

5 BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN DE MILIEU-EFFECTEN

5.1 Inleiding

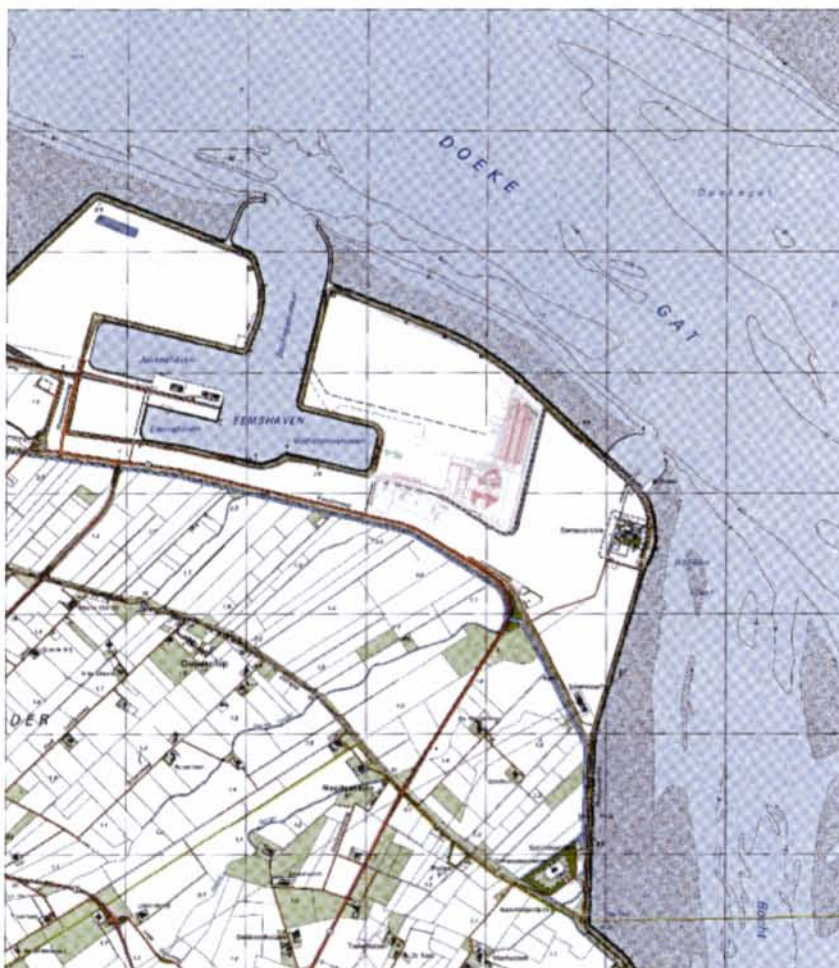
5.1.1 Leeswijzer

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de bestaande milieusituatie in het geografische gebied rondom de nieuwe elektriciteitscentrale. Tevens wordt in detail ingegaan op de effecten die de RWE-energiecentrale op het milieu zal hebben. De volgende aspecten zijn relevant en zullen worden beschreven:

- studiegebied, autonome ontwikkelingen (5.1)
- luchtkwaliteit (5.2)
- oppervlaktewater (5.3)
- bodem en grondwater (5.4)
- reststoffen (5.5)
- geluid (5.6)
- logistiek en transport (5.7)
- veiligheid (5.8)
- visuele aspecten en licht (5.9)
- effecten op de natuur (5.10)
- internationale milieuaspecten (5.11).

5.1.2 Studiegebied

De ligging van het studiegebied ten aanzien van de aspecten lucht en depositie is een rechthoek met zijden van 7 en 8 km, waarbij de centrale rechts van het midden van het studiegebied is gesitueerd. Het studiegebied is weergegeven in figuur 5.1.1. Afgezien van het aspect lucht en de visuele aspecten zullen de meeste gevolgen zich overigens beperken tot een kleiner gebied. Echter de beoordeling van de positieve milieu-effecten, zoals beperking van de uitstoot van fossiel CO₂, vereist daarentegen een hoger (landelijk of internationaal) schaalniveau.



Figuur 5.1.1 Omgeving van de RWE-centrale bij de Eemshaven

5.1.3 Omgeving Eemshaven Noordoost-Groningen

Het noordelijk deel van Groningen (ten westen van de Eemshaven) bestaat uit polders. Het betreft voor het grootste deel bedijkte landaanwinningen. De bodem bestaat er voornamelijk uit jonge zeeklei en wordt gebruikt voor akkerbouw of als grasland. In dit zeer open dijkenlandschap zijn de verkavelingsstructuur, de opstreckende dijken en kwelderwallen karakteristieke elementen.

Meer landinwaarts komt het Gronings "wierdenlandschap" in beeld. Kenmerkend zijn naast de kwelderwallen met tussenliggende laagten, de zogenaamde wierden (terpen).

Van bewoning is in de omgeving van de Eemshaven slechts beperkt sprake. De dorpen Rodeschool en Spijk liggen op ongeveer 8 km afstand. Op afstanden van 2 tot 3 km (aan de

Middendijk) liggen de buurtschappen Oudeschip, Nooitgedacht en Polen. Verspreid in het agrarisch gebied liggen verder nog enige boerderijen.

Voor een beschrijving van de natuurwaarden en de effecten daarop wordt verwezen naar paragraaf 5.10.

5.1.4 **Autonome ontwikkeling Eemshaven**

Het bedrijventerrein Eemshaven is een geschikte locatie voor industrie. De industrie- en bedrijventerreinen in de Eemshaven vallen onder het beheer van Groningen Seaports. Voor wat betreft de verdere ontwikkeling van het gebied zijn, los van de bouw van de RWE-centrale, van belang de plannen voor de bouw van een Nuon multi-fuel centrale en een LNG-terminal. Tevens zijn de volgende activiteiten voorzien(baar) op en rond het industrieterrein de Eemshaven: glastuinbouw ten zuiden van de Eemshaven, windmolenpark Eemshaven en Short Sea Terminal.

De vergroting van de haven en uitdieping van de vaargeul staan niet los van de bouw van de RWE-centrale. De Nuon multi-fuel heeft mogelijk milieu-effecten op de gebieden die ook door de RWE-centrale beïnvloed worden. De LNG-terminal heeft in principe minder milieugevolgen (geen koelwaterlozing) en kan zelfs positief gebruik maken van de koelwaterwarmte die door RWE en Nuon geleverd kunnen worden. De uitbreiding en uitdieping van de Wilhelminahaven heeft directe relatie tot de bouw van een of meerdere centrales aan deze haven. Het koelwater wordt vanuit deze haven ingenomen en ook zal de aanvoer van brandstof via deze haven plaatsvinden.

5.2 **Lucht**

5.2.1 **Luchtkwaliteit in Nederland**

De luchtkwaliteit in Nederland wordt beïnvloed door bronnen zowel binnen als buiten de landsgrenzen. In het verleden kwamen onder bepaalde weersomstandigheden zeer hoge concentraties van SO₂ en NO_x voor die secundaire luchtverontreinigende componenten zoals sulfaat en nitraat veroorzaakten. Deze omstandigheden deden zich doorgaans in de winter voor, wanneer een zwakke noordoostelijke of zuidoostelijke wind een brede band luchtverontreinigende stoffen vanuit Oost-Duitsland, Polen, Tsjechië en Slowakije naar Nederland voerde. De concentraties waren hoog omdat de verontreiniging door de inversie zich in een dunne lucht-

laag bevond met een zeer beperkt mengproces. De situatie is de laatste decennia aanzienlijk verbeterd door milieumaatregelen in bovengenoemde landen.

In de zomer kunnen er ook perioden met verhoogde luchtverontreiniging voorkomen bij zonnig en warm weer met lage windsnelheden en tijdens perioden dat 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.

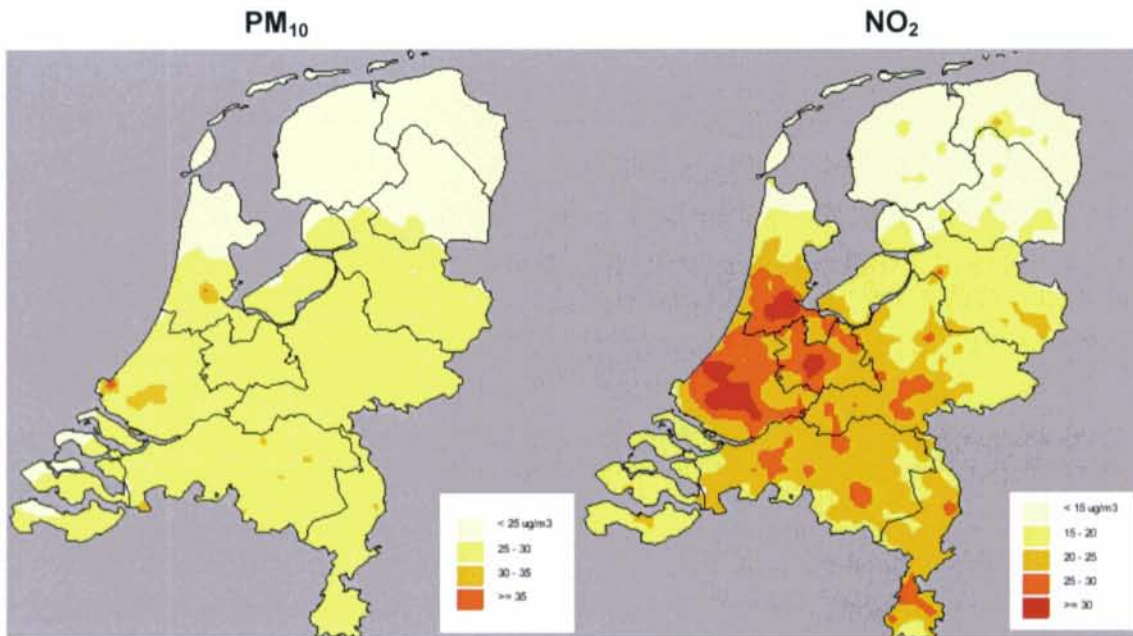
5.2.2 Luchtkwaliteit Nederland en omgeving Eemshaven

In deze paragraaf worden de luchtverontreinigende componenten behandeld, die in verband met de emissie van de nieuwe RWE-centrale van belang kunnen zijn. Gelet op de brandstof, die in de eenheden kunnen worden verstoekt namelijk kolen gemengd met biomassa brandstoffen, zijn dat hoofdzakelijk de componenten stikstofoxiden (NO en NO₂), zwaveldioxide (SO₂), fijn stof (PM₁₀) en zware metalen zoals lood, zink, cadmium, arseen, fluor, chroom, kwik en lood.

Om de invloed van de RWE-centrale op de luchtkwaliteit te bepalen, is het van belang eerst de bestaande achtergrondconcentraties in Nederland te bepalen en vervolgens welke emissies verwacht kunnen worden van de centrale. De berekende toekomstige concentraties zijn vergeleken met de grenswaarden zoals aangegeven in het Besluit Luchtkwaliteit (voor zover grenswaarden zijn opgenomen). Bij alle locaties moet aangetoond worden dat de normen niet worden overschreden, of dat de situatie door het project niet verslechtert. Het Besluit Luchtkwaliteit is van kracht sinds 5 augustus 2005. In dit besluit staan de maximale concentraties voor stoffen in de lucht; grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht zoals benzeen, koolmonoxide, zwaveldioxide, stikstofdioxide, zwevende deeltjes en lood zijn er in opgenomen.

PM₁₀

Het algemene achtergrondniveau in Nederland kan ontleend worden aan de cijfers van het MNP. De jaargemiddelde PM₁₀-concentraties in de omgeving van Eemshaven liggen onder de 25 µg/m³. Deze regio heeft wat dat betreft een voor Nederland zeer lage gemiddelde concentratie (zie figuur 5.2.1).



Figuur 5.2.1 Gemiddelde concentratie PM₁₀ (links) en NO₂ (rechts) in Nederland in het jaar 2005

NO₂

Voor wat betreft de gemiddelde concentratie NO₂ in Nederland zijn grotere verschillen per regio zichtbaar. Eemshaven ligt daarbij in een regio met achtergrondconcentraties NO₂ van minder dan 15 µg/m³ (zie figuur 5.2.1).

Lood, zink, cadmium en arseen

De concentraties van deze elementen worden door het RIVM op vier locaties gemeten in het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging. In het algemeen zijn de concentraties in het noorden van het land lager dan in het midden en zuiden van Nederland. Van deze vier stoffen is zink geen minimalisatieverplichte stof. De Europese grenswaarde voor lood ter bescherming van de bevolking is ook in Nederland overgenomen. De grenswaarde is 500 ng/m⁰³ als jaargemiddelde concentratie. Naast de wettelijke kwaliteitsdoelstellingen wordt er in Nederland gebruik gemaakt van een MTR- en VR-waarde (maximaal toelaatbaar risico en verwaarloosbaar risico) voor de concentratie in de lucht van arseen van respectievelijk 500 en 5 ng/m⁰³ en van lood van respectievelijk 500 en 5 ng/m⁰³. De jaargemiddelde concentraties van arseen, lood en cadmium in de lucht stabiliseren de laatste jaren. De gemiddelde concentraties voor arseen, cadmium en lood zijn respectievelijk 0,9 ng/m⁰³, 0,3 ng/m⁰³ en 11 ng/m⁰³ (RIVM, 2004).

Fluor

Voor fluoride gelden MTR-niveaus, gebaseerd op de bescherming van de meest gevoelige flora en fauna in ecosystemen. Het betreft MTR-waarden voor daggemiddelden ($0,3 \mu\text{g}/\text{m}_0^3$) en jaargemiddelden ($0,05 \mu\text{g}/\text{m}_0^3$). De streefwaarde voor het jaargemiddelde bedraagt $0,005 \mu\text{g}/\text{m}_0^3$. Fluoridemetingen in de lucht worden door het RIVM uitgevoerd op plaatsen waar door lokale industrie een verhoogde fluoride-emissie plaatsvindt. De jaargemiddelde concentraties op deze vier stations varieerde in 2000 van 0,04 tot $0,33 \mu\text{g}/\text{m}_0^3$. Deze meetgegevens zijn niet representatief voor de gemiddelde concentratie over Nederland.

Chroom

In het milieu komen twee stabiele speciatievormen van chroom voor: Cr(III) en Cr(VI). Cr(VI) wordt beschouwd als een genotoxisch carcinogeen voor zoogdieren, waaronder ook mensen en is mutageen. Chroom wordt in Nederland in de atmosfeer geëmitteerd door onder andere sier- en hardchroomprocessen, houtverduurzamingsbedrijven, olieraffinaderijen, AVI's, kolencentrales en verfgebruik. In Nederland wordt jaarlijks circa 4 ton Cr(III) en 1 ton Cr(VI) naar de lucht geëmitteerd (RIVM, 1989). Achtergrondconcentraties van chroom in de buitenlucht boven zowel stedelijke als landelijke gebieden variëren van circa 0,01 tot circa $200 \text{ ng}/\text{m}_0^3$. In verontreinigde industriële gebieden kunnen de concentraties oplopen tot honderden nanogrammen per m^3 . Schattingen aan de aanwezigheid van Cr(VI) in de buitenlucht lopen uiteen van 0,01 – 30% van de totale chroomconcentratie (RIVM, 1989). Als 5 nanogram per m^3 wordt gehanteerd voor de totale chroomconcentratie (een bovenwaarde voor Nederland), komt door analyse van buitenluchtmetingen het percentage op 5%. Voor het percentage Cr(VI) wordt als maximum 10% aangehouden van het totaal aanwezige chroom.

Kwikconcentraties in de buitenlucht

Door het RIVM is in 1999 onderzoek beschreven naar in Nederland heersende concentraties van As, Cd, Ni en Hg in de buitenlucht (RIVM, 1999). Voor kwik wordt aangegeven dat het grootschalige achtergrondniveau circa $2\text{-}3 \text{ ng}/\text{m}^3$ bedraagt. Deze waarden zijn ontleend aan de uitkomsten van modelberekeningen. Het RIVM stelt verder dat lokale verhogingen op grond van beschikbare emissiegegevens niet zijn te verwachten (RIVM, 1999a).

De enige betrouwbare meetwaarden voor kwik in Nederland zijn in 1990 door KEMA gemeten in Arnhem. Hierbij is gedurende een heel jaar de kwikconcentratie in de buitenlucht bepaald. De maandgemiddelde waarden lagen tussen de $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ (zomer) en $4,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ (win-

ter). De jaargemiddelde waarde bedroeg 1,4 ng/m³. Dit zijn waarden die overeenkomen met achtergrondwaarden op de Atlantische oceaan^{1,2}.

5.2.3 Uitgangspunten emissieberekeningen

Voor de luchtkwaliteitsberekeningen wordt het KEMA STACKS model³ ingezet, dat hiervoor bij uitstek geschikt is. Voor het plangebied van 7 bij 8 kilometer zijn contourplots gemaakt, zodat de ruimtelijke verdeling van de concentraties goed zichtbaar wordt. Deze contourplots bestaan uit gridberekeningen voor het gebied rondom de RWE-centrale, met een resolutie van 200 bij 200 meter. Deze resolutie is voor een dergelijk groot plangebied voldoende nauwkeurig.

De jaarlijkse gemiddelde bijdragen aan de achtergrondconcentraties van de verschillende componenten en de bijdragen daarvan zijn vastgesteld voor een schoorsteen van 120 m. De immissiegegevens zijn daarbij getoetst aan het Besluit Luchtkwaliteit 2005.

Centrale- en emissiegegevens

De elektriciteitscentrale- en emissiegegevens zijn vermeld in tabel 5.2.3 en tabel 5.2.4. Hoewel de verwachting is dat de RWE-centrale 8000 bedrijfsuren per jaar gaat draaien is als "worst case" situatie gerekend met 8760 vollasturen per jaar. In werkelijkheid zal door voorziene en onvoorziene niet-beschikbaarheid het aantal bedrijfsuren lager zijn. Tevens is als "worst case" het meestoken van 10% biomassa op energiebasis genomen. Dit scenario is gekozen omdat de emissieconcentraties voor een aantal metalen hoger is dan voor enkel 100% kolenstoken. Wel moet er rekening mee gehouden worden dat de CO₂-emissie met 10% biomassa meestoken lager is. Dit wordt in het volgende nader uitgelegd.

¹ bron: Mey, 1992: Concentraties van gasvormig As, B, Br, Sb, Se, Hg en I in de buitenlucht van Arnhem. LUCHT, nr. 3, pp. 96-98 (1992)

² bron; Mey, 2001: Concentrations of gaseous mercury in the ambient air of the Netherlands. In the proceedings of: 6th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, October 15-19, 2001, Minamata, Japan

³ het KEMA STACKS model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model met eigen uitbreidingen, modificaties en verbeteringen voor integrale toepassing op verkeerswegen. Het Nieuw Nationaal Model is door de Nederlandse overheid erkend als dé methode voor de berekening van verspreiding van luchtverontreiniging

Tabel 5.2.3 Elektricitieitscentrale- en uitstootgegevens gebaseerd op basislast productie

hoeveelheid	eenheid	RWE-centrale	
Brandstof		kolen en biomassa	
netto vermogen	MW _e	1560	
vollast-uren	h	8760 (worst case)	
rookgasvolume **	Nm ₀ ³ /s	1281(100% kolen) /1294(10%biomassa)	
zuurstof ***	%	6	
rookgastemperatuur	°C	47	
schoorsteenhoogte	m	120	
schoorsteendiameter*	m	10,0	
		100% kolen	90% kolen + 10% biomassa
CO ₂	g/kWh	720	657

* voor elke schoorsteen

** natte rookgassen, 273 K, 101,3 kPa

*** droge rookgassen, 273 K, 101,3 kPa

**** NO_x berekend als NO₂

De CO₂-emissies van een centrale die op kolen en biomassa gestookt wordt, zijn vooral afhankelijk van de CO₂-neutraliteit van de biomassa en van het percentage dat meegestookt wordt. De transportenergie, benodigd voor de aanvoer van biomassa, is afgeschat en meegenomen in de berekening van de CO₂-emissies. De transportenergie voor de aanvoer van biomassa, die in schepen op fossiele olieproducten zal plaatsvinden, bedraagt naar schatting 15% van de energie-inhoud. Als een specifieke emissie van 77 kg CO₂ per GJ voor fossiele olieproducten wordt aangehouden, dan is de specifieke fossiele CO₂-emissie van biomassa circa 12 kg CO₂/GJ. Dit levert dan circa 9,34 gram CO₂-emissie per kWh voor het meestoken van 10% biomassa. Bij de berekening van de CO₂-emissie (worst case) is uitgegaan van vermeden emissie door het meestoken van biomassa op basis van besparing op kolen en gecorrigeerd met de hierboven beschreven specifieke CO₂-emissie veroorzaakt door transport (zie tabel 5.2.3).

In tabel 5.2.4 zijn de emissiegegevens van macro- en microcomponenten en zware metalen vermeld voor de "worst case" situatie in zowel mg/Nm³ als kg/h.

Tabel 5.2.4 Uitstootgegevens voor "worst case" situatie (concentraties bij 6% O₂)

worst case scenario	emissie mg/Nm ³	emissie kg/h
CO ₂	263305	1130164
NO _x	75	322
SO ₂	50	210
stof (PM ₁₀)	5,0	21
C _x H _y	1,0	4,29
HF	0,5	2,15
HCl	1,2	5,15
Hg	0,0028	0,012
Cd + Tl	0,0001	0,0006
zware metalen	0,023	0,10

5.2.4 Verspreidingsberekeningen en toetsing immissieconcentraties

Voor de berekening van de immissieconcentraties van SO₂, NO₂, fijn stof (PM₁₀), HF, HCl, Cd, Hg, vluchtige organische stoffen en overige zware metalen zijn verspreidingsberekeningen met het model STACKS uitgevoerd door de emissie uit één puntbron (de schoorsteen) te beschouwen. Tevens zijn de kolenvelden als oppervlaktebron meegenomen in de berekeningen voor fijn stof.

Het beschouwde gebied heeft afmetingen van 7 x 8 km waarbij de centrale in het midden van het gebied ligt. Er is gerekend met een gridresolutie van 200 bij 200 m. Deze resolutie is voor een dergelijk groot plangebied voldoende nauwkeurig. Het "worst-case" scenario is doorgerekend met de emissies zoals vermeld in tabel 5.2.4. Voor de berekeningen zijn de achtergrondconcentraties uit – voor zover mogelijk – de GCN (Generieke Concentraties Nederland) voor 2010 gebruikt.

Uit initiële verspreidingsberekeningen blijkt dat de hoogte van de twee ketelgebouwen (110 m) van invloed is op de verspreiding en niet te verwaarlozen valt. De ketelgebouwen zijn als een entiteit in alle berekeningen meegenomen (tenzij anders is aangegeven). De beide schoorstenen die in een gemeenschappelijke omhuizing komen zijn als 1 puntbron genomen. Voor de schoorstenen is een hoogte van 120 meter aangehouden.

De relevante componenten, de achtergrondwaarde, de resultaten van de verspreidingsberekeningen van de RWE-centrale zijn gegeven in de tabel 5.2.5. De resultaten van de verspreidingsberekeningen worden in het volgende nader toegelicht.

Tabel 5.2.5 Samenvatting van de resultaten van de gridberekeningen jaargemiddelde concentraties voor alle berekende componenten

component	grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	achtergrond- waarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	gemiddeld ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	20	1,3**	1,5	7,8
NO ₂	40	10,5**	10,7	13,7
stof PM ₁₀	40	15,0**	15,2	30
HCl	n.b.	n.b.	0,005***	0,17***
HF	1,0/0,05*	0,05	0,002***	0,07***
C _x H _y	n.b.	n.b.	0,004***	0,13***
Cd	0,005 (streefwaarde)	0,00035	$5,6 \cdot 10^{-7}$ ***	$1,9 \cdot 10^{-5}$ ***
Hg	0,09 (MTR)	0,002	$6,8 \cdot 10^{-6}$ ***	$2,5 \cdot 10^{-4}$ ***
zware metalen	n.b.	n.b.	0,00009***	0,003***
Dioxines	n.b.	n.b.	$1,1 \cdot 10^{-14}$ ***	$36,0 \cdot 10^{-14}$ ***

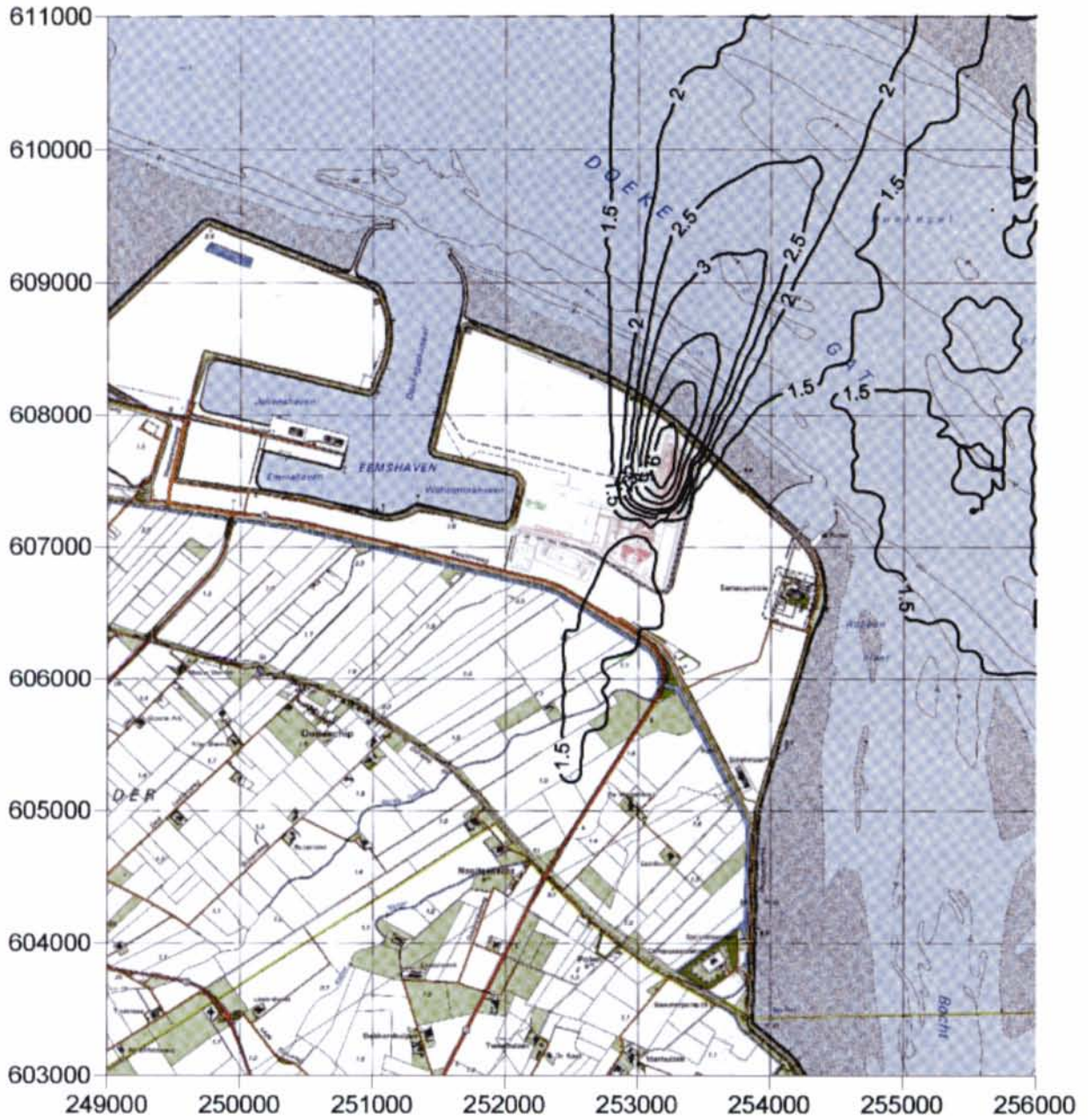
* geen wettelijke immissiewaarden: 1,0 = WHO waarde in air quality guidelines; 0,05 = RIVM 2001

** GCN achtergrondwaarden voor 2010

*** alleen bron bijdrage

SO₂

De berekende immissiecontouren van SO₂ staan in figuur 5.2.3. De gemiddelde achtergrondconcentratie voor SO₂ is $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De gemiddelde concentratie in het plangebied bedraagt $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste gemiddelde concentratie in het studiegebied neemt met $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ toe. De totale SO₂-emissie in (253200, 607600) als gevolg van de emissies van de RWE-centrale bedraagt $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en blijft dus ver beneden de concentratie uit het Besluit Luchtkwaliteit 2005 (grenswaarde van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Figuur 5.2.3 Jaargemiddelde concentraties SO₂ in het plangebied

Er treden geen overschrijdingen van de uurwaarde op (maximaal 24 toegestaan) en geen enkele overschrijding van de 24 uurswaarde.

