

**KOLEN/BIOMASSACENTRALE
MAASVLAKTE
MILIEUEFFECTRAPPORT**

ELECTRABEL NEDERLAND N.V.

20 februari 2007
110623/CE7/0D2/000501



Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Waarom investeren in een nieuwe centrale?	7
1.2	Onderzoek in dit MER	8
1.3	De m.e.r.-procedure	9
1.4	Betrokken partijen	10
1.5	Leeswijzer	11
2	Analyse en doelstelling	13
2.1	Vraag en aanbod van elektriciteit	13
2.2	Onderbouwing vanuit het beleid	16
2.3	De locatie	18
2.4	Doelstelling en randvoorwaarden	19
2.4.1	Doelstelling	19
2.4.2	Randvoorwaarden	19
3	Technologiekeuze op hoofdlijnen	21
3.1	Inleiding	21
3.2	Toelichting conversie technologieën	22
3.2.1	Bestaande Poederkool gestookte eenheid	22
3.2.2	Vergassing	25
3.2.3	Wervelbed	27
3.2.4	Moderne poedergestookte eenheid	28
3.3	CO ₂ -Reductie	32
3.3.1	Hoger rendement	32
3.3.2	Biomassa	32
3.3.3	Warmtelevering aan derden	36
3.3.4	CO ₂ afvang en opslag	36
3.4	Vergelijking van verschillende technologieën	37
3.4.1	Milieu	38
3.4.2	Techniek	40
3.4.3	Financieel (Commercieel)	42
3.5	Afweging en conclusie	42
4	Voorgenomen activiteit	45
4.1	Algemeen	45
4.2	De locatie	45
4.3	Het proces van poederverbranding	45
4.3.1	Stookproces	45
4.3.2	De ketel	46
4.3.3	Stoomturbine	49
4.3.4	Elektriciteitsopwekking en afvoer	50
4.3.5	Warmtelevering	50
4.3.6	Rookgasbehandeling	52

4.3.7	Emissies t.g.v. bijzondere bedrijfsituaties	58
4.3.8	Koelwater	60
4.3.9	Afvalwater	62
4.3.10	Overige installaties	65
4.4	Aan- en afvoer en opslag van grondstoffen	66
4.4.1	Kolen	66
4.4.2	Biomassa	68
4.4.3	Brandstofdoorzet	69
4.4.4	Acceptatiecriteria	69
4.5	Rest- en hulpstoffen	69
4.5.1	Reststoffen	69
4.5.2	Hulpstoffen	70
4.6	Bedrijfsvoering	71
5	Varianten	73
5.1	Varianten rookgasreiniging	73
5.2	Overige varianten	76
6	Huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten	81
6.1	Inleiding	81
6.1.1	Nulalternatief	81
6.1.2	Effectbeoordeling	82
6.1.3	Overzicht beoordelingscriteria	82
6.1.4	Samenvatting van de alternatieven en varianten	84
6.2	Plangebied versus studiegebied	84
6.3	Energie en CO₂ emissiereductie	85
6.4	Lucht	87
6.4.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	87
6.4.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	88
6.4.3	Effectbeoordeling	89
6.4.4	Effectbeschrijving	91
6.4.5	Variant met toepassing nat E-filter	95
6.4.6	Zure depositie	95
6.4.7	Toets minimalisatieverplichting	96
6.4.8	Secundaire emissies	97
6.5	Geur	98
6.5.1	Effectbeschrijving	99
6.5.2	Effectbeoordeling	100
6.6	Geluid	101
6.6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	101
6.6.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	102
6.6.3	Effectbeoordeling	103
6.6.4	Effectbeschrijving	105
6.7	Bodem	107
6.8	Koelwater	107
6.8.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	107
6.8.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	108
6.8.3	Effectbeoordeling	110
6.8.4	Effectbeschrijving	112

6.9	Afvalwater	114
6.9.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	114
6.9.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	114
6.9.3	Effectbeoordeling	116
6.9.4	Effectbeschrijving	116
6.10	Verkeer	117
6.11	Hulpstoffen en reststoffen	118
6.12	Visuele aspecten	120
6.12.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	120
6.12.2	Effectbeschrijving	120
6.13	Natuur	120
6.13.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	120
6.13.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	126
6.13.3	Effectbeoordeling	128
6.13.4	Effectbeschrijving	129
6.14	Externe veiligheid	132
6.14.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	132
6.14.2	Toelichting criteria effectbeoordeling	132
6.14.3	Effectbeoordeling	133
6.14.4	Effectbeschrijving	133
6.14.5	Milieu-effecten tijdens de bouw	135
7	Vergelijking van alternatieven en MMA	139
7.1	Technologiekeuze op hoofdlijnen	139
7.2	De voorgenomen activiteit en uitvoeringsvarianten in overzicht	142
7.3	Effectvergelijking voornemen en uitvoeringsvarianten	144
7.4	Toetsing aan doelstelling en randvoorwaarden	147
7.4.1	Toetsing aan doelstelling	147
7.4.2	Toetsing aan randvoorwaarden	148
7.5	Het voorkeursalternatief en het MMA	148
8	Beleidskader, procedures en besluiten	151
8.1	Beleidskader	151
8.2	Beleid Milieu en energie algemeen	152
8.2.1	Europees beleid	152
8.2.2	Nationaal	157
8.2.3	Provinciaal	161
8.2.4	Gemeentelijk	162
8.3	Beleid ruimtelijke omgeving	163
8.3.1	Nationaal	163
8.3.2	Provinciaal	163
8.3.3	Regionaal	164
8.3.4	Gemeentelijk	164
8.4	Beleid Afval	165
8.4.1	Europees	165
8.4.2	Nationaal	166
8.5	Beleid Externe Veiligheid	166
8.5.1	Nationaal	166
8.6	Beleid geluid	167

8.6.1	Nationaal	167
8.6.2	Regionaal	168
8.7	Beleid lucht	168
8.7.1	Europees	168
8.7.2	Nationaal	168
8.7.3	Regionaal	172
8.7.4	Gemeentelijk	172
8.8	Beleid water	173
8.8.1	Europees	173
8.8.2	Nationaal	174
8.9	Bodem	177
8.10	Beleid natuur, landschap, archeologie en cultuurhistorie	178
8.10.1	Europees	178
8.10.2	Nationaal	178
9	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	183
9.1	Leemten in kennis en informatie	183
9.2	Aanzet evaluatieprogramma	184
Bijlage 1	Verklarende woordenlijst	185
Bijlage 2	Relatie richtlijnen en MER	191
Bijlage 3	Visuele inpassing	199
Bijlage 4	Literatuurlijst	201
Colofon		205

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

WAAROM INVESTEREN IN EEN NIEUWE CENTRALE?

DE BESTAANDE CENTRALES VAN ELECTRABEL IN NEDERLAND ZIJN RELATIEF OUD EN DE VRAAG NAAR ELEKTRICITEIT NEEMT TOE

Het productiepark van Electrabel Nederland n.v. (verder Electrabel) is aan veroudering onderhevig. Onlangs is besloten om bij een aantal elektriciteitscentrales een grote revisie te plegen waardoor deze centrales nog gedurende een langere tijd elektriciteit kunnen produceren (levensduurverlenging). Ondanks deze levensduurverlenging is nieuwbouw noodzakelijk om de bestaande productiecapaciteit in stand te houden. Daarnaast neemt de vraag naar elektriciteit elk jaar toe. Redenen voor Electrabel om haar productiepark uit te breiden met een nieuw te bouwen centrale om te waarborgen dat Electrabel haar klanten ook in de toekomst van voldoende elektriciteit kan voorzien.

Afbeelding 1.1

De locatie voor de voorgenomen kolen/biomassacentrale van Electrabel op de Maasvlakte, gelegen bij het EMO-terrein.



In bijlagen 5 en 7 van het separate bijlagendocument zijn de tekeningen met de terrein lay-out en de begrenzing van het terrein opgenomen.

Electrabel heeft daarom het voornemen om, op het huidige terrein van Europees Massagoed- Overslagbedrijf bv (verder EMO) op de Maasvlakte, een nieuwe kolen/biomassacentrale te bouwen met een netto vermogen van 750 MW. De inzet van biomassa zal flexibel zijn tot maximaal 60%. Dankzij de inzet van 60% biomassa wordt dezelfde CO₂-emissie bereikt als bij een gasgestookte centrale (circa 0,35 kg/kWh).

Het terrein is in erfpacht bij het Havenbedrijf Rotterdam. De geproduceerde elektriciteit zal worden geleverd aan het openbare net. Electrabel zal eigenaar en vergunninghouder worden van de nieuwe centrale. Deze centrale zal in 2011 in bedrijf te zijn. In afbeelding 1.1 is de locatie weergegeven.

Aanvullende redenen voor de bouw van een nieuwe centrale zijn:

Brandstofdiversificatie

Het aandeel aardgas in het brandstoffenpakket van Electrabel is in vergelijking tot andere producenten hoog (87% van het opgestelde vermogen). Om een stabiel elektriciteitsaanbod aan de klanten te kunnen garanderen, is een evenwichtige verdeling van de inzet van brandstoftypen noodzakelijk.

Logistiek voordeel

Door samen te werken met de EMO is Electrabel verzekerd van een continue aanvoer van steenkool en biomassa en kunnen extra op- en overslag activiteiten achterwege blijven.

Technologische ontwikkeling

De technologie op het gebied van stookprocessen en behandeling van afgassen is zodanig doorontwikkeld dat de bouw van een moderne kolen/biomassacentrale met beperkte milieubelasting mogelijk is. Electrabel zal op de Maasvlakte één van de schoonste centrales van Nederland bouwen.

CO₂-reductie

Voor Electrabel is CO₂-reductie een belangrijk onderwerp. Door het realiseren van een hoog elektrisch rendement, het meestoken van biomassa, het leveren van warmte aan derden en eventueel de afvang van CO₂ is Electrabel in staat een substantiële bijdrage te leveren aan de reductie van CO₂-uitstoot. De centrale zal worden voorbereid op CO₂-afvang.

SPREIDING IN
BRANDSTOFKEUZE LEIDT
TOT EEN STABIEL
ELEKTRICITEITSAANBOD

MINDER OVERSLAG NODIG
DOOR E-PRODUCTIE NAAST
EMO

EÉN VAN DE SCHOONSTE
KOLEN/BIOMASSA-
CENTRALES VAN
NEDERLAND

MET HET HOOGSTE
ELEKTRISCHE RENDEMENT
EN GEREED VOOR DE
TOEKOMST

1.2

ONDERZOEK IN DIT MER

ONDERZOEK IN 2 STAPPEN:
- EEN TECHNOLOGIEKEUZE
OP HOOFDLIJNEN;
- VOORGENOMEN
ACTIVITEIT, MMA MET
DAARBIJ
UITVOERINGSVARIANTEN.

In dit milieueffectrapport (hierna: MER) worden de mogelijkheden voor de nieuwe elektriciteitscentrale onderzocht. Vele partijen hebben op verzoek van Electrabel een bijdrage geleverd aan dit onderzoek. De belangrijkste zijn: Laborelec, Tractebel, de afdeling Competence Center Proces van Electrabel, KEMA en ARCADIS.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in twee stappen: in hoofdstuk 3 wordt een technologiekeuze op hoofdlijnen gepresenteerd waarin de verschillende technieken van verbranding worden beschreven en afgewogen. Aansluitend volgt in hoofdstuk 4 en volgend een detailniveau dieper een beschrijving van de voorgenomen activiteit, uitvoeringsvarianten en haar milieueffecten.

1.3**DE M.E.R.-PROCEDURE**

Doordat het thermische vermogen van de te bouwen eenheid groter is dan 300 MWth is de activiteit m.e.r.-plichtig¹.

De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel voor de besluitvorming over de nieuwe kolen/biomassacentrale en wordt samen met de vergunningaanvragen in het kader van de Wet milieubeheer en Wet verontreiniging oppervlaktewateren ingediend.

STARTNOTITIE

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met de kennisgeving van de startnotitie [1] in het Delta Weekblad, editie 3 en in Weekblad Westvoorne op 7 december 2005 en in De Hoekse Courant en De Maaskoerier op 8 december 2005. De startnotitie heeft ten behoeve van de inspraak gedurende vier weken ter inzage gelegen.

ADVIESRICHTLIJNEN EN RICHTLIJNEN

Mede op basis van de informatieavond en de inspraakreacties op de startnotitie heeft de Commissie voor de m.e.r. (hierna: Commissie m.e.r.) op 9 februari 2005 adviesrichtlijnen voor de inhoud van dit MER uitgebracht aan het bevoegd gezag (Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat Zuid-Holland). Het bevoegd gezag heeft de richtlijnen voor de inhoud van dit MER vastgesteld op 14 april 2006. In bijlage 2 is aangegeven waar de verschillende onderwerpen uit de richtlijnen in dit MER zijn verwerkt.

U KUNT INSPREKEN BIJ HET BEVOEGD GEZAG

Schriftelijke inspraakreacties over dit MER kunnen tijdens de ter visie ligging van dit MER worden verzonden aan Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland. Zij zullen als bevoegd gezag de inspraak op dit MER behandelen.

TOETSINGSADVIES COMMISSIE M.E.R.

Na inspraak zal de Commissie m.e.r. dit MER toetsen aan de Richtlijnen, op juistheid en volledigheid en aan de wettelijke regels voor de inhoud van een MER. Het bevoegd gezag gebruikt dit toetsingsadvies vervolgens bij de vergunningprocedures in het kader van de Wet milieubeheer (Wm), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Wet op de waterhuishouding (Wwh).

DOEL M.E.R.-PROCEDURE

De m.e.r.-procedure heeft tot doel om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over het project. De m.e.r.-procedure en met name de rol van de Commissie m.e.r. geeft alle belanghebbenden de garantie dat de besluitvorming een toetsbare weg doorloopt, waarbij inspraak en advies wezenlijke elementen zijn.

OMGEVING EN MILIEUBEWEGING BETROKKEN

Tijdens deze m.e.r.-procedure is ook de omgeving in het besluitvormingsproces betrokken. Electrabel wil graag op een open en transparante manier communiceren met geïnteresseerden en rekening houden met de wensen en ideeën uit de omgeving. Om deze reden is met omwonenden en milieubeweging gesproken over de inhoud van dit rapport tijdens meerdere informatiebijeenkomsten en bilaterale gesprekken.

Relatie met de Plan-m.e.r.-procedure

Voor de realisatie van de kolen/biomassacentrale op de Maasvlakte wordt de project-m.e.r.-procedure gevolgd. Er wordt echter ook de procedure doorlopen voor vrijstelling van het bestemmingsplan op grond van art. 19, eerste lid .

In het Besluit m.e.r. van september 2006 is voor de aanleg van een inrichting voor de productie van elektriciteit de project-m.e.r.-plicht gekoppeld aan de benodigde vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).

¹ Besluit milieueffectrapportage van 1994, onderdeel C paragraaf 22.2.

**ART 19.1 PROCEDURE NIET
PLAN-MER-PLICHTIG**

Het plan-m.e.r. is gekoppeld aan artikelen 2a, 4a, 7, 10, 11, eerste lid, en 36c van de Wet op de Ruimtelijke Ordening.

Omdat voor dit project alleen een artikel art. 19, lid 1 WRO vrijstelling nodig is, is dit project niet plan-m.e.r.-plichtig.

1.4 BETROKKEN PARTIJEN

Initiatiefnemer

Electrabel Nederland n.v. is producent en leverancier van energie en energiegerelateerde diensten. Met een flexibel en modern, voornamelijk gasgestookt productiepark, wekt Electrabel circa een kwart van de in Nederland centraal geproduceerde elektriciteit op. Electrabel Nederland n.v. heeft circa 850 medewerkers in dienst. Electrabel Nederland n.v. is onderdeel van het Electrabel concern waarvan de hoofdzetel zich in Brussel bevindt. Electrabel Nederland n.v. wil een sterke speler zijn in de productie en levering van elektriciteit en warmte in Nederland. Electrabel is onderdeel van Franse SUEZ-groep. SUEZ heeft wereldwijd circa 170.000 mensen in dienst.

Electrabel Nederland n.v.

Dr. Stolteweg 92
8025 AZ Zwolle
Postbus 10087
8000 GB Zwolle
Contactpersoon: Dhr. H. Paes

Adviseur

ARCADIS Ruimte en Milieu

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Contactpersoon: Dhr. E.A.A. Bots

Bevoegd gezag

Voor de m.e.r.-procedure is Gedeputeerde Staten coördinerend bevoegd gezag. De Milieudienst Rijnmond (DCMR) is uitvoerend orgaan namens Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland voor de Wm-vergunningverlening. Daarnaast coördineert DCMR het verkrijgen van een Wvo-vergunning. Voorliggend MER is opgesteld ter ondersteuning van de besluitvorming voor deze vergunningen.

**INSPRAAKREACTIES
VERZENDEN AAN
GEDEPUTEERDE STATEN**

Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland

Zuid-Hollandplein 1
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
Contactpersoon: Dhr. M. Rorai

DCMR Milieudienst Rijnmond

's-Gravelandseweg 565
Postbus 843
3100 AV Schiedam
Contactpersoon: Mw. M. de Koning

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat Zuid-Holland

Boompjes 200

Postbus 556

3000 AN Rotterdam

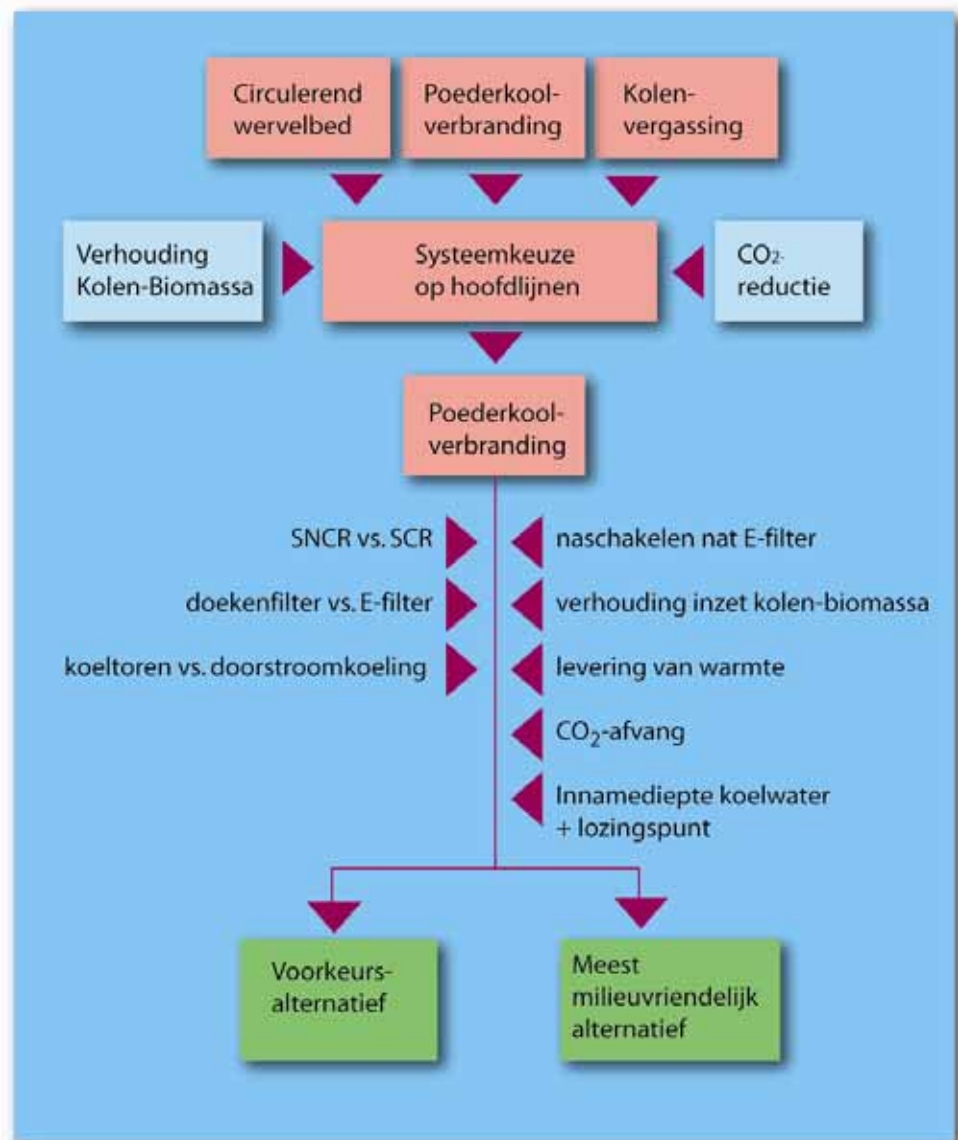
Contactpersoon: Dhr. S. van der Nagel

1.5**LEESWIJZER**

In dit MER worden de keuzes van Electrabel op twee abstractieniveau's beschreven. In onderstaande afbeelding is dit ook geïllustreerd.

Afbeelding 1.2

Opbouw document



In hoofdstuk 3 is een technologiekeuze op hoofdlijnen neergezet. Drie technologieën die toegepast kunnen worden voor de verbranding van kolen en biomassa. Vergassing, wervelbed en een poedergestookte eenheid worden vergeleken op basis van milieuprestaties, techniek en economische afwegingen. Hier wordt een technologiekeuze op hoofdlijnen gemaakt die verder in het MER nader uitgewerkt zal worden en waarvoor

varianten ontwikkeld zijn. In dit hoofdstuk wordt dus de principiële keuze gemaakt tussen de drie technologieën waarbij zaken als rendement, CO₂ uitstoot en maximale inzet van biomassa een belangrijke rol spelen.

De uitwerking van de gekozen technologie vindt plaats in de hoofdstukken 4, 5 en 6. In deze hoofdstukken komen respectievelijk de voorgenomen activiteit (hoe komt de centrale er precies uit te zien, hoofdstuk 4), de varianten (hoofdstuk 5) en de milieueffecten (hoofdstuk 6) aan bod. In tegenstelling tot hoofdstuk 3 zal hoofdstuk 6 ook ingaan op de meer lokale milieueffecten zoals geluid, luchtkwaliteit en waterlozingen.

In hoofdstuk 7 wordt ten slotte een keuze gemaakt uit de alternatieven en wordt naast de voorgenomen activiteit ook het meest milieuvriendelijk alternatief gepresenteerd.

In dit MER komen in de volgende onderwerpen ter sprake:

- In hoofdstuk 2 '*Analyse en doelstelling*' wordt de reden waarom een nieuwe kolen/biomassacentrale noodzakelijk is nader toegelicht. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een definitie van de voorgenomen activiteit en de doelstelling.
- In hoofdstuk 3 '*Technologiekeuze op hoofdlijnen*' is een beschouwing gegeven op de technologiekeuze van verbranding.
- In hoofdstuk 4 '*Voorgenomen activiteit*' wordt het voornemen van Electrabel toegelicht.
- In hoofdstuk 5 '*Varianten*' worden de mogelijke alternatieven en varianten toegelicht. Technologiekeuzes
- Hoofdstuk 6 '*Huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten*' bevat de beschrijving van de omgeving (bestaand en autonoom). Daarnaast zijn de effecten als gevolg van de nieuwe kolen/biomassacentrale op de omgeving beschreven en beoordeeld.
- In hoofdstuk 7 '*Vergelijking van alternatieven en MMA*' worden de effecten van de alternatieven en varianten vergeleken met de referentiesituatie. Vervolgens is uit de vergelijking van de onderzochte alternatieven en varianten een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) ontwikkeld.
- Hoofdstuk 8 '*Beleidskader, procedures en besluiten*' bevat een uitgewerkt beleidskader en een toelichting op de besluiten die in het kader van de m.e.r.-procedure noodzakelijk zijn.
- In hoofdstuk 9 '*Leemten in kennis en evaluatieprogramma*' wordt ingegaan op de leemten in kennis die tijdens het MER onderzoek zijn geconstateerd en wordt tevens een aanzet voor het evaluatieprogramma gegeven.

In dit document zijn de volgende bijlagen opgenomen:

- Bijlage 1 Verklarende woordenlijst.
- Bijlage 2 Relatie richtlijnen en MER.
- Bijlage 3 Visuele inpassing
- Bijlage 4 Literatuurlijst.

De overige bijlagen zijn opgenomen in een separaat bijlagendocument.

Literatuur

Literatuurverwijzingen worden in het MER met behulp van een nummer weergegeven: [1], [2], [3] et cetera. Dit nummer correspondeert met de nummers in de literatuurlijst die is opgenomen in bijlage 4.

HOOFDSTUK

2 Analyse en doelstelling

2.1

VRAAG EN AANBOD VAN ELEKTRICITEIT

Toename vraag naar elektriciteit

De vraag naar elektriciteit in Nederland neemt elk jaar toe. De afgelopen twee jaar heeft het elektriciteitsverbruik gelijke tred gehouden met de economische groei (BBP), waarbij deze groei de laatste jaren iets is afgevlakt. Volgens het CBS bedroeg het binnenlands elektriciteitsverbruik 106 TWh in 2004.

Een aanzienlijk deel van de in ons land verbruikte elektriciteit komt uit het buitenland. Het invoersaldo ligt al enkele jaren tussen de 16 en 17 TWh. De huidige capaciteit van de grensoverschrijdende hoogspanningsverbindingen met Duitsland en België is vrijwel volledig benut, dus de eerstkomende jaren zijn er geen mogelijkheden voor uitbreiding van de import.

Tabel 2.1

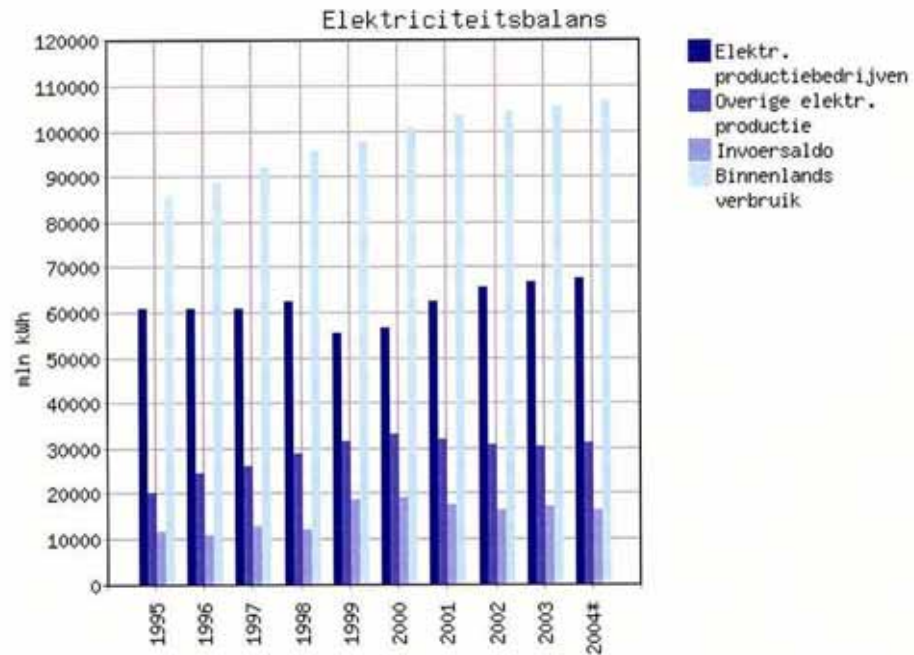
Elektriciteitsbalans

Elektriciteitsverbruik	In GWh
Netto productie elektriciteitsproductiebedrijven	64 870
Netto productie overige elektriciteitsproductie	29 735
Invoersaldo	16 219
Beschikbaar via net	110 826
Netverliezen	- 4 324
Binnenlands verbruik	106 500

Het binnenlands verbruik, de bruto elektriciteitsproductie en het saldo van import en export zijn uitgezet in de volgende afbeelding. De flinke groei in de periode 1995-2001 en de iets afvlakkende groei in de afgelopen jaren is goed te zien. Voor de komende jaren tot 2010 verwacht de beheerder van het landelijk hoogspanningsnet Tennet echter weer een gemiddelde groei van 2,6% per jaar. Over een tiental jaren zal het verbruik daardoor tussen de 20% en 30% hoger zijn dan thans het geval is.

Afbeelding 2.3

Elektriciteitsbalans



Uit de ontwikkeling kan geconcludeerd worden dat het productievermogen moet worden uitgebreid om aan de toenemende vraag te voldoen. Deze noodzaak klemt te meer daar de komende jaren een deel van de oude productiecapaciteit aan vervanging toe is.

Productiecapaciteit voor elektriciteit

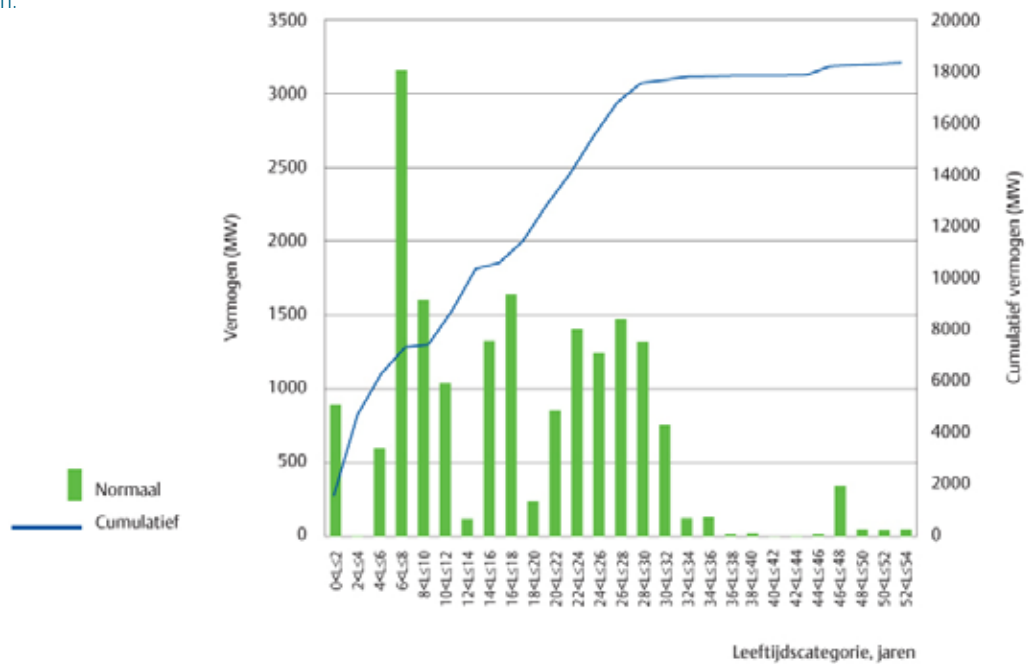
CENTRALES IN NEDERLAND VEROUDEREN EN VEELAL GASGESTOOKT

De elektriciteitsproductie in Nederland is in hoog tempo aan het verouderen. Een significant deel van de Nederlandse elektriciteitscentrales is tussen de 20 en 30 jaar oud en zal binnen enkele jaren tot maximaal enkele decennia uit gebruik worden genomen. Onderstaande afbeelding laat de leeftijdsopbouw zien van het totale Nederlandse productiepark.

Afbeelding 2.4

Leeftijdsopbouw Nederlandse elektriciteitscentrales (bron: TenneT)

Leeftijdsopbouw Nederlands productievermogen (stand 1 januari 2005)



**RELATIEF VEEL DURE
GASGESTOOKTE CENTRALES
WAARDOOR ER EEN
ONEVENWICHTIGE
PRODUCTIE IS IN
NEDERLAND**

- Behalve dat het productiepark relatief oud is, is het ook in belangrijke mate op aardgas gestookt. Aardgas is een relatief schone brandstof, flexibel inzetbaar en geeft elektriciteitsproductie met een zeer hoog rendement, maar is ook relatief duur. De prijs van aardgas is gekoppeld aan de olieprijs, en West-Europa wordt meer en meer afhankelijk van aardgas dat vanuit het verre buitenland moet worden geïmporteerd. Algemeen (zie ook paragraaf 2.2) worden kolen en biomassa als goede en goedkopere alternatieven gezien om de basisbehoefte aan elektriciteit te dekken. De Nederlandse economie wordt daarmee minder afhankelijk van de olieprijs.
- Het beeld dat landelijk geldt voor de elektriciteitscentrales, geldt in gelijke mate voor Electrabel in Nederland: verouderend productiepark met een zwaartepunt in gasgestookte installaties. Dit wordt hieronder verder toegelicht.

Veroudering productiepark Electrabel en brandstofdiversificatie

Electrabel Nederland is eigenaar van 7 grote elektriciteitscentrales in Nederland te weten:

- Zes aardgasgestookte centrales: de Eemscentrale nabij de Eemshaven in Groningen, de Centrale Bergum gelegen aan het Bergumermeer in Friesland, de Centrale Harculo nabij Zwolle, de WKC Air Products in de Botlek, de WKC Almere en de Flevocentrale gelegen aan het IJsselmeer nabij Lelystad.
- Kolengestookte Centrale Gelderland in Nijmegen.

Het opgestelde productievermogen zag er per 31 december 2005 als volgt uit:

Tabel 2.2

Productievermogen Electrabel
Nederland in 31 december
2005

Locatie	Eenheid	Netto vermogen (MW)	Soort machine	Jaar in bedrijf	Soort brandstof
Eems	EC-20	695	Combi	1977	Aardgas
	EC-3	341	Steg	1995	Aardgas
	EC-4	341	Steg	1995	Aardgas
	EC-5	341	Steg	1995	Aardgas
	EC-6	341	Steg	1996	Aardgas
	EC-7	341	Steg	1996	Aardgas
	Subtotaal	2400			
Bergum	BG-10	332	Combi	1974	Aardgas
	BG-20	332	Combi	1975	Aardgas
	Subtotaal	664			
Harculo	HC-60	350	Combi	1982	Aardgas/Huisbrandolie
Flevo	FL-30	491	Combi	1974	Aardgas/Huisbrandolie
	FLG-1	22	Gasturbine	1974	Aardgas/Lichte olie
	Subtotaal	513			
Almere	AL-1	64	sv-STEG	1987	Aardgas
	AL-2	54	sv-STEG	1993	Aardgas
	Subtotaal	118			
Gelderland	G-13	602	Conv.	1981	Kolen/ Huis-brandolie/ Biomassa
Botlek	Air Products	42	WKC-STEG	2002	Aardgas
Electrabel Nederland	Totaal	4689			

Met de toenemende vraag naar elektriciteit, bij een achterblijvende productietoename, is de import van stroom een steeds belangrijker deel gaan uitmaken van de 'energiebalans' van Nederland. Kernenergie uit Frankrijk en kolenvermogen vanuit Duitsland hebben de Nederlandse elektriciteitsbehoefte gedekt.

Nieuwbouwplannen in Nederland

Diverse elektriciteitsmaatschappijen hebben de bouw van nieuwe centrales aangekondigd. Onderstaande tabel geeft het overzicht van de grootschalige nieuwbouwplannen:

Tabel 2.3

Nieuwbouwprojecten in Nederland

Project	Bedrijf	Grootte (MW)	In bedrijf	Brandstof
Sloe	Delta	2 x 400	2008	Gas
Flevo	Electrabel	2 x 400	2008	Gas
Rijnmond/Botlek	Intergen	400	2008	Gas
Europoort	ENECOGEN	2 x 400	2009	Gas
Maasvlakte	E.ON	1200	2011	Kolen
Eemshaven	NUON	1200	2011	Kolen/Gas
Eemshaven/Maasvlakte	RWE	1600-2200	2011	Kolen
Maasvlakte	Electrabel	800	2011	Kolen/Biomassa

Electrabel verwacht niet dat alle projecten op korte termijn gerealiseerd zullen worden. Bij de investeringsbeslissing in 2007 zal Electrabel rekening houden met projecten waarvan dan bekend is dat ze daadwerkelijk gerealiseerd gaan worden.

Het is niet bekend wanneer en welke centrale vervangen zal worden als gevolg van de nieuwbouw. Nieuwbouw heeft wel invloed op het uit bedrijf nemen van verouderde centrales die minder commercieel bedreven kunnen worden. De nieuwbouw levert een bijdrage aan de modernisering van het productiepark en draagt bij aan de introductie van innovatieve technologieën.

2.2

ONDERBOUWING VANUIT HET BELEID

Deze paragraaf geeft een samenvatting van de highlights uit het beleidskader van hoofdstuk 8. In het Groenboek 'Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continue geleverde energie voor Europa' [2] constateert de Europese Commissie dat Europa een nieuw energietijdperk is binnengetroten. Er is dringend behoefte aan investeringen, er is een verdergaande afhankelijkheid van energievoorraden in een beperkt aantal landen, er is een mondiaal stijgende vraag naar energie en de gasprijzen stijgen. De Commissie voorziet daartoe een aantal noodzakelijke stappen:

- Tijdige en duurzame investeringen in productiecapaciteit door de markt.
- Keuze voor duurzame, efficiënte en gediversifieerde energiemix.
- Geïntegreerde aanpak van klimaatverandering door:
 - het verder effectueren van efficiëntie;
 - het vergroten van het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en;
 - opslag van CO₂.

Ook in het door het Ministerie van Economische Zaken geformuleerde beleid (Energierapport 2005 – Nu voor later) [3] staat de lange termijn beschikbaarheid van energie centraal. Om deze lange termijn beschikbaarheid (ook wel voorzieningszekerheid genoemd) te realiseren, heeft het kabinet enkele beleidslijnen vastgesteld. Het voornemen van Electrabel sluit aan bij het geformuleerde overheidsbeleid.

Voor de middellange termijn is voor het kabinet het realiseren van de Kyotodoelstelling een belangrijke opdracht. De maatregelen richten zich op ondermeer het realiseren van 10% duurzame energie in 2020.

Voor de lange termijn heeft het kabinet de ambitie een duurzame energiehuishouding door middel van energietransitie te realiseren. Dit betekent dat de uitstoot van broeikasgassen in de komende decennia met 60 tot 80% omlaag moet. CO₂ reductie kan door middel van vier stappen gerealiseerd worden. De eerste is het verbeteren van het rendement waardoor per opgewekte kWh er minder brandstof nodig is, ten tweede het meestoken van biomassa en ten derde het leveren van (rest)warmte aan derden. Tenslotte kan CO₂-afvang en –opslag zorgen voor een verdere beperking van de emissies van broeikasgassen (zie paragraaf 3.3).

Ten aanzien van het verstoken van kolen vermeldt het Energierapport het volgende:

“Kolen verdient als brandstof voor de elektriciteitsopwekking opnieuw aandacht, zeker met het oog op de bevordering van de voorzieningszekerheid. Deze brandstof zal echter alleen ingezet worden als het geen afbreuk doet aan het realiseren van de CO₂-emissieafspraken. Evenmin mag het verstorend werken op ander beleid. In de toekomst is het mogelijk bij kolengestookte elektriciteitscentrales de CO₂-uitstoot op te vangen en veilig op te slaan. Het aanbod van de elektriciteitssector om mee te investeren in een demonstratieproject voor CO₂-opslag is een belangrijke eerste stap”.

Het kabinet geeft aan dat uitbreiding van het bestaande kolenvermogen reëel is en dat zij, in samenspraak met energiebedrijven, de randvoorwaarden voor investeringen in kolenvermogen in kaart wil brengen en (waar mogelijk) belemmeringen voor deze investeringen wil wegnemen. Tevens geeft zij aan dat, mede vanwege de aanwezigheid van de Rotterdamse haven, ons land beschikt over zeer gunstige voorwaarden om te investeren in kolenvermogen.

Electrabel concludeert uit deze beleidsuitspraken het volgende:

- Er is dringend behoefte aan nieuwe productiecapaciteit, die Nederland betrouwbaar en voor een maatschappelijk acceptabel prijsniveau van elektriciteit kan voorzien.
- Minimalisering van de energiebehoefte blijft - ook voor Electrabel - de beste wijze waarop CO₂-uitstoot vermeden kan worden. Electrabel juicht de initiatieven om energie te besparen van harte toe en draagt in haar dienstverlening naar vooral industriële klanten hier ook actief aan bij. Zo heeft Electrabel energie-adviseurs in dienst. Deze Energie Coach[®] helpt bij de optimalisering van de inkoopstrategie, kijkt kritisch naar de energiehuishouding en bekijkt waar besparingen mogelijk zijn.
- Kolen vormen een belangrijke basisbrandstof voor de Nederlandse elektriciteitsproductie. De prijs van kolen is onafhankelijk van de olie- en gasprijzen en er is wereldwijd in politiek-economisch stabiele gebieden voldoende voorraad beschikbaar.
- Een zo hoog mogelijke inzet van schone biomassa is wenselijk.
- De afvang van CO₂ is in deze fase van nog niet technisch en economisch haalbaar op deze schaal en voor deze toepassing, maar kan binnen een decennium waarschijnlijk wel bijdragen aan oplossingen voor het klimaatprobleem.

CENTRALE PAST BINNEN LANGE TERMIJN DOELSTELLING

Electrabel wil graag met dit initiatief actief invulling geven aan het beleid, zowel van de Europese als de Nederlandse overheid, rekening houdend met de economische, beleidsmatige, technologische en milieuhygiënische randvoorwaarden.

2.3

DE LOCATIE

De beoogde bouwlocatie is gelegen op de Maasvlakte (15 ha.). De locatie ligt circa 5 km ten zuidwesten van Hoek van Holland aan de Mississippihaven. De beoogde locatie is momenteel grotendeels in gebruik door EMO. Door een reorganisatie van haar activiteiten op het terrein komt de beoogde locatie (met een oppervlakte van circa 20 ha.) beschikbaar voor Electrabel. De overige 5 hectare is een terrein dat nog niet is uitgegeven door het Havenbedrijf Rotterdam.

Onderstaand is een foto opgenomen van de beoogde locatie en een impressie van de nieuwe te bouwen centrale.

Afbeelding 2.5

Locatie nieuwe kolen/biomassacentrale



DE ARGUMENTEN VOOR HET EMO-TERREIN ZIJN:
In één keer van zeeschip naar centrale.

Bij de keuze van de locatie hebben ondermeer onderstaande criteria een rol gespeeld:

Mogelijkheid tot bulkaanvoer van kolen en biomassa

Op- en overslag van brandstoffen kan optimaal worden verzorgd door EMO. Hierdoor zijn minimale transport- en handelingactiviteiten noodzakelijk. Of concreter: de kolen hoeven maar één keer van een zeeschip gelost te worden en hoeven niet meer tussentijds overgeladen te worden op relatief kleine binnenvaartschepen. In hoofdstuk 4.4 wordt gedetailleerd ingegaan op de overslag en transport.

Aanvoer van kolen naar de centrale

De kolen worden via overdekte transportbanden vanaf het EMO terrein rechtstreeks naar de dagbunkers van de centrale getransporteerd. Hierdoor zal geen open opslag van kolen op het terrein van de elektriciteitscentrale noodzakelijk zijn.

<p>Ook biomassa kan in één keer van zeeschip naar de centrale.</p> <p>Goede koppeling met hoogspanningsnet</p>	<p><i>Overslag van biomassa door EMO</i></p> <p>De overslag van per schip aangevoerde biomassa kan door EMO worden uitgevoerd. Vervolgens vindt opslag plaats in een daarvoor bestemde gesloten opslagfaciliteit.</p> <p><i>Aanwezigheid infrastructurele voorzieningen</i></p> <p>Op de locatie zijn ruime infrastructurele voorzieningen voorhanden waardoor de ontwikkeling van de locatie wordt bevorderd (aansluiting wegenplan / koppeling met elektriciteitsnet).</p> <p>In Rotterdam wordt gewerkt aan de gestage uitbreiding van het warmtenet. Electrabel zal voorzieningen treffen zodat op dit warmtenet aangesloten kan worden. Verder heeft het Havenbedrijf Rotterdam het voornemen om een CO₂-net aan te leggen. Ook hiervoor heeft Electrabel interesse om de op termijn afgevangen CO₂ aan te leveren.</p>
<p>Warmtelozing direct aan zee</p>	<p><i>Beschikbaarheid van koelwater</i></p> <p>Op locatie kan, gebruikmakend van het havenwater, doorstroomkoeling in de haven worden gerealiseerd met een directe en open aansluiting op de Noordzee. Doorstroomkoeling voldoet aan Best Bestaande Techniek (BBT). Dit is een onderwerp van deze studie.</p>
<p>Relatief grote afstand tot woonbebouwing</p>	<p><i>Het gebied heeft een industriële bestemming.</i></p> <p>Door afwezigheid van intensieve bewoning in de nabije omgeving wordt het risico voor overlast in belangrijke mate beperkt. De Maasvlakte is één van de weinige locaties in Nederland waar een dergelijke grootschalige industrie kan worden gerealiseerd.</p>
<p>PRINCIPEBESLUIT VOOR CENTRALE OP EMO-TERREIN</p>	<p>Electrabel heeft, na uitvoerig overleg met het Havenbedrijf Rotterdam en EMO, het principe besluit genomen om op het (nu nog) terrein van EMO een nieuwe centrale te bouwen.</p>

2.4 DOELSTELLING EN RANDVOORWAARDEN

2.4.1 DOELSTELLING

Electrabel zal een centrale van 750 MW bouwen die gericht is op een sterke CO₂-reductie. Het rendement zal 46% bedragen. Vanwege brandstofdiversificatie zal de centrale geschikt zijn voor het verstoken van een flexibel brandstofpakket bestaande uit kolen en schone biomassa. In de visie van Electrabel is biomassa een belangrijke energiedrager voor een duurzame energievoorziening. Het percentage biomassa zal variëren tussen 0% en 60%. De centrale zal tot de schoonste kolen/biomassacentrales van Nederland behoren. Warmtelevering aan derden en de afvang van CO₂ zijn belangrijke toekomstige ontwikkelingen waarop de centrale wordt voorbereid. De centrale zal een belangrijke schakel zijn in de transitie naar een duurzame energievoorziening.

2.4.2 RANDVOORWAARDEN

Electrabel wil met het initiatief voor de nieuwbouw van een elektriciteitscentrale invulling geven aan de volgende energiedoelstellingen in het mondiale en nationale beleid:

- In het energierapport 2005 geformuleerde overheidsdoelstellingen gericht op waarborging van voorzieningszekerheid (lange termijn beschikbaarheid) en brandstofdiversificatie (verhoging van de flexibiliteit van brandstofinzet).
- De behoefte aan onderzoek met betrekking tot de inzet van biomassa in een centrale met een hoog elektrisch rendement.

- De behoefte aan nader onderzoek gericht op reductie van CO₂-emissies en concreet de CO₂-afvang.

CO₂-reductie

Electrabel streeft naar een zo laag mogelijke uitstoot van CO₂. Dit wordt gerealiseerd door:

- Het ontwerpen en bouwen van een centrale met een hoog elektrisch rendement.
- Het inzetten van biomassa (hoeveelheden tussen 0% en 60%).
- De mogelijkheid voor warmtelevering aan derden.
- Voorbereiden van de centrale op toekomstige CO₂-afvang. De technologie voor het afvangen van CO₂ bij elektriciteitscentrales is nog niet voldoende ver ontwikkeld om nu al grootschalig toe te passen. Een uitgebreid onderzoek moet plaatsvinden om meer inzicht te krijgen in de technologie van CO₂-afvang. Dit onderzoek zal zich enerzijds richten op de technische en economische aspecten en anderzijds op de milieueffecten. De rookgasreiniging wordt al zodanig gerealiseerd dat deze geschikt is voor toekomstige CO₂-afvang.
- Bovendien zal het initiatief worden getoetst aan de ruimtelijke en milieudoelstellingen en randvoorwaarden die vanuit de vigerende beleidskaders worden gegeven².

Ruimtelijke aspecten

Realisatie van een kolen/biomassacentrale op de Maasvlakte, waardoor de logistieke kracht van de haven van Rotterdam maximaal wordt benut.

Milieutechnische aspecten

De nieuw te bouwen eenheid zal voldoen aan de eisen die zijn vastgelegd in het BREF dat is opgesteld voor centrales in het kader van de IPPC richtlijn (BREF grote stookinstallaties).

Ook aan andere – voor toetsing relevante – BREF's zal worden voldaan. In bijlage 1 van het separate bijlagendocument is de IPPC-toets opgenomen.

Het ontwerp van de rookgasreiniging is gebaseerd op de modernste rookgasreinigingstechnieken. Hierdoor worden zeer ambitieuze emissies bereikt.

Geluid, lucht, veiligheid

- De geluidsbelasting van de centrale zal moeten passen binnen de eisen die door DCMR in haar zonebeheer aan de centrale worden gesteld: de 50 dB(A)-contour rond de Maasvlakte mag niet worden overschreden. Ook zal de centrale ingepast worden binnen de 55 dB(A)-contour zoals vastgelegd in het geluidsconvenant.
- De bijdrage aan het niveau van fijn stof, NO_x en andere relevante componenten wordt getoetst aan het Besluit luchtkwaliteit.
- De centrale zal veilig voor werknemers en omgeving moeten zijn.
- De centrale zal ook getoetst worden aan het Beoordelingskader Nieuwe Energiecentrales in Rijnmond.

² Voor een meer complete beschrijving van het beleidskader wordt verwezen naar hoofdstuk 7

HOOFDSTUK

3

Technologiekeuze op hoofdlijnen

3.1

INLEIDING

In hoofdstuk 2 is aangegeven waarom de nieuwe centrale met kolen/biomassa gestookt wordt. Primair uitgangspunt voor de te kiezen technologie is dat zowel kolen als biomassa gestookt kunnen worden om elektriciteit op te wekken.

In hoofdstuk 3 wordt een keuze gemaakt voor de technologie op hoofdlijnen van kolen/biomassaverbranding. In de verdere hoofdstukken is de gekozen technologie verder uitgewerkt. In dit hoofdstuk spelen niet alleen milieuaspecten een rol, maar wordt een algehele afweging gemaakt tussen de verschillende technologische configuraties. De technologiekeuze wordt gemaakt aan de hand van milieu, technische en commerciële aspecten en er wordt beoordeeld of de technologie voldoet aan de doelstellingen die Electrabel gesteld heeft.

Fossiele brandstoffen

Vele verschillende energiescenario's hebben één aspect gemeen: in de tijdsspanne van 2020-2030 blijft de energievraag toenemen en 80% van de energie blijft afkomstig van fossiele bronnen – gas, olie en kolen. Verwacht wordt dat de jaarlijkse uitstoot van CO₂ in 2030 de 37 miljard ton overschrijdt als er geen extra beleidsinspanningen worden gerealiseerd. Ter vergelijking: nu is de jaarlijkse uitstoot ongeveer 23 miljard ton. Als gevolg van deze CO₂-uitstoot wordt in 2100 een temperatuurstijging van 2 tot 6 graden Celsius verwacht.

In deze context wordt het voorkomen van CO₂-uitstoot noodzakelijk. Het verhogen van het elektrisch rendement en het inzetten van biomassa als brandstof zijn de meest geëigende manieren om de CO₂-uitstoot bij elektriciteitsproductie in kolencentrales te reduceren. De meest veelbelovende technologie om de CO₂-uitstoot verder terug te dringen bij verbranding van fossiele brandstoffen is het afvangen en opslaan in de bodem van CO₂.

Technologische opties

Er zijn drie technologische mogelijkheden waaruit een kolen/biomassagestookte centrale opgebouwd kan worden: vergassing, circulerend wervelbedverbranding en poederverbranding. In paragrafen 3.2.2, 3.2.3 en 3.2.4 is de werking van deze drie systemen uiteengezet. Daarnaast wordt in paragraaf 3.2.1 de bestaande koleneenheid als referentiemodel gepresenteerd. Op deze manier kunnen de moderne centrales vergeleken worden met de bestaande, in werking zijnde kolencentrales in Nederland.

GEBRUIK FOSSIELE
BRANDSTOFFEN BLIJFT
STIJGEN, UITSTOOT CO₂
NORMAAL GESPROKEN
OOK

In onderstaand schema wordt duidelijk gemaakt op welke manier tot een technologiekeuze wordt gekomen. Voor de drie verbrandingstechnologieën wordt speciaal gekeken naar een zo groot mogelijke inzet van biomassa en de mogelijkheden voor CO₂-afvang.

Afbeelding 3.6

Opzet technologiekeuze op hoofdlijnen



Bij de vergelijking van de techniek is uitgegaan van 100% kolenverbranding. Dit omdat voor de verschillende verbrandingstechnologieën het maximale bijstookpercentage voor biomassa verschilt en dit de vergelijking bemoeilijkt. Verder worden emissiecijfers gepresenteerd voor de moderne verbrandingstechnologieën die haalbaar geacht worden. Dit zijn dus geen gegarandeerde emissiewaarden, maar verwachte emissiewaarden.

De uitgangspunten om de drie systemen te vergelijken zijn:

1. Netto stroomproductie (750 MW).
2. Geavanceerde rookgasreiniging voor poederverbranding en wervelbed (SCR (DeNO_x), e-filter, natte wasser (DeSO_x)). De vergassingsinstallatie heeft vanwege het andere verbrandingsprincipe een stookgasreiniging.
3. De mogelijkheid voor het stoken van een hoog percentage biomassa van tenminste 60% op energiebasis (§ 3.3.2).
4. In de toekomst moet de installatie geschikt zijn voor een ombouw voor CO₂-afvang (§ 3.3.3).

PERCENTAGE BIOMASSA GEBASEERD OP ENERGIEBASIS

Definitie energiebasis: in dit MER is er consequent voor gekozen om het percentage biomassa uit te drukken op energiebasis en niet op massabasis. Dit houdt in dat de inzet van 60% biomassa 60% van de thermische input levert.

3.2

TOELICHTING CONVERSIE TECHNOLOGIEËN

3.2.1

BESTAANDE POEDERKOOL GESTOOKTE EENHEID

POEDERKOOLCENTRALE WERELDWIJD VEEL TOEGEPAST

In kolengestookte elektriciteitscentrales is poederkoolverbranding de meest gebruikte vorm van kolen stoken. Van de kolengestookte centrales die wereldwijd nieuw gebouwd worden, is meer dan 90% gebaseerd op poederkoolverbranding en er worden jaarlijks vele kolengestookte centrales bijgebouwd. Dit is ook één van de redenen waarom veel onderzoek gedaan wordt naar het verbeteren van het rendement en het verminderen van de uitstoot van stoffen door poederkool gestookte centrales. Al dit onderzoek leidt tot steeds verdergaande ontwikkelingen en verbeteringen van de prestaties van dit type centrales.

KOLEN WORDEN VERMALEN TOT POEDERKOOL

Kolen

In een poederkoolcentrale worden kolen vermalen in een kolenmolen. In de molen worden de kolen met behulp van voorverwarmde verbrandingslucht gedroogd. Vanuit de molens wordt de poederkool naar de branders in de ketel gevoerd. In de ketel wordt het poederkool verbrand met behulp van voorverwarmde verbrandingslucht.

De branders kunnen zowel in de hoeken van de ketel (tangentiaal) als in de wanden (opposed wall firing) geplaatst worden.

Water- en stoomcyclus

STOOMPARAMETERS: 185 BAR EN 540°C

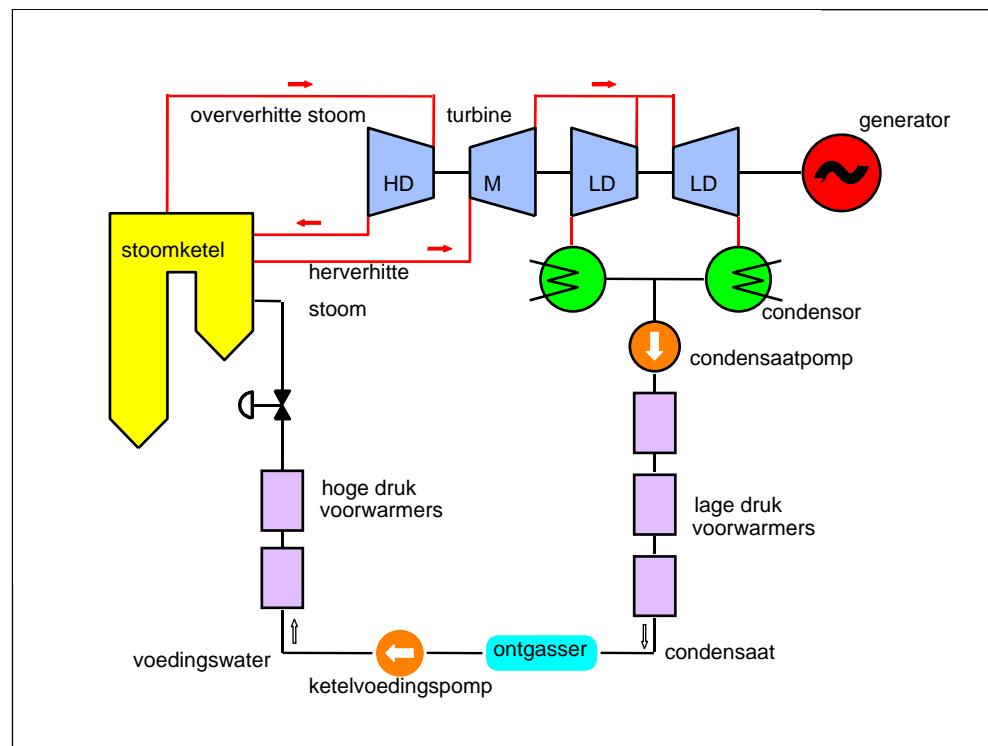
De belangrijkste onderdelen van de water- en stoomcyclus zijn de ketel, stoomturbines, condensor en voedingwatervoorwarmers, de ontgasser en ketelvoedingwaterpompen [4].

In de ketel wordt door warmteoverdracht via de pijpwallen water omgezet in oververhitte stoom van 185 bar en een temperatuur van 540 °C. De stoom wordt eerst naar de hogedruk (HD) stoomturbine geleid. Vervolgens wordt de stoom opnieuw verhit en naar de middendruk (MD) en 1 of meer lagedruk (LD) turbines geleid. De stoomturbines drijven een generator aan, waarmee elektriciteit wordt geproduceerd. De in druk en temperatuur afgenomen stoom na de LD-stoomturbines wordt gecondenseerd in de condensor. De condensor wordt gekoeld met oppervlakte water.

Het condensaat wordt met een condensaatpomp naar een lage druk voedingwatervoorwarmer gepompt, waarbij het condensaat opgewarmd wordt. Vervolgens wordt het condensaat in de ontgasser ontgast. Vanuit de ontgasser wordt het voedingwater op druk gebracht door de ketelvoedingwaterpomp en naar de hoge druk voedingwatervoorwarmers geleid. Na de voorwarmers wordt het voedingwater naar de ketel gepompt.

Afbeelding 3.7

Schematische weergave water- en stoomcyclus



RENDEMENT ONGEVEER
38 – 42%

In Nederland zijn momenteel 7 kolengestookte centrales in bedrijf. Een bestaande poederkoolcentrale heeft een netto elektrisch rendement van ongeveer 38 – 42% (Lower Heating Value – LHV-basis). Door middel van hogere stoomtemperatuur en druk en procesoptimalisatie is het rendement in de loop van de jaren verbeterd.

Tabel 3.4

Algemene kenmerken
bestaande poederkoolcentrale

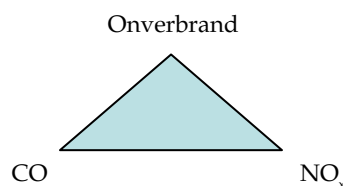
Kenmerken bestaande poederkoolcentrale	
Rendement	38 – 42%
Maximaal percentage bijstook biomassa	15 – 25%

IN BESTAANDE
NEDELANDSE CENTRALES
WORDT EEN KLEIN
PERCENTAGE BIOMASSA
BIJGESTOOKT

In de bestaande Nederlandse poederkoolcentrales wordt biomassa bijgestookt. In het kolenconvenant is afgesproken dat 12% biomassa op energiebasis wordt bijgestookt om de uitstoot van CO₂ te reduceren voor de periode 2008-2012. De centrales stoken momenteel echter minder biomassa mee. Het percentage lag in 2004 tussen 0 en 5%.

Rookgasbehandeling

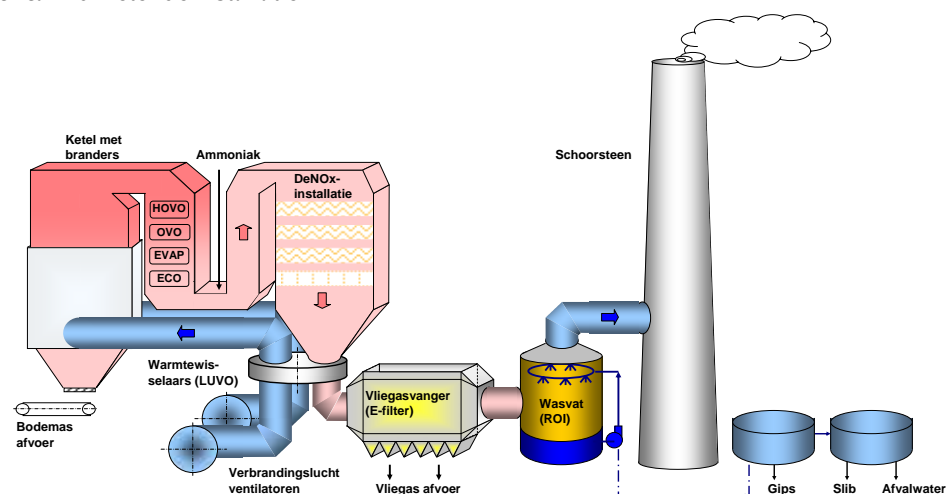
Bij de verbranding worden CO, NO_x en SO_x gevormd. De hoeveelheden CO, NO_x en onverbrand materiaal die vrijkomen bij verbranding zijn afhankelijk van elkaar. Deze drie stoffen kunnen bij verbranding niet alle drie geminimaliseerd worden. Er zal daarom een optimum gezocht moeten worden.



Na het verlaten van de ketel worden de warme rookgassen gebruikt om de verbrandingslucht voor te verwarmen. De rookgassen die uit de ketel komen, zijn verontreinigd met o.a. vliegas, zware metalen, NO_x en SO_x. De rookgassen worden gereinigd in een DeNO_x-installatie³, vliegasfilters en een rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI). Na de ROI verlaten de gereinigde rookgassen via een schoorsteen met een hoogte van circa 120 meter de installatie.

Afbeelding 3.8

Voorbeeld van bestaande
rookgasreiniging



³ Nog niet alle bestaande centrales hebben een DeNO_x-installatie.

Tabel 3.5

Belangrijkste emissies
bestaande poederkoolcentrale

Belangrijkste emissies bestaande poederkoolcentrale	100% kolen (mg/Nm ³)
NO _x	200
Stof	5
SO ₂	200
CO	50
HCl	5
HF	4
Zware metalen	0,02
CO ₂ (kg/kWh)	0,81 - 0,92

**HUIDIGE CENTRALES
VOLDOEN AAN DE NORM,
MAAR IS NIET BBT VOOR
NIEUWE CENTRALES.**

De emissies van de huidige centrales voldoen aan het BEES A, BVA en BBT voor bestaande centrales. Echter, de laatste 10 jaar zijn betere technieken ontwikkeld waarmee lagere emissiecijfers behaald kunnen worden. Daarom onderzoekt Electrabel drie verbrandingstypen die wel als best beschikbare techniek beschouwd kunnen worden.

3.2.2

VERGASSING

Vergassing van steenkool is een techniek die slechts beperkt wordt toegepast voor grootschalige elektriciteitsproductie, maar de techniek wordt gekenschetst als veelbelovend. In Europa zijn twee centrales: in Buggenum, Nederland en in Puertollano, Spanje. Daarnaast zijn er twee vergassingscentrales in de Verenigde Staten.

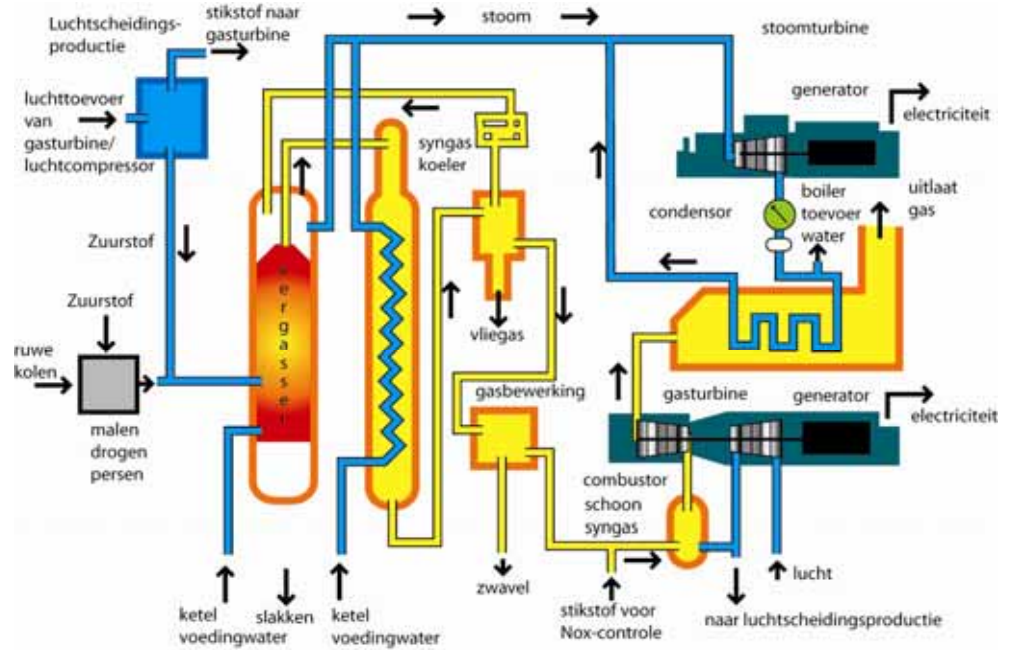
Vergassing is een techniek die steenkool omzet in syngas dat verbrand kan worden voor de productie van elektriciteit. Elektriciteitsopwekking vindt plaats door middel van een stoom- en gasturbine combinatie (STEG).

De vergassing van steenkool verloopt volgens een gedeeltelijke verbranding waarbij zuurstof in ondermaat aanwezig is ten opzichte van de brandstof. Hierdoor kan geen volledige verbranding plaatsvinden, maar worden de brandstoffen omgezet in gas. Het syngas dat hierdoor ontstaat bestaat voornamelijk uit CO (65%) en H₂ (30%) en wordt gebruikt als brandstof voor de centrale. De thermische reacties in de vergasser zijn tamelijk complex. De zuurstof voor het vergassingsproces wordt in een luchtscheidingsinstallatie uit de lucht gehaald.

Het syngas wordt vervolgens in een gasturbine verbrand met gecomprimeerde lucht. In een nageschakelde afgassenketel wordt met de warmte van de rookgassen stoom geproduceerd. De stoom heeft conventionele stoomparameters, 540 °C en 120 bar. Met de stoom wordt de stoomturbine aangedreven. De generator wordt aangedreven door de gasturbine en de stoomturbine. Het rendement wordt voor een belangrijk deel bepaald door het rendement van de gasturbine. Na de afgassenketel verlaten de afgekoelde rookgassen de schoorsteen. Voor het opstarten en de uitbedrijfname is een vergassingsinstallatie voorzien van een fakkelininstallatie om het syngas direct te verbranden.

Afbeelding 3.9

Schema vergassing (IGCC)



Door de condities van vergassing wordt zwavel niet omgezet in SO_x, maar in H₂S en COS. De stikstof in het syngas verandert in NH₃ en HCN. Deze stoffen kunnen verwijderd worden door wassers en absorptie aan oplosmiddelen [5].

Tabel 3.6

Algemene kenmerken
kolenvergassingscentrale

Kenmerken vergassingscentrale	
Netto rendement	43 - 45%
Maximaal percentage bijstook biomassa	30 %

Deze techniek is in de toekomst geschikt om te worden uitgevoerd voor CO₂ afvang voor verbranding. En geeft tevens de mogelijkheid om puur waterstof (H₂) af te zetten in de 'waterstofeconomie' in plaats van elektriciteitsproductie.

Tabel 3.7

Belangrijkste verwachte
emissies
kolenvergassingscentrale

Belangrijkste emissies vergassing	100% kolen (mg/Nm ³)
NO _x	150
Stof	1
SO ₂	40
CO	10
HCl	1
HF	0,1
Zware metalen	0,02
CO ₂ (kg/kWh)	0,77

De inrichting bestaat uit een gasproducerend en een gasverbruikend deel. Als het geproduceerde deel niet in de gasturbine kan worden ingezet vanwege de hoeveelheid of de kwaliteit of vanwege een storing, wordt het gas via een fakkelt verbrand. Tijdens het affakkelen zijn de emissies veel hoger (vooral van SO₂ en NO_x).

Op dit moment is de techniek van vergassing nog niet breedschalig toegepast omdat er hoge investeringkosten aan verbonden zijn, de complexiteit groot is en de beschikbaarheid te gering.

3.2.3

WERVELBED

Wervelbedtechnologie wordt voornamelijk toegepast voor kleinere centrales. Vanaf 300 MW zijn er maar enkele in Europa. In Lagisza, Polen wordt op dit moment 's werelds eerste superkritische (275/55 bar, 560°C⁴/580°C⁵) wervelbedcentrale gebouwd met een vermogen van 460 MW. In 2009 zal deze centrale in werking treden. Tevens is deze centrale aangepast aan het inzetten van een hoog percentage hout.

Om een netto vermogen van 750 MW te verkrijgen wordt gekozen voor twee circulerend fluidized bed- (CFB) ketels en één stoomturbine. Dit omdat een CFB ketel van 750 MW nog niet als uitontwikkeld beschouwd kan worden.

