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

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit vergeleken met de bestaande situatie en de alternatieven. De effecten worden beoordeeld met betrekking tot de meest relevante milieuaspecten: elektrisch rendement, luchtkwaliteit, koelwater, geluid en visuele aspecten. De aspecten externe veiligheid, afvalwater, bodem en verkeer worden niet relevant geacht voor onderscheid tussen de alternatieven. Dit wordt als volgt onderbouwd:

externe veiligheid
Na inbedrijfstelling van de Flevocentrale zullen de risico's voor omwonenden en passanten in theorie toenemen, maar praktisch gezien verwaarloosbaar zijn. De hierna genoemde installatiedelen van de centrale kunnen eventueel risico's met zich meebrengen: brandstofaanvoer en gasontvangststation, stoomcircuits, stoomturbines/generatoren, gasturbines/generatoren. Voor al deze installatiedelen blijven blijkens paragraaf 5.6 de risico's voor omwonenden en passanten reeds direct buiten de terreingrenzen klein (kleiner dan 1.10^{-6}/jaar).

In het geval van het alternatief met verdergaande NO_x-beperking door middel van katalytische reductie treedt een verwaarloosbaar klein extra risico op samenhangend met de beperkte ammoniaopslag (zie paragraaf 4.4.7)

afvalwater
Uit de toetsing van de lozingen van afvalwater in tabel 5.3.2 blijkt dat het Verwaarloosbaarheidsniveau niet overschreden wordt. Derhalve wordt dit aspect niet als onderscheidend gezien

bodem
De risico's op bodemverontreiniging zijn naar de aard van de installatie gering. De risico's betreffen vooral lekkage van olie en chemicaliën. Deze worden door toepassing van "best practices" nagenoeg uitgesloten

verkeer
De centrale zal tijdens de operationele fase hoegenaamd geen toename van de verkeersbewegingen met zich meebrengen. Slechts tijdens de constructiefase zal de verkeersintensiteit beduidend toenemen. Bij het alternatief bio-energie komt daar enig

scheepvaartverkeer bij, maar dit is weinig ten opzichte van het verkeer op de nabijgelegen vaarroute.

In de paragrafen 6.3 tot en met 6.7 worden eerst de voornaamste voor- en nadelen van de alternatieven geschetst. Vervolgens worden de alternatieven en de voorgenomen activiteit in paragraaf 6.8 met elkaar vergeleken.

6.2 Overzicht van alternatieven en milieugevolgen

De voorgenomen activiteit en de alternatieven luiden als volgt.

Nulalternatief

Conform de richtlijnen worden twee referentie-alternatieven R1 en R2 beschreven:

R1 de huidige situatie waarin de STEG's niet zouden worden gebouwd en alleen Flevo 30 als stand-alone gasturbine zou draaien

R2 de vergunde situatie dat Flevo 1 en 2 en Flevo 30 (in combi-bedrijf) in werking zijn.

Voorgenomen activiteit

V1 Twee nieuwe STEG's met een gezamenlijk netto vermogen van circa 1020 MW_e en Flevo 30 in bedrijf volgens het verwachtingsscenario.

V2 Idem volgens het maximum scenario, waar vergunning voor aangevraagd wordt.

Alternatieven

A Katalytische DeNOx.

B Optimale koelwaterlozing:
- hybride koeling
- optimalisatie doorstroomkoeling.

C Externe warmteafzet.

D Inzet bio-olie.

MMA Meest milieuvriendelijke alternatief.

Als basis voor de alternatieven in de paragrafen 6.3-6.7 is in het algemeen de voorgenomen activiteit V1 genomen, omdat dit scenario de meest waarschijnlijke milieubeïnvloeding vertegenwoordigt.

6.3 Katalytische DeNOx

Dit alternatief is beschreven in paragraaf 4.4.7. Het alternatief impliceert de installatie van een selectieve katalytische reductie-eenheid (DeNOx) in de afgassenketels om de verwachte NO_x-emissie van 30 g/GJ tot 15 g/GJ te verlagen.

De belangrijkste voordelen van het alternatief zijn:
- de jaarlijkse emissievracht vermindert ten opzichte van het voornemen met 50%. Afhankelijk van de veronderstelde inzet is dit een winst van 629 (50% van 1258) of 2099 (50% van 4198) ton NOx
- de maximale jaargemiddelde omgevingsconcentraties van NO_2 ten noordoosten van de Flevocentrale zullen in het verwachtingsscenario V1 afnemen van 14,91 naar circa 14,86 µg/m^3. Voor scenario V2 vermindert de maximale concentratie van 15,25 naar circa 15,05 µg/m^3. Dergelijke verminderingen hebben geen praktische betekenis voor mens of milieu.

De belangrijkste nadelen zijn:
- door installatie van een DeNOx-installatie treedt extra drukverlies op in de rookgaskanalen. Dit resulteert in een rendementsverlies van circa 0,5%, zodat voor de opwekking van dezelfde hoeveelheid elektriciteit meer brandstof nodig is
- gevolg van de extra brandstofinzet is 0,5% extra emissie van fossiel CO_2 en een even grote hogere thermische lozing.

Het alternatief heeft geen gevolgen voor geluid en visuele effecten.

Verder zijn bij dit alternatief de volgende kanttekeningen te maken:

- **technische haalbaarheid**
  Hoewel niet in Nederlandse STEG's toegepast, is de DeNOx een bewezen technologie

- **beleid/voorschriften**
  Paragraaf 4.1.5 legt uit dat zonder een DeNOx-installatie aan huidige en toekomstige wettelijke normen (Bees-A) kan worden voldaan. De verwachte emissie van gemiddeld 30 tot maximaal 40 g/GJ is toereikend om aan alle milieu-eisen uit onder andere Bees, BREF LCP en NEC-richtlijnen te voldoen

- **kosteneffectiviteit**
  De kosten voor het verwijderen van NO_x door middel van SCR-installaties in deze STEG's bedraagt circa EUR 16.000 per ton NO_x. Momenteel passen de vergunningverleners conform de Ner een kosteneffectiviteitscriterium toe voor de vermindering van NO_x-emissies van EUR 4.550 per ton. Als aanvullende referentie zou de handelswaarde voor NO_x in Nederland kunnen dienen. Deze ligt thans op EUR 1.000-2.000 per ton NO_x. SCR is *in dit geval dus niet kosteneffectief. Bij kolencentrales zijn veel kosteneffectievere SCR-*maatregelen mogelijk.

Binnen het kader van beleid en voorschriften is het niet nodig een DeNOx in de voorgenomen activiteit in te bouwen. Omdat de kosteneffectiviteit laag is, is het alternatief "verdere NO_x-emissiereductie" niet geselecteerd als onderdeel van de voorgenomen activiteit.

6.4 Optimale koelwaterlozing

Binnen dit alternatief zijn twee varianten te onderscheiden: installatie van een hybride koeltoren en optimalisatie van de doorstroomkoeling.

6.4.1 Hybride koeltoren

De belangrijkste voordelen van dit alternatief zijn:
- de thermische lozing ten gevolge van de STEG's vermindert van circa 600 MW_{th} tot circa 6 MW_{th}
- de gevolgen van deze geringe restlozing zijn verwaarloosbaar.

De belangrijkste nadelen zijn:
- rendementsverlies van circa 0,6%
- evenredig met het rendementsverlies hogere emissies van NO_x en CO_2
- extra geluidemissie zoals in het navolgende uitgewerkt.

De geluidvermogens voor de hybride koelcellen zijn weergegeven in tabel 6.4.1.

Tabel 6.4.1 Geluidvermogens van hybride koeling

bron	aantal	LWR / stuk in dB(A)
koeltoren, uitblaas (per cel)	12	96
koeltoren "droge" inlaat (per cel)	12	94
koeltoren "natte" inlaat (per cel)	12	94
koelwaterpompen	2	88

In tabel 6.4.2 zijn de berekende geluidbelastingen gegeven voor de voorgenomen activiteit en de verschillende alternatieven.

Tabel 6.4.2 Berekende L_{etmaal} voor de verschillende beschouwde alternatieven

Id.nr.	omschrijving	L_{etmaal} in dB(A)				
		R1	R2	V1/V2	hybr. koeling	vergund
1	woning Visvijverweg 56	43	47	49	49	48
2	woning Visvijverweg 49	42	46	47	48	47
3	woning Visvijverweg 52	42	46	47	48	47

Voor referentiesituatie 1 worden de laagste etmaalwaarden berekend omdat in deze situatie wordt uitgegaan van stand-alone bedrijf met de gasturbine FL32 gedurende alleen de periode van 07:00 tot 20:00 (zijnde de huidige bedrijfssituatie).

Uit de berekeningen volgt dat de geluidbelasting (etmaalwaarde) na realisatie van de voorgenomen activiteit (V1/V2) marginaal (1 à 2 dB) hoger zal zijn dan de geluidbelasting in referentiesituatie 2 (combibedrijf continu gedurende dag, avond en nacht). De geringe toename wordt veroorzaakt door de geluiduitstraling van de nieuwe eenheden.

De geluidbelasting na realisatie van de voorgenomen activiteit is overigens (nagenoeg) gelijk aan de geluidbelasting welke optreedt met alle bestaande eenheden (inclusief Flevo 1 en 2) in bedrijf.

In het uitvoeringsalternatief waarbij gebruik wordt gemaakt van koeltorens wordt een geluidbelasting berekend welke marginaal (circa 1 dB) hoger is dan de voor de voorgenomen activiteit berekende geluidbelasting.