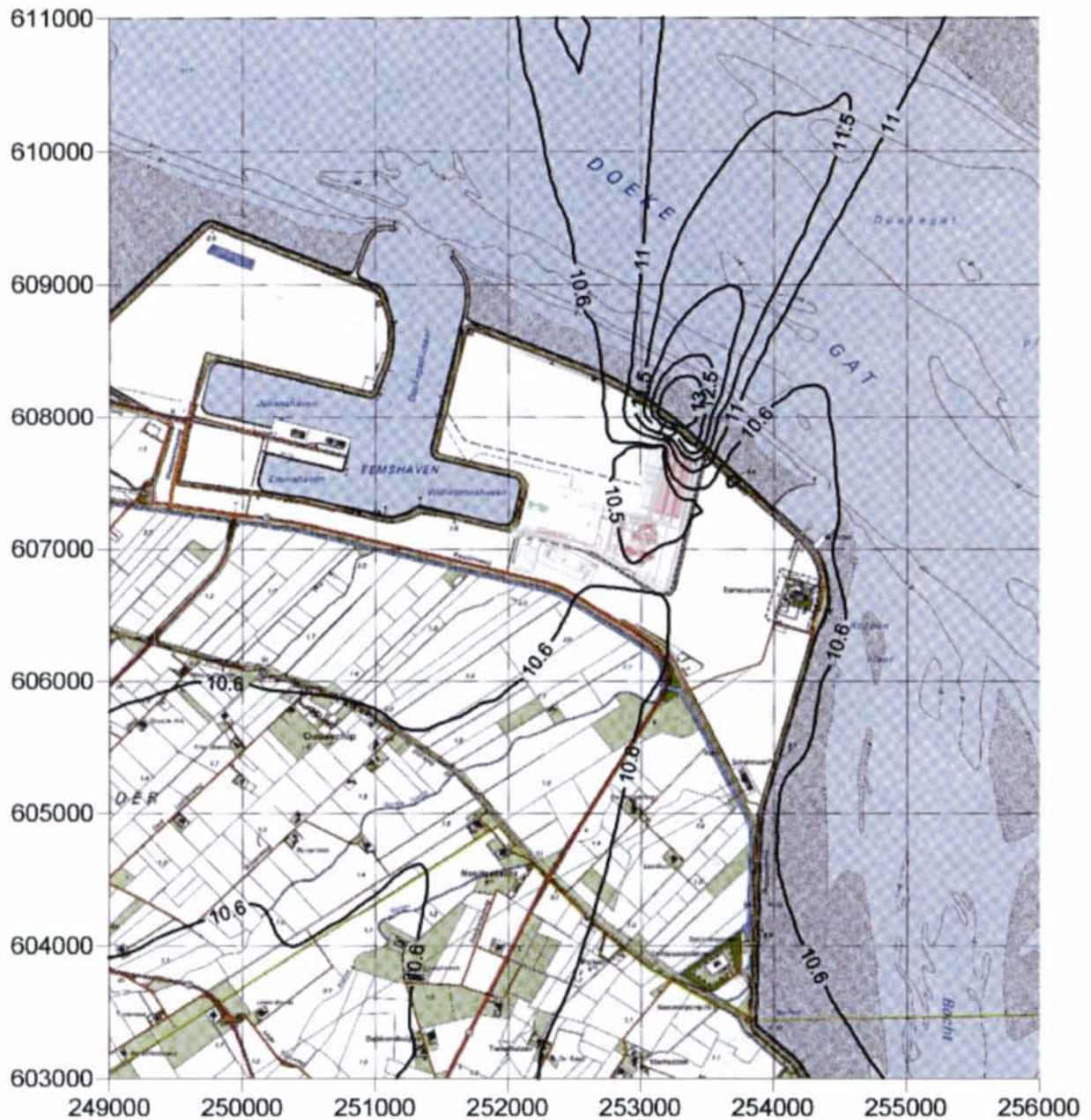
NO₂

In principe wordt de toetsing van immissieconcentraties voor NO₂ aan het Besluit Luchtkwaliteit volgens het Nieuw Nationaal Model (NNM) uitgevoerd zonder gebouwinvloed. Dit heeft als achtergrond dat inmenging van atmosferisch ozon met gebouwinvloed niet in het NNM wordt gemodelleerd onder meer vanwege de zeer grote complexiteit hiervan. Zonder gebouwinvloed is deze inmenging van atmosferisch ozon wel goed te modelleren.

Aangezien de ketelhuizen invloed hebben op de verspreiding is op een andere wijze een afschatting gemaakt van de NO₂-immissieconcentraties. Hiertoe is uitgegaan van NO_x. NO_x wordt in het model als een inerte component beschouwd, waarmee het effect van de gebouwinvloed wel kan worden gemodelleerd. Eerst is de verhouding tussen de NO_x-bijdragen op de receptorpunten met en zonder gebouwinvloed berekend en dit vervolgens als factor toegepast op de NO₂-bijdrage zonder gebouwinvloed. De NO₂-immissieconcentraties zijn vervolgens berekend uit de gecorrigeerde NO₂-bijdrage vermeerderd met de heersende NO₂-achtergrondconcentratie. Deze berekende NO₂-immissieconcentraties dienen wel als indicatief te worden beschouwd.

De berekende immissiecontouren van NO₂ staan vermeld in figuur 5.2.4. Het blijkt dat voor NO₂ met gebouwinvloed met een schoorsteenhoogte van 120 m, er ruim voldaan is aan de grenswaarde van 40 µg/m³. De hoogst optredende jaargemiddelde concentratie voor NO₂ op (253200, 608000) en 13,7 µg/m³. De jaargemiddelde achtergrondconcentratie is 10,5 µg/m³ (jaar 2010).

De hoogste berekende uurwaarde is 67,6 µg/m³ zodat overschrijdingen van de limiet van 200 µg/m³ niet optreden.



Figuur 5.2.4 Jaargemiddelde NO₂-concentratie inclusief gebouwinvloed

Stof

Met het verspreidingsmodel STACKS zijn de stofconcentratie-immissies berekend veroorzaakt door de emissies van de verbrandingsinstallatie van de twee eenheden en van de biomassaopslag. Voor de verbrandingsinstallatie is gerekend met één puntbron op een hoogte van 120 m. Voor de opslag en handling van biomassa wordt het biomassa-

opslaggebouw voorzien van twee afzuiginstallaties en twee schoorstenen met een hoogte van 20 meter.

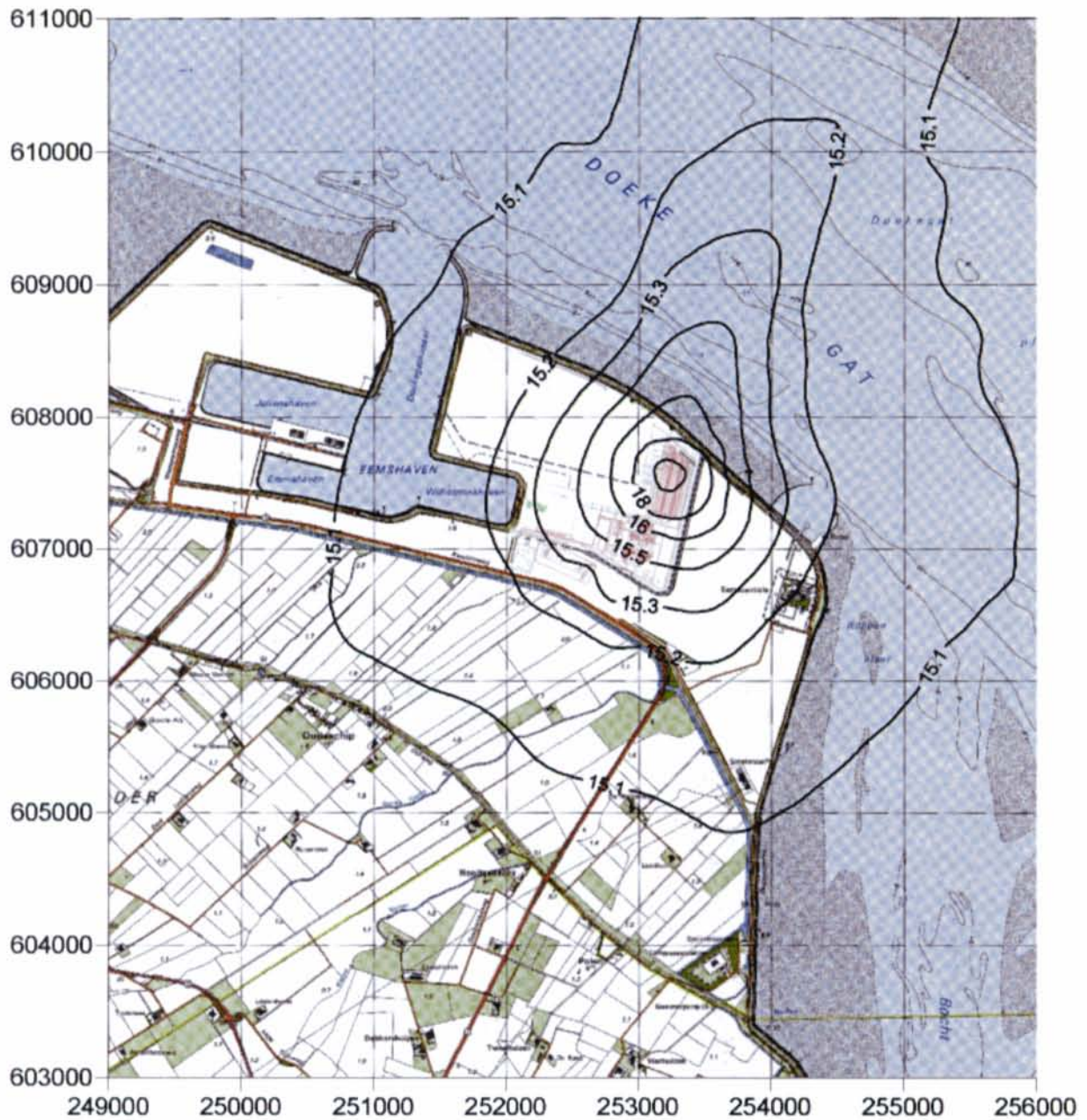
Naast de emissies uit de bovengenoemde puntbronnen is de enige andere belangrijke bron voor stofemissie de handling en de opslag van kolen. Er worden circa 10 400 ton kolen per dag verstoekt uitgaande van 24 uur baseload en het meestoken van 10% biomassa. Op jaarbasis bij 8000 vollasturen is dit $3,48 \cdot 10^6$ ton kolen per jaar. Met behulp van het EPA-model⁴ is een afschatting gemaakt van de kolenstofemissie ten gevolge van kolenhandling en winderosie tijdens opslag. Voor de handling van de kolen is uitgegaan van vijf handelingen tijdens overslag van kolen van het schip via de kolenopslag naar de centrale. Dit geeft voor de RWE-centrale volgens de EPA berekeningen 126 ton TSP/a morsing waarvan 2 ton PM_{10} /a aan verwaaiing.

Voor de winderosie tijdens opslag is berekend dat 140 ton TSP/a waarvan 2,24 ton PM_{10} /a aan verwaaiing op zal treden (hierbij uitgegaan van 432 000 ton opslag; 80% van de totale opslagcapaciteit).

Met deze gegevens zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd, waarbij de kolenvelden als oppervlaktebronnen zijn beschouwd. Zoals hierboven is toegelicht is er gerekend met een totale fijn stof emissie van 2 ton per jaar vanwege morsing en verwaaiing bij handling en 2,24 ton per jaar vanwege verwaaiing bij opslag. Echter bij de winderosieresultaten van het EPA-model is geen rekening gehouden met emissiebeperkende maatregelen. Ter beperking van emissies worden onder andere windafscherming en besproeiing tijdens handling toegepast. Door deze maatregelen die RWE zal nemen, zal de werkelijke morsing en verwaaiing minder zijn (voor meer details zie paragraaf 4.2.1).

De stofbelastingen zijn berekend voor alle bronnen gezamenlijk. Voor PM_{10} wordt de zeezoutcorrectie toegepast, zoals vastgelegd in de Meetregeling luchtkwaliteit van augustus 2005. Voor de gemeente Eemshaven betekent dit een zeezoutcorrectie van $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en een aftrek van zes overschrijdingsdagen. De resultaten van de immissieberekeningen zijn opgenomen in tabel 5.2.5 en in figuur 5.2.5 is dit grafisch weergegeven.

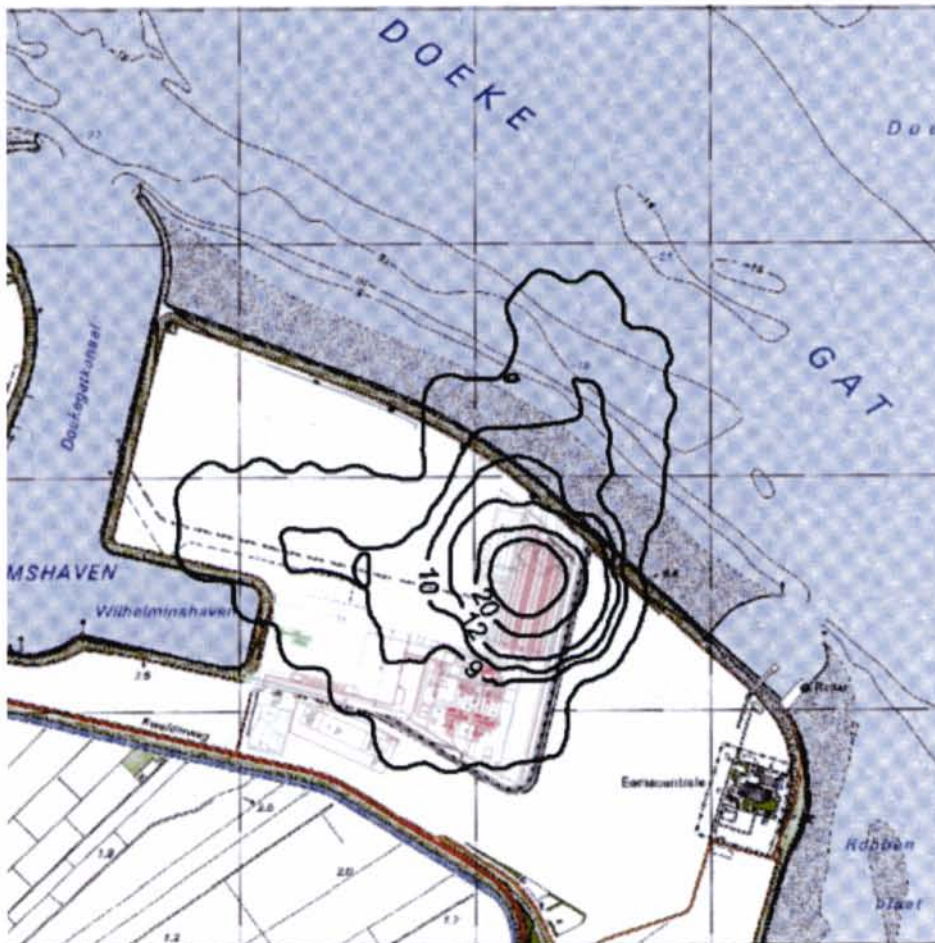
⁴ bron: EPA model AP-42, 1995



Figuur 5.2.5 Immissiecontouren van de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ (inclusief zeezoutcorrectie)

De jaargemiddelde concentratie PM₁₀ in het plangebied bedraagt 15,2 µg/m³. De hoogste waarde is te vinden ter hoogte van het kolenveld en bedraagt 30 µg/m³. Hierbij wordt aan de norm van 40 µg/m³ voldaan.

Er vinden wel overschrijdingen plaats van de 24-uurgemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze worden voornamelijk veroorzaakt door de achtergrondconcentratie in Nederland. Het aantal overschrijdingsdagen door de voorgenomen activiteit is 8 in bijna het gehele plangebied. Door de RWE-centrale is het aantal overschrijdingsdagen plaatselijk verhoogd tot maximaal 20 op de terreingrens (zie figuur 5.2.6). Hiermee wordt ruimschoots aan de norm voldaan van maximaal 35 overschrijdingen per gridpunt per jaar die mogen plaatsvinden. Overigens is op 1 gridpunt het aantal overschrijdingsdagen meer dan 35, maar dit is een punt midden op het kolenveld. Volgens het Besluit luchtkwaliteit wordt getoetst op de terreingrenzen waar voldaan wordt aan de norm. In figuur 5.2.5 is waar te nemen dat wel een verhoging van de jaargemiddelde concentratie van fijnstof ten noorden van de centrale op zal treden van $15,3$ tot $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ten opzichte van een achtergrond van $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zal de invloed van fijnstof op het oppervlaktewater van het Eems-estuarium gering zijn.



Figuur 5.2.6 Overschrijdingsdagen PM_{10} voor plangebied RWE

HCl

HCl is een makkelijk oplosbare verbinding, waardoor het grotendeels binnen 2,5 km van de schoorsteen deponert. Chlorides zijn voor de mens niet schadelijk, waardoor er geen MTR- en grenswaarden zijn vastgesteld. Wel heeft de emissie invloed op de verzuring in de omgeving, maar door de algemene lage concentratie is de HCl-depositie verwaarloosbaar. De gemiddelde bronbijdrage in het plangebied bedraagt 0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste concentratie van de bronbijdrage is 0,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

HF

De HF-concentratie in het plangebied van RWE neemt toe met toe met gemiddeld 0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ten opzichte van de jaargemiddelde achtergrondconcentratie in Nederland van 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ is dat een geringe toename van 4%. De hoogste bijdrage van HF in het plangebied bedraagt 0,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zware metalen

Voor kwik en cadmium zijn de concentraties eveneens berekend. Voor de micro-component kwik zijn slechts beperkt gegevens van achtergrondconcentraties beschikbaar. De jaargemiddelde achtergrondconcentratie bedraagt binnen Nederland 0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Er is voor kwik geen wettelijke grens- of richtwaarde vastgelegd. Het RIVM hanteert wel een grenswaarde⁵ van 0,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uitgaande van het maximaal toelaatbaar risico (MTR). Duidelijk is dat hieraan ruimschoots wordt voldaan. De maximale concentratie kwik op een gridpunt in het plangebied bedraagt namelijk slechts 0,0023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Recent is een nieuwe richtlijn voor arseen, cadmium, kwik, nikkel en PAK's van kracht geworden, de zogenaamde 4e dochterrichtlijn⁶. Deze richtlijn geeft streefwaarden voor jaargemiddelde concentraties van arseen, cadmium en nikkel op deeltjes in lucht, respectievelijk 6, 5 en 20 ng/m^3 . Aan deze streefwaarden moet uiterlijk in 2013 voldaan worden. Zoals uit tabel 5.2.5 valt te lezen is maximale concentratie cadmium in plangebied RWE circa 3,4 ng/m^3 zodat voldaan wordt aan de norm.

De toename van de gemiddelde immissieconcentratie van de totale groep zware metalen ten gevolge van de RWE-centrale bedraagt maximaal 0,003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze toename heeft een verwaarloosbaar effect op het milieu. Ook als alle zware metalen voor 100% uit lood of arseen zouden bestaan dan blijft de bijdrage ver onder de MTR en grenswaarde.

⁵ bron: RIVM 1996; Jong, A.P.J.M. de, et al. Onderzoek naar het voorkomen van dioxines in de Nederlandse atmosfeer. Deel V, RIVM rapport 770501019

⁶ bron: vierde dochterrichtlijn

Dioxines

De jaarlijkse **dioxine**-emissie (PCCD/PCDF) in Nederland⁷ bedraagt 60,2 g. De verwachte maximale jaaremmissie van de RWE-centrale is 0,089 gram. De verwachte jaarimmissie van de RWE-centrale bedraagt in het plangebied gemiddeld $1,1 \cdot 10^{-14}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per jaar. De hoogste jaargemiddelde concentratie dioxine in het plangebied bedraagt $36 \cdot 10^{-14}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ten gevolge van de uitstoot van de RWE-centrale. De bijdrage aan de jaarlijkse emissie is zeer gering. De toename van de immissieconcentratie kan niet worden bepaald daar geen achtergrondwaarden bekend zijn.

N₂O en VOS

Naast stikstofoxiden ontstaan bij de verbranding van kolen en secundaire brandstoffen geringe hoeveelheden van de componenten distikstofoxide (N₂O) en koolwaterstofverbindingen (C_xH_y). De verwachte concentraties van deze verbindingen in rookgassen zijn echter zo gering, dat de bijdragen aan de achtergrondconcentraties na verspreiding en dus hun effect op het milieu te verwaarlozen zijn.

De verwachte jaarimmissie van de vluchtige organische stoffen **VOS (C_xH_y)** van de RWE-centrale bedraagt gemiddeld 0,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het plangebied en is dus verwaarloosbaar ten opzichte van de achtergrondwaarde. De emissies van N₂O en PAK's zijn respectievelijk een factor 4000 en 7000 lager dan voor VOS. De immissieconcentraties zullen ook navenant lager zijn. De gemiddelde immissieconcentraties voor N₂O en de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) worden $1 \cdot 10^{-6}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en $6 \cdot 10^{-7}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in het plangebied.

Zure depositie

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

De belangrijkste componenten van zure regen zijn stikstofoxiden (NO en NO₂), salpeterzuur (HNO₃), salpeterigzuur (HNO₂), zoutzuur (HCl) en ammoniak (NH₃), en de aërosolen nitraat (NO₃) en ammonium (NH₄)⁸.

⁷ bron: VROM, 2001; "ruimte maken, ruimte delen". Vijfde nota over de ruimtelijke ordening 2000/2020

⁸ bron: Erisman, 1991 Acid deposition in the Netherlands. RIVM rapport 723001002

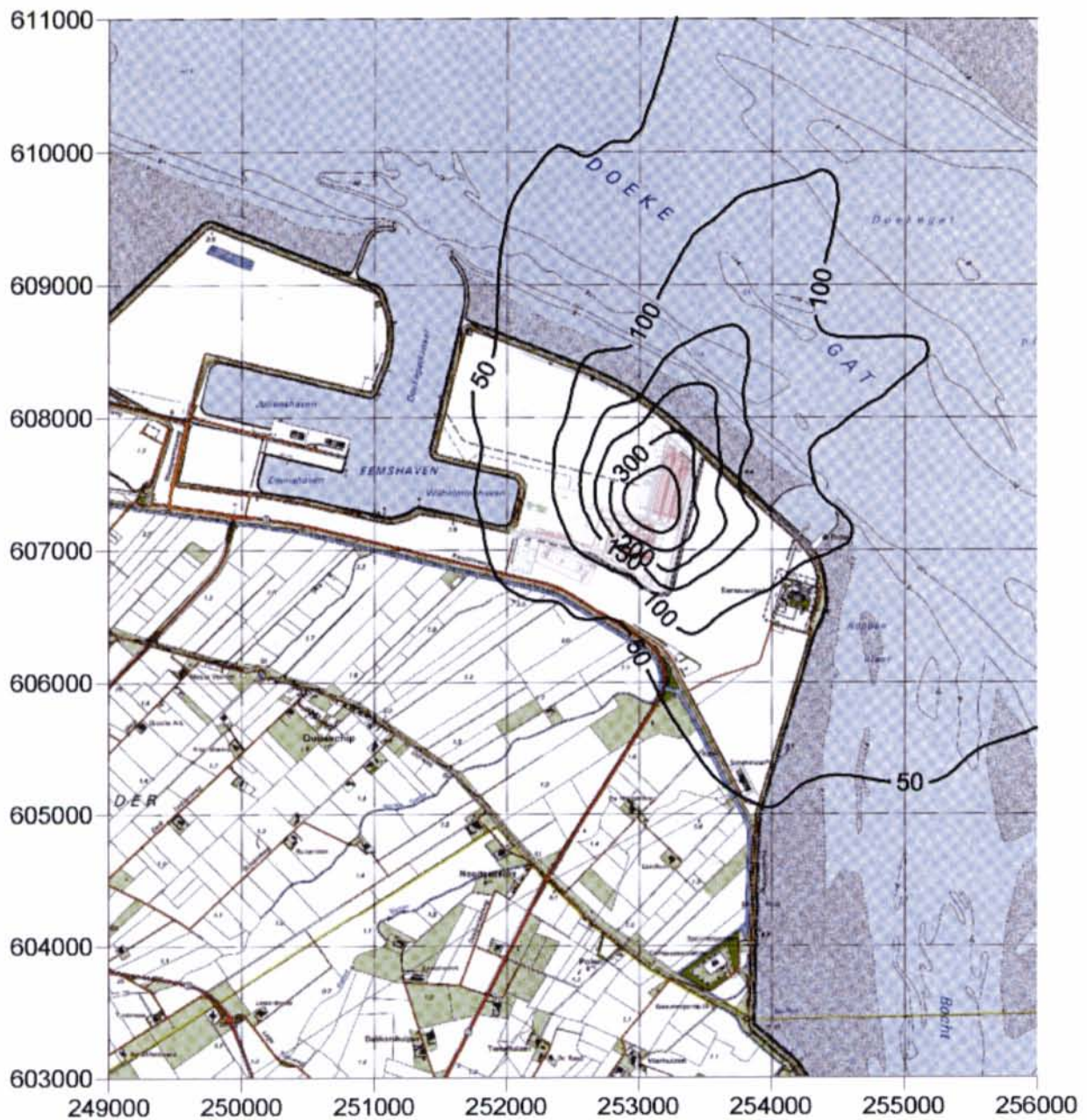
De totale potentiële zure depositie van verzurende stoffen bedroeg in 2004 in de provincie Groningen 2290 mol zuur per hectare per jaar. De potentiële droge en natte deposities bedroegen respectievelijk 1300 en 990 equivalenten zuur (mol H⁺) per hectare per jaar⁹.

Volgens de nationale richtlijnen¹⁰ moet het totaal van de potentiële zure depositie gemiddeld over het hele land worden beperkt tot 2150 mol/ha.a in 2010. Deze streefwaarden worden niet gehaald. In de provincie Groningen is een waarde gesteld van circa 1500 mol/ha.a in 2010.