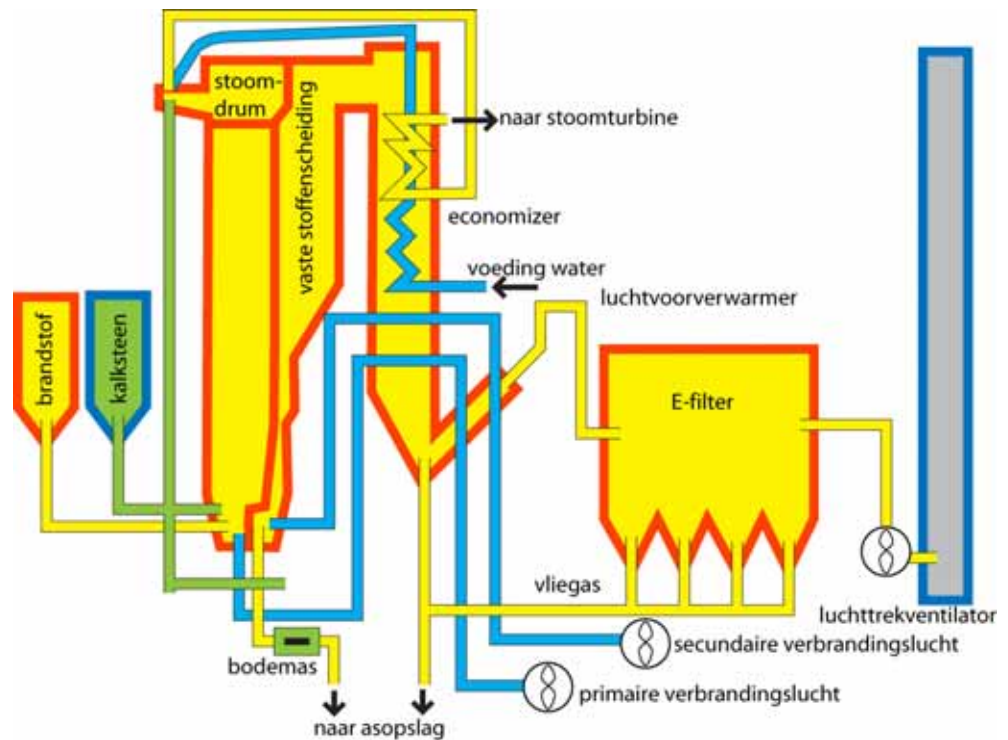
De wervelbedoven is gevuld met een hoeveelheid inert materiaal (zand of as). De bodem van het wervelbed bestaat uit een verdeelplaat waarin zich kleine openingen (nozzles) bevinden. Door deze nozzles wordt lucht geblazen waardoor het inert materiaal in de oven gaat wervelen. Bij een voldoende grote luchtstroom gaat het inert materiaal in het onderste gedeelte van de oven zweven (fluïdisatie). Dit zwevende materiaal wordt het bed genoemd. De verbranding vindt plaats in het bed. De ingeblazen lucht dient tevens als verbrandingslucht. Na scheiding en recirculatie van de grove vaste deeltjes worden de rookgassen doorgevoerd naar het convectiedeel van de ketel.

CIRCULEREND WERVELBED

Bij een circulerend wervelbed voert de rookgasstroom de vaste deeltjes uit de reactoren en worden deze in een cycloon gescheiden van de rookgassen. De rookgasnelheid in een circulerend wervelbed bedraagt ongeveer 6 meter per seconde.

Afbeelding 3.10

Hoe werkt een wervelbedoven?



⁴ Verse stoom

⁵ Herverhitte stoom

ALLEEN VERKLEINDE KOLEN EN BIOMASSA

In een wervelbedsysteem kunnen kolen en biomassa worden ingebracht die zijn verkleind tot brokjes en snippers met een maximale afmeting van respectievelijk 0,3 en 3 centimeter in één dimensie voor kolen en biomassa. Dit vraagt om voorbehandeling van de kolen en biomassa.

De voorbehandeling is echter minder bewerkelijk dan voor de poedergestookte centrale. Het vermalen van biomassa tot poeder is niet nodig. Biomassa kan rechtstreeks in het wervelbed gebracht worden.

GROOT PERCENTAGE BIOMASSA MOGELIJK

De kolen en biomassa worden met een hopper in het bed gebracht, waarin het zich snel mengt met het inerte materiaal. Vanwege de snelle menging is het bij het wervelbed mogelijk verschillende brandstofstromen separaat toe te voegen. De menging van de brandstoffen vindt dan plaats in het wervelbed zelf. Op deze manier kan een groot percentage biomassa (tot 80%) ingezet worden [6].

Tabel 3.8

Algemene kenmerken wervelbedcentrale

Kenmerken wervelbedcentrale	
Netto rendement	43-45%
Maximaal percentage inzet biomassa	80%

Door de intense werveling van de beddeeltjes gedraagt het wervelbed zich als een kokende vloeistof. Dit zorgt ervoor dat de temperatuur over het hele bed constant is. Door de goede menging ontstaat een gelijkmatige en snelle verbranding van de brandstoffen. Het rookgas dat ontstaat bij de verbranding verlaat het wervelbed via de bovenkant van de installatie. Afhankelijk van de rookgassnelheid zal een gedeelte van het inert materiaal ook het wervelbed verlaten. Achter het wervelbed is een cycloon gesitueerd waarin een groot gedeelte van het inerte materiaal wordt afgevangen en weer wordt teruggevoerd naar het wervelbed. Bij wervelbedverbranding verlaat het grootste deel (circa 90%) van het toegevoerde inert materiaal afkomstig uit de brandstof als vliegashet verbrandingsproces. Slechts een klein gedeelte wordt als bedas aan de onderkant afgevoerd.

ONTZWAVING

Om te voldoen aan de ontwerpisen van de nieuwe centrale is het noodzakelijk om de circulerend wervelbedinstallatie uit te voeren met een nageschakelde DeNOx-installatie en een ontzwavelingsinstallatie met kalksteen die identiek is aan de rookgasreinigingsinstallatie van de moderne poedergestookte eenheid.

Tabel 3.9

Belangrijkste verwachte emissies wervelbedcentrale

Belangrijkste emissies circulerend wervelbed	100% kolen (mg/Nm ³)
NO _x	50
Stof	1
SO ₂	40
CO	100
HCl	1
HF	0,1
Zware metalen	0,02
CO ₂ (kg/kWh)	0,77

3.2.4**MODERNE POEDERGESTOOKTE EENHEID**

Door ontwikkelingen op het gebied van ketel, stoomturbine, procesontwerp en rookgasreiniging is de moderne poedergestookte centrale geworden tot een betrouwbare centrale met zeer lage emissies en een hoog elektrisch rendement en geschikt voor een breed scala aan brandstoffen.

De belangrijkste verschillen tussen bestaande en de moderne poedergestookte eenheden liggen vooral op het vlak van:

- Elektrisch rendement.
- Materialen voor hoge temperatuur en druk.
- Turbine- en ketelontwerp.
- Verbrandingsproces.
- Milieuprestaties.

HOOG PERCENTAGE INZET BIOMASSA

De moderne poedergestookte centrale is bovendien, in tegenstelling tot de bestaande, van meet af aan ontworpen voor de inzet van een zeer groot aandeel biomassa (tot 60%) en voor het eventueel achteraf implementeren van CO₂-afvang.

De ketel en de rookgasreiniging stellen weliswaar eisen aan de specifieke eigenschappen van biomassa. Enkele kritische parameters zijn onder andere vochtigheid, fosfaat, kalium en chloride.

De biomassa wordt aangevoerd als pellets en wordt in molens vermalen tot poeder. De biomassa wordt apart van de kolen opgeslagen in eigen bunkers. De biomassa moet in één dimensie kleiner zijn dan 1 millimeter, de andere twee dimensies mogen iets grotere afmetingen hebben. Met behulp van lucht wordt de biomassa via de branders de vuurhaard ingeblazen.

Elektrisch rendement

Het rendement van bestaande poederkoolgestookte centrales ligt tussen 38% (oudere eenheden) en 42% (nieuwere eenheden). Een moderne poedergestookte centrale realiseert echter een elektrisch rendement van 46%. Het grote verschil in rendement tussen bestaande en moderne eenheden is vooral terug te voeren op de volgende ontwikkelingen:

- Verhoging van de (superkritische) stoomcondities naar 275 bar/600°C⁶/620°C⁷. Vooral de verhoging van de oververhitte stoomtemperatuur naar 600°C is een grote stap voorwaarts in ontwikkeling. Ter vergelijking: bestaande poederkool gestookte centrales hebben een oververhitte stoomtemperatuur van 540°C.
- Ontwikkeling van stoomturbineschoepen met hoog rendement.
- Procesoptimalisatie (o.a. door optimale benutting van beschikbare rookgaswarmte)
- Verminderen van het eigen elektriciteitsgebruik (lagere drukvallen door stromingsoptimalisatie) draagt eveneens bij tot het hoge rendement van de moderne poedergestookte centrale.

RENDEMENTSSTIJGING VAN 8 PROCENTPUNTEN LEIDT TOT EEN VERMINDERING VAN CO₂-UITSTOOT MET 17%

De invloed van de technologische ontwikkelingen bij poederkoolgestookte eenheden op brandstofverbruik en dus CO₂-uitstoot is groot. Een rendementstijging van een elektriciteitscentrale van 38% naar 46% leidt tot een brandstofbesparing en dus tot een vermindering van CO₂-uitstoot van 17%.

Ontwikkeling ketel-, pijpleiding- en turbinematerialen

Bovengenoemde superkritische stoomcondities van 275 bar/600°C/620°C zijn mogelijk geworden door ontwikkelingen op materiaalgebied. Dit zijn nieuw ontwikkelde hoogwaardige chroomnikkel legeringen.

⁶ Verse stoom

⁷ Herverhitte stoom

De maximale toelaatbare metaaltemperatuur wordt bepaald door de vereiste levensduur (gangbare eis: 200,000 uur) en de optredende spanning in het materiaal. Belangrijke vernieuwde elementen zijn:

- **Ketel.**
 - Vuurhaardwanden, headers, oververhitter- en herverhitterpijpen zijn vervaardigd uit materiaal dat geschikt is voor de plaatselijke rookgascondities onder superkritische omstandigheid.
- **Stoomleidingen.**
 - Ontwikkelingen van materialen hebben geleid tot het beschikbaar komen van stoomleidingen voor superkritische condities met voldoende lange levensduur.
- **Stoomturbine.**
 - Klephuizen, turbinehuizen en turbine rotoren (hoge druk en lage druk turbine) zijn componenten die thermisch zwaar worden belast en waarin dus hoge spanningen optreden. Ook voor deze componenten zijn nu materialen beschikbaar die een voldoende lange levensduur garanderen onder superkritische condities. Materiaalontwikkeling heeft tevens geleid tot het beschikbaar komen van langere schoepen voor de laatste trappen van de lagedruk stoomturbine. Hiermee kan het uittredeverlies van de lagedruk turbine worden geoptimaliseerd.

Het op dit moment realiseerbaar elektrisch rendement van 46% wordt begrensd door de commerciële verkrijgbaarheid van geschikte materialen die bestand zijn tegen nog hogere drukken en temperaturen met gegarandeerde levensduur.

Superkritische ketel

- **Brandstof.**
 - De ketel van een moderne poedergestookte centrale is geschikt voor het verstoken van een brede kolenband onder superkritische condities zonder dat dit gepaard gaat met ontoelaatbare corrosie en vervuiling. De ketel is ontworpen om niet alleen kolen maar ook een fors aandeel biomassa te verstoken (tot 60%). Omdat biomassa een lagere verbrandingswaarde heeft dan kolen zullen o.a. de branders en het brandstoftoevoersysteem voor grotere volumestromen ontworpen worden.
- **Verbranding.**
 - Verbranding van de brandstof vindt gecontroleerd en trapsgewijs plaats onder optimale condities met als gevolg een laag percentage onverbrand in de as en minimale NO_x en CO vorming in de ketel.
- **Minimum last.**
 - Met de moderne superkritische (doorpomp-)ketel is een minimum ketellast van 25% mogelijk.

Superkritische stoomturbine

De stoomturbine met enkelvoudige herverhitting bestaat al sinds een jaar of dertig. De stoomturbine heeft gedurende deze jaren een enorme ontwikkeling doorgemaakt.

De belangrijkste kenmerken van de moderne stoomturbine zijn:

- **Aftap op de hogedruk turbine.**
 - Door de verhoging van de stoomparameters is het mogelijk geworden een extra aftap op de hogedruk turbine te plaatsen. Deze aftap wordt gebruikt voor het verder verhogen van de voedingswatertemperatuur wat tot een hoger rendement leidt.
- **Geavanceerde schoepprofielen met lage schoepverliezen.**

- Turbinefabrikanten zijn m.b.v. fundamenteel onderzoek en moderne computerprogramma's erin geslaagd de turbineverliezen door de jaren heen drastisch te beperken. Optimaal schoepprofiel en langere schoepen van de laatste trap (lagere uittredeverliezen) hebben bijgedragen aan het veel hogere turbinerendement.
- Moderne afdichtingen bij de schoepen en turbineassen (labyrinten).
- Superkritische stoomcondities.
- Moderne regeling met een hoog rendement bij deellast.

Tabel 3.10

Algemene kenmerken
moderne poedergestookte
eenheid

Kenmerken moderne poedergestookte eenheid	
Netto rendement	46%
Maximaal percentage inzet biomassa	60%

Rookgasreiniging

In de ketel worden primaire maatregelen genomen (vuurhaardgrootte, branderconstructie, geoptimaliseerde luchttoevoer naar de vlam en stromingsoptimalisatie) waardoor NO_x en CO vorming in de ketel beperkt blijft. De rookgassen worden na het verlaten van de ketel gereinigd in:

1. Selectieve katalytische reductie (SCR)
Stromingsoptimalisatie zorgt voor een hogere NO_x reductie bij een beperkte drukval.
2. Elektrostatisch filter (stofvangst)
Stromingsoptimalisatie, moderne elektrische regeling en minder kwetsbare sproeidraden hebben ertoe geleid dat het elektrostatisch filter een hogere stofvangst en beschikbaarheid heeft gekregen.
3. ROI (rookgasontzwaveling)
Op het gebied van de rookgasontzwaveling zijn er een aantal veelbelovende technologische ontwikkelingen, gericht op het verbeteren van het contact tussen gas en vloeistof, of het verminderen van rookgas-bypass langs de wand, die leiden tot een hogere SO_x vangst.
4. CO₂-afvang
De centrale is zodanig ontworpen dat deze voorzien kan worden van een installatie voor het afvangen van CO₂.
5. De laagste stofemissie wordt bereikt door het naschakelen van een nat E-filter.

Tabel 3.11

Belangrijkste verwachte
emissies moderne
poedergestookte eenheid

Belangrijkste emissies moderne poedergestookte eenheid	100% kolen (mg/Nm ³)
NO _x	50
Stof	1
SO ₂	40
CO	30
HCl	1
HF	0,1
Zware metalen	0,02
CO ₂ (kg/kWh)	0,73

3.3

CO₂-REDUCTIE

Om de uitstoot van CO₂ te reduceren heeft Electrabel vier stappen gedefinieerd om deze doelstelling vorm te geven. De uitstoot van CO₂ kan op de volgende vier manieren gereduceerd worden:

1. Hoger rendement.
2. Biomassa.
3. Warmtelevering aan derden.
4. CO₂-afvang.

3.3.1

HOGER RENDEMENT

De eerste stap die gezet kan worden is het verbeteren van het rendement van een elektriciteitscentrale. Hierdoor zullen minder kolen per kWh verstoekt worden waardoor de 'vermeden emissie' aan CO₂ vergroot wordt. Dit betekent dat de uitstoot van CO₂ per geproduceerde kWh zal verminderen.

3.3.2

BIOMASSA

Electrabel heeft het voornemen om bij de kolen/biomassa centrale te Rotterdam grootschalig biomassa in te zetten, tot maximaal 60%. Bij dit percentage biomassa is de CO₂-emissie per kWh vergelijkbaar met een moderne gasgestookte centrale (0,35 kg/kWh). Deze paragraaf beschrijft voor de drie technologieën (poederverbranding, circulerend wervelbed en entrained flow vergassing) het soort biomassa, de brandstofvoorbereiding van de biomassa en het maximale inzetpercentage van de biomassa.

WAAROM BIOMASSA?

Bij de productie van energie uit fossiele brandstoffen zoals kolen komt CO₂ vrij. Opname van deze CO₂ uit de atmosfeer heeft miljoenen jaren geleden plaatsgevonden. De CO₂ die bij het verbranden van fossiele brandstoffen vrijkomt, wordt daarom langcyclisch genoemd. Deze vorm van CO₂ levert een grote bijdrage aan het ontstaan van het broeikas-effect: er wordt immers CO₂ geëmitteerd, terwijl er geen recente opname tegenover staat.

Biomassa is brandstof met een organisch karakter, van plantaardige of dierlijke oorsprong. Bij het verbranden van biomassa ontstaat een hoeveelheid CO₂ die gelijk is aan de hoeveelheid CO₂ die tijdens de groeiperiode van de biomassa uit de atmosfeer is opgenomen. De productie van energie uit biomassa is daarom over een periode van circa 25 jaar gezien CO₂-neutraal. De CO₂-emissie bij de verbranding van biomassa wordt daarom kortcyclisch genoemd en levert geen bijdrage aan het ontstaan van het broeikas-effect.

Soort en keten van de biomassa

Om tot een selectie te komen voor biomassa voor grootschalige elektriciteitsproductie zullen vooral de volgende aspecten afgewogen moeten worden:

- Beschikbaarheid.
- Duurzaamheid.
- Life Cycle Analyse.
- Prijs.
- Transport en handling (kosten).
- Technische aspecten zoals:
 - Effect op samenstelling as.

- Effect op emissies.
- Corrosie, verslaking en vervuiling van de installatie.

Op dit moment worden landelijke duurzaamheidscriteria voor biomassa opgesteld.

Electrabel is vertegenwoordigd in de stuurgroep die de criteria opstelt. Electrabel zal alle biomassa toetsen aan deze criteria en hier niet van afwijken.

Op basis van een aantal analyses is de volgende lijst [7] opgesteld met in te zetten biomassa voor de kolen/biomassacentrale (de brandstofpakketten zijn beschreven in bijlage 2 van het separate bijlagendocument):

1. Hout of afgeleide producten hiervan.
2. Agro-residu (zoals bagasse, maïsresidu, tarwegries).

In verband met transport, handling en opslag is alleen gekozen voor droge biomassa.

Vanwege de beperkte lokale beschikbaarheid, zal de biomassa per schip uit overzeese gebieden zoals Scandinavië, de Baltische staten en Noord-Amerika moeten worden aangevoerd.

Voor de centrale te Rotterdam beperkt Electrabel zich tot (vanuit haar aard) schone biomassa. Dit zal enkel witte lijst biomassa zijn en geen gele lijst (biomassa bevattende) afvalstoffen. In bijlage 4 van het separate bijlagendocument is de lijst van biomassasoorten gegeven.

Door de KEMA is in opdracht van Greenpeace en E.ON een studie [8] uitgevoerd naar de mogelijkheden in Nederland voor een centrale met een vermogen van 1000 MW gevoed met louter biomassa. In deze studie komt men eveneens tot de conclusie dat in een dergelijke centrale vooral houtachtige biomassa zal worden ingezet en in beperkte mate restproducten uit de landbouw. Vanwege de beperkte lokale beschikbaarheid, zullen deze producten voornamelijk uit overzeese gebieden worden aangevoerd.

De gekozen biomassa soorten kunnen in alle drie de technologieën als brandstof gebruikt worden. Beperkingen aan het maximum percentage biomassa worden opgelegd door de vliegassamenstelling (voor alle technologieën min of meer gelijk) en een aantal technologie-specifieke technische beperkingen. Deze aspecten worden op de volgende bladzijde behandeld in de paragraaf 'Maximaal inzetpercentage van de biomassa'.

Brandstofvoorbereiding

Vanwege transport en handling van de biomassa is gekozen voor droge biomassa. De drie technologieën hebben verschillende brandstofvoorbereiding nodig voordat de biomassa toegevoerd kan worden aan de installatie.

- Poederverbranding en vergassing; Voor de poederverbranding en de vergassingsinstallatie zal de biomassa gemalen moeten worden tot zaagsel/poeder voordat deze verwerkt kan worden.
- Wervelbedverbranding; In de wervelbedverbrandingsinstallatie kunnen grotere biomassa deeltjes worden verwerkt, bijvoorbeeld houtchips.

Bovenstaande betekent dat de voorbereiding van de biomassa bij poederverbranding en vergassing altijd meer energie zal kosten dan bij een circulerend wervelbed. In de totale keten van het oogsten van biomassa tot aan elektriciteitsopwekking zal dit echter een

marginale invloed hebben op het rendement van de energieomzetting van biomassa naar elektriciteit.

Maximaal inzetpercentage van de biomassa

In principe kan men bij elk van de technologie alternatieven de centrale volledig bedienen op biomassa. Door verschillende oorzaken is er wel een beperking aan de hoeveelheid biomassa die men wil inzetten in een centrale voor grootschalige elektriciteitsproductie. De belangrijkste hiervan zijn:

1. Nuttige **toepassing van de assen**. Momenteel worden de assen van Nederlandse kolencentrales volledig nuttig toegepast in onder andere de cement- en betonindustrie. De assen van biomassa zijn anders dan die van kolen. Om binnen de wensen van de afnemers van de assen te blijven, liggen er beperkingen op het type biomassa en het maximum percentage biomassa. Deze beperking zal voor alle drie technologieën min of meer gelijk zijn.
2. **Invloed op de emissies**. Door de andere chemische samenstelling van biomassa dan kolen zal dit effect hebben op de emissies. Voor de gekozen biomassa voor de kolen/biomassacentrale vormt dit over het algemeen geen beperking voor de inzet van de biomassa.
3. **Brandstofvolume van de biomassa**. Door de lagere stookwaarde, de lagere dichtheid en eventueel het hogere vochtgehalte is het brandstofvolume van biomassa hoger dan dat van kolen. Hierdoor worden de volumes van (en de investeringen in) de installaties voor de brandstofvoorbehandeling van de biomassa aanzienlijk hoger dan die voor kolen en daarmee minder aantrekkelijk. Bovendien kunnen deze grotere brandstofvolumes leiden tot een aanzienlijk hoger energieverbruik van de brandstofvoorbereiding.
4. **Zwavel/chloride-verhouding**. Biomassa bevat minder zwavel dan kolen. Hierdoor brengt het chloride, dat juist in hogere percentages in biomassa kan zitten, meer schade toe aan de warmtewisselende oppervlakken. Een oplossing hiervoor is het verlagen van de temperatuur van de warmtewisselende oppervlakken door het verlagen van de stoomcondities; dit gebeurt bijvoorbeeld bij decentrale biomassa-eenheden. Dit heeft echter een zeer nadelig effect op het elektrische rendement van de centrale. Uit de literatuur [9] blijkt dat een zwavel/chloride verhouding in de brandstofmix van minimaal 5 gehanteerd moet worden om de hoge-temperatuur-chloride-corrosie in een ultra-superkritische ketel acceptabel te houden.
5. **Het smeltpunt van de as van biomassa**. Het smeltpunt van biomassa-as kan lager zijn dan het smeltpunt van kolenas. Hierdoor treedt verslakking en vervuiling van de ketel op, wat een nadelig effect heeft op het elektrische rendement van de centrale, en wat zelfs tot uitval van de centrale kan leiden.

De laatste twee punten, de lage zwavel/chloride-verhouding van biomassa en het lage smeltpunt van de as van biomassa, kunnen gecompenseerd worden door het toevoegen van zwavel en van mineralen met een hoog smeltpunt. In de praktijk zal hiervoor steenkool gebruikt kunnen worden. Deze problemen treden dan ook niet of in mindere mate op indien er een bepaald percentage kolen wordt meeeverbrand met de biomassa.

De maximale verhouding biomassa-kolen is afhankelijk van de gekozen technologie:

Circulerend wervelbed/Poederverbranding

Bij het circulerend wervelbed en de poederverbranding wordt het percentage biomassa dat men kan verstoken vooral beperkt door de zwavel/chloride verhouding in de brandstofmix. In de literatuur [o.a. 9] zijn percentages van 70-80% terug te vinden.

Voor circulerend wervelbed installaties is een aantal referenties bekend waar deze percentages biomassa worden ingezet. Voor poederverbranding is minder ervaring met grootschalige biomassa inzet en hierdoor zijn er minder referenties. Een belangrijke referentie is wel de (ultrasuperkritische) centrale Avedøre 2 in Denemarken (590 MW) waar men tot circa 70% (houtachtige) biomassa heeft ingezet in combinatie met zwavelrijke zware Huisbrandolie en steenkool-vliegias.

Op basis van een aantal theoretische afwegingen (o.a. een betere menging, lagere verbrandingstemperatuur, betere mogelijkheden voor toevoegen steenkool-vliegias en betere stralingsoverdracht in een wervelbed) kan men stellen dat in een wervelbedinstallatie in principe iets meer biomassa ingezet kan worden.

Voor poederverbranding wordt een maximum inzetpercentage van 60% gehanteerd vanwege het beperkte aantal referenties en een aantal praktische redenen (zoals het aantal (4 of 5) branderlagen in een poederketel, die ofwel met kolen of met biomassa gevoed dienen te worden). Voor het circulerende wervelbed wordt een maximum percentage van 80% gebruikt.

Vergassing

Bij vergassing is voornamelijk de brandstofvoorbehandeling, of eigenlijk de brandstoftoevoer, de beperkende factor. Vergassing gebeurt onder druk, zodat ook de brandstof onder hoge druk in de vergasser gebracht moet worden. Hierbij hebben brandstoffen met een lage dichtheid, zoals biomassa, een nadeel. Dit zal bij gebruik van een conventioneel brandstoftoevoersysteem kunnen leiden tot een rendementsverlies van wel 10% [10]. Bovendien kan het ertoe leiden dat de elektrische productiecapaciteit van de centrale aanzienlijk terugloopt t.o.v. alleen kolen vergassen. Dit zijn belangrijke redenen waarom het meevergassen van biomassa in de kolenvergasser in Buggenum beperkt is tot 30% [11]. Er is onderzoek gaande naar technieken die dit kunnen ondervangen, maar deze technologie is nog niet uitontwikkeld.

Vergelijking

In onderstaande tabel staan de verschillen tussen de drie technologieën wat betreft biomassa:

Tabel 3.12

Algemene kenmerken biomassa voor vergassing, wervelbed en moderne poederverbranding

	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverbr.
Soorten en keten biomassa	Vanwege de keuze voor schone biomassa in de kolen/biomassacentrale is de soort keten niet van invloed op de technologiekeuze		
Brandstofvoorbereiding	Malen van biomassa noodzakelijk voor vergassing	Biomassa chips kunnen worden toegevoegd aan wervelbed	Malen van biomassa noodzakelijk voorafgaand aan verbranding
Maximaal percentage inzet biomassa	Met huidige technologie: 30% in een vergasser	80% schone biomassa	60% schone biomassa

De technologieën poederverbranding en circulerend wervelbed zijn in staat om de gewenste inzet van 50% biomassa mogelijk te maken. Voor een vergasser is dit met de huidige technologie nog geen proven technology.

3.3.3

WARMTELEVERING AAN DERDEN

Op de stoomturbine worden aftapmogelijkheden gecreëerd die het mogelijk maken om stoom te leveren. Voor een verdere beschrijving van de mogelijkheden voor warmtelevering wordt verwezen naar paragraaf 4.3.5. Warmtelevering is bij alle drie verbrandingstechnieken mogelijk en zorgt niet voor onderscheidende effecten.

3.3.4

CO₂ AFVANG EN OPSLAG

VERMINDEREN CO₂-UITSTOOT DOOR AFVANG EN OPSLAG CO₂.

CO₂-afvang en -opslag is een vierde methode om de emissie van broeikasgassen van elektriciteitscentrales aanzienlijk te beperken. TNO heeft hier een studie over gepubliceerd die is opgenomen in het separate bijlagenrapport (bijlage 10).

Het principe van CO₂-afvang en -opslag kent drie stappen:

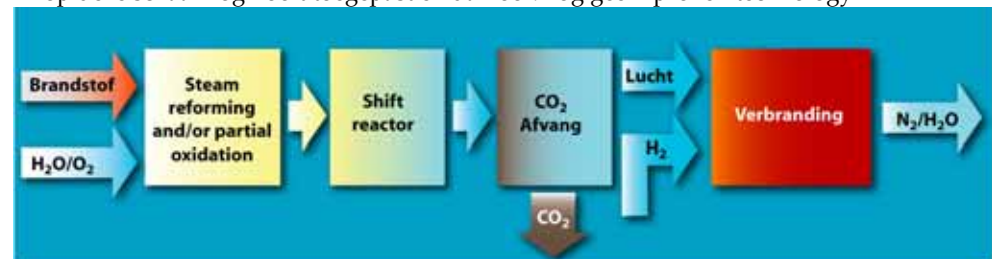
- Afvang: CO₂ wordt geconcentreerd en gecomprimeerd (onder hoge druk) zodat het gas vloeibaar en eenvoudiger transporteerbaar wordt.
- Transport: CO₂ wordt getransporteerd naar de beoogde opslagplaats.
- Opslag: CO₂ wordt opgeslagen op zodanige wijze dat het gedurende lange tijd niet in de atmosfeer terecht kan komen.

Voor de afvang van CO₂ zijn globaal drie typen processen te onderscheiden.

- Pre-combustion processen: de brandstof, bijvoorbeeld kolen en biomassa, wordt vergast en gesplitst in bijna puur CO₂ en waterstof (H₂). De afvang van CO₂ in pre-combustion is op deze schaal nog nooit toegepast en dan ook nog geen 'proven technology'.

Afbeelding 3.11

Concept CO₂-afvang pre-combustion



- Oxyfuel processen: de brandstof worden verbrand met zuivere zuurstof in plaats van met lucht. Hierdoor bevatten de rookgassen met name CO₂ en water. Afvang van CO₂ is hierdoor relatief eenvoudig. Momenteel is er een pilot plant van beperkte omvang in aanbouw. Deze technologie is momenteel nog niet commercieel toepasbaar in een nieuw te bouwen centrale van de beoogde omvang.

Afbeelding 3.12

Concept CO₂-afvang oxyfuel

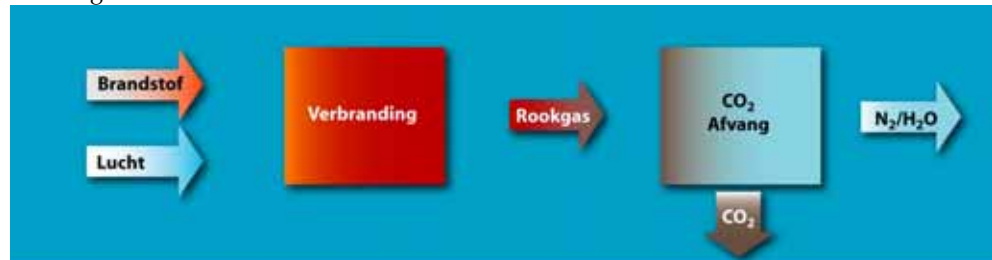


- Post-combustion processen: de brandstof wordt in de elektriciteitscentrale in lucht verbrand waarna het CO₂ wordt afgescheiden uit de rookgassen. Deze techniek wordt op kleine schaal toegepast voor de productie van CO₂ voor industriële processen buiten de

elektriciteitsbranche. Post combustion processen zijn naar verwachting niet binnen tien jaar toepasbaar in elektriciteitscentrales van een omvang zoals beoogd in dit initiatief. In hoofdstuk 5.2 wordt de post-combustion techniek verder uitgewerkt voor de voorgenomen activiteit.

Afbeelding 3.13

Concept CO₂-afvang post-combustion



Alle bovengenoemde technieken voor de afvang van CO₂ voor elektriciteitscentrales zijn nog volop in ontwikkeling.

De huidige, met fossiele brandstoffen gestookte, elektriciteitscentrales zijn gebaseerd op bestaande verbrandingsconcepten gebruik makend van lucht. Voor dergelijke centrales zijn post-combustion processen geschikt. Deze processen kunnen in een later stadium aan de installatie worden toegevoegd als nageschakelde techniek (retrofit).

De opslag van CO₂ in Nederland is met name mogelijk in ondergrondse olie- en aardgasvelden, diepe steenkoollagen en (zoute) aquifers. Uitgeputte velden zijn beschikbaar om CO₂ in op te slaan. In West-Europa is voldoende opslagcapaciteit om voor vele jaren de CO₂ die vrijkomt bij elektriciteitsopwekking met fossiele brandstoffen permanent op te slaan in de ondergrond.

Electrabel participeert in het onderzoeksprogramma van CATO. Dit staat voor CO₂ Capture, Transport and Storage in the Netherlands. Recent is besloten om een pilotplant voor CO₂-afvang in Nederland te bouwen in het kader van het onderzoeksprogramma CATO.

Hiermee wordt de noodzakelijk praktische kennis opgedaan voor de toekomstige realisatie van CO₂-afvang bij de centrale van Electrabel.

Verder wil het Havenbedrijf Rotterdam CO₂-infrastructuur realiseren. Hiermee kunnen CO₂ producenten de CO₂ nuttig afzetten bij gebruikers van CO₂. Electrabel wil graag participeren en de CO₂ eventueel via dit net afzetten.

De kosten voor het realiseren van CO₂ afvang zijn hoog, de prijs per kWh zal zo'n 25 tot 50% stijgen. Compensatie voor deze hoge kosten en een verwachte onrendabele top kunnen worden afgedekt door financiële steun vanuit subsidieregelingen. Op langere termijn zal een (Europese) emissiehandel moeten zorgen voor financiële dekking van CO₂-afvang.

3.4

VERGELIJKING VAN VERSCHILLENDE TECHNOLOGIEËN

De drie systemen zullen vergeleken worden op milieu, technische en financiële aspecten. In paragraaf 3.6 zal daarna een keuze gemaakt worden voor de technologie op hoofdlijnen.

3.4.1

MILIEU

Verschillende milieuaspecten worden vergeleken. Sommige aspecten hebben ook een technische of economische component, zoals het rendement en de verschillende emissies. Er is voor gekozen om deze aspecten in het MER als milieuaspecten te beschrijven en te vergelijken.

De verschillende milieuaspecten zijn:

- Rendement.
- % biomassa, flexibiliteit.
- CO₂-uitstoot.
- Overige emissies.
- Overig milieu.
 - Veiligheid (onderscheidend bij vergassing).
 - Afvalwater.
 - Geur.
 - Fakkels (onderscheidend bij vergassing).
 - Hulpstoffen.
 - Reststoffen (kwaliteit voor afzet).

Rendement

De rendementen van de verschillende systemen zijn:

Tabel 3.13

Rendement van de systemen

	Best. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Netto elektrisch rendement	38 - 42%	43 - 45%	43-45%	46%

**MODERNE
POEDERVERBRANDING
HOOGSTE RENDEMENT VAN
46%**

De bestaande poederkoolcentrale heeft een beduidend slechter rendement dan de andere systemen. Moderne poederverbranding heeft daarentegen een hoger rendement dan de vergasser en het wervelbed.

Inzet mogelijkheid biomassa

Het aspect biomassa is voor de technologiekeuze van belang. Per technologie is het percentage biomassa dat ingezet kan worden verschillend. Electrabel heeft zich ten doel gesteld om een hoog percentage biomassa in te kunnen zetten.

Tabel 3.14

Inzet mogelijkheid van biomassa

	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Percentage bijstook biomassa	15 - 25%	max. 30%	max. 80%	max. 60%

Het wervelbed kent een grote flexibiliteit voor het bijstoken van biomassa. De vergasser kan een zeer brede mix van brandstoffen verwerken (naast kolen ook meer laagwaardige afvalstromen uit bijvoorbeeld raffinaderijen). Het aandeel biomassa dat in een vergasser kan worden ingezet is echter beperkt.

CO₂-uitstoot

Gekeken is naar de hoeveelheden CO₂-uitstoot van de verschillende systemen.

Tabel 3.15

CO₂-uitstoot

CO ₂ -uitstoot in kg/kWh	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
100% kolenverbranding	0,81 – 0,92	0,77	0,77	0,73

De bestaande kolencentrales hebben de hoogste CO₂-uitstoot. Van de onderzochte nieuwe technologieën hebben vergassing en wervelbed een hogere uitstoot dan de moderne poedergestookte centrale. Doordat het rendement van een moderne poedergestookte centrale het hoogst is, zullen er minder brandstoffen ingezet worden voor hetzelfde netto vermogen.

CO₂-afvang

De mogelijkheden voor CO₂-afvang bij vergassing zijn anders zijn dan bij de poedergestookte- en wervelbedcentrales. Bij vergassing vindt de CO₂-afvang voor de verbranding plaats. Het wervelbed en de poedergestookte centrales zullen CO₂ afvangen *na* de rookgasreiniging (post-verbranding afvang). CO₂-afvang voor verbranding heeft waarschijnlijk het voordeel dat het rendementsverlies lager is.

Tabel 3.16

Rendementsverlies CO₂-afvang

Rendementsverlies CO ₂ -afvang	Bestaande. poeder-koolcentrales.	Vergassing	Wervelbed	Moderne poederverb.
100% kolenverbranding	n.v.t.	6-8%	8-10%	8-10%

POST-COMBUSTION TECHNIEK KAN IN EEN LATER STADIUM INGEPAST WORDEN

De techniek voor CO₂-afvang is nog niet ver genoeg ontwikkeld om nu al op grote schaal toe te passen. Daarnaast is het rendementsverlies van ongeveer 6 tot 10% veel te hoog. Verwacht wordt dat door onderzoek in de komende jaren het rendementsverlies gereduceerd kan worden tot meer acceptabele waarden. Omdat deze techniek geschikt is om op een later tijdstip in te passen in een bestaande centrale, zal de nieuwe centrale worden voorbereid op de afvang van CO₂.

Overige emissies

Tabel 3.17

Vergelijk verwachte emissies technologieën

Emissies* (mg/Nm ³) bij 6% O ₂	Conv. Poeder-koolverb.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
NO _x	200	150	50	50
Stof	5	1	1	1
SO ₂	200	40	40	40
CO	50	10	100	30
HCl	5	1	1	1
HF	4	0,1	0,1	0,1
Zware metalen	0,02	0,02	0,02	0,02

* Emissies van de drie 'nieuwe' technologieën zijn verwachte jaargemiddelde waarden.

Ten opzichte van de bestaande kolencentrales zijn de emissiewaarden voor de drie nieuwe technologieën duidelijk verbeterd. Er zijn enkele opvallende verschillen te constateren. Zo is de NO_x uitstoot bij vergassing hoger en is de CO-emissie bij het circulerend wervelbed hoger.

Overig milieu

Veiligheid

Het aspect veiligheid is onderscheidend bij vergassing. Het syngas (H₂ + CO) dat gebruikt wordt is bijzonder brandbaar en giftig. Het gas staat onder druk en stroomt bij een lek naar buiten. Ook de luchtscheidingsinstallatie vraagt aandacht.

AFVALWATER NIET ONDERSCHEIDEND	<p><i>Afvalwater</i></p> <p>Het aspect afvalwater is niet onderscheidend tussen de verschillende systemen. Dit aspect speelt dan ook geen rol in de afweging voor de technologiekeuze op hoofdlijnen. In hoofdstuk 4 en 6 wordt dit aspect wel uitgewerkt voor de gekozen technologie.</p>
GEUR ALLEEN VAN BELANG BIJ VERGASSING	<p><i>Geur</i></p> <p>Geur is voor de technologiekeuze geen duidelijk te onderscheiden aspect. In hoofdstuk 6 komt geur wel uitgebreider aan bod. Wat voor dit moment van belang is, is dat er zwavelgeur vrij kan komen bij de vergassingsinstallatie. Waterstofsulfide (H₂S) geeft een geur van rotte eieren die verwijderd moet worden.</p>
BIJ VERGASSING IS EEN FAKKEL NOODZAKELIJK	<p><i>Fakkel</i></p> <p>De fakkel is een noodzakelijk onderdeel van de vergassingsinstallatie. Het is een voorziening waarmee de druk uit de installatie gehaald kan worden, bij zowel geplande als ongeplande stops en bij in gebruik name. Om de druk te verlagen wordt het gas geëmitteerd. Om geen ontvlambare wolk van gas te verspreiden wordt het gas verbrand in de fakkel. Dit heeft geluid- en luchtmissies tot gevolg. Daarnaast is de fakkel ook visueel onaantrekkelijk.</p> <p>De fakkel van een vergassingsinstallatie zal ongeveer 250 uur per jaar in bedrijf zijn. Bij een fakkel in bedrijf worden de gassen niet geheel gereinigd.</p>
IN DE OPSTARTFASE WORDT LICHTHE HUISBRANDOLIE TOEGEVOEGD	<p><i>Hulpstoffen</i></p> <p>Als opstartbrandstof wordt bij alle drie de systemen lichte Huisbrandolie toegepast. Zoals in tabel 3.19 is te zien, start de poederkool en het wervelbed het snelst op. Dit is gunstig voor het verbruik van Huisbrandolie. De vergassingsinstallatie heeft de langste opstarttijd.</p>
AMMONIA EN KALKSTEEN	<p>Voor NO_x-verwijdering met SCR wordt een ammoniakoplossing (NH₄ OH) gebruikt. Voor SO_x verwijdering wordt kalksteen gebruikt (CaCO₃). Dit wordt omgezet in gips (CaSO₄·2H₂O) dat verder toepasbaar is.</p>
	<p><i>Reststoffen</i></p> <p>Alle reststoffen die bij de verschillende verbrandingssystemen vrijkomen zijn op de markt afzetbaar. Dit is daarmee geen onderscheidend aspect in de technologiekeuze. Wel zijn de reststoffen verschillend. Zo komt er bij de vergasser zwavel vrij in plaats van gips. Ook is de samenstelling van de vliegassen voor de drie verschillende systemen verschillend. De vliegase die vrijkomt bij poederverbranding kan via bestaande afzetkanalen afgezet worden, Vliegase afkomstig uit het wervelbed en de vergasser zullen via alternatieve kanalen afgezet moeten worden.</p> <p>Biomassa kan de kwantiteit en de kwaliteit van de reststoffen beïnvloeden.</p>

3.4.2

TECHNIEK

Naast milieuaspecten worden ook technische overwegingen betrokken bij de keuze van het verbrandingssysteem. De technische aspecten die bekeken en meegewogen worden zijn:

- Proven technology (garanties).
- Beschikbaarheid.
- Flexibiliteit.
 - Regelbaarheid.
 - Start-stop gedrag.
 - Belasting.

- Soorten biomassa.
- Toets aan IPPC (als uitgangspunt).

Proven technology (garanties)

Vergassing zit nog steeds in een demonstratiefase op industrieel niveau. Wervelbed en poederkool is al veelvuldig toegepast. Wervelbed wel vaker in kleinere installaties.

Beschikbaarheid

Beschikbaarheid is het aantal uren dat een centrale kan draaien.

Tabel 3.18

Beschikbaarheid

	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Beschikbaarheid (uren/jaar)		7000	8000	8000
Beschikbaarheid (%)		80	91	91

Flexibiliteit en start-stop gedrag

Centrales gestookt met fossiele brandstoffen moeten om kunnen gaan met frequente en snelle belastingvariaties om te voldoen aan het 'operation programme'. De centrale moet geschikt zijn voor wekelijks opstarten en stoppen, en de minimum belasting moet zo laag mogelijk zijn.

Tabel 3.19

Start-stop gedrag

	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Koude start (uren)		24 tot 72	8	8
Warme start (stop <48h) (uren)		4 tot 5	5	5
Hete start (stop <8h) (uren)		3	3	3

De wervelbed en moderne poedercentrales zijn vanuit een koude start het snelst opgestart. De vergasser doet hier veel langer over. Dit betekent dat er langer brandstoffen gestookt moet worden zonder dat er elektriciteitsproductie plaatsvindt. De warme en hete start zijn voor de verschillende systemen nagenoeg gelijk.

Belasting

Tabel 3.20

Minimum belasting

	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Minimum belasting (enkel kolen) (% belasting)		40 tot 50	35 tot 40	25

De poederkoolcentrale heeft de laagste minimale belasting nodig om te kunnen functioneren.

Soorten biomassa

Tabel 3.21

Biomassa bij de drie technologieën

	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverbr.
Soorten en keten biomassa	Vanwege de keuze voor schone biomassa in de kolen/biomassacentrale is de soort keten niet van invloed op de technologiekeuze		
Brandstofvoorbereiding	Malen van biomassa noodzakelijk voor vergassing in een vergasser	Biomassa chips kunnen worden toegevoegd aan wervelbed	Malen van biomassa noodzakelijk voorafgaand aan verbranding
Maximaal percentage inzet biomassa	Met huidige technologie: 30% in een vergasser	80% schone biomassa	60% schone biomassa

Omdat alleen schone biomassa (witte lijst) ingezet zal worden, is de soort biomassa die ingezet kan worden niet onderscheidend voor de technologiekeuze.

3.4.3**FINANCIEEL (COMMERCIEEL)**

- Investeringsbedrag.
- Onderhoud en bediening (O&M: Operations and maintenance).

Kosten

Tabel 3.22

Kosten

	Conv. Poederkoolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Project kosten (€/kW _e)	1000	1700	1300	1200
Kosten O&M (%)	5	5	5	5
Project kosten incl. CO ₂ -afvang (€/kW _e)	n.v.t.	2100	1800	1700

De vergasser is aanzienlijk duurder dan het wervelbed en de poederkoolcentrale. Het wervelbed heeft als voordeel dat het goedkoper houtchips kan bijstoken, vanwege het ontbreken van voorbereiding. Dit voordeel kan echter nu nog niet gekwantificeerd worden.

3.5**AFWEGING EN CONCLUSIE**

De bestaande poederkoolcentrale is de referentie voor de andere drie technologie opties. Een bestaande poederkoolcentrale is niet een systeem dat overwogen wordt om toe te passen.

Voordelen moderne poedercentrale:

- Proven technology.
- Grote beschikbaarheid en betrouwbaarheid.
- Laag minimum belastingspercentage.
- Hoog rendement.
- Lagere CO₂-uitstoot.

- Mogelijkheden voor latere inpassing (retro-fit) van technologie voor CO₂-afvang na verbranding.

Nadelen moderne poedercentrale:

- Veel voorbereiding brandstoffen noodzakelijk.
- Optimalisatie CO₂-afvang vereist.
- Beperking in brandstofkeuze als gevolg van toepassing hoogwaardige materialen in de ketel.

Voordelen wervelbedcentrale:

- Grotere flexibiliteit inzet brandstoffen.
- Weinig voorbereiding brandstoffen.
- Geschikt voor hoge inzet van biomassa.
- Mogelijkheden voor latere inpassing (retro-fit) van technologie voor CO₂-afvang na verbranding.

Nadelen wervelbedcentrale:

- Hogere CO₂-uitstoot in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid (bij 100% kolen).
- Lager rendement in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid.
- Minder ervaring op deze schaalgrootte.
- Optimalisatie CO₂-afvang vereist.

Voordelen vergassingscentrale:

- Toekomstige mogelijkheid voor afvang CO₂ voor verbranding.
- Productie van waterstof.
- Kan grotere verscheidenheid aan brandstoffen aan (Flexibel qua brandstofkeuze)

Nadelen vergassingscentrale:

- Grote complexiteit.
- Hoge NO_x-emissies door gebruik fakkel.
- Externe veiligheid (waterstof).
- Hoge investeringskosten.
- Lagere beschikbaarheid en betrouwbaarheid.
- Hogere CO₂-uitstoot in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid (bij 100% kolen).
- Lager rendement in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid.

Op basis van bovenstaande evaluatie heeft Electrabel gekozen voor de moderne poederverbranding met een geavanceerde rookgasreiniging.

Tevens ziet Electrabel het systeem met moderne poederverbranding op systeemniveau als beste basis voor het meest milieuvriendelijk alternatief. Dit is omdat:

- 1 Dit systeem een hoog rendement heeft
- 2 Relatief hoge percentages biomassa aankan
- 3 Het snelste geschikt zal zijn voor CO₂-afvang
- 4 Tot betrouwbaar lage emissies leidt.

De drie technologieën ontlopen elkaar niet veel wat betreft luchtmissies. Dit wordt echter wel voornamelijk bepaald door de rookgasreiniging en niet door de verbrandingstechnologie als zodanig. Tevens stoot iedere technologie in principe evenveel CO₂ uit per ton kolen. Waar het uiteindelijk om gaat is de hoeveelheid CO₂ die wordt

uitgestoten per kWh elektriciteit die wordt geproduceerd. Dit wordt bepaald door het rendement van de toegepaste techniek. Het rendement van poederverbranding is op dit moment hoger dan van vergassing of wervelbed. Dit betekent dat bij de inzet van 100% kolen poederverbranding minder CO₂ uitstoot per kWh dan de vergasser of het wervelbed. Daarnaast is de inzet van biomassa een belangrijke factor voor het reduceren van de uitstoot van CO₂. De kracht van de vergasser is het brede palet aan brandstoffen die verwerkt kunnen worden, maar het percentage biomassa dat ingezet kan worden is echter beperkt tot 30%. Poedertechnologie kan tot 60% biomassa op energiebasis inzetten, terwijl wervelbedtechnologie zelfs tot 80% biomassa kan verwerken.

Voor alle drie de verbrandingstechnologieën bestaan technieken om CO₂ af te vangen en op te slaan. Echter voor alle de drie technieken geldt dat er nog meer onderzoek verricht moet worden voordat CO₂-afvangtechnologie voor een elektriciteitscentrale van 750 MW commercieel gerealiseerd zal worden.

Electrabel heeft op basis van de vergelijking tussen de drie verbrandingstechnologieën gekozen voor een technologie met een zo hoog mogelijk rendement, een hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid, de mogelijkheid van de inzet van biomassa tot 60%, flexibel in de toekomst voor de latere toevoeging van een CO₂-afvanginstallatie en voor een bewezen technologie met een zo laag mogelijk kostenniveau.

Op dit moment worden veel poedergestookte centrales in de wereld gebouwd. Omdat dit op dit moment de meest 'populaire' techniek is, wordt er ook veel onderzoek gedaan naar verbeteringen van deze technologie. De verwachting is dan ook dat de poedergestookte centrale zich in de toekomst nog zal verbeteren, door onder meer hogere stoomparameters. Maar ook de vergasser zal zonder twijfel betere prestaties in de toekomst realiseren. Omdat de techniek nog relatief nieuw is, zullen de verbeteringen mogelijk met grotere stappen plaatsvinden. Electrabel verwacht dan ook dat de vergassingstechnologie de prestaties van een poedergestookte eenheid in de verdere toekomst gaat benaderen. Omdat Electrabel echter nu zijn technologie bij leveranciers moet kopen om in 2011 een werkende centrale te hebben, is op basis van de huidige technieken in dit hoofdstuk een afweging gemaakt waaruit de voorkeur voor een poedergestookte eenheid voortkomt.

HOOFDSTUK

4 Voorgenomen activiteit

4.1**ALGEMEEN**

Dit hoofdstuk beschrijft de voorgenomen activiteit. Op hoofdlijnen bestaat de voorgenomen activiteit uit de realisatie van een nieuwe kolen-biomassacentrale die met behulp van kolen en biomassa (tot 60%) elektriciteit zal opwekken. De centrale is er op gericht om met een zo hoog mogelijk rendement (46%) elektriciteit te produceren met een state of the art rookgasreiniging.

4.2**DE LOCATIE**

De beoogde bouwlocatie is gelegen op de Maasvlakte in de haven van Rotterdam. De locatie ligt circa 5 km ten zuidwesten van Hoek van Holland aan de Mississippihaven. De beoogde locatie is momenteel in gebruik door EMO. Door een reorganisatie van de activiteiten bij EMO op het terrein komt de beoogde locatie (met een oppervlakte van 20 ha.) beschikbaar voor Electrabel. In de Structuurschema Elektriciteitsvoorziening II is de Maasvlakte aangemerkt als vestigingslocatie voor elektriciteitscentrales. De inrichtingstekening is opgenomen in het separate bijlagendocument als bijlage 5.

Deze locatie heeft enkele voordelen voor de vestiging van een elektriciteitscentrale:

- Door de ligging aan een zeehaven kunnen grote zeeschepen (Capesize) aanmeren aan de kade om kolen en biomassa te lossen.
- Door de ligging naast de opslag van EMO zal Electrabel zelf geen kolenopslag realiseren, maar zal gebruik maken van de over- en opslag mogelijkheden die EMO biedt.
- Verder biedt de haven voldoende mogelijkheden om koelwater te gebruiken. Doorstroomkoeling heeft energetische voordelen ten opzichte van koeling middels een koeltoren.
- Als laatste is er in de directe omgeving een mogelijkheid om de opgewekte elektriciteit aan te sluiten op het Nederlandse hoogspanningsnetwerk.

4.3**HET PROCES VAN POEDERVERBRANDING****4.3.1****STOOKPROCES**

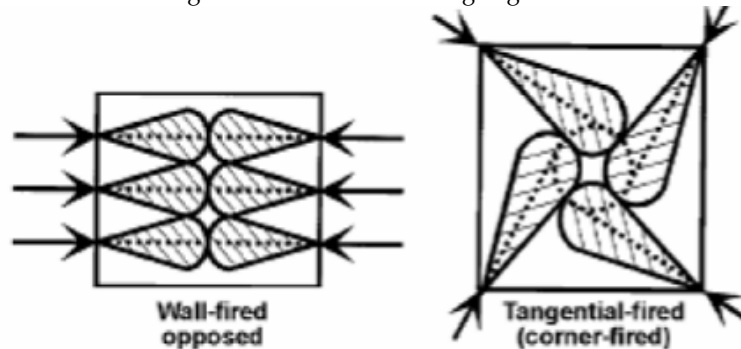
Vanuit de dagbunkers worden de kolen en de biomassa getransporteerd naar molens, waarin deze tot poeder worden vermalen. Er worden molens geïnstalleerd voor het malen van de kolen tot poeder en aparte molens voor de biomassa. Vanuit de molens wordt poeder naar de branders in de ketel gevoerd.

In de ketel wordt het poeder verbrand met behulp van (in de luchtvoorwarmer voorverwarmde) verbrandingslucht. De branders kunnen zowel in de hoeken van de ketel (tangentiaal) als in de wanden (opposed wall firing) geplaatst worden (zie onderstaande afbeelding). Een keuze voor de opstelling van de branders is nog niet gemaakt, dit gebeurt in de aanbestedingsfase. De keuze voor de opstelling van de branders heeft geen invloed op de milieueffecten.

In verticale richting worden 4 of 5 branderlagen gemonteerd.

Afbeelding 4.14

Plaatsing van de branders



4.3.2

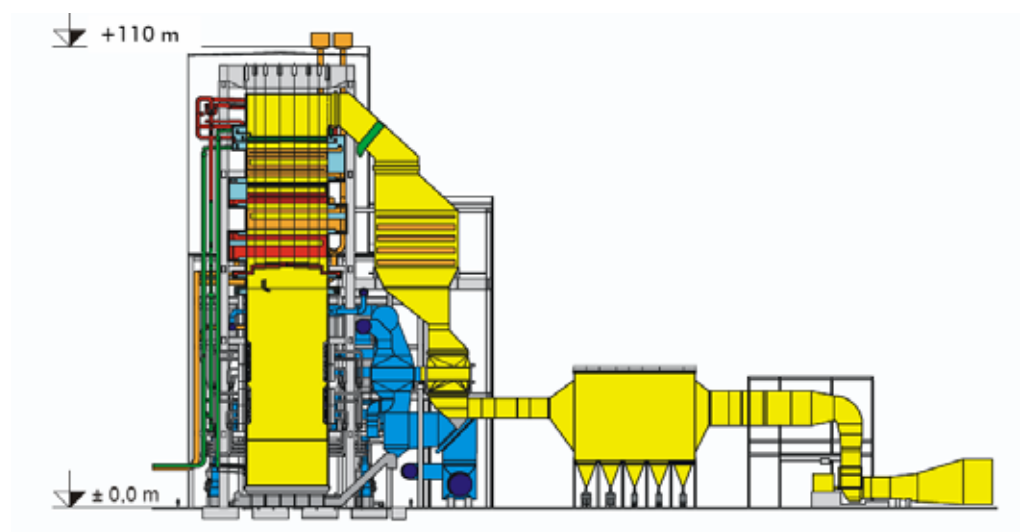
DE KETEL

Electrabel kiest voor een doorpompketel, die ontworpen is voor ultrasuperkritische stoomparameters met een druk van 275 bar en een verse stoomtemperatuur van 600° C en een herverhitte stoomtemperatuur van 620° C. Met de doorpompketel kan een zeer hoog ketelrendement van 94,5% worden behaald, daarom wordt de doorpompketel ook in nagenoeg alle nieuwe te realiseren centrales toegepast. De voordelen van de doorpompketel zijn:

- Stoomopwekking is mogelijk met variabele druk.
- Hoogst haalbare efficiëntie met superkritische stoomparameters.
- Hoogste efficiëntie van de centrale, ook met gedeeltelijke belasting.
- Korte opstarttijd.

Afbeelding 4.15

Torenketel met SCR en E-filter

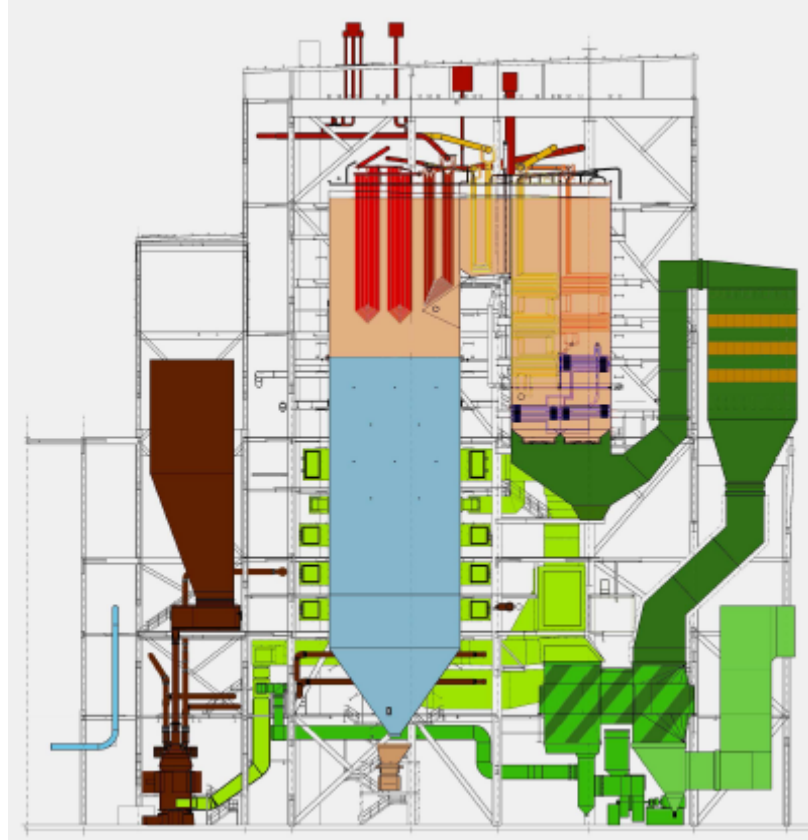


Deze doorpompketel kan uitgevoerd worden als torenketel (zie bovenstaande afbeelding) en als tweetreksketel (zie onderstaande afbeelding). Een torenketel is ongeveer 30% hoger,

wat van invloed kan zijn op de landschappelijke inpassing. Daartegenover staat dat het grondoppervlak dat nodig is voor een torenketel ongeveer 20% kleiner is. Verder zal de keuze voor een keteltype niet van invloed zijn op de milieueffecten. Electrabel heeft nog geen keuze gemaakt welk type ze zal toepassen.

Afbeelding 4.16

Tweetreksketel met SCR



Ketelopbouw

De ketel waarin stoom wordt geproduceerd, is opgebouwd uit een vuurhaard gedeelte en een gedeelte met pijpenbundels.

- De **vuurhaard** is uitgevoerd met membraanwanden, waarin door straling warmte wordt overgedragen aan het ketelvoedingwater. In dit gedeelte zijn ook de branders geplaatst.
- In de **pijpenbundels** na de vuurhaard wordt door middel van straling en vooral door convectie de verse stoom verhit tot 600° C en de herverhitte stoom tot 620° C.
- **In de economiser** worden de rookgassen verder afgekoeld en het ketelvoedingwater verder opgewarmd. De stoomaftap die noodzakelijk is voor het verwarmen van het voedingwater verklaart het verschil in de hoeveelheid tussen de verse stoom en de herverhitter inlaat in onderstaande tabel.

De belangrijkste kentallen van de ketel zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 4.23

Ketel karakteristieken

Ketel karakteristieken	Eenheid	Nominaal
Ketel efficiency	%	94.5
Voedingswater		
Hoeveelheid	t/h	2107
Druk	bar	291
Temperatuur	°C	304
Verse stoom		
Hoeveelheid	t/h	2107
Druk	bar	275
Temperatuur	°C	600
Herverhitter inlaat		
Hoeveelheid	t/h	1749
Druk	bar	59
Temperatuur	°C	359
Herverhitter uitlaat		
Temperatuur	°C	620

Verbranding

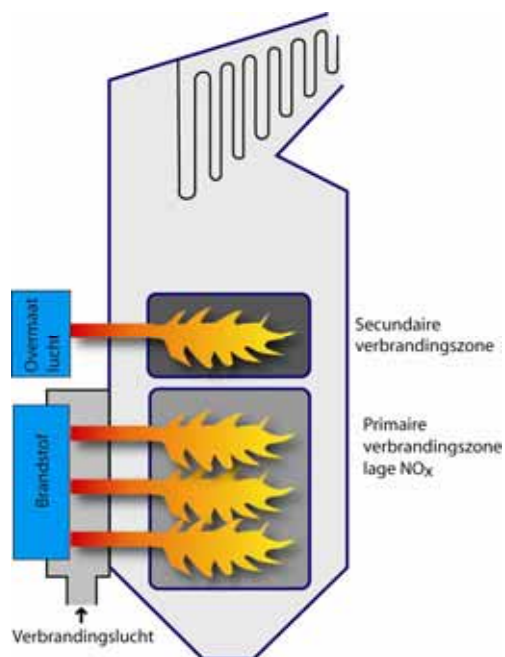
De verbranding zal 'state of the art' zijn. Het ontstaan van NO_x bij de verbranding wordt geminimaliseerd door het gebruik van low NO_x branders en getrapte verbrandingslucht.

Low NO_x branders

De low NO_x branders verschillen met oudere branders in de manier waarop lucht en brandstof wordt toegediend, de beschikbaarheid van zuurstof wordt verminderd en de vlamtemperatuur wordt beperkt. De low NO_x branders beperken de omzetting van brandstofgebonden stikstof tot NO_x en de vorming van thermische NO_x terwijl de hoge verbrandingsefficiëntie toch behouden blijft.

Getrapte verbrandingslucht

NO_x reductie in de ketel is gebaseerd op de vorming van twee gescheiden

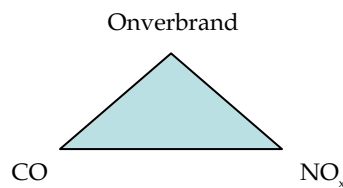


verbrandingszones, een primaire verbrandingszone met een tekort aan zuurstof en een secundaire verbrandingszone met een overmaat aan zuurstof om zo volledige verbranding te verzekeren. De hoeveelheid aanwezige zuurstof wordt in de primaire verbrandingszone gereduceerd. Dit onderdrukt de omzetting van brandstofgebonden stikstof tot NO_x . Eveneens wordt zo de vorming van thermische NO_x gereduceerd door de lage vlamtemperatuur. In de secundaire zone wordt bovenlucht geïnjecteerd boven de verbrandingszone. Dit zorgt voor volledige verbranding.

Afbeelding 4.17

Principe van getrapte verbrandingslucht. N.B. er zullen meer rijen branders geplaatst worden.

Door middel van primaire NO_x maatregelen zal de hoeveelheid NO_x na de ketel circa 400 mg/Nm³ bedragen. Er bestaat een sterke relatie tussen de vorming van NO_x, CO en onverbrand koolstof. Wanneer de condities worden geoptimaliseerd voor één van deze drie factoren, heeft dat een negatief effect op de andere twee stoffen. In het ontwerp en tijdens het in werking zijn, wordt er voor gezorgd dat er een optimum tussen deze drie stoffen bestaat zodat de emissies van deze stoffen voldoen aan de gestelde normen. Het CO in de rookgassen zal maximaal 30 mg/Nm³ bedragen. Rookgasreiniging zal deze emissie niet verder reduceren. Tijdens de verbranding van de kolen en biomassa wordt as gevormd. Van de as zal 90% als vlieg-as in het vlieg-asfilter vrijkomen. De overige 10% zal als bodemas onderuit de ketel gehaald worden. Maximaal 5% van de vlieg-as zal bestaan uit onverbrand koolstof.



4.3.3

STOOMTURBINE

De ultrasuperkritische stoom met een druk van 275 bar en een temperatuur van 600°C wordt in de stoomturbine door expansie omgezet in asvermogen. De stoomturbine drijft de generator aan, waarmee elektriciteit wordt opgewekt. Tijdens de expansie van de stoom in de turbine daalt de druk van de stoom van 275 bar naar ongeveer 0,022 bar. De belangrijkste karakteristieken van de stoomturbine zijn weergegeven in onderstaande tabel.

De verse stoom wordt naar de hoge druk (HD) stoomturbine geleid. Stoom wordt afgetapt om het voedingwater voor te verwarmen. Na de HD-turbine wordt de stoom opnieuw verhit in de ketel en naar de middendruk (MD) turbine geleid. Hierna wordt de stoom verder geëxpandeerd in 2 of 3 lagedruk (LD) turbines. De stoomturbines drijven een generator aan, waarmee elektriciteit wordt geproduceerd. De afgewerkte stoom uit de stoomturbine wordt met behulp van water uit de haven gecondenseerd in de condensor. Dit condensatieproces wordt verkregen door middel van doorstroomkoeling. De koelwaterbehoefte bedraagt circa 28 m³/s, oftewel 100.000 m³/h. Er zullen twee regelbare pompen geïnstalleerd worden die ieder 60% van de maximale capaciteit kunnen verpompen. Het koelwater zal circa 7°C warmer geloosd worden ten opzichte van de innametemperatuur.

Het condensaat wordt met een condensaatpomp naar de lage druk voedingswatervoorwarmers gepompt, waarin het condensaat opgewarmd wordt. Vervolgens wordt het condensaat in de ontgasser ontgast. Vanuit de ontgasser wordt het voedingwater op druk gebracht door de ketelvoedingwaterpomp en naar de hoge druk voedingswatervoorwarmers geleid. Na de voorwarmers wordt het voedingwater naar de ketel gepompt. In totaal worden er negen voorwarmers geplaatst. Dit is noodzakelijk om een hoog rendement te verkrijgen.

Tabel 4.24

Stoomturbine karakteristieken

Stoomturbine karakteristieken	Eenheid	Nominaal
Hoge druk inlaat		
Hoeveelheid	t/h	2107
Druk	bar	275
Temperatuur	°C	600
Midden druk inlaat		
Hoeveelheid	t/h	1749
Druk	bar	56
Temperatuur	°C	620
Lage druk inlaat		
Hoeveelheid	t/h	1424
Druk	bar	5
Temperatuur	°C	261
Lage druk uitlaat		
Hoeveelheid	t/h	1218
Druk	mbar	22
Temperatuur	°C	19
Prestatie stoomturbine		
HD expansie vermogen	MW	224
MD expansie vermogen	MW	306
LD expansie vermogen	MW	270
Bruto vermogen	MW	800

4.3.4

ELEKTRICITEITSOPWEKKING EN AFVOER

De stoomturbines drijven een generator aan, waarmee elektriciteit wordt geproduceerd. Het elektrisch vermogen bedraagt 800 MW. Het eigen verbruik is circa 50 MW. Met aftrek van het eigen verbruik zal 750 MW aan het net geleverd worden. De opgewekte elektriciteit wordt onder een spanning van 380 kV afgeleverd aan het elektrisch verdeelstation, dat zich op ongeveer 5 kilometer afstand aan de noordwestzijde van het centraletterrein bevindt. Het energietransport tussen de hoofdtransformatoren van de centrale en het verdeelstation vindt plaats via een ondergrondse kabel.

Voor de aansluiting van deze centrale is geen uitbreiding van het hoogspanningsnet noodzakelijk.

4.3.5

WARMTELEVERING

Electrabel wil warmte leveren om het overall rendement van de centrale te verbeteren, de hoeveelheid koelwater te verminderen en de CO₂-emissie te verlagen. Het ontwerp van de centrale is dusdanig dat op ieder moment gedurende de levensduur van de centrale de mogelijkheid van warmtelevering bestaat. Electrabel wil graag met potentiële klanten een plan uit werken om de mogelijkheid van warmtelevering te onderzoeken.

Warmtelevering aan Warmtebedrijf

Op dit moment is er een initiatief voor warmtelevering aan zes geclusterde gebieden in de zuidvleugel van de Randstad. Dit is het zogenaamde energietransitieproject Grand Design. Door gebruik te maken van restwarmte afkomstig uit de Rotterdamse industrie en lokale industrieën kan verwarming van woningen, kantoren en kassen gerealiseerd worden.

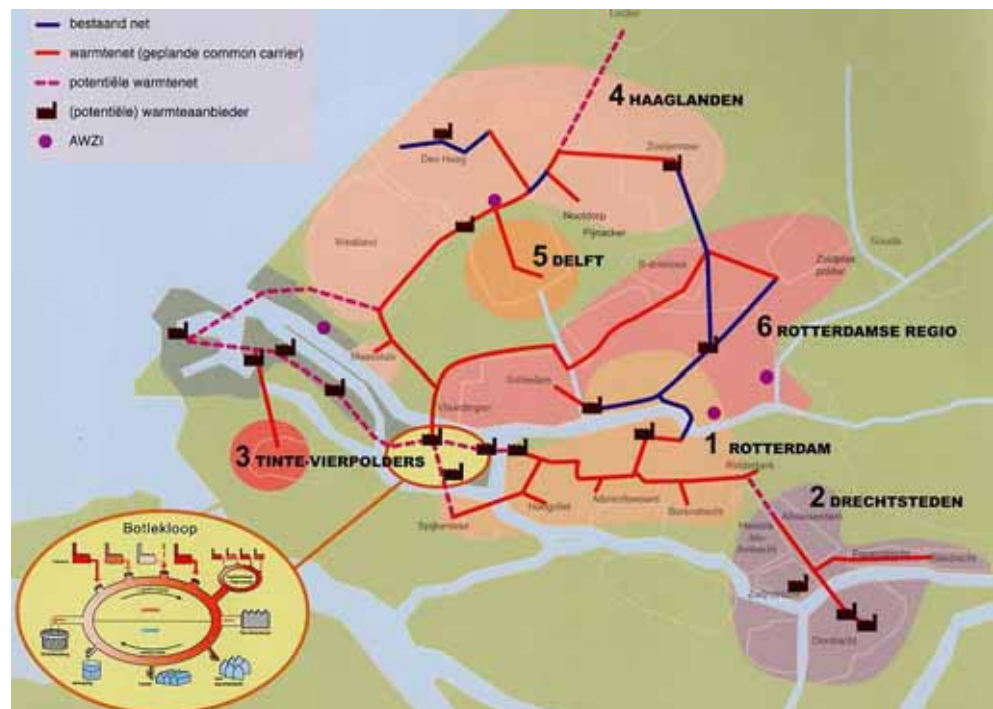
REKENVOORBEELD WARMTELEVERING

De centrale kan bijvoorbeeld 200 MWth warmte leveren ten behoeve van tuinbouw in de regio. Dit zou leiden tot een vermeden CO₂-belasting van 300 kton per jaar (dankzij verminderd aardgasgebruik bij de tuinders) en een vermindering van 170 MWth aan warmteozing. Dit laatste staat equivalent voor 20% van de totale koelwarmteozing door de centrale. Daar staat tegenover dat de centrale 30 MW minder elektriciteit voor het net zou gaan produceren.

