

16

E-centrale Maasvlakte

16.1 Beschrijving e-centrale Maasvlakte

De e-centrale loost op een lagune die door de Zuiderdam gescheiden wordt van de Noordzee. De bodem van de Noordzee bestaat uit slibhoudend zand of slib, afhankelijk van zeer lokale omstandigheden. De diepte van de kustzone neemt naar het westen toe tot ca. 20 m. De lagune waarop de e-centrale loost mondt uit in het vogel- en habitatrichtlijngebied Voordelta. Habitatrichtlijnsoorten zijn: fint, elft, zeeprk, rivierprk en zalm. Kwalificerende visetende vogelrichtlijnsoorten zijn: roodkeelduiker, kuifduiker en lepelaar; relevant zijn: fuut, aalscholver en middelste zaagbek.

De Maasvlakte-centrale



Omgeving Maasvlakte-centrale



De visstand bij de Maasvlakte-centrale

De vissoorten die waarschijnlijk voorkomen nabij de Maasvlakte zijn weergegeven in tabel 31 met de daarbij behorende paai- en opgroeigilden. Tevens is aangegeven of een soort beleidsmatig is geprioriteerd.

Tabel 31: Voorkomende vissoorten, indeling in gilden en beleidsprioritering.

Nederlandse naam	paai-gilde	opgroeigilde	Beleidsmatig geprioriteerd
bot	pelagofiel	pb	
brakwatergrondel	speleofiel	pb	
dikkopje	speleofiel	pb	
diklipharder	pelagofiel	p	
driedoornige stekelbaars	plantpaaier	ps	
dunlipharder	pelagofiel	p	
dwergbolk		p	
geep	steen/plantpaaier	p	
gewone zeedonderpad	steenpaaier	pb	
glasgrondel	speleofiel	pb	x
goudharder	pelagofiel	p	
griet	pelagofiel	pb	
grote kooaarvis	bodempaaier/pelagofiel	ps	x
grote zeenaald	eierdragend	ps	
haring	grind/plantpaaier	p	
harnasmannetje	plantpaaier	pb	
kabeljauw	pelagofiel	p	
kleine kooaarvis	bodempaaier/pelagofiel	ps	
kleine zeenaald	eierdragend	ps	
mul		pb	
pitvis		pb	
pollak	pelagofiel	pb	
pos	grind/plantpaaier	pb	
putaal	eierdragend	pb	
rivierprik	grindpaaier	inb	x
rode poon	pelagofiel	pb	
schar	pelagofiel	pb	
schol	pelagofiel	pb	
slakdolf		pb	
snotolf	bodempaaier	pb	
spiering	steen/grind/zand/plantpaaier	p	x
sprot	pelagofiel	p	
steenbolk	pelagofiel	pb	
tarbot	pelagofiel	pb	
tiendoornige stekelbaars	plantpaaier	ps	
tong	pelagofiel	pb	
vijsdradige meun	pelagofiel	pb	
wijting	pelagofiel	pb	
zeebaars	pelagofiel	ps	
zeeprik	grindpaaier	inb	x
zwarte grondel	steen/plantpaaier/speleofiel	pb	x
totaal aantal soorten	41		

16.3

Paai- en opgroeimogelijkheden bij de Maasvlakte-centrale

Bij de e-centrale Maasvlakte komen 41 soorten voor. Voor 18 soorten is de beoordeling voor de paai positief. In het beïnvloede gebied is een ruime variatie aan habitats aanwezig door het voorkomen van zand, mollusken en stenen, waarbij tevens de blokkendam een habitat kan vormen voor speleofielen. Voor een tiental soorten zijn er geen paaimogelijkheden, dit zijn soorten met specifieke paaiplaatsen of soorten die paaien op grotere diepte dan in het beïnvloede gebied voorhanden is. Voor de opgroei is het gebied geschikt voor 32 soorten (71%). Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de effecten van brak/zout water op de paai of opgroei.

Tabel 32: Paai- en opgroeimogelijkheden Maasvlakte-centrale

Nederlandse naam	Beoordeling Paai	Beoordeling opgroei
bot	+	+
brakwatergrondel	+	+
dikkopje	+	+
diklipharder	+	+
driedoornige stekelbaars	onb	onb
dunlipharder	+	+
dwergbolk	n.v.t.*1	+
geep	+	+
gewone zeedonderpad	+	+
glasgrondel	+	+
goudharder	+	+
griet	n.v.t.*2	+
grote koorbaarvis	+	onb
grote zeenaald	+	onb
haring	-	+
harnasmannetje	-	+
kabeljauw	n.v.t.*3	+
kleine koorbaarvis	+	onb
kleine zeenaald	+	onb
mul		+
pitvis		+
pollak	+	+
pos	onb	+
puttaal	+	+
rivierprik	-	onb
rode poot	n.v.t.*4	+
schar	+	+
schol	n.v.t.*5	+
slakdolf		+
snotolf	onb	+
spiering	onb	+
sprot	n.v.t.*6	+
steenbolk	n.v.t.*7	+
tarbot	n.v.t.*8	+

Nederlandse naam	Beoordeling Paai	Beoordeling opgroei
tiendoornige stekelbaars	onb	onb
tong	+	+
vijfdradige meun	+	+
wijting	n.v.t.*9	+
zeebaars	n.v.t.*10	onb
zeeprik	-	onb
zwarte grondel	onb	+
Beoordeling +	18	32
Beoordeling -	4	0
Beoordeling +/-	0	0
Beoordeling onb	6	9

n.v.t.*1: paait in diep water, diepte 50-100 m;

n.v.t.*2: paait in relatief diep water, diepte 10 m;

n.v.t.*3: kent specifieke paaiplaatsen in diep water;

n.v.t.*4: paait in diep water;

n.v.t.*5: paait in diep water, diepte 35 m;

n.v.t.*6: paait op open zee, diepte 25-50 m;

n.v.t.*7: paait in diep water, diepte 50-70 m;

n.v.t.*8: paait in relatief diep water, diepte 10 m;

n.v.t.*9: paait in diep water, diepte 50-150 m;

n.v.t.*10: paait in zuidelijker wateren.

Het beïnvloedde gebied van de Maasvlakte-centrale scoort relatief goed voor wat betreft de paaimogelijkheden en goed voor wat betreft de opgroeimogelijkheden. Er zou dus voor wat betreft de aanwezige gilden een aanzienlijke effect van het koelwater kunnen zijn. Overigens is de lagune een praktisch afgesloten gebied (door de blokkendam). Het is onduidelijk wat dit voor effect heeft op de aanwezigheid van vis ter plaatse.

16.4 Inzuiging bij de Maasvlakte-centrale

De Maasvlakte-centrale is een kolengestookte centrale bestaande uit twee eenheden EFM 1 en EFM 2, met elk een bruto elektrisch vermogen van 540 MW. Koelwater wordt ingenomen uit de Europahaven, onderdeel van het Rotterdamse havengebied. De totale koelwaterinname is $43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Bij de laatste wijzigingen zijn er aanpassingen gedaan aan het koelwaterinlaatsysteem om de inname van vis te minimaliseren. Het inlaatwerk ligt tussen de 2,4 tot 6,7 meter onder de waterspiegel in een visarme zone. De maximale instroomsnelheid bedraagt $40 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Er is een spijlenrooster met openingen van 20 mm tussen de spijlen en er zijn mosselzeven (maaswijdte 4 mm) op twee plaatsen. De op de mosselzeven afgevangen vis wordt periodiek via een leiding teruggespoeld naar het koelwateruitlaatkanaal (lagune).

