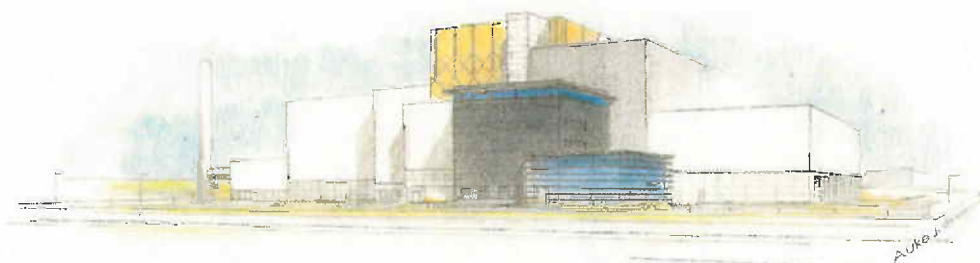


# **Aanvullende informatie op het MER**

## **Reststoffen Energie Centrale Harlingen**



Auteurs: M. Würdemann, Buro Bakker Adviesburo voor Ecologie  
ECD Milieumanagement en S. Bosch  
Datum: Maart 2008  
Versie: definitief  
Kenmerk: REC aanvulling MER (maart)

## Leeswijzer

Voor u ligt de aanvullende informatie op het Milieu Effect Rapport (MER) voor de oprichting van de Reststoffen Energie Centrale te Harlingen. Deze informatie is opgesteld op basis van de aanbevelingen, adviezen en opmerkingen op de inhoud van het MER door de Commissie.

Deze aanvullende informatie bestaat uit een tweetal aanvullingen en een aangepaste samenvatting. De eerste aanvulling is geschreven op basis van het conceptadvies van de Commissie van 20 december 2007 (kenmerk: 1840-125 ts).

De tweede aanvulling is geschreven op basis van het toetsingsadvies van de Commissie van 4 maart 2008 (kenmerk: rapportnummer 1840-148). Deze tweede aanvulling is opgesteld met medewerking van M. Würdemann (vml. adviseur Royal Haskoning) en Buro Bakker Adviesburo voor Ecologie.

De samenvatting in het MER is aangepast en aangevuld met de informatie uit de beide aanvullingen om zo weer een compleet en zelfstandig leesbaar document te krijgen.

In de onderstaande tabel worden de onderwerpen benoemd, die in deze aanvullende informatie zijn uitgewerkt.

| Onderwerp                                | Aanvulling | Pagina    |
|------------------------------------------|------------|-----------|
| Luchtemissies en emissiereductie         | 1          | 2 - 3     |
| Vergunningwaarden en verwachtingswaarden | 1          | 3         |
| Toetsing aan IPPC-richtlijn              | 1          | 4         |
| Alternatieve rookgasreinigingstechnieken | 1          | 5 - 6     |
| Voorkeursalternatief                     | 1          | 7         |
| Energierendement                         | 1          | 8         |
|                                          | 2          | 16        |
| Samenstelling afvalstoffen               | 1          | 9         |
| Kwaliteit bodemas                        | 1          | 9         |
| Natuur                                   | 1          | 10        |
|                                          | 2          | Bijlage 2 |
| Termen en definities                     | 2          | 2         |
| Consistentie MER en vergunning           | 2          | 3         |
| Meest Milieuvriendelijk Alternatief      | 2          | 4 - 15    |



---

# **Eerste aanvulling op het MER**

## **Reststoffen Energie Centrale Harlingen**

Auteurs: ECD Milieumanagement en S. Bosch  
Datum: 17 januari 2008  
Status: definitief  
Kenmerk: REC aanvulling (1) MER

---

## Inleiding

Op 6 december 2007 is het Milieu Effect Rapport (MER) voor de oprichting van een ReststoffenEnergieCentrale (REC) te Harlingen besproken met de Commissie m.e.r. Vervolgens heeft de Commissie m.e.r., hierna te noemen Commissie, op 20 december 2007 een eindconcept toetsingsadvies toegestuurd (kenmerk 1840-125 ts eindconcept advies.doc) op dit MER. In het eindconcept toetsingsadvies worden tekortkomingen en overige opmerkingen genoemd op basis waarvan de Commissie van mening is dat in het MER nog **niet alle essentiële informatie aanwezig is** om het milieubelang een volwaardige plaats te kunnen geven in de besluitvorming.

Deze aanvulling is geschreven met het doel alle benodigde essentiële informatie te geven teneinde een positief toetsingsadvies voor het MER inclusief deze aanvulling te mogen ontvangen. Onderstaand worden de genoemde tekortkomingen, opmerkingen en aanbevelingen uit het concept toetsingsadvies benoemd, waarna op deze punten een voor een wordt ingegaan.