Electrabel is geen stadsverwarmingsbedrijf en het leveren van warmte behoort ook niet tot de core business van Electrabel. Het is daarom goed dat er een warmtebedrijf is dat de levering van warmte wel als kerntaak heeft en waaraan Electrabel stoom kan leveren. Electrabel wil het warmtebedrijf graag ondersteunen en verwacht dat samenwerking leidt tot verbetering van de mogelijkheden voor de afzet van warmte aan bedrijven en woningen die gekoppeld zijn aan het warmtenet.

Afbeelding 4.18

Warmtenet



Op dit moment heeft de stad Rotterdam een stadsverwarmingnet dat wordt gevoed door twee gasgestookte eenheden van E.ON. Binnenkort zal dit net worden uitgebreid waardoor ook andere warmteleveranciers aan het net worden gekoppeld: vuilverbranding van AVR en de Shell-raffinaderij in Pernis. De koppeling met de Shell-raffinaderij is de dichtstbijzijnde verbinding vanaf de Maasvlakte met het stadsverwarmingssysteem. Dit is nog ongeveer 20 kilometer verwijderd van de beoogde locatie van de kolen/biomassacentrale.

Het Warmtebedrijf heeft een groeistrategie om het bestaande net uit te breiden tot een regionaal netwerk. Op langere termijn kan de kolen/biomassacentrale op de Maasvlakte ook aangesloten worden op dit regionale netwerk.

Electrabel verwacht dat op termijn er mogelijkheden zijn om aan te sluiten op het netwerk van het Warmtebedrijf. Er worden daarom voorzieningen getroffen op de lage druk

stoomturbine zodat het mogelijk is om ter zijner tijd warmte aan het Warmtebedrijf te leveren.

4.3.6

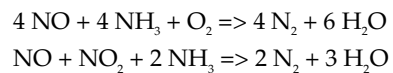
ROOKGASBEHANDELING

De rookgassen uit de ketel worden gereinigd in een DeNO_x-installatie, vliegsvangers en een rookgasontzwavelingsinstallatie. Na de reiniging worden de rookgassen door een maximaal 130 meter hoge schoorsteen naar de buitenlucht afgevoerd.

DeNO_x-installatie

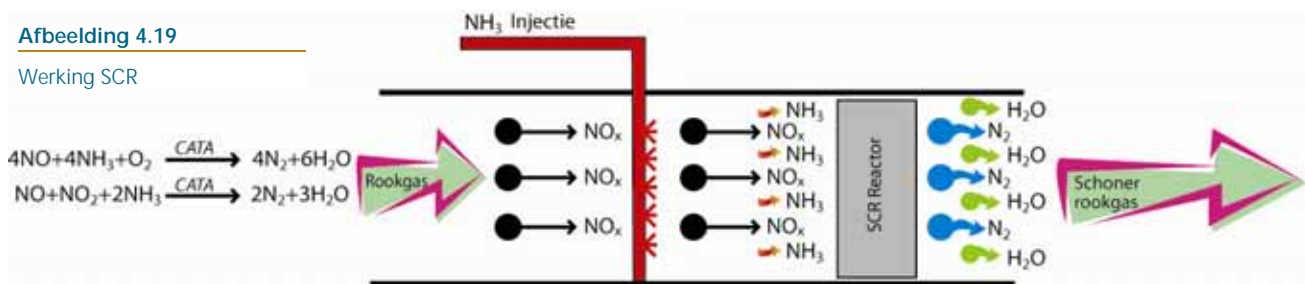
De DeNO_x-installatie heeft tot doel de aanwezige NO_x in de rookgassen te reduceren tot de vereiste grenswaarde. Voor het reduceren van NO_x wordt de techniek van Selectieve Katalytische Reductie (SCR) toegepast.

Bij deze techniek wordt NO_x door toevoeging van ammoniak in de rookgassen, volgens onderstaande reactievergelijking omgezet in moleculaire stikstof en water.



Afbeelding 4.19

Werking SCR



Bij een selectieve katalytische reductie (SCR) DeNO_x-installatie wordt ammoniak in de rookgassen geïnjecteerd. De rookgassen met de ammoniak worden over een katalysator geleid, in de katalysator vindt de omzettingreactie plaats. Eventuele ongereageerde ammoniak (slip) bindt zich voornamelijk aan het vliegias en de rest wordt in de ROI uit de rookgassen verwijderd en via de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) geloosd. De concentratie ammoniak zal zodanig worden afgestemd dat het vliegias – conform de geldende eisen- in de bouwstoffenindustrie kan worden afgezet. Door deze beperking is ook de ammoniakemissie begrensd. De emissieconcentratie zal liggen onder de 5 mg/Nm³.

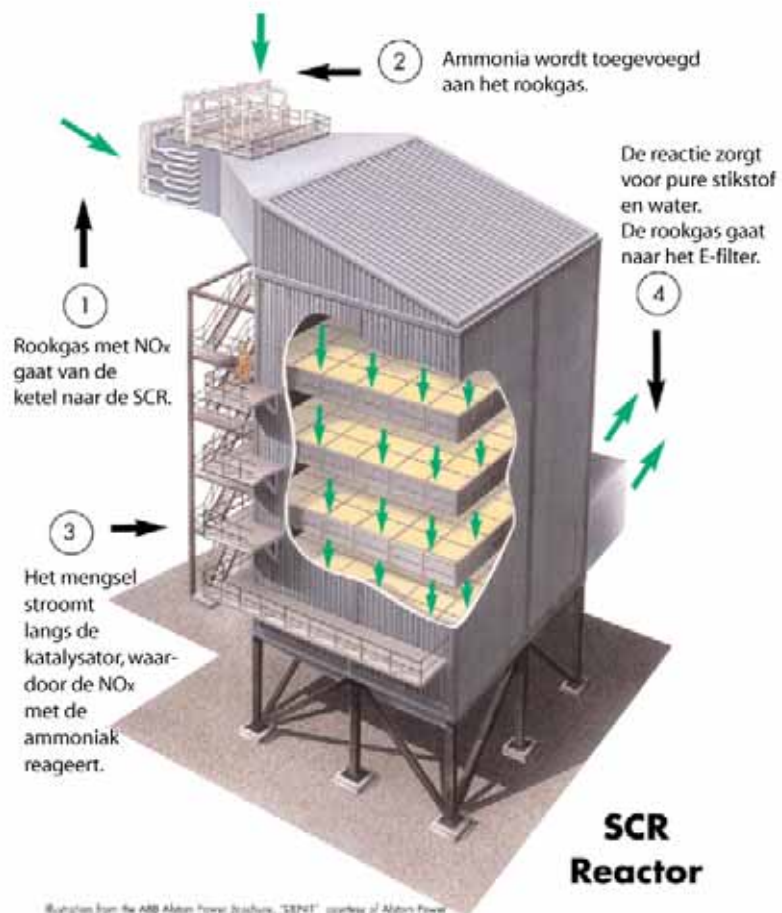
De DeNO_x-installatie bestaat uit:

- Een ammonia losinstallatie.
- Twee atmosferische ammonia-opslag tanks.
- Een ammonia doseer- en injectiesysteem.
- Denitrificatiereactoren.

De DeNO_x wordt geïnstalleerd in een 'hoge stof configuratie', dit betekent in de rookgasstroom tussen de economiser en de luchtvoorwarmer en voor de vliegiasafvangst. Het wordt geplaatst in een stalen structuur verbonden met de ketel en de luchtvoorwarmer. De rookgastemperatuur is hier circa 350°C.

Afbeelding 4.20

Principe katalytische DeNO_x
(SCR)



De ammonia (24 % NH₃ in water) wordt per schip aangevoerd. De ammonia wordt opgeslagen in twee dubbelwandige atmosferische tanks van ieder 1250 m³ (vulling 88 %). De tanks zijn voorzien van een gaswasser.

Vliegasvangers

Kolen bevat inert materiaal dat bij verbranding vrijkomt als vliegas. Met behulp van minimaal een 5-velde elektrostatisch filter wordt meer dan 99,9 % vliegas uit de rookgassen afgevangen. Dit elektrostatisch filter zal na de DeNO_x-installatie geïnstalleerd worden.

In combinatie met stofvangst in de ROI kan een stofemissie van 3 mg/Nm³ gerealiseerd worden.

De werking van de elektrostatische vliegasvangers (E-filter⁸) is als volgt: tussen twee elektroden wordt met behulp van een hoge negatieve gelijkspanning een sterk elektrisch veld opgewekt. De elektroden wekken een corona-ontlading op waardoor het rookgas wordt geïoniseerd.

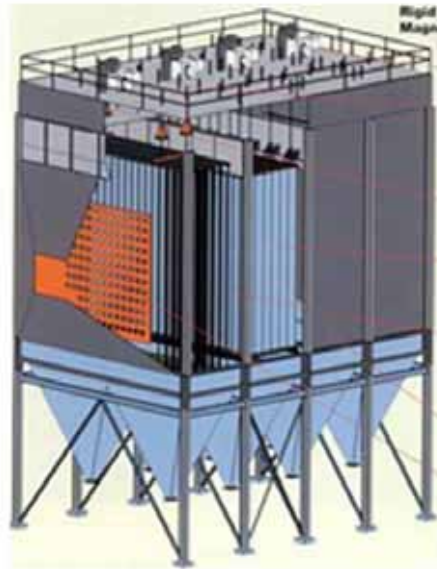
Het in het rookgas zwevende stof verkrijgt daardoor een negatieve lading en beweegt zich in het elektrostatische veld naar de gearde neerslagelektroden. Het daar neergeslagen stof wordt door een motor gedreven klopinstallatie, die op bepaalde tijden ingeschakeld wordt,

⁸ E-filter = Elektrofilter

afgeklopt en valt dan in de trechter. Vanuit de trechter gaat het in droge vorm naar een aantal gesloten opslagsilo's.

Afbeelding 4.21

Principe E-filter. Afgebeeld 4-velds, voornemen is om 5-velds te realiseren.



Rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI)

Na de elektrostatische vliegasvangens wordt het rookgas door de rookgasontzwavelingsinstallatie geleid. De ROI zorgt voor een verregaande reductie van SO_2 , HCl en HF. Maar bijvoorbeeld ook stof en zware metalen worden uit de rookgassen onttrokken. Er zijn twee uitvoeringsvarianten die in aanmerking komen om toegepast te worden:

- Sproeitoren.
- Bubbling bed.

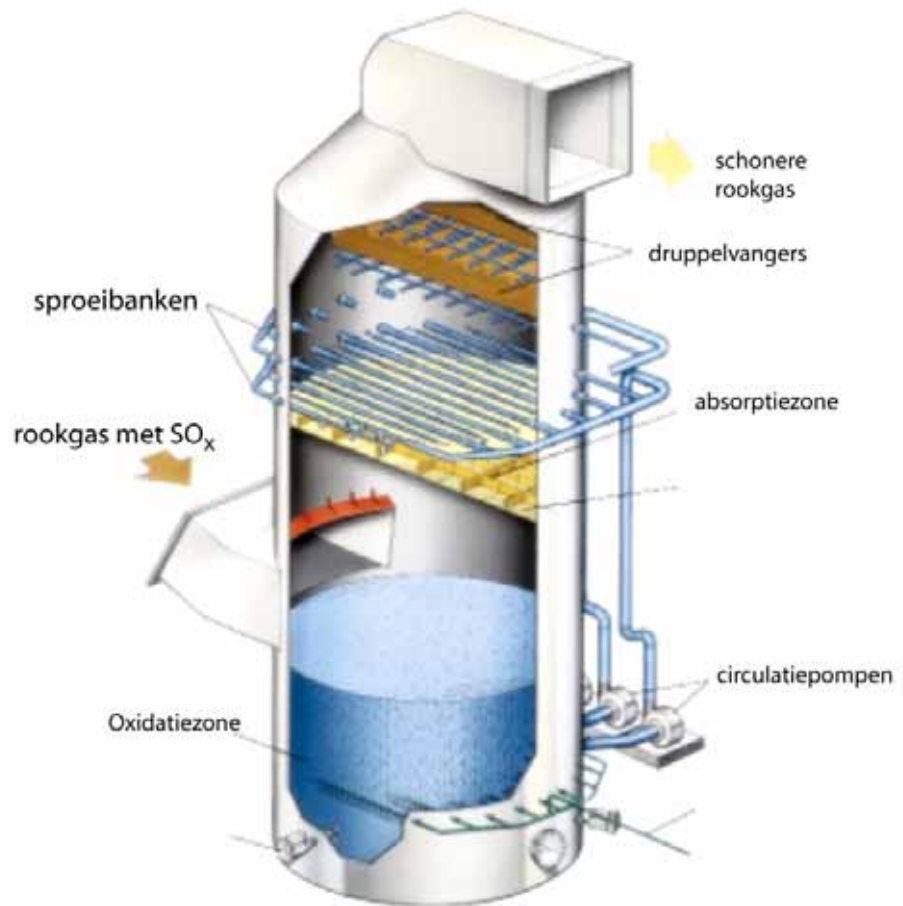
Sproeitoren

De rookgasontzwavelingsinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Rookgassysteem.
- Wasvat met sproeibanken en circulatiepompen.
- Kalksteensuspensie-aanmaak.
- Gipsontwatering.
- Waterbehandeling.

Afbeelding 4.22

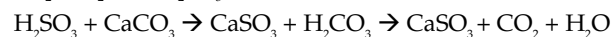
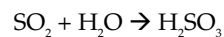
Principe sproeitoren



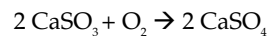
Door de hierbij toegepaste natte reinigingsmethode wordt ook ongeveer 80% van de nog na de elektrostatische vliegsvangers aanwezige stof uitgewassen.

De rookgassen worden halverwege het wasvat binnengeleid en worden boven uit het wasvat afgevoerd naar de schoorsteen. In het wasvat worden de rookgassen gewassen met een kalksteensuspensie. De kalksteen (CaCO_3) zal zich binden aan de zwaveldioxide waarbij als restproduct gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) ontstaat.

Hierbij treden de volgende reacties op:



De oplossing wordt onder in het wasvat opgevangen. In de oplossing in het wasvat wordt lucht geblazen waardoor de volgende reactie verloopt:



Bovenin het wasvat zijn druppelvangers geïnstalleerd om te voorkomen dat waterdruppels naar de schoorsteen gaan. In deze waterdruppels kan zich vliegstof bevinden.

De kalksteen wordt in poedervorm aangevoerd en opgeslagen in silo's. Vanuit de silo's wordt de kalksteen getransporteerd naar de kalksteensuspensieput.

In de kalksteensuspensieput wordt de kalksteen gemengd met water tot een suspensie van 20–40% vaste stof.

De suspensie uit het wasvat wordt ingedikt in een bezinktank of met behulp van cyclonen. De ingedikte suspensie wordt verder gedroogd en gewassen met centrifuges of bandfilters. Hierdoor wordt gips gevormd met een vochtgehalte van ongeveer 9%.

Het afvalwater afkomstig uit het wasvat wordt in een waterbehandelingsinstallatie zodanig gereinigd, dat lozing op het oppervlaktewater binnen de vereiste normen plaatsvindt. Door aanpassing van de zuurgraad van het afvalwater slaan de metalen neer. Het zo gevormde neerslag wordt, samen met de gesuspendeerde delen die al aanwezig waren in het afvalwater (voornamelijk gips), uit het water verwijderd. De gevormde filterkoek van de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) bedraagt op jaarbasis circa 500 – 1000 ton d.s. (ABI-slib) en wordt afgevoerd en gestort.

Bubbling Bed

Naast de meer standaard toegepaste sproeitoren is er ook de optie om te kiezen voor de zogenaamde Bubbling Bed als rookgasontzwapelingsinstallatie. Deze natte wasser is ontworpen als een bubbelende kolom. De rookgassen worden door een geperforeerde plaat geblazen in een 'bad' bestaande uit een kalksteensuspensie.

Afbeelding 4.23

Principe Bubbling Bed

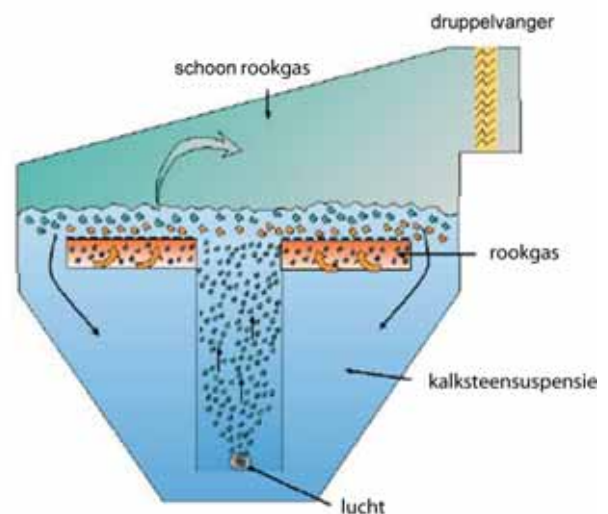
Een voordeel van de Bubbling Bed is dat er geen circulatiepompen in het systeem zitten. De rookgasstromen kunnen niet langs de suspensiestromen, dit betekent dat er geen lekstromen zullen zijn en dat de volledige rookgasstroom door de kalksteensuspensie gewassen wordt.

Daartegenover staat dat er nog weinig ervaring opgedaan is met het Bubbling Bed. De techniek wordt wel beschouwd als veelbelovend. Electrabel beschouwt de Bubbling Bed dan ook als gelijkwaardig aan de sproeitoren.

Dit betekent dat er keuze voor één van de twee varianten wordt gemaakt. Wat betreft de milieueffecten blijven deze dezelfde. Electrabel zal in samenspraak met leveranciers beslissen welke technologie uiteindelijk toegepast zal worden. De emissies zoals die opgegeven zijn, zijn voor beide technieken gegarandeerd.

Emissies overige stoffen

In bovenstaande beschrijving van de verschillende onderdelen van de rookgasreiniging is voornamelijk aandacht besteed aan het verminderen van de emissies van NO_x , SO_2 en stof. De emissies van andere stoffen worden echter ook geminimaliseerd. Hieronder wordt kort hierop ingegaan.



Kwik en andere zware metalen

Kwik en andere zware metalen komen vrij bij verbranding van kolen en biomassa. Deze stoffen hechten zich aan het vliegias. Dit betekent dan ook dat het grootste deel van de kwik deeltjes en andere zware metalen afgevangen worden in het E-filter en de ROI. Kwik is een vluchtig metaal. In de SCR wordt kwikchloride gevormd. Kwikchloride wordt grotendeels afgevangen in de ROI. Hierdoor bedraagt de kwikemissie 0,001 mg/Nm³.

Dioxines / PAK's/CxHy

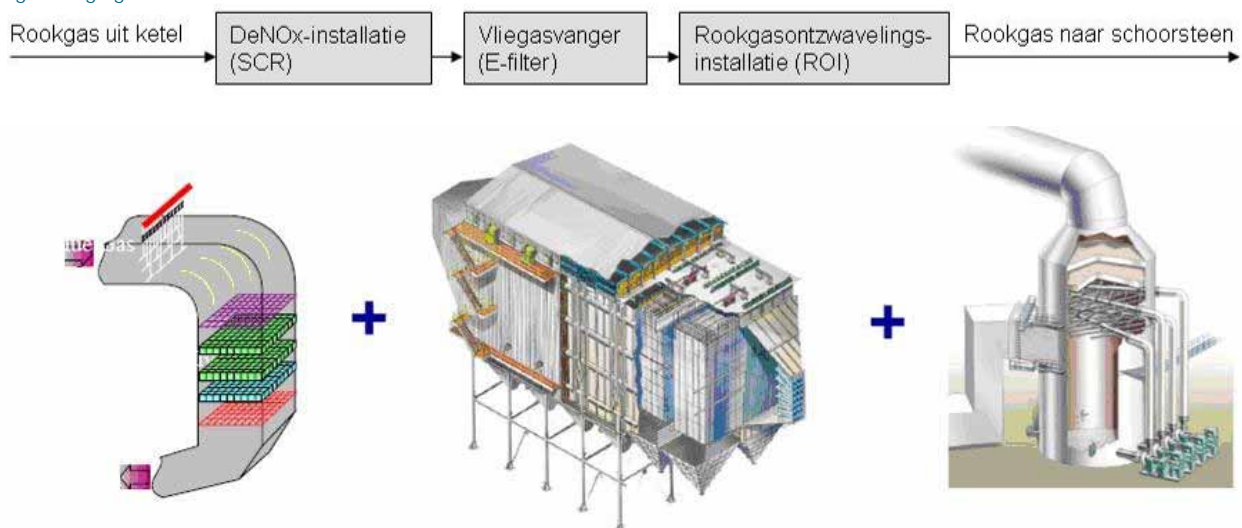
Uit metingen bij de Electrabel centrale in Nijmegen blijkt dat de emissies van dioxinen, PAK's en CxHy onder de detectiegrenzen van de verschillende stoffen blijven. In de volgende tabel zijn de detectiegrenswaarden van deze stoffen opgenomen.

Keuze rookgasreininging

Electrabel heeft de volgende keuze gemaakt voor de voorkeursvariant van de rookgasreininging.

Afbeelding 4.24

Voorkeursvariant
rookgasreininging



Met deze rookgasreininging wordt voldaan aan alle emissie-eisen. Ook wordt hiermee voldaan aan de BREF Large Combustion Plants en aan het beleid van de provincie Zuid-Holland voor nieuwe energiecentrales in het Rijnmondgebied.

Tabel 4.25

Rookgasconcentratie en
emissies van de voorgenomen
activiteit

	Einheid	Voor SCR ¹⁾	Voor E-filter ¹⁾	Voor ROI ¹⁾	In Schoorsteen ²⁾
Rookgas-temperatuur	° C	406	120	129	47
<i>Rookgasconcentratie</i>					
CO	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	30	30	30	30
Stof	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	15.000	15.000	15	3
HCl	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	100	100	100	2
HF	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	20	20	20	0,4
SOx	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	2000	2000	2000	40

	Eenheid	Voor SCR ¹⁾	Voor E-filter ¹⁾	Voor ROI ¹⁾	In Schoorsteen ²⁾
NOx	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	400	50	50	50
Cd+ Tl	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	0,3	0,3	0,003	0,0005
Hg	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	0,015	0,015	0,008	0,001
Overige Zware metalen ³⁾	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	20	20	0,1	0,02
CxHy	mg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	*	*	*	2,0 ⁴⁾
PAK	µg/Nm ³ bij 6Vol% O ₂	*	*	*	1,0 ⁵⁾
Dioxine	ngTEQ /Nm ³ bij 6Vol% O ₂	*	*	*	0,01 ⁶⁾

- 1) De rookgasconcentraties voor de schoorsteen zijn indicatief en afhankelijk van het brandstofpakket
 - 2) Emissiewaarden zijn jaargemiddelden
 - 3) de som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium
 - 4) Dit is de detectiegrens voor CxHy.
 - 5) Dit is de detectiegrens voor PAK's.
 - 6) Dit is de detectiegrens voor dioxine.
- * Onbekend

Jaarvrachten

	Garantiewaarden ¹⁾ (mg/Nm ³)	Jaarvracht (ton) ²⁾
CO	30	435
NOx eq. NO ₂	50	730
SO ₂	40	580
Stof	3	45
HCl	2	30
HF	0,4	6
Cd + Tl	0,0005	0,008
Overige zware metalen ³⁾	0,02	0,30
Dioxine (ngTEQ/Nm ³)	0,01 ⁴⁾	0,15 * 10 ⁻⁶

- 1) Emissiewaarden zijn gegarandeerde jaargemiddelden.
- 2) uitgangspunten: 7500 uren in bedrijf in vollast, rookgasstroom is 1.934.800 Nm³/h (6% O₂)
- 3) de som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium
- 4) Dit is de detectiegrens voor dioxine

Afbeelding 4.25

Jaarvrachten behorende bij de garantiewaarden

4.3.7

EMISSIES T.G.V. BIJZONDERE BEDRIJFSITUATIES

Emissies t.g.v. het starten van de eenheid

Op tijdstip "0" worden de gasbranders aangestoken. Indien niet wordt gestart met aardgas, maar met huisbrandolie (HBO), worden de HBO branders aangestoken met behulp van propaan. De hulpketel levert hulpstoom voor branderstoom, stoomluvo, dichtingsstoom enz.

Als de kolenmolenlucht >160 °C is (dit is na circa 30 minuten), worden de kolenbranders in bedrijf genomen.

De rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI) is niet uitgerust met een bypass. De ROI wordt vanaf het starten van de eenheid in bedrijf genomen.

Het injecteren van NH_3 in de rookgassen om de NO_x te reduceren begint pas als de rookgassen een voldoende hoge temperatuur hebben ($>320^\circ\text{C}$). Bij een koude start is dit na circa 5 uur.

De gemiddelde belasting tijdens het starten bedraagt 25%.

Berekening SO_2 -emissie tijdens opstarten

Omdat de ROI vanaf de start in gebruik is, zal er altijd wassing van de rookgassen plaatsvinden. De gemiddelde SO_2 emissie tijdens normaal bedrijf bedraagt 40 mg/m^3 , per uur bedraagt de SO_2 emissie 80 kg/h . Bij een gemiddelde belasting van 25% bedraagt de SO_2 emissie 20 kg/h .

Berekening NO_x -emissie tijdens opstarten

- NO_x -emissie per vollastuur met DeNO_x in bedrijf = 100 kg/h (50 mg/m^3).
- Het rendement van de DeNO_x is circa 80-90 %.
- NO_x -emissie per vollastuur exclusief DeNO_x = 500 kg/uur .
- NO_x -emissie per opstartuur (gem. 25 % belasting) exclusief DeNO_x = 125 kg/uur .

Het uitgangspunt is dat de installatie tijdens de opstart gemiddeld op 25 % belasting draait. Dit resulteert in een NO_x -emissie tijdens de opstart van circa 125 kg per uur. Ter indicatie: ingeval de installatie 3 keer per jaar wordt opgestart, wordt gedurende 5 uur (dan wordt DeNO_x in gebruik genomen) 625 kg NO_x geëmitteerd. Op jaarbasis bedraagt dit $1,9\text{ ton}$.

Reguliere uitbedrijfname

Reguliere uitbedrijfname zal geen noemenswaardige verhoging van de emissies veroorzaken, ten opzichte van de normale inbedrijfsituatie.

Storingen

Storingen in de rookgasreinigingsinstallatie kunnen verhoging van de jaargemiddelde emissies veroorzaken. Omdat een storing veel verschillende oorzaken kan hebben, is het niet mogelijk om de emissies hiervan te kwantificeren. Electrabel zal als volgt met storingen omgaan in verband met de luchtemissies:

- Storingen in de rookgasreinigingsinstallatie die overschrijding van de eisen uit het BEES tot gevolg hebben leiden tot uitbedrijfname van de installatie.
- Storingen die leiden tot een verhoging van de emissies maar onder de eisen uit het BEES blijven, zorgen ervoor dat de centrale op andere momenten dusdanig lage emissiecijfers dient te behalen dat het jaargemiddelde gehaald wordt.
- Een langdurige storing kan daarom ook leiden tot uitbedrijfname om het jaargemiddelde niet in gevaar te brengen.

Voor stof, NO_2 en SO_2 wordt naast de gegarandeerde jaargemiddelden ook BEES A aangevraagd. Dit om bij storingen wel door te kunnen draaien. Een hogere emissie leidt er wel toe dat op andere momenten dusdanig lage emissiecijfers gehaald moeten worden om aan het jaargemiddelde te voldoen.

4.3.8

KOELWATER

Hoofdcoolwatersysteem

Voor de condensatie van de stoom uit de LD-stoomturbines in de condensors wordt oppervlaktewater gebruikt. De condensor zal worden ontworpen voor een maximale temperatuurtoename van het koelwater van circa 7°C en een koelwaterdebiet van 28 m³/s. De warmtevracht is zoveel mogelijk beperkt door een centrale te ontwikkelen met een zo hoog mogelijk rendement. Hierdoor zal zo min mogelijk restwarmte worden weggekoeld.

De inlaat ligt aan het Beerkanaal. De inlaat is gedimensioneerd op 100.000 m³/h. Er zijn twee koelwaterleidingen voorzien. Het koelwater zal worden ingenomen op een diepte van 5 meter beneden het wateroppervlak.

Om te voorkomen dat vissen mee ingezogen worden zal de stroomsnelheid voor het grofrooster niet meer bedragen dan 0,3 m/s.

Hoe kouder het water hoe beter dit voor de condensatie is. Er is daarom onderzocht of een grotere innamediepte positieve effecten met zich meebrengt. Het blijkt dat er nauwelijks significant verschil bestaat tussen de innamediepte van -5m en -12m. Daarom is er gekozen voor een innamediepte van -5m.

Tabel 4.26

Temperatuur Beerkanaal-
Mississippihaven

Temperatuur		Minimum	Winter gemiddelde	Nominaal (jaargemiddelde)	Zomer gemiddelde	Maximum
Aan het oppervlak	°C	-1,8	5,7	12,4	19,3	25,6
Bij innamepunt (-5 m)	°C	-2	3	10	17	22

Bron: Ministerie van Verkeer en Waterstaat (gebaseerd op periode 1990 – 2004)

Ongewenst grof vuil en visinzuiging wordt geminimaliseerd door een grofrooster en een fijnfilter. Het vuil van het grofrooster wordt opgevangen en in een container afgevoerd. De op de fijnfilters opgevangen vis wordt met water afgespoeld en via een gladde afvoergoot naar de haven terug geleid. Vervolgens wordt het koelwater, met behulp van pompen, door de condensors geleid. De condensor is uitgevoerd als een pijpen-warmtewisselaar, waarbij het koelwater door de pijpen stroomt en de condensatie van de stoom plaatsvindt op de buitenkant van de pijpen. Het pijp materiaal bestaat uit titaan. Dit materiaal is corrosievast en komt noch in het condensaat noch in het zeewater terecht. Als gevolg van deze corrosievastheid is ferrosulfaat-dosering niet noodzakelijk.

Koelwaterstudie

De koelwatermodellering (zie bijlage 11 van het separaat bijlagenrapport), heeft aangetoond dat koelwateronttrekking op een diepte van -6m NAP (uitgaande van een getijde beweging van +1 en -1 m) uit de Mississippihaven en lozing op het oppervlak halverwege de Amazonehaven, geen recirculatie tot gevolg heeft. Ook worden ENECOGEN en E.ON niet nadelig beïnvloed. Er zijn ook andere varianten onderzocht voor het lozingspunt. Uit lozingsscenario waarbij het koelwater op de kop van de Amazonehaven wordt geloosd op het Beerkanaal blijkt dat recirculatie nog steeds verwaarloosbaar is.

Het koelwater wordt geloosd aan de oppervlakte om te zorgen voor een snelle verspreiding van de warmte.

In hoofdstuk 6.8 wordt uitgebreid aandacht besteed aan de effecten van de lozing en inname van koelwater.

Visintrek

De volgende maatregelen zullen worden getroffen ter beperking van visintrek bij het koelwatersysteem:

- De instroomsnelheid voor het grofrooster bedraagt maximaal 0,3 m/s.
- De op de fijnzeven afgevangen vis wordt met water via een leiding teruggespoeld naar de haven.
- Stroboscooplicht bij inzuigopening

Condensorreining

De inwendige koelwaterzijde van de pijpen staat bloot aan vervuiling van zand, slib en organische bestanddelen van het zeewater. Om deze vervuiling tegen te gaan wordt de condensor uitgerust met een continu werkend reinigingssysteem, waarbij balletjes door de pijpen van het systeem worden geperst. Deze balletjes, die voor de condensor in de koelwaterstroom worden geïnjecteerd, worden na de condensor weer uit het koelwater gezeefd.

Aangroeibestrijding

Mosselkiemen worden met het koelwater meegezogen in de leiding. Op plaatsen waar weinig stroming optreedt, kunnen deze kiemen zich hechten aan de wanden van de aanvoerleidingen en uitgroeien tot mossels. Er zijn twee mogelijke technieken om mosselaangroei in de zomermaanden te beperken:

- Met behulp van een zogenaamde thermoshock methode wordt met enige regelmaat koelwater met een temperatuur van 40 à 50 °C in de leiding gebracht, waardoor de mosselkiemen afsterven en loslaten.
- Kleine doses chloorbleekloog toedienen om mosselkiemen en wieren te doden.

Als thermoshock onvoldoende resultaat heeft kan de aangroei in het koelwatersysteem aanvullend worden bestreden door kleine doses chloorbleekloog te doseren.

Beide systemen zijn, mits zorgvuldig uitgevoerd en toegepast, te beschouwen als Best Beschikbare Techniek (BBT) conform de BREF Industrial Cooling Systems.

Thermoshocken

Mosselaangroei kan plaatsvinden in zowel het inlaat- als het uitlaatkanaal. Alleen de aangroei in het inlaatkanaal kan een probleem zijn vanwege mogelijke verstopping van de condensor. Thermoshock zal alleen tijdens de broedval toegepast worden. Dit is wanneer de watertemperatuur hoger is dan 12 °C. Het inlaatkanaal bestaat uit twee leidingen met ieder een aparte pomp. Tijdens het thermoshocken wordt één pomp uitgeschakeld en de afvoer door middel van een klep afgesloten. Hierdoor stroomt het opgewarmde water in de andere inlaatleiding. Hierdoor treedt de thermoshock op. Thermoshock wordt 4 à 5 keer per jaar toegepast per inlaatkanaal.

Periodieke verhoging van de temperatuur (thermoshock) heeft een voor- en een nadeel.

Thermoshock heeft als voordeel dat er geen chemicaliën gedoseerd hoeven te worden.

Nadeel is dat periodiek water wordt geloosd met een temperatuur van 40 à 50 °C. Daarnaast zal het rendement van de centrale tijdelijk lager zijn.

Chloorbleekloogdosering

Chloorbleekloogdosering is een gangbare techniek voor het voorkomen van aangroei van mosselen, algen en andere maritieme organismen. Om de milieubelasting van de chloorbleekloogresten te minimaliseren, vindt dosering pulsgewijs plaats, en alleen in de periode van de broedval van de mossels. Chloorbleekloog valt bij gebruik chemisch uiteen in NaCl (keukenzout) en zuurstofradicalen (O•). De zuurstofradicalen doden de organismen. Bij gebruik van chloorbleekloog reageert veruit het meeste actieve chloor tot onschadelijke stoffen en ontstaat een kleine restconcentratie vrij chloor; in zout water ontstaat het giftige bromoform.

Vanwege de chloorzozingen heeft Electrabel er voor gekozen om hoofdzakelijk te kiezen voor de thermoshockmethode. Tijdens (zomer)maanden als het oppervlaktewater een temperatuur heeft van meer dan 12°C zal gemiddeld één keer per maand gedurende 2 x 4 uur het water extra verwarmd en geloosd worden. Het kan voorkomen dat voor bepaalde organismen alléén chloreren een afdoende oplossing is voor aangroei. In dat geval zal Electrabel de puls-chloreermethode toepassen. Het hulpkoelsysteem zal niet door middel van thermoshock gereinigd worden, het hulpkoelsysteem zal altijd gechloreerd worden. Installatiedelen die niet met de thermoshockmethode bereikt kunnen worden, worden met een speciale anti-fouling coating behandeld. Deze coating is glad en hierdoor wordt er voor gezorgd dat organismen zich niet aan de leiding kunnen hechten. De coating spoelt of loogt niet uit en is ook niet giftig.

4.3.9

AFVALWATER

Onderstaande afvalwaterstromen worden gedeeltelijk hergebruikt of via diverse nabehandelingsinstallaties geloosd.

- Spuiwater van de ketel.
- Schrob-, lek- en spoelwater vanuit de centrale.
- Afvalwater rookgasontzwavelingsinstallatie.
- Hemelwater van gebouwen en oppervlak.
- Regeneraat van de demi-installatie.
- Regeneraat van de condensatreinigingsinstallatie.

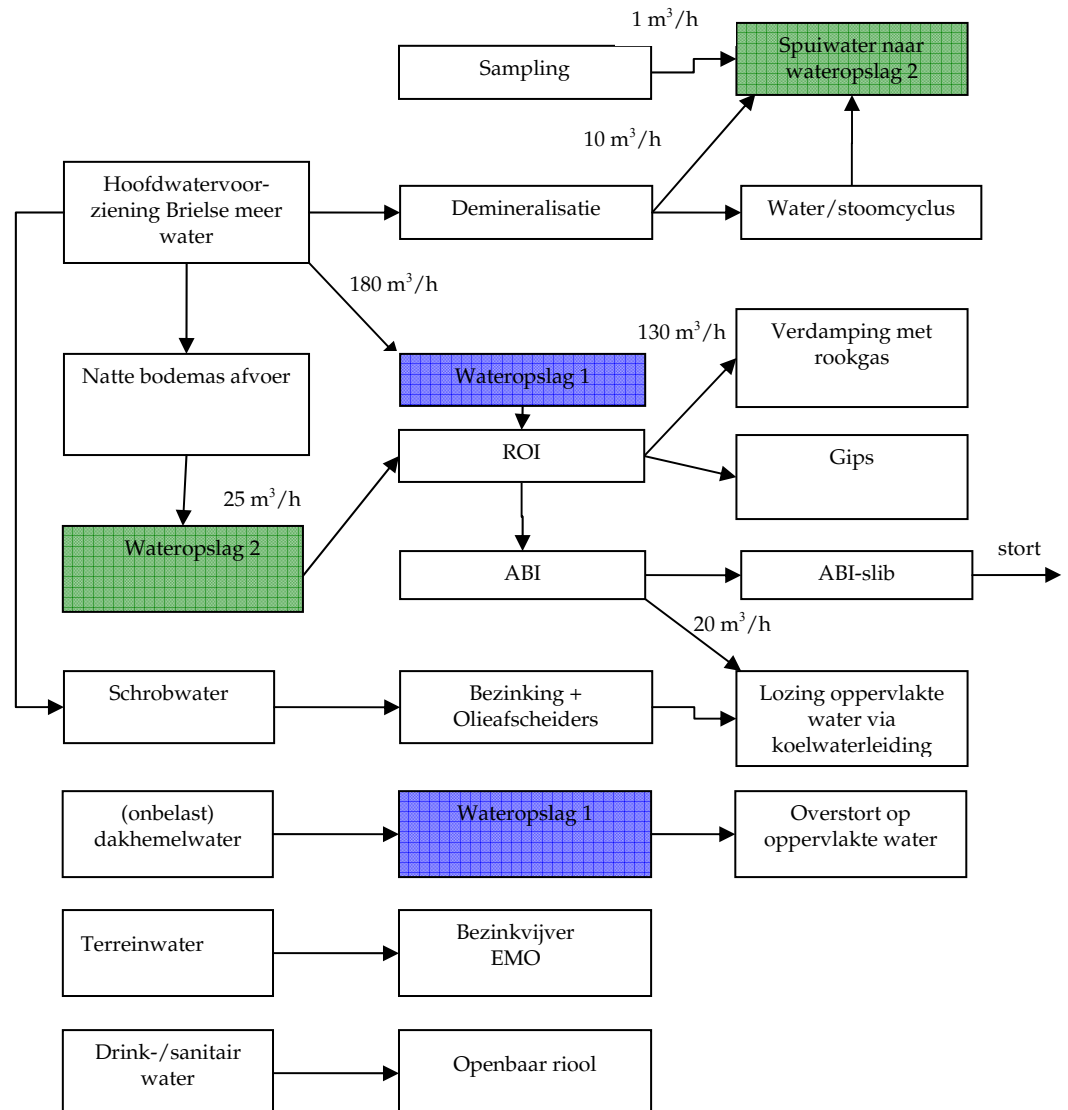
Als proceswater wordt water uit het Brielse meer gebruikt. Het wordt voornamelijk gebruikt voor de rookgasontzwavelingsinstallatie, maar wordt ook gedemineraliseerd voor de water-stoomcyclus en wordt gebruikt als schrobwater. Ongeveer 180 m³/h wordt onttrokken aan het Brielse meer. Alleen voor huishoudelijk water (sanitair, drinkwater etc.) wordt drinkwater gebruikt. Ook de demi-installatie kan eventueel met drinkwater worden gevoed. Dit is afhankelijk van de kwaliteit en van de kosten van het water uit het Brielse meer.

Electrabel beoogt zoveel als mogelijk afvalwaterstromen te hergebruiken in het proces. Met hergebruik wordt de inzet van dit water in de ROI bedoeld. Onderzocht is of ABI-effluent hergebruikt kan worden. Op dit moment is de inzet van het te lozen afvalwater nog een te groot risico voor de procesvoering om deze nogmaals in te zetten in de ROI. Dit is ook nog geen standaard techniek. Electrabel zal blijvend zoeken naar optimalisatie en alle (afval)waterstromen blijven beoordelen of deze in de ROI ingezet kunnen worden. In onderstaand schema is dit concept weergegeven.

Een riolerings-tekening is als bijlage 6 in het separate bijlagenrapport bijgevoegd.

Afbeelding 4.26

Waterstromen
kolen/biomassacentrale



Discontinue stromen zijn in bovenstaand schema niet gekwantificeerd. In de tekst hieronder komen deze stromen wel aan bod.

Industrieel afvalwater

Wateropslag 1 bevat onbelast water en heeft een overstort. Dit water wordt als waswater ingezet in de ROI.

Wateropslag 2 bevat het demi-effluent, het spuiwater, het sampling water en de natte bodemasafvoer. Deze opslag kent geen overstort en zal altijd als waswater ingezet worden in de ROI.

Twee vormen van industrieel afvalwater blijven over in dit concept: afvalwater dat mogelijk olie bevat en het afvalwater van de rookgasontzwavelingsinstallatie. De hoeveelheid afvalwater die na de afvalwaterbehandelingsinstallatie op het oppervlaktewater wordt geloosd bedraagt circa $20 \text{ m}^3/\text{h}$. Het schrobwater zal worden behandeld door bezinking en een olieafscheider. Dit is een discontinue stroom.

ABI effluent

Het spuiwater van de rookgasontzwelingsinstallatie bevat hoge concentraties zware metalen:

Tabel 4.27

Concentratie zware metalen spuiwater ROI voor behandeling

Stof	Concentratie spuiwater ($\mu\text{g/l}$)
As	100 - 1200
Cd	100 - 1300
Cr	100 - 1100
Cu	200 - 1300
Hg	10 - 700
Ni	700 6700
Pb	400 - 9100
Zn	4000 - 65000

In de afvalwaterbehandelingsinstallatie wordt het spuiwater van de rookgasontzwelingsinstallatie in twee stappen behandeld. Beide stappen bestaan uit neutraliseren, precipiteren, vlokvormen en bezinken. Het neutraliseren gebeurt, afhankelijk van de gewenste pH bij die stap, met bijvoorbeeld kalkmelk of een zuur. Hierdoor precipiteren de zware metalen, eventueel geassisteerd door middel van co-precipitatie met bijvoorbeeld ijzerchloride. Van het aldus gevormde neerslag worden vlokken gevormd voor een eenvoudigere afscheiding. Voor deze vlokvorming wordt een geschikt middel toegevoegd, bijvoorbeeld polyelectrolyet. De bezinking vindt plaats door middel van een bezinktank of een lamellenafscheider. Indien nodig wordt daarna de zuurgraad van het afvalwater aangepast aan de toegestane waarden.

Het behandelde ABI effluent wordt geloosd. In onderstaande tabel zijn de concentraties van het ABI weergegeven. Verwacht wordt dat circa 20 m³ per uur geloosd zal worden op het oppervlaktewater. De pH zal tussen de 6,5 en 9 liggen.

Tabel 4.28

Effluent van de afvalwater-behandelingsinstallatie

Stof	Etmaalgemiddelde	Gemiddelde van 10 etmaalmonsters	Jaarvracht*
	(mg/l)	(mg/l)	(ton/jaar)
Zwevende deeltjes	30		4,8
CZV	150		24
Stikstof verbindingen (als N)	50		8
Sulfaat	2000		320
Sulfiet	20		3,2
Sulfide	0,2		0,032
Fosfaat	1,0		0,16
Fluoride	30		4,8
	($\mu\text{g/l}$)	($\mu\text{g/l}$)	(kg/jaar)
As	20	10	1,6
Cd	5	2	0,32
Hg	2	1	0,16
Cr	40	30	4,8
Cu	20	10	1,6
Ni	50	30	4,8
Pb	50	20	3,2
Zn	100	50	8,0
Tl	50	40	6,4

Stof	Etmaalgemiddelde	Gemiddelde van 10 etmaalmonsters	Jaarvracht*
	(µg/l)		(gram/jaar)
PCB	0,01**		1,6
PAK	0,1**		16
	(ng TEQ/l)		(mg/jaar)
Dioxine	0,01**		1,6

* gebaseerd op 8000 bedrijfsuren en 20m³/uur, tijdens uitbedrijfssituaties wordt er mogelijk ook nog water geloosd.

** Dit is de detectiegrens voor deze stoffen, ook de jaarvrachten zijn gebaseerd op deze waarden.

Hemelwater

Het langjarig neerslag gemiddelde voor de locatie is 825 mm per jaar (bron: KNMI). De oppervlakte van het terrein is 15 ha waarmee de verwachte jaarlijkse hoeveelheid hemelwater 124.000 m³ bedraagt.

Het hemelwater van de daken van de installatie is onbelast, aangezien er op de daken van de installatie geen bedrijfsgerelateerde verontreiniging plaats vindt. Het water wordt in wateropslag 1 opgeslagen, waarbij overstort op het oppervlaktewater plaatsvindt.

Het hemelwater dat op het terrein terecht komt zal afgevoerd worden naar de watervijver van de EMO. Dit water zal door EMO gebruikt worden en komt niet meer terug op Electrabelterrein. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het huidige systeem zoals dat aanwezig is.

Huishoudelijk afvalwater

Er is een regulier, openbaar riool op de Maasvlakte. Electrabel zal haar huishoudelijk afvalwaterstroom hierop aansluiten. Een rioleringsstekening is als bijlage 6 van het separate bijlagendocument opgenomen.

Onvoorziene lozingen

Onvoorziene afvalwaterlozingen uit de ABI zijn niet te verwachten. De enige onvoorziene lozing die voorzien kan worden is het geval dat door het knappen van een loslang ammonia geloosd wordt. Als dit gebeurt zal het lossen onmiddellijk gestopt worden, hierdoor zal alleen de ammonia die nog in de slang aanwezig is gemorst worden.

4.3.10

OVERIGE INSTALLATIES

De centrale beschikt over de volgende hulpsystemen:

Demineralisatie-installatie

Voor de bereiding van ketelvoedingwater beschikt de centrale over een demi-installatie. Als grondstof wordt oppervlaktewater, uit het Brielse meer, of drinkwater gebruikt. Met behulp van ondermeer osmose wordt het water ontdaan van zouten.

Condensaatreiniging-installatie

Het ketelwater dat gecondenseerd is in de condensoren wordt gereinigd met ionenwisselingsharsen voordat het in de ketel hergebruikt wordt.

Gesloten koelwatersysteem

Het gesloten koelwatersysteem wordt gebruikt voor de koeling van elektromotoren en monsterapparatuur. Het gesloten koelwatersysteem is gevuld met gedemineraliseerd water. Het water wordt gekoeld met behulp van het hulpkoelwatersysteem.

Hulpkoelwatersysteem

Het hulpkoelwatersysteem koelt het gesloten koelwatersysteem en koelt ook oliekoelers en trafokoelers.

Generatorkoeling

De koeling van de generator vindt plaats met behulp van waterstofgas dat vervolgens gekoeld wordt met condensaat. Het hiervoor benodigde waterstofgas wordt in cilinders aangeleverd. Om de waterstof uit de generator te verwijderen (bijvoorbeeld tijdens onderhoudswerkzaamheden) wordt kooldioxide toegepast. De gasflessen zijn opgeslagen in een opslagplaats voor gasflessen.

Drukluftinstallatie

De drukluftinstallatie produceert lucht van een bepaalde druk voor het aansturen van regelorganen (kleppen enzovoort). Daarnaast is er een werkluchtinstallatie voor onderhoudswerkzaamheden pneumatisch gereedschap en dergelijke.

Noodaggregaten

De nieuw te realiseren centrale zal beschikken over een nooddieselaggregaat en een reserve nooddieselaggregaat ten behoeve van tijdelijke stroomvoorziening in geval van een zogenaamde 'black out', om verschillende onmisbare voorzieningen (bijvoorbeeld smeerolievoorziening, torninrichting turbine et cetera) in stand te houden die nodig zijn voor een gecontroleerde uitbedrijfname.

Bluswatersysteem

Er zal een ringleiding op het terrein worden aangelegd waarop de diverse blussystemen worden aangesloten. De voeding van de ringleiding komt uit wateropslag 1. Omdat terreinwater niet geloosd wordt, zal het bluswater naar de bezinkvijver van de EMO stromen en niet direct geloosd worden op het oppervlaktewater.

Voor het bestrijden van branden bij ernstige calamiteiten waardoor de normale blusvoorziening onvoldoende is, is er een aansluiting op een extern brandblussysteem voorzien. Dit systeem is reeds op de Maasvlakte aanwezig. Het brandblussysteem is eigendom van de 'Gezamenlijke Brandweer'. Dit is een publiek-private samenwerking tussen de gemeenten Rotterdam en Rozenburg en bedrijven in de Rotterdamse haven. Electrabel overweegt om zich aan te sluiten bij deze brandweer.

Hulpketel

De hulpketel zorgt voor warmte voor verwarming van de gebouwen als de hoofdeenheid afstaat en voor stoom die nodig is om de hoofdeenheid te starten.

De hulpketel is dus het systeem dat gebruikt wordt bij de opstart. De hulpketel draait op aardgas of op huisbrandolie. Indien niet wordt gestart met aardgas, maar met huisbrandolie (HBO), worden de HBO branders aangestoken met behulp van propaan. De hulpketel levert hulpstoom voor branderstoom, stoomluvo, dichtingsstoom enz.

4.4

AAN- EN AFVOER EN OPSLAG VAN GRONDSTOFFEN

4.4.1

KOLEN



Aanvoer en opslag

De benodigde kolen worden per schip aangevoerd. De schepen worden gelost op het terrein van de EMO. EMO beschikt over een eigen kade. Voor het lossen van schepen bevinden zich op de kade van de haven loskranen. De loskranen lossen de kolen op een

verdeeltransportband, die de steenkool vervoert naar de opslag. De aanvoer en opslag gebeurt bij EMO en valt ook onder de vergunning van EMO.

De kolen worden per gesloten transportband vervoerd naar mengtorens. Er zijn 8 mengtorens voorzien met een capaciteit van 8.000 m³ elk, met een hoogte van 45 meter en een diameter van 20 meter. De transportbanden vullen de silo's van bovenaf. Vanuit een trechter aan de onderkant gaan de kolen naar de dagbunkers boven de kolenmolens in de centrale. Iedere molen heeft een eigen dagbunker van circa 1250 m³.

WAT DOET EMO



HET EUROPEES MASSAGOED- OVERSLAGBEDRIJF (EMO) BV IS DE GROOTSTE DROGE BULK TERMINAL IN EUROPA EN IS SINDS 1973 GEVESTIGD OP DE MAASVLAKTE IN ROTTERDAM. EMO IS GESPECIALISEERD IN DE OVERSLAG EN OPSLAG VAN IJZERERTS EN KOLEN VANUIT DE HELE WERELD.

HET EMO-TERREIN HEEFT EEN DIRECTE TOEGANG TOT DE NOORDZEE EN MET EEN DIEPGANG VAN 23 METER KAN EMO ZOWEL PANAMAX-SCHEPEN ALS HET GROOTSTE TYPE DROGE BULK-ZEESCHEPEN ONTVANGEN.

Voorbewerking

Vanuit de bunkers worden de kolen getransporteerd naar kolenmolens, waarin de kolen tot poederkool worden vermalen. Het vermalen van de kool zorgt voor het verkrijgen van een homogene korrelgrootte waardoor eigenschappen zoals verbrandingssnelheid, traject en uitbrand in de tijd gelijkmatig zijn. Het vermalen gebeurt door walsrollen die over de walstafel heen gaan. Aangevoerde kool wordt vermengd met reeds gedeeltelijk gemalen kool en lucht. Na het malen worden de deeltjes gedroogd en verplaatst door middel van verwarmde lucht. Om er voor te zorgen dat alle deeltjes van gelijke grootte zijn, wordt gebruik gemaakt van zogenaamde 'rotating classifiers'. De zware deeltjes vallen terug naar de walstafel en het fijnere poeder wordt naar de branders in de ketel gevoerd.

Welke kolen

Electrabel is voor de inkoop van kolen afhankelijk van de wereldmarkt voor kolen. Zaken als prijs en beschikbaarheid spelen hierbij een grote rol. Het is nu nog niet bekend welke kolen er in 2011 beschikbaar zijn als grondstof voor de kolen/biomassacentrale in Rotterdam. Uiteraard worden kolen ingezet die een dusdanige chemische samenstelling hebben dat deze geschikt zijn voor de ketel en de rookgasreiniging, en de emissies naar de lucht de vergunde grenswaarden niet overschrijden.

Voor het maken van gedefinieerde emissie- en immissieberekeningen is het noodzakelijk om een gedefinieerde kolensamenstelling te hebben. Hiervoor is gebruikt gemaakt van de gemiddelde kolenblend zoals deze in de centrale in Nijmegen in 2005 is ingezet (bijlage 2 van het separate bijlagendocument).

4.4.2

BIOMASSA

Aanvoer

De benodigde biomassa wordt per schip aangevoerd. Op een eigen loskade aan het Beerkanaal worden de schepen via een overslagsysteem gelost. Hierbij worden voorzieningen getroffen die het morsen van biomassa op het oppervlaktewater en verstuiving voorkomen. Er zal een losinstallatie worden gerealiseerd met ontstoffingsvoorzieningen. De biomassa wordt via een gesloten transportband vervoerd naar de opslagsilo's op het Electrabelterrein. Er komen 10 silo's met elk een capaciteit van circa 10.000 m³.

Herkomst Biomassa

De biomassa die Electrabel in eerste instantie in wil zetten is bij voorkeur droge houtpellets. Electrabel wil in ieder geval enkel gebruik maken van witte lijst biomassa. De producten die Electrabel wil inzetten zijn gegeven in bijlage 4 van het separate bijlagendocument. Het hout is een restproduct van de houtindustrie. Het meeste hout zal afkomstig zijn uit Canada en de Baltische staten. Verschillende stappen dienen te worden gezet om zo efficiënt mogelijk de pellets te vervoeren en te verbranden. Zo zal het resthout fijn gemalen en gedroogd dienen te worden voordat het gepelletiseerd wordt. De pellets worden in het land van herkomst geproduceerd omdat dit het meest efficiënt is voor transport. In de centrale zullen de pellets, na opslag, weer vermalen worden om te worden verbrand in de ketel. Electrabel is betrokken bij het opstellen van landelijke duurzaamheidscriteria. Electrabel zal de in te zetten biomassa hier aan toetsen en zal hier zeker niet van afwijken.

Energiebalans houtpellets

Uitgangspunt voor de volgende energiebalans is dat de biomassaleverancier verantwoordelijk is om te voldoen aan de inputspecificaties van de biomassa zoals deze zijn opgesteld door Electrabel.

Inputsificaties:

1. Stookwaarde circa 16,8 GJ/ton (worst case 12 GJ/ton).
2. Vochtigheid 9% (worst case 14%).
3. De acceptatiecriteria zoals deze in paragraaf 4.4.4. zijn gegeven.

De vochtigheid van de biomassa wordt gereduceerd door de producent van de biomassa. Dit zorgt voor efficiënter transport, er hoeft immers minder water getransporteerd te worden. Het drogen zal plaatsvinden door natuurlijke droging of worden geforceerd met stoom. De stoom wordt geproduceerd met behulp van biomassa. Dit heeft geen uitstoot van langcyclische CO₂ tot gevolg.

Tabel 4.29

Energieverbruik
energieverbruikhoutpellets

Processtap	Minimum (kJ/kg)	Maximum (kJ/kg)
Malen	0	320
Pelletiseren	240	400
Transport per vrachtwagen	272	272
Transport per schip	350	350
Malen van de pellets	25	75
Totaal	887	1417

Het totale energieverbruik van houtpellets van pelletiseren tot vermalen in de elektriciteitscentrale kost tussen de 900 en 1400 kJ/kg [12]. De stookwaarde (LHV) van de

houtpellets bedraagt circa 16,5 GJ/ton. Het energieverbruik van de productie van houtpellets bedraagt daarmee 5,4 tot 8,5% van de energieopbrengst.

4.4.3 BRANDSTOFDOORZET

De brandstofdoorzet bij 100% kolen (stookwaarde 25,8 MJ/kg) bedraagt 227 ton kolen per uur. Per jaar zal dit 1,7 miljoen ton kolen betekenen.

De brandstofdoorzet bij een gemiddeld biomassapakket (stookwaarde 16,8 MJ/kg) en de inzet van 60% biomassa op energiebasis bedraagt 210 ton biomassa per uur en 91 ton kolen per uur. Indien er een worst-case biomassapakket toegepast zal worden ((stookwaarde 12,0 MJ/kg), bedraagt de doorzet van biomassa 293 ton per uur.

Bij de inzet van 60% biomassa is de doorzet van kolen circa 700.000 ton per jaar en van (gemiddelde) biomassa 1,6 miljoen ton per jaar. De maximale (worst case) biomassa doorzet per jaar is 2,2 miljoen ton.

4.4.4 ACCEPTATIECRITERIA

Voor de aanvoer van biomassa heeft Electrabel een acceptatieprocedure opgesteld (Bijlage 9 van het separate bijlagendocument).

De acceptatieprocedure bestaat uit:

- Monsternamen en analyse bij de leverancier en vastlegging in een schriftelijke verklaring.
- Monsternamen en analyse bij aankomst bij de centrale te Rotterdam.

Electrabel accepteert wat biomassa betreft alléén biomassa die op de witte lijst voorkomt.

Tabel 4.30

Acceptatiecriteria voor schone biomassa

Component	Eenheid	Grenswaarde
Chloor (Cl)	Gew%	≤ 0,18
Zwavel (S)	Gew%	≤ 0,5
Fluor (F)	mg/kg	≤ 150
Som zware metalen (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, V)	mg/kg	≤ 800
Cadmium (Cd) + Thallium (Tl)	mg/kg	≤ 6,5
Kwik (Hg)	mg/kg	≤ 0,14

4.5 REST- EN HULPSTOFFEN

4.5.1 RESTSTOFFEN

Bij de productie van elektriciteit en warmte door de verbranding van kolen en biomassa komen de volgende vaste stoffen vrij: vlieg-as, bodemas, rookgasontzwavelingsgips en ABI-slib. Ten opzichte van een centrale die alleen kolen verbrandt, zal door het inzetten van biomassa verschil in de samenstelling van de reststoffen optreden. De reststoffen, behalve ABI-slib, zullen nuttig toegepast worden zoals ook opgenomen in sectorplan afval van energievoorziening van het LAP.

Vanwege de lage as- en zwavelgehalten van biobrandstoffen ten opzichte van kolen heeft de inzet van welke biomassa dan ook een vermindering van de hoeveelheid reststoffen tot gevolg. Per stroom wordt hieronder de situatie beschreven voor wat betreft omvang en verwerking. De opslag zal voldoende zijn voor 20 dagen vollast, alleen bodemas kent een grotere opslag.

Vliegas

De as van biomassa en steenkool komt voor circa 90 % vrij als vliegas, die voornamelijk in het E-filter uit de rookgassen wordt verwijderd. De geproduceerde vliegas wordt afgezet aan de asfalt-, cement- en betonwarenindustrie. Het betreft onder reguliere omstandigheden (= jaar vollast) een range van 125.000 - 250.000 ton per jaar. Transporten voor de afvoer van vliegas vinden gewoonlijk per schip plaats.

De opslag is 20.000 ton groot, gebaseerd op een productie van 40 ton per uur.

Bodemas

Naast de vliegas komt er as vrij als bodemas. Deze as wordt continu uit de ketel afgevoerd via de ashopper. Via een breekinstallatie wordt de bodemas vervoerd naar het aspark. De opslag is een open betonnen bak die met een capaciteit van 15.000 ton. De bodemas wordt hoofdzakelijk per schip en zeer beperkt per as afgevoerd. De bodemas wordt hoofdzakelijk gebruikt als stabilisatielaag onder wegen. Het betreft onder reguliere omstandigheden (= jaar vollast) 15.000 – 30.000 ton per jaar.

Gips

Bij de rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI) wordt gips geproduceerd. Dit wordt nuttig toegepast als grondstof in de gipsverwerkende industrie. De totale hoeveelheid gipsproductie bedraagt 30.000 - 95.000 ton/jaar en dit wordt per schip afgevoerd. Het gips wordt overdekt opgeslagen. De opslag heeft een capaciteit van 6.000 ton.

ABI-slib

Het waswater van de ROI wordt geregeld gespuid en vervolgens gereinigd in een afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI). Daarbij ontstaat circa 1.000 ton ABI-slib per jaar. ABI-slib wordt gecontroleerd afgevoerd.

Tabel 4.31

Hoeveelheden hulpstof en reststof

Reststof en hulpstof hoeveelheden (t/h)	100% kolenverbranding	40%kolen – 60% biomassa*
Bodemas (10%)	3,0	1,4
Vliegas (90%)	27,1	12,6
Ammonia (24%)	0,9	0,9
ROI water verbruik	107,6	107,6
Kalksteen (95% zuiver)	4,3	2,1
Gipsproductie (9% vochtigheid)	8,2	4,0

* het betreft het gangbare biomassapakket.

4.5.2**HULPSTOFFEN**

Als opstartbrandstof wordt huisbrandolie (HBO-2) of aardgas toegepast. Het aardgas zal per aardgasleiding aangevoerd worden. De HBO zal opgeslagen worden in een tank binnen de inrichting. De opslagcapaciteit zal circa 2400 ton bedragen.

Voor NO_x-verwijdering met SCR wordt een ammoniakoplossing (24% NH₃) gebruikt. De opslag heeft een grootte van 2 x 1250 m³, gebaseerd op aanvoer per schip. Het jaarverbruik is circa 7.000 ton per jaar.

Voor SO_x verwijdering wordt kalksteen gebruikt (CaCO₃). Het jaarverbruik is ongeveer 32.250 ton per jaar. De kalksteen wordt per schip aangevoerd. Het kalksteen wordt in de ROI omgezet in gips (CaSO₄.2H₂O) die verder toepasbaar is. De kalksteen wordt opgeslagen in een silo met een capaciteit van 5.200 ton.

4.6**BEDRIJFSVOERING**

De kolen/biomassacentrale wordt vanuit een centrale controleruimte bewaakt. Deze controleruimte is 24 uur per dag bezet. De centrale draait 24 uur per dag door middel van een volcontinue ploegendienst. Voor de primaire bedrijfsvoering zullen circa 110 personeelsleden in dienst zijn.

Ook het laden en lossen van grondstoffen, hulpstoffen en reststoffen is in principe 24 uur per dag mogelijk.

HOOFDSTUK 5

Varianten

In hoofdstuk 4 zijn de onderdelen van de voorgenomen activiteit van de kolen/biomassacentrale beschreven. Voor bepaalde onderdelen van de voorgenomen activiteit zijn ook varianten mogelijk. Deze varianten worden in dit hoofdstuk beschreven.

5.1

VARIANTEN ROOKGASREINIGING

Voor de verschillende onderdelen van de rookgasreiniging zijn technische uitvoeringsvarianten mogelijk. Deze worden hieronder beschreven. Daar waar de voor- of nadelen van een technische uitvoering duidelijk zijn, wordt meteen een afweging gemaakt. Voor deze varianten worden de milieueffecten dan ook niet beoordeeld.

DeNO_x-installatie

Om NO_x uit de rookgassen te verwijderen zijn twee mogelijkheden beschikbaar. Door middel van een katalytische reactie zoals beschreven in hoofdstuk 4. Maar de mogelijkheid bestaat ook om zonder katalysator NO_x te verwijderen uit de rookgassen met behulp van ammonia. Dit heet Selectieve Niet Katalytische Reductie.

SNCR

Een SNCR reduceert NO_x al in het rookgas dat zich nog in de ketel bevindt. Een SNCR opereert zonder katalysator bij een temperatuur tussen 850 en 900°C.

Als reagens wordt ammonia toegepast dat reageert met de stikstofoxides.

Om de NO_x-verwijdering zo efficiënt mogelijk uit te voeren is van belang:

- Dat de temperatuur van de rookgassen tussen de 850 en 900°C ligt
- Een gelijkmatige verdeling van het reagens (NH₃ 24%) in de ketel
- De geïnjecteerde hoeveelheid reagens af te stemmen op de hoeveelheid NO_x in de rookgassen

Vergelijking SCR en SNCR

Parameter	Eenheid	SNCR	SCR
Uitvoeringstemperatuur	°C	850-950	300-450*
NO _x -verwijderingsrendement	%	50 - 70	80 - 90
Energieverbruik	% van het eigen verbruik van de installatie	0,1 – 0,3%	0,5%
Benodigde ammoniak	% t.o.v. SNCR	100	50
Systeem complexiteit	-	Laag	Hoog
Kosten	€/kWe	8 – 16	50

* 'hoge stof configuratie'

Over het algemeen is er bij een SNCR meer ammoniak nodig dan in een SCR. Het voordeel van de SNCR zijn de lagere kosten en de lagere complexiteit. Vanwege de hoge NO_x-verwijdering heeft Electrabel gekozen voor het toepassen van SCR.

Tabel 5.32

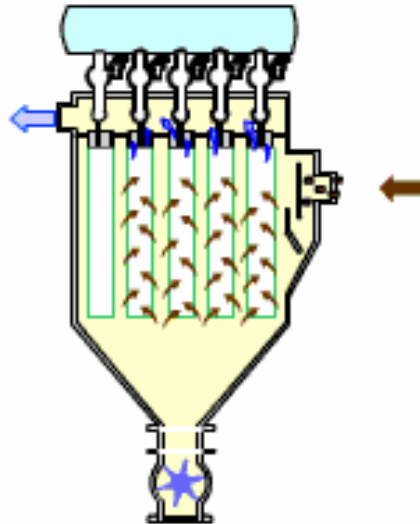
Vergelijking SCR en SNCR

Vliegasvangers

De voorgenoemde activiteit voor het verwijderen van vliegas is het elektrostatisch filter. Maar er zijn ook andere manieren om stof af te vangen.

Doekenfilter

Ook een doekenfilter is geschikt voor het afvangen van de vliegas uit het rookgas. Een



doekenfilter vangt over het algemeen zeer fijne stofdeeltjes beter af dan een E-filter. In centrales van circa 750 MW zullen ongeveer 16.000 zakken gebruikt moeten worden.

Vliegas wordt tegengehouden door de zakken en er bouwt zich een filterkoek op. Deze filterkoek maakt deel uit van het filterend medium waardoor het doekenfilter meer en meer kleinere deeltjes vangt. De opbouw van de filterkoek wordt gestopt indien de drukval over de filter te hoog wordt. De zakken worden (gedeeltelijk) gereinigd door middel van perslucht, mechanisch of door terugstroom van het rookgas. Het afgevangen stof valt onderin de kamer en wordt afgevoerd.

Afbeelding 5.27

Doekenfilter

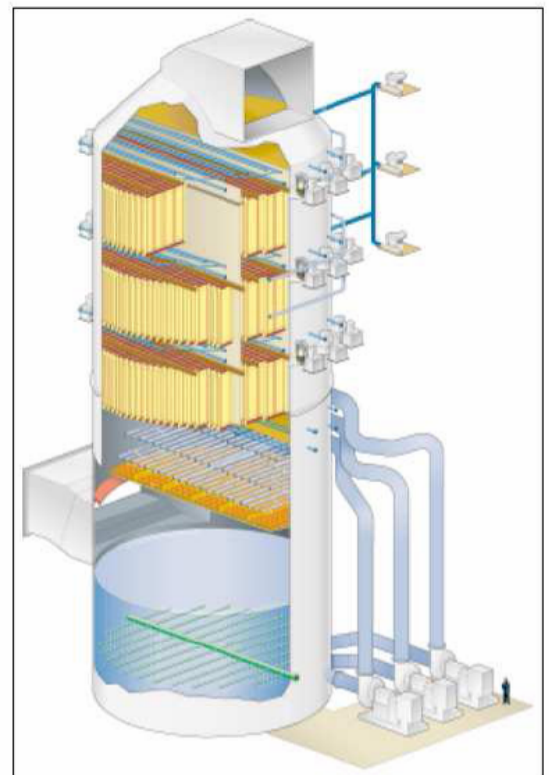
Nat E-filter

Een nat E-filter (wordt ook afgekort als WESP van Wet Electrostatic Precipitator) functioneert volgens de zelfde principes als een droog E-filter. Het is echter niet de

bedoeling dat het nat E-filter als alternatief van het E-filter of doekenfilter functioneert maar als aanvulling op een van deze twee technieken voor verdere stofreductie. Het nat E-filter vangt de overgebleven stofdeeltjes en de SO_3 aerosolen af. Maar in dit geval wordt het opgevangen stof afgevoerd door middel van het afspoelen van de neerslagelektroden. Het water afkomstig uit de natte E-filter wordt gebruikt in de DeSOx.

Een nat E-filter kan los achter de ROI geplaatst worden. Dit vraagt wel extra fysieke ruimte. Daarnaast kan het nat E-filter ook bovenop de ROI geplaatst worden, indien gebruik wordt gemaakt van een wasvat als ROI. Hiermee kan het een geïntegreerd proces worden met de rookgasontzwaveling.

Door het gebruik van een nat E-filter kan de gegarandeerde jaargemiddelde stofemissie verlaagd worden naar 2 mg/Nm^3 . Deze variant is ook meegenomen in het luchtonderzoek (zie hoofdstuk 6.4).



Integrated WESP Design Babcock&Wilcox/F.L.Smidth

Afbeelding 5.28

Geïntegreerde ROI en nat E-filter

Vergelijking filtertechnieken

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste parameters van beide technieken op een rij gezet.

Tabel 5.33

Sleutelparameters van filtertechnieken

Parameter	Eenheid	Elektrostatisch filter	Nat E-filter	Doekenfilter
Bedrijfstemperatuur	°C	80-220	< 90	±150
Kosten	€/kWe	30-50	25	40-60
Vangstpercentage stof	%	99-99,9	90-99	99-99,95

De afvang van de bulkhoeveelheid vliegias is slechts een tussenstap in het proces en niet van het grootste belang voor de emissies uit de schoorsteen. Dit komt door de nageschakelde ontzwavelingsinstallatie die ook een significante bijdrage levert aan het bereiken van de uiteindelijke stofemissie. De prestaties van de bulk vliegias-afvang zijn hierdoor vooral van invloed op de gipskwaliteit.

Het gips heeft de beste kwaliteit als de vliegias afgevangen wordt middels een E-filter. Dit komt omdat het doekenfilter een lagere betrouwbaarheid heeft; als er een lek in één van de 16.000 zakken komt zijn er hoge pieken. Bovendien is het in het geval van een lek moeilijk te detecteren welke zak lek is.

