassen van niet-oxidatieve biociden, zoals isothiazolines en quarternaire ammoniumverbindingen weinig zinvol, gezien de relatief hoge kosten en het soms noodzakelijke ontgiften bij de uitlaat om schadelijke effecten in het uitlaatgebied te voorkomen. Alleen in het geval van een recirculerend koelwatersysteem is het toepassen van niet-oxiderende biociden een optie.

Conclusie

Aan de hand van de in paragraaf 2.4 genoemde relevante beoordelingscriteria worden alternatieven als volgt vergeleken met hypochloriet:

- a milieu: 'thermoshock' is niet relevant. De toepassing van niet-oxiderende biociden is alleen relevant bij een recirculerend systeem.
- b economisch: toepassen van ozon zal extra investeringen met zich meebrengen om het TOC-gehalte te verlagen en is alleen toepasbaar bij een open recirculerend systeem.

Aldus verdient Na-hypochloriet de voorkeur boven alternatieven mede gezien de mogelijkheid om met Pulse-Chlorination® een besparing van ten minste 50% te halen ten opzichte van continue dosering.

4.4.3.6 Maximalisatie van de warmteafzet

Een nadeel van de locatie Sloegebied blijkt dat nauwelijks warmtelevering kan plaatsvinden. Dit roept de vraag op of er nog andere mogelijkheden zijn om met grootschalige warmtevraag een hoger energetisch rendement te halen. Grote warmtevraag doet zich in het algemeen voor bij:

- a procesindustrie
- b woonwijken met potentie voor stadsverwarming
- c tuinbouwgebieden.

Ad a) bij procesindustrie

De Sloecentrale wordt gebouwd op een grootschalig industrieterrein. Onderzoek heeft echter uitgewezen dat er slechts twee potentiële bedrijven (TRN en Deltius) zijn die warmtevraag hebben. De locatie van de Sloecentrale ligt zo dicht mogelijk bij beide bedrijven.

Ad b) bij woonwijken met potentie voor stadsverwarming

De steden Vlissingen (Oost-Souburg) en Middelburg liggen op 8 km van de locatie. Om deze afstand met leidingen te overbruggen moeten deze leidingen onder de Sloehaven worden gelegd. Wegens de grote diepte is dit erg kostbaar. Voorts zijn in beide stadswijken geen stadsverwarmingsnetten aanwezig en bestaan er tot dusver ook geen plannen voor. Om deze redenen wordt deze optie dan ook niet verder beschouwd.

Ad c) bij tuinbouwgebieden

De provincie Zeeland heeft een studie uitgevoerd naar nieuwe glastuinbouwlocaties. Hierbij is de locatie rond Borsele tevens beschouwd. Hoewel deze locatie nog wel in het rijksbeleid staat vermeld, heeft de provincie deze locatie reeds geschrapt. Eventuele andere nieuwe tuinbouwlocaties zijn niet in de directe omgeving van het Sloegebied te verwachten. Deze optie komt hier dan ook niet in aanmerking. Wegens bedrijfseconomische redenen is verdere benutting van afvalwarmte niet mogelijk en wordt dan ook niet verder beschouwd.

4.4.3.7 Inzet van procesgas van naburige industrie

Relevante richtlijn: beschouw de mogelijkheid van inzet van procesgas uit de chemische industrie op het bedrijventerrein.

In de directe omgeving van de centrale komen twee bedrijven in aanmerking die procesgassen zouden kunnen leveren en wel Thermphos en TRN. Het is reeds lang bekend dat Thermphos het overgrote deel van het fosforgas levert aan de kolencentrale om aldaar meegestookt te worden. Fosforgas is voorts geen gas dat zonder goede reiniging in een gasturbine verstoekt kan worden. De andere kandidaat voor levering van procesgas is TRN. Navraag bij TRN heeft geleerd dat TRN een tekort aan procesgas heeft en dat daarom extra aardgas van gasunie wordt ingekocht.

Conclusie

Daar er geen procesgas in het Sloegebied over is, zal dit alternatief niet verder worden beschouwd.

4.4.3.8 Benutting energie uit aardgasexpansie

Relevante richtlijn: onderzoek de mogelijkheden van gasexpansie van aardgas voor extra benutting van energie.

Bij aardgasexpansie is er een gas beschikbaar op hogere druk dan de gebruiker van dit gas nodig heeft. Dit gas kan op dezelfde manier als bij stoom in een turbine of een zuigermachine benut worden voor de aandrijving van een elektriciteitsgenerator of een werktuig. Omdat het gas arbeid verricht, daalt de temperatuur veel sterker dan bij het smoorproces.

De arbeid die het aardgas kan verrichten bij drukdaling is afhankelijk van een aantal factoren:

- de massastroom
- de absolute temperatuur van het gas aan het begin van het expansieproces
- de drukverhouding ofwel de absolute druk voor expansie gedeeld door de absolute druk na expansie
- de eigenschappen van het gas; deze zijn afhankelijk van de samenstelling van het aardgas
- het rendement van de expansiemachine.

Het vermogen van de gasexpansiemachine neemt recht evenredig toe met de massastroom bij een gegeven temperatuur. Hoe groter de volumestroom is, des te meer vermogen kan er worden geleverd bij de drukdaling van het gas. Het vermogen neemt ook recht evenredig toe met de absolute temperatuur van het aardgas.

De aardgasdruk zal in de meest gunstige situatie 65 bar bedragen bij het gasontvangststation, maar zodra er gas uit de leiding wordt onttrokken, daalt deze druk. De garantiedruk bij het gasontvangststation is 40 bar. De gasturbines hebben een minimale gasdruk van 40 - 45 bar nodig, afhankelijk van type en leverancier. Omdat de garantiedruk 40 bar bedraagt, zullen sommige leveranciers zelfs een compressor moeten plaatsen. Voor de expansiemachine zal de theoretische verhouding tussen ingaande en uitgaande druk tussen de 0,9 en 1,5 liggen, hetgeen erg laag is. Beneden een verhouding van 1,3 werken de expansiemachines niet. De opgewekte hoeveelheid energie voor de centrale op vol vermogen met een drukverhouding van 1,5 is dan ook maar 800 kW. Dit is 0,1% van het totale opgewekte vermogen. Door de zeer lage energie-opbrengst en daar een groot gedeelte van de tijd, als de drukverhouding beneden de 1,3 komt, de expansiemachine niet werkt, wordt dit alternatief niet verder beschouwd.

4.4.3.9 Slotoverwegingen van de alternatieve technologieën

Deze paragraaf geeft een overzicht van de in paragrafen 4.4.3.1 tot en met 4.4.3.9 beschreven alternatieve technologieën die verder in overweging worden genomen.

Alternatief 1: reductie van stikstofoxiden in rookgassen

De voorgenomen activiteit zal gebruik maken van dry low NO_x-technieken. De voorgenomen activiteit implementeert geen DeNO_x. Hoofdstuk 5 geeft een verdere analyse van NO_x-reductie.

Alternatief 2: energieoptimalisatie binnen de inrichting (H/F-klasse)

De nieuwste "H"-klasse gasturbinetechnologie is nog geen proven design en DELTA Energy B.V. kan het daarmee samenhangende financiële risico niet dragen. Vandaar dat deze technologie niet verder zal worden beschouwd.

Alternatief 3: voorzieningen voor het verder verlagen van geluidsniveaus

De geluidsbelasting van de Sloecentrale is reeds verregaand gereduceerd door alle installaties in een gebouw te plaatsen. Het geluid afkomstig van de schoorstenen en luchtinlaten (gedempt) zijn bepalend voor het geluidsniveau. Dit alternatief zal niet verder meer worden beschouwd.

Alternatief 4: alternatieve koelwatersystemen

Zoals beschreven is doorstroomkoeling de voorgenomen activiteit. Een hybride koeltoren is beschreven als alternatief en zal verder in beschouwing worden genomen.

Alternatief 5: alternatieve conditioneringsmiddelen

De bijeffecten van niet-oxiderende chemicaliën zijn zeker niet minder dan die van hypochloriet en de afbreekbaarheid is laag. Andere alternatieven zoals "thermoshock" en ozon zijn in deze specifieke situatie onevenredig duur.

Alternatief 6: maximalisatie van de warmte-afzet

In de voorgenomen activiteit is de mogelijkheid opgenomen om warmte te kunnen leveren aan twee bedrijven. De opties voor levering aan stadsverwarming en tuinbouwgebieden komen niet aan de orde, daar deze niet op korte afstand aanwezig zijn.

Alternatief 7: inzet van procesgas van naburige industrie

Daar er geen procesgas in het Sloegebied beschikbaar is, zal dit alternatief niet verder worden beschouwd.

Alternatief 8: benutting energie uit aardgasexpansie

Gezien het feit dat de expansiemachine het grootste deel van de tijd niet werkt en bij een maximaal haalbare expansieverhouding van 1,5 een vermogen levert van slechts 0,1% van het totale opgewekte vermogen, zal dit alternatief niet verder worden beschouwd.

4.4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het "meest milieuvriendelijke alternatief" combineert de aanpassingen aan de voorgenomen activiteit die individueel de beste milieubescherming bieden. Deze aanpassingen zijn:

- het toepassen van selectieve katalytische denitrificatie
- methode ter beperking van de thermische lozing met hybride koeling.

5 BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN DE MILIEU-EFFECTEN

5.1 Inleiding

5.1.1 Milieu-aspecten

De bestaande toestand van het milieu zal in dit MER worden beschreven, voor zover die toestand van belang is voor de voorspelling van de gevolgen voor dat milieu bij uitvoering van de voorgenomen activiteit. De volgende milieu-aspecten zijn in het onderhavige kader aan beïnvloeding onderhevig. Tussen haakjes worden de paragrafen aangeduid waar de betreffende aspecten in dit hoofdstuk worden behandeld. Cumulatie van afzonderlijke milieu-effecten is niet van betekenis.

- Lucht (paragraaf 5.2).
- Oppervlaktewater (paragraaf 5.3).
- Bodem en grondwater (paragraaf 5.4).
- Geluid (paragraaf 5.5).
- Externe veiligheid (paragraaf 5.6).
- Visuele aspecten (paragraaf 5.7).
- Vermeden milieugevolgen (paragraaf 5.8).