Voorts zijn bij dit alternatief de volgende kanttekeningen te maken:

- **technische haalbaarheid**
  Koelen met hybride koeltorens voor STEG's is een bewezen technologie

- **beleid/voorschriften**
  Naar verwachting zal de uitgestoten warmte met doorstroomkoeling de temperatuur van het oppervlaktewater niet over een significant gebied verhogen. Dit heeft dan ook geen significante invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater

- **kosten**
  De investering voor de bouw van hybride koeltorens is circa EUR 10 miljoen meer dan doorstroomkoeling. De operationele kosten van hybride koeling zijn ten opzichte van doorstroomkoeling EUR 7 miljoen hoger. Dit betekent dat over een looptijd van 15 jaar doorstroomkoeling bijna EUR 55 miljoen[1] voordeliger is.

Concluderend kan worden gesteld dat de variant Hybride koeltoren geen integraal voordeel op het gebied van het milieu oplevert. Binnen het kader van beleid en voorschriften is het niet nodig hybride koeling in de voorgenomen activiteit in te bouwen. Omdat de milieuvoordelen op het gebied van koelwater marginaal zijn en milieunadelen optreden in de zin van rendementsverlies, emissieverhoging en geluid en voorts de kosten hoog zijn, is dit alternatief niet geselecteerd als onderdeel van de voorgenomen activiteit.

6.4.2 Optimalisatie doorstroomkoeling

De nieuwe beoordelingssystematiek van koelwaterlozingen reikt in hoofdzaak drie criteria aan voor de beoordeling:

1. de mengzone van 30 °C of meer, waarmee beoogd wordt vis de gelegenheid te bieden om zich vrij te verplaatsen
2. onttrekking minimaliseren, bedoeld om vislarven en juveniele vis te ontzien
3. maximale opwarming van het (zoete) oppervlaktewater van 3 °C aan de systeemgrens ten opzichte van de achtergrondtemperatuur tot maximaal 28 °C om bepaalde vissoorten, zoals Zalm, te beschermen.

---

[1] op basis van netto contante waarde

De lozingen van de Flevocentrale voldoen aan deze criteria, zodat er geen directe aanleiding is om verdergaande maatregelen te treffen. Verder blijkt uit de resultaten van de modellering geen recirculatie van enige betekenis op te treden rond het eiland van de Flevocentrale. Er treedt ook geen recirculatiestroming rondom het eiland op waarmee vis wordt meegezogen.

Een principemogelijkheid om de situatie te verbeteren is het creëren van een koelwatervijver door afdamming van een deel van het IJsselmeer aan de uitlaatzijde, waarin het opgewarmde koelwater wordt geloosd en een eerste afkoeling plaats vindt. Vanuit deze koelwatervijver wordt het water vervolgens geloosd op het IJsselmeer. Het milieuvoordeel van een dergelijke koelwatervijver ten opzichte van de huidige situatie is marginaal en integraal gezien zelfs discutabel. Immers, doordat een aanzienlijk oppervlak aan het IJsselmeer onttrokken zou worden en een kunstmatig milieu zou krijgen, is sprake van oppervlaktevermindering van natuurgebied. Bovendien is het niet nodig om een milieunorm te halen. De kosten voor grondverwerving en constructie zijn echter hoog, zodat toepassing niet redelijk is. Ook is het onzeker of Electrabel de gronden binnen het IJsselmeer die daarvoor nodig zijn, van de overheid zou kunnen verwerven. Dit alternatief wordt derhalve zo onrealistisch geacht dat verdere uitwerking niet zinvol is.

Bij koelwaterlozing in rivieren kan het zinvol zijn om de uitlaat zodanig te construeren dat de geloosde pluim met gelijke snelheid en in dezelfde richting uitstroomt als de rivier. De pluim mengt dan minimaal met het water van de rivier zodat maximale afkoeling aan het oppervlak plaatsvindt en maximale ruimte voor vis resteert om onder de pluim door te zwemmen. Omdat er nauwelijks stroming is en de stroming bovendien van richting wisselt op het IJsselmeer, is een dergelijke aanpassing van de manier van lozen bij de Flevocentrale niet zinvol.

6.5 Externe warmteafzet

In deze fase van het project is het niet goed mogelijk om een inschatting van de toekomstige warmte-afzet te geven of zelfs een redelijk onderbouwde range. Het kwantitatief uitwerken van een alternatief zou dan ook volkomen speculatief zijn. Om die reden is daar dan ook van afgezien. Electrabel zal op basis van de uitgevoerde warmtestudie overleg voeren met gemeenten, warmtedistributeurs en industrieën die zich willen vestigen in haar omgeving om warmte af te zetten. De stijging van de brandstofprijzen gedurende het laatste jaar is daarbij in beginsel een positieve factor. Electrabel zal het bevoegd gezag gaarne jaarlijks (in het Milieujaarverslag) rapporteren over de voortgang op dit terrein. Ook tijdens de evaluatie van dit MER zal zij verantwoording afleggen van haar inspanningen en de geboekte resultaten publiekelijk rapporteren.

Kwalitatief kunnen de volgende voordelen worden opgesomd:
- het totale energetisch rendement zal toenemen
- de thermische inhoud van de koelwaterlozing zal verminderen.

De belangrijkste nadelen zijn:
- de emissies van CO_2 en NO_x uit de centrale zullen toenemen als gevolg van een hoger brandstofverbruik, maar elders worden deze emissies vermeden. De omgevingsconcentraties van NO_2 zullen enigszins toenemen, maar niet tot overschrijding van enige luchtkwaliteitsnorm leiden
- het netto elektrisch rendement neemt ten gevolge van warmtelevering af
- de warmteleidingen kunnen een marginaal visueel effect betekenen en tijdelijke effecten tijdens de aanleg veroorzaken.

Per saldo wordt warmtelevering als positief gezien en zo veel mogelijk nagestreefd.

6.6 Inzet bio-olie

Dit alternatief is gemotiveerd en beschreven in paragraaf 4.4.3. Het komt er kortgezegd op neer dat de bijstookbranders op bio-olie bedreven worden in plaats van op aardgas.

De belangrijkste voordelen zijn:
- tot 10% lagere emissies van fossiel CO_2.

De belangrijkste nadelen zijn:
- een stofemissie van 10 ton per jaar
- de kosten (zie onder).

Ter toelichting op de stofemissie en de gevolgen wordt het volgende opgemerkt. Zonder stofbeperkende maatregelen zal de stofemissie in de rookgassen circa 0,3 mg/m^3 bedragen. Dit is aanzienlijk lager dan volgens de BREF LCP voor gaseenheden vereist, te weten 5 mg/m^3.

Ten aanzien van de depositie van fijn stof vanuit bio-olie wordt er op gewezen dat de emissie ten opzichte van die van NO_x een factor 160 lager ligt (NO_x 50 mg/m^3; stof: 0,3 mg/m^3). Aangezien de verspreiding van beide nagenoeg gelijk is, zijn ook de omgevingsconcentraties van fijn stof een factor 160 lager dan die van NO_x. Daarmee is duidelijk dat de bijdrage van

de installaties aan de jaargemiddelde concentraties op een niveau liggen van rond 1 ng/m^3 en dus zeer ver onder de 40 µg/m^3 voor de langdurige blootstelling. Hiermee kan gesteld worden dat de Flevocentrale ook in geval van het alternatief bio-energie geen significante bijdrage levert aan de concentratie fijn stof (PM10).

De jaargemiddelde concentratie van PM10 is sterk afhankelijk van de meteorologie. Rond de Flevocentrale zijn de jaargemiddelde achtergrondconcentraties van de afgelopen jaren: 30,2 µg/m^3 (2002), 31,9 µg/m^3 (2003), 24,5 µg/m^3 (2004). De verwachting voor de achtergrondconcentratie voor 2010 is 27,5 µg/m^3. De grenswaarde voor de jaargemiddelde stofconcentratie van 40 microgram per m^3 uit het besluit Luchtkwaliteit 2005 wordt dus niet overschreden. Ook samen met de stofbelasting van de Flevocentrale met inzet van bio-olie wordt deze norm niet overschreden.

De 24-uursgemiddelde norm voor fijn stof is in 2003 ter plaatse van de Flevocentrale wel overschreden. Hierbij is echter nog niet gecorrigeerd voor het natuurlijke aandeel (met name zeezout) in het stof. De 24-uursgemiddelde grenswaarde is 50 µg/m^3 welke maximaal 35 maal per jaar mag worden overschreden. Bij toepassing van genoemde correctie is zelfs bij een ongunstige meteorologie een overschrijding in de toekomst onwaarschijnlijk. De verwaarloosbare bijdrage van de Flevocentrale met inzet van bio-olie heeft geen significant effect op het wel of niet overschrijden van de 24-uursgemiddelde concentratie PM10.

Wat betreft de invloed van de autosnelweg A6 op de luchtkwaliteit is een berekening uitgevoerd voor de NO_x-emissie van zowel de snelweg als de Flevocentrale met maximale emissies op de meest ongunstige plaats ten noordoosten van de centrale. Uit deze berekening is gebleken dat de criteria uit het Besluit Luchtkwaliteit nergens overschreden worden. Dit is in lijn met de algemene ervaring dat overschrijdingen in Nederland alleen op zogenaamde "hot spots" in de randstad voorkomen en wel met name rond zeer drukke autowegen in de regio's Rotterdam en Amsterdam. Omdat de stofemissies veel lager zijn dan de NO_x-emissies is – mede gelet op de lage achtergrondconcentraties van stof langs de IJsselmeerdijk ten noorden van Lelystad – reeds op voorhand duidelijk dat stofgrenswaarden niet benaderd, laat staan overschreden worden.

Bijkomende effecten zoals geluid zijn niet van praktische betekenis. Invloed op andere emissies dan genoemd ontbreekt geheel.