Recente gegevens over de inzuiging van vis zijn niet voorhanden of niet gepubliceerd. Wel is er onderzoek naar de inzuiging van vis gedaan in 1979 (55), dus voor de vernieuwing van het koelwaterinlaatsysteem. Ook hier betrof het bemonstering van de koelwaterzeven (de fractie die door het koelwatersysteem heen gaat wordt dan niet meegenomen). Opvallend was het grote aantal soorten dat op de

zeven van de Maasvlaktelozer werd aangetroffen, maar liefst 31 vissoorten; de talrijkste daarvan waren: glasgrondel, dikkopje en haring. Voor wat betreft het seizoenspatroon in de inzuiging is gebleken dat bij de Maasvlakte-centrale de hoogste aantallen in het najaar werden ingezogen; dit heeft ongetwijfeld te maken met de locatie van de inlaat in de Europahaven, alwaar de grondelsoorten het meest talrijk voorhanden zijn (scholen haring komen er minder makkelijk). In het jaar dat de bemonsteringen werden uitgevoerd, was de koelwaterinname maximaal $33,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Het totaal aantal vissen dat op jaarbasis werd ingezogen was 10,162 miljoen exemplaren; hetgeen omgerekend neerkomt op 9,74 exemplaren per 1000 m^3 koelwater.

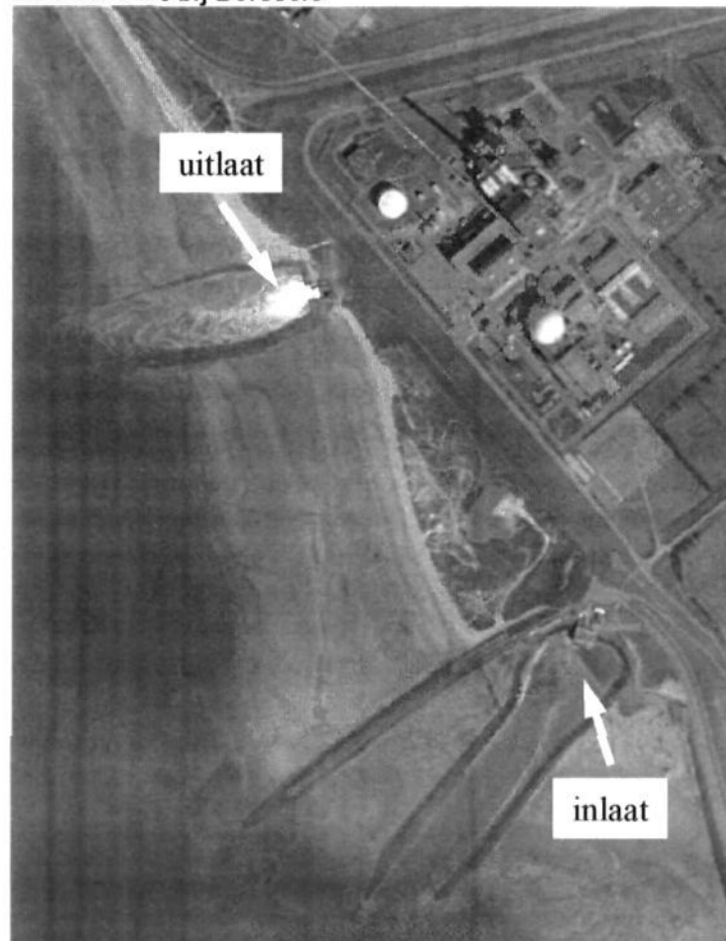
17

E-centrale Borssele

17.1 Beschrijving van de e-centrale Borssele

De e-centrale loost direct op de Westerschelde in een gebied waar een relatief diepe geul loopt. Het diepste punt (iets meer dan 60 m) van deze geul ligt ongeveer op een halve km ten zuiden van de inlaat. De rest van de geul kent dieptes tussen 15-40 m (56). Buiten deze geul varieert de diepte tussen de 5 en 15 m. Langs de dijk ligt een smalle strook intergetijdengebied. De breedte ervan is maximaal 200 m. In de omgeving van het lozingspunt ligt een aantal scheepswrakken, waarvan overigens onbekend is in hoeverre ze nog boven de bodem uitsteken. De bodem in het beïnvloede gebied bestaat uit schelphoudend zand terwijl lokaal slib kan voorkomen. De e-centrale loost op het vogel- en habitatrichtlijngebied Westerschelde. Kwalificerende visetende soorten zijn: grote stern, dwergstern en visdief; relevante soorten: zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, fuut, kleine zilverreiger en lepelaar. Kenmerkende vissoorten zijn: fint, zeeprik en rivierprik

De e-centrale bij Borssele



Omgeving e-centrale Borssele



17.2

De visstand bij e-centrale Borssele

Kwantitatieve gegevens over de niet-beroepsmatig beviste soorten uit de visgemeenschap in de Westerschelde zijn niet bekend. Op basis van vangsten met fuiken lijken de soorten aal, bot, brakwatergrondel, schar, schol, tong en zeebaars de belangrijkste soorten (38, 45). De vissoorten die voorkomen in de Westerschelde zijn weergegeven in tabel 33 met de daarbij behorende paai- en opgroeigilden. Tevens is aangegeven of een soort beleidsmatig is geprioriteerd.

Tabel 33: Voorkomende vissoorten, indeling in gilden en beleidsprioritering.

Nederlandse naam	paai­gilde	op­groei­gilde	Beleidsmatig geprioriteerd
adderzeenaald		ps	
ansjovis	pelagofiel	p	x
bot	pelagofiel	pb	
botervis	speleofiel	bs	x
brakwatergrondel	speleofiel	pb	
dikkopje	speleofiel	pb	
diklipharder	pelagofiel	p	
driedoornige stekelbaars	plantpaaier	ps	
dunlipharder	pelagofiel	p	
dwergbolk		p	
gevlekte grondel		pb	
gewone zeedonderpad	steenpaaier	pb	

Nederlandse naam	paaigilde	opgroeigilde	Beleidsmatig geprioriteerd
glasgrondel	speleofiel	pb	x
goudharder	pelagofiel	p	
grauwe poon	pelagofiel	pb	
griet	pelagofiel	pb	
groene zeedonderpad	plantpaaier	pb	
grote koorbaarvis	bodempaaier/pelagofiel	ps	x
grote zeenaald	eierdragend	ps	
haring	grind/plantpaaier	p	
harnasmannetje	plantpaaier	pb	
kabeljauw	pelagofiel	p	
kleine zeenaald	eierdragend	ps	
mul		pb	
pitvis		pb	
pollak	pelagofiel	pb	
puttaal	eierdragend	pb	
rivierprik	grindpaaier	inb	x
rode poon	pelagofiel	pb	
schar	pelagofiel	pb	
schol	pelagofiel	pb	
slakdolf		pb	
snotolf	bodempaaier	pb	
spiering	steen/grind/zand/plantpaaier	p	x
sprot	pelagofiel	p	
steenbolk	pelagofiel	pb	
tarbot	pelagofiel	pb	
tiendoornige stekelbaars	plantpaaier	ps	
tong	pelagofiel	pb	
vijfdradige meun	pelagofiel	pb	
vorskwab	pelagofiel	pb	x
wijting	pelagofiel	pb	
zeebaars	pelagofiel	ps	
zeeprik	grindpaaier	inb	x
zeestekelbaars	plantpaaier	ps	x
zwarte grondel	steen/plantpaaier/speleofiel	pb	x
totaal aantal soorten	46		