5.1.2 Studiegebied

De ligging van de Sloecentrale is weergegeven in figuur 5.1.1. Hierbij wordt opgemerkt dat het kaartvlak ook als studiegebied is op te vatten voor de aspecten lucht en depositie. Voor wat betreft de andere milieu-aspecten is, gezien de beperkte beïnvloeding, sprake van een beperkt studiegebied tot maximaal enkele kilometers rondom de plaats van de inrichting. Hiervoor is een straal rond de locatie van circa 5 km aangehouden. De beschrijving van de bestaande toestand en de milieugevolgen zal zich grotendeels tot dit gebied beperken. Voor geluid wordt de vastgestelde zonegrens als het studiegebied beschouwd. Afgezien van de emissies naar de lucht zullen de milieugevolgen (geluid, visuele aspecten) zich niet buiten de straal van 5 km doen gelden. Ten aanzien van het aspect water is het studiegebied eveneens tot de 5 km-straal beperkt, gezien het beperkte karakter van de lozing.



Figuur 5.1.1 Ligging centrale Sloehaven en studiegebied 10x10 km

5.1.3 Landschap en grondgebruik

5.1.3.1 Huidige situatie

De beoogde bouwlocatie voor de centrale is gelegen in het grootschalige Haven- en industriegebied Vlissingen-Oost. Het Sloegebied is in de periode 1960-1970 aangelegd en is uitgegroeid tot een van de grotere industriële complexen in Nederland. De bedrijvigheid is gelegen rondom enkele grote (binnen-)havens en omvat als belangrijkste bedrijfstakken de chemie, basismetaal, energieopwekking, opslag en distributie.

De bouwlocatie zelf is een braakliggend terrein gelegen op de zuidwestelijk gelegen landtong die is ingeklemd door de Westerschelde, de Sloehaven, de Van Cittershaven en de Kaloothaven. Aan land wordt de locatie ingesloten door het terrein van de fosforfabriek

Thermphos (voorheen: Hoechst), door de chemische bedrijven Elf Atochem en Seaway Chemical en voorts door het (kolen-)overslagterrein van OVET.

De dichtstbijzijnde woonkernen Nieuwdorp, 's-Heerenhoek en Borssele liggen op relatief ruime afstand, respectievelijk ruim 3 tot 3,5 km. Binnen het studiegebied van 10x10 km rondom de locatie liggen verder nog de plaatsen Nieuwland en Ritthem (op 4,5 tot 5 km). Vlissingen en Middelburg liggen buiten het studiegebied op afstanden van 6,5 tot 7,5 km.

Binnen het studiegebied liggen twee natuurgebieden van betekenis. Delen van de Westerschelde zijn aangewezen c.q. aangemeld als beschermde gebieden ingevolge de Europese Habitat- en Vogelrichtlijnen. Westelijk van de locatie, even voor het westelijke havenhoofd van de Sloehaven, ligt de Rammekenshoek, een slikkengebied dat geldt als milieubeschermingsgebied volgens de provinciale milieuverordening.

Voor een beoordeling van de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit op de beschermde natuurwaarden in het onderzoeksgebied is een onderzoek uitgevoerd (RBOI, 2004). Het terrein ligt momenteel braak en is begroeid met een lage kruidachtige vegetatie. Aan de oostzijde is een wilgenbosje aanwezig. Aan de noord-, west- en zuidzijde liggen de gebouwen en installaties van de reeds aanwezige chemische fabrieken. Langs de Europaweg aan de zuidzijde staan over een lengte van circa 2 kilometer windturbines opgesteld. Bestaande gebouwen installaties en windturbines genereren momenteel reeds een aanzienlijke hoeveelheid geluid, licht, beweging en geur.

Beschermde vlinders of vaatplanten zijn niet aanwezig. In het gebied is een plantensoort van de rode lijst aanwezig (graslathyrus; rode lijst categorie 4; zeldzaam maar niet direct bedreigd). Voorts zijn 23 broedvogelsoorten aanwezig waaronder een rode lijstsoort; deze laatste betreft naar verwachting de patrijs. Tot de overige broedvogels behoren onder meer graspieper en veldleeuwerik. Deze soorten zijn evenals de patrijs karakteristiek voor open soortenrijke vegetaties die laat of niet gemaaid worden. Met name patrijs en veldleeuwerik zijn de laatste decennia sterk in aantal achteruitgegaan door intensivering van het agrarisch grondgebruik. Braakliggende (industrie)terreinen blijken voor deze soorten een geschikt alternatief biotoop. Verder zullen hier regelmatig torenvalken en verschillende soorten kraaien en meeuwen foerageren. Het wilgenbosje is tamelijk open van structuur en daardoor weinig aantrekkelijk voor broedvogels. Mogelijk dat dicht bij de grond waar de ruigte nog enige dekking biedt, soorten als kneu en grasmus broeden.

Op grond van deze veldverkenning worden de volgende conclusies getrokken ten aanzien van de flora en fauna in het plangebied:

- Het plangebied ligt op circa 300 meter van de speciale beschermingszone Westerschelde en speelt geen enkele rol in het ecologisch functioneren van dit natuurgebied.
- In het plangebied komen geen plantensoorten voor die in het kader van de Flora- en faunawet zijn beschermd.
- Een deel van het plangebied is geschikt als broedgebied van kenmerkende akkervogels. Alle broedvogels zijn in het kader van de Flora- en faunawet extra beschermd.
- Een deel van het plangebied is leefgebied van beschermde zoogdieren.
- Amfibieën, reptielen en beschermde insecten ontbreken geheel in het plangebied.

Autonome ontwikkelingen

Op 4 oktober 2002 is in de Staten van Zeeland besloten tot aanpassing van het streekplan waarmee de weg wordt vrijgemaakt voor realisatie van de *Westerschelde Container Terminal* (WCT). Deze WCT is geprojecteerd langs de Westerscheldeoever, tussen het oostelijke havenhoofd van de Sloehaven en de Europaweg. De WCT moet ruimte bieden aan grootschalige containeroverslag tussen verschillende transportmodaliteiten (zee- en binnenvaart, rail- en wegvervoer). De terminal wordt 2600 m lang, met aan de oostzijde van de terminal een binnenvaarthaven. De oppervlakte zal totaal 180 ha. bedragen, waarvan 139 ha. landaanwinning en 41 ha. op bestaand terrein. Samen met de WCT zal een nieuwe aftakking van de Sloespoorlijn naar het noorden en een verdubbeling van de Sloeweg (N254) worden gerealiseerd, dit mede ter afwikkeling van het verkeer naar en van de Westerscheldetunnel. Onlangs heeft de Raad van State de aanpassing voor het streekplan om de WCT mogelijk te maken vernietigd.

De eventuele realisering van de WCT en de verzwaring van de infrastructuur zal het groot-industriële karakter van het Sloegebied nog verder benadrukken. Een relevant punt is de extra te verwachten (NO_x-)emissie van de toenemende verkeersintensiteit, mede veroorzaakt door de Westerscheldetunnel.

5.1.3.2 Verandering door de Sloecentrale

De invloed van de centrale op landschap en natuur is nihil. De locatie zelf is gespeend van natuurwaarden. De installatie past volledig binnen de bestemming en zal zich integreren met de al bestaande aanblik. Gegeven de daarvoor bestaande randvoorwaarden, zoals de

koelwaterrichtlijnen, zijn er daarnaast geen merkbare gevolgen voor de bijzondere natuurwaarden van de Westerschelde en de Rammekenshoek.

5.2 Lucht

5.2.1 Luchtkwaliteit in Nederland

De luchtkwaliteit in Nederland wordt beïnvloed door bronnen zowel binnen als buiten de landsgrenzen. Onder bepaalde weersomstandigheden kunnen deze bronnen zeer hoge concentraties van SO₂ en NO_x en secundaire luchtverontreinigende componenten zoals sulfaat en nitraat veroorzaken. Deze omstandigheden doen zich doorgaans in de winter voor, wanneer een zwakke noordoostelijke of zuidoostelijke wind een brede band luchtverontreinigende stoffen vanuit Duitsland, Polen, Tsjechië en Slowakije naar Nederland voert.

De concentraties zijn dan hoog omdat de verontreiniging door de inversie zich in een dunne luchtlaag bevindt met een zeer beperkt mengproces en omdat er nagenoeg geen verlies plaatsvindt door droge depositie, aangezien grote delen van Europa bedekt zijn met sneeuw (Steenkist, 1988).

In de zomer kunnen er ook perioden met verhoogde luchtverontreiniging voorkomen bij zonnig en warm weer met lage windsnelheden en tijdens perioden waarin de wind uit oostelijke richting waait. Bij deze weersomstandigheden komen over het gehele land verhoogde ozon- en NO₂-niveaus voor, gevormd door stikstofdioxide en reactieve koolwaterstoffen (Schokkin et al., 1989; RIVM, 1990).

5.2.2 Luchtkwaliteit in de omgeving van de Sloecentrale

5.2.2.1 Stikstofoxiden

In deze paragraaf worden de luchtverontreinigende componenten behandeld, die in verband met de emissie van de Sloecentrale van belang zijn. Gelet op de brandstof die wordt verstoekt, namelijk aardgas, zijn dat hoofdzakelijk de componenten stikstofoxiden (NO en NO₂). Tevens wordt ingegaan op de zure depositie, die voor een deel het gevolg is van de droge en natte depositie van stikstofoxiden en van nitraten, het volgproduct dat uit deze oxiden in de atmosfeer wordt gevormd. Naast de oxiden van stikstof ontstaan bij de verbranding van aardgas geringe hoeveelheden van de componenten distikstofoxide (N₂O), koolstofmonoxide

(CO) en koolwaterstofverbindingen (C_xH_y). De verwachte concentraties van deze verbindingen in rookgassen zijn echter zo gering, namelijk voor $N_2O < 500 \mu g/m^3$ (KEMA, 1995), voor CO $15 mg/m^3$ en voor C_xH_y (als methaan) $14 mg/m^3$, dat de bijdragen aan de achtergrondconcentraties na verspreiding en dus hun effect op het milieu te verwaarlozen zijn. De achtergrondconcentraties van N_2O zijn ongeveer $600 \mu g/m_o^3$ (KEMA, 1995), CO ongeveer $600 \mu g/m_o^3$ (RIVM, 1999), SO_2 ongeveer $20 \mu g/m_o^3$, stofdeeltjes ongeveer $40 \mu g/m_o^3$ en C_xH_y ongeveer $1600 \mu g/m_o^3$, waarvan $1300 \mu g/m_o^3$ methaan (RIVM, 2003).

De achtergrondniveaus van de componenten PAK's worden in dit MER niet behandeld. Er wordt geen emissie van deze componenten door de STEG verwacht. Hetzelfde geldt voor dioxinen en furanen. Deze verbindingen kunnen niet in de rookgassen ontstaan, omdat geen chloriden in de brandstof en rookgassen aanwezig zijn.