Bij dit alternatief worden voorts de volgende kanttekeningen geplaatst:

- **technische haalbaarheid**
  Toepassing van (bio-)olie is bewezen technologie. Inzet van bio-olie in een voor gas ontworpen ketel is echter niet geheel van risico's ontbloot op te hoge roetvorming

- **beleid/voorschriften**
  De voornaamste beleidsaanpak voor CO_2-vermindering is de emissiehandel. Aanvullend beleid komt snel op gespannen voet te staan met dit systeem. Wel staat de overheid duurzame energie in algemene zin voor.

  Zou men het Kolenconvenant als onderdeel van het beleid beschouwen, dan is dit sinds het besluit van de Minister van Economische zaken om de MEP-subsidie voor grootschalige opwekking stop te zetten c.q. te verlagen, toch wel zeer discutabel geworden. Derhalve is het thans aan producenten zelf om al of niet bio-brandstof in te zetten als middel om CO_2-rechten op te bouwen of te behouden

- **kosteneffectiviteit**
  Er van uitgaande dat 4,9 ct/kWh uit de MEP (peildatum 1 janurari 2005) een juist subsidieniveau was voor opwekking van grootschalige bio-energie en rekening houdend met een specifieke emissie van de STEG's van circa 350 gCO_2/kWh is hieruit een prijsniveau van deze route van EUR 140 per vermeden ton CO_2 te berekenen. Aangezien de marktprijzen zich tot nog toe globaal tussen EUR 5 en EUR 30 per ton bewegen, is inzet van bio-olie ter wille van vermindering van emissie van fossiel CO_2 volstrekt geen marktconforme optie. Zonder subsidie zal Electrabel dan ook geen bio-olie in de Flevocentrale kunnen inzetten.

Resumerend wordt de inzet van bio-olie per saldo milieuvriendelijk geacht, ondanks de extra stofbelasting. De hoge brandstofkosten en het ontbreken van adequate subsidiëring doen Electrabel voorlopig afzien van de inzet van bio-olie.

6.7 Meest milieuvriendelijke alternatief

Zoals al eerder vermeld beoogt Electrabel nieuwe eenheden neer te zetten die op het gebied van rendement en emissies tot de wereldtop zullen behoren. Dit beperkt de ruimte voor het ontwikkelen van een alternatief dat beduidend milieuvriendelijker is dan het voornemen. Op het laatste moment is duidelijk geworden dat voor de stoomketels een losstaande behuizing

zal worden gekozen. Dit betekent dat de geluidbelastingen daardoor ca 1 dB(A) zullen afnemen ten opzichte van de berekende waarden.

In deze paragraaf worden eerst de elementen gemotiveerd van het MMA en worden vervolgens de effecten van het MMA in verhouding tot het voornemen en de alternatieven beschreven.

Elementen van het MMA

Op basis van de informatie uit het voorgaande kan als meest milieuvriendelijke alternatief worden opgevat de combinatie van de voorgenomen activiteit met:

- een katalytische DeNOx-installatie
- inzet van 10% bio-olie op energiebasis.

Deze keuze wordt als volgt gemotiveerd.

Katalytische DeNOx betekent een significante verlaging van de NO_x-emissies, waar slechts geringe verslechteringen in de zin van rendementsverlies, fossiele CO_2-emissies en thermische lozingen tegenover staan. Per saldo wordt dit alternatief milieuvriendelijker geacht dan het uitsluitend toepassen van droge NO_x-reducerende technieken.

De inzet van bio-olie heeft vooral positieve gevolgen voor de emissies van fossiel CO_2. Het belangrijkste nadeel is de emissie van extra stof. De emissieconcentraties zijn echter zeer laag en de omgevingsconcentraties volstrekt verwaarloosbaar, zodat dit geen beletsel vormt om bio-olie-inzet als onderdeel van het MMA te kiezen.

De varianten Hybride koeling en optimalisatie doorstroomkoeling zijn niet geselecteerd als onderdeel van het meest milieuvriendelijke alternatief. Hybride koeling heeft geen significante positieve invloed op het aquatische milieu in de omgeving en de energetische verliezen alsmede de lucht- en geluidemissies nemen als gevolg van dit alternatief enigszins toe. Doorstroomkoeling wordt ook als BAT beschouwd. Omdat een integraal milieuvoordeel ontbreekt, is opneming in het MMA niet gepast.

In de richtlijnen wordt ook gevraagd in te gaan op een verlaging van het koelwaterdebiet om zo de aanzuiging van vis te ontzien. Echter niet het debiet bepaalt de aanzuiging van vis, maar de snelheid. Als de snelheid voor de grofroosters beneden 0,5 m/s wordt gehouden, is het optimale gedaan om visaanzuiging te vermijden. Electrabel neemt dit criterium mee bij haar ontwerp. Beperking van het debiet zou een beperking van koelend vermogen betekenen en daarmee rendementsverlies met alle gevolgen van emissies die daarbij horen.

Recirculatie rond het eiland treedt blijkens de modellering nauwelijks op en de snelheid is zeer laag. Invloed op de aanzuiging van vis door recirculatie is dan ook niet aan de orde.

Milieugevolgen van het MMA

De milieugevolgen van het MMA zijn dezelfde als die van het alternatief Katalytische DeNOx en Inzet van bio-olie.

Samengevat zijn de voornaamste milieuvoordelen van het MMA:
- circa 50% lager NO_x-emissies
- circa 10% lagere emissies van fossiel CO_2.

De voornaamste nadelen zijn:
- stofemissie van 10 ton per jaar met bijbehorende stofbelastingen
- de kosten.

Met name de kosten doen Electrabel afzien van toepassing van het MMA.

Ecologisch vriendelijk ontwerp

De ecologisch vriendelijke inrichting van de centrale ten aanzien van vogels en vleermuizen komt aan de orde bij het bouwkundig ontwerp. Het is onmogelijk dit bouwkundige ontwerp thans te ontwikkelen omdat het fabrikaat van de installatie nog niet bekend is en dus ook de gebouwen die aan deze installaties huisvesting moeten bieden, nog niet te ontwerpen zijn. De start van het ontwerp wordt eind 2006 verwacht, nadat medio 2006 de leverancier van de installatie is gekozen. Electrabel is voornemens om bij het ontwerp advies in te winnen van ter zake deskundige biologen op het gebied van vogels en vleermuizen. Uitgangspunt zal zijn dat tenminste de huidige vogel- en vleermuissoorten op de Flevocentrale weer een plek zullen moeten kunnen vinden. Ook zal nagegaan worden of de centrale voor bepaalde soorten een unieke huisvesting zou kunnen bieden. Zo is bij een van de centrales van Electrabel een nestgelegenheid voor een slechtvalk gecreëerd. Electrabel is gaarne bereid bij de uitwerking ook lokale natuur- of vogelverenigingen te betrekken.

Zoals al aangeven is de exacte ecologische vormgeving thans niet aan te geven. Gedacht wordt thans aan het bewust creëren van overstekken, nissen, beschutte (wind- en regenluwe en schaduwrijke) plekken dan wel het plaatsen van nestkasten of -plateaus voor vogels of

vleermuizenkasten op plaatsen waar weinig mensen komen, zodat de kans op verstoring minimaal is. Bijlage B bevat enige informatie over vleermuizenkasten.

Ook is Electrabel bereid om desgewenst op het eiland van de Flevocentrale maatregelen te treffen zoals het planten van bessenstruiken, die de vogelstand bevorderen. Dit zal in het overleg met deskundigen en natuurverenigingen meegenomen worden.

Duurzaam bouwen

Gelet op de lange levensduur van tenminste 30 jaar, zal de kwaliteit van de gebruikte materialen voor het gebouw zeker duurzaam zijn. De voornaamste materialen zullen staal voor de installatie, de constructie en de wanden respectievelijk beton voor de funderingen zijn. Deze materialen worden goeddeels hergebruikt en zullen naar verwachting over ruim dertig jaar ook kunnen worden hergebruikt. De architect zal gevraagd worden om voorstellen te doen voor andere praktische mogelijkheden voor duurzaam bouwen.

6.8 Eindafweging van de alternatieven en conclusies

Tabel 6.8.1 vat de belangrijkste milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven samen.

Uit deze tabel zijn – in lijn met richtlijnen voor soortgelijke eerdere projecten – die aspecten weggelaten die geen relevant onderscheid betekenen tussen de alternatieven. Dit verduidelijkt immers niet, maar maakt de vergelijking slechts ondoorzichtig. Het betreft de aspecten veiligheid, bodem en grondwater en verkeer, zoals al toegelicht in paragraaf 6.1.