## Tekortkomingen

1. *Het MER beschrijft de worst case emissies tengevolge van het voornemen, maar geeft onvoldoende inzicht in de mogelijkheden om deze emissies te reduceren.*
2. *Het meest milieuvriendelijk alternatief is onvoldoende onderbouwd op het punt van de rookgasreinigingstechniek. Er zijn mogelijk meer milieuvriendelijke alternatieven denkbaar.*
3. *De samenvatting geeft, mede gezien bovenstaande punten, onvoldoende inzicht in de milieueffecten van het voornemen en de mogelijkheden deze te beperken.*

## Overige opmerkingen over het MER en aanbevelingen

4. *De Commissie beveelt aan om voorafgaand aan de besluitvorming het MER zodanig aan te vullen dat besluitvormers en insprekers zich een helder en eenduidig beeld kunnen vormen van de voorgenomen activiteit, de mogelijke alternatieven, de milieugevolgen en de mogelijkheden om de milieugevolgen te beperken.*
5. *De Commissie adviseert om het energierendement van het voornemen met en zonder koppeling met Frisia te toetsen aan de eisen van de BREF-WI. De Commissie adviseert te onderzoeken welke afzetmogelijkheden voor stoom en elektriciteit er zijn op het moment dat de koppeling met Frisia zou wegvallen en welke mogelijkheden dit biedt om het energierendement van de REC te verbeteren en/of optimaliseren.*
6. *De Commissie adviseert om voorafgaand aan de besluitvorming eenduidig inzicht te geven in de te verwerken afvalstromen en waar nodig uit te gaan van de worst case of van een bandbreedte. De bepaling van milieueffecten dient op deze samenstelling te zijn afgestemd.*
7. *De Commissie adviseert om voorafgaand aan de besluitvorming de kwaliteit van de bodemas nader te analyseren, mede op basis van de afvalsamenstelling, en aan te geven hoe met de bodemas wordt omgegaan.*
8. *De Commissie adviseert om de effecten van emissies te relateren aan de staat van instandhouding van soorten en habitats en op kaart een adequaat beeld te geven van de in het studiegebied voorkomende natuurwaarden en van de depositie.*



## Beantwoording/toelichting van de geconstateerde tekortkomingen en aanbevelingen

- 1 Het MER beschrijft de worst case emissies tengevolge van het voornemen, maar geeft onvoldoende inzicht in de mogelijkheden om deze emissies te reduceren.  
De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER inzicht te geven in de worst case emissies, de verwachte emissies onder normale omstandigheden en de mogelijkheden om de emissies zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.  
De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER aan te tonen op welke wijze rekening gehouden wordt met de voorwaarden van de IPPC-richtlijn en de bijbehorende BREF's.

### a. Luchtemissies en emissiereductie

In het MER voor de REC zijn de milieugevolgen in kaart gebracht tengevolge van de schoorsteenemissies die als jaargemiddelden onder worst-case omstandigheden worden verwacht.

Met betrekking tot de jaargemiddelde verwachtingswaarde is in bijlage 4.4 van het MER toegelicht dat bewust voor niet te rooskleurige luchtemissiewaarden is gekozen (worst case), omdat nog geen eigen ervaringscijfers bekend zijn en hiermee wordt voorkomen dat de effecten op het milieu en de natuur zouden kunnen worden onderschat. De belangrijkste conclusies in het MER op basis van deze worst-case inschatting zijn dat geen negatieve effecten te verwachten zijn op de natuur en dat de bijdrage van de REC op de luchtkwaliteit ter plaatse minimaal is.

Zoals opgemerkt in bijlage 4.4 van het MER heeft Omrin de ambitie om lagere emissies te realiseren. In onderstaande tabel zijn deze jaargemiddelde streefwaarden in de op één na laatste kolom opgenomen en afgezet tegen de BVA-eisen, de IPPC-criteria, de aangevraagde vergunningwaarden en de worst case jaargemiddelde verwachtingswaarden.