De luchtkwaliteit in de omgeving van de Sloecentrale is afgeleid uit de ingevoerde database van het RIVM in het verspreidingsmodel KEMA-Stacks versie oktober 2002. Op de locatie Vlissingen zal in het referentiejaar 2005 de NO_2 -achtergrondconcentratie liggen tussen 14,9 en $35,2 \mu g/m^3$, waarbij de laagste concentraties voorkomen bij een zuidwestelijke tot noord-noordwestelijke wind. De hoogste concentraties doen zich voor bij een oost-noordoostelijke tot zuidoostelijke wind. De gewogen gemiddelde NO_2 -concentratie is $23,7 \mu g/m^3$.

5.2.2.2 Zure depositie

Er bestaat verschil tussen droge en natte zure depositie. Droge depositie is de verwijdering van gassen en aerosolen uit de dichtst bij de aarde gelegen luchtlaag. Natte depositie bestaat uit de zure verbindingen die via regen in de bodem en het oppervlaktewater terechtkomen.

De belangrijkste componenten van zure regen zijn stikstofoxiden (NO en NO_2), salpeterzuur (HNO_3), salpeterigzuur (HNO_2), zoutzuur (HCl) en ammoniak (NH_3), en de aerosolen nitraat (NO_3) en ammonium (NH_4) (Erisman, 1991).

De totale potentiële zure depositie in Zeeland bedroeg in 2001 2670 equivalenten zuur ($mol H^+$) per hectare per jaar. De potentiële droge en natte deposities bedroegen respectievelijk 1730 en 940 equivalenten zuur ($mol H^+$) per hectare per jaar.

Volgens de nationale richtlijnen moet het totaal van de potentiële zure depositie gemiddeld over het hele land worden beperkt tot 2400 $mol/ha.j$ in het jaar 2000 en tot 1400 $mol/ha.j$ in 2010 (NMP4, 1998). Deze streefwaarden worden niet gehaald.

5.2.3 Bijdrage van de Sloecentrale aan de luchtkwaliteit

Onderstaand zijn met betrekking tot NO_x alleen de jaarlijkse gemiddelde bijdragen en de hoogste uurwaarde inclusief de achtergrondconcentraties bepaald. Voorts wordt in de berekeningen aangegeven of er overschrijdingen zijn van de uurgemiddelde grenswaarde (200 µg/m³), de jaargemiddelde grenswaarde (40 µg/m³) en de jaargemiddelde plandrempel (50 µg/m³ in 2005).

5.2.3.1 Bedrijfs- en emissiegegevens

De bedrijfs- en emissiegegevens van de Sloecentrale worden weergegeven in tabel 5.2.1. Daar er nog geen beslissing is genomen over de hoogte van de schoorstenen, deze kunnen variëren tussen 35 en 65 m hoogte, is voor de verspreidingsberekeningen 35 m genomen, daar dit hiervoor de worst case situatie is.

Tabel 5.2.1 Bedrijfsgegevens en geschatte emissiegegevens van de Sloecentrale

grootheid	eenheid	Sloecentrale
brandstof		aardgas
netto vermogen	MW _e	840
vollasturen	h/a	8150
rookgasvolume **	Nm ₀ ³ /s	657 1)
zuurstofgehalte ***	%	12,2
rookgastemperatuur	°C	100
hoogte schoorsteen	m	35 (2x)
diameter schoorsteen	m	6
NO _x ****	mg/m ₀ ³	53 1)
	g/s	34,6 1)
	t/a	1014 1)

1) voor iedere schoorsteen

** nat rookgas, 273 K, 101,3 kPa

*** droog rookgas, 273 K, 101,3 kPa

**** NO_x berekend als NO₂

5.2.3.2 Jaarlijkse gemiddelde achtergrondconcentraties van NO₂

De NO₂-concentraties worden op de nieuwe wijze conform het Besluit luchtkwaliteit berekend. Hierbij wordt de achtergrondconcentratie direct in de jaargemiddelde concentratie opgenomen. Binnen het studiegebied van 10 x 10 km is de laagste contourisotoop 23,8 µg/m³. De hoogste concentratiewaarde is 0,6 µg/m³ hoger met 24,3 µg/m³.

Tabel 5.2.2 Overzicht NO_x-concentratiewaarden in het studiegebied van 10 x 10 km

omschrijving	concentratie (µg/m ³)	
	VA	DeNOx
jaargemiddelde waarde	23,9	23,8
hoogste jaargemiddelde concentratie	24,3	24,0
overschrijdingen uurgemid. grenswaarde van 200 µg/m ³	geen	geen
overschrijdingen jaargemid. grenswaarde van 40 µg/m ³	geen	geen
overschrijdingen jaargemid. plandrempel van 50 µg/m ³	geen	geen

5.2.3.3 Uitvoeringsalternatieven

Daar de bijdrage van de Sloecentrale aan de NO_x-concentratie zeer laag is bij een schoorsteenhoogte van 35 m zullen hogere schoorstenen nauwelijks tot verdere verlaging van de immissies leiden. De introductie van een DeNOx-installatie in de gasturbine-installatie zal de NO_x-emissie aldaar reduceren tot 44% van de oorspronkelijke waarden. De jaarlijkse uitstoot van een dergelijke emissiereducerende voorziening wordt dan 913 ton per jaar. Ten aanzien van de verspreiding van de geëmitteerde hoeveelheid NO_x zal eveneens een verlaging van de maximale immissieconcentratie optreden (tot 56% van de maximumwaarden). De locatie waar de maximale concentratie optreedt en het patroon van de isolijnen van immissieconcentraties zullen niet wijzigen. De concentratiewaarden van de isolijnen zullen overeenkomstig (tot 56% van de oorspronkelijke waarde) dalen. Bij een dergelijke emissiereductie wordt geen ammoniakslip verwacht. Alleen bij een heel hoge NO_x-reductie van circa 90% kan er een NH₃-emissie optreden van 1 mg/m_o³, hetgeen 35,6 t/a betekent.

5.2.3.4 Deposities

In tabel 5.2.3 is de potentiële zure depositie (mol H⁺) gegeven in de eenheid mol/ha.a voor de voorgenomen activiteit (variant 1) en met een DeNOx-installatie. Tevens is een

gemiddelde waarde berekend voor de zure depositie over het gehele beschouwde studiegebied van 10 x 10 km.

Tabel 5.2.3 Potentiële zure depositie van variant 1 (mol H⁺/ha.a)

omschrijving	voorgenomen activiteit	DeNOx
gemiddeld	9,1	4,4
maximum	41,1	26,1

De gemiddelde depositie over het beschouwde gebied, inclusief het natuurgebied Rammekenshoek, is circa 0,3% van de achtergronddepositie en is daarom verwaarloosbaar. De maximale depositie ligt op ruim 1 km ten oost-noordoosten van de centrale.

5.3 **Oppervlaktewater en waterbodem**

5.3.1 **Huidige waterkwaliteit**

5.3.1.1 Algemeen

De rivier de Schelde ontspringt in Noord-Frankrijk en mondt na 350 km bij Vlissingen uit in Noordzee. Het jaargemiddelde debiet van de Schelde bedraagt circa 110 m³/s. In het afwateringsgebied wonen ongeveer 10 miljoen mensen. De Sloecentrale zal het (koel)water direct aan het begin van het oostelijke havenhoofd (in het verlengde van Europaweg-Zuid) in de Sloehaven lozen. In het ontwerpbeheersplan voor de Rijkswateren (RWS, 2001) worden aan de Westerschelde vele functies toegekend: waterkering, afvoer, hoofdtransportas, waterkwaliteit en ecologie, recreatie, zwem- en koelwater, sport- en beroepsvisserij en delfstoffenwinning (zand en schelpen). Gezien deze functietoekenning wordt een ecologische doelstelling van het laagste niveau nagestreefd. Dit houdt in dat gestreefd wordt naar het bereiken van het MTR voor oppervlaktewater en waterbodem. Ter indicatie is in tabel 5.3.1 de gemiddelde waterkwaliteit van de Westerschelde weergegeven (RWS, 1999), naast de gehanteerde grenswaarden voor minimumkwaliteit (MTR) voor oppervlaktewater (RWS, 1997a).

Tabel 5.3.1 Gemiddelde en extreme waarden van de watersamenstelling (2002) in vergelijking met grenswaarden voor minimale kwaliteit

		Westerschelde (Vlissingen)	grenswaarde (MTR)
temperatuur	°C	11,6 (3,9 - 20,5)	<25
zuurstof	mg/l	8,6 (6,6 - 11,3)	>5
totaal P	mg/l	0,14 (0,06 – 0,27)	<0,15
totaal N (Kj-N+NO _x -N)	mg/l	1,4 (0,9 – 2,9)	<2,2
NH ₃	N mg/l	0,05 (0,007 – 0,01)	<0,02
saliniteit		25,3 (10,6 – 33,2)	-

Zoals in tabel 5.3.1 staat aangegeven is de maximale watertemperatuur 20,5 °C op het meetpunt Vlissingen. Gezien de stroomrichting, de grote opmenging met zeewater, de geringe zelfkoelende capaciteit van het oppervlaktewater en de thermische lozingen van de EPZ-centrales, is te verwachten dat de temperatuur ter hoogte van het lozingspunt vergelijkbaar is.

Autonome ontwikkeling water(bodem)-kwaliteit

In het Beheersplan voor Rijkswateren wordt aangegeven dat voor het gehele stroomgebied van de (Wester)Schelde de lozingen via punt- en diffuse bronnen zullen worden teruggedrongen. Dit zal vorm krijgen in een gezamenlijk actieprogramma van de oeverstaten in het kader van het verdrag inzake de bescherming van de Schelde.

5.3.1.2 Actuele lozing van koelwater

De EPZ-centrales gebruiken aan koelwater gemiddeld circa 30 m³/s dat wordt betrokken uit het oostelijke inlaatpunt. Bij inname wordt het water via een grofrooster en fijnzeven gereinigd, waarbij vervuiling niet wordt teruggevoerd in de Westerschelde. Koeling vindt plaats door middel van doorstroomkoeling, waarbij het water uit de Westerschelde na opwarming weer wordt geloosd. In het noodkoeltorencircuit van de kerncentrale wordt dagelijks chloorbleekloog gedoseerd als aangroeibestrijdingsmiddel. Het chloorgehalte mag ter plaatse van de lozingspunten niet meer bedragen dan 0,5 mg/l aan vrij chloor.

In 2001 was de totale gemiddelde warmtelozing circa 1100 MW_{th}. De lozingen vinden plaats op het punt dat het meest westelijk is gelegen.