Daarnaast heeft een doekenfilter een slechter elektrisch rendement dan een E-filter, dit ondanks het feit dat het E-filter zelf meer elektriciteit gebruikt. Dit komt doordat het drukverlies bij een doekenfilter veel groter is dan bij een E-filter, respectievelijk 15 en 2,5 mbar. Dit drukverlies moet gecompenseerd worden met extra vermogen bij de zuigtrekventilator. Dit vermogen is groter dan het stroomverbruik van de E-filter (ongeveer 620 kWe verschil).

Tabel 5.34

Verskil tussen E-filter en doekenfilter

Parameter	Eenheid	Elektrostatisch filter	Doekenfilter	Verskil
Drukval	mbar	2,5	15	
Zuigtrekventilator	kWe	5200	6470	+ 1270
Elektriciteitsverbruik	kWe	750	100	- 650
Verskil	kWe			620
Totaal verschil in netto rendement	%-punt			0,083

Door middel van additionele maatregelen zoals het nat E-filter is het mogelijk om de stofemissie verder te verlagen van 3 naar 2 mg/Nm³.

Afweging rookgasreinigingsvarianten

Zowel de SNCR als het doekenfilter zijn geen varianten die voldoen aan de eisen die door Electrabel gesteld zijn. Zo zorgt een SNCR niet voor voldoende reiniging van NO_x. Een doekenfilter zorgt voor een slechter rendement en geeft een kans op hoge piekemissies die voor Electrabel ongewenst zijn.

Of een nat E-filter toegepast zal worden, zal afhangen van de garanties die leveranciers kunnen afgeven.

5.2

OVERIGE VARIANTEN

Koeling van restwarmte

De koeling van restwarmte kan door middel van koeling naar de lucht en door koeling naar water. Koeltorens koelen het water met lucht, dat verzadigd raakt met waterdamp. Het koelwater wordt in een kringloop door de koeltoren geleid en staat zijn warmte aan de lucht af door verdamping. Dit verdampte water moet aangevuld worden met water en een gedeelte van het kringloopwater moet worden afgevoerd om ophoping van zouten te voorkomen.

Ten opzichte van doorstroomkoeling heeft een koeltoren enkele nadelen. Zo heeft doorstroomkoeling een hoger energetisch rendement, waardoor de uitstoot CO₂ per MWh beduidend lager zal zijn dan bij gebruik van een koeltoren. Een koeltoren zal het rendement met een procentpunt laten zakken (van 46 naar 45%). Daarnaast vraagt een koeltoren een groot grondoppervlak en leidt het tot horizonvervuiling, zowel door de grootte van de toren als de grote pluim die uit de koeltoren zal komen. Dit in tegenstelling tot doorstroomkoeling dat in het geheel niet zichtbaar is.

Aan de kust, waar voldoende koelwater beschikbaar is, wordt doorstroomkoeling ook als Best Beschikbare Techniek beschouwd (BAT Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems).

Bovenstaande argumenten hebben er toe geleid dat Electrabel voor doorstroomkoeling heeft gekozen en dat een variant met een koeltoren niet is meegenomen in de beschrijving van de milieueffecten.

Verhouding inzet kolen en biomassa

De inzet van biomassa zal flexibel zijn. De centrale wordt zodanig ontworpen dat deze geschikt is voor het stoken van zowel 100% kolen als voor maximaal 60% biomassa en 40% kolen.

Zowel voor de kolen als voor de biomassa is het niet mogelijk om precies aan te geven welke kolen/biomassasamenstelling wordt toegepast in 2011. De drie brandstofpakketten staan uitgebreider beschreven in bijlage 2 van het separate bijlagendocument.

- Ten eerste 100% kolen. De kolenblend is vastgesteld aan de hand van de herkomst van de jaargemiddelde kolenblend van de centrale Gelderland in 2005. Het aandeel per land van herkomst is vermenigvuldigd met de hoofd-, macro- en micro-samenstelling van dat land, zoals vastgesteld in de KEMA Databank sporenelementen, editie 2004.
- Het tweede pakket is 40% kolen en 60% biomassa van een gemiddelde samenstelling.
- De laatste pakquetsamenstelling is 40% kolen en 60% biomassa met een worst case samenstelling.

Het gemiddelde biomassapakket is vastgesteld aan de hand van de beschikbare analyses van (vers) hout (pellets). Het betreft ten eerste de ECN Phyllis database voor wat betreft de NTA codes 110 tot en met 130 waarbij voor alle parameters de analyse met de hoogste en de laagste waarde verwijderd zijn (totaal 34 analyses). Verder een tweetal analyses van Laborelec en vier analyses die bij Electrabel beschikbaar waren (analyse door leveranciers).

Het worst-case biomassapakket is afgeleid van de beschikbare analyses van biomassasoorten die binnen de witte lijst vallen. Hiervan is voor het N- en S-gehalte gekozen voor de hoogste, in in het geval van de stookwaarde voor de laagste (relevante)

waarde. Voor het C- en H- gehalte is gekozen voor de cijfers waarbij de CHNS-samenstelling het beste aansluit bij de stookwaarde bij het ook te kiezen vochtgehalte (via de formule van Milne). De macro-elementen volgen uit het as-gehalte en de gemiddelde as-samenstelling van het gangbaar biomassa pakket en een aantal andere witte lijst biomassastoffen. Voor de micro-elementen (metalen) zijn de hoogste twee relevante en betrouwbare metingen bekeken.

De soorten die gekozen zijn geven een afspiegeling van wat er op de witte lijst staat én interessant is of kan zijn voor (grootschalige) energieopwekking:

	NTA 8003 classificatie
▪ Rijstvliespellets	523
▪ Cacaodoppen	512
▪ Houtskool (geheel óf gedeeltelijk ingekoold hout)	109/709
▪ Houtfractie compost	192
▪ Park- en plantsoenhout	105
▪ Corn cobs	529
▪ Eucalyptus bast	102
▪ Tarwegries	529
▪ Bagasse	532
▪ Koffiedrab	536
▪ Maïsgluten	509
▪ Rice bran	523
▪ Snoeihout	119
▪ Palmpit meel	529
▪ Diverse houtsoorten	110

Levering van warmte

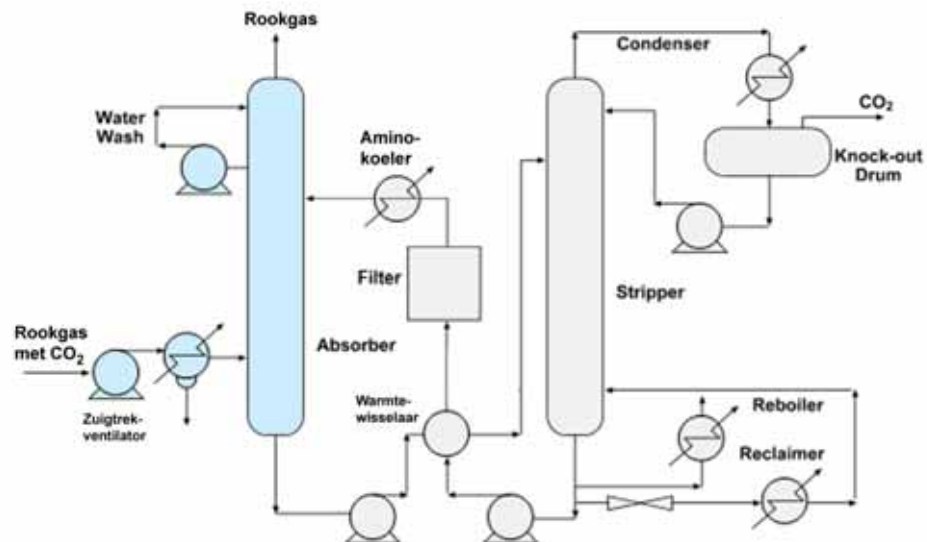
Electrabel wil warmte leveren om het rendement van de centrale te verbeteren en de CO₂-emissie te verlagen. Electrabel wil graag met potentiële klanten een plan uit werken om de mogelijkheid van warmtelevering te onderzoeken. Het ontwerp van de centrale is dusdanig dat op ieder gewenst tijdstip de mogelijkheid van warmtelevering bestaat.

CO₂-afvang

Electrabel heeft onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke toekomstige inpassing van CO₂-afvang. CO₂-afvang is een techniek die op deze schaal en voor deze toepassing nog nooit is toegepast. Het proces van post-combustion CO₂-afvang ziet er in een schema als volgt uit:

Afbeelding 5.29

Processchema CO₂-afvang



Nadat het rookgas afgekoeld is, wordt het in contact gebracht met het oplosmiddel MEA in de absorber. MEA is een aminozuur. Afkoeling van de rookgassen naar 40 à 60 °C is nodig om de CO₂ goed te laten binden met het MEA. Het verrijkte oplosmiddel, die het gebonden CO₂ bevat, wordt dan naar de stripper gepompt.

De regeneratie van het oplosmiddel gebeurt bij hogere temperaturen (100 – 140 °C) en bij een iets hogere druk dan 1 atmosfeer. Warmte is nodig voor het ontbinden van de MEA en de CO₂. De CO₂ is relatief puur (> 95%), met waterdamp als belangrijkste nevencomponent. Stoom wordt teruggewonnen in de condensor en teruggevoerd naar de stripper, terwijl de CO₂ de stripper verlaat. Het gestripte oplosmiddel wordt teruggepompt naar de absorber.

CO₂ COMPRESSIE

In bovenstaande afbeelding is CO₂-compressie niet afgebeeld, maar om CO₂ te transporteren en op te slaan moet de CO₂ gecomprimeerd worden tot een druk van 110 bar. Na de stripper is de druk 1,5 bar en in drie stappen wordt de druk 80 bar, waarna het gepompt zal worden tot de uiteindelijke druk van 110 bar. Het gas wordt afgekoeld tot 28 °C.

Energieconsumptie

Het afvangen van CO₂ vergt op dit moment nog veel energie. De rendementsdaling is het gevolg van het gebruik van warmte voor de regeneratie van de absorptievloeistoffen. Het strippen van het verrijkte MEA vergt veel energie, nu nog zo'n 4 GJ/ton CO₂. Daarnaast is er additioneel elektriciteitsverbruik door bijvoorbeeld de CO₂-compressor.

Door het gebruik van, vooral, stoom voor de stripper daalt het rendement van de installatie met ongeveer 12%-punt. Door het gebruik van vooral betere oplosmiddelen wordt verwacht dat het rendementsverlies gereduceerd kan worden tot ongeveer 7%-punt in 2020.

Tabel 5.35

Indicatie van de ontwikkeling van de performance parameters voor 90% CO₂-afvang van een 750 MW centrale (517 ton CO₂/uur)

	Installatie zonder afvang	Jaar van toepassing		
		2006	2012	2020
CO₂ afvang				
CO ₂ vangst percentage (%)	-	90	90	90
CO ₂ in rookgas voor afvang (t/h)	559	559	559	559
Afgevangen CO ₂ (t/h)	-	503	503	503
Energie verbruik en rendement				
Bruto thermisch vermogen (MWth)	1630	1630	1630	1630
Lage druk stoom consumptie (GJ/ton CO ₂)	-	4,0	3,2	2,0
Bruto elektrisch vermogen (MW)	800	675	705	745
Eigen verbruik zonder CO ₂ afvang (MW)	50	50	50	50
CO ₂ afvang & compressie verbruik (MW)	-	75	65	55
Netto vermogen	750	550	590	640
Rendement (%)	46	34	36	39

Ontwerp van CO₂-afvang

In het processchema zijn de belangrijkste onderdelen van de CO₂-afvang benoemd. TNO heeft een berekening gemaakt voor de grootte van de verschillende onderdelen van deze installatie. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het TNO-rapport [13]. Er zijn twee absorber kolommen nodig voor de productie van 517 ton CO₂/uur. Beide kolommen hebben een afmeting van 13 meter in doorsnede en een hoogte van 29 meter. De belangrijkste functie van MEA regeneratie is het verwijderen van de CO₂ uit het verrijkte oplosmiddel door gebruik te maken van het strippen met stoom. Stoom die opstijgt door de kolom stript de CO₂ van de amino-oplossing. De stripper kan als 1 kolom uitgevoerd worden. De afmeting is circa 12 meter in doorsnede en 22 meter hoog. In bijlage 8 van het separate bijlagendocument is een inrichtingstekening opgenomen waarin de installaties ten behoeve van CO₂-afvang zijn ingepast.

CO₂-opslag en/of afzet

De afgevangen CO₂ zal opgeslagen dan wel nuttig toegepast dienen te worden om CO₂-uitstoot daadwerkelijk te reduceren. De opslag van CO₂ in Nederland is met name mogelijk in ondergrondse olie- en aardgasvelden, diepe steenkoollagen en (zoute) aquifers. Uitgeputte velden zijn beschikbaar om CO₂ in op te slaan. In West-Europa is voldoende opslagcapaciteit om voor vele jaren de CO₂ die vrijkomt bij elektriciteitsopwekking met fossiele brandstoffen permanent op te slaan in de ondergrond. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft plannen om ruimte te reserveren bij de Tweede Maasvlakte voor de aanleg van CO₂-leidingen. De CO₂ kan hiermee naar kassen of naar een ondergrondse opslag getransporteerd worden. Bedrijven zullen wel zelf de CO₂-buizen moeten aanleggen.

Electrabel voorziet op de Maasvlakte 3 tanks die dienen als tussenopslag van elk circa 50.000 m³. Hierna zal de CO₂ per schip of per leiding verder getransporteerd worden.

Toekomst verwachtingen

De technologie voor CO₂-afvang is bekend, maar is nog niet op grote schaal toegepast. Er vinden nu onderzoeksprojecten plaats waarin het opschalen van deze technologie naar de

grootte van een kolencentrale het doel is. Electrabel participeert in het onderzoeksprogramma van CATO waar onderzoek gedaan wordt naar CO₂ afvang, opslag en transport. Dit staat voor CO₂ Capture, Transport and Storage in the Netherlands. Er wordt onder meer onderzoek gedaan naar het verbeteren van oplosmiddelen waardoor het strippen met minder energieverbruik kan. Maar ook naar de wijze van transport en duurzame opslag. Recent is besloten om een pilotplant voor CO₂-afvang in Nederland te bouwen in het kader van het onderzoeksprogramma CATO. Hiermee wordt de noodzakelijk praktische kennis opgedaan voor de toekomstige realisatie van CO₂-afvang bij de centrale van Electrabel.

Verder is er op dit moment nog geen wet- en regelgeving omtrent de afvang, transport en opslag van CO₂. Eerst zal er meer bekend moeten worden over de eisen die gesteld worden aan CO₂ afvang, transport en opslag voordat Electrabel CO₂ afvang kan realiseren bij centrales in Nederland.

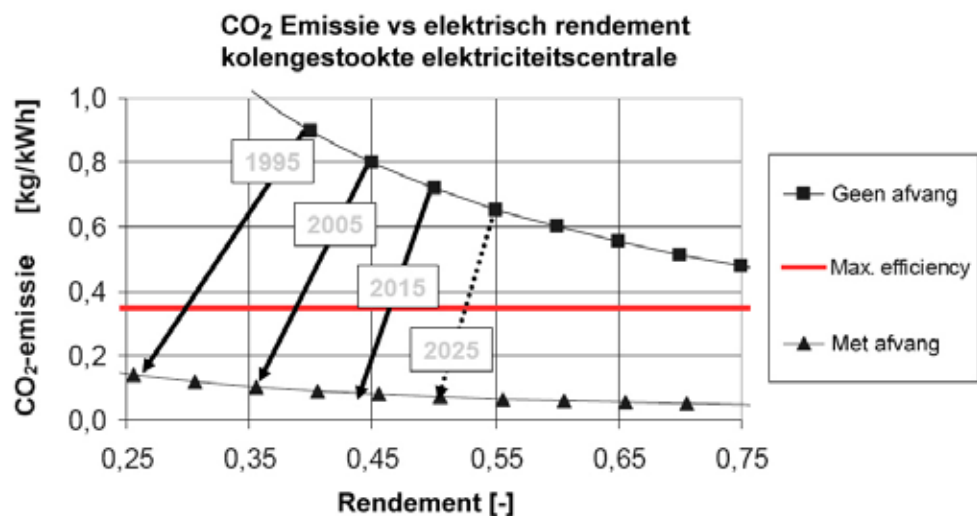
Vanwege het relatief grote rendementsverlies is het voor Electrabel nog geen reële optie om CO₂ afvang op korte termijn te realiseren. Omdat het nog niet realistisch is, zal het ook geen onderdeel van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief zijn. Verder moet rekening gehouden worden met het feit dat CO₂-afvang voor elektriciteitscentrales nog nooit gedemonstreerd is in een centrale op ware grootte.

Op dit moment wordt verder onderzoek gedaan naar het verbeteren van het oplosmiddel. De huidige MEA vergt 4,0 GJ/ton CO₂, de verwachting is dat dit in de toekomst zal dalen tot uiteindelijk 2,0 GJ/ton CO₂ in 2020. Dit betekent dat minder stoom nodig is voor de afvang van CO₂.

CO₂ AFVANG GEEN ONDERDEEL VAN MMA

Afbeelding 5.30

CO₂ emissie met en zonder
CO₂ afvang



**VERWACHTING IS DAT IN
2020 POST-COMBUSTION
CO₂ AFVANG GEREALISEERD
KAN WORDEN.**

Bovenstaande afbeelding maakt duidelijk dat in de toekomst de mogelijkheden voor post-combustion CO₂-afvang verbeteren. De verwachting is dat in 2020 de technologie dusdanig verbeterd is dat een poeder gestookte centrale met CO₂-afvang gerealiseerd kan worden.

HOOFDSTUK

6 Huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten

6.1**INLEIDING**

De effectbeschrijving vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven die in hoofdstuk 7 staat uitgewerkt. Voorliggend hoofdstuk beschrijft de effecten van de alternatieven op de onderstaande aspecten:

- Energie.
- Lucht.
- Geluid.
- Bodem.
- Water.
- Verkeer.
- Hulp- en reststoffen.
- Visuele aspecten.
- Natuur.
- Externe veiligheid.

De effectbeschrijving baseert zich op een nauwkeurige beschouwing van de te verwachten effecten die met het gebruik van de kolen/biomassacentrale samenhangen. Alle effecten zijn beschreven ten opzichte van de autonome ontwikkeling, ook wel het nulalternatief. Het nulalternatief is het niet realiseren van de centrale waarbij de reeds besloten ontwikkelingen in de omgeving meegenomen worden.

Dit hoofdstuk geeft per aspect aan welke effecten optreden. Waar mogelijk zijn effecten gekwantificeerd (uitgedrukt in bijvoorbeeld aantallen) of op kaart gezet. De overige effecten zijn kwalitatief beschreven.

6.1.1**NULALTERNATIEF**

Het nulalternatief houdt in dat de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd. Het geeft de situatie weer waarin de bouw van de centrale niet plaatsvindt op de Maasvlakte. In dat geval zal, in verband met de leveringszekerheid, een kolencentrale elders in Nederland worden gebouwd.

In tegenstelling tot het initiatief van Electrabel zal dit waarschijnlijk leiden tot een groter aantal overslagbewegingen en vaarbewegingen en de realisatie van een kolenpark met daarmee gepaard gaande stofemissies en geluidsoverlast. Hier wordt in dit MER echter niet nader (in kwantitatieve zin) op ingegaan.

Zeer waarschijnlijk zou EMO haar huidige activiteiten op het terrein continueren en hoogst waarschijnlijk uitbreiden.

Verder bestaat de nulsituatie uit de autonome ontwikkeling. Uit jurisprudentie is gebleken dat alleen projecten die verder zijn of min of meer gelijk lopen in de besluitvorming meegenomen moeten worden in de cumulatiebepaling. Dit worden ook wel autonome ontwikkelingen genoemd. Een autonome ontwikkeling die plaatsvindt in de omgeving van de te realiseren kolen/biomassacentrale is:

- Centrale ENECOGEN.

Andere ontwikkelingen in de omgeving, maar die qua besluitvorming achter de kolen/biomassacentrale van Electrabel lopen zijn:

- Uitbreiding centrale E.ON.
- Aanleg van de Tweede Maasvlakte.

6.1.2

EFFECTBEOORDELING

Elke effectbeschrijving wordt samengevat in een zogenoemde 'effectentabel'. Deze tabel vat de beoordeling van de effecten samen, zowel het voornemen als de varianten, ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld, waarbij de volgende vijfpuntsschaal is toegepast:

- ++ Zeer positief
- + Positief
- 0 geen effect
- negatief
- zeer negatief

De verdeling tussen negatief en zeer negatief is te lezen als: een zeer negatief effect is een belangrijk aandachtspunt in de vergunningverlening, bijvoorbeeld door (mogelijke) overschrijding van normen. De categorie '-' blijft beperkt tot zaken die wel negatief zijn, maar ook vergunbaar. '0' wordt toegekend als de effecten geheel 0 zijn, danwel als de effecten dermate klein zijn ten opzichte van de autonome milieukwaliteit dat ze als verwaarloosbaar zijn te beschouwen.

6.1.3

OVERZICHT BEOORDELINGSCRITERIA

De effecten van de alternatieven worden beoordeeld met vooraf vastgestelde criteria. Bij het vaststellen van de criteria is nadrukkelijk rekening gehouden met de kenmerken van het studiegebied, de te verwachten effecten en de richtlijnen van het bevoegd gezag (zie bijlage 2). Onderstaande tabel geeft deze beoordelingscriteria weer.

Per aspect is in de tabel steeds gepresenteerd welke beoordelingscriteria en meeteenheden (m², ha, aantallen, kwalitatief) zijn gehanteerd om de effecten voor dat aspect te beschrijven. Een toelichting op de criteria is in de navolgende paragrafen per aspect opgenomen. Doelstelling is het MER toe te spitsen op de effecten die de besluitvorming kunnen ondersteunen.

Tabel 6.36

Overzicht beoordelingscriteria

Aspect	Deelaspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Energie	Energetisch rendement	Netto elektrisch rendement	Benchmark energie efficiency, BREF LCP en Beoordelingskader nieuwe energiecentrales in
	CO ₂ -emissie	CO ₂ -emissie	kg/kWh
Lucht	Emissies	Emissie uit de schoorsteen	Toetsing aan Besluit Emissie-eisen Stookinstallaties (BEES A), BREF LCP en Beoordelingskader nieuwe energiecentrales in Rijnmond
	Immissies	Concentraties in de omgeving	Toetsing aan Besluit Luchtkwaliteit
	Geuremissie en -imissie	Geuremissie en -imissie	NeR en Geuraanpak kerngebied Rijnmond, Provincie Zuid-Holland
Geluid	Geluidsbelasting industrielawaai	Geluidsbelasting op zonegrens en bij woningen in zone	Toetsing aan de gebudgetteerde geluidsruimte in het SI ² model van DCMR
	Geluidsbelasting verkeerslawaaai	Geluidsbelasting woningen	Toetsing aan de Circulaire Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting
	Geluidsbelasting bouwlawaai	Geluidsbelasting woningen	Toetsing aan de Circulaire Bouwlawaai
Bodem	Bodembedreigende activiteiten	Potentieel bodembedreigende activiteiten	Kwalitatief
Water	Koelwater	Onttrekking van koelwater	Richtlijnen CIW inzake gebruik koelwater
		Mengzone (< 25% dwarsdoorsnede), Opwarming van het oppervlaktewater (≤ 3°C t.o.v. de achtergrond temperatuur tot een max. van 28°C).	
Afvalwater en pulschlorering	Kwaliteit oppervlaktewater	BREF LCP en BREF CV, emissie-immissietoets	
Verkeer	Transport biomassastromen	Transportstromen	Semi-kwantitatieve vergelijking
	Overig transport	Transportstromen	Semi-kwantitatieve vergelijking
Hulpstoffen en reststoffen	Hulpstoffen	Beschrijving hulpstoffen en wijze van opslag	PGS
	Reststoffen	Kwaliteit en hoeveelheid, mate van hergebruik, mogelijkheden verdere eindverwerking	Landelijk afvalbeheerplan 2002-2012
Visuele Aspecten	Visuele Aspecten	Ruimtelijke inpassing	Kwalitatieve beschrijving en visualisering van de installatie in zijn omgeving
Natuur	Beschermde gebieden Natura 2000 (NB-wet)	Gevolgen voor beschermde habitats, vogelsoort en andere soorten	Mogelijke significantie van de gevolgen
	Beschermde soorten (Flora- en faunawet)	Gevolgen voor populaties van streng beschermde soorten en hun leefgebieden	Bedreiging van de gunstige staat van instandhouding
Externe veiligheid	BEVI/BRZO/ATEX	Acceptabele/beheersbare risico's naar de omgeving als gevolg van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.	Kwalitatief

6.1.4

SAMENVATTING VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

Een opsomming wordt gegeven van de verschillende alternatieven en varianten:

Nulalternatief

De situatie waarin de centrale niet wordt gebouwd op de Maasvlakte. Wel zal een andere centrale op een andere locatie gebouwd gaan worden.

Voorgenomen activiteit

Er zal een poedergestookte kolen/biomassacentrale gerealiseerd gaan worden met een rendement van 46% en een vermogen van 750 MW. Biomassa kan tot maximaal 60% ingezet worden.

Uitvoeringsvarianten

Maatregelen om stofemissie te reduceren

Door het naschakelen van een nat E-filter kan de stofemissie verder beperkt worden tot 2 mg/Nm³. Deze variant is in de luchtberekeningen, hoofdstuk 6.4, meegenomen.

Maatregelen om de CO₂-emissie te reduceren

Naast het verbeterde rendement ten opzichte van bestaande poederkoolgestookte centrales zijn er andere maatregelen om de CO₂ uitstoot te reduceren.

- De inzet van biomassa. De centrale zal biomassa in kunnen zetten tot maximaal 60%.
- Het leveren van warmte. De centrale wordt voorbereid voor de mogelijkheid om stoom aan afnemers te kunnen leveren.
- CO₂ afvang. De centrale wordt voorbereid op de toekomstige mogelijkheid voor CO₂ afvang en opslag.

In de paragraaf energie en CO₂-emissie komen deze maatregelen aan bod, maar ook in het akoestisch onderzoek is de CO₂-afvang als variant meegenomen.

Koelwater

Verschillende inname- en lozingspunten zijn beschouwd.

6.2

PLANGEBIED VERSUS STUDIEGEBIED

Afbeelding 6.31

Het huidige terrein van EMO ter plaatse waar de centrale wordt gerealiseerd

In dit MER wordt uitgegaan van een plangebied en een studiegebied. Met het plangebied wordt de locatie van het initiatief bedoeld, in dit geval het terrein van de EMO waar de centrale wordt gerealiseerd (zie ook nevenstaande foto van het terrein). Met het studiegebied wordt het terrein bedoeld, waar



verwacht wordt dat er milieueffecten op zullen treden als gevolg van de komst van de centrale. Dit strekt zich globaal uit van het gebied rond Oostvoorne tot voorbij Hoek van Holland.

6.3 ENERGIE EN CO₂ EMISSIEREDUCTIE

Tabel 6.37

Beoordelingscriteria
energetisch rendement

Energetisch rendement

Beoordelingscriterium		
Energetisch rendement		
Benchmark energie-efficiency	40 %	Voldoet
BREF LCP	43-47%	Voldoet
Beoordelingskader Rijnmond	46-47%	Voldoet

Het Benchmark energie-efficiency is een norm opgesteld door de commissie benchmarking. Op 6 juli 1999 sloot de Nederlandse overheid een overeenkomst met de industrie: het Convenant Benchmarking energie-efficiency. Daarin zegt de energie-intensieve industrie toe zich in te zetten voor het efficiënter gebruik van energie bij installaties.

De afspraak is dat de deelnemende ondernemingen uiterlijk in 2012 tot de wereldtop behoren op het gebied van energie-efficiency. De norm ligt voor kolengestookte centrales op 40%.

De BREF voor grote stookinstallaties hanteert een rendement voor nieuw te realiseren kolengestookte centrales van 43– 47%.

Het beoordelingskader voor nieuwe energiecentrales in Rijnmond heeft als norm 46-47%.

De nieuw te bouwen centrale zal een hoog energetisch rendement realiseren. Het verwachte rendement zal liggen rond de 46%. Hiermee voldoet het initiatief zowel aan de benchmark energie efficiency, de BREF LCP en aan het Beoordelingskader nieuwe energiecentrales in Rijnmond.

Vergelijking CO₂-emissie

Hieronder staan in een tabel⁹ de verschillende opties die mogelijk zijn met de nieuw te realiseren poedergestookte kolen/biomassacentrale. Als referentie is een bestaande poederkoolcentrale gegeven met een rendement van 39% met en zonder de bijstook van biomassa. In alle gevallen is uitgegaan van een centrale die bruto 800 MW elektriciteit produceert. In de tweede kolom van onderstaande tabel is het netto rendement gepresenteerd, na aftrek van het eigen verbruik.

Tabel 6.38

Vergelijking CO₂-emissie

Centrale	Netto elektrisch vermogen (MW)	Elektrisch rendement (%)	Biomassa (%)	CO ₂ -afvang (90%)	CO ₂ -emissie (kg/kWh)	Jaarvrucht (kton)
Bestaande Poederkool	750	39	0	-	0,87	4.881
Bestaande Poederkool	750	39	12,5	-	0,76	4.271
Poedergestookt	750	46	0	-	0,74	4.138
Poedergestookt	750	46	60	-	0,29	1.655
Poedergestookt	620	38	0	Ja	0,09	414
Poedergestookt	620	38	60	Ja	- 0,44 ¹⁾	-2.069

1) Door de inzet van 60% biomassa (en daarmee 60% kortcyclische CO₂) is het mogelijk om een negatieve emissie van (langcyclische) CO₂ te realiseren.

⁹ Zie voor nadere onderbouwing bijlage 11 in het separate bijlagendocument.

Ter vergelijking: een aardgasgestookte STEG-eenheid heeft bij een rendement van 58% een CO₂-emissie van ongeveer 0,35 kg/kWh. Oftewel een poedergestookte eenheid met een rendement van 46% en de inzet van 60% biomassa heeft een iets lagere CO₂ uitstoot.

Een bestaande poederkool gestookte centrale met een rendement van 39% heeft een CO₂-emissie van 0,87 kg CO₂/kWh. De huidige poederkoolgestookte centrales kunnen zo'n 12,5 % biomassa bijstoken. Dit geeft ongeveer eenzelfde vermindering van de CO₂ emissie als het verbeteren van het rendement van 39% naar 46%. Rendementsverbetering is echter een permanente verbetering van de CO₂-emissie.

CO₂-emissiereductie

In hoofdstuk 3 en 4 is aangegeven dat Electrabel vier stappen heeft geïdentificeerd en eventueel kan toepassen om CO₂-emissies te reduceren.

De eerste maatregel is het verbeteren van het rendement. Een rendement van 46% geeft een vermindering van de CO₂-emissie van **15%** ten opzichte van een poederkoolgestookte centrale met een rendement van 39%.

De tweede maatregel is het inzetten van biomassa. Bij een inzet van 60% biomassa op energiebasis wordt ook **60%** CO₂-emissie gereduceerd ten opzichte van een centrale met eenzelfde rendement maar zonder inzet van biomassa.

Een derde mogelijkheid is de reductie van CO₂ door het leveren van warmte.

Warmtelevering zorgt voor een kleinere netto elektriciteitsproductie, maar zorgt ervoor dat de ontvangers van de warmte geen gas meer hoeven te verstoken om stoom te produceren. Bij een levering van 200 MWth zal zo'n **5%** CO₂-emissie vermeden worden ten opzichte van een centrale met een gelijk rendement en gelijke biomassa bijstook.

Als laatste is er de toekomstige mogelijkheid van CO₂-afvang. Verwacht wordt dat ongeveer **90%** van het CO₂ afgevangen zal worden. Wel zal het de netto elektriciteitsproductie verminderen door vooral het hoge stoomverbruik van de CO₂ afvanginstallatie. Door de inzet van 60% biomassa is het mogelijk om een negatieve emissie van langcyclische CO₂ te realiseren.

Energie en massabalans

In onderstaande tabellen staan de massa- en de energiebalans uitgewerkt voor een standaard bedrijfssituatie (zonder nat E-filter, stoomtemperatuur 600/620°C).

Massabalans

Tabel 6.39

Massabalans

	Massa in (t/h)		Massa uit (t/h)
Kolen	227,3	Rookgas	2970
Lucht	2688,3	Water	20,0
Water	107,6	Bodemas	3,0
Kalksteen	4,3	Vliegias	27,1
Ammonia	0,9	Gips	8,2
		ABI-slib	0,1
Totaal (*)	3028,4		3028,4

Het verschil tussen lucht in en rookgas uit is als volgt te verklaren:

- Een deel van het water verdampt in de ROI
- Een groot deel van de kolen/biomassa wordt bij verbranding omgezet in H₂O en CO₂. Deze zullen als rookgas geëmitteerd worden.

Energiebalans

Tabel 6.40
Energiebalans

	Energie in (MW)		Energie uit (MW)
Kolen/Biomassa	1630	Bruto vermogen	800
		Eigen verbruik	50
		Netto elektrisch vermogen	750
		Koelwater	762
		Schoorsteenverlies	93
		Overige warmteverliezen	25
Totaal	1630		1630

6.4**LUCHT****6.4.1****HUDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN**

De immissieberekeningen zijn uitgevoerd met de versie van juni 2006 van het verspreidingsmodel KEMA-STACKS (volledige rapport is opgenomen als bijlage 12 in het separate bijlagendocument). Hierin zijn de in maart en mei 2006 aangepaste achtergrondconcentraties (GCN's) van het MNP/RIVM opgenomen.

De achtergrondwaarden zijn gepresenteerd onderstaande tabel. In het kader van het Besluit Luchtkwaliteit zijn met name de stoffen (en hun achtergrondwaarden) NO₂, SO₂ en fijn stof (PM₁₀) van belang. Van zowel NO₂ als SO₂ is de achtergrondconcentratie (resp. 20,2 en 3,7) voldoende laag om te voldoen aan de eisen uit het Besluit Luchtkwaliteit.

Tabel 6.41

Achtergrondconcentraties

In µg/m ³	Achtergrond ¹⁾
CO	311,8
NOx eq. NO ₂	20,2
SOx eq. SO ₂	3,7
HCl	0,031
HF	0,030 ²⁾
Hg	0,002
Cd + Tl	0,0003
Overige zware metalen	0,07 ³⁾

¹⁾ CO, NO₂, voor het jaar 2010; overige componenten uit de jaren 2003-2005

²⁾ jaargemiddelde concentratie in RIVM-meetpunt Vlaardingen in 2000 en 2001; DCMR heeft in 2005 in het Rijnmondgebied een gemiddelde concentratie gemeten van 0,062 µg/m³.

³⁾ gebaseerd op onderzoek NOK/LUK in de jaren tachtig (PEO, 1986) en recente metingen RIVM (RIVM, 2006)

Voor fijn stof kunnen de achtergrondconcentraties binnen het te beschouwen gebied behoorlijk variëren. Om die reden zijn meerdere berekeningen uitgevoerd voor verschillende locaties binnen het te beschouwen gebied. In aparte paragrafen wordt apart aandacht besteed aan de resultaten van de berekeningen voor fijn stof.

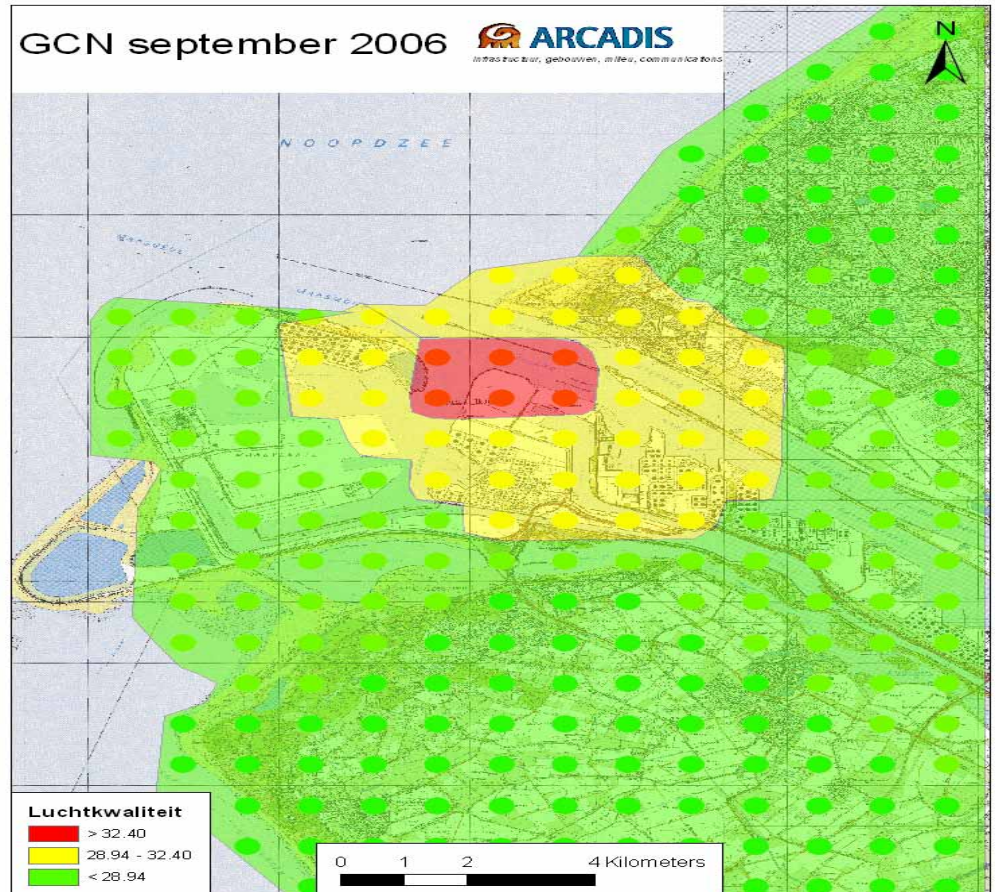
Fijn stof

Er bestaat discussie over de achtergrondconcentratie fijn stof op en rond de Maasvlakte. In dit MER zijn de meest recente berekeningen uit september 2006 door DCMR gebruikt (DCMR, 2006b). Deze berekeningen zijn per brief goedgekeurd door het ministerie van

VROM, kenmerk LMV2006.335002, d.d. 7 december 2006. In navolgende afbeelding zijn de achtergrondniveau's uit versie door ARCADIS grafisch weergegeven. Het rode gebied geeft de regio aan waar het maximaal aantal toegestane overschrijdingsdagen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde wordt overschreden. Hierbij is een zeezoutcorrectie van 6 dagen toegepast.

Afbeelding 6.32

Verwachte achtergrondniveaus PM₁₀ in 2010, versie september 2006



6.4.2

TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

De emissies vanuit het verbrandingsproces en in mindere mate diffuse emissies bepalen voor een belangrijk deel de milieueffecten. De belangrijkste emissies zijn NO_x, SO₂, CO₂ en stof.

Voor het aspect lucht zijn de volgende beoordelingscriteria betrokken bij de effectbeschrijving:

Tabel 6.42

Beoordelingscriterium lucht

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Emissie	Emissie uit de schoorsteen	Toetsing aan Besluit Emissie-eisen Stookinstallaties (BEES A), BREF en Beoordelingskader nieuwe energiecentrales in Rijnmond
Immissie	Concentraties in de omgeving	Toetsing aan Besluit Luchtkwaliteit

In onderstaande tabellen staan voor de geëmitteerde stoffen de grens- of richtwaardes aangegeven die in de relevante toetsingskaders zijn weergegeven.

Emissie**Tabel 6.43**

Beleidskaders t.b.v.
emissiegrenswaarden

In mg/Nm ³	BEES A	BREF LCP	Beoordelingskader Rijnmond (DCMR)
CO	-	30 – 50	
NO _x eq. NO ₂	200	90 -150	30- 75
SO _x eq. SO ₂	200	20 – 150	20 - 40
Stof	20	5 – 10	1 - 3
HCl	-	1 – 10	
HF	-	1 – 5	
Hg	-		
Cd + Tl	-		
Overige zware metalen			

Immissies**Tabel 6.44**

Immissiegrenswaarden

Component	Grenswaarde of MTR1	Percentiel- waarde	Bron
Koolmonoxide (CO)	10.000 µg/m ³ als 8h-gemiddelde	99,9	Blk 2005
Stikstofdioxide (NO _x als NO ₂)	40 µg/m ³ als jaargemiddelde 200 µg/m ³ als 1h-gemiddelde (max 18x per jaar overschrijding)	99,8	Blk 2005
Zwavel dioxide (SO ₂)	125 µg/m ³ als 24h-gemiddelde (max 3x per jaar overschrijding) 500 µg/m ³ als 1h-gemiddelde (alarmwaarde, gebieden > 100km ²)	99,2 99,99	Blk 2005
Fijn stof (PM ₁₀)	40 µg/m ³ als jaargemiddelde 50 µg/m ³ als 24h-gemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	90,4	Blk 2005
HCl	-		
HF	Streefwaarde = 0,05 µg/m ³ als jaargemiddelde		NeR, Hfdst. 4.3
Hg	0,09		Grenswaarde RIVM, gebaseerd op MTR
Cd + Tl	0,005		streefwaarde 4e EU-dochterrichtlijn voor Cd
Zware metalen	-		

6.4.3**EFFECTBEOORDELING**

Bepalende factoren voor de emissie naar de lucht als gevolg van het gebruik van de centrale, zijn de brandstof waarmee elektriciteit wordt opgewekt en de kwaliteit van de rookgasreiniging.

Voor het aspect lucht zijn de emissies en immissies van drie verschillende brandstofpakketten met elkaar vergeleken.

De volgende alternatieven zijn in beschouwing genomen:

- De inzet van 40% kolen, van een gemiddelde verwachte kwaliteit en 60% biomassa. (60% bio-gem).

- De inzet van 40% kolen, van een worstcase kwaliteit en 60% biomassa. (60% bio-wc).
- De inzet van 100% kolen, van een verwachte kwaliteit. (100% stkl).

Electrabel heeft brandstofpakket berekeningen uitgevoerd waaruit blijkt dat er niet alleen worst case biomassa of hoog zwavelig kool gestookt kan worden. Electrabel zal altijd voldoen aan de opgevraagde garantiewaarden. Daarom zal Electrabel door middel van het mengen van verschillende kolen en/of biomassasoorten zodanig de in te zetten brandstof samenstellen dat voldaan wordt aan de gestelde emissie-eisen. Er zijn daarom alleen immissieberekeningen uitgevoerd met de jaargemiddelde garantiewaarden.

In onderstaande tabel zijn de garantie emissiewaarden van de kolen/biomassacentrale getoetst aan de relevante beleidskaders.

Emissies

Tabel 6.45
Beoordeling emissies

In mg/Nm ³	Garantiewaarden* (mg/Nm ³)	BEES A	BREF LCP	Beoordelingskader Rijnmond (DCMR)	Beoordeling
CO	30	-	30 - 50	-	Voldoet
NOx eq. NO ₂	50	200	90 - 150	30- 75	Voldoet
SOx eq. SO ₂	40	200	20 - 150	20 - 40	Voldoet
Stof	3	20	5 - 10	1 - 3	Voldoet
HCl	2	-	1 - 10		Voldoet
HF	0,4	-	1 - 5		Voldoet
Hg	0,001	-			Voldoet
Cd + Tl	0,0005	-			Voldoet
Overige zware metalen	0,02				Voldoet

* Dit zijn gegarandeerde jaargemiddelden

Immissie

Onderstaande tabel geeft de effectscores op de beoordelingscriteria weer. Deze scores zijn in de volgende paragraaf toegelicht. De resultaten geven aan dat voor geen van de componenten overschrijding van de jaargemiddelde of 8-uursgemiddelde grens- of MTR-waarden plaatsvindt.

Tabel 6.46
Beoordeling immissie

	Achtergrond (µg/m ³) ¹⁾	Bijdrage Electrabel (µg/m ³)	Totaal (µg/m ³)	Grenswaarde/ MTR	Beoordeling aan norm
CO	311,8	0,10	311,9	10.000	Voldoet
NOx eq. NO ₂	20,2	0,15	20,3	40	Voldoet
SOx eq. SO ₂	3,7	0,13	3,8	20	Voldoet
HCl	0,031	0,006	0,037	--	Voldoet
HF	0,030 ²⁾	0,0012	0,031	0,05	Voldoet
Hg	0,002	1,4E-06	0,002	0,09	Voldoet
Cd + Tl	0,0003	1,7E-06	0,0003	0,005	Voldoet
Overige zware metalen	0,07 ³⁾	7,0E-05	0,07	---	Voldoet

¹⁾ CO, NO₂, SO₂ voor het jaar 2010; overige componenten uit de jaren 2003-2005

jaargemiddelde concentratie in RIVM-meetpunt Vlaardingen in 2000 en 2001; DCMR heeft in 2005 in het Rijnmondgebied een gemiddelde concentratie gemeten van 0,062 µg/m³.

gebaseerd op onderzoek NOK/LUK in de jaren tachtig [14] en recente metingen RIVM [15]

Dioxine, PAK's en CxHy zijn niet doorgerekend. Deze emissies vallen onder de detectiegrens van de desbetreffende stof.

Fijn stof

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor 3 locaties binnen het te beschouwen gebied, te weten Oostvoorne, Hoek van Holland en de locatie waar de fijn stof immissie maximaal is (op enkele kilometers ten noordoosten van de centrale, gridpunt X=67127, Y=441633). Voor de gebieden Oostvoorne en Hoek van Holland is gerekend met een gemiddelde achtergrond. Voor Oostvoorne is gemiddeld over het gebied X=64500-66500, Y=434500-437500 en voor Hoek van Holland is gemiddeld over het gebied X=68500-69500, Y=443500-446500. In de navolgende tabellen zijn de resultaten van de berekeningen gegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het referentiejaar 2010.

Tabel 6.47

Resultaten berekeningen PM10 op 3 locaties voor het jaar 2010 met achtergrondconcentraties volgens GCN-september2006 (zonder zeezoutcorrectie)

	Achtergrond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ¹⁾	Bijdrage Electrabel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Totaal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norm jaargemiddeld	Beoordeling aan norm
Oostvoorne	26,0	0,004	26,0	40	Voldoet
Hoek van Holland	30,1	0,005	30,1	40	Voldoet
Immissie-maximum	30,9	0,010	30,9	40	Voldoet

¹⁾ gebaseerd op gecorrigeerde achtergrondniveaus DCMR, september 2006 (DCMR, 2006b)

Tabel 6.48

Resultaten berekeningen overschrijding daggemiddelde concentraties PM10 op 3 locaties voor het jaar 2010 met achtergrondconcentraties volgens GCN-september2006 (met en zonder zeezoutcorrectie)

	Dagen overschrijding ¹⁾ zonder zeezoutcorrectie	Dagen overschrijding ¹⁾ met zeezoutcorrectie	Norm aantal dagen overschrijding ¹⁾	Beoordeling aan norm
Oostvoorne	21	15	35	Voldoet
Hoek van Holland	32	26	35	Voldoet
Immissie-maximum	34	28	35	Voldoet

¹⁾ aantal dagen met overschrijding van 24-uursgemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

6.4.4

EFFECTBESCHRIJVING

Immissie

Immissieconcentraties zijn doorgerekend voor 441 gridpunten in een gebied van 25*25 km rondom de bron-locatie. In onderstaande tabel zijn de berekende jaargemiddelde bijdragen van de emissies gegeven voor 2 specifieke locaties in de omgeving, te weten Oostvoorne en Hoek van Holland. Daarnaast is de maximale jaargemiddelde immissie gegeven. De berekende maximale immissie ligt op ongeveer 3 km ten noordoosten van de bron. In de laatste kolom van onderstaande tabel is de maximale totaalconcentratie gegeven, als achtergrond en maximale immissiebijdrage van de kolen/biomassacentrale.

In onderstaande tabel zijn achtergrondconcentraties gegeven voor de omgeving van de geplande centrale-locatie. Deze achtergrondniveaus zijn voornamelijk afgeleid uit meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het RIVM [16] en het meetnet van DCMR [17]. Daarnaast zijn voor enkele specifieke componenten (zware metalen) aanvullende bronnen gehanteerd. Voor CO, NO₂, SO₂ betreffen het achtergrondwaarden voor het jaar 2010, bepaald uit de GCN's als verstrekt door het MNP

[18]. Voor de overige componenten betreffen het gemeten achtergrondniveau's in de jaren 2003-2005 door het RIVM en/of DCMR.

Tabel 6.49

Totaal concentratie met bijdrage Electrabel

In $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Achtergrond ¹⁾	Berekende maximale bijdrage Electrabel			Totaal-concentratie
		Oostvoorne	Hoek van Holland	Maximum	
CO	311,8	0,04	0,06	0,10	311,9
NOx eq. NO ₂	20,2	0,05	0,09	0,15	20,3
SOx eq. SO ₂	3,7	0,06	0,09	0,13	3,8
HCl	0,031	0,002	0,004	0,006	0,037
HF	0,030 ²⁾	0,0005	0,0007	0,0012	0,031
Hg	0,002	1,4E-06	2,2E-06	3,5E-05	0,002
Cd + Tl	0,0003	6,9E-07	1,1E-06	1,7E-06	0,0003
Overige zware metalen	0,07 ³⁾	2,8E-05	4,4E-05	7,0E-05	0,07

¹⁾ CO, NO₂, voor het jaar 2010; overige componenten uit de jaren 2003-2005

²⁾ jaargemiddelde concentratie in RIVM-meetpunt Vlaardingen in 2000 en 2001; DCMR heeft in 2005 in het Rijnmondgebied een gemiddelde concentratie gemeten van 0,062 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

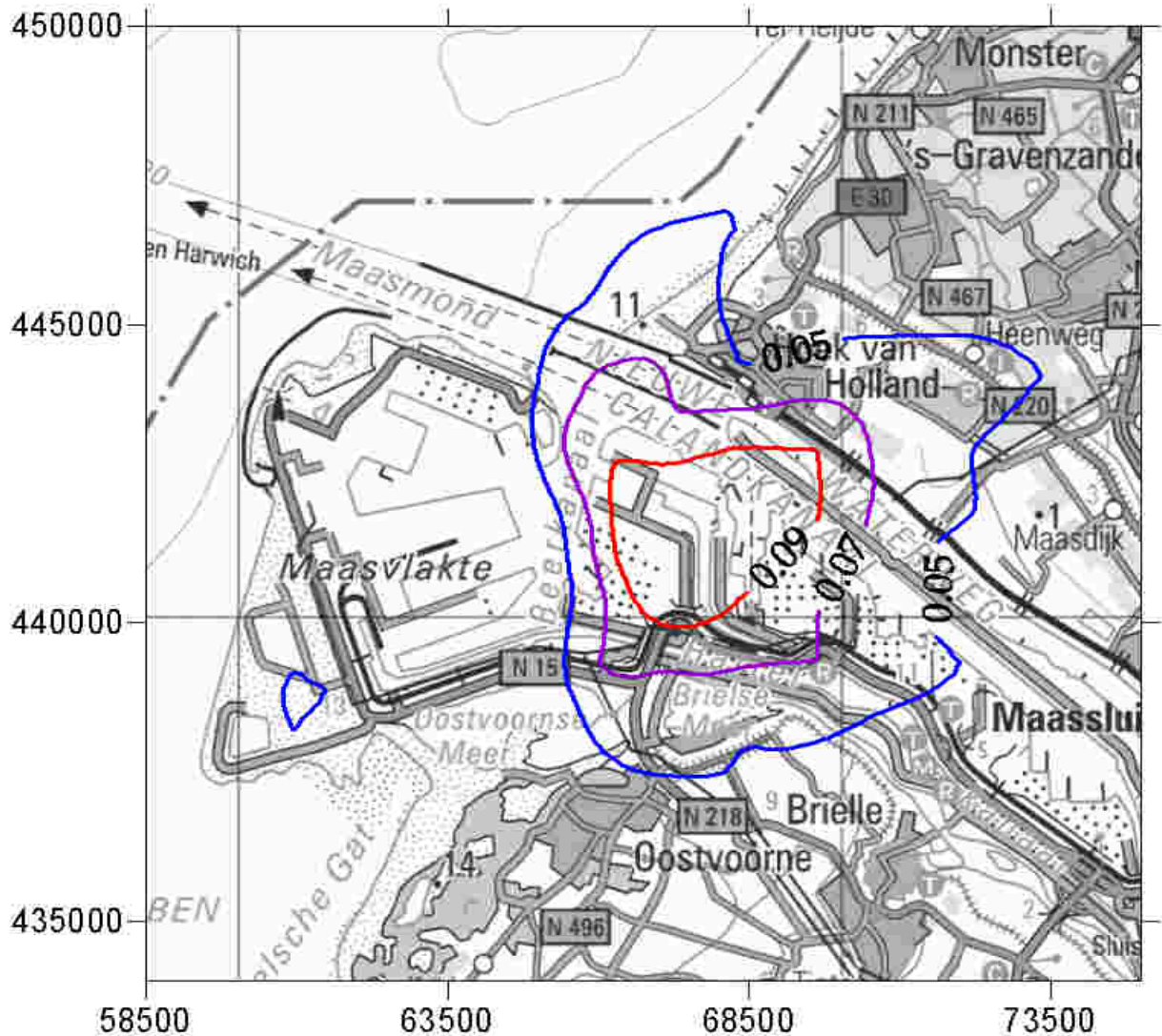
³⁾ gebaseerd op onderzoek NOK/LUK in de jaren tachtig (PEO, 1986) en recente metingen RIVM (RIVM, 2006)

De berekeningen geven aan dat voor NO₂ en SO₂ geen overschrijding van de uurgemiddelde, 24-uurgemiddelde en jaargemiddelde grenswaarden plaatsvindt.

Afbeelding 6.33

Bronbijdrage Electrabel voor
NOx (bij een emissie van 50
mg/Nm³)

KBC NOx garantiewaarde Jaargemiddelde bronbijdrage (ug/m³)



Fijn stof

**GEEN OVERSCHRIJDING VAN
DE GRENWAARDEN VOOR
FIJN STOF BIJ OOSTVOORNE,
HOEK VAN HOLLAND EN
HET MAXIMALE
IMMISSIEPUNT**

Uit de berekeningen volgt dat er geen overschrijding plaatsvindt van de jaargemiddelde grenswaarde voor fijn stof van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ worden veroorzaakt door de heersende achtergrondconcentraties op de receptorpunten; dit is als rode vlek op afbeelding 6.32 gevisualiseerd. Dit gebied met overschrijdingen ligt buiten de drie toetsingspunten (Hoek van Holland, Oostvoorne en het punt waar de maximale bijdrage is van de centrale op leefniveau). Het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde op de drie doorgerekende locaties is lager dan het maximaal toegestane aantal van 35 en neemt ook niet toe als gevolg van de nieuwe centrale.

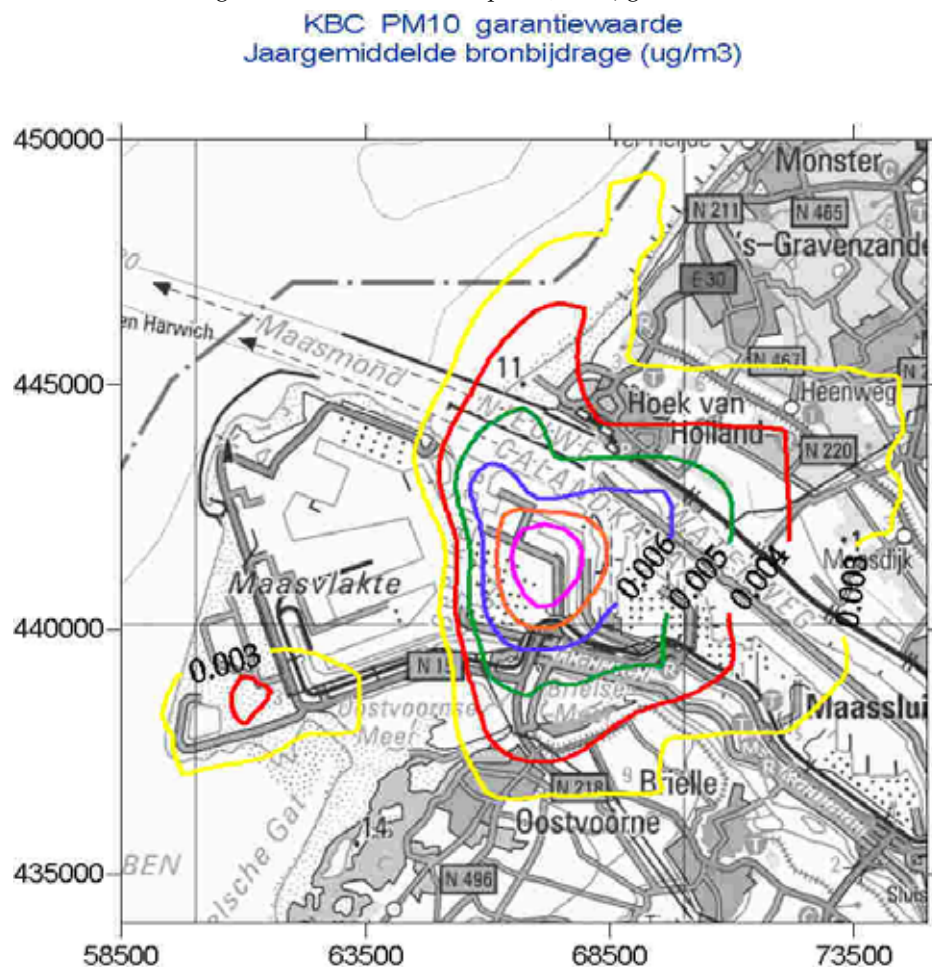
BIJDRAGE ELECTRABEL IS BOVENDIEN VOLGENS JURISPRUDENTIE VAN DE RAAD VAN STATE TE KLEIN OM 'BETEKENIS' TE HEBBEN.

De maximale bijdrage van de kolen/biomassacentrale bedraagt $0,010 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is volgens de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 18 januari 2006 in de zaak van de bouw van het nieuwe ADO-stadion in Den Haag niet van betekenis. Daarin wordt namelijk gesteld dat aan een bijdrage van 0,01 tot 0,02 "geen betekenis" hoeft te worden toegekend bij de toetsing aan artikel 7 van het Besluit Luchtkwaliteit [19]. Het is met een bijdrage van 0,4% bovendien aanzienlijk lager dan de 3%-norm die wordt genoemd in het "Ontwerpbesluit niet in betekenende mate" [20]. In dit ontwerpbesluit wordt gesteld dat een project dat minder dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde voor fijn stof (en stikstofdioxide) bijdraagt, niet als in "betekenende mate" geldt.

In onderstaande figuur is de bijdrage van de centrale op leefniveau gevisualiseerd. In het hart van de kaart ligt het maximale immissiepunt ($0,010 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Afbeelding 6.34

Bronbijdrage Electrabel voor fijn stof (bij een emissie van $3 \text{ mg}/\text{Nm}^3$) op immissieniveau



PM_{2,5}

In het huidige Besluit Luchtkwaliteit zijn ten aanzien van fijn stof alleen grenswaarden opgenomen voor de PM_{10} -fractie. In het Europese Luchtkwaliteitsbeleid wordt daarnaast gewerkt aan ontwikkeling van een grenswaarde voor $\text{PM}_{2,5}$.

Uit KEMA-onderzoek bij kolencentrales is gebleken dat het stof dat wordt geëmitteerd door moderne kolen/biomassa-centrales, uitgerust met een ESP en een ROI, volledig binnen de fractie $\text{PM}_{2,5}$ valt. Dit betekent dat de emissie van $\text{PM}_{2,5}$ fijn stof gelijk is aan de emissie van PM_{10} fijn stof [21].

6.4.5 VARIANT MET TOEPASSING NAT E-FILTER

Door toepassing van een nat E-filter kan de stofemissie verder gereduceerd worden naar 2 mg/Nm³. Hiervoor is ook een immissieberekening uitgevoerd. In onderstaande tabel zijn de berekende immissies op de hierboven gegeven locaties vermeld.

Tabel 6.50

Berekende fijnstofimmissie op 3 locaties bij een emissie van 2 mg/m³

	Bronbijdrage (µg/m ³)
Oostvoorne	0,003
Hoek van Holland	0,004
Maximaal	0,007

In bovenstaande tabel wordt de bronbijdrage van Electrabel weergegeven op immissieniveau. De immissie is lager dan bij de voorgenomen activiteit. De bijdrage van de voorgenomen activiteit is 0,03% en met een nat e-filter is dit 0,02%. De immissiebijdrage van beide varianten is nihil.

6.4.6 ZURE DEPOSITIE

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de maximale depositie van verzurende componenten (coördinaten 65877, 440383/442883) en de maximale depositie in het Natura2000 gebied Voornes Duin (coördinaten 65877, 437883) en Voordelta (60877, 437883).

Tabel 6.51

Verzurende depositie

Component	Eenheid	Depositie maximaal	Depositie maximaal Voornes Duin	Depositie maximaal Voordelta
SO _x	mol/ha/a	18	7	4,5
NO _y	mol/ha/a	10	3	1,6
NH ₃ ¹⁾	mol/ha/a	3	1	0,6
Ca ²⁾	mol/ha/a	0,5	0,2	0,1
totaal potentieel zuur ³⁾	mol H ⁺ /ha/a	48	17,5	11,1
totaal N = NO _x + NH ₃	mol N/ha/a	12	4	2,2
PM10	g/ha/a	219	81	27

1) Voor berekening van de NH₃-depositie is uitgegaan van een NH₃-emissie van de KBC-bron van 0,5 mg/Nm³, zoals gegeven in de Ontwerpeisen door Electrabel.

2) De Ca-depositie is berekend op basis van de met STACKS berekende PM10-depositie en de Ca-concentratie in het geëmitteerde vliegstof.

3) De totale potentieel zure depositie (in mol H⁺) wordt berekend als 2*SO_x + NO_x + NH₃ - 2*Ca.

De maximale totale potentieel zure depositie ten gevolge van de bronemissie bedraagt 48 mol H⁺ per hectare per jaar. Uit gegevens van DCMR volgt dat de gemiddelde zure depositie in 2003 in het Rijnmondgebied 3722 mol H⁺/ha/jaar bedroeg [22]. Dit betekent dat de potentieel zure depositie ten gevolge van de kolen/biomassacentrale maximaal 1,3% van de gemiddelde zure depositie bedraagt. Deze maximale jaargemiddelde depositie wordt berekend voor een gridpunt op 1-1,5 km ten noordoosten van de bron.

Ten behoeve van de ecologische effectbeschrijving is tevens de zuurdepositie ter plaatse van de natuurgebieden Voornes duin en Voordelta bepaald.

De maximale depositie in Voornes Duin bedraagt maximaal 18 mol H⁺ per hectare per jaar. De zure depositie ten gevolge van de kolen/biomassacentrale in Voornes Duin bedraagt maximaal 0,5% van de gemiddelde zure depositie.

De maximale depositie in Voordelta bedraagt maximaal 11,1 mol H⁺ per hectare per jaar. De zure depositie ten gevolge van de kolen/biomassacentrale in Voordelta bedraagt maximaal 0,3% van de gemiddelde zure depositie.

6.4.7

TOETS MINIMALISATIEVERPLICHTING

In het kader van de MER voor de Kolen-Biomassa Centrale (KBC) van Electrabel op de Maasvlakte is een beperkte immissietoets voor de minimalisatieverplichte stoffen (MVP-stoffen) uitgevoerd. Deze toets is opgenomen als bijlage 13 in het separate bijlagendocument.

Wettelijk kader

De minimalisatieverplichting geldt voor alle stoffen die kunnen vrijkomen naar de lucht en die zijn ingedeeld in de categorie 'extreem risicovolle stoffen' (ERS) en de minimalisatieverplichting geldt voor alle stoffen die zijn ingedeeld in de categorie MVP1 of MVP2. Het overzicht van alle ingedeelde stoffen is vermeld in bijlage 4.5 in het NeR.

Voor extreem risicovolle stoffen geldt dat moet worden gestreefd naar een nulsituatie. Op deze stoffen is een minimalisatieverplichting van toepassing. Bij een emissievracht van meer dan 20 mg per jaar geldt een emissie-eis van 0.1 nanogram teq/m³. Deze norm geldt onder ander voor PCDD en PCDF.

De geschatte immissieconcentraties van stoffen met minimalisatieverplichting klasse MPV1 en MPV2 worden getoetst aan een kwaliteitsnorm. Het bevoegd gezag bepaalt welke waarde als milieukwaliteitsnorm geldt, behalve als er een wettelijk vastgestelde waarde bestaat.

Wanneer er geen wettelijk vastgestelde waarde is, kan (tot het jaar 2010) het niveau van het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) als de milieukwaliteitsnorm worden gehanteerd. Daarna moet het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR, ook wel streefwaarde genoemd) worden gehanteerd als milieukwaliteitsnorm. In het algemeen is het streven erop gericht het VR niveau te gaan gebruiken.

Resultaten en conclusie

In onderstaande tabel is een overzicht van de indicatieve maximale immissieconcentraties in de omgeving van de centrale weergegeven. De componenten kobalt, chroom, koper, nikkel, antinoom en vanadium zijn niet opgenomen in het rekenprogramma en hierdoor konden de immissieconcentraties niet berekend worden. De emissie van deze componenten is zo laag dat er geen knelpunten worden verwacht.

Uit de toetsing blijkt dat de immissieconcentraties naar lucht en bodem aan de grens-/streefwaarde wordt voldoen. Ook immissieconcentraties naar water wordt voldoen aan de streefwaarde en/of MTR behalve voor de PAK en de som van cadmium en thallium. Maar er wordt wel voldaan aan de emissie-eis conform het NeR.

Voor PCDD/PCDF geldt een minimalisatieverplichting, wat inhoudt dat moet worden gestreefd naar een nulmissie. De emissie PCDD/PCDF bedraagt 0,01 ng teq/m³. Hiermee wordt voldaan aan de emissie-eis van 0,1 ng teq/m³ uit het NeR.

Tabel 6.52

Indicatieve maximale
immissieconcentratie

Component	Lucht ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Water ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Bodem (mg/kg)
Arseen (As)	$2,57 * 10^5$	6,68	$6,68 * 10^4$
Kobalt (Co)	?	?	?
Chroom (Cr)	?	?	?
Koper (Cu)	?	?	?
Nikkel (Ni)	?	?	?
Lood (Pb)	$2,61 * 10^4$	6,79	$7,31 * 10^4$
Antinoom (Sb)	?	?	?
Vanadium (V)	?	?	?
Cadmium (Cd)+ Thallium (Tl)	$8,88 * 10^5$	230,9	$2,31 * 10^2$
Kwik (Hg)	$5,37 * 10^4$	$1,61 * 10^6$	$4,24 * 10^8$

6.4.8

SECUNDAIRE EMISSIES

De emissies van de hulpketels valt onder BEES A. Keuze van de branders, afstelling en regulier onderhoud bepalen de emissiefactoren. Uitgegaan kan worden van een NO_x emissie van $120 \text{ mg}/\text{m}_0^3$ bij >70 % belasting bij HBO en $70 \text{ mg}/\text{m}^3$ bij aardgas. Gezien de kleine afgasvolumes zijn de bijbehorende vrachten op jaarbasis ongeveer 0,1 % van de hoofdeenheid.

Opslagsilo's

Tijdens het vullen van opslagsilo's wordt lucht afgezogen. De afgezogen lucht wordt, voordat deze wordt geëmitteerd naar de buitenlucht, gefilterd. Hierdoor zal voldaan worden aan de emissie-eisen zoals geformuleerd in de NeR.

Overige diffuse bronnen

Bespreking van de bronnen

De voornaamste overige diffuse stofbronnen zijn:

- Stofopwerveling door transportbewegingen.
- Bodemasopslag.
- Laden en lossen van stuifgevoelige goederen.

Deze stofbronnen worden hierna toegelicht, waarbij wordt ingegaan op de getroffen maatregelen en voorzieningen. Het biomassatransport vindt altijd plaats door middel van gesloten transportbanden en zullen daardoor ook niet zorgen voor stofemissie.

Stofopwerveling door transportbewegingen

Om stofverspreiding ten gevolge van verkeer te beperken worden de volgende maatregelen genomen:

- Vrachtverkeer wordt uitsluitend op verhard terrein toegestaan.
- Er geldt op het gehele terrein een maximumsnelheid van 15 km/uur voor alle verkeer, waarmee stofhinder wordt verminderd.
- Regelmatig worden de verharde wegen, waar stofophoping zich kan voordoen, schoongehouden middels een veeg/zuigwagen.

Bodemasopslag

Vanwege de behandeling die deze assen ondergaan, worden ze in principe nat aangevoerd op de opslag. Het kan voorkomen dat onder invloed van het weer er een droge aslaag ontstaat. Vanwege de deeltjesverdeling in het stof (veel grove deeltjes en slechts weinig fijn stof) is de stuifgevoeligheid echter beperkt.

Laden en lossen van stuifgevoelige goederen

Tijdens het transport of het laden en lossen wordt stofvorming voorkomen door:

- De storthoogte te beperken. Dit houdt in dat bijvoorbeeld het laden van het transportmiddel bij voorkeur plaatsvindt middels lossen in het transportmiddel en niet boven het transportmiddel.
- Lossen gebeurt met stofarm opererende grijpers.
- Installatie van een vernevelingsinstallatie om stof neer te laten slaan.
- Aanvoer per as in principe plaats te laten vinden in gesloten vrachtauto's.
- Te storten met gesloten deuren van het gebouw.
- Boven een bepaalde windkracht het laden en lossen te staken. Wanneer gestopt wordt met laden en lossen is afhankelijk van de stuifgevoeligheid.

Door bovengenoemde maatregelen zal worden voldaan aan de NeR.

Stofemissie ten gevolge van op- en overslag kolen

De benodigde kolen worden per schip aangevoerd. De schepen worden gelost op het terrein van de EMO. EMO beschikt over een eigen kade. Voor het lossen van schepen bevinden zich op de kade van de haven loskranen. De loskranen lossen de kolen op een verdeeltransportband, die de steenkool vervoert naar de opslag. De transportbanden zijn voorzien van windschotten en bij overstortpunten zijn de banden omkast. Om de verspreiding van kolenstof tegen te gaan, past EMO actief maatregelen toe. Zo worden wegen en lege opslagvelden besproeid. En worden korstvormers toegepast om opslaghoppen af te dekken. Dit gebeurt alleen tijdens relatief droge maanden.

In het volgende overzicht wordt een inschatting gegeven van de stofemissie ten gevolge van de opslag van de kolen die gebruikt worden door Electrabel.

EMO had in 2004 61 miljoen ton manipulatie. Electrabel zal bij 40% kolen en 60% biomassa zo'n 700.000 ton kolen per jaar te gebruiken, maar bij 100% kolen zal de maximale kolen doorzet 1,7 miljoen ton bedragen. Twee handelingen worden verricht met de kolen voor Electrabel. De totale manipulatie bedraagt bij 40% kolen 1,4 miljoen ton en maximaal 3,4 miljoen ton.