| Parameters                                        | BVA-eis<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Vergunningwaarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> | IPPC-criteria<br>o.b.v. BREF-WI<br>(referentiedocument<br>afvalverbranding)<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Jaargemiddelde<br>streefwaarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) | Jaargemiddelde<br>(worst case)<br>verwachtings-<br>waarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Stof (PM10)                                       | 5                                             | <5                                                       | 1 - 5                                                                                                             | < 1,5                                                   | 3                                                                                  |
| Zoutzuur (HCl)                                    | 10                                            | <8                                                       | 1 - 8                                                                                                             | < 5                                                     | 8                                                                                  |
| (Waterstoffluoride HF)                            | 1                                             | <1                                                       | <1                                                                                                                | < 0,2                                                   | 0,8                                                                                |
| Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> )                 | 50                                            | <40                                                      | 1 - 40                                                                                                            | < 10                                                    | 25                                                                                 |
| Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )                 | 70                                            | <70                                                      | 40 - 100                                                                                                          | < 60                                                    | 60                                                                                 |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> )                       | -                                             | <5                                                       | <10                                                                                                               | < 3                                                     | 3                                                                                  |
| Koolmonoxide (CO)                                 | 50                                            | <30                                                      | 5 - 30                                                                                                            | < 30                                                    | 30                                                                                 |
| Koolwaterstoffen (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> ) | 10                                            | <10                                                      | 1 - 10                                                                                                            | < 5                                                     | 5                                                                                  |
| Kwik (Hg)                                         | 0,05                                          | <0,02                                                    | 0,001 - 0,02                                                                                                      | < 0,005                                                 | 0,01                                                                               |
| Cadmium en Thallium<br>(Cd en Tl)                 | 0,05                                          | <0,005                                                   | 0,005 - 0,05 <sup>4</sup>                                                                                         | < 0,002                                                 | 0,002                                                                              |
| Som zware metalen <sup>3</sup>                    | 0,5                                           | <0,2                                                     | 0,005 - 0,5 <sup>4</sup>                                                                                          | < 0,05                                                  | 0,1                                                                                |
| Dioxinen/furanen                                  | 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                    | < 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                             | 0,01 - 0,1 <sup>4</sup> ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                                                                    | < 0,01 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                           | 0,02 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                                                        |

1 Uitgedrukt als mg/Nm<sup>3</sup> bij 11% zuurstof en droog en als daggemiddelde m.u.v. NO<sub>x</sub>, dit is het maandgemiddelde.

2 Te beschouwen als worst case waarden

3 Som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni en V)

4 Geldt voor een steekmonster (geen continue meting)

Deze jaargemiddelde streefwaarden kunnen worden gerealiseerd door de uitgangspunten en maatregelen:

- De samenstelling van het afval in de bunker zal naar verwachting gemiddeld minder verontreinigingen bevatten dan de maximale acceptatiecriteria, waarop het ontwerp is gebaseerd;

- De aangeboden afvalstoffen zullen zo goed als mogelijk worden gehomogeniseerd en indien nodig verkleind;
- Bij het ontwerp van de installatie is uitgegaan van de worst case voor de kwaliteit van de ongereinigde rookgassen;
- Het optimaliseren van de chemicaliëndosering (natriumbicarbonaat en actief kool), hierdoor kunnen lagere emissies gerealiseerd worden;
- In het ontwerp van de installatie zijn essentiële onderdelen dubbel uitgevoerd en/of met voldoende reservecapaciteit ingebouwd om storingen adequaat op te kunnen vangen zonder dat dit gevolgen heeft voor de emissies.

De jaargemiddelde streefwaarden uit de grijs gearceerde kolom in de voorgaande tabel liggen in lijn met de schoorsteenemissies zoals die jaarlijks worden gerapporteerd door de bestaande afvalverbrandingsinstallaties in Nederland in de respectievelijke milieujaarverslagen. Omrin is bereid het beschreven ambitieniveau met betrekking tot de streefwaarden ook in de uiteindelijke vergunning te laten opnemen in de vorm van bijvoorbeeld jaargemiddelde streefwaarden.

Ter aanvulling is hieronder een tabel opgenomen met daarin de vergunde schoorsteenemissies van de recent verleende milieuvergunningen van Twence Hengelo (derde lijn), BKB Delfzijl en Sita Roosendaal. Uit deze vergelijking blijkt dat de aangevraagde waarden voor de REC van Omrin vergelijkbaar zijn met de recent verleende milieuvergunningen in Nederland.

| Parameters                                        | Sita Roosendaal<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> | Twence (Triade)<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> | BKB Delfzijl<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> | REC Harlingen<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Stof (PM10)                                       | 2,5                                                     | 2                                                       | 5                                                    | 5                                                     |
| Zoutzuur (HCl)                                    | 5                                                       | 10                                                      | 8                                                    | 8                                                     |
| (Waterstofluoride HF)                             | 0,5                                                     | 1                                                       | 0,5                                                  | 1                                                     |
| Zwaveloxide (SO <sub>2</sub> )                    | 10                                                      | 30                                                      | 40                                                   | 40                                                    |
| Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )                 | 70                                                      | 70                                                      | 70                                                   | 70                                                    |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> )                       | 2                                                       | 5                                                       | 5                                                    | 5                                                     |
| Koolmonoxide (CO)                                 | 30                                                      | 25                                                      | 30                                                   | 30                                                    |
| Koolwaterstoffen (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> ) | 5                                                       | 5                                                       | 5                                                    | 10                                                    |
| Kwik (Hg)                                         | 0,01                                                    | 0,05                                                    | 0,02                                                 | 0,02                                                  |
| Cadmium en Thallium<br>(Cd en Tl)                 | 0,03                                                    | 0,05                                                    | 0,05                                                 | 0,005                                                 |
| Som zware metalen <sup>3</sup>                    | 0,3                                                     | 0,5                                                     | 0,5                                                  | 0,2                                                   |
| Dioxinen/furanen                                  | < 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                            | <0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                             | <0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                          | <0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                           |