5.3.2 Lozingen vanuit de Sloecentrale

Via het riool en de koelwaterleiding zullen de volgende lozingen op de Westerschelde en de afvalwaterzuivering plaatsvinden:

- koelwater naar Westerschelde
- regenerant demininstallatie naar Westerschelde
- ketelwaterspui naar Westerschelde
- schrob-, lek- en spoelwater naar AWZI
- waswater compressoren gasturbines naar AWZI of een bevoegde verwerker
- huishoudelijk afvalwater naar AWZI
- hemelwater naar de Westerschelde
- bluswater (bij calamiteiten) naar de Westerschelde en AWZI.

5.3.2.1 Lozingen op de Westerschelde

Koelwater

De condensor zal zo worden ontworpen dat het koelwater maximaal 7K zal opwarmen bij een intrede watertemperatuur van maximaal 23 °C. Dit resulteert in een koelwaterdebiet van 14,9 m³/s bij de situatie zonder warmtelevering aan TRN. Bij warmtelevering van totaal 110 MW_{th} aan Deltius en TRN is de warmtelozing 410 MW_{th} en is het koelwaterdebiet 14 m³/s.

Bij de grootste thermische lozing van 436 MW_{th} die optreedt wanneer geen warmtelevering plaatsvindt aan TRN worden de koelwaterrichtlijnen, uitgaande van doorstroomkoeling, zoals beschreven in paragraaf 3.2.5 niet overschreden.

Effecten koelwatergebruik op aquatische organismen

Doorstroomkoeling kan organismen in het havenwater op verschillende beïnvloeden. Samengevat zijn er drie typen van schade:

- 1 thermische invloed ten gevolge van langdurig verblijf in het lozingsgebied in opgewarmd water
- 2 thermische en mechanische schade ten gevolge van passage door de condensoren
- 3 mechanische schade door zeven, pompen en filters.

Alvorens in te gaan op mogelijke effecten op organismen is het van belang vast te stellen welke groepen organismen in en rond Sloehaven te verwachten zijn. Het betreft:

- **bodemorganismen**, de benthos zoals macrofauna (schelpen, wormen en andere grotere organismen; de meiofauna, (< 1 mm) zoals nemathoden (wormen) en kreeftachtigen (copepoden); de microfauna (bacteriën en protozoa).
- **vrij zwevend fytoplankton** (kleine, plantaardige, algensoorten, zoals diatomeeën en Phaeocystis bekend van de voorjaarsbloei).
- **vrijzwevend zoöplankton** (kleine dierlijke organismen, zoals copepoden, krill en aasgarnalen).
- **vissen**. In het gebied komen enkele tientallen soorten vissen voor die ingedeeld kunnen worden in platvissen die tegen de bodem leven en rondvissen die over het algemeen meer pelagisch (hoger in de waterkolom) leven. Bepaalde soorten zijn duidelijk warmteminnend (bijvoorbeeld zeebaars en diklippharder) en worden aangetrokken door de koelwaterpluim. Andere soorten zijn koudeminnend (bijv. kabeljauw en haring) en zullen de koelwaterpluim mijden.

Thermische invloed ten gevolge van langdurig verblijf in het lozingsgebied

Het geloosde koelwater zal circa 7K opgewarmd zijn en daardoor bij diep lozen opstijgen naar het oppervlak. Afname van de temperatuur vindt plaats door menging met het ontvangende koude water en afkoeling aan het oppervlak. De koelwaterpluim zal door de eb- en vloedcyclus voortdurend van plaats veranderen. Alleen in de eerste tientallen meters na de uitlaat zal de temperatuur duidelijk verhoogd zijn. Op dit moment bestaan er circa 30 verschillende verspreidingsmodellen voor koelwater. Vaststaand feit is dat het opgewarmde koelwater direct zal opstijgen. Dit is empirisch vastgesteld door RWS/RIKZ en KEMA bij de thermoshockproeven op het wad rond de Eemscentrale. Het Waterloopkundig Laboratorium heeft modelmatig de verspreiding van het warme water gesimuleerd. De plaatjes hiervan zijn in bijlage achter dit hoofdstuk terug te vinden. In de figuren 4.2.3 tot 4.2.6 wordt de watertemperatuur aan het oppervlak en de bodem getoond tijdens doortij bij vloed, gedurende de maximale uitstroom bij laagwater, doortij tijdens eb en gedurende maximale instroom bij vloed. Deze figuren laten tevens zien dat bij hoog water het grootste deel van het koelwater de inlaat in de Van Cittershaven bereikt. De maximale temperatuursverhoging aldaar is 0,7°C.

Op het wad rond de Eemscentrale ondervonden kokkels en mosselen geen enkele hinder. Dit betekent dat geen tot verwaarloosbare effecten zullen optreden voor de bodemdieren. Het BREF-document ten aanzien van koelsystemen (EIPPCB, 2000) geeft aan dat voor kustlocaties doorstroomkoeling als BAT kan worden beschouwd in verband met de beschikbaarheid van grote hoeveelheden koelwater en daardoor de lage effecten op het

aquatisch milieu. Voorts zijn bij dergelijke systemen het energierendement hoger en de geluidemissie lager.

Effecten op het fytoplankton zijn mogelijk te verwachten in een versnelde fotosynthese gedurende het verblijf in de pluim. Daarmee is voornamelijk een korte termijn versterkend effect mogelijk gedurende de algenbloei in het voorjaar. Gezien het sterk dynamische karakter van het gebied rond Sloehaven zijn geen grote effecten te verwachten, dit in tegenstelling tot lozingsgebieden waar weinig tot geen dynamiek heerst, zoals bij meren en havengebieden. De resultante van de getijdenbeweging in de Westerschelde is aan de noordzijde naar de Noordzee gericht, waardoor er voor de Sloehaven een netto buitengaats gerichte stroming is.

Veel zoöplanktonsoorten zijn goed bestand tegen temperatuur- en zoutfluctuaties, zoals al in de negentigerjaren aangetoond door het RIVO. Hoewel zoöplankton zich actief kan verplaatsen (meestal verticaal) is de invloed door getijdenbeweging overheersend. Grote effecten op het zoöplankton zijn niet te verwachten. Uit KEMA-onderzoek met ingesloten zoetwater zoöplankton in tonnen (microcosms) is vastgesteld dat gecombineerde mechanische- en temperatuureffecten na twee weken reeds waren gecompenseerd door natuurlijke groei van de geteste natuurlijke zoöplanktonpopulatie.

Betreffende vis in het algemeen is een eerste verdeling te maken in vislarven/jonge vissen, de zogenaamde 0+ vis, en de oudere tot volwassen vissen. De grotere bodemvissen zullen in principe niet worden blootgesteld aan verhoogde watertemperaturen. De larven en juveniele dieren van de pelagische soorten (o.a. rondvis) gedragen zich als zoöplankton en verwacht mag worden dat er geen tot geringe effecten zullen zijn. De volwassen dieren zijn uitstekend in staat verhoogde watertemperaturen te mijden. Aan de andere kant worden soorten als zeebaars juist aangetrokken. Bekend is dat bij de E.ON-centrale Maasvlakte al in het vroege voorjaar tot laat in het najaar scholen zeebaars zich voortdurend ophouden in het warme water en dat ze zich niets aantrekken van de chloorconcentraties ($< 0,1 \text{ mg/L}$ als Cl_2) in het uitlaatgebied.

De hoogst gemeten temperatuur in de Westerschelde is $20,5^\circ\text{C}$. Door het dynamische karakter van de Westerschelde voor de havenmond zal door opmenging de temperatuur van de koelwaterpluim snel zakken. De verwachting is dat alleen direct bij het lozingspunt de temperatuur boven 25°C zal zijn.

Thermische en mechanische schade ten gevolge van passage door de condensors

Betreffende fytoplankton en zoöplankton zal er alleen schade zijn (circa 20%) voor het zoöplankton door passage door de condensor. Zoals bovenstaand reeds is vermeld, is deze schade weliswaar aanzienlijk, maar herstelt de populatie zich zeer snel door de korte regeneratietijd en is geen blijvend effect te verwachten. Voor fytoplankton zullen nauwelijks effecten optreden, als ze al waarneembaar zijn.

Betreffende 0+ vis zal wel schade optreden. Op grond van onderzoek uitgevoerd bij de centrale Borssele mag aangenomen worden dat haringachtigen het grootste deel van de 0+ populatie zal uitmaken. Het totale schadepercentage voor condensorzeef en filterpassage zal aanzienlijk zijn, rond de 90%. Op grond van berekeningen indertijd voor de centrale Maasvlakte (debiet $25 \text{ m}^3/\text{s}$) is een schadepercentage van de lokale vispopulatie te verwachten van circa 1% per dag. Dit moet worden gezien in het licht van een natuurlijke sterfte van circa 10% per dag. Conclusie is dat een effect van condensorschade uiteindelijk niet terug te vinden is op populatieniveau voor de ingezogen soorten.

Mechanische schade door zeven, pompen en filters

De schade aan ingezogen 0+ vis is reeds besproken bij condensorschade. De schade aan grotere vis door de zeven kan worden tegengegaan door goede opvangtechnieken en goede afvoer. Door opvang/transportbakken onder op de zeefrekken van de bandzeef te monteren in combinatie met een relatief lage stroomsnelheid ($0,3 \text{ m/s}$) van het koelwater en een 'zachte waterafspuitstraal' voor het schoonspuiten van het zeefoppervlak kan beschadiging worden voorkomen. De werking berust hierop dat de opgevangen vis bij het kantelen over de top als eerste in een zogenaamde visgoot wordt gevoerd. Het andere materiaal wordt daarna afgespoten en via een 'debris'goot verwijderd. Deze systemen zijn momenteel standaard commercieel te verkrijgen. Bij centrale Bergum is dit opvangsysteem reeds een aantal jaren in gebruik.

Een tweede optie is een visdeflectiesysteem toe te passen waardoor grotere 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 gecombineerd. Bij centrale Doel in België is het inzuigen van met name haringachtigen door middel van onderwatergeluid met 95% sterk afgenomen. Belangrijk is om vooraf vast te stellen welke soorten in welke hoeveelheden gaan worden ingezogen bij koelwateronttrekking uit de Van Cittershaven.

Milieu-effecten chlorering

Chlorering van zeewater dat als koelwater wordt gebruikt is een van de meest toegepaste technieken. In de BREF koelwater, opgesteld door de EU, wordt chlorering als de best beschikbare techniek (BAT) voor aangroeibestrijding aangewezen. De effectiviteit is

bewezen, de procedure kan worden geoptimaliseerd (Pulse-Chlorination[®]) en uit het decennialange gebruik zijn geen ecologische effecten van betekenis door restchloor gebleken. Chlorering leidt echter ook tot vorming van een breed spectrum aan chloreringsbijproducten (CBP's). Over de mogelijke acute toxiciteit en langetermijneffecten van deze deels onbekende verbindingen bestaan weinig gegevens. Riza geeft aan dat actief chloor in zeewater bijproducten (1%) vormt, waarvan het grootste deel (99%) in bromoform wordt omgezet. De MTR voor bromoform is 11 µg/l.