17.3 Paai- en opgroeimogelijkheden bij e-centrale Borssele

Nabij de e-centrale van Borssele komen 46 soorten voor. Voor 16 soorten is de beoordeling positief, voor 11 soorten is de beoordeling negatief vanwege het ontbreken van hard substraat als stenen of grind en het ontbreken van holtes tussen stenen (speleofielen). Voor 6 soorten is de beoordeling onbekend; vooral omdat niet duidelijk is welke structuren aanwezig zijn. Van 10 soorten ligt het voor de hand dat er in het beïnvloedde gebied van de e-centrale Borssele geen paaimogelijkheden zijn; zij hebben of specifieke paaiplaatsen of paaïen op grotere diepte dan voorhanden is in het beïnvloedde gebied. Voor de opgroeigilden geldt dat voor circa 75% van de soorten de opgroeimogelijkheden goed zijn. Voor 11 soorten kan geen beoordeling worden gegeven, omdat niet bekend is of er structuren (m.n. pelagisch)

aanwezig zijn. Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de effecten van brak/zout water op de paai of opgroei.

Tabel 34: Paai- en opgroeimogelijkheden e-centrale Borssele

Nederlandse naam	Beoordeling Paai	Beoordeling opgroei
adderzeenaald	n.v.t.*1	onb
ansjovis	+	+
bot	+	+
botervis	-	onb
brakwatergrondel	-	+
dikkopje	-	+
diklipharder	+	+
driedoornige stekelbaars	onb	onb
dunlipharder	+	+
dwergbolk	n.v.t.*2	+
gevlekte grondel	-	+
gewone zeedonderpad	-	+
glasgrondel	-	+
goudharder	+	+
grauwe poon	n.v.t.*3	+
griet	+	+
groene zeedonderpad	-	+
grote koo maarvis	+	onb
grote zeenaald	+	onb
haring	-	+
harnasmannetje	-	+
kabeljauw	n.v.t.*4	+
kleine zeenaald	+	onb
mul		+
pitvis		+
pollak	+	+
puttaal	+	+
rivierprik	-	onb
rode poon	n.v.t.*5	+
schar	+	+
schol	n.v.t.*6	+
slakdolf		+
snotolff	onb	+
spiering	onb	+
sprot	n.v.t.*7	+
steenbolk	n.v.t.*8	+
tarbot	+	+
tiendoornige stekelbaars	onb	onb
tong	+	+
vijfdradige meun	+	+
vorskwab	+	+
wijting	n.v.t.*9	+
zeebaars	n.v.t.*10	onb
zeeprik	-	onb
zeestekelbaars	onb	onb
zwarte grondel	onb	+

Nederlandse naam	Beoordeling Paai	Beoordeling opgroei
Beoordeling +	16	35
Beoordeling -	11	0
Beoordeling +/-	0	0
Beoordeling onb	6	11

n.v.t.*1: soort komt nauwelijks langs de kust voor; hooguit opgroei;

n.v.t.*2: paait in diep water, diepte 50-100 m;

n.v.t.*3: paait in diep water, diepte 25-50 m;

n.v.t.*4: kent specifieke paaiplaatsen in diep water;

n.v.t.*5: paait in diep water;

n.v.t.*6: paait in diep water, diepte 35 m;

n.v.t.*7: paait op open zee, diepte 25-50 m;

n.v.t.*8: paait in diep water, diepte 50-70 m;

n.v.t.*9: paait in diep water, diepte 50-150 m;

n.v.t.*10: paait in zuidelijker wateren.

Het beïnvloedde gebied van de e-centrale Borssele scoort minder goed dan het beïnvloedde gebied van de Maasvlakte-centrale voor wat betreft de paaimogelijkheden. De score voor de opgroeimogelijkheden is goed te noemen (75%). Er zou dus voor wat betreft de aanwezige gilden een aanzienlijke effect van het koelwater kunnen zijn op de opgroeimogelijkheden en in mindere mate op de paaimogelijkheden (slechts 16 soorten scoren positief).

17.4 Inzuiging bij de e-centrale Borssele

Er is op dit moment enige onduidelijkheid over de totale hoeveelheid koelwater die wordt gebruikt door de e-centrale Borssele. De laatste beschikking (4) d.d. 23 mei 2003 maakt melding van $15,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ voor de conventionele eenheden (CCB12 (kolen) en CCB2 (gas)) en $12,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ voor de nucleaire eenheid KCB 30. In de bedenkingen met betrekking tot de ontwerpvergunning (d.d. 3 april 2003) van EPZ wordt echter gesproken over een aanpassing in artikel 4: $28,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ koelwater wijzigen in de werkelijke hoeveelheid zijnd $41,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$ koelwater, zijnde gebaseerd op de aanwezig koelwaterpompen: 4 nevenkoelwaterpompen (VF-pompen) en 5 hoofdkoelwaterpompen (VC-pompen), 3 voor de KCB en 2 voor de CCB met de navolgende verdeling van het koelwater:

$2 \times 7,8 = 15,6$ (VC-CCB);

$3 \times 7,8 = 23,4$ (VC-KCB);

$4 \times 0,6 = 2,4$ (VF-KCB);

Totaal = $41,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Volgens de vergunning inzake het baggerreglement (RWW 30082, art. c1) is het maximaal toegestane koelwaterdebiet $47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Hoe het ook zij, het enige beschikbare onderzoek naar de inzuiging van vis, garnalen, krabben en kwallen is gedaan in de periode 1994-1995 (56). Daar wordt de volgende beschrijving gegeven van de e-centrale Borssele. De e-centrale Borssele levert een totaal vermogen van 870 MW verdeeld over een conventionele kolengestookte eenheid van 420 MW en een nucleaire eenheid van 450 MW. Het

inlaatwerk is gesitueerd vlak aan de kust tussen twee dammen (kribben). Over een breedte van 25 m wordt het inlaatkanaal door baggeren op een diepte gehouden van 4,0 tot 4,7 m –NAP. Het koelwater wordt ingezogen door 5 koelwaterpompen die bij 100% vermogen een gezamenlijk instroomdebiët leveren van $34,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Afhankelijk van de benodigde koelcapaciteit kan het totale vermogen en daarmee het instroomdebiët worden verlaagd. Het water passeert achtereenvolgens:

- een grofvuil rooster met een spleetwijdte van 60 mm onder en 120 mm boven;
- een zelfreinigend grof rooster met een spleetwijdte van 32 mm;
- vijf bandzeven met een maaswijdte van 2,5 mm.