Uit stofmetingen bij EMO blijkt dat 19% uit fijn stof bestaat en 81% uit grof stof. Uit het milieujaarverslag EMO uit 2005 blijkt dat de fijnstofemissie in 2004 203 ton bedroeg en de grofstofemissie 866 ton.

De stofemissie ten gevolge van het lossen en de opslag van de kolen voor Electrabel bedraagt dan als volgt:

Tabel 6.53

Stofemissie t.g.v. laden en opslag

Manipulatie	Grofstofemissie in ton/jaar	Fijnstofemissie in ton/jaar
EMO 61 mton	866	203
Electrabel 1,4 mton	20	4,7
Electrabel 3,4 mton	49	11,4

6.5

GEUR

Door het gebruik van biomassa kan tijdens het lossen van schepen met kranen en het meeverbranden van biomassa in de verbrandingsinstallatie geuremissie optreden. De biomassa wordt in afgesloten tanks op- en overgeslagen waardoor de tanks niet of nauwelijks geurend zijn. Bovendien is de biomassa relatief droog. De lucht afkomstig uit de

biomassasilos wordt gefilterd en geëmitteerd en de lucht afkomstig uit de biomassa preparatie wordt afgezogen en ingezet als verbrandingslucht.

In bijlage 14 van het separate bijlagendocument is het volledige geuronderzoek weergegeven.

Voor het aspect geur wordt getoetst aan de NeR.

Tabel 6.54

Beoordelingskader geur

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Geuremissie	Geuremissie	NeR

Aangenomen wordt dat de geur van de biomassa niet onaangener is dan de geur van GFT-compost.

In Bijzondere Regeling G2 'Compostering van groenafval' is vastgesteld dat als algemeen toetsingskader voor compostering van groenafval kan worden uitgegaan van een concentratie van 3 ge/m³ als 98-percentiel. Hierbij mag worden aangenomen dat de daarbij resterende hinder aanvaardbaar is. In de Bijzondere Regeling G4 'GFT-compostering', geldt eveneens de richtwaarde 3 ge/m³ als 98-percentiel. Daarom wordt aangenomen dat 3 ge/m³ als 98-percentiel kan dienen als geschikt toetsingskader voor de voorgenomen activiteiten van de kolen/biomassacentrale van Electrabel op de Maasvlakte.

6.5.1

EFFECTBESCHRIJVING

Geuremissie tijdens lossen van schepen

De aanvoer van de biomassa vindt plaats per schip. De biomassa wordt door middel van een kraan uit het schip gehesen en gestort op de transportbanden. Deze overkapte transportbanden transporteren de biomassa naar de opslagsilo's en biomassa preparation unit. De geurbron bij deze handelingen bestaat uit het lossen van schepen en storten van de biomassa op de transportband. De handelingen tijdens het lossen van schepen zijn in dit geuronderzoek als één geurbron samengevat.

Voor de inschatting van geuremissie van de biomassa bij het lossen, is ervan uitgegaan dat de geuremissie gelijk is aan de geuremissie van groenafval (bestaande uit snoeihout en stobben). De geuremissie van groenafval bedraagt 0,005 x 10⁶ ge/ton. De aanvoer aan biomassa bedraagt maximaal 2.200.000 ton per jaar. In dit onderzoek is van uitgegaan dat de schepen gedurende 8 uur per dag á 7 dagen per week worden gelost. In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de geuremissie als gevolg van het lossen van schepen. De geuremissie wordt geschat op 3,77 x 10⁶ ge/uur.

Tabel 6.55

Emissie als gevolg van het lossen van schepen

Emissiepunt	hoeveelheid biomassa [ton/jaar]	Emissiekental [x 10 ⁶ ge/ton]	Emissieduur [uren/jaar]	Geuremissie [x 10 ⁶ ge/uur]
Lossen van schepen	2.200.000	0,005	2912	3.77

Geuremissie verbrandingsinstallatie

Tijdens het verbranden van biomassa in de verbrandingsketel kan geuremissie optreden. Om de geuremissie van de verbrandingsketel in te schatten is aangesloten bij de geuremissie vrijkomend bij de verbrandingsinstallatie van de ARN (afvalverwerking Regio Nijmegen). In de verbrandingsketels van de ARN worden diverse geurende afvalsoorten verbrand waarbij geuremissie plaats vindt. Door middel van metingen aan de verbrandingsketels van de ARN is de geuremissie vastgesteld op 293×10^6 ge/uur [23]. Wegens het ontbreken van gegevens over de geuremissie van verbrandingsketels van kolencentrales is gesteld dat de emissie van de verbrandingsketel van de Electrabel Maasvlakte gelijk is aan die van de ARN. Verwacht wordt dat dit een overschatting zal zijn, aangezien bij de ARN diverse afvalstoffen, waaronder huisvuil, worden verbrand.

De emissie van verbrandingsinstallatie vindt via de maximaal 130 m hoge schoorsteen plaats. De emissieduur van de verbrandingsinstallatie bedraagt 7500 uur per jaar.

6.5.2**EFFECTBEOORDELING**

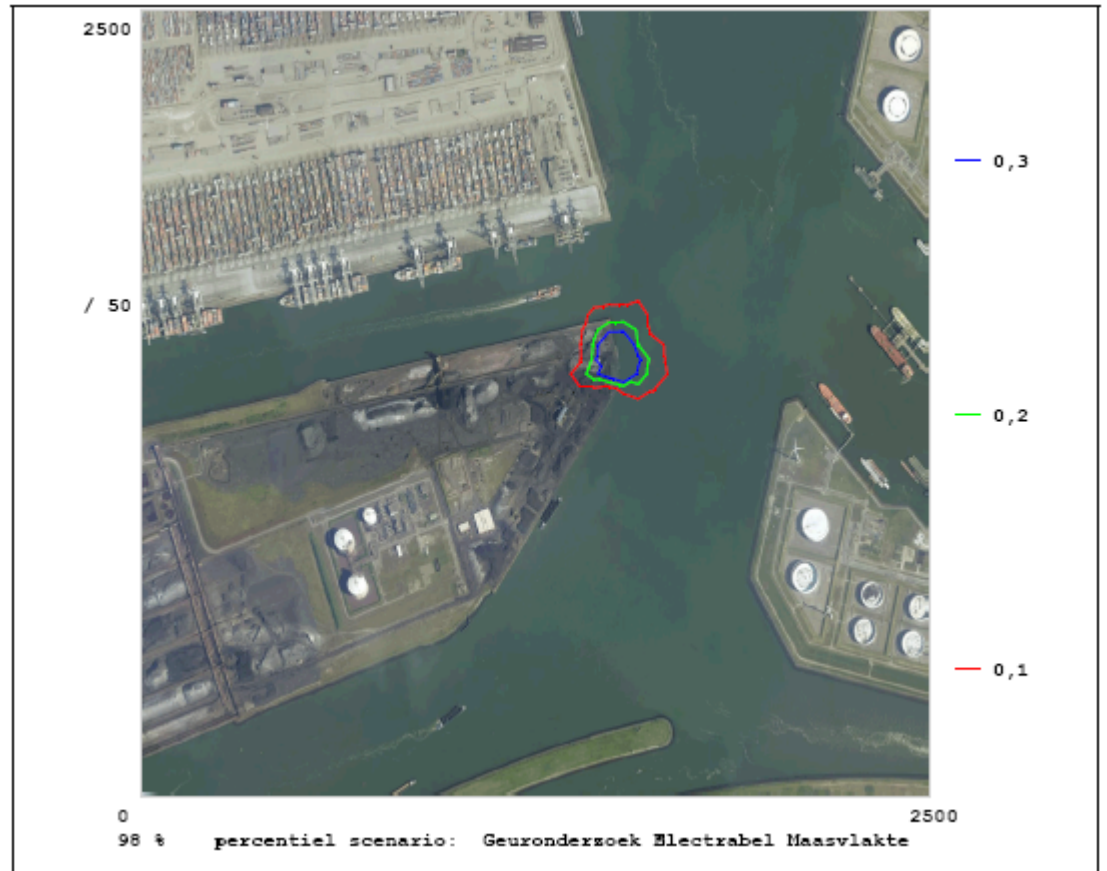
De belasting van de omgeving rondom de bronnen van de centrale Maasvlakte is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het Nieuw Nationaal Model (NNM). De gebruikte pc-applicatie is KEMA STACKS versie 2006, release mei.

De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in onderstaande afbeelding in de vorm van percentiel geurcontouren op een topografische kaart van de omgeving. Gepresenteerd zijn de 98-percentiel geurcontouren van 0.1, 0.2 en 0.3 ge/m³. De contour van 3 ge/m³ als 98-percentiel is niet waarneembaar. De geurcontour van 0.3 ge/m³ is gelegen binnen de inrichtingsgrenzen. Hiermee wordt voldaan aan de norm.

De immissie wordt vooral bepaald door het lossen van schepen vanwege de lage emissiehoogte. De emissie als gevolg van de verbrandingsinstallatie is niet waarneembaar. Door de hoge schoorsteenhoogte en de thermische en impulsstijging vindt een betere verspreiding van de pluim en dus ook verdunning van de geurconcentratie, waardoor de geurconcentratie op 1.5 m hoogte boven het maaiveld niet waarneembaar is.

Afbeelding 6.35

Geurcontouren van 0,1, 0,2 en 0,3 ge/m³ als 98-percentiel in de omgeving als gevolg van de activiteiten van KBC Electrabel Maasvlakte

**Conclusie**

De contour van 3 ge/m³ als 98 percentiel is niet waarneembaar. De geurconcentratie bedraagt maximaal 0,3 ge/m³ als 98-percentiel. De geurcontour van 0,3 ge/m³ is gelegen binnen de inrichtingsgrenzen. Naar aanleiding van de rekenresultaten wordt geen hinder verwacht in de omgeving van het bedrijf.

6.6**GELUID****6.6.1****HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN**

Het terrein maakt deel uit van het industrieterrein Europoort/Maasvlakte. Dit betreft een geluidsgezoneerd industrieterrein. De geluidsbelasting in het studiegebied wordt met name bepaald door de aanwezige industrie. Daarnaast dragen de ontsluitingswegen, met name de provinciale wegen N15 en N218, en de Havenspoorlijn plaatselijk bij aan de geluidsbelasting.

In bijlage 15 van het separate bijlagendocument is het volledige geluidsonderzoek toegevoegd.

De voor het industrieterrein vastgestelde zonegrens [50 dB(A) contour] is weergegeven in onderstaande afbeelding. In deze afbeelding is ook de beoogde locatie van de kolen-/biomassacentrale aangegeven. In de geluidszone van het industrieterrein bevinden zich diverse woningen. Bij de woningen in de geluidszone mag het langtijdgemiddelde

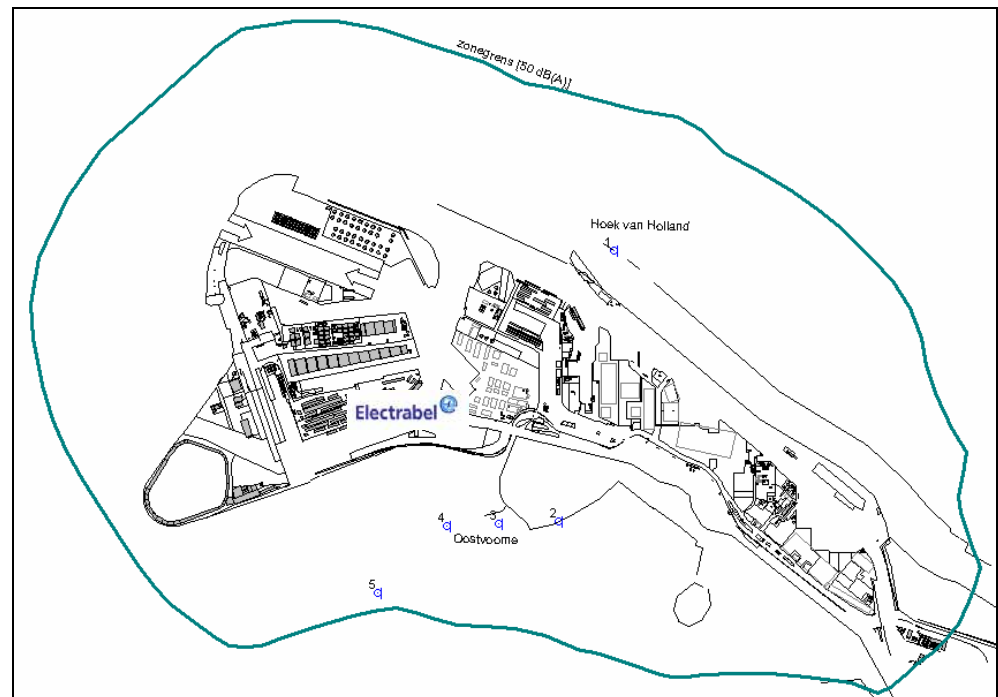
beoordelingsniveau vanwege alle bedrijven op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelasting (MTG). De vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelasting verschilt per woning en bedraagt maximaal 58 dB(A).

De afstand tot de dichtstbijzijnde woningen in de zone bedraagt circa 2,8 kilometer. De dichtst bij de centrale gelegen woningen in de zone betreffen de woningen in Oostvoorne op circa 2,8 kilometer afstand ten zuidoosten van de centrale en de woningen in Hoek van Holland op circa 5,5 kilometer ten noordoosten van de centrale.

De geluidszone en de vastgestelde MTG's worden door DCMR Milieudienst Rijnmond bewaakt. Voor het beheer en de verdeling van de geluidsruimte van het industrieterrein wordt gebruik gemaakt van het I-kwadraat systeem. Op deze wijze wordt er voor gezorgd dat de geluidsbelasting van alle bedrijven op het gezoneerde industrieterrein tezamen de vastgestelde zonegrens en de maximaal toelaatbare geluidsbelasting van woningen niet overschrijdt.

Afbeelding 6.36

Situatieoverzicht met ligging van de zonegrens en de locatie voor de kolen-/biomassacentrale



6.6.2

TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

Het industrieterrein Europoort/Maasvlakte is een gezoneerd industrieterrein. Op de zonegrens mag het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege alle bedrijven op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan:

- 50 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur.
- 45 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur.
- 40 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur.

Bij woningen in de geluidszone mag het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vanwege alle bedrijven op het gezoneerde industrieterrein tezamen niet hoger zijn dan de vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelasting (MTG).

Deze maximaal toelaatbare geluidsbelasting is vastgesteld door de Minister van VROM (saneringswoningen Wet geluidhinder) of Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland (nieuwbouwwoningen). De vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelasting verschilt per woning en bedraagt maximaal 58 dB(A).

Op grond van de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening' wordt voor de maximale geluidsniveaus L_{Amax} gestreefd naar niveaus die ter plaatse van woningen niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. De grenswaarden voor het maximale geluidsniveau zijn in principe:

- 70 dB(A) in de dagperiode.
- 65 dB(A) in de avondperiode.
- 60 dB(A) in de nachtperiode.

In uitzonderlijke gevallen kunnen voor de dag- en nachtperiode nog tot 5 dB(A) hogere niveaus worden toegestaan.

Gereserveerde geluidsruimte voor kolen-/biomassacentrale

De geluidseisen worden in principe bepaald door de in het B-model (SI^2) voor de betreffende kavels gereserveerde (gebudgetteerde) geluidsruimte. Voor de kavel waarop de kolen-/biomassacentrale wordt gevestigd is een geluidsemisatie (L_{WA}) gebudgetteerd van 68,1 dB(A) per m^2 voor de dag-, avond- en nachtperiode. De toelaatbare geluidsbelasting op de door DCMR vastgestelde Zone Immissie Punten (ZIP's) is gerelateerd aan de gebudgetteerde bronsterkte voor de kavels.

Ter informatie zijn in onderstaande tabel de volgens het B-model (SI^2) toelaatbare geluidsniveaus voor het gehele EMO terrein vermeld. Circa 5,5 % van dit terrein wordt in de toekomst gebruikt voor de kolen-/biomassacentrale.

Tabel 6.56

Toelaatbare geluidsniveaus volgens het B-model (SI^2) voor het totale EMO-terrein

beoordelingspunt		langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,LT}$ [dB(A)]		
nr.	omschrijving	dag	avond	nacht
1	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	27,7	27,7	27,7
2	Kruiningergors (ZIP 25)	30,8	30,8	30,8
3	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	34,1	34,1	34,1
4	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	37,2	37,2	37,2
5	Voornes-Duin (ZIP 28)	34,3	34,3	34,3

6.6.3

EFFECTBEOORDELING

De centrale zal 24 uur per dag zeven dagen per week in werking zijn. De kolen/biomassacentrale wordt als een grotendeels gesloten installatie uitgevoerd. De meeste geluidsbronnen zijn inpandig gesitueerd.

Voor de beperking van de geluidsemisatie worden hiernaast ook maatregelen getroffen zoals geluidsisolerende omkastingen, isolatie van leidingen, geluidsdempers, geluidsabsorberende materialen, geluidsarme installaties en materieel en dergelijke. Daarnaast is gekozen voor een doorstroomkoeling in plaats van een geforceerde luchtkoeling.

Incidenteel, enkele keren per jaar, kan het voorkomen dat de veiligheidsventielen gedurende beperkte tijd afblazen.

De kolen-/biomassacentrale wordt gevestigd op het gezoneerde industrieterrein Europoort/Maasvlakte. Jurisprudentie geeft aan dat het geluidsniveau vanwege de aan- en afvoerbewegingen op de verkeerswegen en vaarwegen die algemeen toegankelijk zijn en geen deel uitmaken van de inrichting niet in het akoestisch onderzoek hoeven te worden betrokken.

Gezien het feit dat tot op ruime afstand van de inrichting de schepen geen woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen passeren en het aantal vrachtwagens zeer beperkt is, wordt de indirecte hinder vanwege de verkeersaantrekkende werking van de inrichting verwaarloosbaar geacht.

Berekeningresultaten representatieve bedrijfssituatie

Op basis van de representatieve bedrijfssituatie is het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ae,LT}$ vanwege de kolen-/biomassacentrale berekend op de door DCMR aangegeven relevante Zone Immissie Punten (ZIP's) en de Vergunning Immissie Punten (VIP's) zoals vastgesteld voor EMO.

De beoordelingshoogte is 5 meter ten opzichte van het maaiveld. Uit de resultaten blijkt dat het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau op de Zone Immissie Punten ten hoogste 27 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode bedraagt. Het ketelhuis, de turbinehal en de zuigtrekventilatoren zijn relatief belangrijke geluidsbronnen. In onderstaande tabel zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus op de ZIP's en VIP's voor de dag-, avond- en nachtperiode opgenomen.

Tabel 6.57

Langtijdgemiddeld
beoordelingsniveau ($L_{Ae,LT}$)
vanwege kolen-
/biomassacentrale van
Electrabel

Beoordelingspunt		Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ae,LT}$ [dB(A)]		
		Dag (7-19 uur)	Avond (19-23 uur)	Nacht (23-7 uur)
Nr.	Omschrijving			
1_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	20,7	20,7	20,7
2_A	Kruiningergors (ZIP 25)	23,4	23,4	23,4
3_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	25,3	25,3	25,3
4_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	27,0	27,0	27,0
5_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	22,7	22,7	22,7
6_A	VIP EMO, Hartelhaven	29,6	29,6	29,6
7_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	31,2	31,2	31,2
8_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	33,4	33,4	33,4
9_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	38,7	38,7	38,7
10_A	VIP EMO, d'Arcyweg	44,4	44,4	44,4

Door een optelling van alle individuele deelbronnen is het bronvermogen van de totale inrichting vastgesteld. Dit bronvermogen bedraagt 117 dB(A). Uitgaande van een totale bedrijfsoppervlakte van circa 15 hectare, komt dit overeen met een bronvermogen van 66 dB(A) per vierkante meter.

Met name door de richtingsafhankelijke geluidsuitstraling van de gevels, zal de immissierelevante bronsterkte van de inrichting lager zijn. Een bronvermogen van 66 dB(A)/m² past binnen de voor de betreffende kavel gebudgetteerde geluidsemissie van 68 dB(A)/m².

Maximale geluidsniveaus L_{max}

De hoogste geluidspieken kunnen optreden bij het lossen van een schip biomassa. Uit de berekeningen (zie bijlage 15 in het separate bijlagenrapport) blijkt dat het maximale geluidsniveau van deze pieken minder dan 10 dB(A) hoger is dan het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau vanwege de inrichting. Hiermee wordt voldaan aan de streefwaarde volgens de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening'.

6.6.4 EFFECTBESCHRIJVING

Uit het akoestisch prognoseonderzoek blijkt dat op de Zone Immissie Punten (ZIP's) het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau L_{Ar,LT} vanwege de kolen-/biomassacentrale niet hoger is dan:

- 27 dB(A) in de dagperiode.
- 27 dB(A) in de avondperiode.
- 27 dB(A) in de nachtperiode.

Het ketelhuis, de turbinehal en de zuigtrekventilatoren zijn relatief belangrijke geluidsbronnen.

Door een optelling van alle individuele deelbronnen is het bronvermogen van de totale inrichting vastgesteld. Dit bronvermogen bedraagt 117 dB(A). Uitgaande van een totale bedrijfsoppervlakte van circa 15 hectare, komt dit overeen met een bronvermogen van 66 dB(A) per vierkante meter. Met name door de richtingsafhankelijke geluidsuitstraling van de gevels, zal de immissierelevante bronsterkte van de inrichting lager zijn. Een bronvermogen van 66 dB(A)/m² past binnen de voor de betreffende kavel gebudgetteerde geluidsemissie van 68 dB(A)/m².

Om in de toekomst de CO₂-uitstoot van de centrale verder te beperken, wordt de centrale voorbereid op de toekomstige mogelijkheid voor CO₂-afvang en opslag. De technologie voor het afvangen van CO₂ bij elektriciteitscentrales is nog niet voldoende ver ontwikkeld om nu al grootschalig toe te passen. Op dit moment is er nog geen goed inzicht in de geluidsemissie van de voor de CO₂-afvang, transport en opslag benodigde installaties. Naar verwachting zal de geluidsemissie met name worden bepaald door het compressorstation met koelunits. Op basis van de ervaring met compressorstations voor gastransport is het bronvermogen ingeschat op circa 107 dB(A).

Het maximale geluidsniveau vanwege de inrichting is minder dan 10 dB(A) hoger dan het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau vanwege de inrichting. Hiermee wordt voldaan aan de streefwaarde volgens de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening'.

De indirecte hinder vanwege de verkeersaantrekkende hinder van de inrichting wordt verwaarloosbaar geacht.

Gedurende het grootste gedeelte van de bouwfase zal het beoordelingsniveau niet hoger zijn dan na in gebruikname van de kolen-/biomassacentrale.

Gedurende de beperkte periode dat heiwerkzaamheden plaatsvinden, kan het beoordelingsniveau hoger zijn maar zal ruimschoots worden voldaan aan de streefwaarde conform de Circulaire Bouwlawaai.

Variant met CO₂-afvang

Om in de toekomst de CO₂-uitstoot van de centrale verder te beperken, wordt de centrale voorbereid op de toekomstige mogelijkheid voor CO₂-afvang en opslag. De technologie voor het afvangen van CO₂ bij elektriciteitscentrales is nog niet voldoende ver ontwikkeld om nu al grootschalig toe te passen. Een uitgebreid onderzoek moet plaatsvinden om meer inzicht te krijgen in de technologie van CO₂-afvang. Dit onderzoek zal zich enerzijds richten op de technische en economische aspecten en anderzijds op de milieueffecten. Op dit moment is er nog geen wet- en regelgeving omtrent de afvang, transport en opslag van CO₂.

Op dit moment is er nog geen goed inzicht in de geluidsemissie van de voor de CO₂-afvang, transport en opslag benodigde installaties. Naar verwachting zal de geluidsemissie met name worden bepaald door het compressorstation met koelunits. Op basis van de ervaring met compressorstations voor gastransport is het bronvermogen ingeschat op circa 107 dB(A). De installatie zal vol continu in bedrijf zijn. Tezijnertijd zal uit nader onderzoek moeten blijken wat de bronsterkte van een dergelijke installatie is als deze aan het BBT-beginsel voldoet en welke maatregelen mogelijk c.q. noodzakelijk zijn om deze binnen de beschikbare geluidsruimte in te passen.

Uit de resultaten blijkt dat het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau op de Zone Immissie Punten ten hoogste 27 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode bedraagt. Het ketelhuis, de turbinehal en de zuigtrekventilatoren zijn relatief belangrijke geluidsbronnen. Door de CO₂ afvanginstallatie neemt het beoordelingsniveau van de gehele inrichting op de Zone Immissie Punten met ten hoogste 0,3 dB(A) toe. Op de Vergunning Immissie Punten bedraagt de toename ten hoogste 0,5 dB(A).

Tabel 6.58

Langtijdgemiddeld
beoordelingsniveau (L_{Ar,LT})
vanwege kolen-
/biomassacentrale van
Electrabel inclusief CO₂
afvanginstallatie

Beoordelingspunt		Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau L _{Ar,LT} [dB(A)]		
Nr.	Omschrijving	Dag (7-19 uur)	Avond (19-23 uur)	Nacht (23-7 uur)
1_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	20,8	20,8	20,8
2_A	Kruiningergors (ZIP 25)	23,4	23,4	23,4
3_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	25,6	25,6	25,6
4_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	27,1	27,1	27,1
5_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	22,8	22,8	22,8
6_A	VIP EMO, Hartelhaven	29,9	29,9	29,9
7_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	31,5	31,5	31,5
8_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	33,9	33,9	33,9
9_A	VIP EMO, langs Hartelkanaal	39,1	39,1	39,1
10_A	VIP EMO, d'Arcyweg	44,5	44,4	44,4

Door een optelling van alle individuele deelbronnen is het bronvermogen van de totale inrichting vastgesteld. Dit bronvermogen bedraagt 118 dB(A). Uitgaande van een totale bedrijfsoppervlakte van circa 15 hectare, komt dit overeen met een bronvermogen van 67 dB(A) per vierkante meter. Met name door de richtingsafhankelijke geluidsuitstraling van de gevels, zal de immissierelevante bronsterkte van de inrichting lager zijn.

Een bronvermogen van 67 dB(A)/m² past binnen de voor de betreffende kavel gebudgetteerde geluidsemisatie van 68 dB(A)/m².

6.7

BODEM

De bodem waar de nieuwe centrale gepland is, is op dit moment in beheer bij EMO. Voorafgaand aan de overdracht van de grond van EMO, via het havenbedrijf, naar Electrabel zal een bodemonderzoek worden uitgevoerd door EMO teneinde te verifiëren of de bodem (grond en grondwater) verontreinigd is. Naar huidige inzichten van EMO zal de grond niet verontreinigd zijn en dus geen belemmering vormen voor de bouw van de centrale.

Bij de nieuwe centrale zullen op plaatsen waar potentieel bodembedreigende activiteiten plaatsvinden, door opslag of gebruik van stoffen, bodembeschermende maatregelen worden genomen conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB). In het kader van de Wet Milieubeheer Vergunning zal Electrabel een nulwaarde bodemonderzoek uitvoeren op die plaatsen waar potentieel bodemverontreiniging zou kunnen ontstaan.

Gezien de ontstaansgeschiedenis van de Maasvlakte (opgespoten terrein) ligt het niet in de lijn der verwachting dat voorwerpen van enige cultuurhistorische of archeologische waarde worden aangetroffen.

6.8

KOELWATER

De volledige koelwaterstudie is opgenomen in het separate bijlagendocument als bijlage 16.

6.8.1

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Nieuwe Waterweg

De Nieuwe Waterweg maakt deel uit van de transportroute tussen de Rijn en de Noordzee. In het oosten vormt de Nieuwe Waterweg samen met de Nieuwe Maas, de laatste open verbinding tussen de Rijn-Maasdelta en de Noordzee. Het feit dat dit een open verbinding is, betekent dat het een getijrivier is. Het inkomende zoute (zee)water en het zoete (rivier)water ontmoeten elkaar maar mengen slechts ten dele. Het zeewater zal langs de bodem met vloed naar binnen trekken, terwijl gelijktijdig zoetwater over het zoute water naar de Noordzee stroomt. De Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas, het westelijke deel van de Oude Maas, het Beerkanaal, het Calandkanaal en het Hartelkanaal met de aanpalende havens worden hierdoor beïnvloed. Dit aangelegde, estuariene watersysteem vormt de belangrijkste spil van het Rotterdamse havengebied. De belangrijkste functies ervan zijn: een transport-route naar de verschillende havens, een locatie voor industriële activiteiten en het lozen van water. Aan het feit dat het watersysteem een estuariene milieuwaarde heeft, is gedurende lange tijd geen belang gehecht. Als onderdeel van de regionale uitvoering van het nationale beleid voor het herstellen van snijpunten tussen zoetwater en zoutwater is RWS Zuid-Holland echter akkoord gegaan met het herstel van de estuariene kenmerken als een subdoelstelling. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft zich ten doel gesteld de milieuwaarden en de leefbaarheid te verbeteren. Het streven een duurzame leef- en werkomgeving te realiseren vormt een integraal aspect van de wijze waarop het Havenbedrijf Rotterdam te werk gaat om het gebied aantrekkelijker te maken voor

bedrijven en van haar verantwoordelijkheid als manager om de havenactiviteiten zo goed mogelijk binnen het ecosysteem in te passen.

In algemene context kan de Nieuwe Waterweg met haar havengebied, zijrivieren en kanalen worden gezien als een riviermond die door mensen is aangelegd. Het watergebied rondom de EMO locatie is bekend als de Amazonehaven, de Mississippihaven, Hartelhaven en het Beergat.

Waterdebiet

Water uit de rivier de Rijn en de Maas komt de "riviermond" binnen met een jaarlijks gemiddeld debiet in de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg van 630 m³/s. Het maximale laagwater- en hoogwaterdebiet bedraagt respectievelijk 2.310 en 2.480 m³/s. Binnen het Beerkanaal bedraagt het laagwater- en hoogwaterdebiet ongeveer 1.000 m³/s.

Temperatuursituatie

De temperatuursituatie in de Nieuwe Waterweg/Beerkanaal is belangrijk in relatie tot de warmtelozingen die naar verwachting door de elektriciteitscentrale zullen worden uitgevoerd. De gemiddelde watertemperatuur ligt in een warme zomer (2004) bij het meetpunt Hoek van Holland tussen 20,9 en 21,2°C. De temperatuur in het Beerkanaal en de havens die in de omgeving liggen, wordt voornamelijk bepaald door de temperatuur van het zeewater (zie ook paragraaf 4.3.7).

6.8.2

TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

Voor het aspect koelwater zijn de volgende beoordelingscriteria betrokken bij de effectbeschrijving:

Tabel 6.59

Beoordelingscriteria (koel)water

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Koelwater	Onttrekking van koelwater	Richtlijnen CIW: zo gering mogelijke onttrekking, niet in paaigebied, opgroeigebied voor juveniele vis, of trekroute, voorzien van goed visafvoersysteem.
	Mengzone (T>30°C)	Richtlijnen CIW: Dwarsdoorsnede mengzone <25% van de natte doorsnede.
	Opwarming van het oppervlaktewater	Richtlijnen CIW: ≤ 3°C t.o.v. de achtergrondtemperatuur tot een maximum van 28°C.

Voor het lozen van koelwater is door het CIW een beoordelingssystematiek opgesteld. Beoordelingscriteria van de systematiek zijn onttrekking, lokale mengzone (deel van het watersysteem in de nabijheid van een lozingspunt dat door een warmtelozing op een temperatuur van méér dan 30°C is gebracht) en opwarming in algemene zin. Uitgangspunt hierbij is dat lozingen géén effect mogen hebben voor het aquatische milieu. Volgens de beoordelingssystematiek moet voldaan worden aan de volgende drie uitgangspunten:

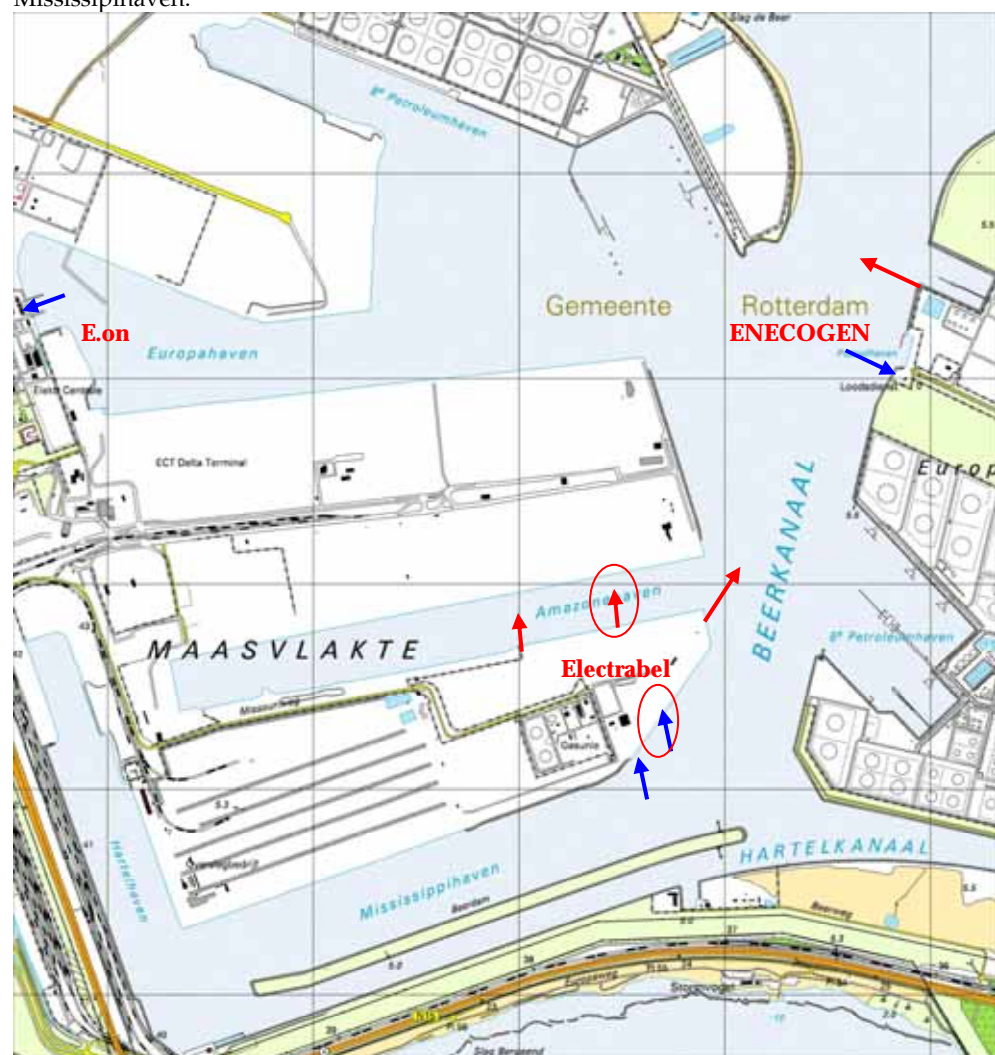
- In het beschouwde systeem mogen de gezamenlijke lozingen geen temperatuursverhoging groter dan 3°C (daggemiddeld) boven de achtergrondtemperatuur (=temperatuur aan de rand van het systeem) tot een maximum van 28°C veroorzaken. Met opwarming wordt bedoeld de opwarming gemiddeld over het dwarsprofiel (de berekende opwarming na volledige menging) van de waterloop.

- Betreffende de onttrekking uit een getijdewater is het streven een zo gering mogelijke onttrekking, de onttrekking ligt voor zover bekend niet in paaigebied en opgroeigebied voor juveniele vis, ligt niet op een trekroute en een goed visafvoersysteem is voorzien.
- Mengzone: het deel van het watersysteem (in de nabijheid van een lozingspunt) dat ten gevolge van een warmtelozing op een temperatuur groter of gelijk aan 30 °C is gebracht en wordt begrensd door de ruimtelijke 30°C isotherm. De dwarsdoorsnede van de mengzone mag niet meer zijn dan 25% van de natte doorsnede.

Verder is het doel van de koelwaterstudie om te controleren of de voorgenomen koelwaterinname en -lozing van een geplande kolencentrale op het EMO terrein een negatief effect kan hebben op de nabij gelegen Maasvlakte Centrale (E.ON), op de geplande centrale van ENECOGEN in het noordelijke deel van het Beerkanaal, en op een eventuele recirculatie van geloosd koelwater van de uitlaat in de Amazonehaven naar de inname in de Mississipihaven.

Afbeelding 6.37

Koelwater inname- en uitlaatpunten



Voor de milieuaspectenstudie zijn er vijf verschillende varianten gedefinieerd met drie verschillende koelwaterlozingen en twee verschillende meteorologische omstandigheden, en een achtergrondscenario (2004). Met de varianten zijn de geplande koelwaterlozingen en de maximale consequenties afdoende afgedekt.

Vier varianten betreffen de meteorologische situatie van de augustus 2003, en een lage Rijnafvoer van 1000 m³/s. Een scenario (variant 2) betreft de uitlaat in het Beerkanaal, een scenario betreft de uitlaat 950 m in de Amazonehaven (variant 3), een scenario betreft de uitlaat 400 meter in de Amazonehaven (variant 4), en een scenario betreft een achtergrondscenario met dezelfde meteorologische en hydrodynamische omstandigheden (variant 1). In alle gevallen wordt een innamediepte van 5 meter (- 5 m NAP) aangehouden. Met deze vier varianten wordt onderzocht wat in een extreme zomer de beste keus is van de lozingslocatie.

Vanwege uitvoeringstechnische redenen heeft Electrabel een voorkeur voor een zo kort mogelijke koelwaterleiding. In bovenstaand afbeeldingen zijn dit de omcirkelde in- en uitlaatpunten. Voor dit uitlaatpunt is ook nog een ander zomerscenario doorgerekend: de meteorologische situatie van de augustus 2004, en een lage Rijnafvoer van 2200 m³/s. (variant 5)

Innamediepte

In een vroeg stadium is ook nog gerekend met verschillende innamedieptes. Een variant voor een innamediepte op 5 m diepte, en een variant op 12 m diepte. Hiermee is bekeken of innamediepte op 12 meter diepte nodig is om recirculatie naar de inlaat te voorkomen. Dit blijkt niet het geval te zijn. Daarom is gekozen voor een innamediepte van -5m. Verder worden geen varianten gepresenteerd met een verschillende innamediepte.

Tabel 6.60

Doorgerekende varianten
koelwaterlozing

Centrale			Electrabel		ENECOGEN		E.ON (onttrekking)
Vari ant	Locatie lozing	Meteorologie / hydrologie	ΔT (° C)	Q (m ³ /s)	ΔT (° C)	Q (m ³ /s)	Q (m ³ /s)
1	-	Augustus 2003 (*)	-	-	8	13	43
2	Beerkanaal	Augustus 2003 (*)	7	28	8	13	43
3	Amazonehaven (950m)	Augustus 2003 (*)	7	28	8	13	43
4	Amazonehaven (400m)	Augustus 2003 (*)	7	28	8	13	43
5	Amazonehaven (400m)	Augustus 2004 (**)	7	28	8	13	43

(*) = meteorologie augustus 2003, bovenrijnse afvoer = 1000 m³/s

(**) = meteorologie augustus 2004, bovenrijnse afvoer = 2200 m³/s

6.8.3

EFFECTBEOORDELING

Koelwater

Het geloosde koelwater zal 7,0°C worden opgewarmd (bij een inlaattemperatuur van 22°C). met een koelwater debiet van 28 m³/s.

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

- Uit vergelijking van de inlaattemperaturen aan de E.ON inlaat voor de verschillende lozingslocaties van Electrabel, blijkt dat er geen effect waar te nemen is op de temperatuur van het inlaatwater, de afstand tussen Electrabel en E.ON is hiervoor te groot.
- Uit vergelijking van de berekende temperaturen bij de ENECO-inlaat, blijkt dat er geen of nauwelijks effect is waar te nemen is van de Electrabel-lozing.
- Het blijkt, dat lozen in het Beerkanaal (kop Amazonehaven) een recirculatie veroorzaakt naar de inlaat van Electrabel, die iets groter is dan in het geval de uitlaat in de Amazonehaven wordt aangelegd. Maar in beide gevallen is de temperatuurstijging ten gevolge van recirculatie kleiner dan 0.2°C. De lozing in de Amazonehaven is te prefereren boven een lozing in het Beerkanaal.
- De lozing op 400 meter van het Beerkanaal is gunstiger dan een lozing op 950 meter van het Beerkanaal. Omdat bij 950 meter er zich meer warmte ophoopt in de Amazonehaven. De warmteophoping is lager bij lozing op 400 meter in de Amazonehaven doordat het op die locatie dieper is en de warmte sneller naar het Beerkanaal wordt afgevoerd.
- Het gebied (Nieuwe Waterweg – met havenbekkens, Beerkanaal, Calandkanaal, Hartelkanaal) waarin wordt geloosd, wordt door Rijkswaterstaat beschouwd als een getijdhaven. Dit betekent, dat moet worden voldaan aan het criterium conform de nieuwe beoordelingssystematiek voor warmtelozingen (CIW) in getijdhavens, te weten: *de dwarsdoorsnede van de mengzone mag niet meer zijn dan 25% van de natte doorsnede van het ontvangende water. De mengzone voor getijdhavens is gedefinieerd als dat deel van het watersysteem dat (in de nabijheid van een lozingspunt) dat tengevolge van een warmtelozing op een temperatuur groter of gelijk aan 30°C (daggemiddeld) is gebracht en wordt begrensd door de ruimtelijke 30°C isotherm*
- Het gebied waar wordt geloosd voldoet aan het opwarmingscriterium voor de functie karperwater waarbij de gezamenlijke lozingen geen temperatuursverhoging groter dan 3°C boven de temperatuur aan de rand van het systeem mogen veroorzaken met een maximum van 28°C.

VOLDAAN WORDT AAN DE CRITERIA UIT DE CIW-BEOORDELINGSSYSTEMATIEK

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

De resultaten van de modellering en de locatiekeuze laten zien dat aan alle drie criteria voor onttrekking, mengzone en opwarming wordt voldaan en daarmee wordt voldaan aan de eis voor estuaria zoals gesteld in de nieuwe beoordelingssystematiek. Nadere informatie en toelichting is opgenomen in het separatebijlagendocument, bijlage 16.

Pulschlorering

In het koelwater zal, indien pulschlorering als aangroeibestrijding toegepast wordt, een hoeveelheid actief chloor geloosd worden. De gemiddelde concentratie tijdens chlorering zal 0,2 mg/l zijn, zodat de gemiddelde concentratie 0,1 mg/l per uur zal bedragen.

6.8.4

EFFECTBESCHRIJVING

Effecten veroorzaakt door de warmtelozing van de centrale (Beerkanaal)

De koelwatermodellering heeft aangetoond dat koelwateronttrekking op een diepte van -5 m NAP (uitgaande van een getijde beweging van +1 en -1 m) uit de Mississippihaven en lozing op het oppervlak halverwege de Amazonehaven geen recirculatie tot gevolg heeft en ook dat ENECOGEN en E.ON niet beïnvloed worden. In een ander lozingsscenario waarbij het koelwater op de kop van de Amazonehaven wordt geloosd op het Beerkanaal is de recirculatie nog steeds verwaarloosbaar. Onttrekking op grotere diepte om meer gebruik te maken van het hogere zoutgehalte om daarmee recirculatie te voorkomen is niet nodig.

Uit het BREF voor koelsystemen (BREF CVS) blijkt dat voor kustlocaties doorstroomkoeling als BAT moeten worden beschouwd, in verband met de beschikbaarheid van grote hoeveelheden koelwater en daardoor de lage effecten op het aquatische milieu. Verder zijn bij deze systemen het energierendement hoger en geluidemissie lager ten opzichte van een koeltoren.

Effecten op fytoplankton zijn mogelijk te verwachten in een versnelde fotosynthese tijdens het verblijf in de pluim. Daarmee is voornamelijk een korte termijn versterkend effect mogelijk gedurende de algenbloei in het voorjaar. Gezien het sterk dynamische karakter van het gebied van het Beerkanaal worden geen grote effecten verwacht, dit in tegenstelling tot weinig dynamische gebieden, zoals meren.

Veel zoöplanktonsoorten zijn goed bestand tegen temperatuur- en zoutfluctuaties, zoals al in het begin van de jaren negentig is aangetoond door het RIVO. Hoewel zoöplankton zich actief kan verplaatsen (meestal verticaal), is de invloed door getijdebeweging overheersend. Er worden geen grote effecten voor zoöplankton verwacht. Uit KEMA-onderzoek met ingesloten zoöplankton in tonnen (microkosmos) is vastgesteld dat gecombineerde mechanische- en temperatuureffecten na twee weken reeds waren gecompenseerd door natuurlijke groei van de geteste natuurlijke zoöplanktonpopulatie.

Betreffende vis in het algemeen is een eerste verdeling te maken in vislarven/jonge vissen, de zogenaamde 0+ vis, en de oudere tot volwassen vissen. De grotere bodemvissen zullen in principe niet worden blootgesteld aan verhoogde watertemperaturen. De larven en juveniele dieren van de pelagische soorten (o.a. rondvis) gedragen zich als zoöplankton en verwacht mag worden dat er geen tot geringe effecten zullen zijn. De volwassen dieren zijn uitstekend in staat verhoogde watertemperaturen te mijden. Aan de andere kant worden soorten als zeebaars juist aangetrokken. Bekend is dat bij de E.ON-centrale Maasvlakte al in het vroege voorjaar tot laat in het najaar scholen zeebaars zich voortdurend ophouden in het warme water en dat ze zich niets aantrekken van de chloorconcentraties (< 0,1 mg/l als Cl₂) in het uitlaatgebied.

Thermische en mechanische schade ten gevolge van passage door de condensors

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

Betreffende 0+ vis zal wel schade optreden. Op grond van onderzoek uitgevoerd bij de centrale Borssele mag aangenomen worden dat haringachtigen het grootste deel van de 0+ populatie zal uitmaken. Het totale schadepercentage voor condensorzeef en filterpassage zal aanzienlijk zijn, rond de 90%. Op grond van berekeningen indertijd voor de centrale Maasvlakte (debiet $36 \text{ m}^3/\text{s}$) is een schadepercentage van de lokale vispopulatie te verwachten van circa 1% per dag. Dit moet worden gezien in het licht van een natuurlijke sterfte van circa 10% per dag. Conclusie is dat een effect van condensorschade uiteindelijk niet terug te vinden is op populatieniveau voor de ingezogen soorten.

Mechanische schade veroorzaakt door zeven, pompen en filters

Bij doorstroomkoeling is het risico groter dat jonge vissen het systeem worden binnengezogen of een negatief effect ondergaan van de warmtelozing. Er wordt een grofrooster geïnstalleerd om grof vuil te verwijderen, daarachter zit een fijnrooster waarvan de vissen met een zachte straal worden afgespoten en via een goot worden afgevoerd naar het water. Doorstroomkoeling zal weinig invloed hebben op vispopulaties in het water waaruit het koelwater wordt opgepompt. Er zijn geen gegevens bekend over de paai- en opgroeimogelijkheden in de omgeving van het inlaatwerk.

Pulschlorering en ABI-lozing

De toetsing voor actief chloor is uitgevoerd aan de lozingseisen volgens de BREF-koeling (EU 2001). Voor de bijproducten chloroform en bromoform is een immissietoets uitgevoerd conform de richtlijnen van het CIW (2000b). De immissietoets is opgenomen in het separate bijlagenrapport als bijlage 18.

Uit de immissietoets volgt dat de concentratie chloroform lager is dan de VR-norm. Hiermee voldoet deze stof aan de eerste eis van het stand-still beginsel ($C_{\text{lozing}} < VR$).

Hoewel de concentratie bromoform in de lozing onder MTR-norm ligt, wordt de concentratie in het ontvangende water door de lozing met meer dan 10% van de MTR-norm verhoogd. Dit betekent dat niet aan de tweede eis van het stand-still beginsel wordt voldaan.

De immissietoets berekent de menging op 1000 meter benedenstrooms van de lozing. Hierbij wordt er van uitgegaan dat het waterlichaam min of meer uniform is. In dit geval is dat niet zo. De Amazonehaven mondt na 400 meter uit in het Beerkanaal, waar extra menging op zal treden. Om de berekening iets beter in te schatten, is eerst de concentratie in de Amazonehaven berekend. Dit is de concentratie waarmee het water uit de Amazonehaven in het Beerkanaal terecht komt. Deze "lozing" is vervolgens getoetst om een beter idee te krijgen van de concentraties in het Beerkanaal. Ook op deze manier berekend, voldoet de lozing niet aan de norm. Echter, de concentratie is met ca. $1,7 \mu\text{g}/\text{l}$ (bijlage 2) veel lager dan de oorspronkelijke lozingsconcentratie en bijna een factor 10 lager dan de MTR-norm. Doordat bromoform vrij vluchtig is, zal de concentratie na de lozing niet alleen door menging, maar ook door vervluchtiging verlagen, waardoor in de praktijk de concentratie op het beoordelingspunt lager zal liggen.

In de effectbeschrijving van het ecologie deel wordt verder ingegaan op de effecten van bromoform, geconcludeerd wordt dat effecten niet zijn te verwachten.

6.9 AFVALWATER

6.9.1 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

Bestaande waterkwaliteit

De hydrologie is complex en geeft goed weer dat sinds de middeleeuwen de eenvoudige rivierdelta zich heeft ontwikkeld tot een complex estuarien waterlichaam. In het algemeen kan worden gesteld dat de waterkwaliteit de laatste 10 jaar een stuk is verbeterd. Het lozen van zware metalen, chloor en olie in de nationale waterwegen is afgenomen. De hoeveelheid geloosde zware metalen, organische chloordeeltjes, fosfaat en stikstof ligt onder de doelstellingen. De algemene waterkwaliteit wordt gemeten op de dichtstbijzijnde meetlocatie van Rijkswaterstaat Maassluis. Dit meetpunt is niet representatief voor het Beerkanaal, daar in het Beerkanaal een grotere uitwisseling met de Noordzee plaatsvindt. Op gelijke gronden geldt dit ook voor het Calandkanaal en het Hartelkanaal.

Zo wordt chloride in het Calandkanaal, Beerkanaal en Hartelkanaal, en ook in de Nieuwe Maas en Nieuwe Waterweg niet periodiek onderzocht (MTR-waarden) daar de natuurlijke (achtergrond)waarden duidelijk hoger liggen vanwege het zoute karakter door de getijde-uitwisseling. Vanwege de getijdebewegingen is de waterkwaliteit van de Nieuwe Maas/Nieuwe Waterweg op verschillende locaties vrijwel gelijk.

Sedimentkwaliteit

Vanwege het hoge sedimenttransport in beide riviersystemen wordt jaarlijks 20 miljoen m³ gebaggerd, waarvan ongeveer 1,5 miljoen vervuild is en in de Slufter ten zuidwesten van de Maasvlakte moet worden opgeslagen. De troebelheid van het rivierwater wordt uitgedrukt in de hoeveelheid zwevend stof, die varieert tussen 30 en 60 mg/l. Sinds 2000 is de sedimentkwaliteit in de Rotterdamse havens en waterwegen verslechterd. Sediment van klasse 2 neemt toe en klassen 3 en 4 (het ergst vervuilde sediment) blijven constant.

6.9.2 TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

Voor het aspect koelwater zijn de volgende beoordelingscriteria betrokken bij de effectbeschrijving:

Tabel 6.61

Beoordelingscriteria (koel)water

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Maatlat
Afvalwater en pulschlorering	Kwaliteit oppervlaktewater	BREF LCP en CV, en emissie-immissie-toets

Afvalwaterstromen

Onderstaande afvalwaterstromen worden gedeeltelijk hergebruikt of via diverse nabehandelinginstallaties geloosd.

- Spuiwater van de ketel.
- Schrob-, lek- en spoelwater vanuit de centrale.
- Afvalwater rookgasontzwavelingsinstallatie.
- Hemelwater van gebouwen en oppervlak.
- Regeneraat van de demi-installatie.
- Regeneraat van de condensatreinigingsinstallatie.

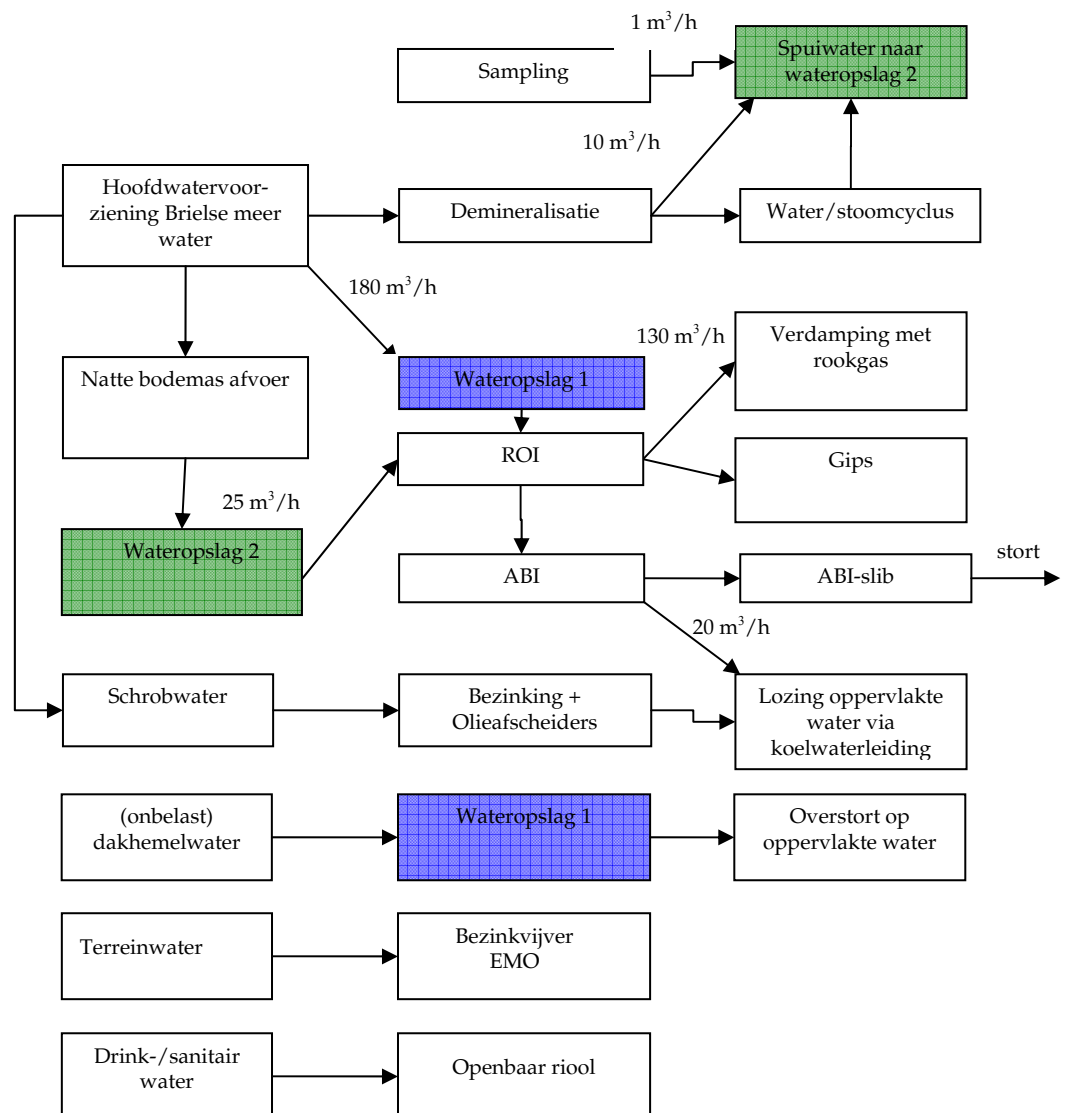
Als proceswater wordt water uit het Brielse meer gebruikt. Het wordt voornamelijk gebruikt voor de rookgasontzwavelingsinstallatie, maar wordt ook gedemineraliseerd voor de water-stoomcyclus en wordt gebruikt als schrobwater. Ongeveer $180 \text{ m}^3/\text{h}$ wordt onttrokken aan het Brielse meer. Alleen voor huishoudelijk water (sanitair, drinkwater etc.) wordt drinkwater gebruikt. Ook de demi-installatie kan eventueel met drinkwater worden gevoed. Dit is afhankelijk van de kwaliteit en van de kosten van het water uit het Brielse meer.

Electrabel beoogt zoveel als mogelijk afvalwaterstromen te hergebruiken in het proces. Met hergebruik wordt de inzet van dit water in de ROI bedoeld. Onderzocht is of ABI-effluent hergebruikt kan worden. Op dit moment is de inzet van het te lozen afvalwater nog een te groot risico voor de procesvoering om deze nogmaals in te zetten in de ROI. Dit is ook nog geen standaard techniek. Electrabel zal blijvend zoeken naar optimalisatie en alle (afval)waterstromen blijven beoordelen of deze in de ROI ingezet kunnen worden. In onderstaand schema is dit concept weergegeven.

Een rioleringstekening is als bijlage 6 in het separate bijlagenrapport bijgevoegd.

Afbeelding 6.38

Waterstromen
kolen/biomassacentrale



6.9.3

EFFECTBEOORDELING

ABI effluent

Verwacht wordt dat circa 20 m³ per uur geloosd zal worden op het oppervlaktewater.

Tabel 6.62

Kwaliteit ABI-effluent

Stof	BREF LCP	Etmaalgemiddelde	Gemiddelde van 10 etmaalmonsters
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
Zwevende deeltjes	5 - 30	30	
CZV	<150	150	
Stikstof verbindingen (als N)	<50	50	
Sulfaat	1000 - 2000	2000	
Sulfiet	0,5 - 20	20	
Sulfide	<0,2	0,2	
Fosfaat		1,0	
Fluoride	1 - 30	30	
	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
As		20	10
Cd	<50	5	2
Hg	10 – 20	2	1
Cr	<500	40	30
Cu	<500	20	10
Ni	<500	50	30
Pb	<100	50	20
Zn	<1000	100	50
Tl		50	40
		(µg/l)	
PCB		0,01*	
PAK		0,1*	
		(ng TEQ/l)	
Dioxine		0,01*	

* Dit is de detectiegrens voor deze stoffen, ook de jaarvrachten zijn gebaseerd op deze waarden.

De zware metalen voldoen ruim aan de emissieniveaus zoals deze in de BREF grote stookinstallaties gegeven worden. De overige stoffen vallen binnen de bandbreedte zoals deze in het BREF verwoord zijn.

6.9.4

EFFECTBESCHRIJVING

Voor de ABI-lozing is voor de zware metalen, fosfaat en stikstof een immissietoets uitgevoerd. Deze immissietoets is opgenomen als bijlage 18 van het separate bijlagendocument.

Uit de immissietoets volgt dat de concentratie van totaal stikstof lager is dan de VR-norm. Hiermee voldoet deze stof aan de eerste eis van het stand-still beginsel ($C_{lozing} < VR$).

Uit de immissietoets volgt dat de concentraties van het grootste deel van de stoffen in het ontvangende water als gevolg van de lozing minder verhogen dan 10% van de MTR norm en dat de verhoging niet meer dan 10% hoger is dan voor de lozing ($C_{na} - C_{voor} < 0,1 \times C_{voor}$). Dit geldt voor de stoffen arseen, cadmium, kwik, chroom, koper, nikkel, lood, zink, fosfaat en stikstof. Hiermee voldoen deze stoffen aan de tweede en derde eis van het stand-still

beginsel zoals beschreven in de inleiding. Er hoeven voor deze stoffen dus geen aanvullende maatregelen genomen te worden.

De lozingsconcentratie van thallium (etmaalgemiddelde) ligt ver boven de MTR-norm voor deze stof. De lozing veroorzaakt daardoor een verhoging van de concentratie in het ontvangende water. Deze verhoging is meer dan 10% van de achtergrondconcentratie. Dat betekent dat de lozing niet voldoet aan het stand-still beginsel en dat er aanvullende maatregelen nodig zijn bij de bron.

Naast de bovengenoemde toetsingen is ook het 10-daagse gemiddelde van de thalliumlozing (10 µg/l) getoetst bij lozing op de Amazonehaven. Dat voldoet wel aan de eisen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de in het ergste geval een kortdurende overschrijding van de norm kan plaatsvinden, maar dat het kijkend naar de morfologie van het ontvangende water niet waarschijnlijk is dat dit vaak optreedt.

ABM Toets

Het neerslaan van zouten in de hulpketel wordt tegengaan door het doseren van een overmaat fosfaat. Trinatriumfosfaat wordt toegepast in de water-stoom cyclus van de hulpketel. Conform de ABM toetsing geldt voor trinatriumfosfaat een saneringsinspanning C. Dat houdt in dat de maatregelen ter beperking van de lozing van deze stof bepaald worden door de kwaliteitsdoelstellingen van het oppervlaktewater. De ABM toets is opgenomen als bijlage 19 in het separate bijlagenrapport.

Doordat het met fosfaat verrijkte spuiwater via wateropslag 2 en de ROI naar de ABI stroomt en het fosfaat daar zo veel mogelijk uit het water gehaald wordt, wordt de concentratie zodanig verlaagd dat de uiteindelijke lozing op het oppervlaktewater aan de lozingseisen voldoet. Dit blijkt uit de immissietoets zoals hiervoor beschreven.

6.10

VERKEER

Transport over de weg

Personenvervoer

Ongeveer 110 medewerkers zullen op de inrichting werkzaam zijn in volcontinu ploegendiensten. Velen van hen zullen per auto arriveren. Voor de medewerkers en het bezoek zal voldoende parkeerplaats gerealiseerd worden. Inclusief bezoekers worden de volgende vervoersbewegingen met personenauto's verwacht:

Tabel 6.63

Aantal transportbewegingen over de weg

Periode	Aantal vervoersbewegingen per dag
Dag	90
Avond	20
Nacht	20

Vrachtvervoer

Naar verwachting zullen er gemiddeld twee vrachtwagens gedurende de dagperiode leveringen bij de centrale doen. Deze vrachtwagens kunnen onder meer komen voor het leveren van hulpstoffen, het afvoeren van het ABI-slib, aan- en afvoer van artikelen voor het bedrijfsrestaurant, leveranciers van apparatuur etc.

Het vervoer over de weg vindt plaats via de N15, de toegangsweg naar de Maasvlakte. Op de Maasvlakte is onder andere ook ECT gevestigd. Dit is een grote containerterminal. ECT heeft circa 15.000 vrachtwagenbewegingen per week. Het verkeer over de weg ten behoeve

van Electrabel is dan ook slechts een zeer klein aandeel van het totaal aantal transportbewegingen op de toegangsweg naar de Maasvlakte (N15).

Transport over het water

Transportstromen biomassa

Aanvoer biomassa zal per schip gebeuren. Het betreft schepen van de Panama grootte (ca 60.000 ton, 100.000m³) die gelost zullen worden aan het Beerkanaal. Lossen van de biomassa kan 24 uur per dag plaatsvinden. Bij de losinstallatie worden voorzieningen getroffen die het morsen van materialen in het water zullen minimaliseren. De geloste biomassa zal middels afgesloten transportbanden vervoerd worden naar de opslagbunkers.

Overige aan- en afvoer per schip

Electrabel wil de grootste stromen hulp- en reststoffen per schip aan- of afvoeren. Hierbij gaat het onder andere om vlieg- en bodemas, gips, kalksteen en ammoniak. Op deze manier wordt het aantal vervoersbewegingen over de weg verder geminimaliseerd en zullen er vanwege de grotere transportcapaciteit van binnenvaartschepen ten opzichte van vrachtwagens ook minder vervoersbewegingen zijn.

Transportstromen kolen

De aanvoer van kolen zal gebeuren met transportbanden vanaf het EMO-terrein. De kolen zullen per schip aangevoerd worden, dit valt echter onder de bedrijfsvoering van EMO en is geen onderdeel van dit MER.

6.11

HULPSTOFFEN EN RESTSTOFFEN

Hulpstoffen

De belangrijkste hulpstoffen die gebruikt worden zijn:

Huisbrandolie en aardgas

Er zal een opslagcapaciteit van 2400 ton voor huisbrandolie op het terrein worden aangelegd. Huisbrandolie wordt gebruikt voor het opstarten van de centrale en als brandstof voor de hulpketel. Daarnaast kan ook aardgas worden gebruikt voor het starten van de centrale. Aardgas zal via een gasleiding beschikbaar zijn en derhalve zal er geen sprake zijn van aardgasopslag op het terrein.

Kalksteen

De kalksteen wordt aangeleverd per schip en wordt opgeslagen in een bovengrondse silo van 5.200 ton (3.250 m³).

Ammonia (24%),

Ammonia wordt in twee bovengrondse tanks opgeslagen met een totale capaciteit van 2240 ton of 2500 m³. De ammonia (24 % NH₃ in water) wordt per schip aangevoerd.

Natriumhypochloriet (15%)

Natriumhypochloriet, ook wel chloorbleekloog genoemd, wordt in een bovengrondse tank opgeslagen. De tank heeft een capaciteit van 100 ton. De natriumhypochloriet wordt aangevoerd in tankwagens. Het jaarlijks verbruik is circa 650 ton per jaar.

Oliën

Als smeermiddel wordt circa 17.000 liter olie gebruikt per jaar. De smeerolie wordt opgeslagen in de verpakking waarin het wordt aangeleverd.

Natronloog (50%)

Natronloog wordt gebruikt voor de regeneratie van de harsen van de condensatreinigings- en demiwaterinstallatie en voor het neutraliseren van spoelwater bij reiniging van de LUVO-pakketten. De opslagcapaciteit bedraagt circa 30 m³ in een bovengrondse tank. Het jaarlijks verbruik is circa 215 ton.

Zoutzuur (30%)

Voor regeneratie van het kationfilter van de condensatreinigings- en demiwaterinstallatie wordt zoutzuur met een concentratie van 30% gebruikt. Opslag is voorzien in een bovengrondse tank met een capaciteit van 30 m³. Het jaarlijks verbruik bedraagt circa 450 ton.

Zwavelzuur (98%)

Zwavelzuur met een concentratie van 98% wordt gebruikt voor regeneratie en zuivering van het mengbedfilter van de condensatreinigingsinstallatie. Een bovengrondse tank met een capaciteit van 3 m³ is voorzien met een 100% opvang. Het jaarlijks verbruik bedraagt circa 2.000 kg.

Tabel 6.64

Hoeveelheden hulpstof

Hulpstof hoeveelheden	Grootte opslag	Indicatie jaarverbruik
Kalksteen	3.250 m ³	32.500 ton
Ammonia	2 x 1.250 m ³	7.000 ton
Natriumhypochloriet (15%)	100 ton	650 ton
Oliën	Aangeleverde verpakking	17.000 liter
Natronloog 50%	30 m ³	215 ton
Zoutzuur (30%)	30 m ³	450 ton
Zwavelzuur (98%)	3 m ³	2.000 kg

Reststoffen

De reststoffen van kolengestookte elektriciteitscentrales worden volledig nuttig toegepast in de vorm van materiaalhergebruik. Vliegashoudend wordt nuttig toegepast in de beton-, cement- en asfaltvulstofindustrie. Bodemas wordt toegepast in de wegenbouw en in betonblokken. Rookgasontzwavelingsgips wordt in de gipsverwerkende industrie ingezet. Alleen ABI-slib wordt niet nuttig toegepast maar wordt gecontroleerd gestort.

Ten opzichte van een centrale die alleen kolen verbrandt, zal door het inzetten van biomassa verschil in de samenstelling van de reststoffen optreden. Vanwege de lage as- en zwavelgehaltenes van biobrandstoffen ten opzichte van kolen heeft de inzet van welke biomassa dan ook een vermindering van de hoeveelheid reststoffen tot gevolg. Per stroom wordt hieronder de situatie beschreven voor wat betreft omvang en verwerking. De opslag zal voldoende zijn voor 20 dagen vollast, alleen bodemas kent een grotere opslag.

Tabel 6.65

Hoeveelheden reststof

Reststofhoeveelheden	Grootte opslag	Indicatie jaarhoeveelheid
Bodemas	15.000 ton	22.500 ton
Vliegashoudend	20.000 ton	200.000 ton
Gipsproductie	600 ton	95.000 ton
ABI-slib	containers	1.000 ton

Bovenstaande reststoffen, behalve ABI-slib, zullen nuttig toegepast worden zoals ook opgenomen in het sectorplan 7 'afval van energievoorziening' van het LAP. De

minimumstandaard bij kolencentrales voor poederkoolvliegias en bodemas is nuttige toepassing in de vorm van materiaalhergebruik. Het LAP sluit aan bij de huidige praktijk van elektriciteitscentrales en ook de verwerking van de reststoffen van de kolen/biomassacentrale zal hierbij aansluiten.

In tabel 4 van bijlage 12 van het separate bijlagendocument zijn de jaargemiddelde concentraties van micro- en spoorelementen gegeven in de bodem- en vliegias bij verschillende brandstofpakketten.

6.12

VISUELE ASPECTEN

6.12.1

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN



De Maasvlakte is op dit moment al een druk en bebouwd industrieterrein. De kranen van onder meer ECT en EMO zijn zo'n 50 meter hoog en opgetopt meer dan 70 meter. De centrale van E.ON is ook op de Maasvlakte gevestigd.

De kolen/biomassacentrale is circa een kilometer gelegen van de zogenaamde demarcatielijn waarvoor in 1964 is vastgelegd dat geen al te storende elementen langs de begrenzing zullen verrijzen.

6.12.2

EFFECTBESCHRIJVING

Doordat de centrale in een industriële omgeving gebouwd zal worden en ook de verlichting gedurende de nacht gelijk zal zijn aan andere procesinstallaties, zal de landschappelijke beïnvloeding die van de installatie uitgaat beperkt zijn. De installatie kent wel een groot bouwvolume en met name het ketelhuis en de schoorsteen zijn vanaf de zuidzijde goed zichtbaar op relatief grote afstand. In bijlage 3 van dit document zijn 2 constructiefoto's weergegeven waarin de centrale is geprojecteerd.

Om de realisatie van de centrale planologisch mogelijk te maken is een ruimtelijke procedure nodig (art. 19.1 procedure). Electrabel bereidt deze procedure voor en zal als onderdeel van deze procedure en de bouwvergunningenprocedure ook een proces in gang zetten naar een architectonische inpassing van de centrale. Het huidige technisch ontwerp is alleen gebaseerd op het benodigde bouwvolume en heeft nog geen architectonische invulling gekregen. Electrabel zal de architectonische inpassing uitvoeren in consultatie van betrokken externe partijen.

6.13

NATUUR

6.13.1

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

De hoofdlocatie van de voorgenomen activiteit is momenteel in gebruik als overslag van steenkool. Als gevolg van het huidige intensieve gebruik en het ruimtebeslag zijn de huidige natuurwaarden zeer laag. Er is nauwelijks begroeiing (alleen algemene soorten, vooral grassen), broed- en voortplantingsgelegenheden ontbreken geheel. Het is uitgesloten dat zich in of in de directe nabijheid van de locatie beschermde soorten hun leefgebied hebben. In de onderstaande afbeelding is de locatie aangegeven.