Tabel 6.8.1 Overzicht van de belangrijkste milieu-effecten

Gemidd./max. NO_x: gemiddelde respectievelijk maximum NO_x-concentratie over het studiegebied

optie	netto elektrisch rendement (%)	luchtverontreiniging			water	geluid	visueel effect	extra kosten
		emissies	gemidd. NO_x ($\mu g/m^3$)	max. NO_x ($\mu g/m^3$)				
R1 nulalternatief/ referentiealternatief 1 huidige situatie	ca. 34	NO_x: 118 t/a CO_2: 147 kt/a	14,80	14,82	geen thermische lozing en effecten	geringe geluidbelasting beschikbare geluidruimte wordt deels ingevuld	dankzij afbraak Flevo 1 en 2: vermindering visuele invloed	n.v.t.
R2 referentie-alternatief 2: Flevo 1,2 en 30 in bedrijf	ca.43,5	NO_x: 1989t/a CO_2: 1854 kt/a	14,9	15,1	warmtelozing: 987 MW_{th}. enige zouten, chloor en ketelconditione-ringsmiddelen in IJsselmeer	beschikbare geluidruimte wordt weer ingevuld	twee hoge schoorstenen en de oude gebouwen blijven zichtbaar	n.v.t.
V1 voorgenomen activiteit	ca. 58	NO_x: 1258 t/a CO_2: 2274 kt/a	14,83	14,91	gem. warmtelozing: 550 MW_{th}. enige zouten en ketelconditione-ringsmiddelen in IJsselmeer	beschikbare geluidruimte wordt deels weer ingevuld	als R1, echter twee 2 lage in plaats van 1 hoge schoorsteen. Moderne vormgeving	referentie
V2 voorgenomen activiteit	ca. 58	NO_x: 4199 t/a CO_2: 4812 kt/a	14,94	15,25	warmtelozing: 1023 MW_{th}. enige zouten en chemicaliën	beschikbare geluidruimte wordt deels weer ingevuld	als V1	n.v.t.

optie	netto elektrisch rendement (%)	luchtverontreiniging			water	geluid	visueel effect	extra kosten
		emissies	gemidd. NO_x ($\mu g/m^3$)	max. NO_x ($\mu g/m^3$)				
A katalytische DeNOx	ca. 57,5	NO_x: 688 t/a CO_2: 2285 kt/a	14,81	14,86	als V1	als V1	als V1	kosten per verwijderde ton NO_x ongeveer EUR 16.000
B reductie thermische lozing met koeltorens	ca. 57,4	als V1, plus een toename van 0,6%	14,83	14,91	warmtelozing: 6 MW_{th}, overigens als V1	extra geluid: 0-1 dB(A) bij woningen	als V1; gering effect koelcellen	jaarlijkse meerkosten van EUR 7,5 milj.
C externe energie-optimalisatie	< 58	extra emissie t.g.v. extra brandstofinzet	> V1	> V1	< V1	geen invloed	vrijwel geen invloed	kostendekkend
D inzet bio-olie	ca. 58	-10% (213 kton) fossiel CO_2 minder dan V1; extra stofemissie 10 t	14,83	14,91	als V1	geen invloed	als V1	kosten per vermeden ton CO_2: EUR 140
E alternatief dat het milieu het beste beschermt	**ca. 57,5**	NO_x als A; CO_2 als D; extra stofemissie 10 t	14,81	14,86	**als V1**	**als V1**	**als V1**	zie kosten onder A en D

Uit de tabel en de voorgaande paragrafen kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- de voorgenomen activiteit biedt het hoogste netto elektrisch rendement; het alternatief externe energie-optimalisatie biedt echter een hoger totaal energetisch rendement
- ten gevolge van het voornemen zullen de NO_x-emissies toenemen, maar de specifieke emissies (g NO_x/kWh) nemen ten gevolge van het hoge rendement af[2]
- de CO_2-emissies zullen ook toenemen, maar per kWh nemen zij af[3]
- de omgevingsbelastingen van NO_2 nemen ten gevolge van het voornemen toe, maar blijven ver onder de luchtkwaliteitsnormen, zelfs op het zwaarst belaste punt in de omgeving en in combinatie met de autosnelweg A6. Stofbelasting is bij het voornemen niet aan de orde
- stofbelasting treedt wel op bij het alternatief bio-olie en bij het MMA, waarvan inzet van bio-olie een onderdeel uitmaakt. De emissies en de belasting voldoen echter ruimschoots aan alle regelgeving die daarvoor geldt
- de thermische lozingen via het koelwater zullen ten gevolge van het voornemen toenemen van 964 MW zoals thans vergund tot maximaal 1023 MW. Uit de 3D-modellering is gebleken dat aan de nieuwste criteria voor koelwaterlozing van de CIW voldaan wordt
- om te onderzoeken hoe de koelwaterlozingen drastisch beperkt zouden kunnen worden is een alternatief Optimale koelwaterlozing ontwikkeld. Dit alternatief beschouwd hybride koeling en optimalisatie van doorstroomkoeling. Hybride koeling brengt geen significante verbetering van de waterkwaliteit met zich mee en betekent rendementsverlies met bijbehorende emissies en extra geluidbelasting. Reële optimalisatie van doorstroomkoeling blijkt niet mogelijk te zijn
- de voorziene geluidmaatregelen voldoen aan de BREF-eisen en betekenen geluidbelastingen die aan de wettelijke criteria blijven voldoen. Afgezien van hybride koeling blijken de alternatieven geen invloed te hebben op de geluidbelasting
- visueel komen in plaats van de huidige twee grote schoorstenen in de toekomstige situatie een hoge schoorsteen (van Flevo 30) en twee aanzienlijk lagere schoorstenen op het ketelhuis van de nieuwe STEG's. Ter wille van mens en milieu wordt bij de nieuwe STEG's minder lichtuitstraling nagestreefd dan bij de bestaande eenheden, met name richting IJsselmeer
- de milieuvriendelijke alternatieven Katalytische DeNOx en bio-olie worden niet gekozen omdat de kosten daarvan aanzienlijk verder gaan dan economisch verantwoord. De afwijzing van hybride koeling is mede door kosten ingegeven.

---

[2] van gemiddeld 0,48 g/kWh voor gasturbinebedrijf (R1) naar 0,19 g/kWh voor V1

6.9 Belangrijkste conclusies

Uit hoofdstuk 5 en de vorige paragrafen kunnen de volgende hoofdconclusies getrokken worden:

- het nulalternatief is niet alleen uit bedrijfsmatig, maar ook uit milieuoogpunt niet aantrekkelijk. Dan wordt de elektriciteitsvraag immers opgewekt met oudere, relatief vuilere en minder efficiënte eenheden
- de emissies van de voorgenomen activiteit voldoen aan alle daarvoor geldende eisen en de resulterende belastingen betekenen geen significante aantasting van de lokale luchtkwaliteit. Deze luchtkwaliteit is overigens binnen Nederland als verhoudingsgewijs gunstig te beoordelen en voldoet in de huidige situatie en na ingebruikname van de volledige installatie aan alle wettelijke eisen zoals het Besluit luchtkwaliteit 2005
- de koelwaterlozing van de voorgenomen activiteit betekent een verhoging ten opzichte van de thermische lozingen van de laatste 10 jaar. De effecten op het aquatische milieu en bijgevolg op flora en fauna zijn niet significant
- het alternatief Katalytische DeNOx betekent een duidelijke verbetering van NO_x-emissies. Het lokale immissieniveau wordt er echter nauwelijks door beïnvloed. De meerkosten per vermeden ton NO_x zijn daarentegen globaal een factor vier hoger dan de referentiekosten uit de Ner[4]
- het alternatief met hybride koeltorens biedt geen integrale milieuverbetering. De geringe en niet significante verbetering van de waterkwaliteit wordt teniet gedaan door extra energieverbruik en emissies van luchtverontreiniging en geluid
- externe warmteafzet: de potentiële mogelijkheden voor externe warmteafzet zijn op een globaal niveau vastgesteld. Electrabel zal in overleg met betrokken partijen verdere ontwikkeling van warmteafzet nastreven
- inzet van bio-olie heeft als voornaamste milieubezwaar enige uitstoot van stof. De lokale milieukwaliteit wordt er echter niet meetbaar door aangetast en normen worden niet overschreden. Zolang de recent gestaakte subsidie voor grootschalige bio-energie niet is hersteld, is het economisch niet verantwoord bio-olie in te zetten om fossiele CO_2-emissies te verminderen
- het meest milieuvriendelijke alternatief omvat katalytische DeNOx en inzet van bio-olie. Het biedt milieuwinst op het gebied van NO_x- en fossiele CO_2-emissies. Om economische redenen kan Electrabel dit alternatief thans niet toepassen. Bij een redelijk subsidieniveau voor grootschalige bio-energie komt inzet van schone biobrandstoffen nadrukkelijk in beeld.

---

3 van 590 g/kWh voor R1 naar 347 g/kWh voor V2

4 Nederlandse emissie richtlijn Lucht

- de natuurvriendelijke inrichting van de centrale zal in overleg met biologen en locale natuurverenigingen vorm gegeven worden, waarbij tenminste de huidige dierenpopulatie opnieuw huisvesting wordt geboden
- in hoofdstuk 7 worden de voornaamste leemten in kennis weergegeven. Daar wordt vastgesteld dat deze niet van belang voor de besluitvorming zijn.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN HET EVALUATIEPROGRAMMA

7.1 Leemten in kennis

Dit hoofdstuk behandelt de milieuaspecten waarbij de invloed die de voorgenomen activiteit hierop zal hebben op dit moment niet nauwkeurig kan worden bepaald omdat er kennis ontbreekt of omdat de beschikbare hulpmiddelen niet nauwkeurig genoeg zijn. Ten slotte wordt het evaluatieprogramma besproken.

7.1.1 Immissietoetsmodel voor lozingen

Het model is eigenlijk meer bedoeld voor rivieren en kanalen dan voor meren. Het IJsselmeer is bovendien een bijzonder groot meer. Niettemin is er mee aangetoond dat de lozingen van de Flevocentrale de chemische waterkwaliteit van het IJsselmeer niet significant beïnvloeden.

7.1.2 Status MTR-waarden

De MTR-waarde van bromoform in water is niet op wetenschappelijke wijze vastgesteld. De door RIZA berekende ad-hoc MTR-waarde en de daarvan afgeleide VR heeft geen beleidsmatige status, maar kan slechts als vergelijkingswaarde worden gehanteerd.