De instroomsnelheid vlak voor het grof rooster bedraagt $40 \text{ tot } 50 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Voor de bandzeven bedraagt deze instroomsnelheid $110 \text{ tot } 120 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$.

In het onderzoek zijn de bandzeven bemonsterd gedurende een jaar, waarbij het bemonsterde watervolume over 12 maanden 1,1 miljoen m^3 bedroeg. Dit is een 1000^{ste} deel van het totaal ingezogen watervolume uitgaande van een continu maximaal instroomdebiët van $34,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. In totaal zijn in deze periode maar liefst 29 verschillende vissoorten aangetroffen (haring, sprot, ansjovis, spiering, kabeljauw, wijting, steenbolk, vijfdradige meun, koornaarvis, driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars, kleine zeenaald, grote zeenaald, zeedonderpad, harnasmannetje, snotolf, zeebaars, brasem, pos, snoekbaars, harders *spec.*, botervis, zandspiering, glasgrondel, grondels *spec.*, schol, schar, bot en tong).

De berekende jaartotalen bedragen respectievelijk 103 miljoen vissen, 1,1 miljoen garnalen en 892 miljoen ribkwallen. Ruim 88% van het totaal aantal vissen is ingezogen in de maanden mei en juni 1994. Dit betrof voornamelijk haring (84.070.140 exemplaren). Hiermee scoort de e-centrale Borssele het slechts van alle onderzochte e-centrales: 93,67 vissen per 1000 m^3 . Overigens moet hierbij nog de volgende kanttekening worden geplaatst: bij onderzoek naar de Eems-centrale bleek de inzuiging 's nachts grofweg het dubbele van de inzuiging van overdag. Bij de e-centrale Borssele hebben de bemonsteringen alleen overdag plaatsgevonden. Dit kan betekenen dat de inzuigingsituatie bij de e-centrale Borssele nog aanzienlijk slechter is dan uit het onderzoek (56) blijkt.

18

Conclusies

In het algemeen moet gesteld worden dat de mate van compleetheid en detaillering van de informatie over de habitat beperkt is gebleken. Met de voorhanden zijnde gegevens kon een grofstoffelijke beoordeling worden gegeven van de paai- en opgroeimogelijkheden van de verschillende vissoortgilden in het beïnvloedde gebied van de e-centrales. Het bleek dat de habitats bij de meeste e-centrales maar in zeer beperkte mate geschikt zijn voor de paai. Hierin wordt de grote mate van kunstmatigheid van de habitat in de Nederlands wateren weerspiegeld. In het algemeen waren de condities voor het opgroeien over de hele linie beter dan die voor de paai.

De e-centrales Diemen, Maasvlakte en Velsen scoren relatief goed voor wat betreft de paaimogelijkheden. De paaimogelijkheden bij de warmelozier Borssele en de Eems-centrale zijn nog redelijk te noemen. De overige e-centrales scoren qua paaimogelijkheden slecht. De grootste invloed van het koelwater op de paaimogelijkheden mag dan ook worden verwacht bij de e-centrales Diemen, Maasvlakte, Velsen, Borssele en de Eems-centrale. Voor de overige e-centrales geldt dat de beïnvloeding door koelwater op de paai nauwelijks aanwezig is omdat er sowieso al praktisch geen mogelijkheden tot paai zijn gezien de aard van de aanwezige habitats.

Voor wat betreft de mogelijkheden tot opgroei is de situatie bij de meeste e-centrales beter dan voor de paai. De e-centrales Diemen, Eems, Maasvlakte en Borssele scoren goed als opgroeigebied. De Flevo-centrale en de e-centrale Velsen scoren redelijk als opgroeigebied. De overige e-centrales scoren matig. Een verhoudingsgewijs grotere invloed van de koelwaterlozingen op de opgroei mag dus worden verwacht.

Belangrijk is ook om te vermelden dat bij de verschillende centrales praktisch wel altijd mogelijke effecten van koelwaterlozingen te verwachten zijn op een wisselend aantal beleidsgeprioriteerde soorten, die toch al onder druk staan of om een andere reden belangrijk zijn. Daarnaast geldt ook dat centrales die relatief gunstig scoren voor paai- en/of opgroei mogelijkheden veelal langs de kust gelegen zijn (Maasvlakte, Velsen, Eems, Borssele). Van deze centrales is gebleken dat zij met betrekking tot het inzuigen van vis het meest ongunstig scoren.

Voor wat betreft de visbeschermende maatregelen en de inzuiging van vis kunnen de volgende conclusies worden getrokken. Recent onderzoek is maar zeer beperkt voorhanden. Echte visbeschermende maatregelen zijn er nauwelijks. De aanwezige grofvuilroosters en zeefinrichtingen hebben met name tot doel het koelwatersysteem voor verstopping te beschermen. In een enkel geval zijn er maatregelen getroffen om de afvoer van vis naar het oppervlaktewater te verbeteren door middel van transportbakjes. De sterfte van vis door *impingement* en *entrainment* is zonder meer groot te noemen. De situatie is het meest ernstig bij e-centrales langs de kust en bij e-centrales die hun koelwater betrekken uit meren. De e-centrales langs rivieren

zuigen de minste vis in. Uitspraken over de ecologische effecten van de inzuiging van vis zijn maar zeer beperkt voorhanden.

19 Discussie en aanbevelingen

Deze studie is met name een deskstudy waarbij de beoordeling van de paai- en opgroeimogelijkheden, alsmede het bepalen van de omvang van de visinzuiging op basis van voorhanden zijnde informatie en kennis is gebeurd. Deze informatie is veelal niet volledig, terwijl ook de kennis beperkt is. Als voorbeeld: voor veel vissoorten is bekend wat zij nodig hebben voor paai- en opgroei, zeker wanneer sprake is van specifieke - dwingende -habitateisen. Soorten als barbeel en sneep, die functionele grindbedden nodig hebben om hun eieren af te zetten, zullen dit niet doen wanneer deze grindbedden niet voorhanden zijn (m.a.w. zij komen dan niet voor). Voor andere soorten ligt het soms wat minder duidelijk. Denk hierbij bijvoorbeeld aan brasem. Deze soort heeft een voorkeur voor het paaien op vegetatie maar zet ook wel eieren af op andere substraten (soms zelfs op houten beschoeiing en grote stenen). Niet altijd valt uit te sluiten dat een dergelijke soort toch ergens mogelijkheden vindt om af te paaien, terwijl de beoordeling voor paaimogelijkheden in dit rapport negatief is. Het is daarom belangrijk de getrokken conclusies wel in dit licht te zien.