Er wordt door Electrabel ook een stuk terrein (5 van de 25 ha) in gebruik genomen dat nu nog grasland is en nog niet is uitgegeven door het Havenbedrijf. Het gaat om een brede

berm langs de toegangsweg. Daar broeden 's zomers zilvermeeuwen. Dit terrein kan niet gezien worden als een vaste rust- of verblijfplaats.

Afbeelding 6.39

Ligging van de voorgenomen activiteit. De grens van de locatie is met rood aangegeven. Op de foto zijn de bergen steenkool te zien.
(Bron: Google Earth)



In de nabijheid van de locatie liggen enkele beschermde natuurgebieden. Het betreft:

- Natura2000-gebied Voornes Duin, bestaande uit:
 - Vogelrichtlijngebied Voornes Duin.
 - Habitatrictlijngebied Voornes Duin.
- Natura2000-gebied Voordelta, bestaande uit:
 - Vogelrichtlijngebied Voordelta.
 - Habitatrictlijngebied Voordelta.

Natura 2000-gebied Voornes duin

Op basis van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn door het ministerie van LNV gebieden aangewezen (Vogelrichtlijn) en bij de Europese Commissie aangemeld (Habitatrichtlijn). Het ministerie is bezig om de instandhoudingsdoelen voor deze gebieden te beschrijven. In verband hiermee worden de losse Vogel- en Habitatrichtlijngebieden samengevoegd tot Natura 2000-gebieden, in dit geval tot het Natura 2000-gebied Voornes Duin. In de onderstaande afbeelding is het deel van het gebied dat het dichtst bij de voorgenoemde activiteit ligt afgebeeld. De complete kaart is opgenomen als bijlage 20 van het separate bijlagendocument.

Afbeelding 6.40

Natura 2000-gebied Voornes Duin (uitsnede; geel alleen Habitatrichtlijn; groen Vogel- en Habitatrichtlijn)



Het Natura 2000-gebied Voornes Duin kwalificeert als Vogelrichtlijngebied voor de broedvogels Aalscholver, Lepelaar en Geoorde fuut. Het gaat daarbij om het gebied rondom het Breede Water en het Quackjesweater. Daarnaast is het aangewezen voor een aantal overwinterende soorten (Kleine zilverreiger, Grote zilverreiger en Visarend), die gebruik maken van het gebied.

Tabel 6.66

Natura 2000-gebied Voornes Duin: soorten Vogelrichtlijn

Natura2000-gebied Voornes Duin	
Vogelsoorten Vogelrichtlijn	
Kwalificerende soorten	
Aalscholver	(broedend)
Geoorde fuut	(broedend)
Grote zilverreiger	(niet-broedend)
Kleine zilverreiger	(niet-broedend)
Lepelaar	(broedend)
Visarend	(niet-broedend)

Het gebied kwalificeert als Habitatrichtlijngebied vanwege het voorkomen van een aantal aan kustduinen gebonden habitattypen en een drietal soorten. Het voorstel van LNV is het habitattype Blauwgraslanden toe te voegen aan de lijst. Dit gebied omvat de gehele kustzone tussen Oostvoorne en de Haringvlietsluizen. Het jonge, kalkrijke duingebied bestaat uit duinen, duinvalleien, moeras, stuivende duinen en bos. Omdat er in tegenstelling tot veel andere duingebieden geen drinkwater wordt gewonnen, komen er nog vochtige en natte duinvalleien voor met veel bijzondere planten. In het gebied komt meer dan de helft van alle Nederlandse wilde planten voor.

Tabel 6. 67

Natura 2000-gebied Voornes
Duin: habitats en soorten
Habitatrichtlijn

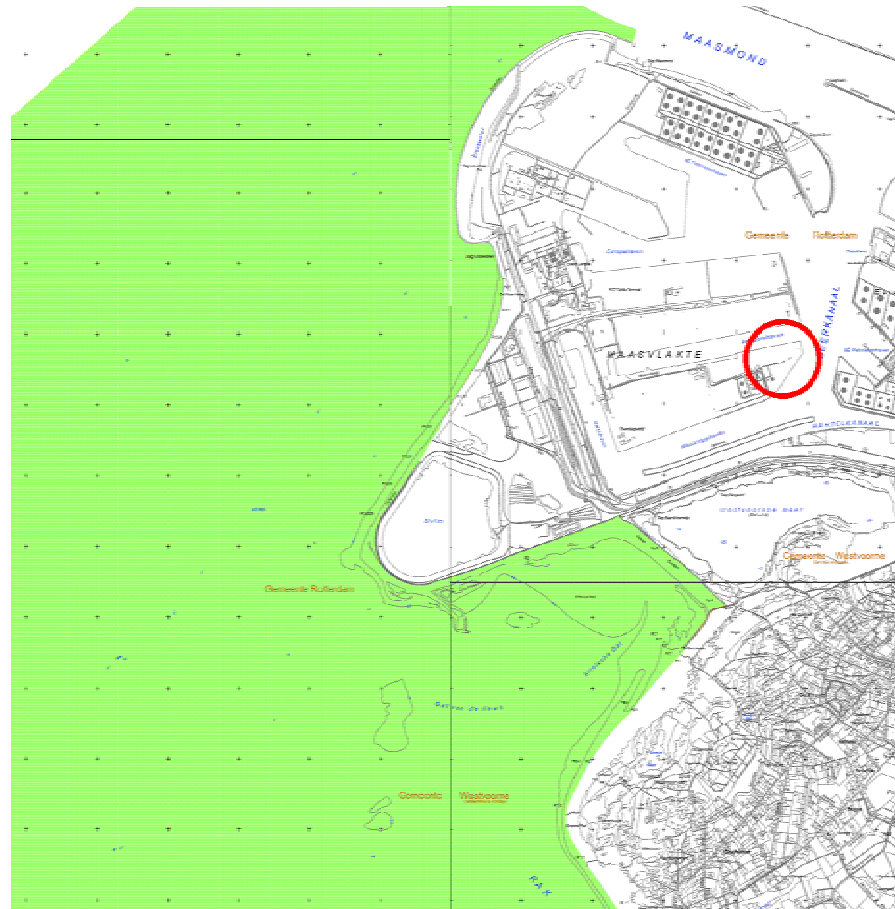
Natura2000-gebied Voornes Duin	
Soorten en habitats Habitatrichtlijn	
Kwalificerende soorten en habitats	
Habitatype	
Witte duinen (H2120)	
Grijze duinen (H2130)	
Duinheiden met struikhei (H2150)	
Duindoornstruwelen (H2160)	
Kruipwilgstruwelen (H2170)	
Duinbossen (H2180)	
Vochtige duinvalleien (H2190)	
Soort	
Nauwe korfslak	
Noordse woelmuis	
Groenknolorchis	
Voorstel voor aanvulling van de database	
Habitatype	
Blauwgraslanden (H6410)	

Natura2000-gebied Voordelta

De Natura 2000-gebied Voordelta is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn. Het gebied is tevens aangewezen als Wetland door de Conventie van Ramsar uit 1971. De bescherming als Wetland is sinds 1979 ondergebracht in het beschermingsregime van de Vogelrichtlijn. Het gebied is tevens aangemeld als Habitatrichtlijngebied. De grenzen van beide aanwijzingen lopen gelijk. In de onderstaande afbeelding is het deel van het gebied dat het dichtst bij de voorgenomen activiteit ligt afgebeeld. De complete kaart is opgenomen als bijlage 14 van het separate bijlagendocument.

Afbeelding 6.41

Natura 2000-gebied Voordelta (uitsnede). De locatie van de voorgenomen activiteit is aangegeven met een rode cirkel.



De Voordelta is van belang voor een groot aantal kust- en zeevogels die vooral tijdens de trek en gedurende de winter gebruik maken van het gebied. Van het grootste belang voor vogels zijn de zandplaten en slikken in het inter-getijdengebied. Hier foerageren vele steltlopers en eenden gedurende de trek naar en van de broedgebieden. Een gedeelte van de vogels overwintert in de Voordelta.

Tabel 6.68

Natura 2000-gebied Voordelta:
soorten Vogelrichtlijn

Natura2000-gebied Voordelta Vogelsoorten Vogelrichtlijn	
Kwalificerende soorten	
Roodkeelduiker (niet-broedvogel)	
Fuut (niet-broedvogel)	
Kuifduiker (niet-broedvogel)	
Aalscholver (niet-broedvogel)	
Lepelaar (niet-broedvogel)	
Grauwe gans (niet-broedvogel)	
Bergeend (niet-broedvogel)	
Smient (niet-broedvogel)	
Wintertaling (niet-broedvogel)	
Pijlstaart (niet-broedvogel)	
Slobeend (niet-broedvogel)	
Toppereend (niet-broedvogel)	
Eidereend (niet-broedvogel)	
Brilduiker (niet-broedvogel)	
Middelste zaagbek (niet-broedvogel)	
Scholekster (niet-broedvogel)	
Kluut (niet-broedvogel)	
Bontbekplevier (niet-broedvogel)	
Zilverplevier (niet-broedvogel)	
Drieteenstrandloper (niet-broedvogel)	
Bonte strandloper (niet-broedvogel)	
Rosse grutto (niet-broedvogel)	
Wulp (niet-broedvogel)	
Tureluur (niet-broedvogel)	
Steenloper (niet-broedvogel)	
Dwergmeeuw (niet-broedvogel)	
Voorstel voor aanvulling database	
Groenpootruiter (niet-broedvogel)	
Grote stern (broedvogel)	

De Voordelta kwalificeert als Habitatrictlijngebied vanwege het voorkomen van een aantal een de kustzone gebonden habitats en een zestal soorten.

Tabel 6.69

Natura 2000-gebied Voordelta:
habitats en soorten
Habitatrictlijn

Natura2000-gebied Voordelta Soorten en habitats Habitatrictlijn	
Kwalificerende soorten en habitats	
Habitattype	
Permanent overstromde zandbanken (H1110)	
Slik- en zandplaten (H1140)	
Zilte pionierbegroeiingen (H1310)	
Slijkgraslanden (H1320)	
Schorren en zilte graslanden (H1330)	
Soort	
Zeeprik	
Rivierprik	
Elft	
Fint	
Zalm	
Gewone zeehond	

Cumulatie

De effecten van de autonome ontwikkeling, in dit geval ENECOGEN, is zo minimaal danwel afwezig dat cumulatie verder niet meegenomen is.

6.13.2

TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

Bij de beoordeling van de gevolgen voor de bestaande natuurwaarden gaat de aandacht uit naar de aantasting van beschermde gebieden en naar de gevolgen voor beschermde en / of bedreigde soorten. Ook de gevolgen voor flora en fauna tijdens de aanleg van de centrale wordt meegenomen in de effectbeoordeling. De mogelijke invloeden met negatieve gevolgen voor de aanwezige natuurwaarden zijn: aantasting (ruimtebeslag), thermische verontreiniging, verontreiniging, verzuring en verstoring. Hieronder worden deze aspecten toegelicht. In paragraaf 6.13.3 en 6.13.4 worden de effecten volgens deze criteria beoordeeld en toegelicht in het licht van vigerende wet- en regelgeving: Natuurbeschermingswet 1998 en Flora- en faunawet.

Directe aantasting (habitatverlies, vernietiging)

Door de aanleg van de centrale zal op de locatie een verandering worden aangebracht in de bestaande situatie. Aangezien in de huidige situatie de natuurwaarden te verwaarlozen zijn (alleen algemene plantensoorten, geen leefgebied voor dieren) is er geen sprake van directe aantasting van leefgebied of soorten als gevolg van de bouw van de energiecentrale. Zoals gezegd broeden zomers zilvermeeuwen op het grasland langs de toegangsweg (die in grote kolonie op de graslanden ten noorden van EMO zitten). Dit terrein zal door Electrabel in gebruik genomen worden. Dit terrein kan niet gezien worden als een vaste rust- of verblijfsplaats. In het jaar van de bouw van de silo's zal de nestgelegenheid voor aanvang van het broedseizoen onbruikbaar worden gemaakt.

De locatie ligt buiten de begrenzing van de onder de Natuurbeschermingswet 1998 beschermde gebieden. Ruimtebeslag van beschermde natuurgebieden is dus niet aan de orde. Om die reden wordt directe aantasting verder buiten beschouwing gelaten.

Thermische verontreiniging

Vissen zijn gevoelig voor warmwaterlozingen. Zo is bekend dat soorten zoals platvissen in het traject van 25-28 °C direct worden bedreigd met sterfte. Haringachtigen worden bij 22 °C bedreigd met sterfte [24]. In het onderdeel water zijn de effecten van koelwateronttrekking beoordeeld conform de Nieuwe Beoordelingsystematiek voor Warmtelozingen. Daarbij is ook ingegaan op de effecten van cumulatieve opwarming van het water. Met behulp van de uitkomsten van berekeningen van opwarming van het water door de warmwaterlozingen van de voorgenomen activiteit (zie paragraaf 6.8 of bijlage 16 van het separate bijlagenrapport) en de bevindingen uit onderzoek naar de effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu [25] zijn de ecologische gevolgen voor de aanwezige vissoorten beoordeeld, rekening houdend met het voorkomen van vissoorten en migratieroutes van vis.

In het koelwatersysteem kan algen- en mosselgroei ontstaan. Voor de bestrijding van algen- en mosselgroei wordt normaalgesproken de thermoshockmethode toegepast. Hierbij wordt gedurende een korte periode water van 40 à 50 °C geloosd op het oppervlaktewater. Aangezien dit slechts incidenteel gebeurt zullen de effecten hiervan minimaal zijn en worden deze verder niet beschreven.

Chemische verontreiniging

In het koelwatersysteem kan algen- en mosselgroei ontstaan. Voor de bestrijding van algen- en mosselgroei wordt naast de thermoshockmethode ook incidenteel de chloorbleekloogmethode toegepast (zie ook paragraaf 4.3.7). Als gevolg van het gebruik van chloorbleekloog wordt chloroform, bromoform en actief chloor geloosd op de haven. De concentratie van deze stoffen (per liter lozingswater) blijven onder de gestelde MTR-waarde. De concentratie bromoform die geloosd worden blijft ook ruim onder de MTR-norm, maar de concentratie van het ontvangende water wordt door de lozing wel met meer dan 10% van de MTR-norm verhoogd. Voor deze stof zal daarom wel de gevolgen voor flora en fauna beschreven worden. Voor de overige stoffen geldt dat de lozing water geen nadelige gevolgen voor het water en de hierin aanwezige flora en fauna betekenen. Om deze reden wordt verdere beschrijving van de effecten buiten beschouwing gelaten.

Verzuring

Tijdens de verbranding van biomassa en steenkool komen verzurende stoffen vrij. Deze stoffen kunnen op termijn leiden tot het zuurder worden van bodem of water. Hierdoor kunnen voor verzuring gevoelige soorten verdwijnen, wat kan resulteren in een verandering van een habitatype en daarmee mogelijk het verdwijnen van typische (dier)soorten.

De depositie van de verzurende stoffen HCl, SO₂ en NO₂ in de omgeving is berekend door KEMA (zie bijlage 8 van het separaat bijlagenrapport). Op basis van deze uitkomsten zullen de effecten op de aanwezige natuurwaarden beschreven worden. De mogelijk cumulatieve effecten zijn kwalitatief beschreven.

Verstoring

Aanwezigheid van mensen en machines

In de aanlegfase kan de fysieke aanwezigheid van machines en mensen leiden tot verstoring. Verstoring kan optreden door zicht, verlichting en geluid. Aangezien in de huidige situatie de natuurwaarden te verwaarlozen zijn (alleen algemene plantensoorten, geen leefgebied voor dieren) is er geen sprake van verstoring soorten als gevolg van de bouw van de energiecentrale. Om die reden wordt verstoring door de aanwezigheid van mensen en machines verder buiten beschouwing gelaten.

Verstoring door geluid

In de gebruiksfase wordt geluid geproduceerd door de energiecentrale zelf, maar ook door activiteiten op het terrein (onderhoud, lossen van ladingen) en door transport. In de in deze studie gebruikte geluidsberekeningen is de geluidsproductie van de totale installatie (inclusief bijvoorbeeld lossen van ladingen) gemodelleerd. Het overgrote deel van de brandstoffen zal per schip worden aangevoerd.

In de gebruiksfase kan verstoring door geluid tot permanente afname van de kwaliteit van leefgebieden leiden. Uit onderzoek is bekend dat de dichtheden en het broedsucces van weidevogels en bosvogels worden beïnvloed door geluid (Reijnen et al, 1992). Uit dit onderzoek is gebleken dat voor bosvogels bij een geluidsbelasting vanaf 42 dB(A) effecten op gaan treden. Bij weidevogels treden de effecten op vanaf 47 dB(A). Sommige soorten zijn veel minder gevoelig voor geluidsverstoring. Zo zijn bij de Meerkoet effecten pas zichtbaar vanaf 60 dB(A). De vogels waar het in dit geval om gaat zijn geen bos- of weidevogels. Gezien de ecologie van de soorten waar het hier om gaat (vogels van een open landschap in een dynamisch milieu) zal de drempelwaarde voor weidevogels (47 dB(A)) een goede benadering zijn van de drempelwaarde voor de vogelsoorten van het studiegebied.

Om te bepalen welke vogelsoorten gevoelig zijn voor geluidsverstoring is gebruik gemaakt van de effectenindicator van LNV. Voor de gevoelige soorten wordt aangenomen dat ook bij deze soorten negatieve effecten kunnen ontstaan vanaf een geluidsbelasting vanaf 47 dB(A). De drempelwaarden voor verstoring zijn bepaald voor broedende vogels. Algemeen wordt aangenomen dat niet-broedende vogels minder gevoelig zijn voor verstoring. Aangezien hiervoor echter geen drempelwaarden bekend zijn, wordt –als worst case-benadering- in deze studie ook voor niet-broedvogels 47 dB(A) als drempelwaarde gehanteerd.

Zeehonden zijn zeer gevoelig voor verstoring door geluid. Drempelwaarden zijn niet bekend, aangenomen wordt dat 40dB(A) een representatieve drempelwaarde is.

De effecten worden beschreven aan de hand van de uitkomsten van het akoestisch onderzoek. Beoordeeld wordt in hoeverre de geluidsproductie van de centrale een negatieve invloed zal hebben op beschermde gebieden en soorten.

Verstoring door licht

Het gehele Rijnmondgebied is in de huidige situatie sterk verlicht. Als gevolg van de bouw van de centrale zal aan deze situatie niet merkbaar veranderen. Onder normale omstandigheden zijn de meeste planten en dieren niet gevoelig voor verstoring door licht. Voor de soorten die wel gevoelig zijn voor de verstoring door licht zullen de effecten worden beoordeeld.

Samenvattend

In het licht van mogelijke effecten van de energiecentrale op ecologie zijn de volgende aspecten van belang:

- De onttrekking en lozing van koelwater uit/de haven (sterfte en thermische verontreiniging).
- De depositie van verzurende stoffen (verzuring).
- Verstoring van het gebied als gevolg van geluid.
- Verstoring van trekvogels als gevolg van licht.

6.13.3

EFFECTBEOORDELING

Onderstaande tabel geeft de effectscores op de beoordelingscriteria weer. Deze scores zijn in de volgende paragraaf toegelicht.

Tabel 6.70

Effectbeoordeling voor de beoordelingscriteria voor natuur

Effect	Beschermde gebieden (Natuurbeschermingswet)	Beschermde soorten (Flora- en Faunawet)
Onttrekking en lozing van koelwater	0	0
Depositie van verzurende stoffen	0	0
Verstoring door geluid	0	0
Verstoring goot licht	0	0

6.13.4

EFFECTBESCHRIJVING

Beschermde gebieden

Hieronder worden voor de genoemde aspecten de gevolgen voor de beschermde gebieden beschreven. Verderop komen de gevolgen voor de beschermde soorten aan bod.

Koelwateronttrekking en –lozing

In deze paragraaf worden de effecten van de onttrekking en lozing van koelwater op de kwalificerende Natura 2000-soorten beschreven. De beschrijving van de effecten op soorten in het algemeen vindt in de volgende paragraaf plaats.

Een negatief gevolg van het onttrekken van koelwater is het inzuigen van –vooral jonge- vis. Het Natura-2000-gebied Voordelta kwalificeert zich voor vijf vissoorten: de Rivier- en Zeepril, Elft, Fint en de Zalm. Dit zijn vissoorten die vanuit zee naar zoet water trekken om te paaien. Volgens de concept instandhoudingsdoelen wordt gestreefd naar het herstel van een natuurlijke zout-zout verdeling van het Haringvliet en herstel van de migratie van de genoemde vissoorten. Aangezien het innamepunt ver buiten deze migratieroute ligt is het uitgesloten dat migrerende dat vissen zullen worden ingezogen. Om diezelfde reden kan ook de lozing van koelwater geen effecten hebben op de migratie van vis.

Verzuring

De maximale deposities van de centrale (op coördinaten 65877, 440383/442883) zijn in de onderstaande tabel weergegeven samen met de maximale deposities in beide Natura 2000-gebieden: Voornes Duin (coördinaten 65877, 437883) en Voordelta (60877, 437883).

Tabel 6.71

Maximale depositie van verzurende componenten

Verzurende depositie				
Component	Eenheid	Depositie maximaal	Depositie maximaal Voornes Duin	Depositie maximaal Voordelta
SOx	mol/ha/a	18	7	4,5
NOx	mol/ha/a	10	3	1,6
NH ₃ ¹⁾	mol/ha/a	3	1	0,6
Ca ²⁾	mol/ha/a	0,5	0,2	0,1
totaal potentieel zuur ³⁾	mol H ⁺ /ha/a	48	17,5	11,1
totaal N = NOx + NH ₃	mol N/ha/a	12	4	2,2
¹⁾ Voor berekening van de NH ₃ -depositie is uitgegaan van een NH ₃ -emissie van de KBC-bron van 0,5 mg/Nm ³ , zoals gegeven in de Ontwerpeisen door Electrabel. ²⁾ De Ca-depositie is berekend op basis van de met STACKS berekende PM10-depositie en de Ca-concentratie in het geëmitteerde vliegstof. ³⁾ De totale potentieel zure depositie (in mol H ⁺) wordt berekend als 2*SOx + NOx + NH ₃ - 2*Ca.				

De maximale achtergronddepositie in het Rijnmondgebied bedraagt 3722 mol H⁺/ha/jaar (DCMR 2005). De gemiddelde achtergrond-depositie in beide Natura2000-gebiede bedraagt minder dan 2300 mol H⁺/ha/jaar waarmee wordt voldaan aan de natuur-doelstelling van 2010. De verhoging van de depositie in deze deposities als gevolg van de voorgenomen activiteit zal deze doelstelling niet in gevaar brengen, zodat de depositie geen gevolgen zal hebben voor de staat van instandhouding van de soorten en habitats waarvoor beide Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Verstoring door geluid

Van de soorten waarvoor de Natura2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin kwalificeren is de Zeehond zeer gevoelig voor geluidsverstoring. De Bontbekplevier, Kluut, Lepelaar, Tureluur, Wulp en Grote en Kleine zilverreiger zijn gevoelig voor verstoring voor geluid. De geluidsproductie van de voorgenomen activiteit is echter relatief gering. De geluidsniveaus (langtijdgemiddelde) zijn in de natura2000-gebieden overal minder dan 30 dB(A). De hoogste geluidspieken zijn overal minder dan 10 dB(A) hoger dan het langtijdgemiddelde, zodat binnen de Natura 2000-gebieden ook tijdens geluidspieken de drempelwaarde (47 dB(A) voor vogels en 40 dB(A) voor zeehonden) niet wordt overschreden.

Verstoring door licht

Van de soorten waarvoor de Natura2000-gebieden Voordelta en Voornes Duin kwalificeren is alleen de Zeehond zeer gevoelig voor verstoring door licht. De overige soorten zijn niet gevoelig voor de verstoring door licht. De rustplaatsen van de zeehond bevinden zich op zodanige afstand van de locatie van de voorgenomen activiteit dat verstoring niet mogelijk is.

Conclusie

Ten aanzien van de Natura 2000-gebieden wordt geconcludeerd dat negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van beide gebieden kunnen worden uitgesloten. Een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is derhalve niet nodig.

*Beschermde soorten**Koelwateronttrekking en -lozing*

De effecten van koelwateronttrekking en lozing zoals in deze paragraaf is beschreven zijn ontleend aan: KEMA rapport in het separate bijlagendocument, bijlage 17.

Een bemonstering van vis bij de E.ON centrale op de Maasvlakte (Europahaven) laat zien dat vrijwel uitsluitend zoutwatervissen en enkele diadrome soorten (trekkend tussen zoet en zout) zijn aangetroffen. De Kolblei is de enige echte zoetwatervis die is aangetroffen.

Bij het onttrekken van koelwater aan de haven kan vis worden ingezogen. Vooral jonge vis kan hiervan het slachtoffer worden. Door het aanbrengen van een fijnzeef, die continu wordt gespoeld, wordt het inzuigen van vis en andere organismen zo veel mogelijk voorkomen. Van de (kleine) vis die toch wordt ingezogen zal een groot deel de gang door de koelwaterinstallatie niet overleven. Ook van de vis die op de zeef terecht komt zal een deel het niet overleven. Bij een bemonstering van de E.ON-centrale is alleen de Rivierprik als beschermde vissoort aangetroffen. Het kan niet uitgesloten worden dat rivierprik in de koelwaterinstallatie wordt ingezogen. De kans op inzuigen van vis is sterk te verkleinen door het aanbrengen van een stroboscooplicht bij de inzuigopening. Bij poldergemalen is de effectiviteit van deze maatregel aangetoond. Het plaatsen van een stroboscooplicht is in het ontwerp meegenomen, waardoor de kans op het inzuigen van de beschermde rivierprik verwaarloosbaar klein is.

Grotere bodemvissen zullen geen hinder ondervinden van de koelwaterlozing omdat de warmwaterpluim niet tot op de bodem zal reiken. Op larven en juveniele dieren van pelagische vissoorten (o.a. rondvis) worden geen effecten verwacht. Volwassen dieren zijn wel gevoelig, maar goed in staat de warmwaterpluim te mijden, zodat de effecten van de warmwaterlozing te verwaarlozen zijn.

Verzuring

De maximale depositie is 48 mol H⁺/ha/jaar. De maximale achtergronddepositie in het Rijnmondgebied bedraagt 3722 mol H⁺/ha/jaar (DCMR 2005). Dit betekent dat de depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de achtergronddepositie. Effecten zullen dan ook niet merkbaar zijn.

Verstoring door geluid

Geluidsberekeningen laten zien dat de geluidsproductie van de centrale relatief laag is (zie paragraaf 6.6). De (op basis van de geluidsberekeningen geschatte) 47 dB(A)-contour ligt op ongeveer 300 à 400 meter van de centrale. In dat gebied zijn geen broedhabitats voor vogels bekend zodat verstoring van (broedende) vogels niet wordt verwacht. Ook voor andere verstoringsevoelige soorten (zoals zeehonden) ontbreken binnen de verstoringzone geschikte habitats).

Verstoring door licht

Als gevolg van de grote hoeveelheid kunstlicht in de omgeving zijn de effecten van de verlichting van de voorgenomen activiteit alleen in de directe omgeving daarvan merkbaar. In dat gebied zijn geen habitats voor kwetsbare lichtgevoelige soorten (zoals vleermuizen) zodat de verlichting geen negatieve effecten zal hebben.

Conclusie

Er zullen geen verboden van de Flora- en Faunawet worden overtreden zodat een ontheffing volgens artikel 75 van de Flora- en Faunawet niet noodzakelijk is.

Chemische verontreiniging

De langetermijneffecten van chloreringsbijproducten zijn onderzocht bij de zeebaars [25][26][27]. Deze vissoort is een warmwater minnende soort die vaak in uitlaatgebieden van centrales voorkomt. Deze vissen worden commercieel gekweekt in gechloreerd koelwater van een grote elektriciteitscentrale in Frankrijk. Het overlevings-percentages van zeebaars gekweekt in gechloreerd koelwater van deze elektriciteitscentrale is zelfs gunstiger in vergelijking met de teelt van vissen in niet gechloreerd zeewater.

Chlorering van zeewater dat als koelwater wordt gebruikt is een van de meest toegepaste technieken voor aangroei bestrijding. Chlorering leidt echter ook tot vorming van een breed spectrum aan chloreringsbijproducten (CBP's). Over de mogelijke acute toxiciteit en langetermijneffecten van deze deels onbekende verbindingen bestaan weinig gegevens. Riza geeft aan dat actief chloor in zeewater bijproducten (1%) vormt, waarvan het grootste deel (99%) in bromoform wordt omgezet. De MTR voor bromoform is 11 µg/l. De concentratie van de lozing tijdens pulschlorering betreft circa 3 µg/l.

Qua hoeveelheid is bromoform het belangrijkste bijproduct van zeewaterchlorering. Bromoform wordt echter in veel grotere hoeveelheden door de natuur (wieren en diatomeeën) in zee zelf gevormd. Engelse studies in de Noordzee laten zien dat daarbij sterke seizoensfluctuaties optreden. Er zijn geen aanwijzingen dat er langs de kust waar gechloreerd koelwater wordt geloosd verhoogde concentraties voorkomen. In het voorjaar en de zomer, wanneer het meest wordt gechloreerd, zijn de bromoformconcentraties in de Noordzee zelfs lager dan in de winter [28].

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

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

6.14 EXTERNE VEILIGHEID

6.14.1 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Afbeelding 6.42

Aardgasinstallatie van Gasunie



een vloeibaar aardgasinstallatie van Gasunie. Zie ook nevenstaande afbeelding. Met deze installatie wordt in de beschouwing voor externe veiligheid rekening gehouden. In de directe omgeving van het terrein zijn op en overslagen van kolen en ijzererts, zoals ook elders in dit MER met foto's is geïllustreerd. Er

zijn geen autonome ontwikkelingen die voor het aspect externe veiligheid van belang zijn.

6.14.2 TOELICHTING CRITERIA EFFECTBEOORDELING

Het beleid Externe veiligheid gaat uit van een mogelijke verstoring als gevolg van gevaarlijke stoffen. Voor een gevaar moeten de aard van deze stoffen, de gebruikscondities en hoeveelheden zodanig zijn dat een eventueel ongeval zo groot is, dat dan sprake is van ongewenste effecten buiten de eigen inrichting. Dat wil zeggen dat buiten het terrein van de voorgenomen activiteit sprake is van risico's. Een verstoring van de Externe veiligheid treedt op als met voldoende waarschijnlijkheid grote ongewenste effecten kunnen optreden.

- Op basis van de beschrijving van de voorgenomen activiteit in hoofdstuk 4 zijn de volgende activiteiten/voorzieningen geselecteerd voor een nader onderzoek:
- Stoomcircuits.
- Stoomturbine.
- Ammoniaopslag.
- Opslag van chloorbleekloog.
- Opslag van huisbrandolie.
- Opslag van biomassa.

De opslag van kolen blijft buiten beschouwing, omdat de kolenopslag op het EMO-terrein gesitueerd is. De behandeling in de paragraaf effectbeschrijving is overeenkomstig bovenstaande opsomming.

Toelichting beoordelingscriteria

Effectafstanden

Per definitie gaat Externe veiligheid over ongewenste gevolgen buiten het terrein van de inrichting, dus op enige afstand van de gevaarlijke activiteiten. De afstand waarbij een activiteit bij een ongeval nog net tot ongewenste gevolgen kan leiden, heet de effectafstand.

Activiteiten met een effectafstand binnen het eigen terrein hoeven niet verder te worden onderzocht. De nader onderzochte activiteiten betreffen dan ook alleen die, waarvan een grote effectafstand niet op voorhand uitgesloten is. Dit impliceert overigens niet, dat er verder geen gevaarlijke activiteiten zijn, bijvoorbeeld in termen van arbeidsveiligheid of voor een milieucompartiment als bodem.

Het is niet nodig de waarschijnlijkheid in beeld te brengen voor die ongevallen waarbij de effectafstand kleiner is dan de afstand tot de inrichtingsgrens. Immers: activiteiten die geen effect buiten de inrichting hebben, kunnen bij geen enkele kans leiden tot een risico in termen van Externe veiligheid.

6.14.3

EFFECTBEOORDELING

De installatie valt niet onder het BRZO omdat de opslag van ammonia in de indeling 10-25% valt. De WMS indeling van deze ammoniakoplossing is C, R34. Daarmee is deze stof niet aangewezen volgens het BRZO en is een PBZO of VR niet aan de orde. Tevens is de opslag van huisbrandolie kleiner dan 2500 ton. Hierdoor valt de installatie ook niet via dit criterium onder de BRZO en is een PBZO niet aan de orde. De centrale valt ook niet onder BEVI.

6.14.4

EFFECTBESCHRIJVING

Stoomcircuits

De kans op het breken of lekken van hogedruk-stoomleidingen en stoomvaten is, gezien de eisen die aan deze installaties worden gesteld, bijzonder klein. Mocht een dergelijk voorval zich voordoen dan zal de schade veroorzaakt door brokstukken zich beperken tot korte afstand van de installaties. Stoom is geen gevaarlijke stof als gedefinieerd in de WMS en daardoor vallen strikt genomen dit soort gevolgen niet onder het beleid Externe veiligheid.

Stoomturbine

De stoomturbine kan een gevaar opleveren indien, in het geval van een calamiteit (bijvoorbeeld materiaalscheuren) brokstukken uit het turbinehuis wegschieten. Stoom is geen gevaarlijke stof als gedefinieerd in de WMS en daardoor vallen strikt genomen dit soort gevolgen niet onder het beleid Externe veiligheid.

Ammoniaopslag

Ten behoeve van de DeNOx installatie wordt binnen de inrichting ammoniak verbruikt. Ammoniak wordt geleverd, opgeslagen en gebruikt in de vorm van ammonia. Zowel bij de opslag als bij de overslag zou bij een calamiteit een ammoniaplas kunnen ontstaan. Daaruit ontwijkt gasvorming ammoniak, dat toxisch is en daardoor tot externe effecten aanleiding kan geven.

De ammonia betreft in dit geval een 24%-oplossing en wordt per schip aangevoerd. De ammonia wordt opgeslagen in twee dubbelwandige tanks van 1250 m³ (vulling 88%). Ammonia van 24% is een R34 stof en is derhalve niet aangewezen volgens de BRZO.

Voor rond een tank(auto) te verwachten ammoniaplassen zijn de risico's uitgerekend [29]. Ook voor een scheepsverlading is dit gedaan [30]¹⁰. De gevonden risico's zijn zodanig klein, dat een bijdrage aan een 10⁶ (/y PR) buiten de inrichting niet te verwachten is.

Opslag van chloorbleekloog

De opslag van chloorbleekloog vindt plaats in een bovengrondse tank met een capaciteit van 100 ton. De chloorbleekloog wordt per vrachtwagen geleverd. Zowel bij de opslag als bij de overslag zou bij een calamiteit chloorbleekloog kunnen vrijkomen.

Industrieel chloorbleekloog is een 15% natriumhypochlorietoplossing met tot 150 g/l actief chloor. De gevarenkaarten voor deze stof (twee vervoerswijzen onder UN 1791) hebben uitsluitend betrekking op het corrosieve aspect, en de dampspanning van de vloeistof is niet zodanig dat het ontwijken van chloor het primaire gevaar vormt. Volgens de Leidraad risico-inventarisatie is chloorbleekloog wél een punt van aandacht in combinatie met zuren, bijvoorbeeld bij zweminrichtingen. In geval van ongewenste menging (met bijvoorbeeld zoutzuur) kan in de reactie het aanwezige chloor als gas snel vrijkomen.

Door middel van het toepassen van gebruikelijke veiligheidsvoorzieningen, zoals risico-inventarisatie en stoffenscheiding, zal dergelijke verontreiniging voorkomen worden.

Opslag van huisbrandolie

De aanvoer van huisbrandolie (HBO) geschiedt in principe per schip. De olie wordt naar de opslagtank gepompt. Er zal een opslagcapaciteit van 2400 ton op het terrein worden aangelegd.

De stralingseffecten van een brand van (middelzware) koolwaterstoffen zal niet leiden tot effecten op meer dan enige tientallen meters van de plas. Wel moet er rekening mee worden gehouden dat na een ongeval bij de scheepsverlading deze plas aanzienlijke afmetingen kan krijgen als de spill zich over het water kan verspreiden. Risicotecnisch is dan echter sprake van een uiterst beperkte ontsteekkans (orde 1%).

De opslag zal voldoen aan PGS 29 (Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks).

¹⁰ De risico's bij scheepsverlading zijn weliswaar berekend met een ouder programma maar zonder dat een wezenlijk andere conclusie wordt verwacht bij het gebruik van het nieuwe programma SNL.

Opslag van biomassa

Op het terrein is voorzien in 10 silo's met elk een capaciteit van circa 10.000 m³ voor de opslag van biomassa. Het gewenste product is per definitie brandbaar. De biomassa die Electrabel in eerste instantie in wil zetten is bij voorkeur droge houtpellets.

Mocht er brand uitbreken met biomassa, dan zal het stralingseffect van zo'n brand beperkt blijven tot de eigen inrichting. Wel moet er rekening mee worden gehouden dat ook toxische rookgassen kunnen ontstaan. Electrabel wil gebruik maken van witte lijst biomassa. De producten die voorkomen op de witte lijst zijn gegeven in bijlage 3 van het separate bijlagenrapport. Bij dergelijke stoffen, met weinig chloor en stikstof, zal het bepalende toxische product koolmonoxide zijn. Deze CO komt in beperkte mate vrij doordat een verbranding nooit volledig is. Er is echter geen reden aan te nemen dat sprake zou zijn van een zuurstofbeperkte brand, een zeer lage verbrandingswaarde, of andere condities waardoor een rookwolk aan de grond zou blijven. In geval van CO en normaal te verwachten pluimstijging is, conservatief berekend vanaf 100 meter, geen toxisch effect op grondniveau te verwachten.

De benodigde biomassa wordt per schip aangevoerd. Electrabel creëert een eigen loskade aan het Beerkanaal. Voor het lossen van schepen bevinden zich op de kade van de haven loskranen. De biomassa worden op een verdeeltransportband vervoerd naar de opslagsilo's op het Electrabelterrein. Broei wordt niet verwacht in verband met het gebruik van droge biomassa. De biomassaopslag zal worden voorzien van warmte- en CO-detectie.

6.14.5**MILIEU-EFFECTEN TIJDENS DE BOUW**

De milieu-effecten tijdens de bouwfase zijn relatief gering, behoudens geluid en verkeer. Externe veiligheid is niet van belang. De mogelijke directe milieu-effecten van de bouw van de centrale zijn als volgt onder te verdelen.

Onttrekking van grondwater

Tijdens de bouw kan verpompen van grondwater nodig zijn. Volgens de verordening waterbeheer Zuid-Holland is geen vergunning vereist voor onder andere het drooghouden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken, waarbij de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 100 000 m³ per maand, en de onttrekking niet langer duurt dan zes maanden. De benodigde onttrekking is thans nog niet te voorzien. Mocht deze nodig blijken dan kan deze op korte termijn worden aangevraagd. Procedurele coördinatie met de andere milieuvergunningen is niet verplicht. Indien het grondwater verontreinigd is, bijvoorbeeld als gevolg van een bodemverontreiniging, dan zal voor de lozing in overleg met de waterbeheerder bezien worden of een Wvo-vergunning aangevraagd wordt.

Lozing van onttrokken grondwater

Voor de lozing van het onttrokken (vervuild) grondwater is een vergunning nodig in het kader van de "Wet verontreiniging oppervlaktewater".

Geluidsproductie

Tijdens de bouw van de kolen-/biomassacentrale wordt ook geluid geproduceerd. Bij de bouw zal materieel worden ingezet zoals kranen, shovels, graafmachines, compressoren, betonmixerwagens, betonpompen, aggregaten, lasinstallaties, schroefmachines en dergelijke. Daarnaast worden er materialen per vrachtwagen en per schip aangevoerd. Het

uitgangspunt is dat het in te zetten materieel voldoet aan de eisen voor geluidsarme bouwmaschinen conform de Circulaire Bouwlawaa. Deze circulaire geeft voor geluidsarme bouwmaschinen een toelaatbare bronsterkte van 106 dB(A) of lager, afhankelijk van het type machine en het vermogen. Gezien het totale bronvermogen van 117 dB(A) voor de kolen-/biomassacentrale in combinatie met de relatief hoge gemiddelde bronhoogte, zullen de bouwactiviteiten gedurende het grootste gedeelte van de bouwperiode naar inschatting geen hoger immissieniveau veroorzaken dan voor de onderzochte representatieve bedrijfssituatie na in bedrijfsstelling van de centrale. Gedurende de periode dat wel een hoger immissieniveau kan optreden, kan hinder worden voorkomen door alleen werkzaamheden te verrichten in de dagperiode (07.00 en 19.00 uur).

Gedurende een deel van de bouwperiode (circa drie maanden) zullen ook heiwerkzaamheden plaatsvinden. De geluidsemissie is sterk afhankelijk van de in te zetten typen heistellingen, de heipalen en het aantal stellingen dat gelijktijdig in bedrijf is. De bronsterkte van een heistelling bedraagt over het algemeen 125 tot 135 dB(A). Als aangenomen wordt dat er maximaal vijf heistellingen staan opgesteld en deze ieder effectief 20 % van de tijd heien, dan bedraagt de totale bronsterkte van de heiwerkzaamheden ook 125 tot 135 dB(A). Dit betekent dat het beoordelingsniveau gedurende de heiwerkzaamheden circa 10 tot 20 dB(A) hoger is dan voor de representatieve bedrijfssituatie na in bedrijfsstelling van de centrale. Op basis hiervan mag worden verwacht dat het beoordelingsniveau vanwege de heiwerkzaamheden ter plaatse van de Zone Immissie Punten lager zal zijn dan 50 dB(A). Er van uitgaande dat de heiwerkzaamheden alleen tussen 07.00 en 19.00 uur plaatsvinden, wordt hiermee ruimschoots voldaan aan de streefwaarde van 60 dB(A) ter plaatse van woningen conform de Circulaire Bouwlawaa.

Energieverbruik

Tijdens de bouw wordt energie verbruikt door het bouwverkeer en apparatuur, verwarming van bouwketen, enz. alsmede door het proefdraaien van de diverse installatiesecties.

Ketelbeitsing

De ketels worden mogelijk gereinigd met een etsvloeistof of uitgekookt met soda. Het bedrijf dat de chemicaliën levert blijft verantwoordelijk voor de gebruikte vloeistof. Het ontgiften, neutraliseren en eventueel verwijderen van de vloeistoffen zal buiten het terrein plaatsvinden door en onder verantwoordelijkheid van de leverancier.

Spoelolie

De olievoerende delen zullen, alvorens met de uiteindelijke olie te worden gevuld, worden gespoeld met speciaal hiervoor geschikte olie. Het spoelen van de systemen is een onderdeel van de inbedrijfstellingsfase. Daarom neemt de leverancier de spoelolie weer terug voor reiniging of verwerking.

Verkeer

Ten behoeve van de bouw is het nodige bouwverkeer te verwachten. Dit zal bestaan uit vrachtwagens die goederen brengen en afvoeren en personenverkeer voor het personeel dat betrokken is bij de nieuwbouw. Zware delen (trafo, turbine en dergelijke) worden waarschijnlijk per schip aangevoerd, die daarvoor in de haven kan aanleggen.

Afvalstoffen

Bij de bouw ontstaat ook enig bouw- en sloopafval. Dit afval zal door erkende verwerkers worden afgevoerd en zo veel mogelijk hergebruikt worden. Tijdens regulier bedrijf is de

afvalstroom tamelijk beperkt. Een indicatie van de verwachte hoeveelheden afval in die fase is opgenomen in de vergunningaanvraag.

Sanitaire voorzieningen

Tijdens de bouw kan tot ca. 800 medewerkers op het terrein aanwezig zijn. Daarvoor zullen extra sanitaire voorzieningen zoals douches en toiletten worden aangelegd. De aansluiting van het riool zal - met andere civiele werkzaamheden - relatief vroeg in het bouwproces plaatsvinden. Ook indien er nog geen rioolaansluiting aanwezig is, zal worden gezorgd voor een goede afvoer van het sanitair afvalwater.

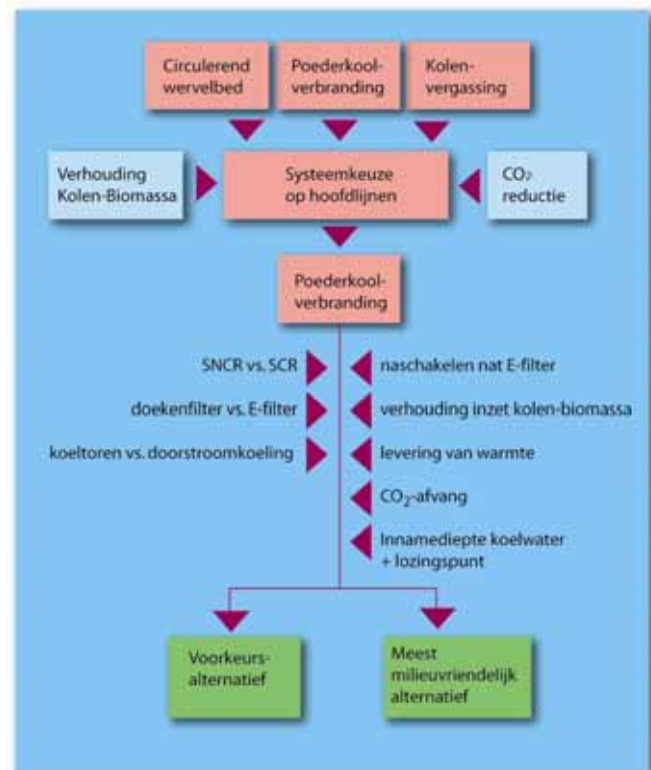
HOOFDSTUK 7

Vergelijking van alternatieven en MMA

Afbeelding 7.43

Systeemkeuze op hoofdlijnen, gevolgd door keuzes in varianten

- In onderstaande afbeelding is de fasering van het onderzoek in beeld gebracht. Paragraaf 7.1 geeft de afweging uit hoofdstuk 3, technologiekeuze op hoofdlijnen weer.
- In paragraaf 7.2 worden de effecten van poederverbranding en haar uitvoeringsvarianten op een rij gezet en in paragraaf 7.3 worden deze varianten ook onderling vergeleken. Paragraaf 7.4 bevat een toetsing aan de doelstelling en randvoorwaarden vanuit het beleid. De milieueffecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven zijn onderling én met de referentiesituatie vergeleken. Doel van de effectvergelijking is om inzicht te geven in de mate waarin, dan wel de essentiële punten waarop, de positieve en negatieve effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven verschillen. Dit hoofdstuk wordt afgerond met paragraaf 7.5 waar het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief wordt gedefinieerd.



7.1

TECHNOLOGIEKEUZE OP HOOFDLIJNEN

Deze paragraaf geeft een kort overzicht van de technologiekeuze die in hoofdstuk 3 van dit MER heeft plaatsgevonden. De volgende drie systemen zijn vergeleken: vergassingstechnologie, wervelbedtechnologie, moderne poederverbrandingstechnologie met het conventionele poederkoolsysteem. Het conventionele systeem is de referentie geweest. Milieuaspecten, technologische en financiële argumenten zijn in één tabel op een rij gezet en aansluitend is de afweging en conclusie uit paragraaf 3.5 hier nogmaals integraal gepresenteerd. De onderstaande overzichtstabel is uitgebreid toegelicht in paragraaf 3.4, waar per hoofdaspect (milieu, techniek en financieel) en in subthema's de scores zijn uitgelegd.

Vergelijking tussen de drie technologieën met conventionele poederkool als referentie

Tabel 7.72
Systeemvergelijking

	Best. Poeder- koolverbr.	Vergassing	Wervelbed	Moderne Poederverb.
Netto elektrisch rendement	38 - 42%	43 - 45%	43-45%	46%
Percentage bijstook biomassa	15 - 25%	max. 30%	max. 80%	max. 60%
CO ₂ -uitstoot in kg/kWh bij 100% kolenverbranding	0,81 – 0,92	0,77	0,77	0,73
Rendementsverlies bij CO ₂ -afvangst (uitgaande van 100% kolenverbranding)	n.v.t.	6-8%	8-10%	8-10%
Emissie* van NOx	200	150	50	50
Emissie* van Stof (PM10)	5	1	1	1
Emissie* van SO ₂	200	40	40	40
Emissie* van CO	50	10	100	30
Emissie* van HCl	5	1	1	1
Emissie* van HF	4	0,1	0,1	0,1
Emissie* van Zware metalen	0,02	0,02	0,02	0,02
Veiligheid	Geen issue	Het syngas (H ₂ + CO) dat gebruikt wordt is bijzonder brandbaar en giftig	Geen issue	Geen issue
Overig milieu		Gebruik fakkels (250 uur per jaar) waardoor emissies toenemen		
Techniek (proven technology)	Ja	nee	Ja	Ja
Beschikbaarheid (uren/jaar)		7000	8000	8000
Beschikbaarheid (%)		80	91	91
Flexibiliteit: Koude start (uren)		24 tot 72	8	8
Flexibiliteit: Warme start (stop <48h) (uren)		4 tot 5	5	5
Flexibiliteit: Hete start (stop <8h) (uren)		3	3	3
Minimum belasting (enkel kolen) (% belasting)		40 tot 50	35 tot 40	25
Soorten en keten biomassa	Vanwege de keuze voor schone biomassa in de kolen/biomassacentrale is de soort keten niet van invloed op de technologiekeuze			
Brandstofvoorbereiding		Malen van biomassa noodzakelijk voor vergassing in een vergasser	Biomassa chips kunnen worden toegevoegd aan wervelbed	Malen van biomassa noodzakelijk voorafgaand aan verbranding
Maximaal percentage inzet biomassa		Met huidige technologie: 30% in een vergasser	80% schone biomassa	60% schone biomassa
Project kosten (€/kW _e)	1000	1700	1300	1200
Kosten O&M (%)	5	5	5	5
Project kosten incl. CO ₂ -afvang (€/kW _e)	n.v.t.	2100	1800	1700

* Emissies* (mg/Nm³) bij 6% O₂; Emissies van de drie 'nieuwe' technologieën zijn verwachte jaargemiddelde waarden.

**VOOR- EN NADELEN
MODERNE
POEDERVERBRANDING**

Afweging en conclusie

Voordelen moderne poedercentrale zijn: proven technology, grote beschikbaarheid en betrouwbaarheid, laag minimum belastingspercentage, hoog rendement, lagere CO₂-uitstoot en mogelijkheden voor latere inpassing (retro-fit) van technologie voor CO₂-afvang na verbranding.

Nadelen moderne poedercentrale zijn: veel voorbereiding brandstoffen noodzakelijk, optimalisatie CO₂-afvang vereist,

**VOOR- EN NADELEN
WERVELBED**

Voordelen wervelbedcentrale zijn: grotere flexibiliteit inzet brandstoffen, weinig voorbereiding brandstoffen, geschikt voor hoge inzet van biomassa, mogelijkheden voor latere inpassing (retro-fit) van technologie voor CO₂-afvang na verbranding.

Nadelen wervelbedcentrale: hogere CO₂-uitstoot in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid (bij 100% kolen), lager rendement in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid, minder ervaring op deze schaalgrootte, optimalisatie CO₂-afvang vereist.

**VOOR- EN NADELEN
VERGASSING**

Voordelen vergassingscentrale zijn: toekomstige mogelijkheid voor afvang CO₂ voor verbranding, productie van waterstof die in de toekomst een belangrijke energiedrager belooft te worden, kan grotere verscheidenheid aan brandstoffen aan (Flexibel qua brandstofkeuze)

Nadelen vergassingscentrale zijn: grote complexiteit, hoge NO_x-emissies door gebruik fakkel, externe veiligheid (waterstof), hoge investeringskosten, lagere beschikbaarheid en betrouwbaarheid, hogere CO₂-uitstoot in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid (bij 100% kolen) door een lager rendement in vergelijking met moderne poedergestookte eenheid.

**KEUZE VOOR MODERNE
POEDERVERBRANDING**

Op basis van bovenstaande evaluatie heeft Electrabel gekozen voor de moderne poederverbranding met een geavanceerde rookgasreiniging.

Tevens ziet Electrabel het systeem met moderne poederverbranding op systeemniveau als beste basis voor het meest milieuvriendelijk alternatief. Dit is omdat:

1. Dit systeem een hoog rendement heeft.
2. Relatief hoge percentages biomassa aankan.
3. Het snelste geschikt zal zijn voor CO₂-afvang.
4. Tot betrouwbaar lage emissies leidt.

De drie technologieën ontlopen elkaar niet veel wat betreft luchtmissies. Dit wordt echter wel voornamelijk bepaald door de rookgasreiniging en niet door de verbrandingstechnologie als zodanig. Een belangrijke afwegingsfactor is de hoeveelheid CO₂ die wordt uitgestoten per MWh elektriciteit die wordt geproduceerd. Dit wordt bepaald door het rendement van de toegepaste techniek. Het rendement van poederverbranding is op dit moment hoger dan van vergassing of wervelbed. Dit betekent dat bij de inzet van 100% kolen poederverbranding minder CO₂ uitstoot per MWh dan de vergasser of het wervelbed. Daarnaast is de inzet van biomassa een belangrijke factor voor het reduceren van de uitstoot van CO₂. De kracht van de vergasser is het brede palet aan brandstoffen die verwerkt kunnen worden, maar het percentage biomassa dat ingezet kan worden is echter beperkt tot 30%. Poedertechnologie kan tot 60% biomassa op energiebasis inzetten, terwijl wervelbedtechnologie zelfs tot 80% biomassa kan verwerken. Maximale inzet van biomassa is natuurlijk een belangrijk argument voor wervelbedtechnologie.

In de afweging tussen wervelbed en moderne poederverbranding biedt moderne poederverbranding het hoogste rendement bij een gelijke brandstofmix, maar biedt een wervelbedsysteem de mogelijkheid om nog minder kolen (20%) mee te stoken ten opzichte van het biomassa-aandeel (maximaal 80%). Electrabel heeft de zekerheid van het hogere rendement van groter belang gevonden dan de mogelijkheid om 80% biomassa te gebruiken, ten opzichte van 60% in de moderne poedergestookte installatie. Vergassing is in het bijzonder geschikt voor waterstofproductie. Waterstof is een belangrijke energiedrager voor de toekomst. Voor een elektriciteitscentrale is deze afweging echter minder van belang.

Voor alle drie de verbrandingstechnologieën bestaan technieken om CO₂ af te vangen en op te slaan. Echter voor al deze technieken geldt dat er nog meer onderzoek verricht moet worden voordat CO₂-afvangtechnologie voor een elektriciteitscentrale van 750 MW commercieel gerealiseerd zal worden.

Electrabel heeft op basis van de vergelijking tussen de drie verbrandingstechnologieën gekozen voor een technologie met een zo hoog mogelijk rendement, een hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid, de mogelijkheid van de inzet van biomassa tot 60%, flexibel in de toekomst voor de latere toevoeging van een CO₂-afvanginstallatie en voor een bewezen technologie met een zo laag mogelijk kostenniveau.

Op dit moment worden veel poedergestookte centrales in de wereld gebouwd. Omdat dit op dit moment de meest 'populaire' techniek is, wordt er ook veel onderzoek gedaan naar verbeteringen van deze technologie. De verwachting is dan ook dat de poedergestookte centrale zich in de toekomst nog zal verbeteren, door onder meer hogere stoomparameters. Maar ook de vergasser zal zonder twijfel betere prestaties in de toekomst realiseren. Omdat de techniek nog relatief nieuw is, zullen de verbeteringen mogelijk met grotere stappen plaatsvinden. Electrabel verwacht dan ook dat de vergassingstechnologie de prestaties van een poedergestookte eenheid in de verdere toekomst gaat benaderen. Omdat Electrabel echter nu zijn technologie bij leveranciers moet kopen om in 2011 een werkende centrale te hebben, is op basis van de huidige technieken een afweging gemaakt waaruit de voorkeur voor een poedergestookte eenheid voortkomt. De moderne poedergestookte eenheid biedt, dankzij zijn hoge rendement en dankzij een gewenste inzet van 60% biomassa een nieuw richtpunt voor de praktijk van elektriciteitsproductie. Deze technologie zal dan ook tevens als meest milieuvriendelijke technologie worden uitgewerkt.

7.2

DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN UITVOERINGSVARIANTEN IN OVERZICHT

De voorgenomen activiteit

Het voornemen bestaat uit een ketel met stoomparameters van 275 bar/600°C/620°C. De rookgasreiniging bestaat uit een achter elkaar geschakelde SCR als DeNO_x, een E-filter voor de stofafvang en een natte wasser (sproeitoren of bubbling bed) als rookgasontzwavelingsinstallatie. Het voornemen is verder geschikt voor de inzet van 60% biomassa op energiebasis.

Daarnaast haalt de rookgasreiniging emissies waarmee de toekomstige retrofit van CO₂-afvang zonder verdere aanpassing mogelijk is. Ten slotte is er op de lage druk stoomturbine

de mogelijkheid gecreëerd om warmte af te tappen en deze te leveren aan geïnteresseerde partijen in de omgeving.

Uitvoeringsvarianten

In het MER (hoofdstuk 5) zijn de volgende uitvoeringsvarianten beschouwd:

1. Naschakelen van een nat E-filter.
2. Verhouding inzet kolen en biomassa.
3. Levering van warmte.
4. CO₂-afvang.
5. Innamepunt koelwater + lozingspunt
6. SNCR
7. Doekenfilter
8. Koeltoren

De eerste vijf varianten zijn ook meegenomen in de effectbeschrijving en zullen dus in de integrale effectvergelijking terugkomen. De keuzes over SNCR, doekenfilter en koeltoren zijn meteen in hoofdstuk vijf gemaakt omdat voor deze systemen betere alternatieven voorhanden zijn:

1. SCR verwijderd NO_x beter dan SNCR.
2. Een E-filter heeft een hogere betrouwbaarheid dan een doekenfilter.
3. Een koeltoren is op deze zeelocatie niet nodig omdat er voldoende goed koelwater beschikbaar is en zou leiden tot landschappelijke impact en een lager elektrisch rendement.

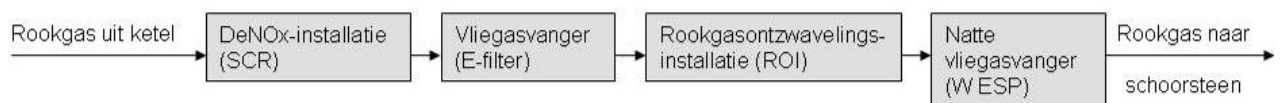
De volgende varianten zijn in het MER onderzocht:

Naschakelen van een Nat E-filter (WESP)

Met behulp van een nageschakeld nat E-filter wordt de emissie van fijn stof gereduceerd. In onderstaande afbeelding is de plaats van het WESP in het systeem weergegeven.

Afbeelding 7.44

Rookgasreiniging volgens uitvoeringsvariant met een WESP (nat ESP-filter)



Verhouding kolen/biomassa

De inzet van biomassa zal flexibel zijn. De centrale wordt zodanig ontworpen dat deze geschikt is voor het stoken van zowel 100% kolen als voor maximaal 60% biomassa.

Ten behoeve van dit MER zijn drie brandstofpakketten beschouwd:

- 100% kolen.
- 40% kolen en 60% biomassa¹¹ van een gemiddelde samenstelling.
- 40% kolen en 60% biomassa met een worst case samenstelling¹².

¹¹ Gebaseerd op de ECN Phyllis database voor (vers) hout (pellets).

¹² Het worst-case biomassapakket is geconstrueerd uit dezelfde analyses, maar dan door de hoogste waarde te nemen voor de micro-elementen, en het N- en S-gehalte; hierbij hoort de laagste (acceptabele) stookwaarde.

Levering van warmte

Het leveren van warmte is een manier om het rendement van de centrale te verbeteren en de CO₂-emissie te verlagen. In de effectbeschrijving is uitgegaan van 200 MWth warmtelevering.

CO₂-afvang

Met een proces van post-combustion CO₂-afvang kunnen de CO₂-emissies wezenlijk worden gereduceerd.

Varianten koelwater

Er zijn meerdere varianten onderzocht naar de inname en lozingspunt voor koelwater. Hierbij is zowel naar de diepte gekeken als naar de plaats van lozing in de Amazonehaven. Er is gevarieerd tussen vrij diep in de Amazonehaven, zo dicht mogelijk bij de centrale en op de kop van de haven bij het Beerkanaal.

7.3**EFFECTVERGELIJKING VOORNEMEN EN UITVOERINGSVARIANTEN****Tabel 7.73**

Relatie tussen de milieuaspecten en de VA en varianten met:

In groen een positieve relatie

In geel een negatieve relatie

Zonder invulling: neutraal of niet relevant.

In onderstaande tabel zijn de voorgenomen activiteit, varianten en de milieuaspecten met elkaar in verband gebracht.

Milieuaspecten	Voorgenomen activiteit	Nat E-filter	Verh. K/B	Warmtelevering	CO ₂ -afvang	Koelwaterinname en lozing
Energie	Centrale zet een nieuw niveau van CO ₂ -uitstoot per geleverde kWh elektriciteit		Hoe meer biomassa, hoe lagere CO ₂ -uitstoot	Dankzij warmtelevering worden CO ₂ -emissies vermeden	CO ₂ -afvang zal –op termijn– leiden tot een wezenlijke daling van de CO ₂ -emissies	
Lucht	VA leidt tot een beperkte toename van de emissies op de Maasvlakte, maar is op leefniveau nauwelijks tot niet waarneembaar	Dankzij een nat E-filter dalen de stofemissies nogmaals met 33%				
Geluid	De bijdrage van de centrale aan de totale geluidsniveau's in Oostvoorne en Hoek v. Holland zijn bijzonder laag				Voor CO ₂ -afvang zijn extra compressoren nodig	
Bodem	Geen risico, bodembeschermende maatregelen worden genomen					
Water	De centrale ligt aan zee. Dit is de beste plaats voor koelwaterlozingen, Dit ook blijkt uit de studie: dankzij de eb- en vloedbewegingen zijn er geen significante effecten					De plaats van koelwaterinname en –lozing is geoptimaliseerd
Verkeer	Alle aan- en afvoer van grond- en					

Milieuaspecten	Voorgenomen activiteit	Nat E-filter	Verh. K/B	Warmte- levering	CO ₂ -afvang	Koelwater- inname en lozing
	reststoffen vindt plaats per schip. Afgezien van personenvervoer vindt er nauwelijks vrachtverkeer plaats.					
Hulp- en reststoffen	Er zijn hulpstoffen nodig voor de rookgasreiniging. De reststoffen worden alle weer hergebruikt					
Visuele aspecten	De centrale past in het grootschalige industriële landschap van de Maasvlakte, maar zal visueel op grote afstand zichtbaar zijn.					
Natuur	Negatieve significante effecten op natuurgebieden en soorten zijn uitgesloten.					
Externe veiligheid	De externe veiligheidsrisico's zijn beperkt binnen de inrichting					

ENERGIE, LUCHT, GELUID EN KOELWATER

De varianten hebben alle betrekking op de thema's energie, lucht, geluid en koelwater.

BODEM, VERKEER, HULP- EN RESTSTOFFEN, VISUELE ASPECTEN, NATUUR, AFVALWATER EN EXTERNE VEILIGHEID

Van deze aspecten zijn de effecten van het voornemen beschreven in hoofdstuk 6. Voor de varianten zijn deze aspecten niet relevant, en kunnen ze in de onderlinge effectvergelijking buiten beschouwing blijven.

Per variant een korte toelichting:

Naschakelen van een Nat E-filter (WESP)

Met behulp van een nageschakeld nat E-filter wordt de emissie van fijn stof gereduceerd van 3 mg/Nm³ tot 2 mg/Nm³ zonder dat er andere wezenlijke milieunadelen tegenover staan. Het vergt wel een extra investering van enkele tientallen miljoenen EURO's

Verhouding kolen/biomassa

De inzet van biomassa zal flexibel zijn. De centrale wordt zodanig ontworpen dat deze geschikt is voor het stoken van zowel 100% kolen als voor maximaal 60% biomassa.

Ten behoeve van dit MER zijn drie brandstofpakketten beschouwd:

- 100% kolen.
- 40% kolen en 60% biomassa van een gemiddelde samenstelling.
- 40% kolen en 60% biomassa met een worst case samenstelling.

De verschillende samenstellingen van de biomassa zijn doorgerekend (zie ook KEMA-rapportage in bijlage 12 van het separate bijlagenrapport) om de assamenstelling te bepalen.

De conclusie uit de analyse is dat Electrabel in staat is om met alle drie de brandstofpakketten te voldoen aan de garantiewaarden voor de emissies naar de lucht. Wel moet opgemerkt worden dat er beperkingen zijn opgelegd aan de samenstelling van de biomassa en kolen, zowel om de garantiewaarden te halen, als om technische redenen in de installatie.

DRIE BRANDSTOFPAKKETTEN

Gebruik van biomassa leidt tot een één op één verlaging van de (langcyclische) CO₂-emissies. Dit blijkt ook uit onderstaande tabel (zie ook hoofdstuk 6).

Tabel 7.74
Vergelijking CO₂-emissie

Centrale	Netto elektrisch vermogen (MW)	Elektrisch rendement (%)	Biomassa (%)	CO ₂ -afvang (90%)	CO ₂ -emissie (kg/kWh)	Jaarvracht (ton)
Poedergestookt	750	46	0	-	0,74	5550
Poedergestookt	750	46	60	-	0,29	2175

1) Door de inzet van 60% biomassa (en daarmee 60% kortcyclische CO₂) is het mogelijk om een negatieve emissie van (langcyclische) CO₂ te realiseren.

Levering van warmte

Het leveren van warmte is een manier om het rendement van de centrale te verbeteren en de CO₂-emissie te verlagen. In de effectbeschrijving is uitgegaan van 200 MWth warmtelevering. Deze warmtelevering leidt een vermeden CO₂-emissie van 300 kton per jaar, terwijl de electriciteitsproductie met 30 MW afneemt en de warmtelozing op het kanaal met 170 MW afneemt.

CO₂-afvang

Met een proces van post-combustion CO₂-afvang kunnen de CO₂-emissies wezenlijk worden gereduceerd. Uit de beschrijvingen die zijn opgenomen in hoofdstuk 3 en 5 blijkt dat een reductie van 90% wordt gehaald. Dit leidt, bij inzet van 60% biomassa tot een negatieve emissie van lang cyclische CO₂. Met andere woorden: door de permanente opslag van CO₂ wordt er meer CO₂ onttrokken dan toegevoegd aan de atmosfeer.

Voor een postcombustionproces is extra ruimte nodig en is extra compressiecapaciteit benodigd. Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat de CO₂-afvang geen merkbare gevolgen heeft voor de geluidssituatie in de omgeving.

Varianten koelwater

Er zijn meerdere varianten onderzocht naar de inname en lozingspunt voor koelwater. Hierbij is zowel naar de diepte gekeken als naar de plaats van lozing in de Amazonehaven. Er is gevarieerd tussen vrij diep in de Amazonehaven, zo dicht mogelijk bij de centrale en op de kop van de haven bij het Beerkanaal.

Innamepunt

Uit de varianten blijkt dat de inname op grote diepte (-12 meter) niet nodig is om recirculatie te voorkomen. Innamediepte kan dus tot -5 meter beperkt blijven. Electrabel heeft de voorkeur om de in- en uitlaatleiding zo kort mogelijk te houden. Bij het innamepunt was dit argument doorslaggevend, omdat er verder geen onderscheid was tussen beide varianten bij de innamepunten.

Lozingspunt:

Recirculatie is bij lozing op de kop van het Beerkanaal iets groter dan bij lozing in de Amazonehaven. Lozing diep in de Amazonehaven leidt echter tot een grotere ophoping van warmte in de haven. Daarom is bij het lozingspunt ook gekozen voor het optimum tussen warmteophoping in de Amazonehaven en recirculatie via het Beerkanaal. Dit is het lozingspunt op 400 meter van de ingang van de Amazonehaven.

7.4 TOETSING AAN DOELSTELLING EN RANDVOORWAARDEN

7.4.1 TOETSING AAN DOELSTELLING

DOELSTELLING

Electrabel zal een centrale van 750 MW bouwen die gericht is op een sterke CO₂-reductie. Het rendement zal 46% bedragen. Vanwege brandstofdiversificatie zal de centrale geschikt zijn voor het verstoken van een flexibel brandstofpakket bestaande uit kolen en schone biomassa. In de visie van Electrabel is biomassa een belangrijke energiedrager voor een duurzame energievoorziening. Het percentage biomassa zal variëren tussen 0% en 60% en zal tot de schoonste kolen/biomassacentrales van Nederland behoren. De centrale zal worden voorbereid op warmtelevering aan derden en op de afvang van CO₂. De centrale zal een belangrijke schakel zijn naar de transitie van een duurzame energievoorziening.

De voorgenoemde activiteit voldoet aan de doelstelling.

7.4.2

TOETSING AAN RANDVOORWAARDEN

In hoofdstuk twee zijn een aantal randvoorwaarden geformuleerd waar het initiatief aan getoetst moet worden. In de eerste kolom van onderstaande tabel zijn de randvoorwaarden verkort weergegeven. In groen is aangegeven of de betreffende maatregelen een positief effect heeft op het desbetreffende thema. Er zijn geen varianten beschreven die tot een noemenswaardig negatief effect leiden op de randvoorwaarden. Bij lege vakjes is het thema niet relevant.

Tabel 7.75

Toetsing voornemen en varianten aan de randvoorwaarden.

Randvoorwaarden	Voorgenomen activiteit	Nat E-filter	Verh. K/B	Warmtelevering	CO ₂ -afvang	Koelwaterinname en lozing
Voorzieningszekerheid&brandstofdiversificatie	Voldoet					
Flexibiliteit brandstofinzet	Voldoet					
Inzet biomassa met hoogrendement	Voldoet					
Nader onderzoek gericht op reductie van CO ₂ -emissies en concreet de CO ₂ -afvang	Voldoet					
Een zo laag mogelijke uitstoot van CO ₂	Voldoet					
Realisatie op de Maasvlakte, benutting logistieke kracht van de haven.	Voldoet					
Positieve BREF-toets	Voldoet					
Geen afval in de nieuwe centrale	Voldoet					
Voldoen aan zonebeheer (50 dB(A)-contour) en inpasbaar in S12-systeem	Voldoet					
fijn stof, NOx en andere relevante componenten toetsen aan het Besluit luchtkwaliteit.	Voldoet					
Veilig voor omgeving (en werknemers)	Voldoet					
Voldoen aan Beoordelingskader Nieuwe centrales Rijnmond (dit betreffen vooral luchtmissies)	Voldoet					

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat er aan alle randvoorwaarden wordt voldaan, die vanuit het beleid zijn gesteld.