7.1.3 Modellering koelwater

Modellen voor de verspreiding van koelwater zijn nog niet experimenteel in meren getoetst voor de in Nederland gehanteerde criteria. Daarbij is het IJsselmeer een behoorlijk groot meer te noemen. Over de nauwkeurigheid van de relevante factoren is daarom – zeker op grotere afstand – thans geen goede uitspraak te doen. Voor de "curve-lineaire" modellering met de gekozen gridgrootte van 100 m en de fijne verdeling van 17 stappen over de verticaal wordt een unieke hoge nauwkeurigheid gehaald. Met deze modellering is de verwachte stratificatie van warmte goed in kaart gebracht, hetgeen van belang is voor het afschatten van eventuele effecten voor bodemorganismen.

7.1.4 Invloed van de mengzone op migratie van vissen

Analoog aan de nieuwe CIW-systematiek voor koelwaterlozingen voor kustwateren mag verondersteld worden dat vissen de mengzone kunnen ontwijken mits de koelwaterpluim niet de bodem bereikt. Probleem bij meren is dat het een relatief statisch geheel vormt en daarom besloten is door de CIW commissie nieuwe systematiek geen eisen/grenzen te stellen voor de meersituatie maar deze per geval te laten beoordelen door de vergunningverlener. "Aanvullend onderzoek is waarschijnlijk nodig om de vergunningeisen op te stellen, wellicht in de vorm van een "risk assessment"" (bron: CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen).

7.1.5 Effecten ingezogen organismen op populatieniveau

De effecten (alhoewel gedateerd van aard) van inzuiging van organismen zijn redelijk in beeld, maar onvoldoende duidelijk is wat deze effecten op populatieniveau betekenen. Daarom is aanvullend onderzoek met name in samenhang met de beroepsvisserij, schade door bemaling en spui gewenst (bron: CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen).

Daarnaast is het van belang te onderzoeken in hoeverre de nabije omgeving van het inlaatgebied dienst doet als paai- en opgroeigebied voor vislarven of juveniele vis. Er zijn hierover geen actuele gegevens voorhanden. Recent is door de OVB en RIZA een inventarisatie gemaakt van de vissoorten en de paaigebieden in het IJsselmeer in het kader van de Vogel- en Habitat Richtlijn (VHR). De effecten op populatieniveau zijn op basis hiervan echter nog niet nauwkeurig aan te geven.

7.2 Belang van de resterende leemten voor de besluitvorming

Onzekerheid MTR

De onzekerheid in de MTR-waarde van bromoform en de simpele concentratieberekening van bromoform hebben geen invloed op de besluitvorming, daar de uiteindelijke lozingsconcentratie beneden het VR ligt.

Ontbreken verificatie koelwatermodellering

De modellering is gebaseerd op basale fysische beginselen. Daarom zullen de gevolgen op korte afstand, die het belangrijkst zijn voor de besluitvorming, relatief nauwkeurig worden voorspeld.

Invloed van de mengzone op migratie van vissen en effecten ingezogen organismen op populatieniveau

De CIW-beoordelingssystematiek is in ieder geval biologisch beter onderbouwd dan de oude ABK-richtlijnen. Niettemin zal met de systematiek nog de nodige ervaring moeten worden opgedaan. Evaluaties op vrij korte en op middellange termijn zijn daarom aangekondigd. Besluitvorming thans zal derhalve gebaseerd zijn op de best beschikbare kennis, die evenwel de komende jaren nog verder ontwikkeld zal worden.

7.3 Evaluatieprogramma

Evaluatie-onderzoek dient plaats te vinden door het bevoegd gezag wanneer een activiteit, waarover een milieu-effectrapport is geschreven, wordt uitgevoerd of nadat zij is ondernomen. De initiatiefnemer moet daaraan medewerking verlenen en bijvoorbeeld inlichtingen over meetgegevens verstrekken. Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten.

Er bestaat een aantal redenen waarom discrepanties kunnen ontstaan, zoals:
- tekortkomingen in de voorspellingsmethoden
- het niet voorzien van bepaalde effecten
- hiaten in kennis en informatie
- het elders plaatsvinden van onvoorziene maar invloedrijke ontwikkelingen.

Het evaluatieprogramma moet met al deze zaken rekening houden. De evaluatie zal naar verwachting de volgende onderdelen omvatten:
- gerealiseerd energierendement
- warmteafzet
- jaarlijkse gemiddelde en maximale NO_x-emissieniveaus
- effecten koelwateronttrekkingen, zoals visaanzuiging
- lozingen van koel- en afvalwater en effecten
- nauwkeurigheid koelwatermodellering
- evaluatie CIW-beoordelingsmethodiek
- geluidemissies
- effecten op natuur en landschap
- ecologisch ontwerp centrale
- invulling van de kennishiaten.

LITERATUUR

CIE. BENCHMARKING, 2005. Relatie tussen CO_2-emissiehandel en het Convenant Benchmarking. Brief van 10 februari 2005.

CIW, 1999. Handboek Wvo-vergunningverlening. Mei 1999.

CIW-beoordelingssystematiek warmtelozingen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat d.d. 25 november 2004.

DONZE, M., 1978. Measurements of the effect of heating on survival and growth of natural populations. In: Proceedings International Association of Theoretical and Applied Limnology; vol 20, pp. 1822 – 1836.

EG, 1979. Richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.

EG, 1992. Richtlijn 92/43/EEG van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

EG, 2001. Richtlijn 2001/77/EG betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt. Pb L 283 van 27/10/2001.

EG, 2003. Richtlijn 2000/60/EG tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid Pb L 327/1.

EZ, 2002. Ministerie van Economische Zaken. Investeren in energie, keuzes voor de toekomst. Energierapport 2002.

EZ, 2003. Ministerie van Economische Zaken. Elektriciteit in evenwicht; Investeren in elektriciteit: tussen publiek belang en private verantwoordelijkheid.

HAAGSMA, J., 1987b. Laboratory investigation of botulism in wild birds. In: Eklund & Dowell (eds.), 1987, pp. 283 – 293.

INSPECTIE VERKEER EN WATERSTAAT, 2005. Koelwater; Handreiking voor Wvo en Wwh-vergunningverleners d.d. 7 februari 2005.

KEMA, 1972 (Koops, F.B.J.). Report on plankton investigations in the cooling circuit of Flevo power station near Lelystad, report no. IV 7984-72.

KEMA, 1975 (Hadderingh, R.H.). Effects of the cooling water discharge on the macrofauna and fish populations around Flevo power station. In: Electrotechniek 53 (1) pp. 127 – 135.

KEMA, 1976 (Hadderingh, R.H.). Resultaten van het onderzoek naar sterfte van vislarven die met het koelwater van de Flevocentrale worden meegezogen,rapport nr. VII 76-90.

KEMA, 1978. Invloed van de maaswijdte van de draaizeven op passage en overleving van met het koelwater ingezogen jonge vis bij de Flevocentrale, rapport nr. VII 78-87.

KEMA, 1983 (Aerssen, G.H.F.M. van, en Hadderingh, R.H.). Oriënterend onderzoek naar sterke temperatuurfluctuaties van geloosd koelwater in de winter bij de Flevocentrale en de invloed hiervan op vis.

KEMA, 2000 (Hadderingh, R.H., Aerssen, G.H.F.M. van, en Kampen, J.). Onderzoek naar de effecten van koelwaterlozingen op de visstand in het Rotterdamse havengebied, rapport nr. 99550665-KPS/MEC 00-6052.

KEMA, 2003 (Erbrink, J.J., en Smit, R.). Inventarisatie warmtevraag voor decentrale bio-WKK installaties, rapport nr. 50261429-KPS/SEN 03-3006 d.d. 4 februari 2003.

KEMA, 2005 (Smit, R.W.). Warmtestudie Flevocentrale. September 2005.

KOLENCONVENANT, 2002. Convenant Kolencentrales en CO_2-reducties. 24 april 2002.

LNV, 2000. Aanwijzigingsbesluit minister LNV van IJsselmeer tot speciale beschermingszone d.d. 24 maart 2000.

PROVINCIE FLEVOLAND, 2003. Milieubalans provincie Flevoland 2003.

RWS, 2005. Rijkswaterstaat. Ontwerp Beheerplan voor de rijkswateren 2005 - 2008. Februari 2005.

SEV, 1993. Tweede Structuurschema elektriciteitsvoorziening, Planologische Kernbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22 606, nrs. 4-5 (ontwerp) en 1993-1994, 22 606, nr. 17 (vastgestelde pkb na behandeling in de Tweede Kamer).

STAATSBLAD 2002, 54. Wet uniforme openbare voorbereidingsprocedure Awb.

STAATSBLAD 2005, 114. Wijziging Besluit emissie-eisen installaties milieubeheer A (EG-richtlijn grote stookinstallaties).

STAATSBLAD 2005, 432. Wijziging Wet milieubeheer en Wet verontreiniging oppervlaktewateren in verband met EG-richtlijn preventie en bestrijding verontreiniging.

STAATSBLAD 2005, 316. Besluit luchtkwaliteit 2005.

STAATSBLAD 2005, 320. Aanpassingsbesluit uniforme openbare voorbereidingsprocedure Awb (wijziging amvb's, tijdstip inwerkingtreding).

STAATSBLAD 2005, 437. Besluit vergunningen Natuurbeschermingswet 1998.

STAATSCOURANT 2004, 205. Kennisgeving nationaal toewijzingsbesluit broeikasgas-emissierechten 2005-2007.

TENNET, 2002. Capaciteitsplan 2003-2009.

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

TWEEDE KAMER, 2004. Kamerstukken 2003-2004, 28240, nr. 4. Evaluatie Klimaatbeleid. Brief van de staatssecretaris van VROM.

V&W, 1998. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing. December 1998.

VGB, 2004. CO_2 Capture and Storage. In: VGB Powertech, August, 2004.