Verder geldt dat de beoordeling op een beperkt aantal parameters heeft plaats gevonden. De e-centrale Velsen scoort relatief goed voor paai en heel redelijk voor de opgroeimogelijkheden. Dit is eigenlijk tegen de verwachting in. De omgeving van de e-centrale Velsen is in hoge mate kunstmatig en kent sterke wisselingen in het zoutgehalte evenals in het zuurstofgehalte. Als gevolg hiervan zijn er voor echte zeevissen waarschijnlijk geen mogelijkheden om succesvol te paaien of op te groeien. Mede omdat de centrale zeer dicht bij zee gelegen is, zijn de mogelijkheden voor de echte zoetwatervissen waarschijnlijk ook zeer beperkt. Naar verwachting zijn de echte paai- en opgroeimogelijkheden slechter dan in dit rapport is aangegeven op basis van de uitgevoerde analyses. Mogelijk geldt dit ook in mindere mate voor zeevissoorten bij de e-centrales die op andere locaties langs de kust liggen (Eems, Maasvlakte en Borssele), omdat hier eveneens sprake is van relatief sterk wisselende condities afhankelijk van ondermeer de afvoer van zoet water, het getij enz.

De studie die gedaan is naar de inzuiging van vis is voor het merendeel veel jaren geleden uitgevoerd. Het betreft vaak de jaren zeventig en tachtig. In de verstreken periode is de visstand in verschillende wateren aanzienlijk veranderd. Over het algemeen zijn de wateren minder voedselrijk geworden met consequenties voor de visstand. Uit OVB onderzoek blijkt dat de visbiomassa in de Friese wateren aanzienlijk is afgenomen; hetzelfde geldt waarschijnlijk voor het IJsselmeer en de rivieren. Ook zijn verschuivingen in de soortsamenvestelling waarneembaar. Een soort als spiering is in het IJsselmeer veel minder talrijk dan in het verleden. In de Friese boezem komt brasem aanzienlijk minder voor dan in het verleden. Deze ontwikkelingen hebben als gevolg dat de voorhanden zijnde studies in meer of mindere mate achterhaald zijn. Desalniettemin is dit onderzoek gebruikt om de omvang van de inzuiging bij andere centrales in te schatten. Andere informatie is helaas niet beschikbaar. Uit het voorgaande blijkt dus dat het een en ander zijn beperkingen heeft.

Nadat in deze deskstudy een theoretische benadering is gegeven van de paai- en opgroeimogelijkheden voor vissoorten bij de e-centrales, verdient het aanbeveling om veldonderzoek te doen naar de voortplanting van vissen bij de e-centrales. Hiervoor zouden een beperkt aantal centrales moeten worden geselecteerd; een aantal relatief goed scorende centrales en een aantal slecht scorende. Door middel van fuikbevissing in het voorjaar zou inzicht gekregen kunnen worden in de soorten die daadwerkelijk bij de centrales paaien. Hiermee kunnen de resultaten van deze deskstudy worden geverifieerd. Bevissingen met actieve vangtuigen (kuil-, zegen- en elektrovisserijen) in het voorjaar en de zomer kunnen aantonen welke soorten daadwerkelijk bij de centrales opgroeien. Hiermee wordt de omvang van een eventueel effect van de koelwaterlozingen concreter.

Ook lijkt het belangrijk *real-time* observaties te doen aan vissen in het beïnvloede gebied van de e-centrale. Hoewel in het algemeen wordt aangenomen dat vis water met te hoge temperaturen ontwijkt, is dit in de praktijk alleminst zeker. Door middel van sonarwaarnemingen kan het gedrag van de vissen in beeld worden gebracht tijdens lozingen in perioden van hoge omgevingstemperaturen. Het individuele gedrag van vissen kan bestudeerd worden door het toepassen van een nieuw systeem van hydrofoons en akoestische zendermerken.

Het lijkt zinvol om bij diverse e-centrales de inzuiging van vis opnieuw te onderzoeken. Het gaat dan voornamelijk om centrales die in de jaren zeventig en tachtig zijn onderzocht. De veranderingen in de visstand kunnen zeker leiden tot een andere omvang van de inzuiging. Bijvoorbeeld, het is heel wel mogelijk dat het huidige niveau van inzuiging bij de Bergumermeer-centrale aanzienlijk lager ligt dan destijds; spiering is veel minder talrijk op het IJsselmeer en in de Friese boezem.

Literatuur

1. RWS, directie Utrecht, 1997. Wvo-vergunning nummer UT97 / 5900 ANA, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Utrecht, datum: 11 november 1997.
2. RWS, directie Utrecht, 1996. Wvo-vergunning nummer UT96 / 3457 ANA, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Utrecht, datum: 20 juni 1996.
3. RWS, directie Limburg, 2004. Wvo-vergunning nummer DLB 2004 / 1128, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Limburg, datum: 30 januari 2004.
4. RWS, directie Zeeland, 2003. Wijzigingsvergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) voor het lozen van afvalwater afkomstig van de conventionele elektriciteits centrale Borsele (verder te noemen 'CCB'), op de Westerschelde nummer WVO 4720, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Zeeland, datum: 23 mei 2003
5. RWS, directie Flevoland, 1995. Wvo-vergunning nummer RFR 3811a, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Flevoland, datum: 8 maart 1995.
6. RWS, directie Oost-Nederland, 1996. Wvo-vergunning nummer ANKV, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Oost-Nederland, datum: 11 oktober 1996.
7. RWS, directie Zuid-Holland, 2002. Beschikking nummer AWE / 2002.3226 1, verleend door Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland, datum: 2002.
8. Electriciteitsbedrijf Zuid-Holland, 1997. Aanvraag voor wijziging van bestaande vergunningen ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Wet op de waterhuishouding voor het onttrekken van water aan de Europahaven en het lozen van water op de nabij gelegen lagune wegens uitbreiding van de elektriciteitscentrale Maasvlakte ten behoeve van nieuwe activiteiten, datum: 14 februari 1997.
9. Electrabel 2005. Verzoek tot wijziging van de WVO-vergunning Centrale Gelderland, datum: 5 april 2005.
10. Hadderingh, R.H. & J.P.M. Janssen-Mommen, 2000. Inventarisatie gevoeligheid oppervlaktewateren voor warmtelozingen. Rapport KEMA, Arnhem, nr.: 50050786KPS/MEC 00-6057.
11. Klinge, M., 2005. Nulmeting visstand Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal. Rapport 52, Witteveen+Bos, Deventer (ook uitgegeven door Rijkswaterstaat Utrecht en Noord-Holland, nota nr. ANW 05.01).
12. Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2002. Jaarrapportage actieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2001/2002. Rapport RIVO, IJmuiden, nr.: C049/02.
13. Tien, N.S.H., H.V. Winter, J.J. de Leeuw, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2002. Jaarrapportage actieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2002/2003. Rapport RIVO, IJmuiden, nr.: C069/03.
14. Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2002. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2001. Rapport RIVO, IJmuiden, nr.: C019/02.