De zure depositie in het studiegebied is voor de nieuwe situatie met de RWE-centrale berekend volgens de volgende formule: $2x$ depositie SO₂ + depositie NO_x + NH₃. De resultaten uitgedrukt in contouren staan vermeld in figuur 5.2.7. De gemiddelde zure depositie in het gebied bedraagt 52 mol/ha.a. De maximale zure depositie in het gebied is 800 mol/ha.a. Dit maximum ligt op (253000, 607400) op het terrein van RWE. De totale zure depositie in 2004 was in Groningen 2290 mol/ha.a. De totale gemiddelde bijdrage hieraan is iets meer dan 2%. De effecten van deze depositie zijn daarmee laag.

⁹ bron: MNP-4, 2001; Nationaal Milieubeleidsplan 4. Een wereld en een wil; werken aan duurzaamheid. Den Haag, maart 2001

¹⁰ bron: Beck et al., 2004



Figuur 5.2.7 Zure depositie voor plangebied RWE

Immissie concentratie en verzuring op Duits grondgebied

De jaargemiddelde concentraties op de grens tussen Nederland en Duitsland zijn berekend op gridpunt (256.000, 609.000). Voor de locatie van het gridpunt wordt verwezen naar het kaartje van het studiegebied. De jaargemiddelde concentraties voor NO_2 , stof en SO_2 en de jaargemiddelde achtergrond waarden voor deze componenten zijn vermeld in tabel 5.2.6.

Tabel 5.2.6 Berekening van NO₂, stof (PM₁₀) en SO₂ concentraties op een grenspunt tussen Nederland en Duitsland

Component	jaargemiddelde achtergrondwaarde	jaargemiddelde concentratie	
NO ₂	10,50 µg/m ³	10,75 µg/m ³	
PM ₁₀	15,00 µg/m ³	15,1 µg/m ³	8 overschrijdingsdagen
SO ₂	1,30 µg/m ³	1,50 µg/m ³	

Uit de tabel kan geconcludeerd worden dat de jaargemiddelde bijdrage van NO₂, stof (PM₁₀) en SO₂ op het grenspunt van Nederland en Duitsland zeer gering is.

5.2.5 Geuremissies

Hoewel er alleen schone biomassa van de witte lijst wordt meegestookt zouden er geringe geuremissies kunnen ontstaan van de biomassa die aangevoerd wordt en opgeslagen. De transportmiddelen en opslagen voor biomassa worden echter afgesloten, zodat geuremissie van enige betekenis niet zal voorkomen. Gelet op de overheersende zuidwestelijke windrichting, de grote afstand tot woningen en het gebruik van schone biomassa is het optreden van geurhinder zeer onwaarschijnlijk.

5.2.6 Effecten op waterkwaliteit en cumulatie van effecten

Gezien de grotendeels verwaarloosbare effecten op de omgevingsconcentraties in de lucht, zijn ook geen effecten van de luchtemissies op de waterkwaliteit te verwachten. Bovendien blijken de concentraties in de Waddenzee niet in eerste instantie door de luchtkwaliteit, maar door het water uit de (grote) rivieren bepaald te worden¹¹.

Gezien de zeer geringe bijdragen van de RWE-centrale aan het achtergrondniveau voor vrijwel alle componenten behoeft ook niet voor cumulatieve effecten gevreesd te worden als een of meer installaties (zoals multi-fuel project van Nuon) met een gelijkwaardige emissie in de naaste omgeving van de RWE-centrale zal worden gebouwd.

¹¹ bron: EPON, 2000: Milieu-effectrapport Afvalvergassing Eemscentrale. December 2000

5.3 Oppervlaktewater

5.3.1 Inleiding

In paragraaf 5.3.2 wordt in eerste instantie de natuurfunctie van het watergebied rond de voorgenomen activiteit beschreven. Daarna wordt in dezelfde paragraaf nader ingegaan op het overheidsbeleid op het gebied van water en bodem. De huidige waterkwaliteit in het gebied wordt nader beschouwd en kort wordt ingegaan op de autonome ontwikkelingen in het havengebied Eemshaven.

In paragraaf 5.3.3 wordt het koelwatersysteem beschreven in verband met de voorgenomen activiteit. Kort wordt ingegaan op koelwaterinname en het koelwaterdoorstroomsysteem. Om een goed beeld te krijgen van de koelwaterlozingen is een 3D modellering uitgevoerd. De uitgangspunten en de resultaten van de modellering en de effecten op het milieu worden in paragraaf 5.3.4 nader toegelicht.

De uitgangspunten en beoordelingscriteria van de nieuwe beoordelingsmethodiek koelwater worden besproken in paragraaf 5.3.5. In de volgende paragraaf 5.3.6 worden de resultaten van de modellering getoetst aan de beoordelingscriteria: onttrekking uit getijdenhaven, opwarming en mengzone ten gevolge van lozing. De locatiekeuze van de voorgenomen activiteit wordt getoetst aan de beoordelingscriteria in paragraaf 5.3.7.

De milieueffecten van de koelwaterinname en koelwaterlozing op aquatische organismen wordt besproken in paragraaf 5.3.8. Nader ingegaan wordt op mogelijke paaigebieden, warmtelozing in het algemeen, directe en indirecte effecten van warmtelozing op het mariene milieu, en specifieke milieueffecten in verband met de voorgenomen activiteit zoals mogelijke schades aan plankton en vis door inzuiging in het koelwatersysteem.

In paragraaf 5.3.9 wordt ingegaan op de bestrijding van macrofouling en microbiële aangroei en de milieueffecten veroorzaakt door toepassing van chlorering van het koelwater. In de daaropvolgende paragraaf 5.3.10 worden de lozingshoeveelheden en concentraties van het afvalbehandelingsinstallatie-effluent besproken. In paragraaf 5.3.11 wordt een nadere beschrijving van de ontziltingsinstallatie gegeven.

De emissie-immissietoets, uitgevoerd voor actief chloor en afgeleide producten, komt ter sprake in paragraaf 5.3.12. Nader ingegaan wordt op de uitvoering van de immissietoets en de resultaten van deze toets. De algemene beoordelingsmethodiek (ABM) voor hulpstoffen wordt besproken in paragraaf 5.3.13. De toetsing aan koelwaterbeoordelingsmethodiek

CIW wordt in paragraaf 5.3.14 nader toegelicht. Tot slot is het beleid van RWE inzake onvoorziene lozingen vermeld in paragraaf 5.3.15.

5.3.2 Bestaande situatie waterkwaliteit

De natuurfunctie Waddenzee en Eems-estuarium

De Waddenzee is in ecologisch opzicht het belangrijkste getijdengebied van West-Europa. Het gebied bestaat uit een complex van ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen kweldergebieden. De biomassa-productie van het gebied is erg hoog, wat samenhangt met de aanvoer van grote hoeveelheden anorganisch en organisch materiaal vanuit de Noordzee. Een deel hiervan wordt direct opgenomen door planten en dieren. Een ander deel bezinkt en wordt opgenomen door plantaardige en dierlijke organismen op en in de bodem: het overgrote deel van de biomassa is opgeslagen in een aantal bodemorganismen, die in grote hoeveelheden voorkomen en die op hun beurt direct of indirecte voedselbron zijn voor andere dieren waaronder vissen, vogels en zeehonden.

De permanent onder water staande gebieden, de geulen en watervlakten, hebben een belangrijke functie als overwinteringsgebieden voor vogels, onder andere eidereend en topper-eend. Ongeveer 20 soorten watervogels zijn 's winters constant aanwezig. Verder zijn deze gebieden van het voorjaar tot de herfst een belangrijk voedselgebied voor vogels die vanuit de lucht zoekend en duikend hun voedsel bemachtigen: grote stern, noordse stern, dwergstern, visdief en gedurende de trektijd ook de zwarte stern. De kleine mantelmeeuw is er het hele jaar te vinden. De wadplaten zijn door hun hoge biomassa aan bodemfauna van groot belang als voedselgebied voor vogelsoorten zoals bergeend, eidereend, kanoetstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, kleine mantelmeeuw, zilverplevier, tureluur, zwarte ruiters en bontbekplevier. De kwelders vormen een waardevolle biotoop voor vogels. De zouttolerante vegetaties zijn een belangrijke voedselbron voor plantenetende soorten als rotgans, brandgans en verschillende eendensoorten. Verder zijn deze kwelders van groot belang als broedgebied voor kluten, visdieven en lepelaars.

Het Eems-Dollard estuarium speelt een belangrijke rol als kraamkamer voor een groot aantal op de Noordzee levende vissen en is als rust- en foerageerplaats van groot belang voor broed- en trekvogels en zeehonden. De "natuurfunctie" in het Eems-Dollard estuarium is belangrijk. Naast deze natuurfunctie vindt een aantal menselijke activiteiten plaats. Het Emders Vaarwater is een belangrijke scheepvaarttroute en de havens van Emden, Delfzijl en de Eemshaven zijn de belangrijke havens in het gebied. Het gebied wordt intensief gebruikt

voor visserij, delfstofwinning en diverse vormen van recreatie (watersport). Het Eems-Dollard estuarium ten zuiden van de lijn Eemshaven – Pilsum is voor de Kaderrichtlijn Water als overgangswater gecategoriseerd en wordt als "sterk veranderd" aangegeven. Noordelijk van deze lijn is het oppervlaktewater als kustwater gecategoriseerd. In dit MER wordt uitgegaan van de kwalificatie "overgangswater" conform de karakterisering van het deelstroomgebied Eems-Dollard in de Kaderrichtlijn water¹².

Overheidsbeleid water(bodem)kwaliteit

In de Derde Nota Waterhuishouding is indertijd de Waddenzee de ecologische doelstelling van het hoogste niveau toegekend. Het beleid voor water en bodem vloeit voort uit de beoogde doelen: duurzame bescherming van de kwaliteit van water en bodem en het bereiken van achtergrondconcentraties van natuurlijke microverontreinigingen. In de planperiode van de Vierde Nota Waterhuishouding (tot 2006) wordt ernaar gestreefd voor zoveel mogelijk stoffen de minimum kwaliteit (maximaal toelaatbaar risico: MTR) te realiseren. Volgens de in 1998 uitgebrachte Vierde Nota Waterhuishouding geldt voor de waterbeheerders als inspanningsverplichting het nastreven van het maximaal toelaatbaar risiconiveau. Dit is het niveau waarop aan 95% van de soorten bescherming wordt geboden. Het bereiken van de streefwaarden, het verwaarloosbaar risiconiveau (factor 100 beneden het maximaal toelaatbaar risiconiveau), is als lange termijn doel richtinggevend. Verder is de Kaderrichtlijn Water van belang. Deze Europese richtlijn heeft als doel om de kwaliteit van de Europese Wateren, en dus van de Waddenzee, in een "goede toestand" te brengen en te houden.

Van belang inzake de terugdringing van verontreiniging op (onder meer) de Waddenzee is tevens het NMP4, waarin beleid is geformuleerd voor milieuvreemde stoffen, nutriënten en bestrijdingsmiddelen op de langere termijn.

In samenspraak met provincies en gemeenten draagt het rijk zorg voor een actueel en adequaat rampenplan om de kans dat verontreinigende stoffen in de Waddenzee en de daarmee in open verbinding staande havens terechtkomen tot een minimum te beperken en bij calamiteiten effectief op te kunnen treden. In 2002 is voor de Waddenzee een risico-inventarisatie uitgevoerd. Naar aanleiding hiervan is het interregionale Rampenplan Waddenzee opgesteld. Het Rampenplan Waddenzee regelt de samenwerking en coördinatie bij rampen en zware ongevallen waarbij de rampbestrijding op het land en het water op elkaar worden afgestemd. Het Rampenplan Waddenzee is op 1 januari 2005 in werking getreden.

¹² bron: Karakterisering Deelstroomgebied Eems-Dollard. Rapportage volgens artikel 5 van de kaderrichtlijn water (2000/60/EG). Nederlandse-Duitse Permanente Grenswateren Commissie. Maart 2005

Planologische kernbeslissing en koelwater

De planologische kernbeslissing (pkb) Derde Nota Waddenzee doet kaderstellende uitspraken over menselijke activiteiten die zijn toegestaan in de Waddenzee en het Waddengebied. Voor enkele van deze activiteiten geldt dat zij, afhankelijk van de omvang en de locatie, mogelijk grote milieugevolgen kunnen veroorzaken. Om vast te stellen of ook de mate waarin de pkb ruimte geeft aan dergelijke activiteiten kan leiden tot al dan niet grote milieugevolgen, is voor een aantal activiteiten (zoals bijvoorbeeld havens en bedrijventerreinen, kabels en leidingen) een milieubeoordeling uitgevoerd.

Voor het gebruik van waterinname en -lozing ten behoeve van koeling (koelwatergebruik) is in de pkb géén milieubeoordeling uitgevoerd. Ook bij de beoordeling voor cumulatieve effecten, waarbij tevens effecten van activiteiten van niet in de strategische milieubeoordeling (smb) beoordeelde beleidsuitspraken uit de pkb derde Nota Waddenzee zijn meegenomen, wordt koelwater niet genoemd. Wel wordt in meer algemene bewoordingen aangegeven dat, naar de mening van het kabinet, risicodragende bedrijven op bedrijfsterreinen langs de Waddenzee zijn toegestaan, mits zij (vooraf) kunnen aantonen dat bij eventuele calamiteiten geen onherstelbare schade wordt toegebracht aan het ecosysteem van de Waddenzee (zie ook paragraaf 5.10).

Huidige waterkwaliteit

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

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

Voor de heersende waterkwaliteit geldt het stand-still principe. Voor de geldende grenswaarden geldt de kwaliteitsdoelstelling. De heersende waterkwaliteit is getoetst aan grenswaarden (MTR-waarden genoemd: MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico) en streefwaarden. Het

MTR-niveau is zo vastgesteld dat in principe aan 95% van de planten- en diersoorten bescherming wordt geboden. De streefwaarden, die in het jaar 2010 moeten zijn gerealiseerd, hebben een verwaarloosbaar risico als doelstelling, dat wil zeggen dat er alleen nog maar natuurlijke effecten optreden voor planten en dieren¹³.

In de navolgende tabel 5.3.1 zijn de MTR en de grenswaarden van de belangrijkste parameters opgenomen¹⁴, voor zover relevant in relatie tot de voorziene lozing. Gebruik is gemaakt van zowel gegevens van de oostelijke Waddenzee als van de Eems-Dollard.

Tabel 5.3.1 Toetsing huidige oppervlaktewater ter hoogte van Eemshaven aan Minimumkwaliteit (MTR) en streefwaarden (VR) voor oppervlaktewater

Parameter	MTR	VR	toetsing bestaande kwaliteit	opmerkingen
algemene parameters				
temperatuur (°C)	25	-	voldoet aan MTR	<24 °C (Delfzijl)
zuurstof (mg/l)	min. 7	-	voldoet aan MTR	mediaanwaarde 8,4 (RIKZ, 1998)
pH	6,5 – 9	-	voldoet aan MTR	gemiddeld 7,5 à 8,5
Nutriënten				
totaal-fosfaat (mg P/l)	0,15	0,05	voldoet (bijna) aan MTR	mediaan 0,18 in Eems-Dollard (RIKZ, 1998)
totaal-stikstof (mg N/l) zomer	2,2	1	voldoet aan MTR	mediaan 1,83 in Eems-Dollard (RIKZ, 1998)
ammoniak (mg N/l)	0,02	-	voldoet (bijna) aan MTR	0,05-0,66

¹³ bron: RWS 1996: Rijkswaterstaat, directie Noord Nederland. Beheersplan Waddenzee 1996-2001

¹⁴ bron: Bocht van Wattum: <http://ds122.xs4all.nl/waterstat/applicatie/wslnetApp.asp>

Parameter	MTR	VR	toetsing bestaande kwaliteit	opmerkingen
<i>metalen (µg/l)</i>				
As	32	1,3	totaal metalen voldoet in het algemeen aan MTR, maar niet altijd aan streefwaarden	RWS Noord-Nederland, 1997
Cd	2	0,4		N.B. geen meetwaarden na 1995; trend: dalend
Cr	84	2,4		
Cu	3,8	1,1		
Hg	1,2	0,07		
Mo	300	4,4		
Ni	6,3	4,1		
Pb	220	5,3		
Zn	40	12		
<i>Overige</i>				
PAK (µg/l) ¹⁾	<1,2	<0,01		
EOX (µg/l)	-	-		(alleen voor sediment)
pentachloorfenol (ng/l)	4000	40		4NW
dioxinen + furanen (ng/l)	0,1	-		notitie RIZA over dioxines 0,1 ng/l/congeneer

- niet vastgesteld

¹⁾ afhankelijk van de component

Zoals in de tabel te zien is wordt over het algemeen in de huidige situatie ter hoogte van Eemshaven aan de MTR voldaan, maar een aantal grenswaarden wordt nog wel overschreden. De reductiedoelstellingen voor nutriënten (Noordzee Actie Plan) worden nog in onvoldoende mate gerealiseerd. De concentraties zware metalen en organische microverontreinigingen (PAK's, PCB's) zijn als gevolg van de dynamische condities variabel. Deze verontreinigingen zijn namelijk in meer of mindere mate aan het anorganisch materiaal en dus aan gesuspendeerde deeltjes gebonden. Daarom worden in het sediment (waterbodem) meer verontreinigingen aangetroffen. Hun concentraties in het water fluctueren met het zwevendestofgehalte.

De overheid streeft naar het bereiken van het MTR voor oppervlaktewater en waterbodem op relatief korte termijn (zie paragraaf 3.4). Ter indicatie zijn in tabel 5.3.2 enige indicatoren voor de waterkwaliteit van de Waddenzee weergegeven, gemeten op Eemshaven en het naburige

monsternamepunt Bocht van Watum noord (1996-2005), op 1 meter onder de waterspiegel. Tevens staan de beschikbare achtergrondconcentraties en de gehanteerde grenswaarden voor minimumkwaliteit (MTR) voor oppervlaktewater¹⁵ weergegeven.

Tabel 5.3.2 Gemiddelde en extreme waarden van de watersamenstelling in vergelijking met grenswaarden voor minimale kwaliteit

	Eems			achtergrondconcentratie Noordzee	grenswaarde (MTR)
	gem	max	min		
temperatuur Bocht van Watum °C *	8,9	23,1	0	-	25
temperatuur Eemshaven °C **	11,1	23,5	0	-	28
zuurstof mg/l	9,5	12,9	5,8	-	>5
totaal P mg/l	0,25	0,48	0,12	0,02	<0,15
totaal N mg/l	2,8	5,1	1,3	0,15	<2,2
saliniteit ‰	22,2	29,7	12,3	-	-

* watertemperatuur Bocht van Watum 1996-2005

** etmaalgemiddelde watertemperaturen in de Eemshaven van 21 augustus 2001 t/m 31 december 2005

De concentraties van de nutriënten stikstof en fosfaat (voedingsstoffen) liggen ruim boven de (natuurlijke) achtergrondwaarden. Dit kan aanleiding geven tot een ongewenste algenbloei, met als gevolg een vertroebeling van het water en een mogelijke verlaging van het zuurstofgehalte. De concentraties van een aantal stoffen, zoals PCB's of HCB, nemen al jaren af, omdat de bronnen zijn aangepakt. Naar verwachting zullen ook de organotin-verbindingen binnenkort dalen. De toepassing daarvan is namelijk sinds 1 januari 2003 verboden. Ook het gebruik van bestrijdingsmiddelen als diuron en terbutryne is onderhand sterk beperkt of verboden. De prognoses voor stoffen als PAK's, koper en zink zijn minder gunstig. De bronnen van deze stoffen zijn minder goed te traceren (verkeer, landbouw en huishoudens) en dus lastiger aan te pakken.

¹⁵ bron: Anon. 1997. Vierde Nota Waterhuishouding Regeringsvoornemen. Sdu Uitgevers, Den Haag. 124 pp

5.3.3 Koelwatersysteem van de RWE-centrale

Het koelwater wordt onttrokken uit de Wilhelminahaven dat in open verbinding staat met het estuarium. Voor de inname passeert het koelwater in de pomphuizen eerst grofroosters, voor het afvangen van grofvuil en daarna een fijnfilter (band- of trommelzeef) met afspruitinstallatie en een maaswijdte van circa 5-8 mm. Om de overlevingskans van de vis te vergroten worden optimale zeef- en retoursystemen toegepast. Het afgevangen materiaal inclusief vis van de fijnzeven wordt via een zeefinstallatie om de vis te scheiden van het andere materiaal via een retourgoot continu teruggevoerd naar de haven. Na passage van de koelwaterpompen komt het koelwater via leidingen bij de condensoren.

De condensor zal worden ontworpen voor een maximale temperatuuroename van het koelwater van 6K. Dit resulteert in een koelwaterstroom van maximaal 65 m³/s en 1550 MW_{th}. Deze thermische lozing is van toepassing bij vollast, zonder warmtelozing aan derden. Bij levering van warmte en productie wordt de thermische lozing lager. Bovendien vermindert de thermische lozing verder door deellast bedrijf van de centrale. De elektriciteitscentrale zal beschikken over een zogenaamd koelwaterdoorstroomsysteem waarbij geen recirculatie van het koelwater plaatsvindt.

Het opgewarmde water wordt via leidingen direct achter de zeedijk geloosd op het Eems-Dollard estuarium. Afname van de temperatuur van de koelwaterpluim vindt plaats door menging met het ontvangende koudere water en afkoeling aan de lucht. De grootte en het profiel van de koelwaterpluim worden voornamelijk door het stromingspatroon (eb-vloedwerking), alsook door windinvloed bepaald.

5.3.4 Koelwatermodellering

Ten einde een goed beeld te verkrijgen van de thermische gevolgen van de koelwaterlozingen, is een 3-D computermodel gebruikt om het estuarium te modelleren met inbegrip van de reeds bestaande Eemscentrale van Electrabel en de geplande multi-fuel centrale van Nuon. Daartoe zijn onder andere diepten (bathymetrie), stromings- en getijdegegevens, zoutgehalten en meteorologische gegevens ingebracht. Met de modellering zijn de gevolgen gesimuleerd van koelwaterlozingen bij ongunstige meteorologische c.q. hydrologische condities, waaronder extreem ongunstige condities zoals in de maand augustus 2003. De scenario's zijn omschreven in tabel 5.3.3.

Voor de modellering is de uitlaat gekozen op de zelfde plek als die van de geplande multi-fuel centrale. Mogelijk worden de uitlaatconstructies van beide bedrijven uitgevoerd als één

uitlaatconstructie. In ieder geval kan worden opgemerkt dat een gezamenlijke uitlaat als een "worst case" kan worden beschouwd en dat een afzonderlijke uitlaat minder invloed op het milieu zal hebben.

De belangrijkste vragen voor deze modelberekeningen zijn:

- nieuwe beoordelingssystematiek warmtelozingen: voldoet de lozing van de RWE-centrale aan de CIW-criteria voor estuaria
- recirculatie: vindt er significant transport plaats van warmte van de RWE-uitlaat (al of niet samen met het uitlaatwater van de multi-fuel eenheid van Nuon) naar de Electrabel-inlaat
- is er een significante opwarming van het oppervlaktewater in het "far field"
- is een lozing in het estuarium ("offshore") gunstiger wat betreft bovenstaande vragen, of is een koelwaterlozing direct achter de dijk ("Dijklozing") eerder te verkiezen?

De modellering voor de RWE-centrale werd uitgevoerd met een lozing van 1680 MW_{th} en met twee debieten te weten een Q van 50 m³/s met een ΔT 8K en een Q van 65 m³/s met een ΔT 6K. De thermische lozing van 1680 MW_{th} is aan de veilige kant, de verwachte maximale thermische lozing van de RWE-centrale bedraagt 1550 MW_{th}. De temperaturen aan de uitlaat worden berekend door de temperatuursprong over de condensor op te tellen bij de inlaattemperatuur zoals die door het model worden berekend. Voor de klimatologische omstandigheden is gekozen voor de "worst case" benadering gebaseerd op de periode 10-12 augustus 2003, een extreem warme zomerperiode. De modelberekeningen zijn dus gebaseerd op zeer conservatieve uitgangscandities (hoge warmtelozing tijdens warmste periode van (extreem warme) zomer). Voor de wijze waarop het opgewarmde koelwater wordt geloosd is voor twee uitlaatconfiguraties gekozen bestaande uit een lozing direct achter de dijk (= Dijklozing) en een lozing met een verlengde uitlaatleiding naar het Doekegat van circa 250 m waardoor direct in dieper water wordt geloosd (= Off-shore lozing). Het idee bij aanvang van de modellering was dat de off-shore lozing waarschijnlijk het beste alternatief zou vormen. In verband met optimalisatie van koelwaterdebiet en rendement van de RWE-centrale is gekozen voor een debiet van 65 m³/s en de ΔT van 6K. Besloten is voor dit debiet twee runs te draaien waarbij alleen voor de Dijklozing is gekozen met en zonder Nuon-lozingen (scenario 1B en 5B). De volledige rapportage van de koelwaterstudie zal separaat bij de vergunningaanvraag worden gevoegd.