Chloor kan worden gedoseerd als Na-hypochloriet (NaOCl) of als hypochloriet ($\text{HOCl} \leftrightarrow \text{OCl}^-$). Na-hypochloriet, beter bekend als chloorbleekloog, is een gestabiliseerde hypochlorietoplossing. Hypochloriet kan ook ter plaatse elektrolytisch worden gemaakt in zogenaamde 'electro-chlorination plants' (ECP's).

Na dosering vormt zich onmiddellijk hypobromiet ($\text{HOBr} \leftrightarrow \text{OBr}^-$). Het hypobromiet gaat naast oxidatiereacties met de biologie (waarvoor het wordt gedoseerd) en N-houdende verbindingen tevens reacties aan met organische verbindingen, o.a. humus- en fulvinezuren. De belangrijkste reactieproducten met organische verbindingen zijn trihalomethanen (bromoform- en chloroformverbindingen), halo-acetonitrillen, halo-azijnzuren en halofenolen. Met uitzondering van bromoform liggen de concentraties van de CBP's rond de detectiegrens. Qua hoeveelheid is bromoform het belangrijkste bijproduct van zeewaterchlorering. Bromoform wordt echter in veel grotere hoeveelheden door de natuur (wieren en diatomeeën) in zee zelf gevormd. Engelse studies in de Noordzee laten zien dat daarbij sterke seizoensfluctuaties optreden. Er zijn geen aanwijzingen dat er langs de kust waar gechloreerd koelwater wordt geloosd verhoogde concentraties voorkomen. In het voorjaar en de zomer, wanneer het meest wordt gechloreerd, zijn de bromoform-concentraties in de Noordzee zelfs lager dan in de winter (Potter de *et al.*, 1997).

In een uitgebreid bemonsteringsprogramma, uitgevoerd bij elektriciteitscentrales in Nederland, Engeland en Frankrijk, zijn monsters van de inlaat en uitlaat van het koelwatersysteem chemisch geanalyseerd en onderworpen aan toxicologische testen (Polman & Venhuis, 1998, Polman & Potter de, 1998). Er werden geen acute toxische effecten gevonden en er is geen bewijs gevonden voor de vorming van dioxine-achtige verbindingen of genotoxische activiteit in gechloreerd zeewater. De conclusie is dat geen acute toxische effecten konden worden aangetoond van de gevormde CBP's.

De langetermijneffecten van chloreringsbijproducten zijn door KEMA in samenwerking met EDF, British Energy, Akzo Nobel en de Universiteit van Nijmegen onderzocht bij de zeebaars (Donk & Nolan, 1995, Jenner *et al.*, 1998). Deze vissoort is een warmwaterminnende soort

die vaak in uitlaatgebieden van centrales voorkomt. Deze vissen worden commercieel gekweekt in gechloreerd koelwater van een grote elektriciteitscentrale in Frankrijk. Het overlevingspercentage van zeebaars gekweekt in gechloreerd koelwater van deze elektriciteitscentrale is zelfs gunstiger in vergelijking met de teelt van vissen in niet gechloreerd zeewater. Histopathologisch onderzoek van vis gekweekt in wel en niet gechloreerd zeewater gaf identieke resultaten. In het vet van de zeebaars komt bromoform in relatief hoge concentraties voor tijdens chlorering. Bromoform verdwijnt echter snel zodra de chlorering stopt. In spierweefsel treedt geen bioaccumulatie op. Het totaalgehalte in visvet aan gehalogeneerde verbindingen (TOX), waartoe ook bromoform behoort, was, in tegenstelling tot de verwachting, niet gecorreleerd aan het gebruik van chloor in zeewater. In de zomermaanden, als de CBP-concentraties hoger zijn in de uitlaat van centrales door de koelwaterchlorering, zijn de TOX-concentraties juist lager in visvet. De TOX-gehalten in vis uit natuurlijke populaties (Atlantische oceaan) lagen op hetzelfde niveau als bij commercieel gekweekte vis. Vergelijkbare resultaten werden gevonden bij metingen aan de activiteit van EROD. Dit is een lever-enzymstelsel dat wordt geactiveerd door lichaamsvreemde organische verbindingen, waaronder gehalogeneerde verbindingen. Zowel voor TOX- als EROD-activiteit lijken seizoensinvloeden en temperatuureffecten de bepalende factor te zijn, waarbij het effect van chloreren niet aantoonbaar is.

Samenvattend kan worden gesteld dat bromoform de belangrijkste CBP is, maar dat de natuurlijke productie de antropogene sterk overtreft. Acute effecten van CBP's zijn niet aangetoond en langetermijneffecten zijn niet te verwachten.

De conclusie voor de situatie Sloehaven is dat noch acute, noch uitgestelde effecten zijn te verwachten, mits de voorgenomen chlorering volgens de nieuwste inzichten wordt uitgevoerd.

Ketelspuiwater en regenerant demininstallatie

Er wordt 400 m³ discontinu en 64.000 m³ continu ketelwater gespuid per jaar. Dit water bevat enkele zouten en roestremmers zoals ammonia (NH₃ : 0,5 mg/l) en fosfaat (15 mg/l). De hoeveelheden zijn respectievelijk circa 30 kg/a en 1000 kg/a. Door de geringe hoeveelheden heeft dit na menging met de koelwaterstroom, waardoor de concentratie respectievelijk 0,01 µg/l en 0,28 µg/l wordt, geen meetbaar effect op de waterkwaliteit.

Het ammonium/ammoniak-evenwicht is afhankelijk van pH en temperatuur van het water. Ammoniak is vergeleken met ammonium bij aanzienlijk lagere concentraties giftig voor vis. De grenswaarde voor ammoniak bedraagt 0,02 mg N/l. De drempel voor sterfte van gevoelige organismen ligt bij circa 0,2 mg N/l. Bij een constant blijvende pH van 8,0 en een temperatuur

van 10 °C in de winterperiode en 20 °C in de zomerperiode mag de ammoniumconcentratie respectievelijk 1,4 en 0,64 mg/l zijn om aan de norm te voldoen. Dit betekent dat gedurende het gehele jaar schade aan gevoelige organismen uitgesloten is. Door verdere verdunning met zeewater zal de concentratie nog sneller dalen. Van schade aan gevoelige organismen zal bijgevolg geen sprake zijn.

De MTR-waarde voor fosfaat is 0,15 mg/l terwijl de lokale concentratie gemiddeld 0,14 mg/l (2002) is. Deze voldoet dus juist aan de MTR. De concentratie van de lozing is een factor 20.000 lager dan de achtergrondconcentratie. Dit zal geen meetbaar effect hebben op de waterkwaliteit.

Het regenerant van de demininstallatie bestaat uit natriumchloride (NaCl). Nadat het geneutraliseerd is, wordt het in de koelwaterleidingen bijgemengd en op de Westerschelde geloosd. Daar er in dit water alleen zout aanwezig is en de concentratie lager is dan in het zeewater, heeft het geen invloed op de waterkwaliteit van de Westerschelde.

5.3.2.2 Belasting bij maatregelen ter beperking van de thermische lozing

De thermische lozing van een centrale met hybride koeltorens is circa 5 MW_{th} en een debiet van circa 250 m³/h. Bij deze geringe thermische lozing zullen geen milieu-effecten van enige betekenis optreden. Door de lagere inzuiging van het koelwater zal de sterfte van vis bij dit alternatief lager zijn. Het energierendement van de centrale is echter lager en de geluidemissie hoger.

5.3.3 Emissie-immissietoets

5.3.3.1 Inleiding

Voor een beoordeling van de lozingen op de Sloehaven is gebruik gemaakt van de systematiek van de immissietoets beschreven in het rapport van de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) "Emissie-immissie prioritering van bronnen en de immissietoets" (CIW, 2000). De immissietoets is een methode om te bepalen of een specifieke (punt)lozing - nadat deze gesaneerd is volgens de stand der techniek - een zodanig significante bijdrage levert aan de verslechtering van de waterkwaliteit dat verdergaande maatregelen nodig zijn.

Hierna volgt eerst een verduidelijking van de opzet en inhoud van de immissietoets. Vervolgens worden enkele belangrijke elementen van de immissietoets vertaald naar de in dit

MER voorliggende casus, waarna de resultaten van de immissietoets worden gepresenteerd en toegelicht.

5.3.3.2 Uitgangspunten immissietoets

Hoewel de waterkwaliteit in de meeste watersystemen in Nederland is verbeterd, wordt op veel plaatsen (nog) niet voldaan aan de waterkwaliteitsdoelstellingen uit de vierde Nota waterhuishouding. Voor verdere verbetering van de waterkwaliteit is in [CIW, 2000] de zogenaamde emissie-immissiebenadering uitgewerkt, waarbij waterkwaliteitsdoelstellingen en de daarvoor benodigde emissiereductie duidelijker op elkaar worden afgestemd.

De relatie emissie-immissie kan vanuit twee kanten worden benaderd: vanuit het watersysteem en vanuit een specifieke bron. De eerste benadering, genoemd prioritering, resulteert in een prioritering van stoffen en (groepen van) bronnen op watersysteemniveau. De tweede benadering, genoemd immissietoets, omvat het beoordelen van de toelaatbaarheid van de restlozing - de lozing die overblijft na toepassing van de bronaanpak (beste bestaande en best uitvoerbare technieken) - van een specifieke bron, voor het ontvangende oppervlaktewater. Beide benaderingen en de samenhang hiertussen worden in het CIW-rapport uitgewerkt. In het onderhavige kader is de aandacht verder alleen te richten op de immissietoets.

De immissietoets geldt in beginsel voor zoete oppervlaktewateren en is vooral van betekenis voor relatief grote lozingen op kleine zoete wateren. De toets is nog niet uitgewerkt voor zoute wateren, maar de in het CIW-rapport genoemde uitgangspunten kunnen daarvoor wel worden gehanteerd. Er zijn voorts geen wetenschappelijk afgeleide normen voor de meeste componenten die worden geloosd. Alleen voor kwik en cadmium zijn normen (MTR- en VR-waarden) vastgesteld. Er zijn alleen ad-hoc MTR-waarden vastgesteld die als ijkwaarde kunnen worden beschouwd. Zie ook hoofdstuk 7 Leemten in Kennis.

De volgende uitgangspunten dienen als basis voor de immissietoets, waarbij aan elk van deze uitgangspunten moet worden voldaan.