-
15. Winter, H.V., N.S.H. Tien & J.A.M. Wiegerinck, 2002. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken in 2001. Rapport RIVO, IJmuiden, nr.: C053/04.
 16. Bij de Vaate, A., 2003. Degradation and recovery of the freshwater fauna in the lower sections of the rivers Rhine and Meuse. Thesis Wageningen Universiteit.
 17. Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf (eds.), 2000. Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
 18. Raat, A.J.P., 1996. De visstand in de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad, 85: 127-130.
 19. Van Esch, A., 1981. Onderzoek naar de visstand in de Maas. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, report no. ZS 81-05.
 20. De Nie, H., 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
 21. RWS, directie Flevoland, 1993. Wvo-vergunning nummer RFR 8511a, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Flevoland, datum: 4 november 1993.
 22. Energieproductiebedrijf UNA, 1997. Revisie-aanvraag van vergunning nr. 93-515197, datum: 8 januari 1997.
 23. Waterschap Friesland, 1998. Wvo-vergunning nummer WF.98/4191, toegekend door Waterschap Friesland.
 24. RWS, directie Zuid-Holland, 1992. Wvo-vergunning nummer AWU / 85271 I, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, datum: 1992.
 25. RWS, directie Zuid-Holland, 1997. Wijzigingsbeschikking ten behoeve van WKC Moerdijk van Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, datum: 23 oktober 1997.
 26. RWS, directie Zeeland, 1984. Beschikking nummer RWW 12507, verleend door Rijkswaterstaat directie Zeeland, datum: 21 maart 1984.
 27. Monitoring visstand Friese wateren. Rapport OVB, Nieuwegein, nr. OND 00153.
 28. Aanvraag vergunning ingevolge de Wet milieubeheer, Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet op de waterhuishouding, Amercentrale te Geertruidenberg, Essent Energie Productie b.v., datum 5 december 2001.
 29. Wvo-vergunning nummer ANW ANW 2005/4073, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Noord-Holland, datum: 27 juni 2005.
 30. De Potter, M.R. & G.H.F.M. van Aerssen, 1995. Inzuiging van vis, garnalen, krabben en kwallen door centrale Borssele 1994-1995. Rapport KEMA, Arnhem, nr. 64205KES/WBR953110.
 31. Jager, Z., 2000. Visinzuiging door estuariene koelwateronttrekking in Noord-Nederland. Rapport RIKZ, Haren.,
 32. Hadderingh, R.H., G.H.F.M. van Aerssen, L. Groeneveld, H.A. Jenner & J.W. van der Stoep, 1983. Fish impingement at power stations situated along the rivers Rhine and Meuse in The Netherlands. Hydrobiological Bulletin 17: 129-141.
 33. Van Densen, W.L.T. & R.H. Hadderingh, 1982. Effects of entrapment and cooling water discharge by the Bergum power station on 0⁺ fish in the Bergumermeer. Hydrobiologia 95: 351-368.
 34. Werkgroep Koelwaterinname, 1996. Visintrek door grootschalige koelwaterinname. Problematiek en aanbevelingen. Rijkswaterstaat, Fwvo nota nr. 96.01, opgesteld door de RWS-werkgroep Koelwaterinname.

35. Ministerie van LNV, ongedateerd.
<http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/natura2000/gebieden/habgebieden.htm>
36. Hadderingh, R.H. & Z. Jager, 2002. Comparison of fish impingement by a thermal power station with fish populations in the Ems estuary. *Journal of Fish Biology* 61 (supplement A): 105-124.
37. Stam, A., 1989. De vissen, krabben en garnalen van het Eems-Dollard estuarium. V. Kwantitatieve inventarisatie van de rondvissen. Ongepubliceerd rapport RIKZ.
38. Hovenkamp, F. & H.W. van der Veer, 1993. De visfauna van de Nederlandse estuaria: een vergelijkend onderzoek. Rapport NIOZ, nr.: 1993-13.
39. Maes, J., J. Pas, A. Taillieu, P.A. Van Damme & F. Ollevier, 1999. Diel changes in the vertical distribution of juvenile fish in the Zeeschelde estuary. *Journal of Fish Biology* 54: 1329-1333
40. Van Beek, G.C.W., 2004. Verkenning van de ecologische randvoorwaarden bij thermische vervuiling van het Noordzeekanaal op basis van effecten op vis. Rapport OVB, Nieuwegein, nr.: OND00241.
41. RWS, directie Zuid-Holland, 2002. Beschikking nummer AWE / 2002.8301 I, verleend door Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland, datum: 2002.
42. RWS, directie Noord-Nederland, 1998. Wvo-vergunning nummer RFR 456, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland, datum: 2 februari 1998.
43. RWS, directie Noord-Nederland, 1991. Wvo-vergunning nummer RFR91/4771, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland, datum: 10 oktober 1991.
44. RWS, directie Noord-Holland, 2004. Wwh-vergunning voor het onttrekken van oppervlaktewater aan de Derde Rijksbinnenhaven en het lozen van koelwater op de Eerste Rijksbinnenhaven en op het Binnenkanaal voor de Nuon centrale Velsen te Velsen-Noord, nummer ANW 2004 / 2070, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Noord-Holland, datum: 23 maart 2004.
45. Maes J., Taillieu A., Van Damme P.A., Ollevier F., 1997. The composition of the fish and crustacean community of the Zeeschelde estuary (Belgium). *Belgian Journal of Zoology* 127, 47-55.
46. RWS, directie Gelderland, 1994. Wvo-vergunning nummer ANWKU 13534, toegekend door Rijkswaterstaat, directie Gelderland, datum: 29 november 1994.
47. Koenjer, C.H.M., W.H. Hulshegge & J. Postma, 2002. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2001. Rapport RWS, regionale directie IJsselmeergebied, Lelystad, nr. 2001-42.
48. Smits, J.B., J. Postema & H. Hootsen, 2005. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2004. Rapport RWS, regionale directie IJsselmeergebied, Lelystad, nr. 2005-7.
49. Koopstra, R., G. Lenselink & U. Menke, 1993. Geologische en bodemkundige atlas van het IJsselmeer. Ongenummerd rapport RWS, directie Flevoland, Lelystad (ISBN 90-369-1107-9).
50. Lenselink, G. & U. Menke, 1995. Geologische en bodemkundige atlas van het Markermeer. Ongenummerd rapport RWS, directie IJsselmeergebied, Lelystad (ISBN 90-369-1148-6).
51. De Meijer, R., 2000. Meten met minder monsters. *Natuur & Techniek* 68.