Tabel 5.3.3 Beschrijving van de lozingsscenario's voor de evaluatie van lozingen van de elektriciteitscentrales van Electrabel en van Nuon voor de meteorologische condities van de zomer 2003

scenario	Lozing RWE	lozing Nuon	lozing Electrabel
1	P = 1680 MW _{th} Q = 50 m ³ /s; ΔT = 8K uitlaat Dijklozing	P = 1250 MW _{th} Q = 51 m ³ /s; ΔT = 5,8K uitlaat Dijklozing	EC 20: P = 528 MW _{th} Q = 18 m ³ /s; ΔT = 7K STEG's: P = 1039 MW _{th} Q = 37 m ³ /s; ΔT = 6,7K
2	P = 1680 MW _{th} Q = 50 m ³ /s; ΔT = 8K uitlaat Off-shore	P = 1250 MW _{th} Q = 51 m ³ /s; ΔT = 5,8K uitlaat Off-shore	idem
3	geen lozing	P = 1250 MW _{th} Q = 51 m ³ /s; ΔT = 5,8K uitlaat Off-shore	idem
4	geen lozing	P = 1250 MW _{th} Q = 51 m ³ /s; ΔT = 5,8K uitlaat Dijklozing	idem
5	P = 1680 MW _{th} Q = 50 m ³ /s; ΔT = 8K uitlaat Dijklozing	geen lozing	idem
6	P=1680 MW _{th} Q = 50 m ³ /s; ΔT = 8K uitlaat Off-shore	geen lozing	idem
1B	P = 1680 MW _{th} Q = 65 m ³ /s; ΔT = 6K uitlaat Dijklozing	P = 1250 MW _{th} Q = 51 m ³ /s; ΔT = 5,8K uitlaat Dijklozing	idem
5B	P = 1680 MW _{th} Q = 65 m ³ /s; ΔT = 6K uitlaat Dijklozing	geen lozing	idem

Resultaten modellering

Om de driedimensionale temperatuurprofielen in het Eems-Dollard estuarium te berekenen, is gebruik gemaakt van het driedimensionale POM-model (Princeton Oceanographic Model). Daar infrarood-foto's (RIKZ) aantonen dat het gebied dat wordt beïnvloed door de lozingen van de Electrabel-elektriciteitscentrale 5 tot 10 km² is, is besloten de regio rondom de centrales als doelgebied te definiëren. Het kustmodel van het RIKZ (WAQUA)¹⁶ is gebruikt om de

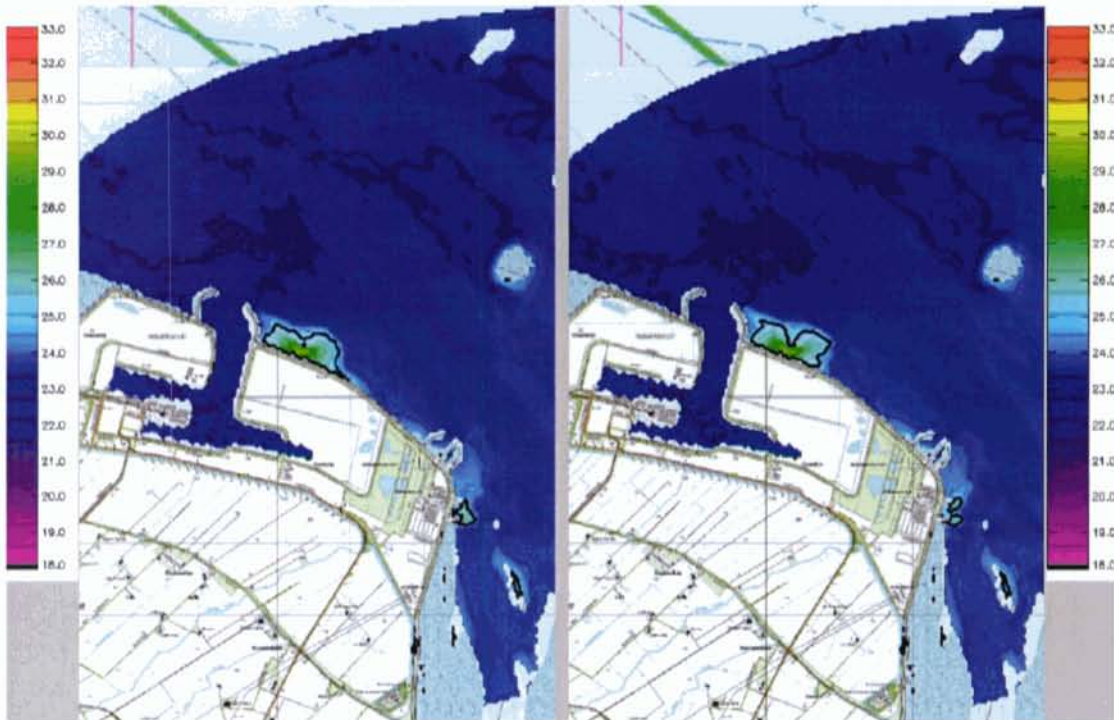
¹⁶ bron: RWS (2006). WAQUA runs: saliniteit, waterhoogten en windsnelheid (1-3 August 2005)

randvoorwaarden – waterhoogte, zoutgehalten en stroomsnelheden – te bepalen voor het POM-model.

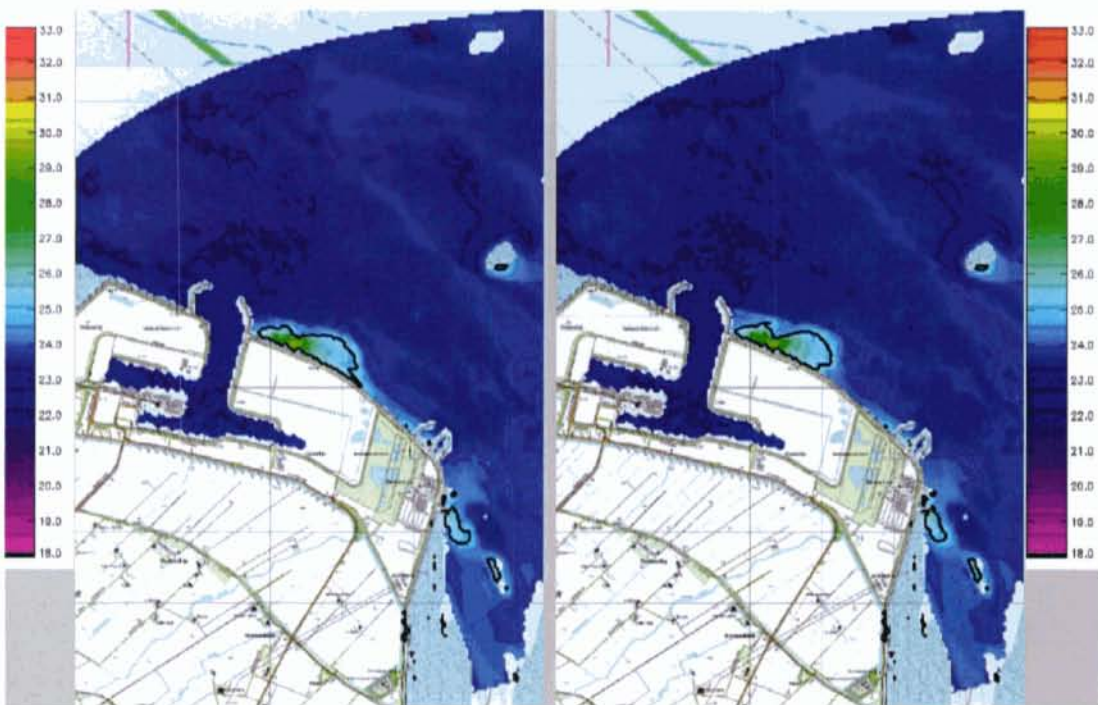
Voor het POM-model is gekozen omdat dit meer toegespitst is op toepassing in de monding van een estuarium met gebruik van een kromlijng raster, zodat de rasterresolutie rond de elektriciteitscentrale hoger kan zijn dan in de rest van het estuarium. De randvoorwaarden zijn afkomstig van het door RIKZ gehanteerde 3D model WAQUA, waarmee de gehele kuststrook, de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium zijn gemodelleerd. Er is gebruik gemaakt van bestaande berekeningen met dit model als randvoorwaarden voor POM. Het kromlijnige grid is zeer geschikt om de hoge-resolutie gegevens van de bodemmorfologie en van de kustlijn in het model toe te passen.

In deze paragraaf worden enkele resultaten gepresenteerd met betrekking tot de evaluatie van de effecten van de voorziene en bestaande koelwaterlozing. Voor de lozingsscenario's zijn 10 en 11 augustus 2003 gekozen en is alleen gekeken naar de maximale temperaturen. Dit betekent dat over de verticaal de hoogste temperatuur is geregistreerd op elk gridpunt. Het binnengebied omsloten door de zwarte lijn (isotherm van 25 °C) heeft een temperatuur boven de 25 °C.

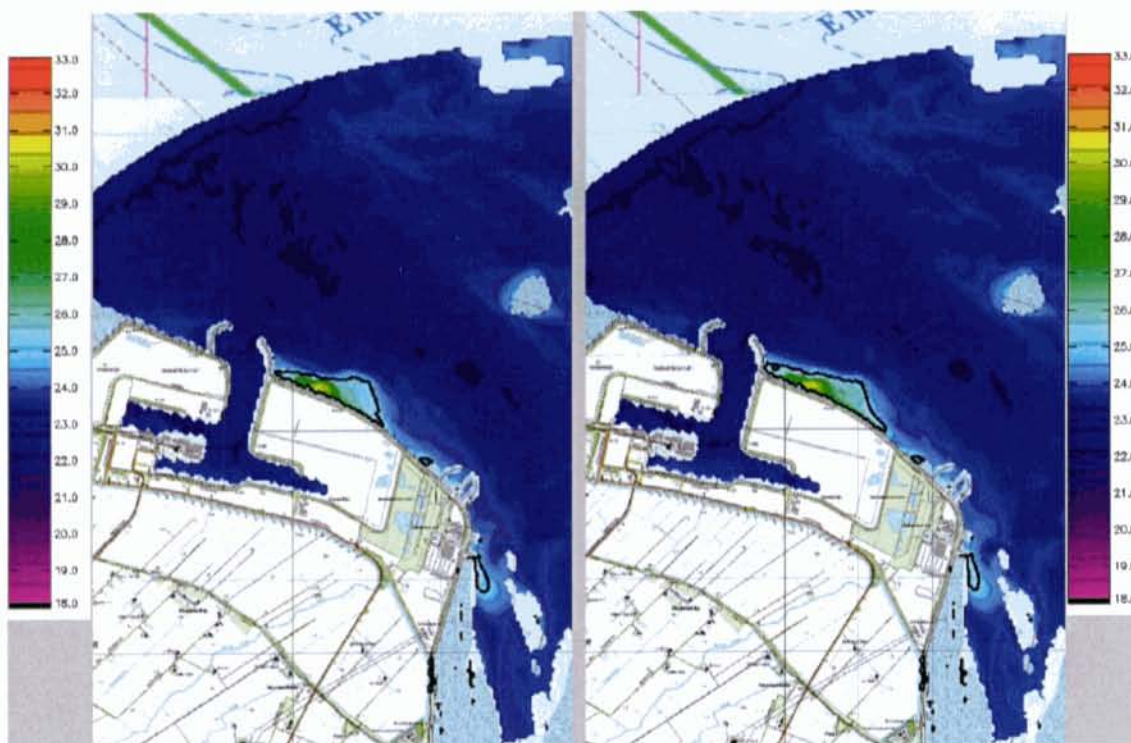
De gepresenteerde kleurenplaatjes zijn screendumps van de "Compare Tool" welke op DVD wordt meegeleverd bij de volledige rapportage van de koelwaterstudie. Voor een meer gedetailleerde beschouwing kunnen de plaatjes worden uitvergroot. Belangrijk is dat de temperatuur balken kunnen verschillen.



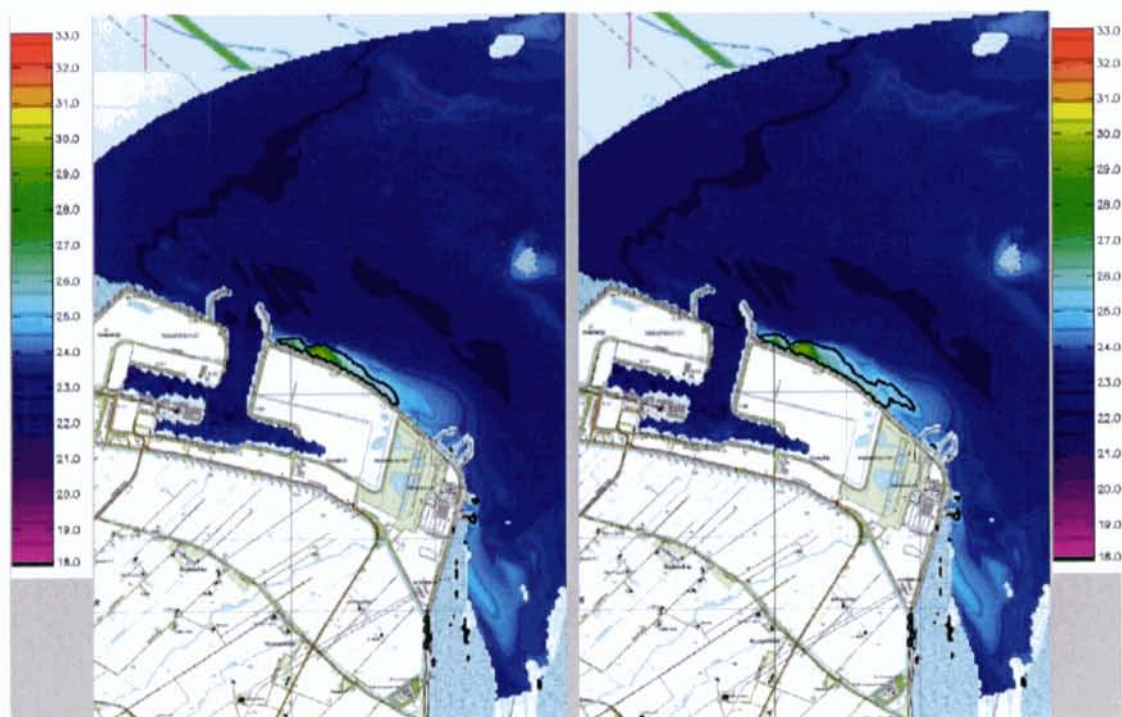
Figuur 5.3.1 Scenario 1 links en scenario 1B rechts; 10 aug. 14:52; ebperiode. De wittige vlekken zijn drooggevallen platen. Op de platen waar een waterhoogte van circa 10 cm op staat is de temperatuur hier en daar opgelopen tot 25 °C



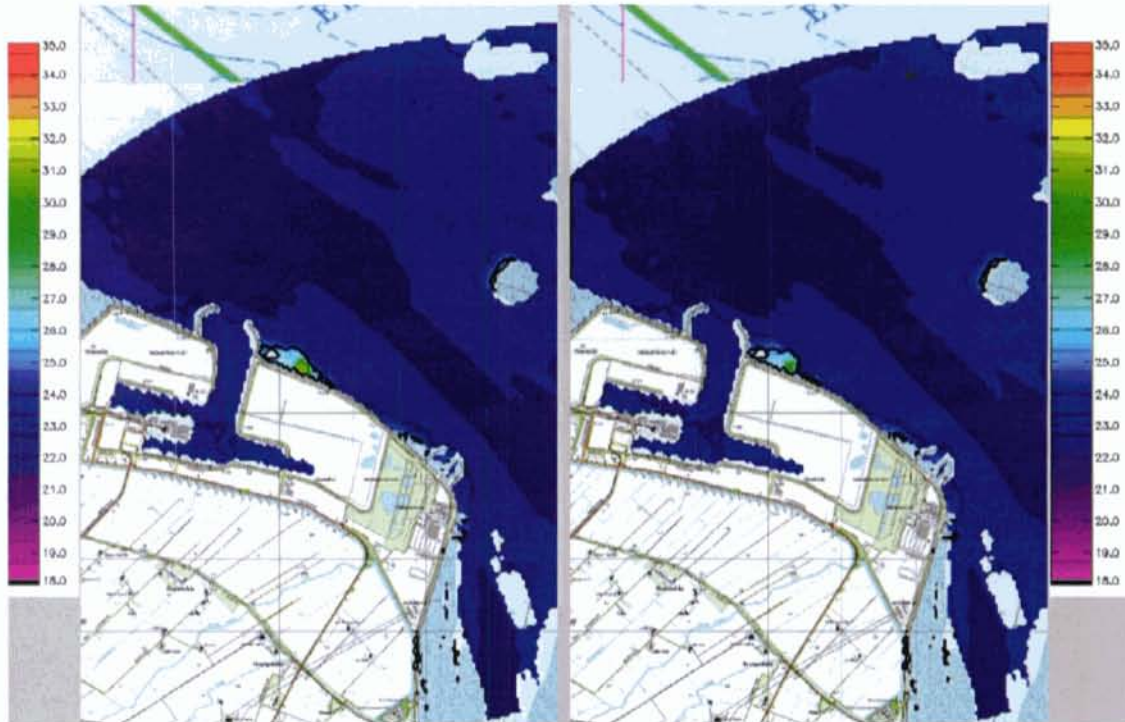
Figuur 5.3.2 Scenario 1 links en scenario 1B rechts; 10 aug. 15:21, begin vloedperiode



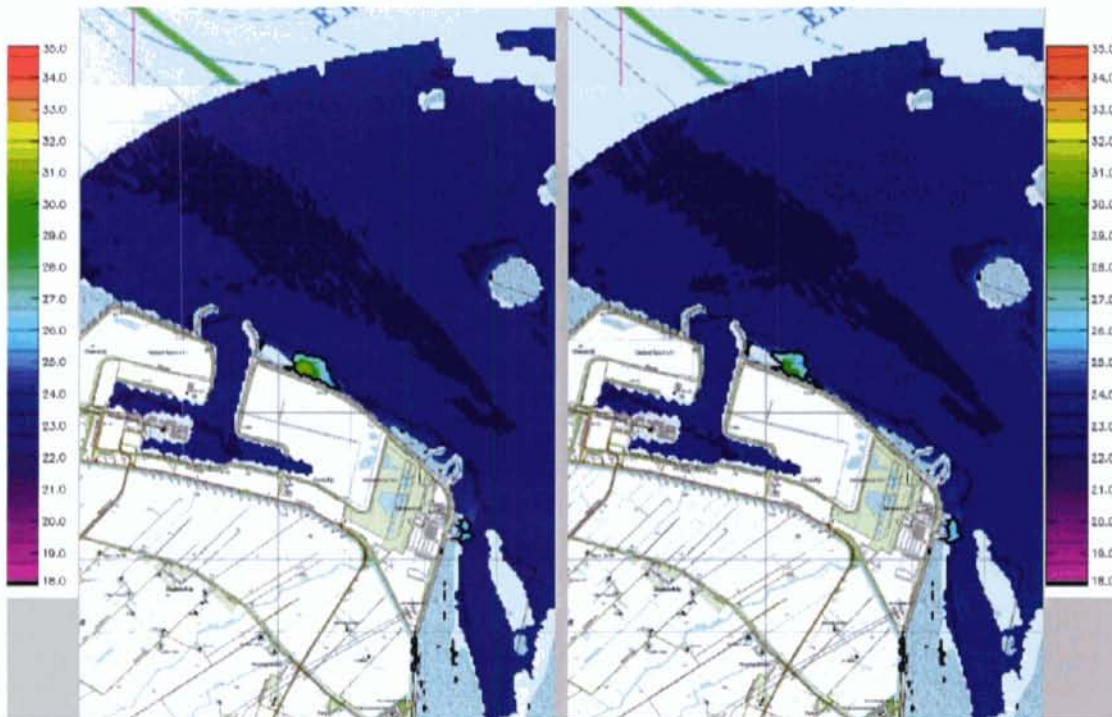
Figuur 5.3.3 Scenario 1 links en scenario 1B rechts; 11 aug. 16:47, overgang van laag naar hoogwater



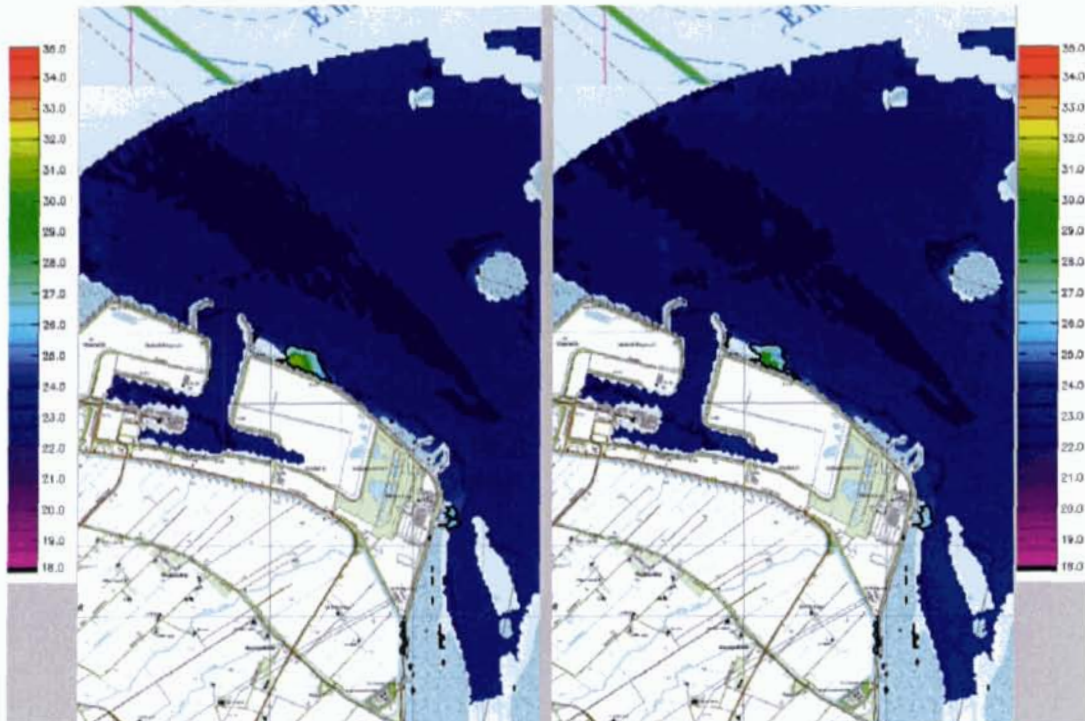
Figuur 5.3.4 Scenario 1 links en scenario 1B rechts; 11 aug. 17:17, opkomend hoogwater



Figuur 5.3.5 Scenario 5 links en scenario 5B rechts; 11 aug. 15:21, ebperiode



Figuur 5.3.6 Scenario 5 links en scenario 5B rechts; 11 aug. 15:50, ebperiode, overgang naar vloedperiode



Figuur 5.3.7 Scenario 5 links en scenario 5B rechts; 11 aug. 16:19, ebperiode, overgang naar vloed-periode

De resultaten van de modellering zoals is weergegeven in de "Compare Tool" en waarvan de bovenstaande plaatjes slechts ter informatie dienen laten zien dat ook in de meest extreme situaties:

- lozing direct achter de dijk een even goede optie is als lozing 300 meter uit de kust rechtstreeks in het Doekegat
- er geen recirculatie terug de Wilhelminahaven plaatsvindt
- er slechts een zeer geringe beïnvloeding plaatsvindt van de inlaat van de Eemscentrale. De recirculatie van de Eemscentrale zelf vindt plaats tijdens de ebperiode waarbij tevens het opgewarmde water op de platen ten zuiden van de uitlaat een rol speelt
- er vindt geen opwarming van het oppervlaktewater plaats in het "far field"

Tevens kan worden opgemerkt dat zeker in de zomermaanden de invloed van zonnestraling significanter voor opwarming van het oppervlaktewater is dan de voorgenomen koelwaterlozing.

5.3.5 **Achtergrond CIW - Nieuwe beoordelingssystematiek warmtelozingen**

Een werkgroep van de voormalige Commissie Integraal Waterbeheer (CIW), thans Landelijk Bestuurlijk Overleg Water, heeft sinds begin 2002 gewerkt aan de beschrijving van de uitgangspunten om te komen tot een "beoordelingssystematiek warmtelozingen", nu bekend als "beoordelingssystematiek koelwater".

De volgende uitgangspunten werden geformuleerd:

- het handhaven van een hoog beschermingsniveau gedurende de kwetsbare biologische lente met de nadruk op vis en met name op vislarven
- het incorporeren van het dynamische stromings- en afkoelingsgedrag van artificieel opgewarmd oppervlaktewater.

Beoordelingscriteria van de systematiek zijn onttrekking, lokale mengzone (deel van het watersysteem in de nabijheid van een lozingspunt dat door een warmtelozing op een temperatuur van méér dan 30 °C is gebracht) en opwarming in algemene zin. De systematiek sluit aan bij de waterkwaliteitsaanpak voor warmte, waarbij de mate van beïnvloeding van het oppervlaktewater bepalend is voor de beoordeling van de lozing. Uitgangspunt hierbij is dat lozingen géén effecten mogen hebben voor het aquatische milieu.

Met de toepassing van de nieuwe systematiek in de praktijk moet nog de nodige ervaring worden opgedaan. Tevens leven er nog een aantal vragen rond de toepassing van de systematiek in de praktijk. De CIW-nota geldt evenwel als de beoordelingssystematiek. Momenteel wordt door RWS in samenwerking met de E-productiesector onderzoek uitgevoerd bij twee centrales naar de invloed van koelwaterpluimen op het gedrag van vissen onder extreme warme omstandigheden. Tevens zijn op basis van een literatuurstudie de paaihabitats van de belangrijkste elektriciteitscentrales in Nederland in kaart gebracht. Een conceptversie is gereed en tezamen met de opgedane ervaringen met de nieuwe systematiek kan dit als input worden gebruikt voor de evaluatie van de systematiek na de zomer van 2006. In deze studie wordt de Eemshaven niet genoemd als paai- en opgroeigebied en als werkelijke trekroute voor vis in het algemeen.

Beoordelingssystematiek

Het op grote schaal onttrekken van oppervlaktewater ten behoeve van koeling kan het aquatische milieu schade toebrengen. Koelwateronttrekking kan alleen leiden tot nadelige effecten op het populatieniveau van organismen in het watersysteem waaruit het water wordt onttrokken als organismen die gevoelig zijn voor inzuiging, bijvoorbeeld vislarven en juveniele vis, daadwerkelijk in het watersysteem aanwezig zijn. Onttrekkingen dienen niet significant te zijn in paaigebieden, opgroeigebieden voor juveniele vis en trekroutes.

In zoute wateren zijn estuaria in de regel gevoeliger voor inzuiging dan de Noordzeekust. Kortom de locatiekeuze is van groot belang. Om er voor te zorgen dat aangezogen vis weer wordt teruggevoerd naar oppervlaktewater, dient een goed functionerend visafvoersysteem te worden gebruikt. Dit is uiteraard eenvoudiger te realiseren bij nieuwe locaties dan bij bestaande, omdat bij nieuwbouw de opties nog open liggen en er nog niet is geïnvesteerd. Kortom ook bij onttrekkers waar dit op een minder ideale locatie plaatsvindt is een beoordeling wenselijk (er mag géén significante schade (op populatieniveau) optreden).

Vislarven of juveniele vissen komen in het biologische voorjaar in paaigebieden of opgroeigebieden in groten getale voor. Dan zijn ze vanwege hun geringe afmeting kwetsbaar voor inzuiging in koelsystemen. Voor zoet oppervlaktewater wordt voor het biologische voorjaar een periode van 1 maart tot 1 juni aangehouden. Voor zoute wateren is naast het biologische voorjaar, de periode 1 februari tot 1 mei, ook het biologische najaar, de periode 1 september tot 1 december, van belang.

Voor kanalen en havens geldt dat er geen significante effecten mogen optreden in paaigebied en opgroeigebied van juveniele vis, er een goed functionerend visafvoersysteem moet zijn en het koelwaterdebiet geoptimaliseerd moet worden met betrekking tot rendement en minimaal debiet.

Voor zoute wateren wordt de maximum temperatuur op de rand van de mengzone vastgesteld op 25 °C, het ernstig risico niveau voor warmte in zoute wateren, waarbij in analogie met het zoete water de passeerbaarheid in estuaria van groot belang is. Een lokale benadering is essentieel gezien de grote verschillen tussen estuaria en de Noordzeekust. Koude-minnende soorten kunnen in zoute wateren tot een temperatuur van 22 °C goed overleven. Daarboven (zomerse omstandigheden) zullen deze vissen met een grote temperatuurgevoeligheid wegvluchten naar koudere wateren. Blootstelling van deze vissen aan de mengzone met een begrenzing van de 25 °C-contour, kan daarom alleen plaatsvinden bij watertemperaturen van het ontvangende water tot 22 °C.

De nieuwe beoordelingssystematiek is een generiek stuk dat bedoeld is als handreiking voor de vergunningverlener. De vergunningverlener mag afwijken maar zal dat gefundeerd moeten doen doordat locatiespecifieke omstandigheden hem daartoe aanleiding geven.

5.3.6 Toetsing aan koelwater beoordelingssystematiek CIW

Uit de beoordelingssystematiek CIW kunnen de volgende drie criteria voor getijdenhavens en estuaria worden afgeleid:

Betreffende de opwarming stelt de CIW-systematiek dat in het beschouwde systeem de gezamenlijke lozingen geen temperatuursverhoging groter dan 2 °C (daggemiddeld) boven de achtergrondtemperatuur (= temperatuur aan de rand van het systeem) tot een maximum van 25 °C mogen veroorzaken. Met opwarming wordt bedoeld de opwarming gemiddeld over het dwarsprofiel (de berekende opwarming na volledige menging) van de waterloop. In het kader van deze studie is de temperatuur bij de rand van het systeem gelijk gesteld aan de in de Eemshaven gemeten temperatuur.