7.5

HET VOORKEURSALTERNATIEF EN HET MMA

De bepaling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) is in hoofdstuk drie opgenomen en in de eerste paragraaf van dit hoofdstuk nogmaals toegelicht op het hoogste abstractieniveau van de systeemkeuze. In deze paragraaf is het MMA nader uitgewerkt op het niveau van varianten.

Tabel 7.76

Opbouw van de centrale volgens het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief

	Voorkeursalternatief	Meest Milieuvriendelijke Alternatief
Rookgasreiniging		
DeNOx	SCR	SCR
Vliegasaafvanger	E-filter (5-veld)	E-filter (5-veld)
Rookgasontzwaveling	Sproeitoren of Bubbling Bed	Sproeitoren of Bubbling Bed
Additionele stofafvanger	-	Nat E-filter
Aangroeibestrijding	Thermoshock	Thermoshock
Koeling van restwarmte	Doorstroomkoeling met inname en lozing vanaf 5 meter diepte en inname in de Mississipihaven en lozing in de Amazonehaven	Doorstroomkoeling, inname en lozingspunt gelijk aan voorkeursalternatief.
Verhouding inzet kolen-biomassa	Streven naar de inzet van 60% biomassa	Inzet van 60% biomassa
Levering van warmte	Streven naar het leveren van warmte	Het leveren van warmte
CO ₂ -afvang	Centrale gereed voor toekomstige inpassing van CO ₂ -afvang	Op de langere termijn de daadwerkelijke inpassing van CO ₂ -afvangtechniek

Het belangrijkste milieudoel van het initiatief is het reduceren van CO₂-emissies. Het MMA is dát alternatief dat doelmatig resulteert in een zo minimaal mogelijke CO₂-uitstoot en dat daardoor zo maximaal mogelijk bijdraagt aan het klimaatbeleid. Dankzij een brandstofpakket met maximale inzet van biomassa (kort cyclisch CO₂) en maximale afvang en verwerking van CO₂ wordt een bijdrage geleverd aan een meer duurzame elektriciteitsvoorziening van Nederland. Daarvoor is het voorkeursalternatief en MMA bovendien gericht op energetisch rendement, benutting van restwarmte en verdergaande nageschakelde technieken die emissies reduceren. Een belangrijk onderscheid tussen het voorkeursalternatief en MMA is op dit punt de toepassing van een nat E-filter. Deze extra investering leidt tot een reductie van de fijn stofemissies met 33% (de garantiewaarde daalt van 3 naar 2 mg/Nm³).

Het ontwerpproces en het opstellen van het MER zijn bij Electrabel gelijk opgegaan. In dit proces is steeds getracht vroegtijdig en op basis van onderzoek keuzes te maken. Deze keuzes zijn in het MER verantwoord en onderbouwd. Zo is ervoor gekozen om alternatieven of varianten die niet realiseerbaar zijn ook niet in het gehele MER mee te nemen. Keuzes hiervoor zijn gemaakt in het gehele MER. Zo is in het hoofdstuk technologiekeuze op hoofdlijnen de keuze de moderne poedergestookte centrale onderbouwd. En zijn in hoofdstuk 5 verschillende varianten beschreven, maar ook op inhoudelijke argumenten afgefallen. In het gehele ontwerpproces is uiteindelijk toegewerkt naar een maximaal milieurendement, binnen de bedrijfsmatige en operationele randvoorwaarden.

Aldus is er een voorkeursalternatief ontstaan *dat tot de schoonste kolen/biomassacentrales van Nederland behoort*. Een centrale die een hoog rendement combineert met zeer lage emissies, voorbereid is op de toekomst van CO₂-afvang en warmtelevering en die op alle andere

punten ruimschoots binnen de vigerende milieunormen kan gaan functioneren. En mede dankzij de gewenste inzet van 60% biomassa zal de centrale een belangrijke schakel zijn naar de transitie van een duurzame energievoorziening!

Op dit moment bestaan er geen extra mogelijkheden om emissie van SO₂ en NO_x verder te reduceren. Electrabel streeft naar zo laag mogelijke emissiecijfers en denkt dat met de voorgenomen rookgasreinigingconfiguratie de best beschikbare technieken worden toegepast. Bij de opstart van de installatie zal de minimalisatie van de emissies geoptimaliseerd worden (n.a.v. aanvullende richtlijn 4.4).

HOOFDSTUK 8

Beleidskader, procedures en besluiten

8.1

BELEIDSKADER

Deze paragraaf beschrijft het beleid en de regelgeving die direct of indirect van invloed zijn op de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij vooral om bestaande en vastgestelde plannen en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het verder ontwikkelen van de voorgenomen elektriciteitscentrale en alternatieven en varianten. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de relevante beleidsplannen en -regels. Na de tabel wordt achtereenvolgens ingegaan op internationaal, nationaal, provinciaal en regionaal beleid. Het beleidskader is *functioneel* uitgewerkt in dit MER: vooral die kaders die direct en substantieel van invloed zijn op de milieuaspecten van het initiatief zijn beschreven.

Tabel 8.737

Beleidskader

Thema	Beleid	
Specifiek beleid sector milieu en energie algemeen	Europees	IPPC-richtlijn BREF's Richtlijn grote stookinstallaties Groenboek 'Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie voor Europa'
	Nationaal	Regeling aanwijzing BBT-documenten Emissiehandel CO ₂ en NOx Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV II) Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999) Derde Energienota Energierapport 2005 'Nu voor later' Convenant kolencentrales en CO ₂ -reductie Nationaal Milieubeleidsplan 4 Wet milieubeheer (Wm)
	Provinciaal	Provinciaal beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006 - 2010 Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland Beoordelingskader Nieuwe Energiecentrales in Rijnmond
	Gemeentelijk	Rotterdams Energie Programma
Ruimtelijke omgeving	Nationaal	Nota Ruimte
	Provinciaal	Provinciale Ruimtelijke structuurvisie Zuid-Holland 2020 Nota Regels voor Ruimte Gebiedsprogramma Rijnmond 2003-2007
	Regionaal	Project Mainportontwikkeling Rotterdam
	Gemeentelijk	Ruimtelijk plan regio Rotterdam 2020 Havenplan 2020, Ruimte voor kwaliteit Bestemmingsplan

Thema	Beleid	
Afval	Europees	Richtlijn verbranden afval EURAL
	Nationaal	Landelijk Afvalbeheerplan (LAP)
Externe veiligheid	Nationaal	Het Besluit Risico Zware Ongevallen 1999 (BRZO) Het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) Nota Omgaan met risico's Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS)
Geluid	Nationaal	Wet geluidhinder
	Regionaal	Geluidsconvenant Rijnmond West
Lucht	Europees	National Emmision Ceilings (NEC; 2001/81/EC)
	Nationaal	Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties (BEES A) Besluit Verbranding Afvalstoffen (Bva) Nederlandse Emissie Richtlijn (NeR) Besluit luchtkwaliteit (Blk) Nationaal luchtkwaliteitsplan 2004
	Regionaal	Masterplan luchtkwaliteit en Regionaal Actieprogramma Luchtkwaliteit Rijnmond Geuraanpak Kerngebied Rijnmond
	Gemeentelijk	Rotterdamse aanpak luchtkwaliteit
Water	Europees	Kaderrichtlijn water Ospar
	Nationaal	Startovereenkomst Waterbeleid 21 ^e eeuw Vierde nota waterhuishouding Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) Wet op de waterhuishouding (Wwh) Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken (Wbr) Derde Kustnota Algemene beoordelingssystematiek voor stoffen Emissie - immissie NBW beoordelingssystematiek warmtelozingen Beheerplan van de Rijkswateren 2005-2008 Landelijk beheersplan Rijkswateren
Bodem	Nationaal	Wet Bodembescherming (Wbb) Nederlandse Richtlijn bodembescherming (NRB)
Natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie	Europees	Vogel- en Habitatrichtlijn Verdrag van Malta Verdrag van Ramsar
	Nationaal	Ecologische Hoofd Structuur Nota natuur, bos en landschap in de 21 ^e eeuw (2000) Flora- en faunawet Natuurbeschermingswet Nota Belvédère
	Provinciaal	Provinciale ecologische hoofdstructuur

8.2

BELEID MILIEU EN ENERGIE ALGEMEEN

8.2.1

EUROPEES BELEID

IPPC-richtlijn

VERGUNNING BASEREN OP BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN

De IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)-richtlijn stamt uit 1996 en verplicht de lidstaten van de EU om grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren. Welke bedrijven dit zijn wordt opgesomd in bijlage 1 van de IPPC-richtlijn. Bedrijven die in bijlage 1 van de

richtlijn genoemd zijn moeten voorzien worden van een vergunning die gebaseerd is op de best beschikbare technieken (BBT). In Nederland is de richtlijn geïmplementeerd in de Wet milieubeheer (Wm) en in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).

De Electrabel-centrale valt onder categorie 1.1 "Stookinstallaties met een hoeveelheid vrijkomende warmte van meer dan 50 MW".

BREF BEPAALT BEST BESCHIKBARE TECHNIEKEN

Om te bepalen wat de best beschikbare technieken zijn, zijn er voor de onder de IPPC-richtlijn vallende bedrijven zogenaamde BREFs (BBT referentie-documenten) opgesteld. Deze documenten beschrijven wat voor een bepaalde sector de best beschikbare technieken zijn. Naast deze sectorale (verticale) BREFs, zijn er horizontale BREFs. Deze beschrijven zaken die voor meerdere sectoren relevant zijn, zoals emissies die vrijkomen bij opslag of koelsystemen.

Voor de kolen- en biomassacentrale van Electrabel op de Maasvlakte zijn de volgende BREFs van belang:

- BREF grote stookinstallaties (BREF-LCP).
- BREF verbranding (gevaarlijk) afval (BREF-WI).
- BREF afvalverwerking (BREF-WT).
- BREF industriële koelsystemen (BREF-CVS).
- BREF monitoring (BREF-MON).
- BREF op- en overslag bulkgoederen (BREF-ESB).
- BREF economics & cross-media effects (BREF-ECM).
- BREF energie-efficiency (BREF-ENE).

Alle boven genoemde BREFs definitief vastgesteld. Alleen van de BREF energie-efficiency is sinds april 2006 een eerste concept werkversie beschikbaar. Omdat deze versie nog aan verandering onderhevig is, zal kort beschreven worden wat de strekking van het BREF document is, maar zal er in het kader van de IPPC-toets niet aan getoetst worden.

BREF grote stookinstallaties (definitief)

DE NIEUWE CENTRALE ZAL VOLLEDIG (MOETEN) VOLDOEN AAN DE BBT VAN DE BREF GROTE STOOKINSTALLATIES

De BREF grote stookinstallaties behandelt de BBT voor stookinstallaties van meer dan 50 MW. Hieronder vallen ook energiecentrales. Er wordt ingegaan op stookinstallaties die steenkool, bruinkool, biomassa, turf en vloeibare en gasvormige brandstoffen. Het verbranden van afvalstoffen en bijproducten uit productieprocessen valt niet binnen reikwijdte van deze BREF, maar onder die van de BREF verbranding (gevaarlijk) afval. Het meeverbranden van afval wordt wel behandeld in deze BREF.

De BREF gaat in op de milieu-effecten van grote stookinstallaties (met name emissies naar de lucht) en op de verschillende technieken die mogelijk zijn om milieueffecten te verminderen. Vervolgens wordt per brandstof beschreven wat als BBT beschouwd kan worden.

De Electrabel-centrale moet voldoen aan de in deze BREF beschreven BBT.

BREF verbranding (gevaarlijk) afval (definitief)

De BREF verbranding (gevaarlijk) afval beschrijft de verschillende technieken die mogelijk zijn bij afvalverbranding. Het initiatief van Electrabel behelst het meestoken van wite lijst biomassa. Zowel de BREF grote stookinstallaties als de BREF afvalverbranding geven geen definitie voor de term afval. Echter de BREF grote stookinstallaties geeft aan dat voor meestoken van zuivere biomassa niet de BREF afvalverbranding maar hoofdstuk 5 van de BREF grote stookinstallaties van toepassing is.

Zuivere biomassa is gedefinieerd als plantaardige producten uit land- of bosbouw inclusief:

- Plantaardige afvalstoffen die ontstaan zijn bij de uitoefening van land- of bosbouw.
- Plantaardige afvalstoffen die afkomstig zijn van de levensmiddelenindustrie indien de als gevolg van de thermische behandeling van zodanige afvalstoffen opgewekte warmte worden teruggewonnen.
- Vezelachtige afvalstoffen die ontstaan zijn bij de vervaardiging van ruwe pulp of de vervaardiging van papier uit pulp, indien zodanige afvalstoffen op de plaats waar zij zijn ontstaan, thermisch worden behandeld en de als gevolg daarvan opgewekte warmte worden teruggewonnen.
- Afvalstoffen bestaande uit hout dat niet als gevolg van een behandeling met houtbeschermingsmiddelen of aanbrenging van een beschermingslaag gehalogeneerde organische verbindingen dan wel zware metalen kan bevatten.
- Afvalstoffen bestaande uit kurk.

BREF AFVALVERBRANDING NIET VAN TOEPASSING

Voor het meestoken van bovengenoemde zuivere biomassastromen is dus de BREF afvalverbranding niet van toepassing. De witte lijst biomassa die zal ingezet worden voldoet aan bovengenoemde criteria. De BREF verbranding afval is dan ook niet van toepassing.

BREF Afvalverwerking

Het doel van dit document is om samen met andere BREF's de industriële activiteiten vermeld in sectie 5 van bijlage I van de IPPC-richtlijn, namelijk "Afval management" te omvatten. Het document geeft een recent beeld van de technische en milieuhygiënische situatie van de afvalverwerkingssector met een bondige technische beschrijving van de activiteiten en processen die in de sector plaatsvinden.

Electrabel gaat uit van toepassing van gepelletiseerde biomassa, waarbij de voorbereiding vooraf extern is uitgevoerd. Het grootste deel van de technieken die in deze BREF worden beschreven zullen dan ook gelden voor de leverancier van de biomassa. Zij zijn degene die de biomassa verwerken.

Electrabel zal bij de BBT voor afvalverwerking aansluiten middels haar acceptatieprocedure. Zo zullen metalen delen die zich nog in de biomassa bevinden, gescheiden worden van de brandbare biomassa. Ook vindt visuele controle plaats en wordt steekproefsgewijs een analyse gemaakt van een afgenomen monster. Dit conform de acceptatieprocedure voor biomassa die is opgenomen als bijlage 9 van het separate bijlagendocument.

BREF industriële koelsystemen (definitief)

Deze horizontale BREF gaat niet diep in op specifieke productiesystemen waarvoor koeling nodig is, maar op de verschillende manieren van koeling. Hierbij wordt zowel gekeken naar luchtkoeling als naar waterkoeling. Het is sterk afhankelijk van de koelingsbehoefte en de lokale omstandigheden welk koelsysteem het beste toegepast kan worden. In de BREF wordt geanalyseerd met welke milieuaspecten rekening gehouden moet worden en hoe negatieve beïnvloeding van deze aspecten beperkt kan worden.

EBL TOETST HAAR WATERKOELING AAN BREF KOELSYSTEMEN

Omdat de Electrabel-centrale aan een zeehaven gelegen zal zijn, is waterkoeling dé interessante optie. Bij het maken van een keuze voor een koelsysteem moet rekening gehouden worden met de BREF koelsystemen.

BREF monitoring (definitief)

De BREF monitoring verschaft vergunningverleners en vergunninghouders informatie die hen helpt om aan de verplichtingen te voldoen zoals die voor hen uit de IPPC-richtlijn voortvloeien met betrekking tot monitoring aan de bron van emissies van industriële installaties. Hierbij wordt eerst aandacht besteed aan de volgende vragen:

- Waarom monitoring?
- Wie voert de monitoring uit?
- Wat en hoe wordt er gemonitord?
- Hoe moeten emissiegrenswaarden en de resultaten van monitoring worden uitgedrukt?
- Wanneer en hoe vaak wordt er gemonitord?
- Hoe om te gaan met onzekerheden?
- Eisen met betrekking tot monitoring die samen met de emissiegrenswaarden in vergunningen moeten worden opgenomen.

**DE WIJZE VAN MONITORING
KOMT IN DE
VERGUNNINGAANVRAAG
AAN DE ORDE**

Vervolgens wordt ingegaan op verschillende meet- en analysemethoden en op rapportage. Deze BREF is met name interessant voor bevoegde gezagen bij het opstellen van milieuvergunningen. In het MER hoeft er geen rekening meer gehouden te worden.

BREF op- en overslag bulkgoederen (definitief)

De BREF op- en overslag bulkgoederen gaat over de opslag, overslag en het omgaan met vloeistoffen, tot vloeistof verdichte gassen en vaste stoffen. Hierbij wordt niet ingegaan op industrie-specifieke aspecten. Er wordt vooral aandacht besteed aan de emissies naar de lucht. Daarnaast wordt er ingegaan op emissies naar bodem en water. De BREF gaat eerst in op mogelijke milieueffecten en de verschillende classificatiesystemen op basis waarvan aangegeven wordt hoe gevaarlijk een stof is. Vervolgens wordt ingegaan op de mogelijke technieken bij op- en overslag en omgaan met stoffen. Ten slotte wordt aangegeven welke technieken als BBT aangemerkt kunnen worden.

Aangezien kolen en biomassa in ieder geval overgeslagen moeten worden, is deze BREF relevant voor de Electrabel-centrale. Bij het maken van een keuze voor de op- en overslag zal rekening gehouden moeten worden met de BREF.

BREF economics & cross-media effects (definitief)

Om te bepalen welke techniek de Best Beschikbare Techniek (BBT) is, dienen soms effecten op verschillende milieucompartimenten tegen elkaar afgewogen te worden. De BREF cross-media & economics bevat een methode van 4 stappen waarmee bepaald kan worden wat in een dergelijk geval nu BBT is. Daarnaast wordt er een 5 stappen-methode uiteen gezet waarin bepaald kan worden wat de kosten zijn van het toepassen van een bepaalde techniek. Vervolgens wordt een manier toegelicht waarop de uitkomsten van beide methodes kunnen worden vergeleken om te bepalen of de kosten van het toepassen van een techniek opwegen tegen de baten die aan milieuwinst geboekt worden bij toepassing van die techniek. Tenslotte wordt omschreven hoe omgegaan dient te worden met situaties waarin vastgesteld is dat een techniek kan worden toegepast zonder de levensvatbaarheid van een sector aan te passen, maar waarbij toch nog zorgen bestaan over de financiële impact van de techniek.

Deze BREF kan gebruikt worden bij het afwegen van maatregelen die effecten hebben op verschillende milieucompartimenten. Ook is de BREF van toepassing wanneer er een kosten-batenanalyse gemaakt moet worden.

**HET MER BEVAT EEN
INTEGRALE
MILIEUAFWEGING, ZOALS
GEVRAAGD IN DE BREF
CROSS-MEDIA &
ECONOMICS**

BREF energie efficiëntie (eerste werkconcept)

Het document is opgesteld om aanbevelingen te doen over good/best practices wat betreft energie efficiëntie bij IPPC installaties. Om de Best Beschikbare Techniek vast te stellen moet rekening gehouden worden met het algemene doel om een hoge graad van bescherming van het milieu te bereiken inclusief energie efficiëntie.

De focus voor energie efficiëntie ligt in eerste instantie bij producten en hun energieverbruik en daarna hoe deze producten het meest energiezuinig geproduceerd kunnen worden.

De best practice is het implementeren van energiebesparende maatregelen in de volgende volgorde:

- Implementeer proces gerelateerde maatregelen om het energieverbruik terug te dringen.
- Beheer van elektriciteit, gas, water, etc.
- Hergebruik van energie (heat recovery).
- Verbeteren van de efficiëntie bij opwekking.

Richtlijn Grote Stookinstallaties

**EMISSIE EISEN VOOR SOX,
NOX EN STOF BIJ GROTE
STOOKINSTALLATIES**

In de 'Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants' zijn emissie eisen opgenomen voor SO_x, NO_x en stof voor grote stookinstallaties (> 50 MW). Deze richtlijn is met het wijzigingsbesluit BEES A per 7 april 2005 van kracht in de Nederlandse wetgeving.

Daarnaast moeten grote stookinstallaties volgens de richtlijn ieder jaar een emissierapport leveren aan het bevoegde gezag.

**AANLEVEREN JAARLIJKS
EMISSIERAPPORT**

Electrabel zal een jaarlijks emissierapport moeten aanleveren bij de provincie.

Groenboek 'Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continue geleverde energie voor Europa'

**NOODZAAK VAN NIEUWE
INVESTERINGEN, EEN
GEDIVERSIFIEERDE
ENERGIEMIX EN AFWANG EN
OPSLAG VAN KOOLSTOF**

De Europese Commissie heeft haar visie op een Europees energiebeleid uiteengezet in een nieuw groenboek (maart 2006). In dit groenboek wordt als eerste geconstateerd dat Europa een nieuw energietijdperk is binnengetroten. Dit blijkt onder andere uit de dringende behoefte aan investeringen, de verder gaande afhankelijkheid van ingevoerde energie, de concentratie van voorraden in een beperkt aantal landen, de mondiaal stijgende vraag naar energie en de verhoging van de gas- en olieprijs.

Deze en andere ontwikkelingen vragen (ook) een gemeenschappelijke Europese respons. Hiervoor zijn zes prioritaire gebieden geïdentificeerd waar actie vanuit de Europese Commissie wenselijk wordt geacht. De belangrijkste vraag die gesteld wordt is of er overeenstemming is over de noodzaak om een gemeenschappelijke energiestrategie te ontwikkelen.

Daaruit volgt onder andere de noodzaak tot voltooiing van de Europese gas- en energiemarkt. Hierdoor zullen ook eerder tijdige en duurzame investeringen in productiecapaciteit door de markt gepleegd worden. Een tweede punt is de keuze voor een duurzame, efficiënte en gediversifieerde energiemix. Een volgende punt van aandacht is een geïntegreerde aanpak van klimaatverandering. Hieronder wordt onder andere verstaan het verder effectueren van het energie-efficiëntiebeleid en het vergroten van het gebruik van hernieuwbare energiebronnen. Ook de vastlegging en de geologische opslag van koolstof valt hieronder.

8.2.2

NATIONAAL

Regeling aanwijzing BBT-documenten

De Regeling aanwijzing BBT-documenten van 24 oktober 2005 is, net als de gewijzigde Wet Milieubeheer, op 1 december 2005 in werking getreden. Deze regeling geeft aan naar welke documenten gekeken dient te worden om te bepalen wat BBT is. Voor bedrijven die onder de IPPC-richtlijn vallen (de gbpv-installaties) zijn dit in ieder geval de BREFs die officieel vastgesteld zijn. Daarnaast bevat de regeling in bijlage 2 een lijst van richtlijnen, handreiking, leidraden en dergelijke die door de meeste bevoegde gezagen reeds toegepast werden bij Wm-vergunningverlening. Deze bijlage 2-documenten worden met name gebruikt om te bepalen of extra maatregelen noodzakelijk zijn om effecten op bepaalde milieuaspecten te voorkomen of te verminderen. Voorbeelden zijn de Nederlandse emissierichtlijn (voor emissies naar de lucht) en de Circulaire energie in de milieuvergunning (voor energie).

Bij het aanvragen van de milieuvergunning voor de Electrabelcentrale zal rekening gehouden moeten worden met

- Leidraad afval- en emissiepreventie.
- Circulaire energie in de milieuvergunning.
- Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB).
- Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR).
- Relevante PGS-richtlijnen.

Emissiehandel CO₂ en NO_x

Sinds 1 januari respectievelijk 1 juni 2005 bestaat er in Nederland emissiehandel in CO₂ en NO_x. De handel in CO₂-emissierechten is onderdeel van het klimaatbeleid. De handel in NO_x-emissierechten is onderdeel van het beleid voor verzuring en grootschalige luchtverontreiniging. De handel in CO₂ (en NO_x) vindt plaats tussen industriële bedrijven die deze stoffen uitstoten.

Bedrijven met een groter thermisch vermogen dan 20 MW moeten voldoen aan de prestatienorm. De handel in NO_x is (nog) niet van de grond gekomen. Dit komt omdat de prestatienorm op dit moment (2006) ligt op 63 g/GJ. Deze norm daalt lineair naar 40 g/GJ in 2010. Maar bedrijven moeten door andere regelgeving al voldoen aan strengere eisen dan deze prestatienorm en hierdoor is er van emissiehandel geen sprake. Dit in tegenstelling tot emissiehandel in CO₂.

Het ministerie van VROM bepaalt aan het begin van een handelsperiode hoeveel CO₂-rechten de totale industrie krijgt. Vervolgens bepaalt het ministerie van Economische Zaken (EZ) hoe de rechten over individuele bedrijven worden verdeeld. Op basis daarvan ontvangen die bedrijven jaarlijks van de Nederlandse Emissieautoriteit (NEa) emissierechten. Wanneer aan het eind van het jaar blijkt dat een bedrijf meer CO₂ heeft uitgestoten dan waar het recht op heeft, moeten extra rechten gekocht of geleend worden of moet het bedrijf de emissie gaan reduceren.

De ministeries van EZ en VROM en de bedrijven leggen de totale hoeveelheid beschikbare emissierechten vast in een nationaal allocatieplan. Dat plan bevat tevens een schatting van het aantal rechten dat een bedrijf, volgens bepaalde rekenregels, krijgt toegewezen. Voor elke handelsperiode geldt een allocatieplan. Het eerste geldt voor 2005-2007, de volgende voor 2008-2012. Nadat de Europese Commissie het allocatieplan heeft goedgekeurd worden de rechten aan bedrijven toegewezen volgens een nationaal toewijzingsbesluit.

NEDERLANDSE
DOCUMENTEN DIE BBT
DEFINIËREN

VOORKOMEN VAN CO₂
HEEFT OOK ECONOMISCHE
VOORDELEN

TOTALE BESCHIKBARE
HOEVEELHEID
EMISSIERECHTEN LIGGEN
VAST IN NATIONAAL
ALLOCATIEPLAN

Ook de Electrabel-centrale zal emissierechten nodig hebben. Bij het toewijzen van emissierechten wordt rekening gehouden met het feit dat er in de looptijd van het allocatieplan nieuwe bedrijven bij komen.

Tweede structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV II)

SEV III NOG NIET KLAAR,
SEV II IS VIGEREND

Doel van het nationaal ruimtelijk beleid zoals vastgelegd in de Nota Ruimte voor elektriciteitsvoorziening is onder andere het beschikbaar zijn van voldoende ruimte voor de opwekking en distributie van elektriciteit. De ruimtebehoefte voor elektriciteitsvoorziening wordt vastgelegd in het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III). Hierin worden de vestigingsplaatsen voor grootschalige energieproductie opgenomen. Ook worden de bestaande en nieuwe verbindingen van het landelijke hoogspanningsnet met een spanning van 220 kV en hoger (inclusief de voor 380 kV uitgevoerde en op termijn als zodanig te gebruiken 150 kV verbindingen) opgenomen in het SEV III. Het vigerende Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening blijft van kracht tot de inwerkingtreding van dit SEV III.

Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999)

REDUCTIEVERPLICHTING OM
CO₂-UITSTOOT TE
VERMINDEREN

De Uitvoeringsnota Klimaatbeleid geeft aan hoe het kabinet wil gaan voldoen aan de 6%-reductieverplichting van broeikasgassen ten opzichte van 1990 ten gevolge van het Kyoto-protocol en de EU-lastenverdeling. In het eerste deel van de nota wordt ingegaan op het binnenlandse deel van de benodigde extra reductie. Het tweede deel van de nota, dat over het buitenlandse deel gaat, is voor de centrale van Electrabel niet relevant. De maatregelen voor het binnenlandse beleid zijn gekozen op basis van kosteneffectiviteit en een evenredige verdeling over de gassen en de doelgroepen. Veel aandacht gaat uit naar CO₂ omdat de andere gassen relatief moeilijk te reduceren zijn. De maatregelen zijn verdeeld in drie pakketten. Het basispakket bevat maatregelen die direct worden genomen en die een redelijke mate van zekerheid en doeltreffendheid hebben. Het reservepakket wordt aangesproken op het moment dat het duidelijk wordt dat het basispakket niet voldoende is. Een derde pakket (vernieuwingspakket) bevat initiatieven die tot innovaties moeten leiden en die de basis moeten vormen voor het beleid na de eerste budgetperiode (2008-2012). Met betrekking tot duurzame energie introduceert de Nota een nieuw doel van 5% duurzame energie in 2010.

BIOMASSA IN E-CENTRALE
GEEFT INVULLING AAN
KLIMAATBELEID

CO₂-reductie kan onder andere plaatsvinden door biomassa in te zetten bij energieopwekking, zoals Electrabel van plan is.

Derde Energienota

10% DUURZAME ENERGIE
IN 2020

De Derde Energienota stamt uit 1995 en schetst twee hoofdlijnen voor het energiebeleid in de komende decennia: een duurzame energiehuishouding en meer marktwerking. Voor het bereiken van een meer duurzame energiehuishouding formuleert de overheid in de nota twee doelstellingen. Ten eerste zal in de periode 1995-2020 gestreefd worden naar een besparing van het energiegebruik met een derde, uitgaande van een economische groei van 2 tot 2,5% per jaar. Dit betekent een efficiëntieverbetering van 1,5% per jaar. De tweede stap richting een duurzame energiehuishouding is het streven naar een besparing van 10% op het gebruik van fossiele energie in 2020 door inzet van duurzame energie.

De andere hoofdlijn, meer marktwerking in de energiesector, betreft met name de leidinggebonden energiedragers: elektriciteit, gas en warmte.

Daartoe formuleert de nota een aantal stappen, zoals vrije levering, productie, import en export van energie, bescherming van de kleinere gebonden klanten, vervanging van planning door contracten en non-discriminatoire toegang van een ieder tot de netten. Deze aspecten worden in de nota voor elektriciteit en gas afzonderlijk nader uitgewerkt.

Het opwekken van energie door verbranding van biomassa wordt gezien als het produceren van duurzame energie. Dit omdat biomassa een hernieuwbare grondstof is, die bij verbranding evenveel CO₂-uitstoot veroorzaakt als bij "productie" is opgenomen.

Energierapport 2005 'Nu voor later'

Het Energierapport bevat de agenda voor het energiebeleid van de komende jaren. In het door het Ministerie van Economische Zaken geformuleerde beleid staat de lange termijn beschikbaarheid van energie centraal. Om deze lange termijn beschikbaarheid (ook wel voorzieningszekerheid genoemd) te realiseren heeft het kabinet enkele beleidslijnen vastgesteld.

Het kabinet wil het tempo van energiebesparing in Nederland verhogen. Energiebesparing is de meest economisch efficiënte manier om op korte termijn de voorzieningszekerheid te garanderen en de milieuproblematiek aan te pakken. Daarnaast wil het kabinet stimuleren om het aandeel duurzame energie te vergroten.

Voor de middellange termijn is voor het kabinet het realiseren van de Kyotodoelstelling een belangrijke opdracht. De maatregelen richten zich op ondermeer het realiseren van 10% duurzame energie in 2020.

AANDACHT VOOR
ENERGIEBESPARING,
DUURZAME ENERGIE,
INNOVATIE EN SPREIDING
VAN ENERGIEBRONNEN.

CO₂-UITSTOOT VEMINDEREN
DOOR BIJVOORBEELD
CO₂-AFVANG

Voor de lange termijn heeft het kabinet de ambitie een duurzame energiehuishouding door middel van energietransitie te realiseren. Dit betekent dat de uitstoot van broeikasgassen in de komende decennia met 60 tot 80% omlaag moet. CO₂ reductie kan door middel van vier stappen gerealiseerd worden. De eerste is het verbeteren van het rendement waardoor per opgewekte kWh er minder brandstof nodig is, ten tweede het meestoken van biomassa en ten derde het leveren van (rest)warmte aan derden. Tenslotte kan CO₂-afvang en -opslag zorgen voor een verdere beperking van de emissies van broeikasgassen.

KOLEN ALS BRANDSTOF
VERDIENT AANDACHT

Ten aanzien van het verstoken van kolen vermeldt het Energierapport het volgende:
"Kolen verdient als brandstof voor de elektriciteitsopwekking opnieuw aandacht, zeker met het oog op de bevordering van de voorzieningszekerheid. Deze brandstof zal echter alleen ingezet worden als het geen afbreuk doet aan het realiseren van de CO₂-emissieafspraken. Evenmin mag het verstorend werken op ander beleid. In de toekomst is het mogelijk bij kolengestookte elektriciteitscentrales de CO₂-uitstoot op te vangen en veilig op te slaan. Het aanbod van de elektriciteitssector om mee te investeren in een demonstratieproject voor CO₂-opslag is een belangrijke eerste stap".

Het kabinet geeft aan dat uitbreiding van het bestaande kolenvermogen reëel is en dat zij, in samenspraak met energiebedrijven, de randvoorwaarden voor investeringen in kolenvermogen in kaart wil brengen en (waar mogelijk) belemmeringen voor deze investeringen wil wegnemen. Tevens geeft zij aan dat, mede vanwege de aanwezigheid van de Rotterdamse haven, ons land beschikt over zeer gunstige voorwaarden om te investeren in kolenvermogen.

**MINIMAAL 15% VAN DE
ELEKTRICITEITSPRODUCTIE
MOET UIT BIOMASSA
KOMEN**

Convenant Kolencentrales en CO₂-reductie

Op 24 april 2002 is er een convenant afgesloten tussen het rijk en de Nederlandse Elektriciteitsproducenten. Dit zogenaemde kolenconvenant moet ertoe leiden dat de CO₂-emissies van de elektriciteitscentrales in de periode 2008-2012 met 5,8 Mton per jaar worden gereduceerd. Deze reductie moet hoofdzakelijk worden gerealiseerd door het inzetten van biomassa en afvalstoffen, zoals RDF (Refuse Derived Fuels) en kunststoffen, ter vervanging van de primaire brandstoffen, met name kolen.

Ook Electrabel heeft dit convenant ondertekend, wat betekent dat in de bestaande Electrabel-kolencentrale in Nijmegen 15% van de energie door biomassa opgewekt moet worden.

De in het kolenconvenant opgenomen producentenvergoeding op basis van de Wet belasting op de milieugrondslag is vervangen door de nieuwe stimuleringsregeling op basis van de Elektriciteitswet (Milieukwaliteit Elektriciteitsproductie (MEP)).

Nationaal milieubeleidsplan 4 (2001)

Duurzame energie heeft in Nederland de beperkte betekenis gekregen van hernieuwbare energie. Hernieuwbaar heeft echter betrekking op de herkomst van energiedragers (zoals zon, wind, biomassa, getijstroom en aardwarmte), niet op effecten van gebruik ervan.

De term duurzaam wordt in het Nationaal milieubeleidsplan 4 (NMP 4) gebruikt in de betekenis die de Commissie Brundtland eraan heeft gegeven: duurzame energie staat voor winning, transport, en gebruik van energie op een manier die wereldwijd betrouwbaar, veilig, betaalbaar, emissiearm en efficiënt is. Deze definitie is in overeenstemming met het Protocol Duurzame Energie. In het protocol wordt vanwege het spraakgebruik de term 'duurzame energie' gebruikt, waar eigenlijk 'hernieuwbare energie' wordt bedoeld.

**TERUGDRINGEN
CO₂-EMISSIES BLIJFT
BELANGRIJK SPEERPUNT**

Er bestaat al geruime tijd nationaal beleid om de emissies van de energievoorziening terug te dringen. Het nationale beleid om CO₂-emissies te beperken heeft effect gehad. De emissie steeg de afgelopen tien jaar met een lager percentage dan de economische groei (relatieve ontkoppeling). Dit neemt niet weg dat Nederland alle zeilen moet bijzetten om het reductiedoel voor 2010 te halen.

In het NMP 4 is de hoofddoelstelling van het Nederlandse milieubeleid vastgelegd: het instandhouden van het draagvermogen van het milieu door de realisatie van een duurzame ontwikkeling. Het milieubeleid van het Rijk is gebaseerd op onder andere de volgende beginselen:

- Duurzame ontwikkeling (de dimensies milieu, economie en sociale kwaliteit worden in hun onderlinge balans beheerd).
- Preventie (nadelige gevolgen van activiteiten moeten worden voorkomen).
- Bestrijding aan de bron.
- De vervuiler betaalt.
- ALARA (As Low As Reasonably Achievable; de beste bescherming die in redelijkheid gevraagd kan worden).

Het NMP 4 geeft geen concrete normen waarmee rekening gehouden moet worden voor de Electrabel-centrale, maar geeft slechts de beleidslijn weer.

Wet milieubeheer (Wm)

De Wet milieubeheer (Wm) is op 1 december 2005 aangepast om de IPPC-richtlijn in Nederlandse wetgeving om te zetten. Hierbij is het begrip ALARA vervangen door best beschikbare technieken (BBT). Dit betekent dat alle bedrijven BBT toe moeten gaan passen. BBT wordt in de Wet milieubeheer gedefinieerd als:

DEFINITIE BBT

“voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu meest doeltreffende technieken om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die een inrichting kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die – kosten en baten in aanmerking genomen – economisch en technisch haalbaar in de bedrijfstak waartoe de inrichting behoort, kunnen worden toegepast, en die voor degene die de inrichting drijft, redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn; daarbij wordt onder technieken mede begrepen het ontwerp van de inrichting, de wijze waarop zij wordt gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop de inrichting buiten gebruik wordt gesteld”.

Tevens is met deze wijziging de term gpbv-installatie geïntroduceerd in de Wm (gpbv: Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging). Dit zijn de installaties die in bijlage 1 van de IPPC-richtlijn worden aangewezen (onder andere elektriciteitscentrales). De wijziging van de Wm heeft, voorzover nu bekend, geen directe gevolgen op vergunningverlening in het kader van de Wm voor bedrijven die onder de IPPC-richtlijn vallen. Dit aangezien er al rechtstreeks aan de IPPC-richtlijn werd getoetst.

Electrabel zal voor haar activiteiten een vergunning in het kader van de Wm aanvragen.

8.2.3**PROVINCIAAL****Provinciaal Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006 - 2010**

He Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006 – 2010 is in 2006 vastgesteld. Met het beleidsplan Groen, Water en Milieu streeft de provincie Zuid-Holland naar een duurzame ontwikkeling en een gezond, groen en veilig Zuid-Holland waar mensen willen wonen, werken en recreëren, en waar bedrijven zich willen vestigen en willen investeren. Per onderdeel (Groen, Water en Milieu) worden de uitgangspunten van het beleid voor de komende tijd uiteen gezet.

Provinciale milieuverordening Zuid-Holland

Sinds 5 april 2004 is de vierde tranche van de Provinciale milieuverordening van Zuid-Holland in werking. In de milieuverordening stelt de provincie onder andere milieubeschermingsgebieden vast. Het dichtst bij de geplande locatie van de Electrabel-centrale gelegen gebied is het stiltegebied Voorne's Duin. Dit gebied ligt ca. 3 km ten zuiden van de locatie. In het MER is aandacht besteed aan de mogelijke externe werking op beschermingsgebied Voorne's Duin.

Beoordelingskader Nieuwe Energiecentrales in Rijnmond

Gedeputeerde Staten hebben een beoordelingskader vastgesteld voor nieuwe energiecentrales in het Rijnmondgebied. Het gebrek aan fysieke ruimte en beschikbare milieuruimte voor nieuwe centrales maakt dit noodzakelijk. Het kader bevat richtlijnen op het gebied van emissies en verwachtingen met betrekking tot extra inspanningen van energiebedrijven.

De betrokken overheden zijn van mening dat bij de bouw van nieuwe centrales emissiebeperking, energiebesparing via een zo hoog mogelijk rendement, warmtebenutting en de mogelijkheden voor afvang- en opslag van CO₂ een integraal onderdeel van de afweging op bedrijfsniveau moet zijn.

De DCMR Milieudienst Rijnmond hanteert strengere emissiewaarden voor de emissies van NO_x, SO₂ en fijn stof dan in BEES A zijn opgenomen.

Van bedrijven wordt verwacht dat zij zich maximaal inspannen om (rest)warmte in en nabij het haven- en industriegebied te benutten. Dit aspect dient in de m.e.r.- en vergunningprocedures te worden betrokken.

De gezamenlijke overheden werken samen om belemmeringen voor warmtelevering weg te nemen en om warmtelevering gelijk te beoordelen als andere duurzame opties.

Het is de ambitie dat concrete projecten voor CO₂-afvang en verwijdering uit nieuwe en bestaande energiecentrales in de Rijnmond worden uitgevoerd. Het aspect *CO₂-capture readiness* (inclusief de hiervoor benodigde ruimte) dient in de m.e.r.- en vergunningprocedures aan bod te komen.

8.2.4

GEMEENTELIJK

Rotterdams Energie Programma (REP)

Op 20 oktober 2006 is het Rotterdams Energieprogramma (REP) gepresenteerd. In het REP worden plannen uiteengezet voor het strategische energiebeleid voor Rotterdam. Rotterdam moet zich ontwikkelen als economische regio bij uitstek voor innovatie in energie en centrum van energietransitie. Het REP is een initiatief van het Havenbedrijf Rotterdam en de Gemeente.

Belangrijke pijlers onder het programma zijn:

- De ambitie om toonaangevend te blijven op het gebied van energie. Naast behoud van de unieke positie op het gebied van kolen, olie en gas liggen er ook kansen voor andere energiedragers zoals biodiesel en ethanol.
- De functie van de haven als knooppunt voor de doorlevering van energie biedt zekerheid van energielevering aan de Rotterdamse burgers en industrie.
- Het is wenselijk om meerdere energiedragers en bronnen naast elkaar te gebruiken, zodat ook in de toekomst kan worden voldaan aan de vraag naar energie (diversificatie).
- Besparing en hergebruik van energie dragen bij aan een duurzame energievoorziening.

Het programma omvat een breed scala van projecten op het gebied van energievoorziening en –transitie. Belangrijke projecten betreffen onder andere:

- Het inventariseren van de mogelijkheden voor CO₂-afvang en -opslag in en rondom het Rotterdamse Haven- en Industrieel Complex. Bij nieuwe energie initiatieven dienen de mogelijkheden voor CO₂ opslag te worden bestudeerd.
- Het vergroten van proces- en keten efficiency, waarbij bijvoorbeeld de mogelijkheid wordt bestudeerd om via een netwerk warmtevraag en -aanbod van de industrie met elkaar te verbinden.
- Het bevorderen van co-siting, waarbij vraag en aanbod van bijvoorbeeld grondstoffen en elektriciteit tussen bedrijven onderling met elkaar in balans worden gebracht, om zo de efficiency binnen en tussen bedrijven te optimaliseren.
- Uitbreiding van het restwarmtenet naar de regio.

8.3 BELEID RUIMTELIJKE OMGEVING

8.3.1 NATIONAAL

10% VAN NEDERLANDSE ENERGIEBEHOEFTE IN 2020 IS DUURZAAM

Nota Ruimte

Op 27 februari 2006 is de Nota Ruimte formeel in werking getreden. In de Nota Ruimte wordt de elektriciteitsvoorziening afzonderlijk belicht. Het rijk heeft de taak voldoende ruimte te garanderen voor grootschalige elektriciteitsproductie en hoogspanningsleidingen. Daarnaast is het voor de voorzieningszekerheid, de efficiency en de inpassing van duurzaam opgewekte elektriciteit van belang dat het koppelnet waar nodig wordt uitgebreid en zodanig wordt aangepast dat uitwisseling met het buitenland en met windturbineparken in de Noordzee goed mogelijk is. Het is de bedoeling dat in 2020 tien procent van de Nederlandse energiebehoefte op een duurzame manier wordt opgewekt.

De ruimtebehoefte voor elektriciteitsvoorziening wordt vastgelegd in een aparte PKB, het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV III). Hierin worden de vestigingsplaatsen voor grootschalige energieproductie opgenomen.

8.3.2 PROVINCIAAL

LOCATIE VAN DE EBL- CENTRALE PAST IN BELEID ZUID-HOLLAND

Provinciale Ruimtelijke structuurvisie Zuid-Holland 2020

De Provinciale ruimtelijke structuurvisie is globaal samen te vatten in twee termen: de versterking van de stedelijke netwerken en de versterking van de waterrijke cultuur- en natuurlandschappen. Centraal staat de ambitie om de Zuid-Hollandse kernkwaliteiten binnen de Randstad als metropool te versterken: Den Haag als centrum voor bestuur en internationaal recht, Rotterdam als wereldhaven en als maritiem-logistiek cluster, de hoogwaardige kenniscentra op het terrein van technologie, life science en ICT en de hoogwaardige agrarische clusters.

Om deze abstracte ambities tastbaar te maken, is er gekozen voor een ordening in vier strategische thema's waarin de gewenste gebiedskwaliteiten, de ruimtelijke differentiatie en de samenhang integraal tot hun recht komen. De vier thema's (dynamisch stedelijk veld, veelzijdig stadslandschap, vitaal landelijk gebied en het verbindende netwerk) zijn niet gericht op industrie. Op de bij de structuurvisie horende kaarten is de geplande locatie van de Electrabel-centrale aangegeven als "Haven". Verwacht mag dus worden dat deze locatie haar industriële bestemming behoudt.

Nota regels voor Ruimte

Op 8 maart 2005 hebben Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland de nota Regels voor Ruimte vastgesteld. Deze nota vormt naast de streekplannen het beoordelingskader voor gemeentelijke ruimtelijke plannen en bevat beleidsregels ten behoeve van de goedkeuring van ruimtelijke plannen. Voor het onderdeel milieu vormt het vroeg integreren van milieu in ruimtelijke plannen het uitgangspunt voor het beleid.

Gebiedsprogramma Rijnmond 2003-2007

De provincie Zuid-Holland heeft de provincie in vier delen gedeeld en voor elk van deze delen een gebiedsprogramma opgesteld. De geplande locatie van de Electrabel-centrale ligt in de regio Rijnmond. Met het gebiedsgericht werken wil de provincie de volgende doelen bereiken:

- Versterken van de uitvoeringsgerichtheid en de realiseerbaarheid van de beleidsdoelen.
- Vergroten van de herkenbaarheid, ook bij de inwoners van de regio.
- Stimulering van regionale samenwerking en uitvoering.
- Kiezen van een duidelijke rol naar de gemeenten.

Het Gebiedsprogramma Rijnmond benoemt een beperkt aantal prioritaire uitvoeringsdossiers die volgens de provincie voor de regio van groot belang zijn. Eén daarvan is het versterken van de Mainport Rotterdam. Tevens bevat het gebiedsprogramma een overzicht van overige projecten die in het gebied Rijnmond lopen en waar de provincie reeds bij betrokken is.

8.3.3

REGIONAAL

Project Mainportontwikkeling Rotterdam (aanleg Tweede Maasvlakte)

De gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) beoogen de extra vraag naar havengebonden bedrijvigheid op te vangen door de aanleg van de Tweede Maasvlakte. Maandag 2 oktober 2006 heeft de Tweede Kamer definitief ingestemd met de uitvoering van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR) met landaanwinning voor Maasvlakte II als een van de deelprojecten. Na instemming van de Tweede en Eerste Kamer wordt een regeringsbesluit PKB deel 4 genomen en gaat de uitvoering PMR van start. Volgens de huidige planning zou de aanleg ervan kunnen starten in 2008 en zouden rond 2012-2014 de eerste schepen afgemeerd kunnen worden.

8.3.4

GEMEENTELIJK

Ruimtelijk Plan Regio Rotterdam 2020

Het ruimtelijk plan regio Rotterdam 2020 (RR2020) bevat een strategisch ruimtelijk ontwikkelings-programma voor de regio Rotterdam voor de periode 2005 tot 2020. Het is een herziening van het streekplan Rijnmond van de provincie Zuid-Holland en een uitvoeringsgericht regionaal structuurplan voor de stadsregio Rotterdam, gecombineerd in één plan. De voornaamste doelstellingen van het ruimtelijk plan zijn het verbeteren van de kwaliteit van de woon- en leefomgeving en het versterken en diversifiëren van het ruimtelijk-economisch ontwikkelingsperspectief en het inspelen op de sociaal-culturele diversiteit, zodanig dat de sociale samenhang toeneemt. Deze doelstellingen zijn uiteindelijk vertaald in tien actiepunten, die de ontwikkelingsstrategie, zoals die in het plan beschreven wordt, weergeven. Een onderdeel van de actiepunten is de versterking van het haven- en industriecomplex.

Havenplan 2020, Ruimte voor kwaliteit

De komende 15 jaar zal de haven van Rotterdam blijven groeien. Om ervoor te zorgen dat deze groei positief is voor zowel heel Nederland als de regio Rijnmond en de stad Rotterdam, dienen er keuzes gemaakt te worden. Deze zijn vastgelegd in het Havenplan 2020. Het Havenplan 2020 heeft drie doelstellingen:

- Versterking van de internationale concurrentiepositie van het haven- en industriecomplex.
- Bijdragen aan de versterking van de economische structuur van stad en regio.
- Bijdragen aan een beter woon- en leefmilieu in de regio.

CENTRALE OP DE
MAASVLAKTE GEEFT
STRUCTURELE VERSTERKING
VAN:
- OVERSLAGFUNCTIE
- STABIELE
ELEKTRICITEITSPRODUCTIE

Belangrijke onderdelen van het Havenplan 2020 zijn:

- Aanleggen van een havenuitbreiding in zee.
- Combineren van haven, wonen en werken in de Stadshavens.
- Verbeteren van de bereikbaarheid van de haven via water, spoor, weg en pijpleidingen.
- Versterken van de aanwezige bedrijvenclusters in de haven.
- Creatieve oplossingen voor het samengaan van haven, industrie, wonen, natuur en
- Recreatie.

Het Havenplan 2020 is een plan op hoofdlijnen. Het biedt een kader voor toekomstig gewenste ruimtelijke en economische ontwikkelingen.

Vigerend Bestemmingsplan

Het vigerende bestemmingsplan voor de geplande Electrabel-centrale is het bestemmingsplan Maasvlakte '81. Dit plan is in 1986 onherroepelijk geworden. Het bestemmingsplan is in 1987 gedeeltelijk herzien.

Volgens het bestemmingsplan is de bestemming van de geplande locatie gedeeltelijk I(uw) (industriedoeleinden) en gedeeltelijk I-K (kolenterminal). Het locatiedeel met de bestemming I(uw) is onder andere bestemd voor aan diep vaarwater gebonden industriële bedrijven en inrichtingen, opslag- en overslagbedrijven en transportbedrijven, waaronder inrichtingen ten dienste van water- en energievoorziening, waterzuivering en waterbeheersing, brand- en rampenbestrijding. Het locatiedeel met bestemming I-K is bestemd voor de overslag en opslag van kolen en cokes met de daarbij behorende voorzieningen.

Het ter plaatse geldende (gedeeltelijk herziene) bestemmingsplan Maasvlakte '81 laat de bouw van de geplande elektriciteitscentrale op deze locatie niet toe. Om de bouw planologisch mogelijk te maken dient eerst een vrijstellingsprocedure ex artikel 19 lid 1 WRO te worden doorlopen.

8.4

BELEID AFVAL

8.4.1

EUROPEES

Richtlijn verbranden afval

Eind 2000 is de EU richtlijn 2000/76/EG voor de verbranding van afval (waaronder ook biomassa) in werking getreden.

De richtlijn heeft de volgende doelen:

- De negatieve effecten van verbranding en meeverbranding van afval te voorkomen of zoveel mogelijk te verminderen.
- Ervoor te zorgen dat voor verbranden en meeverbranden van afval dezelfde emissiegrenswaarden gaan gelden.
- Voorkomen dat door het meeverbranden van afval de milieubelasting toeneemt.

BIOMASSAVERBRANDING: VOORWAARDEN EN EMISSIEGRENSWAARDEN

In de richtlijn zijn daartoe een aantal exploitatievoorwaarden en emissiegrenswaarden vastgesteld. De Nederlandse wetgeving (Wet milieubeheer en uitvoeringsbesluiten) hanteert deze uitgangspunten al. Meest relevant in de Europese richtlijn zijn de emissie-eisen zoals die ook in het Nederlandse Besluit verbranding afvalstoffen (Bva) zijn geformuleerd. Omdat Electrabel biomassa zal verbranden die op de witte lijst staan, is de Bva niet van toepassing maar het BEES A.

GEEN GEVAARLIJK AFVAL IN EBL-CENTRALE

EURAL

De Europese afvalstoffenlijst (Eural) heeft op 1 mei 2002 het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen vervangen. De Eural is een afvalstoffenlijst waarin de Europese Commissie afvalstoffen benoemt en aangeeft of een afvalstof gevaarlijk is. De Eural is een samenvoeging van de Europese lijst van gevaarlijke afvalstoffen en de Europese afvalcatalogus. Met het besluit wil de Europese Commissie het systematisch onderscheid tussen gevaarlijk en ongevaarlijke afvalstoffen in de hele Europese unie harmoniseren. De afvalstoffenlijst bevat circa 800 afvalstoffen en categorieën van afvalstoffen. In de Electrabel-centrale zal ook biomassa verbrand worden die in de Eural vermeld wordt.

8.4.2

NATIONAAL

Landelijk Afvalbeheerplan (LAP)

Het Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012 (LAP) is op 3 maart 2003 in werking getreden en sindsdien twee keer aangepast. Het inspraaktraject voor een derde aanpassing zal naar verwachting voorjaar 2006 starten. Het LAP loopt nog tot eind 2006 en geeft al een doorkijk tot 2012.

MINIMUMSTANDAARDEN VOOR VERWERKING VAN VERSCHILLENDE SOORTEN AFVAL/BIOMASSA.

Voor provincies, gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders dient het LAP als toetsingskader bij de uitoefening van hun bevoegdheden (bijvoorbeeld vergunningverlening) krachtens de Wet milieubeheer. Belangrijk in dit kader zijn met name de minimumstandaarden die in de sectorplannen van het LAP worden geformuleerd. De minimumstandaarden geven aan op welke manieren de verschillende soorten afval verwerkt mogen worden (bijvoorbeeld materiaalhergebruik, verbranding of storten).

Het LAP is niet van toepassing op de biomassa. De biomassa die toegepast zal worden zijn alleen witte lijst stoffen, dit kunnen echter ook afvalstoffen zijn. De minimumstandaard voor deze biomassa is verbranding met terugwinning van energie en dit is exact waarvoor de biomassa in de centrale wordt ingezet. Het LAP is verder van toepassing op de reststoffen. De reststoffen zullen conform het LAP nuttig toegepast worden.

8.5

BELEID EXTERNE VEILIGHEID

8.5.1

NATIONAAL

VEILIGHEIDSNORMEN

Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) (2004)

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. In dit besluit zijn de normen voor het plaatsgebonden risico en de doorwerking daarvan op het gebied van de ruimtelijke planvorming en bij de vergunningverlening op grond van de Wet milieubeheer verankerd, voor zover de risico's voor de omgeving worden veroorzaakt door inrichtingen. Deze normen hebben de status van grenswaarde voor kwetsbare objecten en de status van richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten. Daarnaast regelt het BEVI de motiveringsplicht voor het bevoegd gezag voor de acceptatie van het groepsrisico vanwege inrichtingen wettelijk geregeld.

WERKEN MET GEVAARLIJKE STOFFEN, BRZO NIET VAN TOEPASSING

Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO)

Het Brzo 1999 stelt eisen aan het veiligheidsbeleid van bedrijven die op grote schaal met gevaarlijke stoffen werken. Doelstelling is het voorkomen en beperken van ongevallen met gevaarlijke stoffen. Daartoe moeten bedrijven onder meer over een veiligheidsbeleid en een veiligheidsbeheerssysteem beschikken. Sommige bedrijven moeten daarnaast ook nog een veiligheidsrapport opstellen en indienen bij de overheid. De hoeveelheid gevaarlijke stoffen die aanwezig is binnen een bedrijf is bepalend voor de hoeveelheid maatregelen die een bedrijf moet treffen (dus bijvoorbeeld wel of niet een veiligheidsrapport).

De Electrabel-centrale heeft een opslag voor 24% NH₃. Omdat dit onder de 25% NH₃ blijft, is de BRZO niet van toepassing.

Ook de opslag van huisbrandolie valt niet onder de BRZO, vanwege de opslagcapaciteit van 2400 ton.

Rapport Nuchter omgaan met risico's

Bij het beheersen van milieurisico's zal regelmatig een afweging gemaakt moeten worden tussen rechtvaardigheid en betaalbaarheid (doelmatigheid). Hiervoor heeft het Milieu- en Natuurplanbureau van het RIVM een systematiek ontwikkeld, die omschreven wordt in het rapport 'Nuchter omgaan met risico's'. De systematiek biedt handvatten om op een transparante en te verantwoorden manier tot beschermingsniveaus te komen, afhankelijk van de beleving van risico's door de burger en de kosten van risicovermindering. Centraal in de gepresenteerde aanpak staat een zogenaamde 'risicoladder' om verschillende soorten risico's te typeren. Hiermee kan de overheid bewuste keuzen maken tussen de kosten van een mogelijke ingreep (doelmatigheid) en het oorspronkelijke uitgangspunt van het recht op risicobescherming voor iedereen.

Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (2004)

- De huidige richtlijnen voor het vervoer over de weg en per spoor vastgelegd in de Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (RNVGS). In de richtlijnen wordt onderscheid gemaakt tussen Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico.
- Bij publicatie van deze Circulaire is, door het Ministerie van VROM het verzoek meegegeven medewerking te verlenen aan dit beleid door vanaf heden bij de besluitvorming de veiligheidsbelangen overeenkomstig deze circulaire af te wegen. Het gaat hierbij om zowel vervoersbesluiten als omgevingsvraagstukken. Deze circulaire is grotendeels gelijk aan het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI).

8.6

BELEID GELUID

8.6.1

NATIONAAL

IN HET MER WORDT GETOETST AAN DE GELUIDSZONE

Wet geluidhinder (Wgh)

Sinds het einde van de jaren zeventig vormt de Wet Geluidhinder (Wgh) het juridische kader voor het Nederlandse geluidsbeleid. De Wgh bevat een uitgebreid stelsel van bepalingen ter voorkoming en bestrijding van geluidshinder door onder meer industrie, wegverkeer en spoorwegverkeer.

De wet richt zich vooral op de bescherming van de burger in zijn woonomgeving en bevat bijvoorbeeld normen voor de maximale geluidsbelasting op de gevel van een huis. Om het industrieterrein op de Maasvlakte is een geluidszone gelegd, die een maximum stelt aan de totale hoeveelheid geluid die alle bedrijven op het industrieterrein samen mogen maken.

In dit MER wordt getoetst of Electrabel voldoet aan de gestelde geluidsnormen.

8.6.2

REGIONAAL

Geluidsconvenant Rijnmond West

Voor Rijnmond West (Maasvlakte-Europoort-Botlek) is een geluidsconvenant van kracht. Hierin is een MTG (Maximaal Toelaatbare Grenswaarde)-contour vastgelegd voor 2000 en is een krappere eindcontour bepaald die door technologische vernieuwing rond 2025 zou moeten worden bereikt.

8.7

BELEID LUCHT

8.7.1

EUROPEES

National Emission Ceilings (2001/81/EC)

Deze Europese richtlijn heeft tot doel de emissies van verzurende en eutrofiërende verontreinigende stoffen en van veroorzakers van ozon te beperken. Het uiteindelijke doel van de richtlijn is de bescherming tegen bekende gezondheidsrisico's van luchtverontreiniging. De richtlijn wil dit bereiken door emissieplafonds voor SO₂, NO_x, NH₃ en VOS in te stellen. Daarnaast worden er reductiedoelstellingen voor de hoeveelheid verontreinigende stoffen in de lucht gesteld.

De doelstellingen van de richtlijn zijn in Nederland in aangescherpte vorm overgenomen in het NMP4. Verwacht wordt dan ook dat het halen van de doelstellingen geen problemen op zal leveren.

8.7.2

NATIONAAL

Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties (BEES)

De Besluiten emissie-eisen stookinstallaties (BEES/A en BEES/B) geven normen voor de emissie-concentraties van stikstofoxiden, zwaveldioxiiden en totaal stof die door stookinstallaties uitgestoten mogen worden. De exacte concentratie-eisen zijn afhankelijk van bijvoorbeeld de gebruikte brandstof en het vermogen van de installatie. Een wijzigingsbesluit voor BEES A is op 10 maart 2005 gepubliceerd. Met dit wijzigingsbesluit wordt de Europese richtlijn voor grote stookinstallaties (2001/80/EC) in de Nederlandse regelgeving geïmplementeerd. De wijziging is vanaf 7 april 2005 van kracht. Grootste wijziging ten opzichte van het huidige BEES A is de verplichting tot continue monitoring vanaf een thermisch vermogen van 100 MW.

NORMEN VAN EMISSIE-EISEN VOOR STOOKINSTALLATIES

De Electrabel-centrale moet voldoen aan de emissie-eisen die gesteld worden in het BEES A. In onderstaande tabel zijn concentratie-eisen opgenomen.

Tabel 8.748

Emissie-eisen BEES A, Beoordelingskader nieuwe energiecentrales Rijnmond, IPPC/BBT

Component	Eenheid	BEES A	Beoordelingskader nieuwe energiecentrales in Rijnmond	IPPC/BBT
SO ₂	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	200 (+ minimaal ontzwavelingspercentage 85%)	20 - 40	20-150
NO _x	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	200	30 - 75	90-150
(Fijn) Stof	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	20	1 - 3	5-10
CO	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	30-50
HCl	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	1-10
HF	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	1-5
Ammonia	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	5
Kwik	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	-
Cd + Tl	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	-
Zware metalen	mg/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	-
Dioxine & furanen	ng TEQ/Nm ³ (droog, 6% O ₂)	-	-	0.1

Besluit verbranding afvalstoffen (Bva)

OPTIMAAL BENUTTEN VAN NIET-HERBRUIKBARE AFVALSTOFFEN

Het Besluit verbranden afvalstoffen (Bva) is een van de Nederlandse regelingen die de Europese afvalverbrandingsrichtlijn 2000/76/EG omzetten in Nederlandse regelgeving.

Het Bva is van toepassing op afvalverbrandingsinstallaties en meeverbrandingsinstallaties. Een uitzondering op deze regel is onder andere gemaakt voor installaties waarin alleen afvalstoffen thermisch worden behandeld (al dan niet samen met fossiele brandstoffen) die zijn aan te merken als schone biomassa. Het Bva definieert biomassa in dit kader als volgt:

- Plantaardige afvalstoffen die ontstaan zijn bij de uitoefening van land- of bosbouw.
- Plantaardige afvalstoffen die afkomstig zijn van de levensmiddelenindustrie indien de als gevolg van de thermische behandeling van zodanige afvalstoffen opgewekte warmte wordt teruggewonnen.
- Vezelachtige afvalstoffen die ontstaan zijn bij de vervaardiging van ruwe pulp of de vervaardiging van papier uit pulp, indien zodanige afvalstoffen op de plaats waar zij zijn ontstaan, thermisch worden behandeld en de als gevolg daarvan opgewekte warmte wordt teruggewonnen.
- Afvalstoffen bestaande uit hout dat niet als gevolg van een behandeling met houtbeschermingsmiddelen of aanbrenging van een beschermingslaag gehalogeneerde organische verbindingen dan wel zware metalen kan bevatten.
- Afvalstoffen bestaande uit kurk.

Omdat in de Electrabel-centrale alleen biomassa (die als bovenstaand zijn gedefinieerd) worden meeverbrand (witte lijst), hoeft er niet getoetst te worden aan de Bva-eisen.

DE NER HEEFT GEEN OFFICIELE STATUS

Nederlandse Emissierichtlijnen (NeR)

Het doel van de Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR), is het harmoniseren van de milieuvergunningen met betrekking tot emissies naar de lucht en het verschaffen van informatie over de stand der techniek op het gebied van emissiebeperking. De NeR heeft geen formele wettelijke status. Het is de bedoeling dat de NeR wordt gebruikt als richtlijn voor de vergunningverlening. Eventueel afwijken van de NeR is daarom mogelijk, maar dat moet dan wel adequaat worden gemotiveerd.

De NeR geeft algemene eisen aan emissieconcentraties, die overeenkomen met de stand van de techniek van emissiebeperking. Daarnaast zijn er uitzonderingsbepalingen voor specifieke activiteiten of bedrijfstakken. Deze worden in de NeR aangeduid als bijzondere regelingen. De concentratie-eisen zijn gegeven per (chemische) stof of per klasse van stoffen.

Besluit luchtkwaliteit (Blk)

IN HET MER IS GETOETST AAN DE GRENSWAARDEN

Het besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk) geeft grenswaarden voor zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (PM₁₀), lood (Pb), koolmonoxide (CO) en benzeen (C₆H₆). Deze grenswaarden dienen door bestuursorganen in acht genomen te worden bij onder andere het beoordelen van aanvragen voor vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer.

BLK GEEFT IMMISSIE-WAARDEN, DUS TOETST NIET WAT UIT DE SCHOORSTEEN KOMT (EMISSIE)

De grenswaarden zijn immissiewaarden en hebben dus geen betrekking op de hoeveelheid van een stof die door een bedrijf uitgestoten wordt, maar op de hoeveelheid die aanwezig is in de lucht. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de achtergrondconcentratie, die reeds aanwezig is het gebied.

Wanneer een grenswaarde overschreden wordt, moeten de bestuursorganen maatregelen treffen om de overschrijding zo spoedig mogelijk op te heffen. Wanneer een bedrijf een milieuvergunning aanvraagt in zo'n situatie, dient aangetoond te worden dat de luchtkwaliteit door de activiteiten van dat bedrijf niet verslechtert. Een andere mogelijkheid is om salderingsmaatregelen te treffen, waarbij bijvoorbeeld elders in het gebied maatregelen getroffen worden zodat de luchtkwaliteit in het gebied netto verbetert. De precieze eisen aan en mogelijkheden van salderen zijn op dit moment echter nog niet geheel duidelijk.

Tabel 8.79

Normen uit besluit
luchtkwaliteit 316

Component	Eenheid	Maximum concentratie	Opmerking
Stikstofdioxide (NO ₂)	Grenswaarde jaargemiddelde concentratie vanaf 01-01-2010	40 µg/m ³	Overschrijding max. 18 x per kalenderjaar
	Grenswaarde uurgemiddelde concentratie	200 µg/m ³	
Zwevende deeltjes (PM ₁₀)	Grenswaarde 24-uurs gemiddelde:	50 µg/m ³	Overschrijding max. 35 x per kalenderjaar
	Grenswaarde jaargemiddelde:	40 µg/m ³	
Zwaveldioxide (SO ₂)	Grenswaarde daggemiddeld	125 µg/m ³	Overschrijding max. 3x per kalenderjaar Gebieden > 100 km ²
	Alarmwaarde uurgemiddeld	500 µg/m ³	
Lood (Pb)	Grenswaarde jaargemiddelde	0.5 µg/m ³	
Koolmonoxide (CO)	Grenswaarde van 8 uurgemiddelde in 2010	10.000 µg/m ³	
Benzeen (C ₆ H ₆)	Grenswaarde jaargemiddelde 2005 (daarna per jaar 1 minder)	10 µg/m ³	
	Grenswaarde jaargemiddelde 2010	5 µg/m ³	

Nationaal luchtkwaliteitsplan 2004

Bij overschrijding van bepaalde concentraties van luchtverontreinigende stoffen zijn de EU-lidstaten verplicht een plan op te stellen en uit te voeren, waarin wordt aangegeven op welke wijze binnen de daarvoor gestelde termijnen aan de grenswaarden voor de betreffende luchtverontreinigende stof voldaan zal worden. Uit metingen en modelberekeningen bleek dat de luchtkwaliteit in Nederland voor fijn stof en stikstofdioxide zodanig is dat Nederland eind 2004 een dergelijk plan aan de Europese Commissie moest voorleggen. Dit is het nationaal luchtkwaliteitsplan 2004.

In het plan wordt een beeld geschetst van het beleid van de verschillende bestuursorganen ten aanzien van fijn stof en stikstofdioxide. Hierbij gaat het om generiek beleid, op Europees en nationaal niveau, alsmede maatregelen van gemeenten en provincies gericht op het oplossen van lokale luchtkwaliteitsknelpunten. Tevens worden extra maatregelen geformuleerd. Verwacht werd echter dat ook met extra maatregelen het niet mogelijk zou zijn de doelen voor NO₂ en fijn stof te halen.

Geurhinder

Het huidige overheidsbeleid ten aanzien van het beperken van geurhinder is in een brief van de minister van VROM van 30 juni 1995 verwoord. Met deze brief wordt afstand genomen van de strikte toepassing van het in verleden gehanteerde percentielwaarden met een normerende status. Uitgangspunt is het voorkomen en zo veel mogelijk beperken van (nieuwe) hinder.

Sinds juni 1995 zijn de hoofdpunten van het beleid:

- Geen hinder, geen maatregelen.
- Wel hinder, maatregelen op basis van Alara-principe/BBT.
- Bevoegd gezag bepaalt onaanvaardbare hinder.
- Voorkomen van nieuwe hinder.

De mate van hinder die acceptabel is, wordt vastgesteld door het bevoegd gezag. De mate van hinder is afhankelijk van de aard van de geur en specifieke omstandigheden. De mate van hinder kan onder andere worden bepaald via een belevingsonderzoek, hinderenquête en/of klachtenregistratie.

In nieuwe situaties kunnen modelmatige berekende geurcontouren aanwijzingen geven voor de noodzaak om afstanden aan te houden tot geurgevoelige bestemmingen. Daarbij kunnen de bijzondere regelingen zoals vastgelegd in de Nederlandse emissierichtlijnen (NeR) van dienst zijn.

In de NeR worden voor diverse bedrijfsactiviteiten hinderniveaus vastgesteld. Voor groenafval is al het acceptabel hinderniveau vastgesteld. Dit is gebeurd middels het Branche onderzoek 'Compostering groenafval', wat heeft geleid tot de Bijzondere Regeling (BR) G2 in de NeR. De verwachting is dat de geur van biomassa, gebruikt bij Electrabel Maasvlakte, niet onaangener zal zijn dan de geur bij de compostering van groenafval. Daarom wordt aangesloten bij het in de Bijzondere Regeling G2 vastgestelde hinderniveau.

8.7.3

REGIONAAL

Masterplan luchtkwaliteit en Regionaal Actieprogramma Luchtkwaliteit Rijnmond

Het Regionaal Actieprogramma Luchtkwaliteit Rijnmond is gericht op verbetering van de luchtkwaliteit in het belang van de volksgezondheid, milieu en economie. Het programma integreert de Rotterdamse Aanpak Luchtkwaliteit, het Masterplan Luchtkwaliteit ROM-Rijnmond en de plannen van aanpak luchtkwaliteit van de Stadsregio Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Het actieprogramma omvat een pakket aan kosteneffectieve maatregelen om de luchtkwaliteit tot en met 2010 te verbeteren. De focus daarbij is gericht op locaties waar de wettelijke normen voor fijn stof en NO_x nu of in de (nabije) toekomst worden overschreden. Op basis van een kaart met knelpunten is een programma opgesteld waarin alle betekenisvolle ruimtelijke ontwikkelingen (met name bouwactiviteiten) en verbetermaatregelen zijn opgenomen. Het betreft maatregelen waarin wegverkeer, scheepvaartverkeer en industrie een bijdrage moeten leveren die leidt tot een verbetering van de regionale luchtkwaliteit. Voor nieuwe initiatieven geldt in principe dat er sprake moet zijn van een minimale bijdrage aan de luchtkwaliteit, waarbij het toepassen van Best Beschikbare Techniek in redelijkheid van bedrijven gevraagd mag worden.