Vriese, F.T., Bij de Vaate, A., & G.A.J. de Laak. 2005 Inventarisatie paai- en opgroeigebieden van vis onder invloed van een aantal e-centrales in Nederland. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Onderzoeksrapport KO2005037, 123 pag.

VROM, 1999. Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, deel I. Juni 1999.

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN

Begrippen, afkortingen

Achtergrondconcentratie	Het concentratieniveau van een stof in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt
Achtergrondtemperatuur	Temperatuur van het oppervlaktewater bij de inlaat (inlaat-temperatuur). Deze temperatuur kan hoger zijn dan de natuurlijke temperatuur door bovenstroomse restwarmte
Aftapstoom	Stoom die uit een stoomcircuit wordt afgetapt nadat het een deel van zijn energie aan de turbine heeft afgegeven
ALARA	As Low As Reasonable Achievable: zo laag als redelijkerwijs haalbaar is
Antropogeen	Van menselijke oorsprong
BEES-A	Besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer-A
Belasting (van de eenheid)	De belasting is gelijk aan de momentane vraag naar elektrisch vermogen voor de eenheid; de maximale belasting is dus gelijk aan het vermogen van de eenheid, meestal uitgedrukt in MW_e
Best practicable means	Best uitvoerbare technieken. Het toepassen van nageschakelde technieken die naar de stand van de techniek het meest doeltreffend zijn en die tegelijk uit economisch oogpunt voor de gebruiker haalbaar zijn
Best technical means	Best bestaande technieken. Het toepassen van nageschakelde technieken die het grootst mogelijke effect hebben op vermindering van verontreiniging en waarvan bekend is dat zij technisch realiseerbaar zijn
Bevoegd gezag	Het overheidsorgaan dat de (wettelijke) bevoegdheid heeft om op bijvoorbeeld een vergunningaanvraag (met MER) te beslissen
Biomassa	Organisch materiaal van dierlijke of plantaardige oorsprong
Biorotor	Installatie om biologische afbraak van organische vervuiling te bereiken
BREF	Best Available Technique Reference documents

BREF LCP	BREF voor grote stookinstallaties
Bromoform	Broomverbinding die als volgproduct van chlorering ontstaat
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
Combi	Eenheid bestaande uit gasturbine en ketel, waarbij brandstof in zowel de gasturbine als de ketel wordt verstookt
Component	In rookgas voorkomend bestanddeel; NO_x, SO_2, CO_2 et cetera
Condensaat	Gecondenseerde stoom
Condensor	Apparaat dat bestaat uit een vat, met daarin een pijpenbundel waardoor koelwater stroomt. Hierdoor condenseert de stoom in het vat
CZV	Chemisch zuurstof verbruik
Debiet	De hoeveelheid fluidum (in dit MER meestal water) die per tijdseenheid wordt afgevoerd (rivier) of wordt verpompt (koelwater van een inrichting)
Demi(n)water	Gedemineraliseerd water (onder andere voor stoom)
Depositie	Hoeveelheid van een stof die per tijds- en oppervlakte-eenheid neerkomt (droog en nat)
Duurzame energiebronnen	Energiebronnen die in menselijk tijdsperspectief bezien, niet-eindig zijn, bijvoorbeeld zon, wind, waterkracht
Ecosysteem	Een functioneel relatiestelsel dat bestaat uit zowel levende als niet-levende subsystemen, doorgaans aangeduid als organismen en hun milieu
Effluent	Gezuiverde lozing van een waterzuiveringsinstallatie (op het oppervlaktewater)
EHS	Ecologische hoofdstructuur
Emissie	Hoeveelheid stof(fen) of andere agentia, zoals geluid of straling, die door bronnen in het milieu wordt gebracht
Energiebalans	Overzicht van ingaande en uitgaande energiestromen
Electrabel	Elektriciteitsproductiebedrijf dat eigenaar is van de Flevocentrale

Etmaalwaarde (van het equivalente geluidsniveau)	Hoogste waarde van het equivalente geluidsniveau (L_{Aeq}) tijdens het etmaal, na correctie voor de periode van het etmaal waarin het geluid optreedt. Bij centrales is de nachtperiode maatgevend (tussen 23:00 en 07:00): correctie + 10 dB
EZ	(Ministerie van) Economische Zaken
Fossiele brandstof	Brandstof die in de loop van vele eeuwen is ontstaan uit organische stoffen onder druk van oude aardlagen
Grenswaarde	Milieukwaliteitseis die – al dan niet op termijn – in acht genomen moet worden (overschrijding is niet toegestaan)
GR	Groepsrisico: kans op (direct) overlijden van ten minste 10 personen ten gevolge van een bepaalde activiteit
GS	Gedeputeerde Staten (van een provincie)
Immissie	Concentratie of belasting (stoffen, andere agentia) in een milieucompartiment op leefniveau
Koeltoren	Een systeem waarmee warmte van koelwater aan de lucht wordt afgegeven in plaats van aan het oppervlaktewater
MAC-waarde	Maximale Aanvaarde Concentratie van een gas, damp, nevel of van stof in de lucht op de werkplek
Massabalans	Overzicht van ingaande en uitgaande massastromen
MER	Milieu Effect Rapport (het rapport)
m.e.r.	milieu-effectrapportage (de procedure)
Milieucompartimenten	Verschillende onderdelen waarin het milieu verdeeld kan worden, zoals bodem, water, lucht
Milieukwaliteitsdoelstelling	Een norm met betrekking tot de kwaliteit van een milieu-compartiment
MTR	Maximaal toelaatbaar risiconiveau (waterkwaliteit)
Nancy	In dit MER: gasturbine die gebruikt kan worden om onder andere de eenheid op te starten als geen stroom van buiten beschikbaar is ("black start")
Ner	Nederlandse emissierichtlijnen
N-Kjehldal	Stikstof bepaald volgens de Kjehldal methode

NMP	Nationaal Milieubeleidsplan
NW	Nota Waterhuishouding
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstof
Percentiel	Getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt overschreden. Als het 95-(onderschrijdings)percentiel van een reeks meetresultaten (bijvoorbeeld) 5,3 is, dan ligt 95% van de meetresultaten onder 5,3
ppm	parts per million (1 per 10^6)
ppb	parts per billion (1 per 10^9)
PR	Individueel risico externe veiligheid (heet nu plaatsgebonden risico): kans op overlijden voor een persoon in de omgeving van een bepaalde activiteit
R1	Referentie alternatief 1: de huidige feitelijke situatie
R2	Referentie alternatief 2: de thans vergunde situatie
Receptorpunt	Punt waar de concentratie van een bepaalde milieubelasting wordt berekend
Richtwaarde	Milieukwaliteitseis die – al dan niet op termijn – zoveel mogelijk moet worden bereikt en gehandhaafd (overschrijding is om bijzondere redenen mogelijk)
Risico	Ongewenste gevolgen van een activiteit, verbonden met de kans dat deze zich voor zullen doen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
Rookgas	De gasstroom in de uitlaat van een verbrandingsinstallatie
RWS	Rijkswaterstaat
Sep	N.V. Samenwerkende elektriciteits productiebedrijven
SEV	Structuurschema Elektriciteits Voorziening
SGR	Structuurschema Groene Ruimte

Startnotitie	De notitie waarmee een initiatiefnemer het voornemen tot een bepaalde MER-plichtige activiteit aan het bevoegd gezag bekend maakt. Met de indiening van de startnotitie start de m.e.r.-procedure
STEG	Stoom- en gasturbine-installatie
Stookwaarde	De calorische waarde van een brandstof zonder correctie voor opwarming van het aanwezige water en de condensatiewarmte van het gevormde water
Streefwaarde	Milieukwaliteitsniveau waarbij het risico op als nadelig gewaardeerde effecten verwaarloosbaar wordt geacht
Temperatuursprong (~T)	De mate van opwarming aangegeven in graden Kelvin (K) van het ingenomen koelwater. Deze temperatuursprong wordt gemeten als het verschil in temperatuur van het koelwater voor en na de condensor
TenneT	Onafhankelijk beheerder landelijke transportnetten
Thermoshocken	Methode om aangroei in (koelwater-)leidingen tegen te gaan door middel van temperatuurverhoging om de organismen te doden
Toetsingswaarde	Waarde waaraan emissies getoetst worden
Toxisch	Giftig; eigenschap van een chemische stof berustend op een verstoring van fysiologische functies in levende organismen
Uitlaattemperatuur (°C)	De temperatuur van het geloosde koelwatertemperatuur
V1	Het verwachtingsscenario met Flevo 30 in gasturbinebedrijf en de STEG's een realistisch aantal vollasturen
V2	Het maximum scenario waarbij Flevo 30 en de STEG's maximaal ingezet worden. Voor deze situatie wordt vergunning aangevraagd
Verspreidingsmodel	Model waarmee de verspreiding (van bijvoorbeeld luchtverontreiniging) wordt voorspeld
Verwachtingswaarde	De emissiewaarde, waarvan de initiatiefnemer verwacht, dat deze met de te bouwen installatie over een jaar gemiddeld gerealiseerd zal worden

VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Warmtelozing (MW_{th})	De hoeveelheid warmte (MJ) in het koelwater die een inrichting per seconde op het oppervlaktewater loost
WKC	Warmte-krachtcentrale
WKK	Warmte-krachtkoppeling
Wm	Wet milieubeheer
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Ww	Woningwet
Wwh	Wet op de waterhuishouding
Zuurequivalenten	Eenheid voor zure depositie