1. De lozing mag niet significant bijdragen aan het overschrijden van de kwaliteitsdoelstelling (in de meeste gevallen het MTR-niveau) voor het watersysteem (water en waterbodem) waarop wordt geloosd.
2. De lozing mag binnen de mengzone niet leiden tot acuut toxische effecten voor waterorganismen. Het ernstig risiconiveau (ER) voor oppervlaktewater is hierbij als maat te gebruiken.

3. De lozing mag binnen de mengzone niet leiden tot acuut toxische effecten voor sediment bewonende organismen. De interventiewaarde (en bij ontbreken hiervan het ernstig risiconiveau) voor sediment is hierbij als maat te gebruiken.

Uitwerking immissietoets voor bestaande directe puntbronnen

De toetsing aan uitgangspunt 1 is in de meeste gevallen kritischer dan toetsing aan de uitgangspunten 2 en 3. Bij uitgangspunt 1 wordt het begrip significante overschrijding geconcretiseerd en wel als volgt:

"een lozing draagt significant bij aan het overschrijden van de waterkwaliteit, indien, na menging, de concentratieverhoging in het oppervlaktewater als gevolg van de lozing over een bepaalde maatgevende afstand meer bedraagt dan 10% van de MTR".

De maatgevende afstand is voor lijnvormige systemen (rivieren, kanalen e.d.) 10 maal de breedte van het watersysteem, met een maximum van 1000 m. Voor meren is de concentratie op 1/4 van de diameter een vergelijkbare maat. Een bijdrage wordt dus significant genoemd als deze 10% van het MTR of meer bijdraagt aan de concentratie van de stof in het ontvangende watersysteem.

Nieuwe lozingen

Voor het beoordelen van een nieuwe emissie of uitbreiding van een bestaande emissie is een aparte immissietoets opgesteld, waarin ook het *stand-still-beginsel* is opgenomen. Voor de Sloecentrale geldt dat er een nieuwe actief chloor-, fosfaat- en ammonialozing komt van respectievelijk maximaal 4 ton, 1000 kg en 30 kg per jaar.

5.3.3.3 Uitvoering van de immissietoets

Bij de immissietoets hoort een computerprogramma in de vorm van Excel-spreadsheet waarmee de lozingen van in principe alle stoffen (per stof) kunnen worden getoetst aan de uitgangspunten. Voor een uitgebreide beschrijving van de structuur en de opbouw van de spreadsheet en een instructie voor gebruik wordt verwezen naar bijlage A van het MER. Ten aanzien van het model kan nog het volgende worden opgemerkt:

de Sloehaven laat zich door de getijdeninvloed moeilijk modelleren als een standaard watersysteem. De kans dat de resultaten dan ook grote afwijkingen vertonen is groot (zie hoofdstuk 7 Leemten in kennis).

De componenten actief chloor (bromoform) en fosfaat zijn met behulp van dit Excel-programma onderworpen aan de immissietoets. Voor de uitdraaien wordt verwezen naar

bijlage A van het MER. Ter toelichting worden enige opmerkingen geplaatst over de gebruikte invoerparameters.

Risiconiveaus en kwaliteitsnormen

Bij de immissietoets spelen drie niveaus van risiconormering:

- Ernstig Risico (ER)

De wetenschappelijk afgeleide grens per stof, die aangeeft bij welke concentratie in een milieucompartiment bij 50% van de soorten of processen in het ecosysteem nadelig te waarden effecten te verwachten zijn.

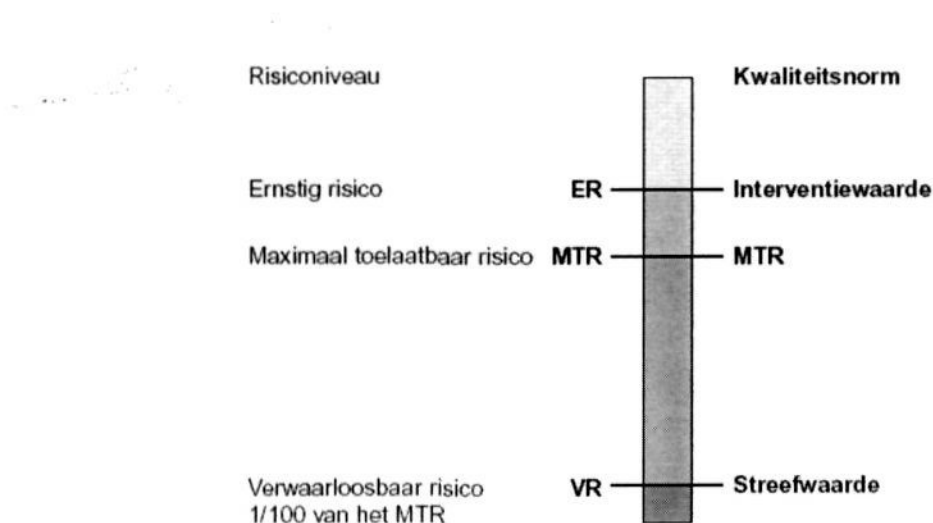
- Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR)

Concentratie van een stof, waarbij voor mens of ecosysteem geen als negatief te waarden effecten de verwachten zijn.

- Verwaarloosbaar Risico (VR)

Concentratie van een stof, die aangeeft wanneer er sprake is van verwaarloosbare effecten op mens of ecosysteem, rekening houdend met mogelijke effecten als gevolg van gecombineerde werking van grote aantallen stoffen die gelijktijdig in een watersysteem aanwezig kunnen zijn.

De genoemde risiconiveaus worden in het beleid vertaald naar kwaliteitsnormen (zie figuur 5.3.1). Niet voor alle stoffen zijn normen vastgelegd. Voor zover (nog) niet vastgesteld in normen zijn voor de getoetste stoffen de invoergegevens voor de ER-, MTR- en VR-niveaus ter beschikking gesteld door Rijkswaterstaat¹.



Figuur 5.3.1 Risiconiveaus en waterkwaliteitsnormen

¹ alsmede achtergrondconcentraties

Bestaande of nieuwe lozingen

De aard van de lozing in de zin van bestaand of nieuw is een heel belangrijk invoergegeven. Bestaande lozingen worden primair getoetst aan het MTR. Nieuwe lozingen moeten worden getoetst aan het stand-still-beginsel, hetgeen wordt geoperationaliseerd door te toetsen aan het VR. De gedachte hierachter is dat als een nieuwe lozing aan het VR voldoet, er geen sprake zal zijn van een significante verslechtering van de waterkwaliteit (=stand-still). De facto moeten nieuwe lozingen aan strengere eisen voldoen dan bestaande lozingen. Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat in het waterbeleid een uitbreiding van bestaande lozingen ook als een nieuwe lozing wordt opgevat. De lozingen in het kader van de onderhavige immissietoetsen zijn standaard ingevoerd als nieuwe lozingen.

Oppervlaktewater

De immissietoets geldt formeel voor zoete wateren en niet voor het mariene milieu. Dit heeft te maken enerzijds met de veel lagere achtergrondconcentraties in zoute wateren, anderzijds met de complexere verspreidingskarakteristieken onder invloed van getijden en golven en zoet en zoute op elkaar drijvende waterlagen.

In het onderhavige geval is sprake van een overgangsgebied tussen zoet en zout water, waarvoor de bruikbaarheid van de immissietoets twijfelachtig is. De Sloehaven is namelijk met zijn gemiddelde oppervlak van circa 4,25 km², qua verspreiding goed vergelijkbaar met een (brede) rivier, waarbij het water heen- en terugstroomt. Voorts geldt voor zeehavengebieden net als voor zoete wateren het MTR als eerste referentieniveau.

5.3.3.4 Resultaten immissietoets Sloecentralelozingen

Concentratie afvalwaterlozing

Voor de berekeningen van de immissietoets zijn de gemiddelde concentraties genomen. Alle componenten worden eerst in het koelwater geloosd, alvorens deze op het oppervlaktewater worden geloosd. De koelwaterchlorering vindt plaats een uur per etmaal. De totale koelwaterafvoer is 54.000 m³/h. De concentraties in op het lozingspunt zijn berekend door de jaarvracht te delen door het jaarlijkse koelwaterdebiet. Voor de Sloehaven is een debiet genomen van 450 m³/s, hetgeen overeenkomt met 19 miljoen m³ die per getijde naar binnen en naar buiten stroomt. In tabel 5.3.2 zijn de concentratie in het lozingspunt en de MTR-waarde weergegeven. In Bijlage A van het MER staan de gehele systematiek en de resultaten vermeld.

Tabel 5.4.2 Overzicht gemiddelde concentraties en MTR-waardes

component	gemiddelde concentratie (µg/l)	MTR-waarde (µg/l)	VR-waarde (µg/l)	toetsing aan VR
NaCl	390	200.000 (zoet water)	2.000 (zoet water)	voldoet
Actief chloor	4,2	0,026	0,00026	voldoet niet
bromoform	0,042	11	0,11	voldoet
fosfaat	2,4	150	50	voldoet

De concentratie en MTR-waarde van bromoform zijn ook opgenomen, daar actief chloor in zeewater direct reageert waardoor bijproducten ontstaan (circa 1%). Het grootste deel hiervan (99%) wordt in bromoform omgezet. Hierbij is de gemiddelde etmaalconcentratie genomen.

De resultaten van de immissietoetsen laten zich als volgt samenvatten:

1. De concentraties van de stoffen bromoform en fosfaat voldoen aan het VR (streefwaarde) en zullen daarom niet bijdragen aan een verslechtering van de waterkwaliteit (stand-still). Doordat aan het VR wordt voldaan is toetsing voor deze stoffen aan minder kritische uitgangspunten (MTR, toxische effecten in mengzone) zonder betekenis en verder niet meer aan de orde.
2. Voor actief chloor kan worden opgemerkt dat er een zeer conservatieve waarde van 0,1 mg/l in de koelwaterstroom is genomen. Normaal reageert alle chloor zodra dit met andere verbindingen in aanraking komt, waardoor de concentratie zeer snel verlaagd wordt. Bij chloreringen van koelwater met een concentratie van 0,5 mg/l is de lozingsconcentratie normaal 0,1 – 0,2 mg/l. De effecten van chloorlozing zijn reeds hierboven beschreven. Deze lozing heeft geen invloed op het aquatisch milieu. Zoals boven is beschreven, zal bij de omzetting van actief chloor bromoform en chloride ontstaan. De emissie van bromoform voldoet aan het VR.

5.3.3.5 Conclusie

Overwegingen

De Sloehaven laat zich door de getijdeninvloed moeilijk modelleren als een standaard watersysteem. Het zoute water vanuit de Westerschelde stroomt namelijk de Sloehaven in en uit.