Betreffende de onttrekking uit een getijdenhaven: streven naar geen significante effecten op paai- en opgroeigebieden voor juveniele vis of trekroute.

Betreffende de mengzone: het deel van het watersysteem (in de nabijheid van een lozingspunt) dat ten gevolge van een warmtelozing op een temperatuur groter of gelijk aan 30 °C is gebracht en wordt begrensd door respectievelijk de ruimtelijke 30 °C isotherm (zoete wateren) of de 25 °C isotherm (zoute wateren). De dwarsdoorsnede van de mengzone mag niet meer zijn dan 25% van de natte doorsnede, bij een achtergrondtemperatuur van 22 °C.

5.3.7 Locatiekeuze met betrekking tot koelwaterlozing

De locatiekeuze van de RWE-centrale met betrekking tot koelwater is gebaseerd op het volgende:

- de keuze het koelwater te onttrekken uit de getijdenhaven zal er een relatief lage ecologische impact zijn, gezien vanuit de visproblematiek. De kunstmatig gegraven haven met rechte kades en geen natuurlijke taluds, zonder verbinding met zoet water zal naar alle waarschijnlijkheid geen natuurlijk habitat zijn voor het paaien van vis of het opgroeien van juveniele vis
- de Eemshaven is een haven voor industriële doeleinden in een estuarium gelegen en wordt beschouwd in de CIW-beoordelingssystematiek als een getijdenhaven waar een ER van 30 °C wordt aangehouden in tegenstelling tot het estuarium waar een ER van 25 °C wordt aangehouden

- het gebied waarin wordt geloosd is het Eems-Dollard estuarium en voldoet aan het CIW opwarmingscriterium waarbij de gezamenlijke lozingen geen temperatuursverhoging groter dan 2 °C boven de temperatuur aan de rand van het systeem mogen veroorzaken met een maximum van 25 °C
- uit vergelijking van de inlaattemperaturen aan de RWE inlaat, en de inlaat van Electrabel blijkt dat direct achter de dijk lozen ("on-shore") lokaal hogere watertemperaturen geeft ten opzichte van een "offshore" lozing, maar niet leidt tot recirculatie (RWE en Nuon) en tot ongewenste overdracht van warmte naar de inlaat van Electrabel. Een offshore lozing geeft derhalve geen voordeel in bedrijfsvoering, en aangezien de temperatuursverhoging voor lozen achter de dijk voldoet aan de CIW-criteria voor mengzones zoute wateren, kan worden gesteld dat een lozing direct achter de dijk te prefereren is.

De resultaten van de modellering en de locatiekeuze laten zien dat aan alle drie criteria voor onttrekking, mengzone en opwarming wordt voldaan en daarmee wordt voldaan aan de eis voor estuaria zoals gesteld in de nieuwe beoordelingssystematiek.

5.3.8 Effecten koelwatergebruik

Effecten koelwatergebruik op aquatische organismen

De voorgenomen centrale heeft doorstroomkoeling. Dit kan organismen in de directe omgeving van de centrale op verschillende wijzen beïnvloeden. Schade aan aquatische organismen kan ontstaan ten gevolge van verblijf in het lozingsgebied in opgewarmd water en thermische en mechanische schade ten gevolge van passage door de condensoren en zeven, pompen en filters.

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

- **bodemorganismen**, de benthos zoals macrofauna (schelpen, wormen en andere grotere organismen); de meiofauna, (< 1mm) zoals nematoden (wormen) en kreeftachtigen (copepoden); de microfauna (bacteriën en protozoa)
- **vrijzwevend 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 rondvis die over het algemeen meer pelagisch (hoger in de waterkolom) leven. Prioritaire vissoorten volgens de Habitatrichtlijn zijn fint, zeeprík en rivierprík.

Allereerst zal worden ingegaan op de milieueffecten van thermische lozing in het algemeen en specifiek voor de voorgenomen activiteit. Daarna zal ingegaan worden op schades aan aquatische organismen ten gevolge van passage door condensors, zeven en pompen en de maatregelen ter voorkoming van visinzuiging.

Milieu-effecten veroorzaakt door warmtelozing

De hoogste temperatuur van een koelwaterlozing is afhankelijk van een aantal factoren, waaronder de bedrijfsgrootte van de centrale, de hoeveelheid koelwater, het ontwerp van de centrale en de waterinlaattemperatuur. De resulterende temperatuurverandering in het ontvangende mariene milieu is zeer locatiespecifiek en van veel factoren afhankelijk, waaronder de hydrodynamica van het ontvangende systeem en de vorm en de locatie van de lozing. Afname van de temperatuur in de mengzone vindt plaats door menging met het ontvangende koude water en afkoeling aan de atmosfeer.

De snelheid waarmee de lozingspluim met de waterkolom wordt gemengd, is bepalend voor de snelheid waarmee de warmte wordt verspreid. Lozingen op estuaria hebben waarschijnlijk minder kans op een volledige menging gezien het feit dat het verwarmde koelwater zich concentreert in een waterlichaam dat heen en weer beweegt in het estuarium door de getijbewegingen. Dit kan worden verergerd door stratificatie, waardoor verwarmd water kan worden meegevoerd in afzonderlijke lagen van de waterkolom. Het verwarmde water kan stratificatie versterken, aangezien het verwarmde, omhoog stuwende koelwater in de oppervlaktelagen wordt meegevoerd. Hierdoor neemt het temperatuurverschil tussen de lagen boven en onder de warmtepluim toe.

De effecten van warmtelozing op het mariene milieu kunnen in het algemeen worden onderverdeeld in directe effecten (de organismen die direct worden beïnvloed door veranderingen van de temperatuur) en secundaire effecten (effecten die optreden in het ecosysteem als een gevolg van de veranderingen in de organismen die direct worden beïnvloed).

Directe effecten warmtelozing

De directe effecten van warmtelozing op het mariene milieu zijn onder meer: verandering van de temperatuur van de waterkolom en mogelijk van het sediment van het ontvangende

milieu; letale en subletale respons van mariene organismen veroorzaakt door de veranderde temperatuur; stimulering van productiviteit van een reeks organismen en een afname van de opgeloste zuurstofverzadiging. Bamber¹⁷ signaleerde drie gevallen waarin veranderingen van het temperatuurregime belangrijk waren voor de ecologie van het ontvangende milieu:

- 1 gemiddelde temperatuur (die varieert afhankelijk van de afstand van de waterlozing en cruciaal is voor het begrijpen/voorspellen van effecten op de langere termijn)
- 2 maximumtemperatuur (duidelijk van belang als deze de letale thermische grens van een organisme nadert)
- 3 temperatuurschommelingen en de snelheid van de schommelingen (deze kunnen variëren afhankelijk van instellingen binnen de warmtebron, getijdeschommelingen die de richting van de thermische pluim veranderen en getijdehoogte waardoor de hoeveelheid water die beschikbaar is voor het verspreiden en koelen van de lozingspluim verandert).

Bepaalde geïntroduceerde ongewervelden, inclusief niet-inheemse oesters, zijn in staat zich voort te planten en te gedijen in kunstmatig verwarmde gebieden¹⁸, of bepaalde populaties kunnen eigenschappen ten toon gaan spreiden van zuidelijkere populaties, bijvoorbeeld eerder in het jaar gaan broeden. Een recent voorbeeld voor Nederland is de exotische Japanse oester *Crassostrea gigas*, die in het begin van de jaren 80 werd geïntroduceerd en zich momenteel snel uitbreidt langs de Nederlandse kust.

De temperaturomstandigheden lijken vooral vóór, tijdens en na de broedperiode belangrijk te zijn, bijvoorbeeld voor de variabiliteit op lange termijn (vestiging en grootte) van de tere platschelp *Tellina tenuis*. Evenzo zijn hoge zomertemperaturen verbonden met een dichte bezetting van de zeepok *Chtamalus* en de invloed van temperatuur op zeewier drijvende amphipode *Hyale nilsonni* is aangetoond door Moore (1983). Er zijn verschillende andere voorbeelden waarin de gestegen temperatuur van invloed is geweest op de groei en/of voortplanting van ongewervelden, bijvoorbeeld de amfipoden *Urothoe brevicornis* en *Corophium ascherusicum*, het harpacticoïde schaaldier *Asellopsid intermedia*, de isopode *Cyathura carinata* en de geïmmigreerde zeepokken *Balanus amphitrite* en *Elminius modestus* (zie Langford *et al.*, 1998).

In veldonderzoek worden nauwelijks effecten op het gedrag vermeld, maar er is gerapporteerd dat bij temperaturen boven 25 °C de amfipode *Corophium volutator* zijn hol verlaat en

¹⁷ bron: 1995a geciteerd in Langford *et al.*, 1998

¹⁸ bron: Langford *et al.*, 1998: Langford, T.E., Hawkins, S.J., Bray, S., Hill, C., Wels, N., & Yang, Z., 1998. Pembroke Power Station: impact of cooling water discharge on the marine biology of Milford Haven

de waterkolom ingaat. Vergelijkbaar gedrag wordt vertoond door het in een hol wonende tweeschalige weekdier *Donax serra* dat zijn hol verlaat en op het sedimentoppervlakte (zand) gaat liggen naarmate de temperatuur stijgt.

Uiteindelijk leidt een warmtelozing op lange termijn, als de pluim de bodem bereikt, hoogstwaarschijnlijk tot een veranderde en in thermisch opzicht aangepast benthische levensgemeenschap, die meer lijkt op een levensgemeenschap die in zuidelijkere en warmere klimaten wordt aangetroffen. Er is een aantal suggesties met betrekking tot de mogelijke effecten op vissen en schaaldieren variërend van een aan temperatuur gerelateerde waterkwaliteit-grens tot de migratie van zalm¹⁹ en de eliminatie van bepaalde soorten op de grens van hun geografische verspreiding tot gelokaliseerde gedragsreacties op individuele lozingen.

Microbieel gereguleerde processen, zoals nitrificatie, denitrificatie en mangaanoxidatie, worden alle beïnvloed door warmtelozingen, aangezien elke temperatuurstijging van 8-10 °C overeenkomt met een verdubbeling van de microbiële activiteit. Dezelfde thermische relatie is van toepassing op de productiviteit van fytoplankton (op voorwaarde dat geen andere factoren, zoals licht en de beschikbaarheid van voedingsmiddelen, beperkend werken). Warmtelozingen hebben hoogstwaarschijnlijk geen effect op planktonpopulaties waar de verblijftijd van water binnen de thermische pluim minder dan een week bedraagt, hoewel benthische populaties dood zijn aangetroffen in de omgeving rondom warmtelozingen (Langford *et al.*, 1998). Deze observatie is consistent met het optimale temperatuurbereik dat voor een aantal planktonische diatomeeën (zoetwater en zeewater) is gerapporteerd.

Secundaire effecten

De secundaire/indirecte effecten van warmtelozingen op het mariene milieu zijn onder meer:

- veranderingen in de verspreiding en samenstelling van soorten met zeeorganismen op mariene locaties in Europa (met name estuaria)
- lokale verandering in de verspreiding van vogels, doorgaans als een reactie op een toegenomen voedselvoorziening in de vorm van ongewervelden of vis in de buurt van warmtelozingen.

Potentiële effecten op belangrijke terreinen van Europese mariene locaties zijn onder meer:

- verandering van het temperatuuropbouw in de waterkolom, en mogelijk het sediment, van het ontvangende milieu
- letale en subletale respons van zeeorganismen op de verandering van het temperatuurregime

¹⁹ bron: NRA 1993; The Quality of the Humber Estuary. Water Quality Series No. 12

- stimulering van de productiviteit van een reeks organismen
- vermindering van de zuurstofverzadiging
- veranderingen in de verspreiding en samenstelling van zeeorganismen op mariene locaties in Europa (met name estuaria)
- lokale verandering in de verspreiding van vogels, doorgaans als een reactie op een toegenomen voedselvoorziening in de vorm van ongewervelden of vis in de buurt van warmtelozingen.

Effecten veroorzaakt door de warmtelozing van de RWE-centrale

Het geloosde koelwater zal tot circa 6K opgewarmd worden. 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. Vaststaande feiten zijn dat het opgewarmde koelwater zich voornamelijk aan het wateroppervlak bevindt. Dit is empirisch vastgesteld door RWS/RIKZ en KEMA. Het gebied waar een significante opwarming van de bodem plaatsvindt, is gering en beperkt zich direct rond de uitlaat. Een experiment, uitgevoerd door RIKZ in het kader van effecten door thermoshock behandeling voor aangroeibestrijding, liet zien dat bij mosselen en kokkels in kooitjes geplaatst op de wadbodem in het directe uitlaatgebied, geen sterfte optrad. Dit betekent dat geen tot verwaarloosbare effecten verwacht worden voor de bodemdieren, alsmede voor kwalificerende vogelsoorten die deze als voedsel gebruiken. Het BREF-document ten aanzien van koelsystemen²⁰ geeft aan dat voor kustlocaties doorstroomkoeling als BAT kan worden beschouwd bij beschikbaarheid van grote hoeveelheden koelwater en daardoor lage effecten op het aquatisch milieu. Voorts zijn bij dergelijke systemen het energierendement hoger, minder CO₂-productie en de geluidemissie lager dan bij koeltorens.

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 Eemshaven zijn geen grote effecten te verwachten; dit in tegenstelling tot lozingsgebieden waar weinig tot geen dynamiek heerst zoals in meren.

Veel zoöplanktonsoorten zijn goed bestand tegen temperatuur- en zoutfluctuaties, zoals al in de 90-jaren aangetoond door het RIVO. Hoewel zoöplankton zich actief kan verplaatsen

²⁰ bron: EIPPCB, 2000. BAT-cooling: European IPPC bureau Sevilla, document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, November 2000 (<http://eippcb.jrc.es>)

(meestal in de verticaal) is de invloed door getijdenbeweging overheersend. Grote effecten op het zoöplankton zijn niet te verwachten.

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 (onder andere 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. Bepaalde soorten zijn duidelijk warmteminnend (bijvoorbeeld zeebaars en diklipharder) en worden aangetrokken door de koelwaterpluim. 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 (betere voedselsituatie). Andere soorten zijn koudeminnend (bijvoorbeeld kabeljauw en haring) en zullen de koelwaterpluim mijden.

Schade ten gevolge van inzuiging

Door inname van het koelwater zullen tevens aquatische organismen worden ingezogen en worden beschadigd. Betreffende fytoplankton en zoöplankton zal er alleen schade zijn (circa 20%) voor het zoöplankton door passage door de condensor. De schade aan het zoöplankton is weliswaar significant, maar de populatie herstelt 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.

Bij de betreffende vis in het algemeen, is een eerste verdeling te maken in vislarven/jonge vis die de zeven kunnen passeren en waarvoor schade zal optreden. Op grond van onderzoek uitgevoerd bij de centrale Borssele en ervaring bij de Eemscentrale mag aangenomen worden dat haringachtigen het grootste deel van de 0+ populatie zullen uitmaken. Het totale schadepercentage voor condensorzeef en filterpassage zal aanzienlijk zijn, rond de 90%. Op grond van berekeningen destijds voor de centrale Maasvlakte (debiet 36 m³/s) is een schadepercentage te verwachten van circa 1% per dag. Dit moet worden gezien in het licht van een natuurlijke sterfte van circa 10% per dag. Conclusie voor Maasvlakte was dat een effect van condensorschade uiteindelijk niet terug te vinden is op populatieniveau voor de ingezogen soorten.

In welke mate vislarven en 0+ vis voorkomen in de Wilhelminahaven is niet met zekerheid vast te stellen. Echter gelet op het kunstmatige karakter van de getijdenhaven en de daarmee gepaard gaande steile, harde oevers en de diepte lijkt de haven hier geen geschikt gebied voor.

Maatregelen ter voorkoming van visinzuiging bij koelwaterinname

De verwachting is dat de Wilhelminahaven geen natuurlijk habitat voor vis is (paai- en opgroeigebied) en veel van de vis als "gast" in de haven voorkomt en waarschijnlijk gebruik maakt van het in- en uitgaande debiet gedurende het getij. De haven ligt niet aan een specifieke trekroute van en naar zoetwater. Momenteel is er een in- en uitstroom in de Eemshaven van maximaal $\sim 400 \text{ m}^3/\text{s}$, tijdens de vloed- en ebstroom. Het debiet in de havenmonding zal na uitbreiding van de haven en uitdieping van de geul toenemen met $\sim 10\%$. Tevens, na inbedrijfstelling van de RWE-centrale en eventueel Nuon multi-fuel centrale, zal er een toename van de instroom zijn van $80\text{-}120 \text{ m}^3/\text{s}$.

Het grote verschil tussen de geplande RWE-centrale en de Eemscentrale van Electrabel is dat de Eemscentrale haar koelwater direct onttrekt aan het estuarium en de RWE-centrale het koelwater achter uit de Wilhelminahaven inneemt. De dynamiek (ecologisch en fysisch) bij de inlaat van de Eemscentrale ligt veel hoger dan achter in de Eemshaven.

Er wordt in het BREF industriële koelsystemen (paragraaf 3.3.2) kort ingegaan op "entrainment" (inzuiging) van vis en mogelijke tegenmaatregelen. Er worden een aantal algemene opties aangegeven voor technieken om dit tegen te gaan. Dit kan enerzijds door visvriendelijk ontwerp van de inlaat (waterinnamesnelheid maximaal $0,3 \text{ m/s}$, positie inlaat, en zeefconfiguratie met visterugvoer) als door toepassing van methodieken waarmee de vis op basis van gedrag uit het inlaatgebied wordt geweerd (geluid en licht).

Een eerste stap is om direct al in de ontwerpfase rekening te houden met visinzuiging en te kiezen voor een visvriendelijk ontwerp. Hierbij wordt de inlaat dusdanig ontworpen dat er een lage stroomsnelheid aanwezig is. Door middel van de grootte van de opening en indien mogelijk een constructie van een trechter aan de buitenzijde zal worden gestreefd naar een zo laag mogelijk snelheid, waarbij de lokale situatie moet worden meegewogen. Bovendien kan ook een relatief lage aanstroomsnelheid naar de zeef ($0,3 \text{ m/s}$) en een "zachte waterafspuitstraal" voor het schoonspuiten van het zeefoppervlak worden gehanteerd. Hiermee kan beschadiging van de opgevangen vis worden voorkomen. Dergelijke systemen zijn standaard commercieel te verkrijgen.

Naast een visvriendelijke uitvoering (optimalisering) van de inlaatwerken, kan er naar gestreefd worden de vis uit het directe inlaatgebied te weren. Hiertoe kan een visdeflectiesysteem toegepast worden waardoor vis, die zich tegen de inzuigstrooming kan verzetten, wordt gedwongen weg te blijven bij de inlaat. Bestaande deflectiesystemen zijn geluid en licht al of niet in combinatie. Belangrijk is om vooraf vast te stellen welke soorten het betreft en in welke hoeveelheden deze zullen worden ingezogen bij koelwateronttrekking. Deze

systemen werken op basis van gedrag en zijn soortspecifiek. Niet alle vissoorten zijn gevoelig voor geluid en sommige soorten worden juist door licht aangetrokken. De werking van dit soort systemen kent een betrekkelijk grote onzekerheid en het is belangrijk om vooraf vast te stellen welke soorten daadwerkelijk geweerd dienen te worden.

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

5.3.9 Bestrijding macrofouling en microbiële aangroei

Op de verschillende mogelijke locaties zijn de te verwachten aangroeiorganismen:

- zeewatermosselen
- oesters, met name de Japanse oester
- hydropoliepen ook wel "apehaar" genaamd
- zeepokken
- incidenteel kalkkokerwormen en krabben
- naast deze "macrofouling"-organismen is ook de "microfouling", de bacteriële aangroei van belang.

Als een voorwerp in aanraking komt met buitenwater, begint het proces van bacteriële afzetting. Bacteriën hechten zich aan het substraat, groeien in aantal (deling) en produceren extracellulaire polymeren waardoor een matrix ontstaat waar de bacteriën in leven en het directe omgevingsmilieu verandert ten gunste van deze bacteriën. In de praktijk uit zich dit als een slijmerige laag, ook wel "biofilm" genoemd, die in omvang sterk kan wisselen. Deze afzettingen kunnen allerlei organische en anorganische stoffen invangen en, in de tijd, aanleiding geven tot veranderingen van chemische en fysische parameters onder de "biofilm". Hierdoor kunnen anaërobe plekken ontstaan met bacteriën die zuren produceren waardoor specifieke corrosie zich kan ontwikkelen.

De effecten van "biofilms" zijn:

- vermindering van warmteoverdracht
- toename van weerstand
- verandering van condities aan materiaaloppervlakken die kunnen leiden tot een toename in corrosiesnelheid (MIC).

RWE heeft er voor gekozen gebruik te maken van het chloreringssysteem als aangroeibestrijding.

Milieu-effecten veroorzaakt door chlorering

Van 1995 tot 1997 heeft KEMA een studie uitgevoerd in een gezamenlijk onderzoeksproject naar de bijproducten van chlorering (CBP's) in opdracht van de Nederlandse elektriciteitsproductiebedrijven, British Energy (VK), Electricité de France (Frankrijk) en AKZO Nobel Chemicals (NL). 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 testen²¹. Er werden geen acute toxische effecten gevonden en er is geen bewijs gevonden voor de vorming van dioxineachtige verbindingen of genotoxische activiteit in gechloreerd zeewater. De conclusie is dat geen acute toxische effecten konden worden aangetoond van de gevormde chloreringsbijproducten (CBP's).

De langetermijneffecten van chloreringsbijproducten zijn onderzocht bij de zeebaars^{22,23}. 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,

²¹ bron: Taylor C.J.L., 2006. The effects of biological fouling control at coastal and estuarine power stations. *Mar. Pollut Bull* 53:30-48

²² bron: Donk & Nolan 1994. Effects of chlorination by-products on cultured sea bass (status report), KEMA report no. 63988-KES/WBR 94-3144

²³ bron: Jenner et al., 1998; Cooling Water Management in European Power Stations: Biology and Control of Fouling. *Hydroécologie Appliquée*. Tome 10, Vol 1-2, 225 pp

was, in tegenstelling tot de verwachting, niet gecorreleerd aan het gebruik van chloor in zeewater.

Chlorering van zeewater dat als koelwater wordt gebruikt is een van de meest toegepaste technieken. In de BREF koelwater, opgesteld door de EU (EIPPCB, 2000), 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 circa 1% bijproducten vormt. Deze bijproducten bestaan voor 99% uit bromoform. De MTR voor bromoform is 11 µg/l.

In de chloorchemie wordt normaal verschil gemaakt tussen vrij (actief) en gebonden chloor. Chloor kan worden gedoseerd als Na-hypochloriet (NaOCl) of als hypochloriet (HOCl ↔ OCl⁻). Na-hypochloriet, beter bekend als chloorbleekloog, is een gestabiliseerde hypochloriet-oplossing. Hypochloriet kan ook ter plaatse elektrolytisch worden gemaakt in zogenaamde "electro-chlorination plants" (ECP's). Na dosering van chloor in zeewater vormt zich onmiddellijk hypobromiet (HOBr ↔ OBr⁻). Het hypobromiet gaat naast oxidatiereacties met de biologie (waarvoor het wordt gedoseerd) en N-houdende verbindingen tevens reacties aan met organische verbindingen, onder andere 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 bromoformconcentraties in de Noordzee zelfs lager dan in de winter²⁴.

Samenvattend kan worden gesteld dat bromoform het belangrijkste chloreringsbijproduct is van de CBP's, maar dat de natuurlijke productie de antropogene sterk overtreft. Acute effec-

²⁴ bron: Potter de, et al., 1997. Environmental fate of chlorination byproducts in seawater. Report to Nuclear Electric, EDF and Akzo Nobel by KEMA

ten van CBP's zijn niet aangetoond en langetermijneffecten zijn niet te verwachten. De conclusie voor de situatie in de Eems en de Wilhelminahaven is dat noch acute, noch uitgestelde effecten zijn te verwachten, mits de voorgenomen chlorering volgens de nieuwste inzichten wordt uitgevoerd, zoals RWE het gaat uitvoeren.

5.3.10 Effluent van de afvalwaterbehandelingsinstallatie

Naast de thermische lozing van het koelwater wordt het effluent van de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) geloosd. Dit effluent bevat een aantal chemische verontreinigingen met zeer lage concentraties. De concentraties van de verschillende componenten van het ABI-effluent worden gegeven in tabel 5.3.4.

Tabel 5.3.4 Concentraties van aantal metalen in het ABI-effluent met MTR- en VR-waarden

element	gemiddelde concentratie (µg/l)	jaarvrucht (kg/jaar)	Maximum Toelaatbaar Risico MTR (µg/l)	streefwaarden VR (µg/l)
arseen (As)	13,0	6,24	32	1,3
cadmium (Cd)	1,8	0,86	2	0,4
chrom (Cr)	20,0	9,6	84	2,4
koper (Cu)	5,0	2,4	3,8	1,1
kwik (Hg)	2,9	1,39	1,2	0,07
nikkel (Ni)	7,0	3,36	6,3	4,1
lood (Pb)	40,0	19,2	220	5,3
zink (Zn)	10,0	4,8	40	12,0
stof	<5	<2,4	-	-

De lozingen zullen in deze paragraaf worden getoetst aan het beleid op het gebied van oppervlaktewater. Dit waterbeleid wordt in detail besproken in paragraaf 3.4.1 en kan als volgt worden samengevat. De verontreiniging naar het oppervlaktewater moet zoveel mogelijk worden beperkt, ook wel voorzorgprincipe genoemd. Met het beleid voor de korte termijn wordt ernaar gestreefd voor zoveel mogelijk stoffen het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) te realiseren. Het verwaarloosbare risiconiveau (VR) geldt daarbij als streefwaarde voor de lange termijn (2010). Voor mariene gebieden als het Eems-estuarium geldt het VR als streefwaarde (zie tabel 3.4.1). Het uiteindelijke doel is streven naar nullozing voor milieu-

vreemde stoffen in 2025. Tevens moet de best uitvoerbare techniek (best bestaande techniek voor zwarte lijst-stoffen) als inspanningsbeginsel worden gehanteerd.

Voor de reiniging van de afvalstroom uit de ROI wordt in de ABI de stand der techniek voor reiniging toegepast en kan worden aangemerkt als de best beschikbare techniek. Voor een beschrijving van het proces wordt verwezen naar paragraaf 4.2.9.

Wanneer de concentraties van het effluent vóór vermenging met het koelwater worden getoetst aan de MTR-waarden dan voldoen alle metalen aan de MTR waarden behalve Cu en Ni die net niet voldoen. Hg voldoet niet aan de MTR-waarden, echter de lozing van kwik kan ook getoetst worden aan bijlage I van de COUNCIL DIRECTIVE of 8 March 1984 on limit values and quality objectives for mercury discharges by sectors other than the chlor-alkali electrolysis industry (84/156/EEC). De strengste lozingseis is 0,05 mg/l in het effluent. De maximale emissie van 0,0029 mg/l ligt hier onder.

De concentraties voldoen niet aan de VR-waarden behalve Zn. Echter voor lozing in mariene gebieden moet de VR worden gehanteerd en niet MTR (zie tabel 3.4.1).

De hoeveelheid effluent van de ABI bedraagt 60 m³/h. Dit effluent wordt geloosd op het koelwateruitlaatkanaal en zal zich verdunnen met het koelwater. Het koelwater heeft een debiet van 65 m³/s. In tabel 5.3.3 zijn de verdunningsfactoren berekend voordat het effluent het oppervlaktewater bereikt.