Geuraanpak kerngebied Rijnmond

Uitgangspunt van het landelijk beleid is het voorkomen van nieuwe hinder. Dit wordt voor het kerngebied nader vertaald in "het voorkomen van (nieuwe) hinder ten gevolge van cumulatie van meerdere geurbronnen". Om een extra bijdrage aan die bestaande hinder te voorkomen, is het daarom nodig om te kijken of een bedrijf potentieel geur veroorzaakt en daarmee de al aanwezige hinder zal beïnvloeden.

Uitgangspunt bij vergunningverlening in het kerngebied van de Rijnmond is het toepassen van beste beschikbare technieken (BBT), conform de IPPC-richtlijn (Integrated Pollution Prevention and Control). Het toepassen van de beste beschikbare technieken moet leiden tot het gebruik van die techniek die een zodanige reductie in de uitworp tot gevolg heeft, dat bedrijven hun eventuele aanwezige bijdragen van geur aan de reeds aanwezige hoge geurbelasting in het Rijnmondgebied minimaliseren. Hierbij wordt het streven gehanteerd dat buiten de terreingrens geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar mag zijn. Het bevoegd gezag moet een gemotiveerde afweging maken, waarbij het streven dat 'buiten de terreingrens geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar mag zijn' in ogenschouw wordt genomen naast alle andere aspecten voor de specifieke geursituatie.

8.7.4

GEMEENTELIJK

Rotterdamse Aanpak Luchtkwaliteit

In 2003 is gebleken dat de luchtkwaliteit langs een aantal Rotterdamse wegen niet voldoende is.

Om deze situatie snel te verbeteren en om te voorkomen dat belangrijke ruimtelijke projecten geen doorgang kunnen vinden, besloot het gemeentebestuur om extra inzet te leveren op het gebied van luchtkwaliteit. Dit heeft geleid tot de Rotterdamse Aanpak Luchtkwaliteit.

De Rotterdamse Aanpak Luchtkwaliteit heeft twee doelstellingen:

- Minimaal geen verslechtering en inzetten op verbetering van de luchtkwaliteit.
- Ruimte scheppen voor (stedelijke) ontwikkeling.

Om deze doelstellingen te bereiken is een actieprogramma met maatregelen opgesteld. Dit programma bestaat vooral uit maatregelen waarvoor de gemeente zelf verantwoordelijkheid kan nemen voor de uitvoering en die op relatief korte termijn kunnen worden ingevoerd.

Het grootste deel van de maatregelen houdt verband met het wegverkeer en de doorstroming daarvan, om overschrijding van de normen voor fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide tegen te gaan.

Een maatregel gericht op het verminderen van de CO₂-uitstoot is het stimuleren van het gebruik van restwarmte. Hiertoe is een warmtebedrijf opgericht, dat overtollige warmte uit de industrie beschikbaar maakt voor verwarming van woningen, bedrijven en voorzieningen.

8.8

BELEID WATER

8.8.1

EUROPEES

EU-Kaderrichtlijn Water (2000)

Het Europese Parlement heeft in 2000 de EU-Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) vastgesteld. Het doel van de richtlijn is om aquatische ecosystemen te beschermen en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Verder wil de richtlijn grondwaterverontreiniging verminderen en de gevolgen van zowel perioden van overstroming als perioden van droogte te verminderen.

De belangrijkste uitgangspunten van de richtlijn zijn:

- De vervuiler betaalt.
- De gebruiker betaalt.
- Na 2000 geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water.
- Resultaatsverplichting in 2015.
- Stroomgebiedsbenadering.

LOZING KOELWATER WORDT IN HET MER GETOETST AAN DE KADERRICHTLIJN WATER

De kaderrichtlijn water geeft kwalitatieve normen waar oppervlakte- en grondwater in 2015 aan moet voldoen. Volgens de richtlijn is ook het toevoegen van warmte aan water een verontreiniging. Dit betekent dat in het MER bekeken is of koelwaterlozing door de Electrabelcentrale binnen het kader van de richtlijn past.

Ospar

Het OSPAR-Verdrag vormt een overkoepelend juridisch kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan, hetgeen tevens de Noordzee omvat. Het heeft als belangrijkste doel het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Verder is het erop gericht om te komen tot een duurzaam beheer van het zeegebied waarop het OSPAR-Verdrag van toepassing is. Duurzaam beheer is in de Preambule van het OSPAR-Verdrag gedefinieerd als "een zodanig beheer van menselijke activiteiten dat het mariene ecosysteem het rechtmatig gebruik van de zee kan blijven dragen en kan blijven voorzien in de behoeften van de huidige en toekomstige generaties". Om deze doelstellingen te bereiken nemen Verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en

harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Bij deze werkwijze worden een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel 'de vervuiler betaalt', de beste beschikbare technieken, beste milieupraktijk en schone technologie.

Het OSPAR-Verdrag, dat in 1998 in werking is getreden, vervangt het Verdrag van Oslo van 1972 en het Verdrag van Parijs van 1974. Besluiten, aanbevelingen en andere overeenkomsten tot stand gekomen onder deze laatste twee verdragen blijven van kracht, tenzij ze worden beëindigd door nieuwe maatregelen aangenomen onder het OSPAR-Verdrag.

Het OSPAR-Verdrag bevat bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten.

Electrabel zal de best beschikbare techniek en de best beschikbare milieupraktijk toepassen voor de lozingen op het oppervlaktewater.

8.8.2

NATIONAAL

Startovereenkomst Waterbeleid 21^e eeuw (2001)

Voor de waterkwantiteit is de startovereenkomst Waterbeleid 21^e eeuw van belang. Op verzoek van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en van de voorzitter van de Unie van Waterschappen heeft de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw een advies (CWB21, 2000) uitgebracht over de waterstaatkundige toestand van Nederland met aanbevelingen voor het waterbeleid. Eén van de aandachtspunten in het advies is dat ruimte voor water noodzakelijk is, en dat er geen ruimte meer aan het waterhuishoudkundig systeem moet worden onttrokken. Water moet een sturend principe worden in de ruimtelijke ordening. Ruimtelijke besluiten moeten beter worden getoetst op de gevolgen voor het watersysteem, en in beleidsplannen moeten concrete taakstellingen voor ruimte voor water worden opgenomen.

WATERTOETS IS VOOR ELECTRABEL NIET ZO RELEVANT VANWEGE ZEEHAVENLOCATIE

Per 1 november 2003 is de watertoets als wettelijk instrument verankerd. Het besluit hierover verplicht de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan tot het opnemen van 'een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding'. Wettelijk verplichte onderdelen van het besluit vormen de waterparagraaf en het vooroverleg. Naast deze elementen omvat de watertoets ook een procesbeschrijving met tussenproducten en de definitie van taken en verantwoordelijkheden voor de betrokken partijen. Doel van de watertoets is het expliciet aangeven van het belang van water in de ruimtelijke ontwikkeling.

Vierde Nota Waterhuishouding (1998)

Het nationale waterbeleid is vastgelegd in de vierde Nota Waterhuishouding. De hoofddoelstelling van de vierde Nota Waterhuishouding luidt "het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd."

De kern van de Nota is dat de waterbeheerder de inspanningsverplichting heeft na te streven dat de waterkwaliteit in het verzorgingsgebied de waarde voor het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR13) niet overschrijdt. Het bereiken van de streefwaarde blijft als lange termijn doel richtinggevend. Opvulling tot de MTR is niet toegestaan.

**VOORGENOMEN LOZINGEN
VAN EBL WORDEN
GETOETST AAN MTR- EN
STREEFWAARDEN**

In de paragraaf waar de effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit wordt weergegeven, zijn tevens de relevante MTR- en streefwaarden voor oppervlaktewater opgenomen en vergeleken met de lozingsgegevens van Electrabel.

Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en Wet op de waterhuishouding (Wwh)

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren ziet toe op de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland, waar de Wet op de waterhuishouding de kwantiteiten van de waterstromen beoogt te beschermen.

In het kader van beide wetgevingen zijn vergunningen nodig. De Wvo-vergunning regelt primair de kwaliteit van effluent, de Wwh-vergunning de hoeveelheden te lozen en in te nemen water en de wijze waarop deze innames en lozingen plaatsvinden.

Electrabel zal voor haar activiteiten de benodigde vergunningen aanvragen.

Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr)

De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) reguleert het gebruik van waterstaatswerken, wanneer deze anders gebruikt worden dan waarvoor ze bestemd zijn. Onder waterstaatswerken wordt dan verstaan bij het Rijk in beheer zijnde wateren, waterkeringen en wegen alsmede, voor zover in beheer bij het Rijk, de daarin gelegen kunstwerken en hetgeen verder naar hun aard daartoe behoort. De Wbr kent een vergunningenstelsel, waarbij het verboden is om zonder vergunning werken in, op, onder of over waterstaatswerken te maken en om in, op of onder waterstaatswerken vaste stoffen of voorwerpen te storten, plaatsen of neer te leggen.

Derde kustnota

De derde kustnota geeft een overzicht en een evaluatie van het kustbeleid van 1990 tot 2000. Vervolgens wordt geschetst welke factoren het kustbeleid de komende tijd zullen beïnvloeden en worden er suggesties gedaan voor het aanpassen van het beleid op enkele punten. Uitgangspunt is om met het beleid van dynamisch handhaven de kustlijn op de huidige locatie te handhaven. Hiervoor is het noodzakelijk dat beleid, planvorming en uitvoering door de diverse overheden die zich bezig houden met het kustbeleid op elkaar wordt afgestemd. De derde kustnota eindigt met het aangeven van enkele acties om het beleid van dynamisch handhaven voort te zetten en de efficiency hiervan te vergroten. Een aantal acties zijn voorzien om nu al in te spelen op lange termijn ontwikkelingen die van invloed zijn op de veiligheid.

De derde kustnota stelt geen specifieke eisen aan de ontwikkeling van de Electrabel-centrale.

**HANDHAVEN HUIDIGE
KUSTLIJN**

¹³ MTR: de waarde die aangeeft bij welk blootstellingsniveau of bij welke concentratie in een bepaald compartiment (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Het risico voor mens, plant of dier maximaal toelaatbaar wordt geacht; voor een ecosysteem is het MTR gelijk aan de concentratie per stof waarbij theoretisch 5 % van de aanwezige soorten schade kan ondervinden.

Algemene beoordelingssystematiek voor stoffen

Sinds mei 2000 is de "Algemene beoordelingssystematiek voor stoffen (ABM)" van kracht. De ABM is ontwikkeld om op gestructureerde wijze het niveau te bepalen van de inspanning die moet worden geleverd om de lozing van een stof te verminderen. Wanneer deze inspanning is gerealiseerd wordt voldaan aan de "stand der techniek".

Emissie - Immissie

Nadat de lozing van afvalwater is gesaneerd conform de stand der techniek moet nagegaan worden in hoeverre de restlozing het ontvangende water negatief beïnvloedt. Met betrekking tot de lozing van verontreinigd oppervlaktewater heeft de CIW hiertoe een methode ontwikkeld: de immissietoets. Uitgangspunten bij de ontwikkeling van de toets waren:

- De lozing mag niet significant bijdragen aan het overschrijden van de kwaliteitsdoelstelling voor het watersysteem (water en waterbodem) waarop wordt geloosd.
- De lozing mag binnen de mengzone niet leiden tot acuut toxische effecten voor waterorganismen.
- De lozing mag binnen de mengzone niet leiden tot acuut toxische effecten voor sediment bewonende organismen.

NBW beoordelingssystematiek voor warmtelozingen (2005)

In navolging van de CIW immissietoets voor stoffen heeft de Commissie Integraal Waterbeheer de NBW beoordelingssystematiek voor warmtelozingen ontwikkeld. In de beoordelingssystematiek zijn een drietal criteria opgenomen, namelijk onttrekking, mengzone en opwarming.

ONTTREKKING

Vuistregel is dat bij onttrekkingen effecten in paaigebied, opgroeigebied van juveniele vis en trekgebied voorkomen moeten worden, er een goed visafvoersysteem aanwezig dient te zijn en het debiet aantoonbaar geminimaliseerd moet zijn (optimaliseren op debiet).

MENGZONE

De omvang van de mengzone van geloosd water met het oppervlaktewater mag niet groter zijn dan 25% van de dwarsdoorsnede van het water waarop geloosd wordt. Een uitzondering hierop vormen lozingen op de Noordzee. Hiervoor wordt enkel geëist dat de mengzone de bodem niet mag raken. Tot de mengzone wordt gerekend water met een temperatuur van meer dan 25 °C (zout water) respectievelijk 30 °C (zoet water).

OPWARMING

Voor opwarming is een limiet van 3 °C gesteld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur tot een maximum van 28 °C.

Wanneer Electrabel besluit om met oppervlaktewater te koelen, zal er voldaan moeten worden aan bovenstaande regels.

Ontwerp Beheerplan voor de Rijkswateren 2005-2008

Het Ontwerp Beheerplan voor de Rijkswateren geeft inzicht in en uitwerking aan:

- De functies die aan de door het Rijk beheerde oppervlaktewateren zijn toegekend.
- Het programma van maatregelen en voorzieningen.
- Het beheer onder normale en afwijkende omstandigheden.
- De financiële middelen.

Het plan vertaalt beleidsdoelstellingen naar concrete beheerdoelstellingen. Tevens wordt in het plan aangegeven wanneer er aan welke beheerdoelstellingen gewerkt gaat worden. Eén van de prioriteiten is het waarborgen van de toegankelijkheid van zeehavens.

Voor de geplande Electrabel-centrale heeft het Beheerplan geen directe gevolgen.

Landelijk beheerplan Nat

Elke regionale directie van Rijkswaterstaat moet een zogenaamd “Beheersplan Nat” maken voor haar beheersgebied. In een dergelijk plan wordt de vertaalslag gemaakt van het beleid dat centraal is geformuleerd naar de concrete werkzaamheden die in het veld moeten gebeuren. Het Landelijk beheerplan Nat voegt de beheersplannen van de tien regionale directies samen tot een plan.

Aangezien het hier enkel gaat om de concrete uitwerking van landelijk geformuleerd beleid, is het Landelijk beheerplan Nat niet relevant voor dit MER.

8.9

BODEM

Wet Bodembescherming (Wbb)

Per 1 januari 2006 is de vernieuwde Wet Bodembescherming (Wbb) in werking getreden. De vernieuwde wet wil bodemsaneringen beter aan laten sluiten bij de maatschappelijke dynamiek. Het doel is te komen tot een effectiever bodembeleid. De grote hoeveelheid verontreinigde locaties maakt dit noodzakelijk.

Met de voortzetting van het huidige beleid duurt het nog zeker honderd jaar voordat de Nederlandse bodem ‘schoon’ is. De nieuwe regels moeten er voor zorgen dat de bodemverontreinigingsproblematiek in circa vijftientig jaar wordt beheerst.

Dit kan onder andere worden bereikt door:

- Bodemsanering efficiënter te maken door rekening te houden met de functie van de bodem.
- Bodemsanering goedkoper te maken door het stimuleren van nieuwe technieken.
- Vereenvoudiging van procedures voor eenvoudige saneringsgevallen.
- Het stimuleren van derden tot investeringen in de bodemsanering.
- Decentrale overheden meer ruimte te geven om bij de inzet van overheidsmiddelen te kunnen aansluiten op de maatschappelijke dynamiek en lokale behoeften.

Nederlandse Richtlijn Bodembescherming

Het uitgangspunt van de NRB is om door een doelmatige combinatie van maatregelen en voorzieningen een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren. Met de NRB kunnen (voorgenomen) bodembeschermende maatregelen en voorzieningen binnen inrichtingen worden beoordeeld en kan de besluitvorming met betrekking tot een optimale bodembeschermingsstrategie worden gestuurd.

De bodemrisico-checklist (BRCL) vormt het hart van de NRB. Aan de hand van de BRCL kan per bedrijfsactiviteit bepaald worden wat het bodemrisico is van deze activiteit. Het bodemrisico wordt weergegeven door middel van een emissiescore. Bij een emissiescore van 1 noemt men het bodemrisico verwaarloosbaar.

Kan een verwaarloosbaar bodemrisico niet gerealiseerd worden dan kan het bevoegd gezag in sommige gevallen een aanvaardbaar bodemrisico accepteren. Het verwaarloosbaar en het aanvaardbaar bodemrisico zijn de enige twee vormen van acceptabel bodemrisico die de NRB onderscheidt.

8.10**BELEID NATUUR, LANDSCHAP, ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE****8.10.1****EUROPEES**

De geplande locatie van de kolen/biomassacentrale ligt nabij Natura 2000 gebieden Voordelta, Voornes Duin en Duinen Goeree & Kwade Hoek. Natura 2000 is het netwerk van beschermde gebieden dat onder regie van de Europese Commissie door de Europese lidstaten gezamenlijk wordt beheerd. De term 'Natura 2000 gebieden' vervangt de eerder gebezigde termen 'Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied'.

De regimes van Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn in de Nederlandse wetgeving overgenomen door de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998. Deze wet is van kracht sinds eind 2005. De Nederlandse regering heeft in juni 2006 in het 'Natura 2000 Doelendocument' aangegeven welke doelen in de bovengenoemde gebieden moeten worden gerealiseerd. Deze hebben betrekking op habitats en soorten.

Verdrag van Malta (1998)

Op 16 januari 1992 hebben de Europese ministers van cultuur het Verdrag van Malta (Valletta) ondertekend. Het verdrag heeft tot doel het archeologisch erfgoed te beschermen als bron van het Europees gemeenschappelijk geheugen en als middel voor geschiedkundige en wetenschappelijke studie. Behoud in-situ is daarbij het streven. Het verdrag van Malta is verwerkt in de nieuwe monumentenwet.

Verdrag van Ramsar (waterrijke gebieden) (1971)

De Waddenzee is aangewezen als Wetland door de Conventie van Ramsar uit 1971. Het gebied is tevens aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. De bescherming als Wetland is ondergebracht in het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet 1998. De Ramsar-conventie (1971) is voortgekomen uit de wens een halt toe te roepen aan de toenemende aantasting en het verloren gaan van watergebieden nu en in de toekomst. De overeenkomst heeft betrekking op watergebieden en watervogels. De verdragsluitende partijen wijzen gebieden aan voor opname op de lijst van watergebieden van internationale betekenis. Nederland heeft hiervoor sinds 1980 42 gebieden aangemeld. Het wise use-beginsel is een belangrijk element van de Wetlands-Conventie. Landen die de Conventie hebben bekrachtigd, zijn verplicht tot 'verstandig gebruik' van alle gebieden die volgens de eerder gegeven definitie tot de wetlands gerekend worden. Er zijn in de Ramsar-conventie geen specifieke en afdwingbare beschermingsregels opgenomen. In de praktijk wordt de bescherming van (Nederlandse) wetlands geregeld via de Natuurbeschermingswet 1998. De Voordelta en Voornes Duin zijn als wetland aangemeld op de 'Ramsar List of Wetlands of International Importance'.

8.10.2**NATIONAAL*****Natuurbeschermingswet 1998***

De Voordelta en Voornes Duin zijn aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en als Wetland (Verdrag van Ramsar). Duinen Goeree (habitat) & Kwade Hoek (vogel) is aangewezen als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Sinds 1 oktober 2005 regelt de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 1998) de bescherming van deze gebieden. De Nbw 1998 stelt een vergunning van de Gedeputeerde Staten verplicht voor plannen en projecten die de natuurlijke kenmerken van een beschermd gebied kunnen aantasten. Wanneer deze

aantasting significant zou kunnen zijn, mag het Bevoegd Gezag alleen vergunning verlenen wanneer uit een zogenoemde 'passende beoordeling' blijkt dat de natuurlijke kenmerken niet aangetast kunnen worden. Alleen onder strikte voorwaarden mag hiervan afgeweken worden.

Het Ministerie van LNV adviseert om de voorbereiding van de vergunningaanvraag (inclusief de bovengenoemde 'passende beoordeling') te starten met de oriëntatiefase. Hierin wordt, in nauw overleg met het Bevoegd Gezag, beoordeeld welke onderbouwing aan de vergunningaanvraag ten grondslag moet liggen.

De hoofdvraag tijdens de oriëntatiefase is of er een kans op een significant negatief effect bestaat. Dat is het geval als op grond van objectieve gegevens niet valt uit te sluiten dat het project of handelingen significante gevolgen heeft voor het gebied.

Op deze vraag zijn drie antwoorden mogelijk:

1. Er is zeker geen negatief effect. Dit betekent dat er geen vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig is.
2. Er is wel een mogelijk negatief effect, maar dit is zeker geen significant negatief effect. Dit betekent dat vergunningverlening aan de orde is. Omdat het effect zeker niet significant is, volstaat daarvoor de zogenoemde verslechterings- en verstoringstoets. Afhankelijk van de uitkomst van deze (met nader onderzoek onderbouwde) toets, zal het Bevoegd Gezag een vergunning weigeren of deze onder voorwaarden verlenen.
3. Er is een kans op een significant negatief effect. Dit betekent dat vergunningverlening aan de orde is. Omdat er een kans op een significant negatief effect bestaat, is een passende beoordeling vereist. Hierbij gelden tevens de zogeheten ADC-criteria: zijn er minder schadelijke alternatieven voorhanden, is er een dwingende reden van openbaar belang en is voorzien in compensatie van de effecten. Bij een gebleken significant effect en als niet wordt voldaan aan de genoemde criteria zal het Bevoegd Gezag de vergunning weigeren. Als wel aan de criteria wordt voldaan, zal het Bevoegd Gezag de vergunning verlenen, mogelijk onder voorwaarden.



In de onder punt 2 en 3 bedoelde situaties volgt op de oriëntatiefase een vergunningaanvraag door de initiatiefnemer. Bij 3 is het afwegingskader echter veel

strenger dan 2. Het is daarom vanuit het oogpunt van de initiatiefnemer aantrekkelijk om onder het regime van situatie 2 te vallen (wanneer situatie 1 niet haalbaar blijkt te zijn).

Het besluit welke situatie aan de orde is, en dus welk aanvullend onderzoek eventueel plaats moet vinden, wordt door het Bevoegd Gezag genomen. Aan de initiatiefnemer wordt gevraagd de daartoe benodigde informatie te overhandigen. Deze informatie bestaat in ieder geval uit:

- 1 Gegevens over de toekomstige inrichting en gebruik van het plangebied door de initiatiefnemer.
- 2 Een indicatie van de gevolgen van inrichting en gebruik voor de natuurlijke kenmerken van het beschermde natuurgebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen (i.e. foerageergebied voor watervogels) en in combinatie met andere (versturende) invloeden in het gebied (zoals recreatie, industrielawaai, scheepvaart en dergelijke).

Provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS)

Landelijk werken de rijksoverheid en provincies aan het realiseren van een samenhangend netwerk van natuurgebieden; de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Tot 2013 gaat de provincie Zuid-Holland ongeveer 6000 hectares nieuwe natuur realiseren in de EHS. Om de natuurgebieden beter met elkaar te verbinden gaat de provincie tot 2018 2000 hectares aan ecologische verbindingen aanleggen.

Ten westen en ten zuiden van de geplande Electrabel-centrale ligt waternatuurgebied dat deel uitmaakt van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) van Zuid-Holland (zie onderstaande afbeelding), donkerblauw gekleurde gebieden). Ook liggen er enkele natuurgebieden (groen), ecologische verbindingen (paars) en enkele bloemendijken (rood) in de buurt van de locatie. De locatie zelf maakt geen onderdeel uit van de PEHS.

Afbeelding 8.45

PEHS nabij de Electrabel-centrale



Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw (2000)

Het natuur, bos en landschapsbeleid voor de periode 2000-2010 is in juli 2000 vastgelegd in de nota Natuur, bos en landschap in de 21e eeuw (Natuur voor mensen, mensen voor de

natuur). Deze nota vervangt het eerdere Natuurbeleidsplan, de Nota Landschap, het Bosbeleidsplan en het Strategisch Plan van Aanpak Biodiversiteit.

Natuur

Het meest relevante aspect uit de Nota NBL is dat het kabinet de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) met kracht wil voortzetten. In 2018 moet de gehele EHS ingericht zijn en adequaat beheerd worden.

Landschap

- Landschapskwaliteit dient expliciet mee inzet te worden van ruimtelijke keuzes die gemaakt worden.
- Expliciet toetsen op ruimtelijke kwaliteit.
- Het geven van een pkb-bescherming aan een select aantal landschappen (Belvédère, Werelderfgoedlijst van de UNESCO).
- Door middel van 'groen-blauwe dooradering' agrarisch cultuurlandschap een landschappelijke opknopbeurt geven. De vorm is afhankelijk van het landschapstype.

Flora- en faunawet (2002)

In Nederland is de vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn vereiste bescherming van soorten overgenomen in de Flora- en faunawet. De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende inheemse planten en dieren. In deze wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld mogen worden.

Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren. Daarnaast is het niet toegestaan om hun directe leefomgeving, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen. Bij ruimtelijke plannen met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren is men verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen, of de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling of is het mogelijk van de minister van LNV ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen drie groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen sluiten aan bij de indeling in tabellen van de AMvB Flora- en faunawet.

Groep 1: Algemene soorten waarvoor een vrijstelling geldt (Tabel 1 AMvB)

Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel blijft ook voor deze soorten de zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten waarvoor een vrijstelling geldt wanneer volgens een gedragscode gewerkt wordt (Tabel 2 AmvB; vogels)

Voor een aantal soorten geldt een vrijstelling mits volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffing worden aangevraagd. Deze kan worden verleend indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en). Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden. Voor vogels geldt echter een uitgebreide toets voor een ontheffing (zie

onder groep 3).

Groep 3: Habitatrichtlijn bijlage IV-soorten en in AMvB aanvullend aangewezen soorten (streng beschermde soorten) (Tabel 3 AMvB)

Voor soorten genoemd in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en voor de door het ministerie van LNV per algemene maatregel van bestuur nog aanvullend aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Een ontheffing kan alleen worden verleend wanneer er:

- Geen andere bevredigende oplossing bestaat.
- Sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor het milieu gunstige effecten.
- Geen afbreuk wordt gedaan aan een gunstige staat van instandhouding van de soort.

Nota Belvédère (1999)

Deze nota Belvédère behandelt de relatie tussen cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting. Binnen het toekomstig ruimtelijk beleid moet cultuurhistorie als basiswaarde in de samenleving worden beschouwd. Dit geldt vooral voor historische bouw- en stedenbouwkunde, historisch-landschappelijke elementen en structuren en archeologie. Hieruit volgt onder meer dat overheden de verplichting hebben cultuurhistorie op een volwaardige wijze bij hun planvorming te betrekken. De culturele rijkdom draagt bij aan de identiteit, de belevingswaarde en de internationale herkenbaarheid van Nederland.

De Maasvlakte is geen Belvédèregebied. Het gebied ten zuiden van het Oostvoornse en Brielse meer echter wel.

HOOFDSTUK

9

Leemten in kennis en
evaluatieprogramma

Bij het opstellen van dit MER zijn enkele leemten in kennis naar voren gekomen. Deze zijn in dit hoofdstuk beschreven, waarbij ook is aangeven op welke wijze deze in een evaluatieprogramma kunnen worden verwerkt.

9.1

LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE***CO₂ afvang***

CO₂-afvang kan op dit moment technisch en commercieel niet verantwoord gerealiseerd worden. Het is een leemte in kennis hoe en wanneer dit exact verantwoord is om deze investering te doen.

Gegarandeerde emissies ten opzichte van de verwachte emissies

De poedergestookte centrale is in deze exacte configuratie nog niet elders gerealiseerd. In het MER is bij de immissieberekening uitgegaan van de garantiewaarden van Electrabel, mede bepaald op basis van technische informatie van de fabrikanten. De verwachte emissies liggen in de praktijk voor een aantal stoffen lager.

Klimaatbeleid en schone biomassa

Electrabel heeft de ambitie om in de moderne poedergestookte centrale 60% biomassa te gaan bijstoken. De prijs van schone houtpellets is echter nog altijd hoger dan de prijs van kolen. Het klimaatbeleid van de overheid zal dus mede van invloed zijn op het daadwerkelijk kunnen realiseren van een centrale die biomassa als belangrijkste energiebron heeft.

De geconstateerde leemten in kennis vormen naar de mening van Electrabel geen belemmering voor verdere besluitvorming en kunnen in het kader van toekomstige ontwikkelingen en in het kader van onderzoeksvoorschriften in de vergunningen worden uitgewerkt.

Visstand in de omgeving van het Beerkanaal

Op basis van gegevens van de E.ON centrale op de Maasvlakte zijn de verwachte effecten op vissen bij de centrale van Electrabel voorspeld. In de directe omgeving van het Beerkanaal is echter niet precies bekend welke soorten voorkomen en dus ingezogen kunnen worden. Er zijn algemeen werkende maatregelen voorgesteld die visintrek voorkomen, zodat deze leemte in kennis geen belemmering voor de besluitvorming hoeft te zijn. Wel is het een aandachtspunt voor nadere evaluatie, ook om vast te stellen of gebruik van de voorgestelde maatregelen werkt en/of van belang is.

Saliniteit

Het Beerkanaal wordt enerzijds beïnvloed door de eb- en vloedstromen uit de Noordzee en anderszijds door de zoetwaterstroom vanuit het Hartelkanaal. Het is een leemte in kennis hoe de exacte verdeling tussen de relatieve zoete waterlagen en zoutere waterlagen in het kanaal is en hoe het koelwater zich hierdoor verspreid. Deze leemte in kennis kan indien noodzakelijk door metingen in de gebruikersfase worden opgelost.

9.2**AANZET EVALUATIEPROGRAMMA**

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat binnen de m.e.r.-procedure een verplichting tot het opstellen en uitvoeren van een evaluatieprogramma. Een evaluatieprogramma wordt gelijktijdig met het m.e.r.-plichtige besluit vastgesteld. De MER dient een aanzet tot zo'n evaluatieprogramma te bevatten.

Doel van het evaluatieprogramma is om te bezien of de werkelijke (milieu)effecten overeenkomen met de effecten zoals die in het MER zijn beschreven.

Effectvoorspellingen

De milieueffecten die in dit MER beschreven zijn, zijn alle gebaseerd op engineeringgegevens, metingen bij andere vergelijkbare installaties, ervaringsgegevens van Electrabel, fabrikanten etc. In het kader van de vergunningen zullen voorschriften worden opgenomen om de voorspellingen van dit MER te toetsen. Zo zal Electrabel na ingebruikname continu metingen verrichten aan de emissies uit de schoorsteen, worden de geluidsbronnen nagemeten, kwaliteitsmetingen aan de reststoffen uitgevoerd, etc.

Electrabel neemt deel aan de onderzoeksprogramma's en CATO en CASTOR en zal onderzoek aan CO₂-afvang en opslag actief stimuleren en waar mogelijk ook participeren. Dit geldt zowel voor de beleidsmatige kant van CO₂-afvang en -opslag als voor de technische aspecten.

BIJLAGE 1

Verklarende woordenlijst

Begrippen

Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd.
Basislast	Het vermogen van een inrichting die op vollast draait en niet de fluctuaties van het (landelijk) elektriciteitsverbruik volgt.
Bevoegd gezag	Overheidsorgaan dat bevoegd is tot het geven van een beschikking of het nemen van een ander besluit.
Biomassa	Biomassa is brandstof met een organisch karakter, van plantaardige of dierlijke oorsprong.
Chloorbleekloog	Een verdunde oplossing met als actieve ingrediënt natriumhypochloriet NaClO.
Chloorbleekloogdosering	Het toedienen van chloor om mosselen in de inlaatleiding te verwijderen.
E-filter	Elektrofilter waarmee vliegas uit de rookgassen verwijderd worden.
Emissie	Uitstoot van stoffen.
Generator	In de generator wordt het asvermogen van de turbine omgezet in elektriciteit.
Gips	Is de verbinding van calcium en sulfaat in de vorm van calciumsulfaat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$).
Garantiewaarde (jaargemiddeld)	Door Electrabel gegarandeerde maximale jaargemiddelde emissiewaarde. Deze waarden mogen, jaargemiddeld, niet overschreden worden.
Immissie	Concentratie van de geëmitteerde stoffen op leefniveau.
Ketel	Installatie waarbij de bij de verbranding vrijkomende warmte wordt gebruikt om stoom te produceren.
Koelwater	Oppervlaktewater dat gebruikt wordt om stoom uit de stoomturbines te condenseren in de condensor.

Low NOx branders	Branders waarmee NO _x -vorming gereduceerd kan worden.
MEA	Absorptievloeistof monoethanolamine (een aminozuur) waarmee CO ₂ uit de rookgassen gehaald kan worden.
Rookgassen	De gassen die vrijkomen bij het verbrandingsproces.
Rookgasontzwavelingsinstallatie	Reduceert de emissie van SO ₂ , maar ook HF en HCl door middel van wassing met een kalksteensuspensie.
Slip	Doorslag
Stoomturbine	In de stoomturbine wordt de druk en temperatuur van stoom omgezet in asvermogen.
Superkritisch	Een fase waarbij het onderscheid tussen de gasfase en vloeistoffase verdwenen is. Deze fase komt alleen voor boven de kritische temperatuur en druk van die bepaalde stof. Voor water is dit 221,29 bar en 374,15°C.
Syngas	Gas (H ₂ + CO) dat ontstaat bij (kolen)vergassing en dat dienst kan doen als brandstof.
Thermoshock	Tijdelijk opwarmen van het water in het inlaatkanaal om mosselaangroei te verwijderen.

Afkortingen

ABI	AfvalwaterBehandelingsInstallatie
ABM	Algemene beoordelingssystematiek voor stoffen
BAT	Best Available Techniques
BBT	Best Beschikbare Techniek
BEES	Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties
BEVI	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BG	Bevoegd Gezag
BLk	Besluit Luchtkwaliteit
BREF	BAT Reference Document (BBT referentie document)
BRZO'99	Besluit Risico Zware Ongevallen 1999
BVA	Besluit Verbranding Afvalstoffen
CATO	CO ₂ Afvang, Transport en Opslag
CFB	Circulerend wervelbed
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
DeNOx	Installatie voor het verlagen van de NOx-concentratie in de rookgassen
DeSOx	Installatie voor het verlagen van de SOx-concentratie in de rookgassen
DCMR	DCMR Milieudienst Rijnmond
EBL	Electrabel
EIPPCB	Europees IPPC-Bureau
EMO	Europees Massagoed- Overslagbedrijf
EPER	European Pollutant Emission Register
ER	Ernstig Risico
ESP	Electrostatic Precipitator (E-filter)

GCN	Generieke concentraties voor Nederland
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
Ivb	Inrichtingen- en vergunningbesluit
KBC	Kolen/Biomassacentrale
LAP	Landelijk Afvalbeheerplan
LBOW	Landelijk Bestuurlijk Overleg Water
LML	Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit
LCP	Large Combustion plants
MEA	Monoethanolamine
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MER	Milieueffectrapport (het rapport)
MMA	Meest Milieuvriendelijke Alternatief
MNP	Milieu- en Natuurplanbureau
MTG	Maximaal Toelaatbare Geluidsbelasting
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico
MVP	Minimalisatieverplichting
MW	Megawatt (1 MW = 1.000 kW = 1.000.000 W)
NBW	Nationaal Bestuursakkoord Water
NEC	National Emission Ceilings (Nationaal Emissie Plafond)
NeR	Nederlandse emissierichtlijn lucht
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
Ospar	Oslo and Paris Convention
PAK	Poly-aromatische koolwaterstoffen

PBZO	Preventie Beleid Zware Ongevallen
PEHS	Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
RNVGS	Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen
ROI	Rookgasontzwavelingsinstallatie
SCR	Selectieve katalytische reductie
SEV	Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
STEG	(Gasgestookte) elektriciteitscentrale met een gekoppelde gas- en stoomturbine
VIP	Vergunning Immissie Punten
VR	Verwaarloosbaar risico
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
WESP	Wet Electrostatic Precipitator (Nat E-filter)
Wbb	Wet Bodembescherming
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
Wgh	Wet geluidhinder
WKC	Warmtekrachtcentrale
Wm	Wet milieubeheer
Wms	Wet milieugevaarlijke stoffen
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Wwh	Wet waterhuishouding
ZIP	Zone Immissie Punten

CaCO_3	Calciumcarbonaat (kalksteen)
Cd	Cadmium
CO	Koolmonoxide
CO_2	kooldioxide
C_xH_y	Gasvormige organische verbindingen
HCl	Zoutzuur
HF	Waterstoffluoride
Hg	Kwik
H_2O	Water
NH_3	Ammoniak
NO_x	Stikstofoxiden
SO_2	Zwaveldioxide
Tl	Thallium

BIJLAGE 2 Relatie richtlijnen en MER

Richtlijnen	MER
<p>1 INLEIDING</p> <p>Electrabel Nederland NV heeft het voornemen om op het terrein van het Europese Massagoed-Overslagbedrijf (EMO) aan de Missouriweg op de Maasvlakte een nieuwe kolen/biomassacentrale te bouwen met een vermogen van 600 tot 800 MegaWatt elektrisch (MW). Voor dit voornemen heeft Electrabel o.a. vergunningen nodig op grond van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland resp. van de staatssecretaris voor Verkeer en Waterstaat.</p> <p>Bij brief van 6 december 2005 is de Commissie voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) door de provincie Zuid-Holland in de gelegenheid gesteld om advies uit te brengen over de richtlijnen voor het milieueffectrapport (MER). De m.e.r.-procedure ging van start met de kennisgeving van de startnotitie in De Brielse Courant d.d. 8 december 2005. Dit advies is opgesteld door een werkgroep van de Commissie voor de m.e.r. – verder aangeduid als ‘de Commissie’. Het bedoelt aan te geven welke informatie het MER moet bieden om het milieubelang volwaardig in de besluitvorming mee te wegen. De Commissie bouwt in haar advies voort op de startnotitie. Dat wil zeggen dat dit advies niet zelfstandig leesbaar is, maar in combinatie met de startnotitie moet worden gelezen.</p> <p>De Commissie heeft op 18 januari 2006 een mondelinge toelichting gekregen van de initiatiefnemer en het bevoegde gezag over het project.</p> <p>Via de provincie Zuid-Holland heeft de Commissie kennis genomen van de inspraakreacties en adviezen. Dit advies verwijst naar een reactie als die nieuwe inzichten naar voren brengt over specifieke lokale milieuumstandigheden of te onderzoeken alternatieven. □</p>	
<p>2 HOOFDPUNTEN VAN HET ADVIES</p> <p>De Commissie beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het milieueffectrapport. Dat wil zeggen dat het MER onvoldoende basis biedt voor het meewegen van het milieubelang in de besluitvorming, als de volgende informatie ontbreekt.</p>	
<p>Uit het MER moet blijken welke biomassastromen (herkomst, aard, samenstelling, energie-inhoud) in welke hoeveelheden verstoekt zullen gaan worden. Geef aan hoe acceptatie, controle, vervoer, lossen en opslag van de brandstoffen (met name biomassa) zullen plaatsvinden. Beschrijf welke voorbereidingen de te verstoren biomassa ondergaat om te voldoen aan de acceptatiecriteria.</p>	§ 4.4.2
<p>Het MER moet het installatieontwerp beschrijven en de keuzes daarvoor onderbouwen. Ga in op uitvoeringsalternatieven voor de conversietechnologie en voor de afgasbehandeling. Werk in het MER in ieder geval het meest milieuvriendelijke alternatief uit. Toets het installatieontwerp aan de IPPC richtlijn.</p>	Hfst. 3 en hfst. 5 Hfst. 7 Bijlage 1 separaat bijlagendocument
<p>Presenteer tenminste het netto overall energetisch rendement van de verschillende mogelijke uitvoeringsvormen, met inachtneming van de energieconsumptie van eventueel vereiste voorbereidingsstappen. Betrek hierbij ook de energieconsumptie bij de winning, de behandeling en het transport van de toegepaste biomassastromen buiten de installatie.</p>	Hfst. 3 § 3.4 § 4.4.2
<p>Beschrijf aan de hand van enkele typische samengestelde brandstofpakketten de emissies van de installatie. Ga hierbij in ieder geval uit van de meest voorkomende combinatie van brandstoffen, maar ook voor de vanuit milieuoogpunt meest ongunstige brandstofsamenstelling (worst case benadering).</p>	Luchtemissie altijd onder gegarandeerde waarde. § 6.4.3 Bijlage 2 en 8 separaat

Richtlijnen	MER
	bijlagendocument
<p>Het MER dient van de verschillende alternatieven de volgende milieueffecten weer te geven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een onderbouwd, kwantitatief inzicht in de emissies naar de lucht van fijn stof (PM10), SO₂, NO_x, zware metalen (Hg, Cd), PAK's en dioxines. Presenteer zowel de jaarvrachten als de piekemissies, vooral voor stoffen waarvoor in de omgeving reeds relatief hoge concentraties voorkomen; • een berekening van de mogelijke immissieconcentraties van de verschillende geëmitteerde stoffen, rekening houdend met de aanwezige voorbelasting in het gebied. Presenteer de resultaten van de verspreidingsberekeningen in de vorm van contourenplots, gebaseerd op de normstelling uit het Besluit Luchtkwaliteit; • de besparing aan primaire energie en de reductie van CO₂-emissie (zowel de reductie van fossiele brandstof CO₂ bij de inzet van biomassa als de reductie van CO₂ door toepassing van emissiereducerende technieken), zodat een beeld ontstaat hoe doelmatig de installatie is voor het klimaatbeleid. 	<p>§ 4.3.6 en 4.3.7</p> <p>§ 6.4</p> <p>§ 6.3</p>
<p>Voor de overdracht van informatie in het MER aan besluitvormers, insprekers en anderen is een goede samenvatting essentieel. De samenvatting moet zelfstandig leesbaar zijn voor een brede doelgroep en dient een goede afspiegeling te zijn van de inhoud van het MER.</p>	<p>Zie samenvatting</p>
<p>3 ACHTERGRONDEN, BELEIDSKADER EN BESLUITVORMING</p>	
<p>3.1 Achtergronden</p>	
<p>De achtergronden (probleemstelling en doel) zijn reeds voldoende behandeld in hoofdstuk 1 van de startnotitie. Dit kan worden overgenomen in het MER.</p>	<p>Hfst. 1 en 2</p>
<p>3.2 Beleidskader en besluitvorming</p>	
<p>Het wettelijk kader en het beleid staan vrijwel uitputtend opgesomd in hoofdstuk 2 van de startnotitie. De Commissie adviseert om functioneel het beleidskader uit te werken in het MER: vooral die kaders die direct en substantieel van invloed zijn op de milieuaspecten van het initiatief. Volgens de Commissie gaat het vooral om de IPPC-richtlijn, het Landelijk Afvalbeheerplan, het Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties (BEES-A), het Besluit Verbranding Afvalstoffen (BVA) en het Besluit luchtkwaliteit. Daarnaast moet het MER aangeven hoe de zonering van het bedrijventerrein is vastgelegd in de ruimtelijke plannen en de consequenties ervan voor het voornemen. Dit geldt met name voor de geluidszonering.</p>	<p>Hfst. 8</p> <p>§ 6.6</p>
<p>4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN</p>	
<p>4.1 Voornemen</p>	
<p>4.1.1 Keuze hybride centrale</p>	
<p>Electrabel kiest in beginsel voor een hybride centrale met een flexibele biomassa-bijstookhoeveelheid. Dit betekent dat nieuw kolengestookt vermogen zal worden ontwikkeld, in het meest 'ongunstige' geval zelfs 100% (namelijk als de biomassa-inzet nul procent bedraagt). Omdat CO₂-opslagtechnieken nog in de kinderschoenen staan, dient Electrabel duidelijk te maken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke verouderde laagefficiënte centrales door deze centrale worden vervangen en wat het netto positief effect op de CO₂-emissie is bij diverse meestookpercentages (bijv. 0 %, 25 % en 50 %); en/of . • Waarom een hybride centrale wordt voorgesteld en niet een 100 % biomassa gestookte centrale. 	<p>Hfst. 3 en § 2.1 en § 6.3</p> <p>§ 3.3.2 en § 3.5</p>
<p>4.1.2 Technische toelichting</p>	
<p>In het MER dient het voornemen vanuit procestecnologische invalshoek te worden beschreven. De startnotitie geeft hiervoor reeds een goede aanzet.</p>	<p>Hfst. 3 en 4</p>
<p>In het MER dient vooral aandacht te worden gegeven aan al die aspecten die van invloed zijn op de milieuconsequenties van het initiatief.</p>	<p>Hfst. 4 en 6</p>
<p>Daarnaast kunnen technische en economische factoren van invloed zijn op keuzes voor alternatieven en varianten. Om al deze consequenties goed te kunnen afwegen is een kwantitatieve vergelijking van alternatieven vereist.</p>	<p>Hfst. 5</p>

Richtlijnen	MER
<p>Brandstofstromen</p> <p>Geef in het MER aan welke biomassastromen verstoekt zullen worden (aard, samenstelling, energie-inhoud; zo mogelijk met Eural-code) en in welke hoeveelheden. Geef aan welke variaties hierbinnen mogelijk en te verwachten zijn.</p>	<p>§ 4.4</p> <p>Bijlage 3 separaat document</p>
<p>Geef aan of de biomassa is voorberekt teneinde aan de acceptatiecriteria te voldoen. Presenteer welke acceptatieprocedure voor eventuele verontreinigingen in de biobrandstof zal worden gevolgd. Besteed hierbij aandacht aan zowel de criteria voor contractering, als aan de controle aan de poort. Geef aan van waar en hoe deze biomassastromen zullen worden aangevoerd. Geef inzicht in de milieuaspecten die samenhangen met op- en overslag van grondstofstromen.</p>	<p>§ 4.4.4</p> <p>Bijlage 5 separaat document</p> <p>§ 6.4.7 en § 6.14.4</p>
<p>Beschrijf enkele typische samengestelde brandstofpakketten. Ga hierbij in ieder geval uit van de meest voorkomende combinatie van brandstoffen, maar ook voor de vanuit milieuoogpunt meest ongunstige brandstofsamenstelling (worst case benadering). De aldus beschreven brandstofpakketten kunnen gebruikt worden bij het verder beschrijven van de installaties, de emissies en de gevolgen voor het milieu. Geef in het MER de specificaties van de toegepaste steenkool.</p>	<p>§ 5.2</p> <p>Bijlage 2 separaat bijlagendocument</p> <p>§ 4.4.1</p>
<p>Massa- en energiebalansen</p> <p>Werk in het MER massa- en energiebalansen uit, inclusief het gebruik van toeslag- en hulpstoffen. Ga specifiek in op voorzieningen om nadelige milieugevolgen te beperken, zowel onder normale bedrijfsomstandigheden, als onder de slechtst denkbare bedrijfsomstandigheden/calamiteiten.</p>	<p>§ 6.3 en hfst 4, spec. § 4.3.7</p>
<p>IPPC-richtlijn</p> <p>Geef aan hoe in het ontwerp van de installatie rekening is gehouden met de IPPC-richtlijn en de inhoud van relevante technische referenties, zoals verwoord in de BREF-documenten. Dit betreft in ieder geval de BREF's voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grote stookinstallaties (BREF-LCP); • Afvalverbranding (BREF-WI); • Afvalverwerking (BREF-WT); • Industriële koelsystemen (BREF-CVS); • Op- en overslag (BREF-ESB); • Energie-efficiëntie (BREF-ENE); • Monitoring (BREF-MON); • Economie en Cross media effecten (BREF-ECM). 	<p>Bijlage 1 separaat bijlagendocument</p>
<p>Geef van de best beschikbare technieken toetsingsitems aan hoe hiermee rekening is gehouden. Vergelijk de verwachte emissies naar de lucht met de spreiding in concentraties die de BREF-documenten aangeven.</p>	<p>Bijlage 1 en § 6.4.3</p>
<p>4.2 Alternatieven</p>	
<p>Bij de keuze voor een kolengestookte elektriciteitscentrale is met name de productie van fossiel CO₂ een belangrijk milieuaspect. Uit de startnotitie blijkt dat Electrabel een groot aantal alternatieven en varianten in het MER wil beschouwen gericht op de vermindering van de emissie van fossiel CO₂.</p>	
<p>De Commissie merkt daarbij op dat veel van deze technieken aan elkaar zijn gekoppeld en/of elkaar uitsluiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een circulerend wervelbedinstallatie biedt de mogelijkheid gebruik te maken van een hoge inzet van biomassa. Het energetisch rendement is echter als gevolg van de lagere stoomparameters weer lager. • Een vergassingsinstallatie heeft een hoger elektrisch rendement en produceert daarom minder CO₂ per eenheid elektriciteit dan een verbrandingsinstallatie. Doorgaans zijn vergassingssystemen echter minder flexibel voor de brandstofspecificaties dan verbrandingssystemen. 	
<p>Om in het MER de mogelijkheid te bieden om de verschillende alternatieven goed te kunnen vergelijken dienen niet alleen de technologieën, maar ook de daarmee samenhangende keuzes in brandstofinzet, verbrandingstechniek en rookgasreiniging te worden beschouwd.</p>	<p>Hfst. 3</p>

Richtlijnen	MER
Vergelijk in het MER de volgende conversieprocessen: <ul style="list-style-type: none"> • poederkoolbranders in traditionele ketelopstelling; • wervelbedverbrander; • vergassingsinstallatie (zowel op basis van lucht als zuurstof). 	Hfst. 3
Kwantificeer tenminste het netto overall energetisch rendement van deze processen en de CO ₂ -balans (fossiel, kort cyclisch). Neem daarbij de energieconsumptie van eventuele voorbereidingprocessen van de in te zetten brandstoffen ook mee. Ga in op de haalbaarheid van biomassa-meestookpercentages en stoomparameterwaarden. Besteed aandacht aan verschillen in emissies en aard van de geproduceerde reststoffen.	Hfst. 3
Neem in het MER een beschouwing op over de rookgasreinigingstechnologie en de mogelijke alternatieven hiervoor. Met name gezien de discussie over mogelijke verdergaande beperking van de emissie van fijn stof, moet het MER ingaan op de best beschikbare technieken voor stofemissie-reductie.	Hfst 4 en 5
Geef in het MER aan op welke gronden gekozen is voor de SCR DeNO _x -technologie. Vergelijk met name op milieuaspecten het alternatief van SNCR. In het MER dient de keuze voor de uiteindelijke technologie helder te worden beargumenteerd, waarbij de verschillende alternatieven tevens op milieubelang dienen te worden afgewogen.	§ 4.3.6 en 5.1
4.3 Nulalternatief	
Het nulalternatief is het niet effectueren van het voornemen, inclusief de autonome ontwikkeling voor energieproductie en energiebehoefte. Eventueel kunnen hiervoor scenario's worden gehanteerd. Dit nulalternatief kan dienen als referentie voor de beschrijving van de effecten van de alternatieven voor het voornemen.	§ 6.1.1
4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	
De bepaling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) dient in eerste instantie plaats te vinden op het hoogste abstractieniveau van alternatieven.	Beschrijving hfst. 3, MMA hfst. 7
Het belangrijkste milieudoel van het initiatief is het reduceren van CO ₂ -emissies. Het MMA is dát alternatief dat doelmatig resulteert in een zo minimaal mogelijke CO ₂ -uitstoot en dat daardoor zo maximaal mogelijk bijdraagt aan het klimaatbeleid. Dit kan op twee manieren: <ul style="list-style-type: none"> • Een brandstofpakket met maximale inzet van biomassa (kort cyclisch CO₂); • Maximale afvang en verwerking van CO₂. Voor mogelijk toe te passen technologieën is in de startnotitie al een aanzet gegeven. Sommige technologieën zijn echter nog niet volwaardig op economische schaal toepasbaar. Het gebruik van zuivere zuurstof in plaats van verbrandingslucht biedt mogelijkheden om CO₂-afvang met hoge rendementen te realiseren. Besteed naast deze techniek ook aandacht aan opslag en transport van het afgevangen CO₂. 	§ 3.3
In tweede instantie dient het MMA gericht te worden op energetisch rendement, benutting van restwarmte en verdergaande nageschakelde technieken die emissies reduceren.	Beschrijving voorgenomen activiteit hfst 4, varianten hfst. 5, MMA hfst. 7
5 MILIEUASPECTEN	
Hoofdstuk 4 van de startnotitie geeft reeds een overzichtelijke aanzet tot te beschrijven milieuaspecten. Aanvullend daarop heeft de Commissie de hiervolgende aanvullingen of detailleringen.	
5.1 Referentiesituatie en studiegebied	
Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied, inclusief de autonome ontwikkeling hiervan als referentie voor de te verwachten milieueffecten. Daarbij wordt onder de autonome ontwikkeling verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd. Bij deze beschrijving moet het MER uitgaan van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en van reeds genomen besluiten over nieuwe activiteiten. Naast de ligging ten opzichte van Hoek van Holland, is mogelijk ook de ligging ten opzichte van Oostvoorne van belang. Maak duidelijk waar zich in de omgeving hindergevoelige bestemmingen bevinden.	Hfst. 6.1 en 6.2
5.2 Wijzigingen in biomassasamenstelling	

Richtlijnen	MER
Met name wijzigingen in het aanbodpakket kunnen de optimale werking van de installatie – en dus ook van de emissies – verstoren. De Commissie beveelt aan om een aantal mogelijke pakketsamenstellingen (waaronder in ieder geval gemiddeld en worst-case) als modelinputvariabelen te beschouwen. Werk deze modelpakketten als voorbeeld uit naar emissies, energieopbrengst en eventueel reststromen.	Bijlage 2 separaat bijlagendocument
5.3 Lucht	
Presenteer in het MER de concentraties en massastromen van milieubelastende stoffen die uit de inrichting vrijkomen zoals fijn stof (PM10 en PM2,5), SO2, NOx, zware metalen (Hg, Cd), PAK's en dioxines. Baseer deze cijfers bij voorkeur op daadwerkelijk (elders) uitgevoerde metingen en analyses.	§ 4.3.6
Beschrijf de concentraties en massastromen, zowel bij normale bedrijfsomstandigheden als bij afwijkingen hiervan (opstart, storing, uit bedrijfname). Beschrijf deze emissies, zowel onder gemiddelde als onder worst-case voeding met biomassastromen.	§ 4.3.6 en 4.3.7
Bereken met actuele rekenmodellen de immissieconcentraties van alle relevante componenten. Houd hierbij rekening met de aanwezige voorbelasting in het gebied. Berekende immissieconcentraties in het beïnvloedingsgebied kunnen aan de hand van contourenplots worden toegelicht. Toets de berekende immissieconcentraties aan alle relevante grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.	§ 6.4 Bijlage 8 separaat bijlagendocument
Geef met name voor fijn stof (PM10) en NO2 aan in hoeverre de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 worden overschreden en in hoeverre de situatie door het initiatief verslechtert. Geef – bij overschrijding van de grenswaarden – aan welke maatregelen aanvullend zijn te treffen om deze overschrijding te beperken of te voorkomen.	§ 6.4
Geef een onderbouwd, kwantitatief inzicht in de emissies en immissies van geurcomponenten. Geef aan welke geuremissie maximaal zou kunnen optreden. Houd hierbij naast de emissie ten gevolge van het proces ook rekening met de emissie ten gevolge van op- en overslag van brandstofstromen.	§ 6.5 Bijlage 9 separaat bijlagendocument
5.4 Energieopbrengst en CO₂-emissiereductie	
Presenteer de bruto en netto productie van elektriciteit en het te realiseren energetisch rendement voor de verschillende alternatieven. Indien ook de levering van warmte tot de mogelijkheden behoort, kan de effectiviteit ten aanzien van het energetisch rendement alleen worden meegenomen indien hierover concrete afspraken zijn gemaakt met mogelijke afnemers.	§ 6.3
Presenteer in een semi-kwantitatieve beschouwing – zowel voor de situatie met als zonder warmtelevering – de bespaarde hoeveelheid fossiele brandstof en de hieraan gerelateerde vermeden CO ₂ -emissies.	§ 6.3
5.5 Reststoffen	
Beschrijf de kwaliteit en de hoeveelheid van de reststoffen, en de mate van hergebruik dan wel de mogelijkheden van verdere eindverwerking van deze reststoffen, zowel binnen als buiten de inrichting.	§ 6.11
Toets de verwerking van de diverse reststoffen aan de sectorplannen uit het Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012.	§ 6.11
5.6 Geluid	
Beschrijf aan de hand van berekeningen de geluidbelasting van de installatie op de omgeving rekening houdend met de zonegrenswaarden uit de ruimtelijke regionale en gemeentelijke plannen. Geef aan welke invloed de installatie (inclusief op- en overslag) heeft op de geluidsbelasting van de dichtstbijgelegen woonbebouwing.	§ 6.6 Bijlage 10 separaat bijlagendocument
5.7 Koeling	
Beschrijf en beoordeel de koelwaterlozing met behulp van de BREF-koeling, LBOW-beoordelingssystematiek warmtelozingen (2005) en de CIW-emissieimmissie beoordelingssystematiek voor stoffen en preparaten (2000).	§ 6.8 Bijlage 11 separaat bijlagendocument
Gebruik hierbij aanvullend het rapport Koelwater, Handreiking voor Wvo en Whh-vergunningverleners (Inspectie Verkeer en Waterstaat, 2005). Geef in het algemeen aan welke mogelijkheden er zijn om het lozingsdebiet of de warmtevracht te reduceren.	§ 4.3.8
Geef bij het criterium mengzone aan of de beoordeling plaatsvindt op basis	§ 6.8

Richtlijnen	MER
van een kritische situatie dan wel op basis van een actuele situatie voor oppervlaktewater. Bepaal de mengzone door middel van 3D-modellering. Geef bij het criterium onttrekking aan in hoeverre de onttrekking plaatsvindt in een paai- of opgroeigebied voor vislarven of juveniele vis of nabij een trekroute voor vis. Vaststelling van de waarde van het gebied dient plaats te vinden aan de hand van actuele gegevens.	Bijlage 11 separaat bijlagendocument
Geef duidelijk de achtergrondtemperatuur aan van het ontvangende waterlichaam en de seizoensfluctuaties daarin. Geef hierin de trends alsmede de onduidelijkheden. Houdt tevens rekening met accumulerende effecten als gevolg van vergelijkbare bestaande inrichtingen.	§ 6.7 en § 4.3.7
Beschrijf bij de autonome ontwikkeling de factoren, die eventueel van invloed kunnen zijn, op het gebied van de onttrekking en lozing van koelwater (bijvoorbeeld aanleg Tweede Maasvlakte).	§ 6.8 (e.on + enecogen); AO zie § 6.1.1
5.8 Overige milieueffecten	
Verkeer	
Het transport van de biomassastromen kan plaatsvinden over weg, spoor en water. Kwantificeer de transportbewegingen en ga in op mogelijke effecten hiervan. Ga in op de emissies en immissies van fijn stof (PM10) en NOx.	§ 6.10
Overig	
Andere door de startnotitie genoemde milieueffecten (visuele aspecten, externe veiligheid en natuur) kunnen beknopt uitgewerkt worden.	§ 6.12, § 6.13 en § 6.14
6 OVERIGE ONDERDELEN VAN HET MER	
6.1 Vergelijking van alternatieven	
De milieueffecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven moeten onderling én met de referentie worden vergeleken. Doel van de vergelijking is inzicht te geven in de mate waarin, dan wel de essentiële punten waarop, de positieve en negatieve effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven verschillen. Vergelijking moet bij voorkeur op grond van kwantitatieve informatie plaatsvinden. Bij de vergelijking moeten de doelstellingen en de grens- en streefwaarden van het milieubeleid worden betrokken.	Hfst. 7
6.2 Leemten in kennis	
Het MER moet aangeven over welke milieuaspecten geen informatie kan worden opgenomen vanwege gebrek aan gegevens. Deze inventarisatie moet worden toegespitst op die milieuaspecten, die (vermoedelijk) in verdere besluitvorming een belangrijke rol spelen. Op die manier kan worden beoordeeld, wat de consequenties moeten zijn van het gebrek aan milieu-informatie. Beschreven moet worden: <ul style="list-style-type: none"> • welke onzekerheden zijn blijven bestaan en wat hiervan de reden is; • in hoeverre op korte termijn zou kunnen worden voorzien in de leemten in kennis; • hoe ernstig leemten en onzekerheden zijn voor het te nemen besluit. 	Hfst. 9
6.3 Evaluatieprogramma	
Bij de vergunningverlening moet aangegeven worden op welke wijze en op welke termijn een evaluatieonderzoek verricht zal worden om de voorspelde effecten met de daadwerkelijk optredende effecten te kunnen vergelijken en zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te treffen. Het verdient aanbeveling, dat Electrabel in het MER reeds een aanzet tot een programma voor dit onderzoek geeft, omdat er een sterke koppeling bestaat tussen onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden, de geconstateerde leemten in kennis en het te verrichten evaluatieonderzoek.	Hfst. 9
6.4 Vorm en presentatie	
Gebruik goed en recent kaartmateriaal met een duidelijke legenda. Neem tenminste één kaart op met alle in het MER gebruikte topografische namen. Zorg voor een publieksvriendelijke samenvatting waarin de belangrijkste keuzemogelijkheden met hun beoordeling staan weergegeven.	
Aanvullende Richtlijnen BG	
4.1.2 Brandstofstromen	
Achter het woord "biomassastromen" wordt het woord "afvalstromen" toegevoegd. Beschrijf de specifiek op de mee/bijstook van biomassa gerichte onderdelen van de	

Richtlijnen	MER
installatie. Schenk daarbij aandacht aan de voorbereiding van de biomassa en de voorzieningen die nodig zijn om een hoger percentage dan ca. 10% biomassa mee/bij te kunnen stoken. Geef ook aan in hoeverre deze voorzieningen geschikt zijn om de meest ongunstige biomassasamenstelling (zowel t.a.v. emissies als t.a.v. energieinhoud) te kunnen voorbereiden en te verstoren.	§ 3.3.2 en § 4.4.2
Beschrijf ook de voorzieningen om verspreiding van stof van de kolenopslag te beperken.	§ 6.4.7
4.4 Meest milieuvriendelijke alternatief	
Beschrijf ook de nader te treffen maatregelen om de emissies van NOx en SO2 verder te beperken, zulks in verband met de in de nabije toekomst te verwachten aanscherping van het beleid ten aanzien van verzurende stoffen.	§ 7.5
5.3 Lucht	
Ook de stofemissies t.g.v. de kolenopslag en overslag ten behoeve van de installatie dienen te worden beschreven.	§ 6.4.7
5.7 Koeling	
Hou, in een van de te beschouwen scenario's, rekening bij het 3D-modelleren van de koelwaterlozing volgens de nieuwe CIW-systematiek, met een mogelijke toekomstige warmtelozing van ENECOGEN. Stel, alvorens over te gaan tot modelleren, in overleg met Rijkswaterstaat de te hanteren randvoorwaarden hiervoor vast.	§ 6.8 Bijlage 11 separaat bijlagenrapport
5.9 Water	
Geef aan in hoeverre de verschillende afvalwaterstromen kunnen worden hergebruikt, zowel binnen de inrichting zelf, als daarbuiten, bijvoorbeeld ter bestrijding van stofoverlast op kolenvelden.	§ 6.9
Neem ook alternatieven in beschouwing voor de behandeling van afvalwater van de rookgasreiniging (ROI). Besteed, naast de aandacht die uitgaat naar metalen bij de samenstelling van het afvalwater, vooral aandacht aan stikstof (met name nitraat-N) en organische microverontreinigingen.	Beschrijving zie § 4.3.9 en 6.9.
6 Overige onderdelen van het MER	
Voeg een duidelijke begrippen-en afkortingenlijst als bijlage toe.	Bijlage 1

BIJLAGE 3

Visuele inpassing

Huidige situatie vanuit Oostvoorne (Wapen van Marion)*Aanzicht vanuit Oostvoorne (Wapen van Marion)*

Huidige situatie vanuit Hoek van Holland



Aanzicht vanuit Hoek van Holland



BIJLAGE 4

Literatuurlijst

Landelijk Afvalbeheerplan 2002-2012.

Grote stookinstallaties (BREF-LCP): *Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants*, juli 2006

Afvalverbranding (BREF-WI): *Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration*, augustus 2006

Afvalverwerking (BREF-WT): *Reference Document on Best Available Techniques for Waste Treatments Industries*, augustus 2006

Industriële koelsystemen (BREF-CVS): *Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems*, December 2001

Op- en overslag (BREF-ESB): *Reference Document on Best Available Techniques om Emissions from Storage*, juli 2006

Energie-efficiëntie (BREF-ENE): Draft Reference Document on Energy Efficiency Techniques, concept, april 2006

Monitoring (BREF-MON): *Reference Document on the General Principles of Monitoring*, juli 2003

Economie en Cross media effecten (BREF-ECM): *Reference Document on Economics and Cross-Media Effects*, juli 2006

LBOW-beoordelingssystematiek warmtelozingen (2005)

CIW-emissieimmissie beoordelingssystematiek voor stoffen en preparaten (2000).

-
- 1 Electrabel, *Startnotitie MER Nieuwe kolen/biomassacentrale Rotterdam*, 21 november 2005.
 - 2 Europese commissie, *Groenboek 'Een Europese strategie voor duurzame, concurrerende en continu geleverde energie voor Europa'*, maart 2006
 - 3 Ministerie van Economische Zaken, *Energierapport 2005 'Nu voor later'*, juli 2005
 - 4 Electrabel, *Aanvraag revisievergunning Wm centrale Gelderland eenheid 13, Nijmegen*, maart 2006.
 - 5 Tractebel Engineering, *IGCC – Technical and environmental data*, COALNL1/4NT/..., 3 maart 2006.
 - 6 Tractebel Engineering, *Circulating fluidized bed technology – Technical and environmental data*, COALNL1/4NT/76408, 27 maart 2006.

- 7 Electrabel, M. Kooistra, *Maximale meestookpercentages*, Rapport CC Electrabel NL, 19 april 2006.
- 8 W. Fleuren et al., *Opportunities for a 1000MWe biomass-fired plant in the Netherlands*, KEMA, 29 augustus 2005.
- 9 Laborelec, P. Savat, *Supercritical pulverized coal-fired boilers co-firing high biomass percentages: corrosion of materials*, LBE-CTCT-05-Report-0000566v2v2, november 2005.
- 10 A. der Drift et al., *Entrained Flow Gasification of Biomass*, ECN-C--04-039, ECN Petten, april 2004.
- 11 E. Goudappel, M. Berkhout, *IGCC Based on Proven Technology Developing Towards 50% Efficiency Mark*, Proceedings of the 7th gasification Conference Barcelona, 2006.
- 12 Laborelec, F. van Dijen, *Energy Balance for Wood Processing*, 4 mei 2006.
- 13 TNO, P. Feron, *Introduction CO2 capture*, 9 oktober 2006
- 14 PEO, *Onderzoek naar de grootschalige achtergrondconcentraties van sporelementen en verbindingen in de Nederlandse buitenlucht*, PEO-rapport NOK-LUK 2, nr. 20.70-012.50, 1986
- 15 RIVM, *Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) van het RIVM*, www.rivm.nl, 2006
- 16 MNP, *Milieucompendium*, www.mnp.nl/mnc, 2006
- 17 DCMR, *Lucht in cijfers 2005. Luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied*, DCMR-rapportnr. 400030 06-060, 2006
- 18 MNP, *Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland*, Rapportgae 2006, MNP-rapportnr. 500093002/2006, 2006
- 19 RvS, Uitspraak Raad van State, zaaknummer 200507534/1, woensdag 18 januari 2006.
- 20 Tweede Kamer, *Ontwerpbesluit van 1/9/06 inzake "Besluit niet in betekende mate"*, Tweede Kamer, vergaderjaar 2005-2006, 30 489, nr. 13, 2006.
- 21 R. Meij en H. te Winkel, *Stofemissies van de Nederlandse kolencentrales*, VVM nummer 5, augustus 2005, jaargang 11.
- 22 DCMR, *Het milieu in de regio Rotterdam 2005*, ISBN 90-807615-2-4, 2005
- 23 Royal Haskoning, *Geuronderzoek Electrabel Centrale Gelderland*, kenmerk 9R8229.01, 2 oktober 2006
- 24 Harthold, J.G. & Z. Jager 2004. *Effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu. Effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu*. RIKZ-rapport RIKZ/2004.043. RIKZ 2005
- 25 Donk van, M., & Nolan, D., 1994. *Effects of chlorination by-products on cultured sea bass* (status report), KEMA report no. 63988-KES/WBR 94-3144
- 26 Jenner H.A., Taylor, C.J.L., Van Donk M., Khalanski M., 1997. *Chlorination by-products in chlorinated cooling water of some European coastal power stations*. Mar Environ Res 43:279-293

-
- 27 Jenner H.A., Whitehouse J.W., Taylor C.J.T. & Khalanski M., 1998. *Cooling Water Management in European Power Stations: Biology and Control of Fouling*. Hydroécologie Appliquée. Tome 10, Vol 1-2, 225pp.
 - 28 De Potter, M.R., te Winkel, B.H., Khalanski, M. , Taylor, C.J.L., 1997. *Environmental fate of chlorination byproducts in seawater*. Report to Nuclear Electric, EDF & Akzo Nobel by KEMA Environmental Services, Arnhem, NL, p. 22.
 - 29 ARCADIS, *Milieu-effectrapport Waste to Energy Plant Delfzijl*, kenmerk 110623/CE6/1D7/00050, 18 augustus 2006
 - 30 E.ON, *VR Centrale Maasvlakte*, kenmerk 9P8757.01/R00006/RWEN/ISC/Nijm, 16 maart 2005

COLOFON

KOLEN/BIOMASSACENTRALE MAASVLAKTE

OPDRACHTGEVER:

ELECTRABEL NEDERLAND N.V.

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

drs. ing. G.H. Swinkels
ing. B.J.H. Koolstra MSc.
ir. E. Tietema
ir. H.D. Koppen
ing. A. Boukich
ir. E.A.A. Bots
ing. H. Jansen
ir. M. Kooistra
B.H. te Winkel
dr. H.A. Jenner

Electrabel
Electrabel
KEMA
KEMA

GECONTROLEERD DOOR:

ir. E.A.A. Bots

VRIJGEGEVEN DOOR:

drs. L. de Haas

20 februari 2007**110623/CE7/0D2/000501**

ARCADIS Ruimte & Milieu BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 899
Fax 026 4457 549
www.arcadis.nl
Handelsregister 30134230

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