Symbolen

a	jaar
B_i	geluidbelasting in dB(A)-etmaalwaarde
Cl^-	chloride
CH_4	methaan
C_xH_y	koolwaterstoffen
CO	koolmonoxide
CO_2	kooldioxide
°C	graad Celsius
d	dag
dB(A)	decibel (na verwerking door A-filter)
g	gram
h	uur
HCl	zoutzuur
J	Joule, eenheid van arbeid (1 J = 1 Nm)

jg	jaargemiddelde
K	Kelvin, temperatuur (= °C + 273)
L_{Aeq}	equivalent geluidsniveau in dB(A); energetisch gemiddelde van het A-gewogen geluiddrukniveau over een bepaalde periode
L_{WR}	immissierelevante bronsterkte, ofwel het in één bepaalde *richting uitgestraalde geluidsvermogen*
min.	minuten
m_o^3	1 m^3 gas bij 0 °C en 1013 mbar
MW_e	productiecapaciteit van elektriciteit uitgedrukt in Megawatt
MW_{th}	productiecapaciteit van warmte uitgedrukt in Megawatt
NH_3	ammoniak
NO_x	stikstofoxiden ($NO + NO_2$)
O_2	zuurstof
O_3	ozon
pH	zuurgraad
s	seconde
SO_2	zwaveldioxide
t	ton = 10^6 g
W	Watt, eenheid van vermogen, J/s

Voorvoegsels

P	peta 10^{15}
T	tera 10^{12}
G	giga 10^{9}
M	mega 10^{6}
k	kilo 10^{3}
m	milli 10^{-3}
µ	micro 10^{-6}
n	nano 10^{-9}
p	pico 10^{-12}

BIJLAGE A UITGANGSGEGEVENS VOOR DE VERSPREIDINGS-BEREKENINGEN VAN LUCHTVERONTREINIGING

VOORGENOMEN ACTIVITEIT V1

KEMA-STACKS VERSIE 2005
Release 2005 versie juni
** INTERNE KEMA VERSIE **

datum/tijd journaal bestand: 5-7-2005 10:07:17
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: NO2

Meteologie-bestand: c:\STACKS2005\sources\Input\schiphol19952004.bin
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!
Er is gerekend met 2010 RR achtergrond GCN-waarden
Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.3 van 28 maart 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op opgegeven coordinaten: 164750.0 510000.0
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000
opgegeven referentiejaar: 2010
opgegeven K en B waarde: 0.0 0.0

Doorgerekende periode
Start datum/tijd: 1- 1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal valide meteo-uren : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op receptor-lokatie
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren % ws neerslag(mm) NO2 O3

1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.9	135.30	7.8	56.9
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.2	86.25	8.5	57.8
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.6	134.00	11.2	52.2
4 (75-105):	3112.0	7.1	4.0	132.50	14.8	41.7
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.6	203.80	20.3	33.2
6 (135-165):	3148.0	7.2	4.0	376.60	25.5	26.7
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.7	643.65	23.3	31.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	5.2	1058.75	20.3	36.3
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.6	665.20	13.9	50.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.5	426.90	11.1	57.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.9	316.15	7.8	63.6
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.2	221.05	7.4	62.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.8	4400.25	14.8	46.9

lengtegraad: □: 5.0
breedtegraad: □: 52.0
Bodemvochtigheid-index□: 1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)□: 0.20
neerslaghoeveelheid in mm (voor depositie)□: 4400.3

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties
In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Oppervlak receptor gebied [km2]□: 100.0
Aantal receptorpunten □ 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]□: 0.2500
Ophoging windprofiel door gesloten obstakels (z0-displacement) : 0.0
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]□: 1.0

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]□: 14.86012
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid□: 15.01561
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks□: 81.72104
Coordinaten (x,y)□: 160000, 505000
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh)□: 1997 3 12 22

Aantal bronnen □: 3

********* Brongegevens van bron □: 1
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164800
Y-positie van de bron [m]□: 510020
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 60.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 4.50
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 4.90
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 321.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 26.84
Temperatuur rookgassen (K) □: 363.00
Warmte emissie (MW) □: 38.86
Aantal bedrijfsuren□: 15139
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.010926
emissiesterkte : 0.010926
Emissie [kg/s] □: 0.010926
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 36.4
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 321.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 26.8
Rookgas-temperatuur [K]□: 363.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 182.7
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.62
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 26.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.010926

********* Brongegevens van bron □: 2
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164700
Y-positie van de bron [m]□: 510030
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 70.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 7.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 7.40
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 774.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 26.01
Temperatuur rookgassen (K) □: 353.00
Warmte emissie (MW) □: 82.69
Aantal bedrijfsuren□: 35129
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.022619
emissiesterkte : 0.022619

Emissie [kg/s] □: 0.022619
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 76.7
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 774.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 26.0
Rookgas-temperatuur [K]□: 353.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 234.4
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.52
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 82.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.033545

********* Brongegevens van bron □: 3
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164720
Y-positie van de bron [m]□: 510030
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 70.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 7.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 7.40
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 774.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 26.01
Temperatuur rookgassen (K) □: 353.00
Warmte emissie (MW) □: 82.69
Aantal bedrijfsuren□: 34973
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.022619
emissiesterkte : 0.022619
Emissie [kg/s] □: 0.022619
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 76.7
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 774.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 26.0
Rookgas-temperatuur [K]□: 353.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 234.3
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.52
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 83.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.056164

RAPPORTAGE BESLUIT LUCHTKWALITEIT
****

GEEN overschrijdingen van de uurgem. grenswaarde
grenswaarde voor uurgemiddelden is: 200
GEEN overschrijdingen van de jaargem. grenswaarde
grenswaarde voor jaargemiddelden is: 40
GEEN overschrijdingen van de jaargem. plandrempel
plandrempelwaarde voor jaargemiddelden voor 2010 is: 40
opmerking: jaarlijkse overschrijdingen worden gegeven voor receptorpunten x (keer) jaren
(voor een overzicht van overschrijdingen per receptorpunt; zie het BLK bestand)

bijdrage aan tijdgemiddelden voor resp. bronnummers en receptorpunten:
over de hele periode
==========

VOORGENOMEN ACTIVITEIT OP VOL VERMOGEN: V2

KEMA-STACKS VERSIE 2005
Release 2005 versie juni
** INTERNE KEMA VERSIE **

datum/tijd journaal bestand: 5-7-2005 11:24:52
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: NO2

Meteologie-bestand: c:\STACKS2005\sources\Input\schiphol19952004.bin
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!
Er is gerekend met 2010 RR achtergrond GCN-waarden
Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.3 van 28 maart 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op opgegeven coordinaten: 164750.0 510000.0
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000
opgegeven referentiejaar: 2010
opgegeven K en B waarde: 0.0 0.0

Doorgerekende periode
Start datum/tijd□: 1- 1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd□: 31-12-1999 24:00 h

Aantal valide meteo-uren : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op receptor-lokatie
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)

sektor(van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	NO2	O3
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.9	135.30	7.8	56.9
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.2	86.25	8.5	57.8
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.6	134.00	11.2	52.2
4 (75-105):	3112.0	7.1	4.0	132.50	14.8	41.7
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.6	203.80	20.3	33.2
6 (135-165):	3148.0	7.2	4.0	376.60	25.5	26.7
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.7	643.65	23.3	31.0

8 (195-225):	5822.0	13.3	5.2	1058.75	20.3	36.3
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.6	665.20	13.9	50.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.5	426.90	11.1	57.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.9	316.15	7.8	63.6
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.2	221.05	7.4	62.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.8	4400.25	14.8	46.9

lengtegraad: □: 5.0
breedtegraad: □: 52.0
Bodemvochtigheid-index□: 1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)□: 0.20
neerslaghoeveelheid in mm (voor depositie)□: 4400.3

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties
In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Oppervlak receptor gebied [km2]□: 100.0
Aantal receptorpunten □ 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]□: 0.2500
Ophoging windprofiel door gesloten obstakels (z0-displacement) : 0.0
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]□: 1.0

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]□: 14.94454
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid□: 15.25387
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks□: 81.72104
Coordinaten (x,y)□: 160000, 505000
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh)□: 1997 3 12 22

Aantal bronnen □: 3

********* Brongegevens van bron □: 1
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164780
Y-positie van de bron [m]□: 510070
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 143.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 7.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 7.40
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 993.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 34.31
Temperatuur rookgassen (K) □: 363.00
Warmte emissie (MW) □: 120.22
Aantal bedrijfsuren□: 43786

(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.062817
emissiesterkte : 0.062817
Emissie [kg/s] □: 0.062817
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 112.6
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 993.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 34.3
Rookgas-temperatuur [K]□: 363.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 328.1
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.40
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 421.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.062817

********* Brongegevens van bron □: 2
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164700
Y-positie van de bron [m]□: 510030
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 70.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 7.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 7.40
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 774.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 26.01
Temperatuur rookgassen (K) □: 353.00
Warmte emissie (MW) □: 82.69
Aantal bedrijfsuren□: 43785
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.039574
emissiesterkte : 0.039574
Emissie [kg/s] □: 0.039574
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 76.7
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 774.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 26.0
Rookgas-temperatuur [K]□: 353.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 234.2
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.52
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 96.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.102391

********* Brongegevens van bron □: 3
** PUNTBRON **

X-positie van de bron [m]□: 164720
Y-positie van de bron [m]□: 510030
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 70.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 7.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 7.40
Volumeflux rookgas (Nm3) □: 774.00
Uittree snelheid rookgas (m/s) □: 26.01
Temperatuur rookgassen (K) □: 353.00
Warmte emissie (MW) □: 82.69
Aantal bedrijfsuren□: 43778
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.039574
emissiesterkte : 0.039574
Emissie [kg/s] □: 0.039574
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 76.7
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 774.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 26.0
Rookgas-temperatuur [K]□: 353.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.0E+0000