Tabel 5.3.3 Berekende verdunningsfactoren in het oppervlaktewater

	m ³ /h	dagen	m ³	factor
verwachte effluentstroom na ABI	60			
verwachte koelwaterstroom	234 000			
verdunningsfactor in koelwaterstroom				3900
gemiddelde getijdenvolume	750 000 000			
gemiddelde verblijftijd van het water in het oppervlaktewater (zomer)		100		
hoeveelheid ABI-effluent, geloosd in de koelwaterstroom, in 100 dagen			144 000	
verdunningsfactor in getijdenvolume				5200

De concentraties worden nadat ze met het koelwater worden opgemengd een factor van circa 3900 verdund.

In tabel 5.3.4 zijn de lozingsgegevens van het ABI-effluent naar het oppervlaktewater samengevat. Deze tabel bevat de gemiddelde concentratie van de verschillende metalen, de jaarvracht, de concentratie na menging met het koelwater en de VR-streefwaarden voor de verschillende elementen.

Tabel 5.3.4 Lozingsgegevens ABI naar oppervlaktewater

element	gemiddelde concentratie (µg/l)	jaarvracht (kg/jaar)	concentratie na menging met koelwater (µg/l)	streefwaarden VR (µg/l)
arseen (As)	13,0	6,24	0,00333	1,3
cadmium (Cd)	1,8	0,86	0,00046	0,4
chrom (Cr)	20,0	9,6	0,00513	2,4
Koper (Cu)	5,0	2,4	0,00128	1,1
kwik (Hg)	2,9	1,39	0,00074	0,07
Nikkel (Ni)	7,0	3,36	0,00179	4,1
lood (Pb)	40,0	19,2	0,01026	5,3
zink (Zn)	10,0	4,8	0,00256	12,0
Stof	<5	<2,4	0,00128	-

De lozingsconcentraties uit de ABI, na menging met koelwater, liggen allemaal ver beneden het verwaarloosbaar risico (VR) van de verschillende componenten, en voldaan wordt aan VR-waarden voor mariene gebieden. Daar de concentraties beneden VR liggen zal zeker voldaan worden aan de emissie-immissie toets. Het is dan ook niet zinvol om emissie-immissie toets uit te voeren voor bovengenoemde elementen. De verwachting is dat CZV en stikstof-Kjeldahl niet zullen toenemen door de ROI maar dat dit veroorzaakt wordt door indikking van het suppletiewater. CZV en stikstof-Kjeldahl van het suppletiewater zijn nog niet bekend.

5.3.11 Ontziltingsinstallatie

Wegens het niet beschikbaar zijn van een zoetwaterbron van voldoende capaciteit wordt het benodigde ruwe water voor demineralisatie en proceswaterbereiding geproduceerd uit zee-water door een ontziltingsinstallatie. In de ontziltingsinstallatie wordt eerst een voorreini-

gingsstap uitgevoerd waarbij tevens anti-corrosie en anti-fouling (anti-aanmaak) chemicaliën worden toegevoegd. Gebruikswater wordt geproduceerd via een omgekeerde osmose-installatie (RO 1) met zeewater als voeding. De geconcentreerde zoutoplossing van de RO1-installatie wordt teruggevoerd naar de Eems via het koelwateruitlaatkanaal.

De volgende chemicaliën worden bij de voorreinigingsstap toegevoegd. Ter bestrijding van biofouling wordt NaClO (chloorbleekloog) gebruikt. Het niet omgezette NaClO wordt door toevoeging van NaHSO₃ naar NaCl en Na₂SO₄ omgezet, reeds in zee aanwezige verbindingen. Dit proces is noodzakelijk omdat het vrije chloor het Reversed Osmose proces nadelig zal beïnvloeden. Zowel vrij chloor als chloorbleekloog zal niet meer in het afvalwater aanwezig zijn.

FeCl₃ is een chemische verbinding voor de vorming van microvlokken. Door de inzet van het vlokkenhulpmiddel (VHM of polyelektrolyt) ontstaan macrovlokken, die zich in een afscheider laten afscheiden van het water. In tabel 5.3.5 zijn de chemicaliën vermeld van de voorreiniging van het water dat naar de ontziltingsstap gaat (RO 1).

Tabel 5.3.5 Gegevens watervoorreinigingsinstallatie

component of verbinding	geschatte gebruik g/m ³	geschatte omzetting %	concentratie water naar RO 1 (µg/l)
NaClO	n.b.	100	---
FeCl ₃	25	99,9	Fe ⁺⁺⁺ : 10
VHM	0,5	90	50
NaHSO ₃	1,8		300
Ca(OH) ₂	5	100	---
-		CaCO ₃ uit Ca(OH) ₂	nihil
-		CaCl ₂ uit Ca(OH) ₂	nihil
-		NaCl uit NaClO	nihil
-		Na ₂ SO ₄ uit NaHSO ₃	<2000

Voor neutralisatie (pH-instelling van 8-9) en ter ondersteuning van het afscheidingsgedrag wordt mogelijk kalkmelk (Ca(OH)₂) toegevoegd. Kalkmelk wordt ter plaatse uit kalk en water gemaakt. Verbruik kalk is circa 10 kg/h, opgelost als 60 g/l. Dit wordt tot CaCl₂ of met kool-dioxide uit het water en lucht naar CaCO₃ omgezet. Beide stoffen zullen in zeer geringe concentraties in het water terug te vinden zijn, echter het grootste deel zal zich in het slib van

de afscheider bevinden. Het slib (circa 600 kg/h bij 4% droge stof, schatting) bevat naast het bezinksel nog $\text{Fe}(\text{OH})_3$, VHM en kalk. Het slib van de voorreinigingstap wordt afgevoerd naar de ABI of gestort op de kolen.

Het concentraat dat vrijkomt bij de ontziltingsstap via omgekeerde osmose (RO 1) bevat een dubbele concentratie aan zout en wordt continu met koelwater in de Eems geloosd. De voorreinigungsstap verhoogt in geringe mate de reeds in het zeewater aanwezige ionen Na^+ , Ca^{++} , Cl^- , SO_4^- , HSO_3^- en in zeer geringe hoeveelheden Fe^{+++} . Bovendien belanden sporen van polyelektrolyt in het zeewater. Daar de concentratie van de bovengenoemde elementen, in de teruggevoerde zoutoplossing van de RO 1, zeer laag is, en het nog een keer verdund wordt door lozing in het koelwater, wordt een emissie-toets niet nodig geacht.

5.3.12 Emissie-immissietoets voor actief chloor en bijproducten

Inleiding

Voor een beoordeling van de lozingen op het Eems-estuarium is voor de component actief chloor en de afgeleide producten, 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"²⁵. De immissietoets is een methode om te bepalen of een specifieke (punt)lozing 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.

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-immissie benadering uitgewerkt, waarbij waterkwaliteitsdoelstellingen en de daarvoor benodigde emissiereductie duidelijker op elkaar worden afgestemd.

²⁵ bron: CIW 2000: Commissie Integraal waterbeheer. Emissie-immissie prioritering van bronnen en de immissietoets. Juni 2000 (zie ook <http://www.ciw.nl>)

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 organische componenten die worden geloosd. Er zijn alleen ad-hoc MTR-waarden vastgesteld die als ijkwaarde kunnen worden beschouwd. Voor de zware metalen die uit de ABI worden geloosd zijn echter wel MTR- en VR-waarden vastgesteld en gebruikt. 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 mariene gebieden geldt VR-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 en dergelijke) 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.

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. De componenten actief chloor (bromoform) zijn met behulp van dit Excel-programma onderworpen aan de immissietoets. Voor de uitdraaien wordt verwezen naar bijlage B van het MER. Ter toelichting worden enige opmerkingen geplaatst over de gebruikte invoerparameters.

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 zoete en zoute op elkaar drijvende waterlagen. De immissietoets is nog niet volledig uitgewerkt voor zoute wateren, maar de uitgangspunten van de immissietoets zijn wel bruikbaar.

Resultaten immissietoets centralelozingen

Voor actief chloor en bromoform is de immissietoets uitgevoerd. Voor de berekeningen zijn de gemiddelde dagconcentraties genomen. Alle componenten worden eerst in het koelwater geloosd, alvorens deze op het oppervlaktewater worden geloosd. De koelwaterchlorering vindt plaats zodra de temperatuur van het zeewater boven de 10 °C komt. Er wordt discontinu 2 mg/l Cl₂ (12 mg/l chloorbleekloog) gedoseerd met een interval van 10 minuten gedurende de

periode van april tot en met oktober. Gemiddeld over een dag wordt 1 mg/l Cl₂ gedoseerd. Door substitutie en andere reacties zal op het lozingspunt minder dan 0,05 mg/l vrij beschikbaar of actief chloor aanwezig zijn. De uitgangspunten en resultaten van de emissie-immissie toets zijn weergegeven in tabel 5.3.6. In bijlage B van het MER staan de berekeningen van de emissie-immissie toets vermeld.

Tabel 5.3.6 Gemiddelde concentraties, MTR-, VR-waarden en immissietoets

component	gemiddelde concentratie (µg/l)	MTR-waarde (µg/l)	VR-waarde (µg/l)	immissietoets
actief chloor	50	0,026	0,00026	voldoet niet
bromoform	0,5	11	0,11	voldoet (zie bijlage B)

De resultaten en conclusies kunnen als volgt worden samengevat:

- 1 actief chloor voldoet niet aan de immissietoets. Echter voor de immissietoets is voor actief chloor een zeer conservatieve waarde van 0,05 mg/l gemiddeld over 24 uur in de koelwaterstroom genomen. Er mag van uitgegaan worden dat alle chloor direct reageert zodra dit met andere verbindingen in aanraking komt, waardoor de concentratie zeer snel verlaagd wordt, en de werkelijke concentratie in het koelwater veel lager zal zijn
- 2 zoals boven is beschreven, zal bij de omzetting van actief chloor bromoform en chloride ontstaan. De concentratie van bromoform voldoet niet aan de VR, echter wel aan de immissietoets (zie bijlage B) en daarom mag geconcludeerd worden dat bromoform in deze concentratie niet bijdraagt tot verslechtering van de waterkwaliteit ("stand-still").

5.3.13 ABM-beoordeling chemicaliën en hulpstoffen

De chemicalien, zoals vermeld in tabel 5.3.7 worden gebruikt door de RWE-centrale.

In algemene zin kan worden geconcludeerd dat de ABM-resultaten op een vergelijkbare wijze tot stand komen als bij de classificatie volgens de bestaande stoffenwetgeving (Wet milieugevaarlijke stoffen Wms) en daarmee dus vaak overeenkomen ("R-zinnen"). Daarbij wordt er op gewezen dat de bovengenoemde indeling nog niet geheel is uitgekristalliseerd.

Tabel 5.3.7 Chemicaliën RWE-centrale: typisch gebruik en ABM-beoordeling

Informatie deels ontleend aan: ABM-beoordeling en Immissietoets in het kader van de Wvo-vergunningverlening²⁶

stoffen				ABM-beoordeling *		CAS nummer	R-zinnen
stofnaam	gebruik			waterbe- zwaar- lijkheid **	sanerings- inspan- ning ***		
	pro- ces- water	koel- water	afval- water				
zoutzuur	+		+	11	B	7647-01-0	34-37
natronloog	+		+	8	A	1310-73-2	35
ammonia	SCR			6	A	1336-21-6	34
ijzerchloride			+	8	A	7705-08-0	-
chloorbleekloog		+	+	6	A	7681-52-9	31-34
natriumsulfide			+	11	B	1313-84-4	31-34
TMT 15			+	11	B	17766-26-6	36/38
kalkmelk	+			11	B	1305-62-0	-
calciumcarbonaat	ROI			11	B	471-34-1	-
natriumwaterstofsulfiet	+			11	B	7631-90-5	22-31
polyelektrolyt (vlokkingshulpmiddel)			+	10	A	n.b.	n.b.

* ter beschikking gesteld door Essent Energie Productie (bron: KIWA, 2003)

** (6) vergiftig voor in water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken

(8) schadelijk voor in water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken

(11) weinig schadelijk voor in water levende organismen

*** (A) aanpak overeenkomstig zwarte-lijst stoffen of stoffen met vergelijkbare eigenschappen

(B) aanpak overeenkomstig relatief schadelijke stoffen

Natronloog (33%) en zoutzuur (30%) wordt gebruikt voor het regenereren van de ionenwisselaars in de demi- en condensaatreinigingsinstallaties. Van deze chemicaliën treedt geen lozing op omdat het tegen elkaar geneutraliseerd wordt.

Ammonia (24,5%) wordt gebruikt voor de beperking van NO_x in de DeNO_x installatie (zie paragraaf 4.2.5). NH₃ zal reageren met stikstofoxiden in de rookgassen en er zal alleen

²⁶ bron: KEMA-rapport 5043101-KPS/PIR 04-1051, gebaseerd op informatie van Essent Energie Productie

stikstof en waterdamp overblijven. Zeer geringe hoeveelheden NH_3 kunnen in de vliegast terecht komen. Dit moet echter voorkomen worden anders is vliegast niet meer geschikt voor hergebruik (zie hoofdstuk 4.2.1).

Zeer geringe concentraties van ammonia worden gebruikt om het ketelvoedingswater basisch te houden en komen in verwaarloosbare concentraties in het spuiwater.

Chloorbleekloog wordt o.a gebruikt om het koelwater te chloreren ter bestrijding van de organische aangroei en vervuiling. Voor emissie-imissietoets wordt verwezen naar paragraaf 5.3.12.

ijzerchloride wordt gebruikt als vlokmiddel in de ABI om zware metalen te verwijderen. Deze stof wordt via de vaste stof afscheiding in de tweede trap van de ABI tegengehouden.

Natriumsulfide/TMT 15 en kalkmelk (zie ook paragraaf 5.3.10) worden gebruikt om zware metalen neer te slaan. Deze stoffen worden via de vaste stof afscheiding in de tweede trap van de ABI tegengehouden

Het vlokkingshulpmiddel (polyelectrolyt) worden toegepast bij de fysische/chemische trap van de voorreining van de ontziltingsinstallatie en de ABI. Deze stof wordt via de vaste stof afscheiding in de tweede trap tegengehouden.

Kalksteen wordt toegepast als suspensie in de ROI en zal niet worden geloosd.

Zodra bekend is welke andere dan de genoemde hulpstoffen die in het afvalwater terecht kunnen komen, toegepast zullen worden, zullen zij getoetst worden aan deze Algemene Beoordeling Methodiek (ABM). De resultaten van deze toetsing zullen ten minste drie maanden voorafgaande aan het voorgenomen gebruik ter goedkeuring aan Rijkwaterstaat worden voorgelegd.

5.3.14 **Toetsing aan koelwater beoordelingssystematiek CIW**

Het op grote schaal onttrekken van oppervlaktewater ten behoeve van koeling kan het aquatische milieu schade toebrengen. Koelwateronttrekking kan alleen leiden tot nadelige effecten op het populatieniveau van organismen in het watersysteem waaruit het water wordt onttrokken, als organismen die gevoelig zijn voor inzuiging, bijvoorbeeld vislarven en juveniele vis, daadwerkelijk in het watersysteem aanwezig zijn. Onttrekkingen dienen (bij voorkeur) niet plaats te vinden in paaigebieden, opgroeigebieden voor juveniele vis en trekroutes. In

zoute wateren zijn estuaria langs de kust in de regel gevoeliger voor inzuiging dan een kust zonder inhammen. Om er voor te zorgen dat aangezogen vis weer wordt teruggevoerd naar oppervlaktewater dient een goed functionerend visafvoersysteem te worden gebruikt. Dit is uiteraard eenvoudiger te realiseren bij nieuwe locaties dan bij bestaande, omdat bij nieuwbouw de opties nog open liggen en er nog niet is geïnvesteerd. Kortom ook bij onttrekkers waar dit op een minder ideale locatie plaatsvindt is een beoordeling wenselijk (er mag géén significante schade (op populatieniveau) optreden).

Vislarven of juveniele vissen komen in het biologische voorjaar in paaigebieden of opgroeigebieden in groten getale voor. Dan zijn ze vanwege hun geringe afmeting kwetsbaar voor inzuiging in koelsystemen. Voor zoet oppervlaktewater wordt voor het biologisch voorjaar een periode van 1 maart tot 1 juni aangehouden. Voor zoute wateren is naast het biologische voorjaar, de periode 1 februari tot 1 mei, ook het biologische najaar, de periode 1 september tot 1 december, van belang. Grootschalige onttrekking van koelwater in paaigebieden of opgroeigebieden van juveniele vis is in deze periodes niet gewenst.

Het onttrekkingspunt van de centrale mag in een paaigebied niet significant zijn of het opgroeigebied voor juveniele vis zijn of de trekroute vormen van migrerende vissen. Mede op grond van de nieuwe beoordelingssystematiek voor thermische lozingen is door RWE bewust gekozen voor onttrekking vanuit een onnatuurlijke niet milieubeschermdende locatie. Onttrekking in getijdenhavens, zoals de Wilhelminahaven, is toegestaan. Omdat de Wilhelminahaven geen monding van een rivier is en dus geen lokroute voor vis naar zoet water is en omdat de haven kunstmatig gegraven is met rechte kades en kunstmatige taluds kan worden geconcludeerd dat de haven geen belangrijk paaigebied en groeigebied voor juveniele vis zal zijn.

Voor zoute wateren wordt de maximum temperatuur op de rand van de mengzone vastgesteld op 25 °C (zie paragraaf 3.4.3), het ernstig risico niveau voor warmte in zoute wateren, waarbij in analogie met het zoete water de passeerbaarheid in estuaria van groot belang is. Een lokale benadering is essentieel gezien de grote verschillen tussen estuaria en de Noordzeekust. Koudeminnende soorten kunnen in zoute wateren tot een temperatuur van 22 °C goed overleven.

Daarboven (zomerse omstandigheden) zullen deze vissen met een grote temperatuurgevoeligheid wegvluchten naar koudere wateren. Blootstelling van deze vissen aan de mengzone met een begrenzing van de 25 °C-contour, kan daarom alleen plaatsvinden bij temperaturen van het ontvangende water tot 22 °C. Voor de RWE-centrale wordt de lozing direct achter de dijk voorzien. Door de stratificatie (het warme koelwater drijft aan het oppervlak bovenop het

koude Eemswater) wordt verwacht dat er geen effecten zullen optreden aan organismen, zowel vis als bodemdieren, behoudens in de directe omgeving van het lozingspunt.

5.3.15 **Beleid onvoorziene lozingen**

Proceswaterstromen kunnen ten gevolge van falen van apparatuur verontreinigd raken met milieubezwaarlijke stoffen. Te denken valt aan lek raken van apparatuur of het onvoldoende functioneren van de ABI. Omdat het te lozen water wordt bemonsterd en per etmaal wordt geanalyseerd²⁷, wordt ook bij dit soort voorvallen voorkomen dat langdurig verontreinigd water geloosd wordt.

De voorraden brandstoffen zijn zodanig opgeslagen dat het percolaat via de ROI en/of bezinkput loopt en verwaaiing in het oppervlaktewater tot een minimum beperkt wordt. Hetzelfde geldt voor hulpstoffen, die nagenoeg alle binnen gebouwen in tanks boven vloeistofkerende vloeren of lekbakken worden opgeslagen.

Regenwater (potentieel oppervlak circa 160 000 m²) dat in contact kan komen met verontreinigende stoffen (kolengruis) zal via een bezinkingsput, waarin het kolengruis wordt afgevangen, separaat worden opgevangen en via het afvalwaterriool en olieafscheider naar de ROI worden gevoerd of op de kolen worden gespoten.

Onder andere om te voorkomen dat de brand- en hulpstoffen bij zeer hoog water met zee-water in contact zouden kunnen komen zal het terrein opgehoogd worden.

Het bluswater wordt ook voor vier uur opgeslagen in het calamiteitenbassin. Indien na een uitgebreide beoordeling besloten wordt dat lozing op oppervlaktewater niet is toegestaan, wordt dit water - gedoseerd - toegevoegd aan de ABI. De hoeveelheid van dit bluswater bedraagt $4 \times 600 \text{ m}^3 = 2400 \text{ m}^3$.

5.4 **Bodem en grondwater**

De bodem van het haventerrein zal opgehoogd worden om het overstromingsrisico te beperken. Daaraan voorafgaand wordt bodemonderzoek uitgevoerd om te garanderen dat de

²⁷ gestart zal worden met het dagelijks uitvoeren van deze metingen, in overleg met Rijkswaterstaat zal de frequentie worden verlegd naar een keer per week. De pH van het ABI-effluent wordt continu gemeten

huidige grond schoon is. Het op te brengen materiaal zal eveneens bemonsterd worden om de geschiktheid als ophoogmateriaal te waarborgen. Bij de verkoop van de grond zal een schoongrondverklaring worden overlegd.

De bodemrisico's van het initiatief kunnen onderscheiden worden in die van de opslag van brandstoffen en van de overige installaties. De grootste voorraad is die van steenkool en overige brandstoffen. Om bodemverontreiniging vanuit deze vaste brandstoffen te voorkomen worden ze op een vloeistofkerende vloer gelegd. Het percolatiewater uit deze opslagen wordt naar de ABI afgevoerd.

Alle installaties die bodemrisico's kunnen veroorzaken, zoals opslagen van chemicaliën, riolering en dergelijke, worden voorzien van voorzieningen zodat zij zullen voldoen aan bodem-risico-categorie A van de Nederlandse Richtlijn bodembescherming (NRB). Stoffen in emballage zullen voldoen aan PGS15 "Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen".

5.5 Rest- en hulpstoffen

De hoeveelheden rest- en hulpstoffen zijn afhankelijk van de kwaliteit van de kolen en de biomassa. De volgende waarden zijn dan ook indicatief en zijn mede gebaseerd op ervaringen van RWE. Op basis daarvan worden de volgende hoeveelheden conform tabel 5.5.1 verwacht. Uitgaande van een gemiddelde belading van 25 ton/vrachtauto zijn daar ook het aantal vervoersbewegingen per werkdag uit berekend.

Tabel 5.5.1 Verwachte hoeveelheden reststoffen en daaruit volgende astransporten

	kton/a	voertuigen/dag
kalksteen	92	10
gips	158	18
vliegias	376	per schip
bodemas	51	per schip
diversen (o.a. hulpstoffen)		2
totaal		30

De vliegias en bodemas wordt naar verwachting per schip afgevoerd, maar incidenteel per as.

Bij de huidige centrales in Nederland worden zowel de vlieg- als de bodemassen nuttig toegepast in de wegenbouw en de cementindustrie. De vliegias en de bodemas van de RWE-centrale zullen eveneens in de wegenbouw en de cementindustrie worden hergebruikt, hoewel dit voor ieder geval apart zal moeten worden onderzocht.

5.6 Geluid

5.6.1 Bedrijfsvoering

De RWE-centrale bestaat uit twee kolengestookte eenheden. Beide eenheden zullen in principe continu gedurende het gehele etmaal, in bedrijf zijn. De exacte bedrijfsvoering ten aanzien van scheepslossing en kolenpark is momenteel nog niet exact bekend, hier is in het volgende wel een schatting van gemaakt. Voornamelijk is ook voor handling uitgegaan van een continue bedrijfsvoering gedurende de dag-, avond- en nachtperiode ("worst case"). De nachtperiode zal derhalve maatgevend zijn voor de geluidbelasting.

Als bijzondere bedrijfsomstandigheden kunnen worden genoemd:

- opstarten van een of beide eenheden (koude start en warme start). Een koude start komt enkele keren (<6) per jaar voor. Akoestisch is het bypassbedrijf tijdens het opstarten het meest van belang. Hierbij wordt tijdens het opwarmen van de ketel de geproduceerde stoom via een bypass direct naar de condensor geleid (in plaats van naar de stoomturbine). Tijdens een koude start neemt het bypassbedrijf ongeveer 1 à 2 uur in beslag. Een warme start zal naar verwachting circa 10 keer per jaar voorkomen. Tijdens een warme start is het bypassbedrijf van kortere duur (circa ½ uur)
- openen stoomveiligheden (afblazen van stoom). Dit zal in principe alleen tijdens ernstige storingen of calamiteiten plaatsvinden.

Beide bovengenoemde bedrijfsomstandigheden kunnen zowel gedurende de dag-, avond- als nachtperiode optreden.

5.6.2 Akoestisch onderzoek

Bureau Peutz heeft voor de RWE-centrale een akoestisch onderzoek²⁸ uitgevoerd naar de te verwachten geluidbelastingen van de centrale en bijbehorende logistiek van brandstoffen. Alle installaties zullen moeten passen binnen de geluidzoning van het industrieterrein en niet meer geluidbelasting bij woningen en dergelijke mogen veroorzaken dan passend binnen de geldende regels. Bij de berekeningen is onder andere gebruik gemaakt van akoestische gegevens zoals gehanteerd bij vergelijkbare energiecentrales zoals onder andere de centrale Borssele van EPZ, de Amercentrale (in het bijzonder eenheid 9, zijnde de nieuwste eenheid bij deze centrale) van Essent, de centrale Gelderland van Electrabel en de Hemwegcentrale van Nuon. Bij de prognose van de geluidvermogens zijn tevens de specifieke geluidreducerende maatregelen, zoals genoemd in paragraaf 4.3.4, verdisconteerd. Hierbij is uiteraard ook rekening gehouden met het grotere te leveren elektrisch vermogen van de RWE-centrale ten opzichte van de bovengenoemde centrales. De relevante bronnen met de gehanteerde geluidvermogen-niveaus zijn in tabel 5.6.1 weergegeven immissierelevante bronsterkten. Bij de berekeningen is aangenomen dat alle geluidsbronnen continu in werking zijn.

Tijdens bypassbedrijf kunnen plaatselijk (met name in de directe nabijheid van de condensor en de stoomturbine in de turbinehal) verhoogde geluidniveaus optreden. Uitgegaan is van een 10 dB hogere geluidemissie vanwege de turbinehal.

²⁸ bron: Peutz, 2006; Akoestisch onderzoek in het kader van het Milieu Effect Rapport m.b.t. realisatie van kolengestookte e-centrale van RWE Power AG. nr: F 17896-1, 15 december 2006

Met betrekking tot het openen van stoomveiligheden ("afblazen" van stoom) is uitgegaan van een immisierelevante bronsterkte van circa 130 dB(A). Teneinde deze bronsterkte te realiseren zullen zware geluiddempers worden toegepast.