-
52. (5)RWS, directie Zuid-Holland, 2004. Beschikking nummer AWE / 2004.7833 I, verleend door Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, aan Shell Nederland Chemie vestiging Moerdijk, datum: 2004.
 53. Hadderingh, R.H., 1983. Resultaten van de visserij met staande netten in het uitlaatgebied van de Flevocentrale. Rapport, KEMA Arnhem, 83-14 MO-Biol.
 54. Semmekrot, S. & F.T. Vriese, 1992. Paai- en opgroeigebieden voor vis in de Maas. OVB-onderzoeksrapport nr. 1992-31. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
 55. Hadderingh, R.H. & J.W. van der Stoep, 1986. Electriciteitscentrales en vis, stand van onderzoek en toekomstige ontwikkelingen. *Elektrotechniek* 64 (1986) (11), 1069-1077.
 56. Potter, M.R. de & G.H.F.M. van Aerssen, 1995. Inzuiging van vis, garnalen, krabben en kwallen door centrale Borssele 1994-1995. Rapport, KEMA Arnhem, 64205-KES/WBR 95-3110.
 57. Hadderingh, R.H. & Z. Jager, 2002. Comparison of fish impingement by a thermal power station with fish populations in the Ems Estuary. *Journal of Fish Biology* 61: 105-124.
 58. Hartholt, J.G. & Z. Jager, 2004. Effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu. Rapport RIKZ/2004.043.
 59. Rozeveld, J., 1981. Wees wijs met vissen in de Waddenzee. De vissterfte ten gevolge van impingement in het koelwatersysteem van de Eemscentrale. Rapport Nr. BI-MV 81.01. Rijkswaterstaat, RIZA.
 60. Hadderingh, R.H., 1976. Resultaten van het onderzoek in 1975 naar sterfte van vislarven die met het koelwater van de Flevocentrale worden meegezogen. Rapport, KEMA Arnhem, 76-90 MO-koelw.
 61. Uilenreef, J.M., 1978. Onderzoek in 1977 naar het effect van de maaswijdte van de draaizeven op de sterfte van vislarven, die het koelsysteem van de Flevocentrale passeren. Rapport, KEMA Arnhem, 4039-78 MO-biol.
 62. Hadderingh, R.H. & G.H.F.M. van Aerssen, 1978. Invloed van de maaswijdte van de draaizeven op passage en overleving van met het koelwater ingezogen jonge vis bij de Flevocentrale. Rapport, KEMA Arnhem, 78-87 MO-koelw.
 63. Verreycken, H., C. Belpaire & F. Ollevier, 1991. Onderzoek naar het effect van de koelwateraanzuig door de elektriciteitscentrale te Genk-Langerlo op de vispopulaties van de Kolenhaven en het Albertkanaal. Persdocument 26.0201991. K.U.-Leuven, Laboratorium voor Ecologie en Aquacultuur van het Zoölogisch Instituut. Leuven.
 64. Beek, G.C.W. van, 1991. Resultaten bemonstering trommelzeven van twee koelwatercircuits aan het Noordzeekanaal in 1990. Rapport Rijkswaterstaat directie Noord-Holland nr. ANW 91.08. Door: Bureau Waardenburg, Culemborg.
 65. Van Emmerik, W.A.M. 2003. Indeling van de vissoorten van de Nederlandse binnenwateren in ecologische gilden en in hoofdgroepen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Onderzoeksrapport 00160: 73 pp + 2 Bijlagen + CD.
 66. Vriese, F.T., J.H. Kemper & G.C.W. van Beek, 2005. "Inventarisatie van paailocaties voor vissen in de omgeving van e-centrales in de Rijkswateren". Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB Projectvoorstel KO2005037, 123 pag.
 67. Austen, D.J., P.B. Bayley & B.W. Menzel, 1994. Importance of the guild concept to fisheries research and management. *Fisheries* 19(6):12-20.

68. Balon, E.K., 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish. Res. Board. Can. 32(6): 821-864.

Bijlagen

Bijlage I	Adressen E-centrales.....	113
Bijlage II	E-centrale, ontvangende water en capaciteit.....	115
Bijlage III	Bijzonderheden betreffende de koelwaterlozingen.....	117
Bijlage IV	Bijzonderheden betreffende het weren van vis in het koelcircuit	119
Bijlage V	Eerdere beoordeling koelwaterpluimen	121

Bijlage I Adressen E-centrales

Electrabel Nederland n.v.
 Dr. Stolteweg 92
 8025AZ Zwolle
 Postbus 10087
 8000GB Zwolle

Elektriciteits Productiemaatschappij Zuid-Nederland n.v.
 Zeedijk 32
 4454 PM Borssele
 Tel.nr.: 0113 356 000

Energieproductiebedrijf UNA n.v.
 Postbus 8475
 3503 RL Utrecht

E.ON Benelux Generation n.v.
 Postbus 909
 2700 AX Voorburg

Essent

Amer-centrale
 Amerweg
 4931 NC Geertruidenberg
 Postbus 158
 4930 AD Geertruidenberg

Claus-centrale
 Voorstraat 19
 6051 JP Maasbracht
 Postbus 158
 4930 AD Geertruidenberg

E-centrale Moerdijk
 Middenweg 36
 4782 PM Moerdijk
 Postbus 158
 4930 AD Geertruidenberg

Nuon Power Generation b.v.
 Keulsekade 181
 3503 RL Utrecht

Nuon Power Buggenum b.v.
 Willem-Alexander-centrale
 Roermondseweg 55
 Haelen
 Postbus 4035
 6080 AA Haelen
 Tel.nr.: 0475 598 277

Bijlage II E-centrale, ontvangende water en capaciteit

E-centrale	Ontvangende water	Eenheid	Max. koelwater-debiet (m ³ .s ⁻¹)	Bron
E-centrale Bergum	Bergumermeer	BG 10	14,3	10, 23
		BG 20	14,3	
E-centrale Diemen	IJmeer	31	8,5	21, 22
		32	8,1	
		33	8,75	
	Amsterdam-Rijnkanaal	31	8,5	1
		32	8,1	1
		33	8,75	1
Flevo-centrale	IJsselmeer	FL 01	6,4	5
		FL 02	6,4	5
		FL 03	15,6	5
E-centrale Lage Weide	Amsterdam-Rijnkanaal	LW 05	12,7	2
		LW 06	8,75	2
E-centrale Merwedekanaal	Amsterdam Rijnkanaal	STEG 10	3,4	2
		STEG 11	4,3	2
		STEG 12	8,2	2
Moerdijk-centrale	Hollandsch Diep	MD 1	43,2	24, 25
Amer-centrale	Amer	6	17,2 (*1)	28, 41
		7	17,2 (*1)	28, 41
		8	29,4 (*2)	28, 41
		9	30,1 (*2)	28, 41
Claus-centrale	Maas	A	25 (*2)	3
		B	25 (*2)	3
Willem-Alexander-centrale	Maas		9,4	10
E-centrale Harculo	IJssel	60	19,6	6
E-centrale Nijmegen	Waal	G 13	28	9, 46
E-centrale Velsen	Noordzeekanaal	24	totaal 32,1	29, 44
		25		
Eems-centrale	Waddenzee	EC (1, 2) 3, 4, 5, 6, 7	totaal (37,1) 26,5	10, 43
		EC 20	19	42
E-centrale Maasvlakte	Noordzee	EFM 1	totaal 43	7
		EFM 2		
E-centrale Borssele	Westerschelde	CCB 12 (kolen)	totaal 15,6	4
		CCB 20 (gas)		
		KCB 30 (kernsplitsing)	12,8 (*3)	26

(*1): Deze eenheid is momenteel geconserveerd;

(*2): Koeling kan ook plaatsvinden via een koeltoren;

(*3): De Wvo-vergunning voor de conventionele en de kerncentrale (1984) geeft een totaal aan van 28,4 m³.s⁻¹, in de vergunning van 2003, voor uitsluitend de conventionele centrales (CCB12;20), wordt een maximum genoemd van 15,6 m³.s⁻¹.