** Overige berekende kengetallen **

Gemiddelde effectieve schoorsteenhoogte□: 234.2
Gemiddelde pluimfractie binnen menglaag□: 0.52
Totaal aantal uren pluimstijging convectieve sit.□: 97.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.141965

RAPPORTAGE BESLUIT LUCHTKWALITEIT
****

GEEN overschrijdingen van de uurgem. grenswaarde
grenswaarde voor uurgemiddelden is: 200
GEEN overschrijdingen van de jaargem. grenswaarde
grenswaarde voor jaargemiddelden is: 40
GEEN overschrijdingen van de jaargem. plandrempel
plandrempelwaarde voor jaargemiddelden voor 2010 is: 40
opmerking: jaarlijkse overschrijdingen worden gegeven voor receptorpunten x (keer) jaren
(voor een overzicht van overschrijdingen per receptorpunt; zie het BLK bestand)

bijdrage aan tijdgemiddelden voor resp. bronnummers en receptorpunten:
over de hele periode
==========

BIJLAGE B AANBEVELINGEN VOOR VLEERMUIZENKASTEN

bron: http://www.vleermuis.net/nedervleer/nedervleer.html

De maat van de invliegspleet is vrij kritisch (max. 1,5 cm breed), omdat anders kleine zangvogels (winterkoning en boomkruiper) de kast als slaapplaats gaan gebruiken. Vleermuizen gaan de concurrentie met vogels zoveel mogelijk uit de weg.

Vooral de binnenzijde van het achterschot moet ruw zijn (zonodig extra ruw maken, horizontaal zaagsneden aanbrengen), zodat de vleermuizen zich goed met de nageltjes van hun achterpoten kunnen vastgrijpen.

De hoogte waarop de kast komt te hangen moet minstens 3 meter bedragen, dit i.v.m. het vrij uit kunnen vliegen van de vleermuizen.

Draag er zorg voor dat de vleermuizen bij het uitvliegen zo min mogelijk obstakels tegenkomen, vaak wordt bij het uitvliegen géén gebruik gemaakt van het echolocatiesysteem.

Hang de kast(en) zo mogelijk met de voorzijde naar het zonlicht. Vleermuizen zijn echte warmte-liefhebbers, de kast kan op deze wijze zoveel mogelijk zonnewarmte absorberen.

De kast dient tochtvrij en lichtdicht te zijn.

Hang de kast(en) zoveel mogelijk in de luwte.

Wanneer de kast eenmaal is opgehangen hoeft hij vrijwel nooit geopend te worden. Er kan gemakkelijk en zonder verstoring worden vastgesteld of de kast door vleermuizen bezocht wordt, er zijn dan keutels aanwezig op het mestplankje aan de onderzijde.

BIJLAGE C SAMENVATTING 3D KOELWATER MODELLERING FLEVOCENTRALE

De problematiek van de afgelopen warme zomers en de klimaatontwikkelingen is aanleiding geweest voor een nieuwe beoordelingssystematiek, gebaseerd op de waterkwaliteitsaanpak. De oude (ABK) richtlijnen waren gebaseerd op emissie-eisen en de nieuwe (Europese) wetgeving baseert zich op immissie-eisen. Bedrijven die grote hoeveelheden koelwater gebruiken, zijn daarom verplicht om te voorspellen wat de mogelijke (thermische) effecten zijn op de wateren waarop de lozing plaatsvindt en is de benadering geheel gebaseerd op de gevolgen voor het aquatisch milieu ter plaatse. In de nieuwe beoordelingssystematiek speelt de mengzone en de isotherm van 30 °C een belangrijke rol en is de lozingstemperatuur en de opwarming (ΔT) over de warmtewisselaars los gelaten.

De modellering richt zich op de fysische temperatuureffecten in het IJsselmeer die worden veroorzaakt door de koelwaterlozing van de Flevo-elektriciteitscentrale nabij Lelystad in de Flevopolder. De beoordeling in de studie betreft de lozingen, zoals momenteel toegestaan in de vergunning door Flevo 30, evenals de geplande lozingen van de nieuwe STEG-centrale. Hoewel Flevo 30 alleen werkt op de gasturbine, is er nog steeds een vigerende vergunning om de stoomturbines te koelen met water uit het IJsselmeer.

De dispersie van de huidige en toekomstige koelwaterlozing wordt onderzocht. De komende jaren zal er meer koelvermogen nodig zijn door de realisatie van twee STEG's. De nieuwe voorschriften geven echter geen duidelijke regels voor lozing in meren. Daarom worden in deze studie een aantal aspecten van de modelresultaten beschreven die kunnen worden gebruikt om de dispersie te evalueren. Om deze verhoogde lozing te evalueren is er een driedimensionaal, thermo-hydrodynamisch model toegepast op het IJsselmeer. De dispersie in zowel de breedterichting, de lengterichting als in de verticale richting van de haven is onderzocht om inzicht te krijgen in de stratificatie-effecten.

Het doel van deze gezamenlijke studie van NRG/KEMA is te controleren of een toename van de koelwaterlozing en de temperatuurverhoging een negatief effect kan hebben op de ecologie in brede zin in het IJsselmeer rond de centrale. Het model evalueert de invloed van de Flevocentrale op de watertemperatuur, als we aannemen dat er geen andere warmtebronnen in het meer aanwezig zijn, behalve de atmosferische effecten en de instromende warmte van de IJssel.

Voor de (toegestane) huidige en (beoogde) toekomstige koelwaterlozing zijn we uitgegaan van een extreme zomersituatie (augustus 2003) en een gemiddeld warme zomer (augustus 2004), gebaseerd op meteorologische en hydrologische omstandigheden van de eerste twee weken van augustus.

Het model houdt rekening met recirculatie van warmte; in het model is het IJsselmeerwater in de inlaatzone de bron van het koelwater. De watertemperatuur nabij de inlaat bepaalt de temperatuur van het opgewarmde koelwater = uitlaattemperatuur, die wordt berekend door een vaste ΔT toe te voegen volgens de warmtecapaciteit van de centrale en de snelheid van de koelwaterlozing.

Uit de resultaten van de modelberekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

1 de warmtepluim in het meer die wordt veroorzaakt door de beoogde STEG's strekt zich in de meteorologische "worst case" situatie uit over een gebied van circa 10 km^2. In het lozingsgebied dicht tegen de uitlaat van de centrale wordt de temperatuur van 30 °C slechts in enkele gevallen lokaal aan het wateroppervlak overschreden. Concreet treedt het op bij scenario R2 (Flevo 30 in combi-bedrijf) en bij V2 (STEG's en Flevo 30, beide op maximum capaciteit)

2 door de fysische stratificatie van de koelwaterpluim is er geen significante temperatuurverhoging waargenomen tegen de bodem van het meer. Dit criterium wordt normaal gesproken gedefinieerd voor kustgebieden en niet voor meren. Electrabel heeft dit criterium overgenomen bij gebrek aan duidelijke voorschriften voor koelwaterlozingen op meren in de nieuwe systematiek. Gezien het grote oppervlak van het IJsselmeer is een eerste benadering analoog aan de systematiek voor kustwater een zinvolle aanpak. Hierbij wordt uitgegaan van een temperatuur van 30 °C en hoger over maximaal 25% van de hoogte van de waterkolom

3 de beïnvloede zone waarvoor een vergunning wordt gevraagd, is ongeveer 10 km^2 onder extreem warme zomeromstandigheden. Afhankelijk van de windrichting is de betroffen zone cirkelvormig of heeft de vorm van een uitgerekte rechthoek langs de dijk. Deze laatste vorm doet zich zeer frequent voor doordat de dominante windrichting zuid-west is

4 recirculatie doet zich zeer zelden voor doordat de waterinlaat en -uitlaat zijn gescheiden door de dam en stroming rond het eiland nauwelijks optreedt. In geval van V1 (beide nieuwe STEG's) en V2 (beide nieuwe STEG's en Flevo 30) is er echter een lichte circulatie waargenomen, hoewel dit effect minder is dan één graad. De afgevoerde warmtecapaciteit van V1 is lager dan de toegestane warmteafvoer in de bestaande vergunning; warmteafvoer V2 is vergelijkbaar met de bestaande vergunning R2. Dankzij het hogere totale koelwaterdebiet wordt de warmte verspreid over een groter volume en kan dus de inlaat van de elektriciteitscentrale bereiken

5 de anticipatie op klimatologische veranderingen door een grotere afwatering van de IJssel in combinatie met een hoger waterpeil in het model op te nemen, heeft aangetoond dat er geen significant verschil is in de dispersie van de pluim noch in de thermische impact. De reden hiervoor is onder andere dat de hydrologische retentietijd van het IJsselmeer dan niet meer dan 2% toeneemt.

Hieronder wordt de grafische output gegeven van de temperatuur aan het oppervlak (horizontaal) bij van de nieuwe STEG's met Flevo 30 in bedrijf (scenario V2) en van de doorsnede op een afstand van 100 m van, en evenwijdig aan de dijk.

Modelresultaten voor scenario's V2A en V2B. Li, 11-08-2003, 16h19; Re, 11-08-2004, 16h19

Uit de figuren blijkt dat buiten het centraleterrein geen temperaturen boven 30 °C optreden.

Scenario V2A, met beide nieuwe STEG's en Flevo 30 in bedrijf gedurende de extreme zomer van 2003. Links: temperatuurprofiel oppervlak op 11 augustus 2003 met maximale temperatuursverhoging. De gele lijn geeft aan waar de verticale doorsnede is getrokken in de rechter figuur. Diepte is circa 4 m en horizontale afstand in meters.