Conclusies

Berekeningen met het model en de (ad-hoc) MTR-waarden tonen aan dat de lozing van alle stoffen voldoet aan de norm voor nieuwe lozingen. Er is dan ook geen nadelige invloed op de waterkwaliteit van de Sloehaven en de Westerschelde.

Eén stof voldoet niet aan het VR en wel de lozing van actief chloor. Voor actief chloor is de toets uitgevoerd door bromoform te nemen, daar actief chloor niet stabiel is in aanwezigheid van zee- of afvalwater. De bromoformconcentratie voldoet aan de VR-toets.

5.3.4 Toetsing aan beschermingsbepalingen Westerschelde

Aan het slot van deze paragraaf worden de projectplannen ten aanzien van de Sloecentrale getoetst aan de diverse beschermingsbepalingen met betrekking tot de Waddenzee. Hieronder wordt in dit verband ook de Westerschelde (in zijn geheel dan wel bepaalde delen) verstaan, aangezien dit voor de toetsing niet uitmaakt. Vanwege de zogeheten *externe werking* van de meeste bepalingen is evenmin van belang of een project c.q. inrichting zich binnen of buiten het beschermde gebied bevindt. Maatgevend is of er wel of geen significante negatieve gevolgen zijn voor het gebied. Dit heeft mutatis mutandis tot gevolg dat er in dit verband geen vaste afstandscriteria bestaan. Deze worden dan ook gemakshalve buiten beschouwing gelaten.

Structuurschema Groene Ruimte (SGR)

Centraal in het SGR staat de basisbescherming van de ecologische hoofdstructuur. Deze richt zich op het handhaven van bestaande kenmerken als bodemopbouw, -structuur en -reliëf, waterhuishouding, natuurlijke processen, sedimentatie- en erosieprocessen, landschapsstructuur en de ontsluiting en rust. Ook de kwaliteit van bodem, water en lucht moet gehandhaafd worden. Zoals in het voorgaande is aangetoond, geeft de voorgenomen activiteit geen wezenlijke aantasting op de bestaande kenmerken en waarden. De activiteit zal plaatsvinden op een grootschalig industrieterrein en zal de landschapsstructuur niet aantasten. Voorts hebben de nieuwe activiteiten ten aanzien van geluid richting SGR-gebied een geringe bijdrage aan de geluidsbelasting. De verdere milieueffecten zijn verwaarloosbaar.

Vogel- en Habitat-richtlijn

De plannen mogen daarnaast geen inbreuk betekenen op de speciale beschermingszones (SBZ) ingevolge de Habitat-richtlijn. Het beschermingsregime uit deze richtlijn (met name art. 6) is van overeenkomstige toepassing op de Vogelrichtlijngebieden. Samengevat komt het neer op bescherming van de leefgebieden van vogels en bepaalde aangewezen

faunasoorten, alsmede van gebieden met bijzondere types natuurlijke habitats. De conclusie die uit de beschrijving van milieueffecten, met name paragraaf 5.3.2 en 5.3.3, getrokken kan worden is dat het project geen significant negatief effect heeft voor vogels, zichtjagers, zeehonden en de habitattypes waarvoor de Westerschelde als SBZ is aangewezen.

Op basis van het veldonderzoek (RBOI, 2004) kan geconcludeerd worden:

Effecten tijdens de bouw

De bouw zal gepaard gaan met veel zwaar transport en een aanzienlijke geluidsproductie op de bouwplaats. Verder zullen de aanwezige grazige vegetaties grotendeels verdwijnen en plaatsmaken voor gebouwen en verharding. Hierdoor zal het (potentiële) broedgebied van soorten als patrijs, graspieper en veldleeuwerik verkleind worden alsmede het rust- en foerageergebied van kraaien, meeuwen en soorten als torenvalk, bergeend, wulp en scholekster. Het wilgenbosje langs de oostrand zal eveneens verdwijnen; hiermee verdwijnt het mogelijke broedgebied van soorten als kneu en grasmus. Aangezien de Flora- en faunawet niet toestaat dat broedende vogels worden verstoord (ontheffing wordt niet verleend) mogen de werkzaamheden niet tijdens het broedseizoen gestart worden. Verder zal het leefgebied verkleind worden van de beschermde zoogdiersoorten (mol, veldmuis, haas en konijn). Deze soorten zijn landelijk zeer algemeen en in de directe omgeving van het plangebied is veel alternatief leefgebied beschikbaar. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding.

De bouw van de centrale zal, mede gezien de reeds aanwezige verstoringsbronnen, niet leiden tot verstoring van de Westerschelde op 300 meter afstand.

Effecten als gevolg van het gebruik

De geluids- en verkeersproductie van de centrale is verwaarloosbaar in verhouding tot de verstoring die de bestaande bedrijven en installaties reeds teweeg brengen. De inname van koelwater kan leiden tot sterfte van beschermde vissoorten (elft, fint, houting, rivierprik, zeeprik en zalm). Het innamepunt ligt echter vrij perifeer ten opzichte van de hoofdstroom van de Westerschelde; genoemde vissoorten oriënteren zich op deze rivierstroom en zullen dus zelden in een doodlopende havenkom terechtkomen. Samenvattend kan derhalve gesteld worden dat er geen effect is op de gunstige instandhouding van de beschermde soorten.

5.4 Bodem en grondwater

Algemeen

Het locatieterrein is momenteel braakliggend. Van 1900 tot 1966 had het terrein de bestemming natuur. Van 1966 tot heden behoort het gehele terrein tot het voormalige fabrieksterrein van Hoechst Holland N.V. Na de verkoop van het complex door Hoechst aan verschillende partijen is de voorgenomen locatie teruggegeven aan Zeeland Seaports. De locatie is ongebruikt bouwterrein. In verband met de verkoop van het complex aan derden heeft Hoechst Holland N.V. in 2000 een verkennend bodemonderzoek laten verrichten door SGS Ecocare B.V. In 1997 heeft SGS Ecocare B.V. reeds een verkennend en aanvullend bodemonderzoek op het Hoechstterrein uitgevoerd.

Resultaten van het bodemonderzoek

De conclusie was dat de milieuhygiënische toestand van de bodem en het grondwater goed is, zij het dat op enkele plaatsen het grondwater niet geheel vrij is van verontreinigingen.

In het grondwater is op verschillende plaatsen een lichte tot sterke verontreiniging met arseen aangetroffen. Ook komt een lichte verontreiniging (concentratie hoger dan de streefwaarde) met cadmium voor. In het grondwater van alle peilbuizen zijn verhoogde concentraties fluoride en sulfaat aangetroffen.

De conclusie van SGS Ecocare B.V. in 2000 was: De aangetroffen matige en sterke verontreiniging in het grondwater is dermate hoog dat formeel gezien aanvullend bodemonderzoek noodzakelijk zou zijn. Opgemerkt moet worden dat in de provincie Zeeland (onder andere WKC-Elsta) vaker verhoogde achtergrondconcentraties worden aangetroffen. Op basis van het bovenstaande leek het SGS Ecocare niet zinvol aanvullend onderzoek naar de verontreiniging met arseen in het grondwater uit te voeren. De overige verontreinigingen zijn dermate laag dat aanvullend onderzoek niet noodzakelijk is. Op basis van deze onderzoeksresultaten bestaat op grond van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem geen bezwaar het onderzochte terreindeel voor een dergelijke voorgenomen activiteit te gebruiken.

5.5 Geluid

5.5.1 Huidige situatie en voorgenomen activiteit

Teneinde inzicht te verkrijgen in de akoestische consequenties van de geprojecteerde centrale is de te verwachten geluidsbelasting berekend. Aan de hand van de in paragraaf

4.2.3 en 4.4.3.3 weergegeven uitgangspunten is een rekenmodel opgesteld waarmee prognoseberekeringen zijn uitgevoerd.

Randvoorwaarden inzake geluidszone en woningen

Door de provincie Zeeland is aangegeven welke geluidsruimte voor de centrale beschikbaar is in de diverse immissieposities (i.c. zonebewakingspunten en posities bij woningen). Voor de posities waarbij in het geheel geen geluidsruimte meer beschikbaar is, is de provincie vooralsnog uitgegaan van een waarde die 25 dB² lager is dan de toetsingswaarde.

De rekenresultaten zijn in eerste aanleg getoetst aan deze door de Provincie aangegeven geluidsruimte.

Rekenmodel

Bij de berekeningen is voor wat betreft bodemgebieden, immissieposities en objecten buiten het beschouwde centraleterrein van de Sloecentrale gebruik gemaakt van het door de provincie Zeeland verstrekte zonebewakingsmodel "Vlissingen-Oost" (geonoise-model). Conform het rekenmodel is voor de overdracht uitgegaan van de luchtdempingsfactoren D_{lucht} volgens TNO. Alle berekeningen zijn verricht volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, uitgave 1999, met uitzondering van de gehanteerde luchtdempingsfactoren.

Rekenresultaten

In tabel 5.5.1 zijn de te verwachten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A_{r,LT}}$ in de immissieposities weergegeven. Tevens zijn de berekende etmaalwaarden L_{etmaal} in de tabel aangegeven. De langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zijn, gelet op de continue bedrijfsvoering bij de centrale, van toepassing voor zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. In figuur 5.5.1 zijn de optredende etmaalwaarden grafisch weergegeven.