Bijlage III Bijzonderheden betreffende de koelwaterlozingen

E-centrale	Ontvangende water	Opmerkingen t.a.v. de koelwaterlozingen	Bron
E-centrale Bergum	Bergumermeer	Volgens vigerend beleid. (*1)	10
E-centrale Diemen	IJmeer	Alleen bij calamiteiten en/of onvoorziene omstandigheden kan op het Amsterdam-Rijnkanaal geloosd worden. 10% van het kanaal mag dan eventueel met meer dan 3°C worden opgewarmd (*2)	1
	Amsterdam-Rijnkanaal	10% van het kanaal mag eventueel met meer dan 3°C worden opgewarmd.	1
Flevo-centrale	IJsselmeer	Lozingstemperatuur 15 tot 30°C bij een innametemperatuur van 0 tot 26°C.	5
E-centrale Lage Weide	Amsterdam-Rijnkanaal	10% van het kanaal mag eventueel met meer dan 3°C worden opgewarmd door beide e-centrales Lage Weide en Merwedekanaal	2
E-centrale Merwedekanaal	Amsterdam-Rijnkanaal	10% van het kanaal mag met meer dan 3°C worden opgewarmd door beide e-centrales Lage Weide en Merwedekanaal.	2
Moerdijk-centrale	Hollandsch Diep	Volgens vigerend beleid.	
Amer-centrale	Amer	Volgens vigerend beleid.	41
Claus-centrale	Maas	Bij een Maasafvoer van <235 m3.s-1 bij Borgharen wordt de lozing van koelwater naar verhouding gereduceerd.	3
Willem-Alexander-centrale	Maas	Volgens vigerend beleid.	
E-centrale Harculo	IJssel	Volgens vigerend beleid.	6
E-centrale Nijmegen	Waal	Door bovenstroomse lozing van koelwater kan recirculatie optreden waardoor de innametemperatuur >2°C boven de achtergrondtemperatuur kan stijgen.	9
E-centrale Velsen	Noordzeekanaal	Vergunning verleend op basis van de nieuwe CIW-beoordelingssystematiek. Koelwateronttrekking in de Derde Rijksbinnenhaven en lozing op de Eerste Rijksbinnenhaven	29, 44
Eems-centrale	Waddenzee	Volgens vigerend beleid.	42, 43
E-centrale Maasvlakte	Noordzee	Lozing in lagune volgens vigerend beleid.	7
E-centrale Borssele	Westerschelde	Lozingstemperatuur 14 tot 30°C bij een innametemperatuur van 0 tot 25°C.	4

(*1): Conform ABK-richtlijnen;

(*2): Afhankelijk van de achtergrondtemperatuur van het ontvangende water.

Bijlage IV Bijzonderheden betreffende het weren van vis in het koelcircuit

E-centrale	Viswering bij inlaatwerk	Bron
E-centrale Bergum	Grof rooster met spleetwijdte 33 mm gevolgd door roterende trommelzeven met 5 mm maaswijdte die gespoeld worden met afvoer naar de Zwemmer	33
E-centrale Diemen	Grof rooster en vervolgens fijnmazige zeven	21
Flevo-centrale	Grof rooster gevolgd door roterende zeven	5
E-centrale Lage Weide	Mosselzeven geïnstalleerd	2
E-centrale Merwedekanaal	Aangroeiverwijdering door thermoshock	2
Moerdijk-centrale		
Amer-centrale	Grof rooster en daarna roterend filter. Innamepunt eenheden 6, 7 en 8 in de haven van de Amer-centrale, die van eenheid 9 in de Amer	28
Claus-centrale	Grof rooster gevolgd door trommelfilters.	32
Willem-Alexander-centrale	Grof rooster gevolgd door trommelfilters.	32
E-centrale Harculo	Grof rooster gevolgd door trommelfilters met maaswijdte 4 mm.	32, 34
E-centrale Nijmegen	Grof rooster, spleetwijdte 25 mm, gevolgd door bandzeven met maaswijdte 5 mm.	34, 46
E-centrale Velsen	Grof rooster, spleetwijdte 4 cm, gevolgd door trommelzeven met maaswijdte 4 mm.	29, 34
Eems-centrale	Het koelwater wordt onttrokken uit het Doekegat ($\pm$ 300 m uit de zeedijk), gaat achtereenvolgens via een grof rooster (spleetwijdte 5 cm) en bandzeven met een maaswijdte van 6 mm.	36
E-centrale Maasvlakte	Inlaatwerk 2,4 tot 6,7 m onder de waterspiegel. Viswering door achtereenvolgens: spijlenrooster (20 mm opening tussen de spijlen) mosselzeven op twee plaatsen (maaswijdte 4 mm). De op de mosselzeven afgevangen vis wordt periodiek naar het koelwateruitlaatkanaal gespoeld.	8
E-centrale Borssele	Achtereenvolgens: grof rooster met spleetwijdte 60 mm onder en 120 mm boven zelfreinigend grofrooster spleetwijdte 32 mm vijf bandzeven met maaswijdte 2,5 mm.	30

Bijlage V Eerdere beoordeling koelwaterpluimen

Referentie : (10)

E-centrale	Ontvangende water	Menging	Recirculatie	Ophoping warmte
E-centrale Bergum	Bergumermeer	Gering, afhankelijk van de spui Bergumermeer	Extreem (> 5°C)	Zeer gering
E-centrale Diemen	IJmeer en Amsterdam-Rijnkanaal	Langzaam, geen stroming aanwezig	Geen	In ondiepe gebieden tot aan de bodem
Flevo-centrale	IJsselmeer	Langzaam, geen stroming aanwezig	Geen	Pluim gaat drijven
E-centrale Lage Weide	Amsterdam-Rijnkanaal	Volledig bij weinig doorstroming	Bij laag of negatief debiet (max. 6°C)	Over de gehele diepte bij weinig doorstroming
E-centrale Merwedekanaal	Amsterdam-Rijnkanaal	Volledig bij weinig doorstroming	Bij laag of negatief debiet (max. 6°C)	Over de gehele diepte bij weinig doorstroming
Moerdijk-centrale	Hollandsch Diep	Afhankelijk van de Rijn- en Maasafvoer	Mogelijk door lozing Shell	Pluim gaat drijven bij geringe rivierafvoer
Amer-centrale	Amer	Afhankelijk van de Maasafvoer	Bij negatieve afvoer tijdens getijdenbeweging	Bij lage afvoer pluim tot aan de bodem
Claus-centrale	Maas	Afhankelijk van de Maasafvoer	Geen	Pluim gaat drijven
Willem-Alexander-centrale	Maas	Afhankelijk van de Maasafvoer	Geen	Pluim gaat drijven
E-centrale Harculo	IJssel	Toenemend met de IJsselaafvoer	Geen	Voldoende menging
E-centrale Nijmegen	Waal	Snel	Geen	Gering
E-centrale Velsen	Noordzeekanaal	Afhankelijk van het debiet	Bij laag debiet max. 2,5°C	Pluim gaat drijven
Eems-centrale	Waddenzee	Snel	Alleen bij eb 0,5°C	Bij hoogwater drijft de pluim
E-centrale Maasvlakte	Noordzee	Snel	Vrijwel geen	Pluim gaat drijven
E-centrale Borssele	Westerschelde	Snel	Geen	Pluim gaat drijven



Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Buxtehudelaan 1, Postbus 433, 3430 AK Nieuwegein

Tel. (030) 6058411, Fax. (030) 6039874

E-mail: binvis@ovb.nl Homepage: <http://www.ovb.nl>