Tabel 5.6.1 Gehanteerde geluidvermogeniveaus L_w

Bron	aantal	L_w / stuk in dB(A)
turbinehal (incl. ventilatie)	1	101
ketelhuis (incl. ventilatie)	2	99
verbrandingsluchtaanzuig	2	97
machinetransformator	2	98
Schoorsteen	2	98
buiteninstallaties ¹⁾	-	108
koelwaterpompegebouw	1	96
kolenpark excl. loskranen	-	120
loskranen kolen	2	107
loskraan biomassa	1	103
biomassa-installaties ²⁾	-	106

1) onder andere rookgasreinigingsinstallaties, zuigtrekventilatoren en dergelijke

2) onder andere opslagsilo's, transportbanden, overstortpunten, elevatoren en dergelijke

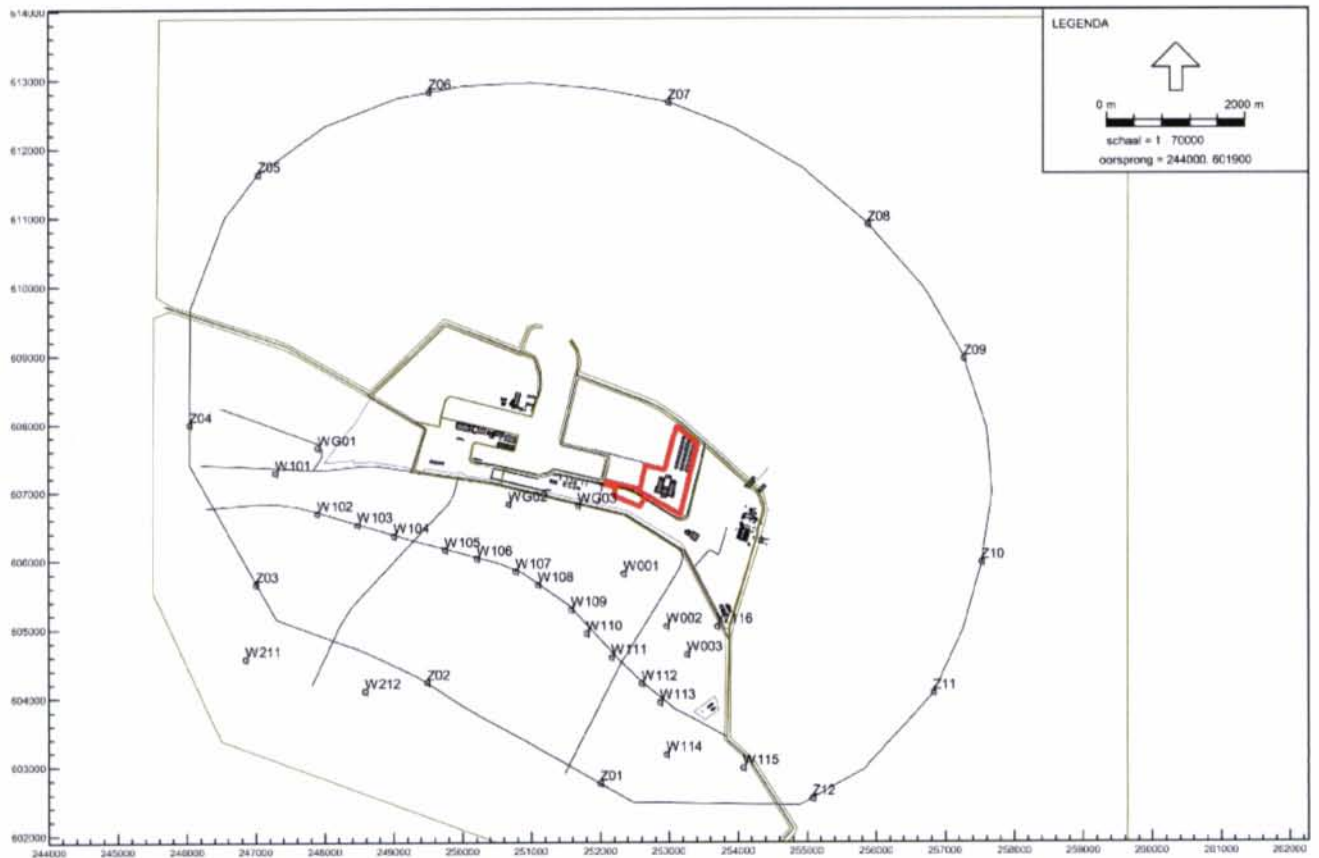
Randvoorwaarden inzake geluidzone en woningen

Het industrieterrein Eemshaven waarop de centrale van RWE is geprojecteerd, is voorzien van een geluidzone ex art. 41 van de Wet geluidhinder. Teneinde te bewerkstelligen dat de totale geluidbelasting van alle bedrijven op het industrieterrein tezamen niet hoger zal zijn dan 50 dB(A) etmaalwaarde is door de zonebeheerder (Provincie Groningen), afhankelijk van het beschouwde gebied binnen het industrieterrein een "geluidvermogen per ha terreinoppervlak" vastgesteld. In het onderhavige geval is een geluidvermogen van 107 dB(A) per ha van toepassing. Uitgaande van een totaal oppervlak van het centraal terrein van RWE van circa 50 ha bedraagt het totale op te stellen geluidvermogen circa 124 dB(A).

De meest nabij gesitueerde geluidgevoelige bestemmingen bevinden zich in de zone op ten minste circa 1200 meter ten zuiden van de RWE-centrale.

Rekenmodel

Door de Provincie Groningen is een rekenmodel voor het industrieterrein Eemshaven ter beschikking gesteld. In het rekenmodel zijn onder andere de te hanteren bodemgebieden, hoogtelijnen en de bestaande gebouwen op het industrieterrein opgenomen. Tevens zijn in het model de relevante zonebewakingspunten aangegeven. Alle berekeningen zijn verricht volgens de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", uitgave 1999. Alle berekeningen hebben betrekking op een ontvangerhoogte van 5 meter boven plaatselijk maaiveld. De RWE-centrale en de beschouwde zonebewakingspunten en rekenposities zijn weergegeven in figuur 5.6.1.



Figuur 5.6.1 Situering RWE-centrale en immissieposities op zonegrens en woningen

5.6.3 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

In de navolgende tabel 5.6.2 zijn de vanwege de energiecentrale van RWE te verwachten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in de immissieposities weergegeven voor de

voorgenomen activiteit. Tevens zijn de berekende etmaalwaarden L_{etmaal} in de tabel aangegeven.

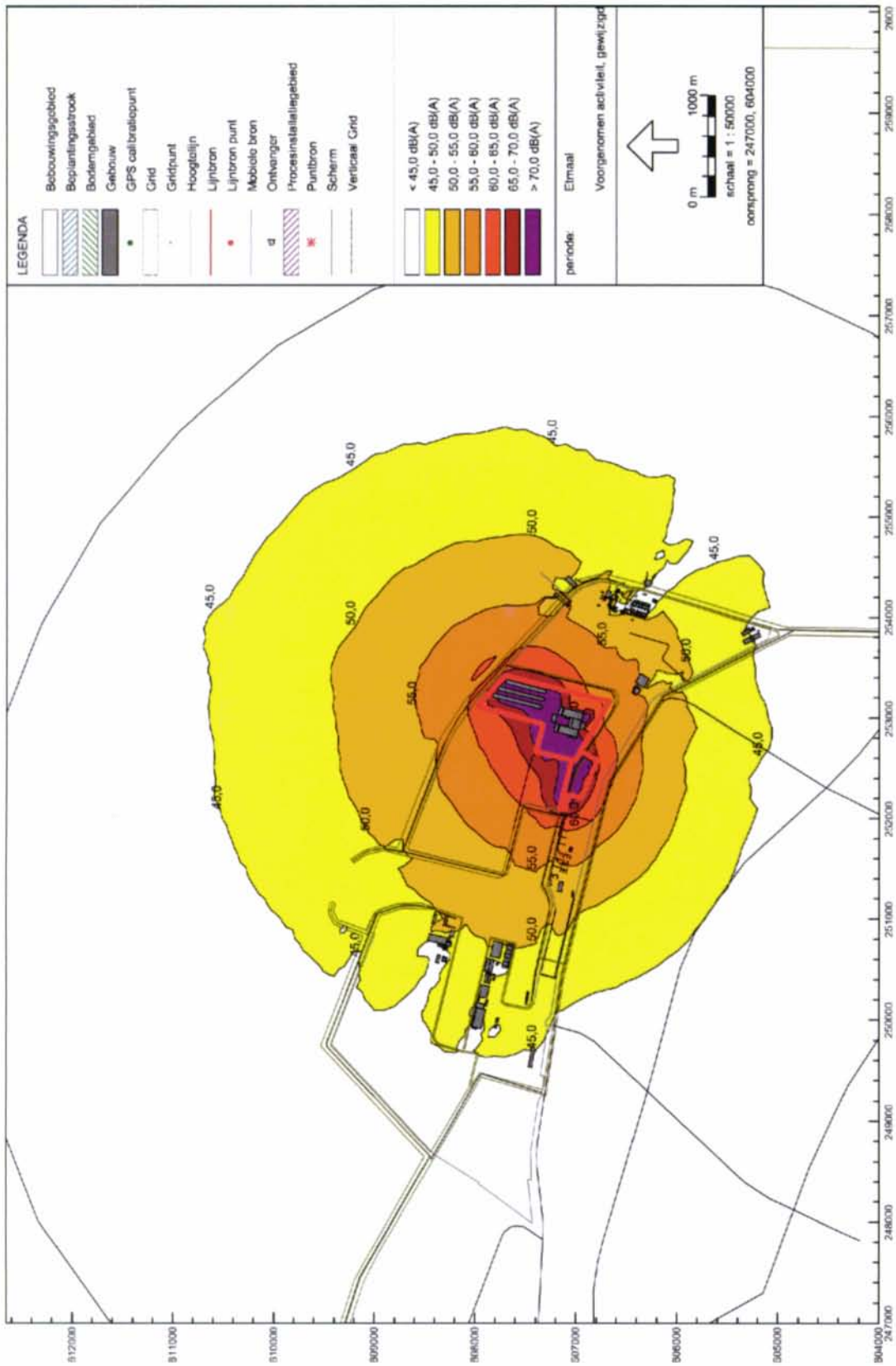
De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zijn, gelet op de continue bedrijfsvoering bij de centrale, van toepassing voor zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. Tevens is de van toepassing zijnde geluidruimte in etmaalwaarde in de rekenposities weergegeven. Deze geluidruimte geldt in principe voor het hele industrieterrein.

Tabel 5.6.2 Rekenresultaten, $L_{Ar,LT}$ en L_{etmaal} in dB(A) vanwege geprojecteerde kolenge-stookte centrale van RWE, **voorgenomen activiteit**

id.nr.	positie (zie figuur 5.6.1)	$L_{Ar,LT}$ in dB(A)	L_{etmaal} in dB(A)	geluidruimte in dB(A) ¹⁾
Z01	zonengrens land	26	36	50
Z02	zonengrens land	27	37	50
Z03	zonengrens land	25	35	50
Z04	zonengrens land	25	35	50
Z05	zonengrens zee	26	36	50
Z06	zonengrens zee	27	37	50
Z07	zonengrens zee	30	40	50
Z08	zonengrens zee	31	41	50
Z09	zonengrens zee	30	40	50
Z10	zonengrens zee	28	38	50
Z11	zonengrens zee	28	38	50
Z12	zonengrens zee	27	37	50
W001	Dijkweg 2 (geen woonbestem.)	39	49	60
W002	Oostpolder 7 (geen woonbest.)	35	45	60
W003	Oostpolder 1 (geen woonbest.)	32	42	60
W105	Dijkweg 99	32	42	55
W106	Dijkweg 89	33	43	55
W107	Dijkweg 53	35	45	55
W108	Dijkweg 7	35	45	55
W109	Dijkweg	34	44	55
W110	Dijkweg 25	33	43	55
W111	Oostpolderweg 19	31	41	55
W112	Oostpolderweg 11	31	41	55
W113	Polen 8	30	40	55
W114	Vierhuizerweg 10	27	37	54
W115	Nieuwstad 8	26	36	54
W116	Oostpolder 6	34	44	55
W212	Oosteinde P.K. (buiten zone)	26	36	< 50
WG02	Dijkweg 14 (geen woonbestem.)	37	47	-
WG03	Dijkweg 10 (woning gesloopt)	45	55	-

¹⁾ geluidruimte geldt voor alle bedrijven op industrieterrein tezamen

In figuur 5.6.2 zijn de in de voorgenomen activiteit vanwege de centrale van RWE de et-maalwaarden grafisch in de vorm van geluidcontouren weergegeven.



Figuur 5.6.2 Etmaalwaardecontouren voorgenomen activiteit

5.6.4 Rekenresultaten bijzondere bedrijfsomstandigheden

Tijdens bypass en het afblazen van stoomveiligheden kunnen tijdelijk verhoogde geluid-niveaus/maximale geluidniveaus optreden. De maximale geluidniveaus als gevolg van het bypassbedrijf respectievelijk het afblazen van stoomveiligheden zijn berekend. De berekende maximale geluidniveaus vanwege de stoomveiligheden zijn energetisch opgeteld bij het reeds heersende "continue" geluidniveau (de in tabel 5.6.2 weergegeven waarden) vanwege de gehele centrale van RWE. De totaalwaarden voor de beschouwde immissiepunten bij woningen zijn weergegeven in tabel 5.6.3.

Tabel 5.6.3 Rekenresultaten, $L_{Ar,LT}$ en L_{etmaal} in dB(A) vanwege geprojecteerde centrale van RWE, **bijzondere bedrijfsomstandigheden**

id.nr.	positie (zie figuur 1)	L_{Amax} in dB(A)	
		Bypassbedrijf	stoomveiligheden
W001	Dijkweg 2 (geen woonbestem.)	40	45
W002	Oostpolder 7 (geen woonbest.)	36	40
W003	Oostpolder 1 (geen woonbest.)	34	37
W105	Dijkweg 99	32	35
W106	Dijkweg 89	34	36
W107	Dijkweg 53	35	38
W108	Dijkweg 7	36	39
W109	Dijkweg woninglijn Grote Tjarriet	35	39
W110	Dijkweg 25	34	38
W111	Oostpolderweg 19	32	36
W112	Oostpolderweg 11	32	35
W113	Polen 8	31	34
W114	Vierhuizerweg 10	30	32
W115	Nieuwstad 8	27	30
W116	Oostpolder 6	35	39
W212	Oosteinde P.K. (buiten zone)	26	29
WG02	Dijkweg 14 (geen woonbestem.)	38	40
WG03	Dijkweg 10 (woning gesloopt)	45	41

Opgemerkt zij dat, gezien de berekende geluidniveaus en de beperkte tijdsduur, het bypassbedrijf tijdens warme start (nagenoeg) niet van invloed is op de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in de representatieve bedrijfssituatie.

5.6.5 Geluidbelasting tijdens de bouw

De geluidemissies tijdens de bouw zullen gelijk zijn aan die bij de bouw van grote industriële bedrijven. Ook het aflaten van stoom bij het in bedrijf stellen geeft relatief veel geluid. Geluid dat wordt geproduceerd tijdens het met stoom reinigen van de leidingen en het doorblazen van gasleidingen wordt beperkt omdat de stoom via geluiddempers in de atmosfeer wordt uitgestoten.

De bouwwerkzaamheden zullen normaliter alleen in de dagperiode plaatsvinden, behoudens uitzonderlijke situaties waarbij verspoedende maatregelen moeten worden genomen.

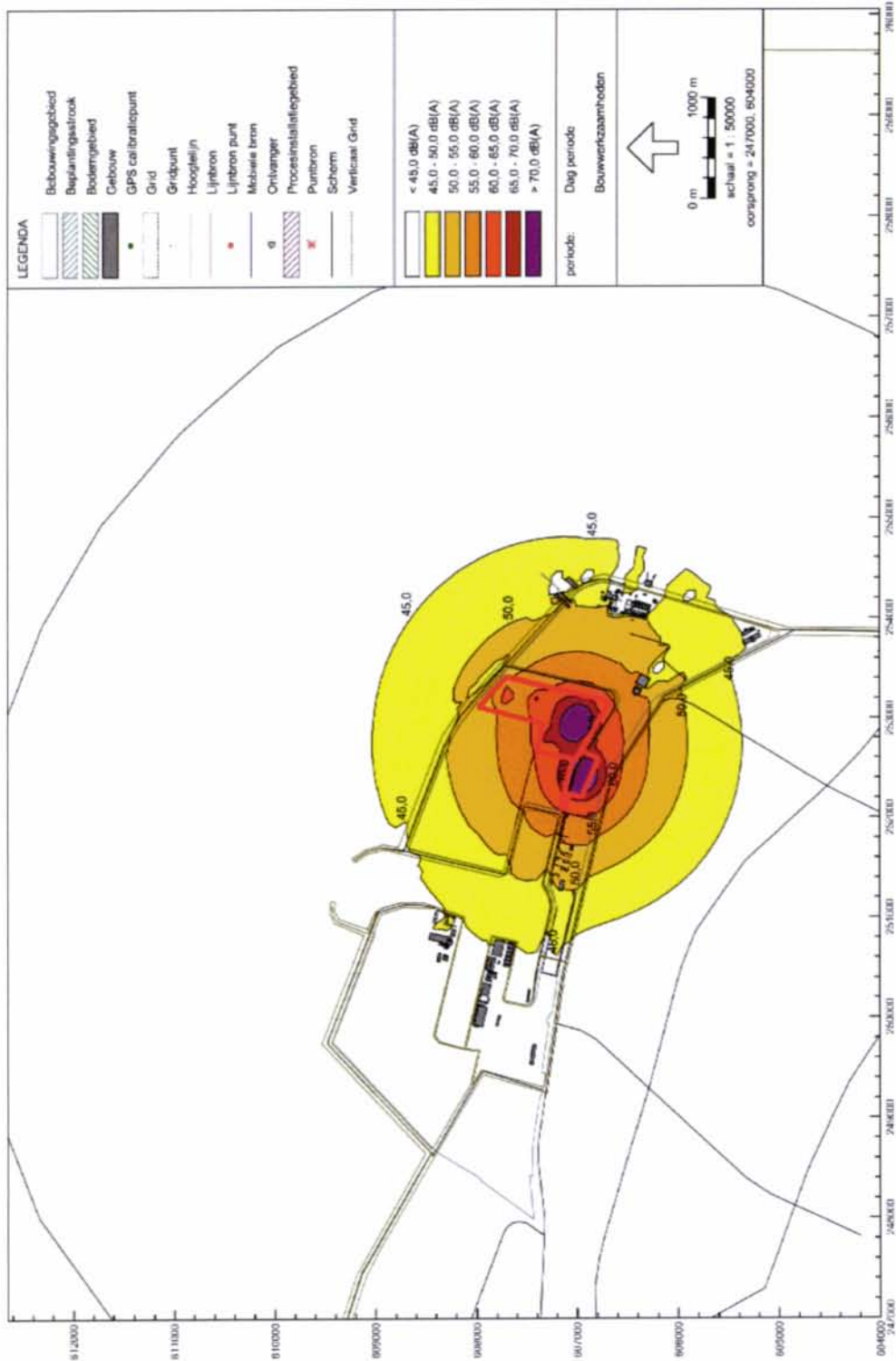
Ter indicatie is een berekening uitgevoerd voor de maximale geluidbelasting in de omgeving als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Hierbij zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd:

- 2 x heimachine, geluidvermogen circa 122 dB(A) / stuk (90 dB(A) op 15 meter afstand) (uitgegaan is van twee eenheden ter plaatse van de centralelocatie en twee eenheden ter plaatse van de biomassaopslag)
- 2 x mobiele kraan met een geluidvermogen van circa 113 dB(A)
- 2 x laadschop met een geluidvermogen van circa 108 dB(A)
- 2 x dozer met een geluidvermogen van circa 112 dB(A)
- in de maximale situatie zullen met circa 80 vrachtwagens per dag bouwmaterialen worden aangevoerd. Gemiddeld over de bouw is dit aantal circa 40 vrachtwagens per dag. Uitgegaan is van een rijdsnelheid van circa 30 km/u op het bouwterrein, overeenkomend met een geluidvermogen van circa 106 dB(A). Voor de gemiddelde rijafstand op het terrein is uitgegaan van circa 2500 meter per vrachtauto.

De gehanteerde geluidvermogens zijn gebaseerd op ervaringsgegevens (een groot aantal geluidmetingen aan heimachines, grondverzetmaterieel, vrachtwagens en dergelijke) en literatuurgegevens. Echter bovenstaande uitgangspunten en daarmee ook de resultaten van de berekeningen dienen als **zeer indicatief** te worden beschouwd daar uiteraard nog geen exacte gegevens beschikbaar zijn met betrekking tot de tijdsplanning, het bij de bouw in te zetten materieel, het al dan niet gelijktijdig inzetten van het materieel et cetera.

Opgemerkt moet worden dat bij de berekeningen een “worst case” benadering is toegepast. Zo zijn alle genoemde bronnen continu, gedurende de gehele dagperiode (07:00 – 19:00) effectief in bedrijf verondersteld. In de praktijk zal dit uiteraard zeker niet het geval zijn (denk hierbij aan steltijd bij het heien, “stationair draaien” van het rijdend materieel, pauzes et cetera).

In figuur 5.6.3 zijn, op basis van de bovenstaande uitgangspunten, de te verwachten equivalente geluidniveaus gedurende de dagperiode in de vorm van geluidcontouren weergegeven.



Figuur 5.6.3 Equivalent geluidniveau in de dag periode tijdens de bouw

5.6.6 Beoordeling en conclusies geluid

Geluidvermogeniveau

Het totale gezamenlijke geluidvermogeniveau L_W van de te plaatsen installaties en gebouwen bij de kolengestookte centrale van RWE bedraagt 121 à 122 dB(A) in de voorgenomen activiteit. Uitgaande van een totaal terreinoppervlak van circa 50 ha voor de centrale (inclusief kolenpark) bedraagt het opgestelde geluidvermogeniveau 104 à 105 dB(A) per ha. De waarde van 107 dB(A)/ha zoals voorgestaan door de zonebeheerder (de Provincie Groningen) wordt hiermee niet overschreden. Hierbij dient overigens te worden opgemerkt dat het "open terrein" tussen de centrale en het kolenveld gereserveerd wordt voor eventuele toekomstige opslag van CO₂ en bijbehorende installaties. In ogenschouw moet worden genomen dat ook hiervoor een zekere geluidruimte benodigd zal zijn. Het is echter moeilijk aan te geven hoeveel geluidruimte nodig is voor een CO₂-afvang en -opslag installatie, daar een dergelijke installatie nog niet ergens gebouwd is.

Langtijdgemiddelde niveaus

Uit de berekeningen blijkt dat het $L_{Ar,LT}$ vanwege de RWE-centrale op de *zonebewakingspunten* 25 à 31 dB(A) zal bedragen, afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee 35 à 41 dB(A). Vastgesteld kan worden dat de berekende waarden op de zonegrens ten minste 9 dB(A) lager zijn dan de totale, voor het hele industrieterrein toegestane waarde van 50 dB(A). De hoogste waarde treedt op in zonepunt 8 gelegen op zee, in noordoostelijke richting ten opzichte van de centrale. Dit is evident omdat de afstand van het centraal terrein tot de zonegrens in deze richting het kleinst is en het akoestische zwaartepunt van de centrale (kolenveld) aan de zeezijde is gelegen.

Ter plaatse van de *beschouwde woningen* in zuidelijke richting bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege de centrale maximaal 39 dB(A), afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee ten hoogste 49 dB(A). Voor de betreffende woningen is een MTG van toepassing van 60 dB(A) etmaalwaarde. De bijdrage van RWE is derhalve ten minste 11 dB(A) lager dan de van toepassing zijnde MTG.

Naar verwachting zal het geluid niet tonaal van karakter zijn. Er behoeft derhalve geen toeslag K_1 in rekening gebracht te worden op de berekende geluidniveaus. Eveneens zal naar verwachting geen sprake zijn van uitgesproken laagfrequent geluid.

Maximale geluidniveaus

Uit de berekeningen volgt dat het maximale geluidniveau L_{Amax} tijdens bypassbedrijf ter plaatse van de meest nabij gesitueerde woningen maximaal circa 40 dB(A) zal bedragen. De hoogste waarde treedt op bij de woning aan de Dijkweg 2 (W001). Deze woning, die zich op

circa 1200 meter ten zuiden van de centrale bevindt, heeft geen woonbestemming meer. Bij locatie Dijkweg 10 (WG03), woning is gesloopt, wordt een maximaal geluidniveau L_{Amax} tijdens bypassbedrijf berekend van circa 45 dB(A).

Tijdens het afblazen van één van de stoomveiligheden zullen de maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van de nabij gesitueerde woningen maximaal circa 45 dB(A) (bij Dijkweg 10 circa 49 dB(A)) bedragen.

Bovengenoemde geluidniveaus zijn ruimschoots lager dan de, conform de "Handreiking industriewelawaai 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.

Geluidbelasting tijdens de bouw

Naar verwachting zal met betrekking tot de geluidbelasting vanwege de bouwwerkzaamheden zeker worden voldaan aan het gestelde in de Circulaire Bouwelawaai (1981/1991), te weten een toetsingsnorm van 60 dB(A) (equivalent geluidniveau) op de gevel van woningen van derden gedurende de dagperiode.

5.7 Logistiek en transport

Huidige verkeerssituatie

Het wegverkeer van en naar de locatie wordt afgewikkeld over de N33. De verkeersintensiteiten liggen thans op circa 9000 voertuigen per werkdag²⁹. Aannemend dat het huidige percentage vrachtverkeer 10% bedraagt, passeren per etmaal 900 vrachtauto's.

Verkeerssituatie met RWE-centrale

De bulkstoffen zullen doorgaans per schip worden aangevoerd. Wellicht worden bepaalde soorten biomassa echter per as aangevoerd. Het zijn met name hulpstoffen die per as aangevoerd zullen worden en reststoffen die afgevoerd zullen worden. Volgens paragraaf 5.5 zal het maximaal om 30 vrachtwagens per dag gaan. Dit aantal kan globaal verdubbeld worden bij aanvoer van schone biomassa over de weg. Tijdens bedrijf zullen dagelijks circa 100 medewerkers aanwezig zijn. Dat maximaal 100 auto's per dag op zal leveren.

Voor de situatie tijdens de bouw wordt verwezen naar paragraaf 4.3.8.

²⁹ bron: www.rws-avv.nl

5.8 Veiligheidsaspecten

5.8.1 Relevante risico's

In de installaties waarin poedervormige brandbare stoffen zoals poederkool en houtstof voorkomen kunnen stofexplosies optreden, broei optreden, micro-organismen uit biomassa vrijkomen en enige ioniserende straling optreden. Deze risico's worden behandeld in de volgende paragrafen van dit hoofdstuk.

Het Besluit risico's zware ongevallen 1999 is **niet** van toepassing op een centrale voor het opwekken van elektrische energie door middel van verbranding van steenkool en biomassa.

5.8.2 Milieurisico's

De opslag van kolen en andere brand- en hulpstoffen wordt op zodanige hoogte (2,5 – 6,5 m NAP+) gebracht dat het overstromingsrisico hier lager dan 1:1250 jaar. Zelfs bij overstroming is het zeer onwaarschijnlijk dat chemicaliën in het water terechtkomen omdat deze deugdelijk in tanks en dergelijke opgeslagen worden. Het redelijkerwijs ergst denkbare geval is dat zeewater langs de opslagen van kolen en de schone biomassa spoelt. Het grootste gevolg is dan dat enige kolenstof en elementen uit de kolen in het water opgenomen zullen worden. De uitloogbaarheid daarvan is echter beperkt, zodat de gevolgen voor de schade aan het milieu eveneens beperkt blijven.

5.8.3 Stofexplosies

Ondanks de voorziene maatregelen daartegen, zoals het aarden van installatiedelen, is het ontstaan van stofexplosies ten gevolge van ontladingen van statische elektriciteit en de daarop volgende kettingreactie van stofdeeltjes, niet geheel uit te sluiten. Omdat de ontploffing zich maar in een klein gedeelte van de installatie voordoet, zullen de gevolgen zich doorgaans beperken tot het eigen terrein. Biomassa heeft doorgaans nog een lagere ontploffingssnelheid, zodat op de effecten daarvan niet nader hoeft te worden ingegaan. Gevolgen buiten het terrein zijn niet te verwachten.