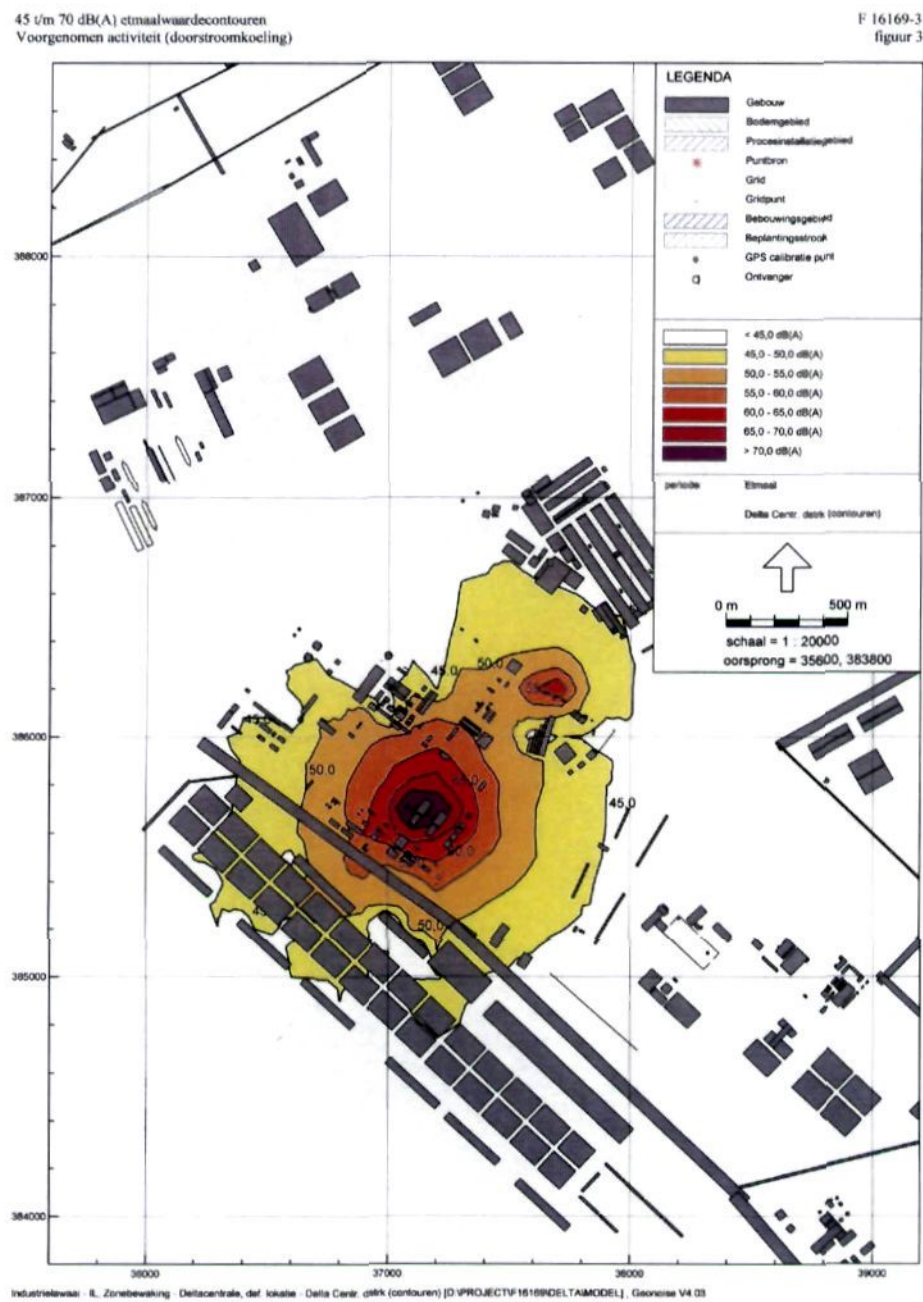
² NB. Bijvoorbeeld voor een zonebewakingspunt waarin geen geluidsruimte meer beschikbaar is geldt dan een etmaalwaarde van $50 - 25 \text{ dB(A)} = 25 \text{ dB(A)}$. Het beschikbare $L_{A_{r,LT}}$ gedurende de nachtperiode bedraagt dan 15 dB(A). Indien bij een bepaalde toetsingswaarde een 25 dB(A) lagere waarde wordt opgeteld, zal de totaalwaarde 0,01 dB(A) hoger zijn dan de oorspronkelijke toetsingswaarde.

Tabel 5.5.1 Rekenresultaten, $L_{Ar,LT}$ en L_{etmaal} in dB(A) vanwege Sloecentrale, voorgenomen activiteit

Id.nr.	Omschrijving	$L_{Ar,LT}$ in dB(A)	L_{etmaal} in dB(A)	Streefwaarde L_{etmaal} dB(A)
1_A	Zonebew.pnt. Borsele	14,8	25	≤ 25
2_A	Zonebew.pnt. 's Heerenhoek	13,0	23	35
3_A	Zonebew.pnt. Nieuwdorp	14,1	24	40
4_A	Zonebew.pnt. Lewedorp	14,2	24	43
5_A	Zonebew.pnt. Arnhem	11,6	22	46
6_A	Zonebew.pnt. Nw.en St.Joosland	15,6	26	45
7_A	Zonebew.pnt. Ritthem	15,3	25	46
8_A	Zonebew.pnt. Westerschelde	13,3	23	30
42_A	Woning	20,1	30	50
43_A	Woning	20,1	30	55
44_A	Woning	19,7	30	55
45_A	Woning	19,9	30	49
46_A	Woning	18,9	29	56
48_A	Borsele begin woonbebouwing	15,6	26	50
76_A	Scheeweg 6	18,7	29	52
107_A	Woning	14,6	25	52
118_A	Woning	14,5	24	51
119_A	Jurjaneweg 27	15,2	25	≤ 30
120_A	Jurjaneweg 29	15,5	26	≤ 30
126_A	Borselsedijk 44	15,7	26	≤ 30
143_A	Woning	18,2	28	40
147_A	Woning	16,9	27	49
160_A	Woning	17,0	27	51
173_A	Woning	16,5	26	50
218_A	Woning	17,6	28	≤ 30
225_A	Woning	17,4	27	36
257_A	Woning	15,4	25	50
260_A	Woning	16,8	27	≤ 30

Beoordeling

Uit de berekeningen blijkt dat in de voorgenomen activiteit het $L_{Ar,LT}$ vanwege de geprojecteerde Sloecentrale op de zonebewakingspunten 12 à 16 dB(A) bedraagt, afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee 22 à 26 dB(A). Vastgesteld kan worden dat de geluidsbijdrage van de centrale 24 à 28 dB(A) lager is dan de voor het gehele gezoneerde industrieterrein toegestane waarde (te weten 50 dB(A)).



Figuur 5.5.1 Etmaalwaardecontour van de voorgenomen activiteit

In het zonebewakingspunt Borssele (punt 1), waar de in feite geen geluidsruimte meer voorhanden is, bedraagt de etmaalwaarde vanwege de centrale 25 dB(A). Hiermee zal ook in deze positie voldaan worden aan de door de provincie Zeeland voorgestane streefwaarde.

Ter plaatse van de beschouwde woningen bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege de centrale 14 à 20 dB(A), afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee 24 à 30 dB(A). Vastgesteld wordt dat ook in alle posities bij woningen (ruimschoots) wordt voldaan aan de door de provincie Zeeland voorgestane streefwaarden.

5.5.2 **Geluidsbelasting bij het alternatief met koeltorens**

Bij reductie van de thermische lozing wordt gebruik gemaakt van een koeltoreninstallatie van 12 cellen. Met betrekking tot de gehanteerde geluidsvermoggenniveaus wordt verwezen naar tabel 4.2.3. In tabel 5.5.2 staan de resultaten van de zonebewakingspunten en de kritische posities vermeld.

Tabel 5.5.2 Rekenresultaten, $L_{Ar,LT}$ en L_{etmaal} in dB(A) met koeltoren

Id.nr.	Omschrijving	$L_{Ar,LT}$ in dB(A)	L_{etmaal} in dB(A)	Streefwaarde L_{etmaal} dB(A)
1_A	Zonebew.pnt. Borsele	19,4	29	= 25
2_A	Zonebew.pnt. 's Heerenhoek	17,7	28	35
3_A	Zonebew.pnt. Nieuwdorp	17,6	28	40
4_A	Zonebew.pnt. Lewedorp	16,8	27	43
5_A	Zonebew.pnt. Arnemuiden	14,8	25	46
6_A	Zonebew.pnt. Nw.en St.Joosland	17,9	28	45
7_A	Zonebew.pnt. Ritthem	19,0	29	46
8_A	Zonebew.pnt. Westerschelde	16,8	27	30
119_A	Jurjaneweg 27	19,4	29	= 30
120_A	Jurjaneweg 29	19,7	30	= 30
126_A	Borselsedijk 44	20,6	31	= 30
218_A	Woning	21,6	32	= 30
225_A	Woning	21,3	31	36
257_A	Woning	18,6	29	50
260_A	Woning	21,7	32	= 30

Uit de berekeningen blijkt dat in het uitvoeringsalternatief, waarbij gebruik wordt gemaakt van koeltorens, het $L_{A,LT}$ in de immissieposities 1 à 5 dB(A) (afhankelijk van de beschouwde positie) hoger zal zijn dan na realisatie van de voorgenomen activiteit, waarbij gebruik wordt gemaakt van doorstroomkoeling. In een viertal posities (de posities 1, 126, 218 en 260) zal de door de provincie aangegeven streefwaarde worden overschreden. De hoogste "overschrijding" treedt op in positie 1 (zonebewakingspunt Borssele) en bedraagt 4 dB(A). De totaalwaarde in deze positie (i.e. de toetsingswaarde van 50 dB(A) vermeerderd met de geluidsbijdrage van het uitvoeringsalternatief) zal hierdoor met 0,04 dB(A) toenemen ($50,0 + 29,4 = 50,04$ dB(A)).

Vastgesteld wordt dat op basis van akoestische gronden de voorgenomen activiteit de voorkeur verdient boven het uitvoeringsalternatief.

5.5.3 Bijzondere bedrijfsomstandigheden/maximale geluidsniveaus

Zoals reeds is aangegeven in paragraaf 4.2.3. kunnen tijdens een koude opstart en het afblazen van stoomveiligheden tijdelijk verhoogde geluidsniveaus/maximale geluidsniveaus optreden. Uit de berekeningen volgt dat het maximale geluidsniveau L_{Amax} tijdens een koude opstart ter plaatse van nabijgesitueerde woningen maximaal 24 dB(A) zal bedragen. De hoogste waarde treedt op in de posities 42 tot en met 44. Deze bedrijfssituaties duren nooit langer dan enkele uren. Tijdens het afblazen van één van de stoomveiligheden zullen de maximale geluidsniveaus L_{Amax} ter plaatse van de woningen eveneens ten hoogste 24 dB(A) bedragen. De geluidsniveaus zullen slechts kort (maximaal 15 minuten) optreden.

Zoals is aangegeven in paragraaf 4.2.5.2 duurt een koude opstart van de installatie circa 3 uur. Het stoppen van de installatie duurt slechts enkele minuten. Gedurende een koude opstart kunnen de maximale geluidsniveaus voor een periode van 1 à 2 uur 24 dB(A) zijn. Daar deze extra geluidemissies laag zijn en kort duren, zullen de starts en stops geen significant negatief effect hebben voor vogels, zichtjagers, zeehonden en de habitattypes waarvoor de Westerschelde als SBZ is aangewezen.

Bovengenoemde geluidsniveaus zijn ruimschoots lager dan de conform de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" voor de nachtperiode te vergunnen waarde van 60 dB(A). Opgemerkt kan worden dat de stoomveiligheden in de voorgenomen activiteit reeds zullen worden voorzien van omvangrijke geluiddempers. Vastgesteld kan worden ook met betrekking tot de "incidentele bronnen" ruimschoots aan ALARA wordt voldaan en dat, gelet ook op de berekende waarden voor L_{Amax} , een verdergaande geluidsreductie niet aan de orde is.