5.8.4 Broei

Broei is een relatief langzame biologisch/chemische reactie in nat materiaal, waarbij de temperatuur zodanig kan oplopen dat zelfontbranding ontstaat. Het risico van broei doet zich voor bij de opslag van kolen en biomassa.

Bij biomassaopslag wordt de warmteontwikkeling toegeschreven aan een combinatie van activiteit van levende biomassacellen, biologische activiteit van bacteriën en schimmels en chemische reacties als oxidatie en zuurhydrolyse. Factoren die bij het ontstaan van broei een rol spelen zijn de aard van de biomassa, het vochtgehalte, de deeltjesgrootteverdeling, de mate van verdichting en de verschillen hierin (reacties aan grensooppervlakken!) en de afmetingen van de opslag.

De risicofactoren ten aanzien van broei van biomassabrandstoffen zullen worden beperkt door de opslagduur te beperken tot maximaal drie dagen, het "first in, first out"-principe te hanteren en de opslaghoogte te beperken tot minder dan 10 meter. Hiermee wordt eveneens het ontstaan van biologische agentia (schimmels, bacteriën en endotoxinen) tegengegaan. Medewerkers en de omgeving zullen niet direct in contact komen met de biomassa omdat deze in afgesloten systemen verwerkt worden, waardoor de kans op gezondheidsrisico worden beperkt.

5.9 Visuele aspecten

Om de visuele aspecten van de nieuwe installaties in beeld te brengen heeft bureau BDG Architecten Ingenieurs montagefoto's gemaakt van de installatie gezien uit verschillende richtingen in de omgeving. De figuren 5.9.1 tot en met 5.9.5 geven de montagefoto's van de situatie weer waarin de nieuwe RWE-centrale te zien is vanuit de verschillende waarneempunten. De foto's zijn gemaakt vanuit Borkum (noordoosten), Greetsiel (Duitsland), Nieuwstad (zuiden), Spijk (zuiden) en het bezoekerscentrum van het windmolenpark (westen).



Figuur 5.9.1 Visuele impressie RWE-centrale gezien vanuit Borkum



Figuur 5.9.2 Visuele impressie RWE-centrale gezien vanuit Greetsiel (Duitsland)



Figuur 5.9.3 Visuele impressie RWE-centrale gezien vanuit Nieuwstad



Figuur 5.9.4 Visuele impressie RWE-centrale gezien vanuit Spijk



Figuur 5.9.5 Visuele impressie RWE-centrale vanuit bezoekerscentrum windmolenpark

Het model van de centrale op de montagefoto's is gebaseerd op het voorontwerp. Nadat de leverancier van de installatie gekozen is en daarmee de afmetingen definitief vastliggen, zal RWE een architect opdracht geven een en ander zodanig uit te werken dat de centrale optimaal in de omgeving past. Voor dit bouwkundig ontwerp zal een bouwvergunning worden aangevraagd. In die procedure zal het bouwkundig ontwerp toegelicht en met de omgeving besproken worden.

De RWE-centrale zal in het algemeen van ruime afstand te zichtbaar zijn. Mede door cumulatie met andere initiatieven op de Eemshaven zal het unieke open landschap van het Waddenzeegebied ter plaatse een stap terug doen. Dit moet echter gezien worden tegen de achtergrond van de reeds gemaakte afwegingen om Eemshaven de nodige ontwikkelingsmogelijkheden te bieden.

In de nacht zullen vogels aangetrokken worden door de lokale verlichting van de centrale. Om deze aantrekkende werking te minimaliseren zal de verlichting tijdens de nacht op een dusdanige manier worden ontworpen dat ze min mogelijk lichtuitstraling naar de omgeving plaatsvindt. Dit zal geschieden door het toepassen van afschermingskappen. Tevens zal er

gebruik worden gemaakt van groene verlichting op het terrein. Onderzoek heeft aangetoond dat groen licht³⁰ de vogels minder aantrekt.

5.10 Effecten op de natuur

5.10.1 Inleiding

Buro Bakker te Assen heeft een voortoets³¹ (zie bijlage C) inzake de Natuurbeschermingswet in verband met de nieuwe centrale uitgevoerd. Het zoekgebied is gelegen in het oostelijke gedeelte van het Eemshavengebied.

Wat betreft de flora is het volgende geconcludeerd in de voortoets. Het gebied bestaat deels uit natte tot vochtige rietlanden die naar het westen toe overgaan naar open en drogere pioniervegetaties. Hier bevinden zich diverse wettelijk beschermde orchideeën, te weten de Moeraswespenorchis, de Rietorchis en de Vleeskleurige Orchis (alle uit tabel 2 Flora- en faunawet) en de strikt beschermde Groenknolorchis (tabel 3 Flora- en faunawet, bijlage IV Habitatrichtlijn). Omdat op het terrein de strikt beschermde Groenknolorchis voorkomt zal voor de ophoging van het terrein door Groningen Seaports een vergunning ingevolge de Flora- en faunawet aangevraagd moeten worden. Hierbij dienen compenserende maatregelen te worden getroffen.

Als resultaat uit de voortoets kan niet op voorhand gesteld worden dat het uit te sluiten is dat de RWE-centrale negatieve effecten kan hebben op de natuurwaarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee. Dit geldt zowel voor de vogels, als ook voor een aantal habitattypen en de Natura 2000 soorten (Grijze zeehond, Zeehond, Fint, Rivierprik, Zeeprik). In de directe nabijheid van de centrale komen vele soorten en habitattypen voor, en sommige in relatief grote aantallen, zodat de haalbaarheid van instandhoudingsdoelstellingen mogelijk negatief beïnvloed wordt. Dit betekent dat het nodig bleek een "passende beoordeling" uit te voeren.

Een samenvatting van de resultaten van de passende beoordeling³² worden in dit hoofdstuk gegeven. Voor een uitgebreide beschrijving en conclusies wordt verwezen naar de passende beoordeling (zie bijlage D).

³⁰ bron: Nouwen, P. 2004: Groen licht voor de vogeltrek. Shell Venster juli-augustus 2004: 9-11

³¹ bron: Buro Bakker, 2006: Voortoets Natuurbeschermingswet in verband met de aanleg van een kolencentrale

³² bron: Buro Bakker, 2006: Passende beoordeling in het kader van het MER in verband met de aanleg van een kolencentrale in de Eemshaven

5.10.2 De huidige situatie

Aanwezigheid van vogels

In dit oostelijke gedeelte van de Eemshaven komen veel vogels voor. Dit geldt met name voor het rietland en de plassen waarop de RWE-centrale gepland is en het moerasgebied ten oosten van de verharde weg. Juist de combinatie van het open, brakke water met de rust en ruimte in het binnendijkse rietland maakt dat het riet-, moeras- en plasgebied voor vogels zo aantrekkelijk is. Dit gebied fungeert als broedgebied voor 40 soorten vogels, waaronder 6 kwalificerende en 2 overige relevante soorten van het Vogelrichtlijngebied Waddenzee, namelijk de Pijlstaart, Tureluur, Bergeend, Kluut, Noordse Stern, Scholekster, Bontbekplevier en de Visdief.

Daarnaast fungeert het riet-, moeras- en plasgebied als foerageer- en rustgebied voor 60 soorten water- en trekvogels, waaronder 38 soorten doelsoorten voor het Natura 2000 gebied Waddenzee. De aantallen vogels per soort lopen sterk uiteen. Voor een aantal soorten, zoals de Slobeend, Scholekster, Bergeend, Kluut, Visdief, Krakeend, Steenloper en Wilde eend, variëren de maximale seizoens aantallen in het oostelijke Eemshaven-gebied tussen de 5 en 37,5% van de 1% norm. De aantallen van de andere soorten zijn relatief lager.



Figuur 5.10.1 Telgebieden watervogels (uit Eekelder, 2004)

De gegevens over de water- en trekvogels zijn gebaseerd op onderzoek in drie telgebieden in en rond de Eemshaven (zie figuur 5.10.1). Het RWE-terrein is gelegen in telgebied WG4113. De vogelaantallen in dit telgebied zijn hoog. Daarnaast zijn ter aanvulling in juni 2006 veldwaarnemingen gedaan naar het aantal broedparen in de rietlanden in WG4113. Voor meer informatie wordt verwezen naar de passende beoordeling.

Aanwezigheid habitattypen

De Waddenzee is in Nederland het belangrijkste gebied voor de drie habitattypen, H1110, H1140 en H1310, die dicht bij de Eemshaven voorkomen³³. Het gaat om de droogvallende slik- en zandplaten, het ondiepe zeewater en de kweldervegetaties. De oppervlakte van de droogvallende slik- en zandplaten (H1140) is in de Waddenzee nagenoeg natuurlijk. Wat betreft de kwaliteit is het behoud van morfologische variatie van belang. Hierbij gaat het om afwisseling tussen platen met een verschillende hoogteligging, de mate van dynamiek en de sedimentsamenstelling. Essentieel hiervoor zijn overgangen daartussen en overgangen naar de habitattypen 1110 (ondiep zeewater) en 1310 (kweldervegetatie). Het habitatype 1110 betreft de ondiepe delen tussen de platen (H1140) en de diepere geulen met de hoge stroomsnelheden. Kenmerkend voor dit gehele systeem is de samenhang tussen de verschillende deelsystemen, zoals de eb- en vloedgeulen, transportgeulen en de droogvallende platen.

In tabel 5.10.1 zijn de gegevens over aanwezigheid van de betreffende habitattypen in de nabijheid van de Eemshaven samengevat.

Tabel 5.10.1 Habitatype en aanwezigheid nabij Eemshaven

Habitatype		aanwezig nabij Eemshaven
H1110	permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken	ja
H1130	Estuaria	dichtstbijzijnd: Eems-Dollard estuarium, met de belangrijke zoet-zoutgradiënten ten zuidoosten van Delfzijl (meer dan 20 km vanaf Eemshaven)
H1140	bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	ja, o.a. slikwadden van het Groninger wad
H1310	eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Zeekraal (<i>Salicornia</i> sp.) en andere zoutminnende soorten	ja, kwelders van Groninger vasteland, dichtstbijzijnde gedeelte op 1 km vanaf westelijke punt van de Eemshaven en op 5 km van RWE-centrale

³³ bron: Natura 2000 gebiedendocument, www.minLNV.nl/natuurwetgeving, oktober 2006

Aanwezigheid soorten

De aanwezigheid van de soorten van het Natura 2000 gebied Waddenzee in de nabijheid van Eemshaven, en de functie van de omgeving van de Eemshaven voor deze soorten staat vermeld in onderstaande tabel.

Voor vijf soorten is het Natura 2000 gebied Waddenzee van belang. In tabel 5.10.2 is weergegeven of de betreffende soorten in de nabijheid van de Eemshaven voorkomen en of de omgeving van de Eemshaven essentieel is voor de soort, voor zover daar gegevens over beschikbaar zijn.

Tabel 5.10.2 Vissoorten en aanwezigheid in/nabij Eemshaven

soort		verspreiding en functie omgeving Eemshaven
A1364	Grijze zeehond	foerageert in het oostelijke Waddengebied
A1365	Zeehond	dichtstbijzijnde ligplaatsen zijn de zandplaten in de Eems, op bijna 9 km afstand van de RWE-centrale
A1103	Fint	Waddenzee is doortrekgebied en opgroeigebied. Voor voortplanting afhankelijk van vrijwel zoet/brak water. Doekegat fungeert als doortrekroute. Dichtstbijzijnde paaiplaatsen in Eems-Dollard estuarium ten zuidoosten van Delfzijl. Eemsmond van groot belang voor deze soort
A1095	Zeeprik	verspreiding niet goed bekend, maar lage aantallen in Waddenzee. Soort gebruikt Nederlandse kustwateren als doortrekgebied naar geschikte (zoete) paaiplaatsen halverwege Duitsland. Geen populatie in zeegebied nabij Eemshaven
A1099	Rivierprik	algemene soort in Eems-Dollard estuarium. Heeft zoete paaiplaatsen nodig. Doekegat fungeert als trekroute. Verblijft buiten paaitijd in kustwateren en riviermonden

De specifiek mogelijke verstoringen door de RWE-centrale worden in de volgende paragraaf toegelicht.

5.10.3 Effecten RWE-centrale op vogels, soorten en habitattypen

Effecten op vogels en toetsing Natuurbeschermingswet

Zowel de aanleg als het latere gebruik van de RWE-centrale zal geen significant negatieve invloed hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor de afzonderlijke doelsoorten (vo-

gels) van de Waddenzee. Wel zal sprake zijn van een afname van kwaliteit door rustverstoring en geluid. Dit laatste met name tijdens de bouwfase door het heien en de menselijke activiteiten en aanwezigheid van een aantal rust- en foerageergebieden in de nabijheid van de RWE-centrale. Dit houdt in dat een aantal kernopgaven zoals rust- en foerageergebieden (1.11), voortplantingshabitat (1.13) en diversiteit van schorren en kwelders (1.16) voor het Natura 2000 gebied Waddenzee negatief beïnvloed wordt door de aanleg, bouw en de in bedrijf zijnde RWE-centrale.

Effecten op habitattypen en toetsing Natuurbeschermingswet

De realisatie van het koelwateruitlaatwerk zal leiden tot een verlies aan areaal van het habitatype bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten (H1140). De overige habitattypen zullen geen negatieve effecten ondervinden door de RWE-centrale, noch in de fase van de bouw, noch wanneer de RWE-centrale in gebruik is.

Effecten op soorten en toetsing Natuurbeschermingswet

Het is niet uit te sluiten dat tijdens de bouwfase, en dan met name tijdens de heiwerkzaamheden, sprake is van verstoring van een aantal zeehondenligplaatsen. Op basis van de huidige inzichten over de verspreiding van de soorten wordt verwacht dat tijdens het latere gebruik van de centrale de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten niet belemmerd wordt.

Er zijn echter twee aspecten waarover dit niet met absolute zekerheid gesteld kan worden, en waar mogelijk wel sprake kan zijn van verstoring (geluid, scheepvaart) of sterfte (koelwaterinlaat) Deze zijn:

- de inname van koelwater en de mogelijke effecten op de Fint en Rivierprik
- de toename van de scheepvaart en mogelijke effecten op de zeehonden, door rustverstoring en versnippering.

In beide gevallen is - op basis van de huidige kennis - de inschatting dat de negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen beperkt (negatief) zullen zijn, maar dit is niet met absolute zekerheid te zeggen. Beide aspecten dienen opgenomen te worden in het monitoringsprogramma.

Effecten op Staatsnatuurmonument en Beschermd natuurmonument

Doelstelling van het staatsnatuurmonument en het beschermd natuurmonument is handhaving van het weidse en ongerepte karakter van het waddenlandschap, vanwege de betekenis voor (de beleving) van natuurschoon en het behoud van duisternis. De RWE-centrale zal van grote afstand zichtbaar zijn en zal daardoor afbreuk doen aan het weidse en ongerepte

karakter. De RWE-centrale wordt gebouwd binnen het industriegebied Eemshaven, een industriegebied dat al decennia lang deze bestemming heeft, en waar inmiddels een aantal bedrijven is gevestigd. De RWE-centrale ligt, zoals blijkt uit de visuele impressies in paragraaf 5.9, binnen de contouren van het gehele industriegebied. Dit is van toepassing, ongeacht vanaf welke kant gekeken wordt. Dit betekent dat de centrale niet buiten de huidige bestaande bedrijven en gebouwen (de Eemscentrale in het uiterste oosten van het industriegebied, en de gebouwen in de west-lob van Eemshaven, met langs de gehele Eemshavendijk een tiental windmolens) een extra aanslag doet op een gedeelte van de Waddendijk dat nu nog een "ongerepte horizon" heeft.

De RWE-centrale zal door de bedrijfsverlichting erin resulteren dat er een toename zal zijn van licht in de donkere periode, en daardoor zal er een (verdere) aantasting zijn van de duisternis.

Op grond van bovenstaande kan geconcludeerd worden, dat de RWE-centrale een beperkte negatieve invloed heeft op het ongerepte karakter van het oostelijke Waddengebied. Wel verdient het aanbeveling bij de definitieve inrichting van de centrale zorg te dragen voor maximale inpassing in de omgeving, alsmede voor, minimalisatie van de tijd dat verlichting aan is, maximale afscherming van licht, en zo mogelijk toepassing van een andere kleur licht.

5.10.4 **Cumulatieve effecten**

Ruimtebeslag, areaalverlies, rustverstoring

De verdere inrichting van de Eemshaven als industriegebied, met diverse energiecentrales en het windmolenpark, zal tot gevolg hebben dat het gehele industriegebied ongeschikt wordt voor vogels. Er zal tevens sprake zijn van een toename van licht, geluid, trilling (door de in bedrijf zijnde centrales en door verkeer en vervoer over de weg) en verstoring door menselijke activiteiten, waardoor ook de nabijgelegen rust- en foerageergebieden in kwaliteit achteruit zullen gaan.

Toename scheepvaart

Op zee zal de inrichting van de Eemshaven leiden tot een toename van het scheepvaartverkeer van en naar de Eemshaven. In de "passende beoordeling" ten behoeve van het onderzoek naar de effecten van het Short Sea havenbekken wordt een toename van het scheepvaartverkeer van 2-3% verwacht op basis van de uitbreiding van het Short Sea havenbekken, de Holland Malt fabriek en Biovalue. Het is niet geheel uit te sluiten dat de verdere toename van de scheepvaart negatieve effecten kan hebben op zeehonden, door

rustverstoring en versnippering. Verwacht wordt dat deze effecten pas optreden wanneer een min of meer continue stroom van schepen de haven in en uit zal gaan.

Emissies naar lucht en water

De energiecentrales zullen ieder bijdragen tot extra emissies naar lucht en water. Uit het MER van de RWE-centrale blijkt dat de emissie naar lucht door de RWE-centrale de omgevingsconcentraties niet significant beïnvloedt. De emissie naar water resulteert in concentratiebijdragen die ver onder de streefwaardes van waterkwaliteit liggen. Zowel de emissie naar lucht als die naar water is dus relatief beperkt. Echter, de emissies naar lucht en water zijn niet tot nul gereduceerd, en dit houdt per definitie in dat er stoffen terechtkomen in het milieu. De inrichting van de Eemshaven zal hoe dan ook tot gevolg hebben dat er ter plaatse stoffen toegevoegd worden aan het (water)milieu. De geplande centrales in de Eemshaven zullen naar verwachting allemaal enige bijdrage leveren aan de emissie naar lucht en water. Indien de orde van grootte van de emissies vergelijkbaar is met die van de RWE-centrale dan zal naar verwachting ook het gezamenlijke effect van deze centrales geen significante effecten hebben op de waterkwaliteit in de Waddenzee. Het is wel van belang alle ontwikkelingen rond de gehele Waddenzee mee te nemen bij de beoordeling van de toelaatbare emissies.

Cumulatieve effecten op vogels

Door verdere inrichting van het industriegebied, wanneer zich nog meer bedrijven zullen vestigen, zal de gehele oostlob van de Eemshaven ongeschikt worden voor vogels. Bovendien zullen nabijgelegen buitendijkse rust- en foerageergebieden in kwaliteit achteruit gaan. Dit betekent dat er sprake zal zijn van verlies aan areaal van rust- en foerageergebieden, en daarmee is er sprake van aantasting van een aantal kernopgaven voor het Waddengebied.

Cumulatieve effecten op Habitattypen

Cumulatieve effecten van de inrichting van de Eemshaven op de habitattypen zijn niet te verwachten, vanwege de afstand tot de Eemshaven en de beperkte emissies naar lucht en water.

Cumulatieve effecten op zeehonden

Cumulatieve effecten van de inrichting van de Eemshaven op zeehonden zullen zich beperken tot mogelijke effecten van de toename van de scheepvaart, en op mogelijke verstoringseffecten tijdens de heiwerkzaamheden ten behoeve van de diverse bouwontwikkelingen. Er bestaan daardoor risico's op rustverstoring (heien, scheepvaart) en versnippering van de Waddenpopulatie (scheepvaart). Het is niet op voorhand uit te sluiten dat een substantiële toename van het scheepvaartverkeer op de betreffende route van en naar de Eemshaven kan leiden tot een versnippering van de gehele Waddenpopulatie, waarbij het Nederlandse

deel van de populatie in meer of mindere mate geïsoleerd raakt van het Duitse en Deense deel van de populatie. Als dat zou optreden dan zou dat indirect op termijn kunnen leiden tot een afname van de kwaliteit van de populatie in de Waddenzee.

Cumulatieve effecten op vissen

Cumulatieve effecten op vissen zullen zich beperken tot effecten door de koelwaterinname en -lozing. Cumulatieve effecten zijn met name te verwachten wanneer de verschillende energiecentrales gezamenlijk koelwater inzuigen. Hierdoor zal een onbekend aantal exemplaren van met name de Fint en Rivierprik naar binnen worden gezogen en naar verwachting sterven. Onbekend is of deze totale aantallen een aantasting veroorzaken van de ecosysteem-functie van het Eems-estuarium en de migratieroute van de Fint/Rivierprik. Hiervoor is te weinig informatie beschikbaar. Wel is bekend dat zich een mogelijke populatie van de Fint in het Eems-estuarium bevindt en aannemelijk is dat het Doekegat als doortrekgebied wordt gebruikt, gezien de aantallen van de Fint die worden ingezogen door de Eemscentrale. De mogelijke schadelijke effecten op een permanente vestiging van een Fintpopulatie in het Eems-estuarium als gevolg van de inzuiging van de energiecentrales in de Eemshaven zijn derhalve een punt van zorg. Mogelijk gaat het hier om een negatieve invloed op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort.

Aanbevolen wordt om voor beide vissoorten (Fint/Rivierprik) onderzoek hiernaar op te nemen in het evaluatieprogramma van het MER, om op die wijze nadere monitoring en risico-analyse uit te kunnen voeren.

Verwacht mag worden dat de Rivier- en Zeeprik minder gevoelig zullen zijn voor de (cumulatieve) effecten van inzuiging dan de Fint.

De hoeveelheden water in de Nederlandse estuaria en kustwateren zijn zo groot dat met de geloosde warmte het niet mogelijk is een estuarium significant op te warmen, laat staan de kustwateren. Effecten die door opwarming van een substantieel deel van het estuarium worden veroorzaakt zijn dan ook niet te verwachten.

Cumulatieve effecten openheid en ongerepte karakter

De inrichting van het industriegebied Eemshaven heeft tot gevolg dat ter plaatse aantasting optreedt van de openheid en het ongerepte karakter van het landschap. Bovendien zal sprake zijn van toename van licht in de nacht (door bedrijfslicht en het affakkelen), en dus aantasting van duisternis. De inrichting van het industriegebied vindt plaats binnen de huidige contouren van momenteel deels ingericht gebied. Alle ontwikkelingen zullen plaatsvinden tussen de huidige Eemscentrale in het oosten en de gebouwen in de west-lob van Eems-

haven, met langs de gehele Eemshaven-dijk een tiental windmolens. Dit betekent dat de verdere inrichting van het industriegebied geen extra aanslag doet op een gedeelte van de Waddendijk dat nu nog een "ongerepte horizon" heeft. Op grond hiervan kan geconcludeerd worden, dat de verdere inrichting een beperkte negatieve invloed heeft op het ongerepte karakter van het landschap van het oostelijke Waddengebied. Wel verdient het aanbeveling bij de definitieve inrichting van het industriegebied zorg te dragen voor maximale inpassing in de omgeving, alsmede voor maximale afscherming van licht.

5.10.5 **Compensatie**

De inrichting van het industriegebied Eemshaven zal tot gevolg hebben dat het gehele industriegebied en de nabije omgeving minder geschikt wordt als broed-, rust- en foerageergebied voor vogels. De kwaliteit van een aantal rust- en foerageergebieden zal achteruit gaan. Dit houdt in dat er sprake zal zijn van aantasting van een aantal kernopgaven voor het Natura 2000 gebied Waddenzee.

De Eemshaven en nabije omgeving is momenteel zeer vogelrijk hetgeen onder meer tot uiting komt in de grote diversiteit aan vogelsoorten.

Het industriegebied Eemshaven is een locatie die bekend staat om zijn gestuwde landtrek van vogels in het voor- en najaar, met name bij oostelijke windrichtingen. Deze trek vindt ook 's nachts plaats. De totale inrichting van het industriegebied Eemshaven zal tot gevolg hebben dat de Eemshaven ongeschikt wordt voor vogels.

Gezien de aantasting van een aantal kernopgaven en het ongeschikt worden van het industriegebied voor vele vogelsoorten is het nodig dat ten behoeve van vogels compensatie gerealiseerd gaat worden.

Groningen Seaports heeft de verplichting op zich genomen om het verlies van de voor de natuur waardevolle terreinen in de oostlob van de Eemshaven en de achteruitgang in kwaliteit van een aantal buitendijkse rust- en foerageergebieden duurzaam te compenseren door inrichting van nieuwe gebieden. Gezien de ligging en de aard van het gebruik van de Eemshaven door trekvogels is het nodig een dergelijk compensatiegebied nabij de zee en in de nabijheid van de Eemshaven te zoeken. Voor de vogels is met name behoefte aan binnendijkse (brakke) plassen, die kunnen fungeren als rust- en foerageergebied. Er vindt verkenning van mogelijkheden voor compensatie in noord Groningen plaats, maar deze verkenning is nog niet afgerond.

5.10.6 **Ecologisch vriendelijk ontwerp**

Het ontwerp van de centrale voorziet reeds in aspecten zoals geringe uitstraling van licht, geluid en beperkt gebruik van koelwater. Het is nog niet mogelijk het bouwkundige ontwerp in deze fase voor te leggen omdat de leverancier van de installatie nog niet bekend is. Bij het ontwerp zal rekening worden gehouden met ecologische aspecten. De start van het bouwkundig ontwerp wordt medio 2007 verwacht, nadat de leverancier van de installatie is gekozen. RWE zal bij het ontwerp advies inwinnen van ter zake deskundige biologen. RWE is gaarne bereid bij de uitwerking ook lokale natuur- of vogelverenigingen te betrekken.

5.11 **Internationale milieuaspecten**

Gezien de ligging van de centrale vlakbij de Duitse grens is beïnvloeding op Duits grondgebied mogelijk.

De centrale zal bij helder weer in Duitsland waarneembaar zijn. Van een wezenlijke toevoeging aan de industriële bebouwing op en rond de Eemshaven is echter geen sprake.

De chemische waterkwaliteit zal marginaal beïnvloed worden omdat de emissies van de centrale (zelfs in combinatie met de andere geplande kolencentrales) de Nederlandse streefwaarden niet in de weg staan.

Gebleken is dat de doorsnee geluidbelasting vanwege de centrale een marginale bijdrage aan de totale geluidbelasting van het industrieterrein zal geven. De piekniveaus kunnen eventueel op Duits grondgebied hoorbaar zijn, maar omdat voldaan wordt aan de normen daarvoor op Nederlands grondgebied, zal op Duits grondgebied, dat aanzienlijk verder weg is gelegen, zeker worden voldaan aan te stellen Nederlandse normen.

Vanwege de gering fysieke milieugevolgen verwacht RWE, gelet op de te beschermen doelsoorten, geen effecten op de natuur op Duits grondgebied. Hierbij wordt verwezen naar bijlage D de 'passende beoordeling'.

De milieugevolgen ten aanzien van veiligheid (alle beschouwde aspecten), verkeer, reststoffen, bodem- en grondwater zijn niet van belang voor het Duitse grondgebied.