1 Uitgedrukt als mg/Nm<sup>3</sup> bij 11% zuurstof en droog en als daggemiddelde m.u.v. NO<sub>x</sub>, dit is het maandgemiddelde.

2 Te beschouwen als worst case waarden

3 Som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni en V)

#### b. Vergunningwaarden en verwachtingswaarden

Zoals al aangegeven zijn in het MER de worst case jaargemiddelde schoorsteenemissies als uitgangspunt gehanteerd voor de berekening van de milieueffecten. In de aanvraag is overeenkomstig het Besluit verbranden afvalstoffen (Bva) aangegeven voor welke maximale daggemiddelde emissies de vergunning wordt aangevraagd. Het verschil tussen deze vergunningwaarden enerzijds en de jaargemiddelde worst case verwachtingswaarden en streefwaarden anderzijds kan als volgt worden verklaard. Op bepaalde momenten in het jaar kunnen de luchtemissies lager liggen (bijvoorbeeld direct na een revisie) en soms ook hoger dan het jaargemiddelde. Omdat op elk moment van het jaar aan de vergunningwaarden voldaan moet worden, is een operationele marge noodzakelijk. Vanwege deze operationele marge dienen de te vergunnen emissiewaarden dus wat hoger te liggen dan de jaargemiddelde waarden.

**c. Toetsing aan IPPC-richtlijn**

In zowel het MER (voor de voorgenoemde activiteit (VA)) als de aanvraag (bijlage 6; voor het voorkeursalternatief) is een uitgebreide toetsing aan de relevante BREF's uitgevoerd.

Ten aanzien van de genoemde emissiewaarden voor zoutzuur, zwaveloxide en kwik heeft de Commissie terecht gewezen op een inconsistentie tussen MER en aanvraag. Omrin heeft geconstateerd dat in de aanvraag inderdaad afwijkende (en onjuiste) waarden zijn genoemd voor de parameters zoutzuur, zwaveloxide en kwik alsmede cadmium en thallium en de som van de zware metalen. In de bovenstaande tabel zijn de juiste vergunningwaarden genoemd, die Omrin als aanvulling op de aanvraag aan GS van de provincie Fryslân heeft voorgelegd.

De maximale emissies (aangevraagde vergunningwaarden) passen binnen de criteria van het Besluit Verbranding Afvalstoffen (BVA) en voldoen daarmee aan de IPPC-criteria (zie tabel op pagina 2 van deze aanvulling). Benadrukt wordt dat de aangevraagde vergunningwaarden niet één op één vergelijkbaar zijn met de jaargemiddelde verwachtingswaarden of met de streefwaarden. De vergunningwaarden zijn gebaseerd op de garantiewaarden van de leverancier en de systematiek van het Besluit Verbranding Afvalstoffen en betreffen daggemiddelde waarden. Alleen voor stikstofoxiden is een maandgemiddelde waarde opgenomen.



- 2 *Het meest milieuvriendelijk alternatief is onvoldoende onderbouwd op het punt van de rookgasreinigingstechniek. Er zijn mogelijk meer milieuvriendelijke alternatieven denkbaar. De Commissie adviseert om in het MER de keuzes voor het mma beter te onderbouwen, onder meer door de verschillende rookgasreinigingstechnieken onderling te vergelijken. De Commissie adviseert om het MER in een aanvulling op het MER duidelijk te maken in hoeverre het voorkeursalternatief afwijkt van het meest milieuvriendelijk alternatief.*

#### a. Alternatieve rookgasreinigingstechnieken

In hoofdstuk 4.4 van de BREF-Waste Incineration (referentiedocument IPPC-richtlijn) worden verschillende technieken besproken voor de verwijdering van verschillende soorten verontreinigingen in de rookgassen. In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste technieken voor de verwijdering van de verontreinigingen schematisch weergegeven. Met groen zijn de technieken gearceerd die zijn gebruikt voor het bepalen van het MMA. Met blauw zijn de technieken gearceerd die onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit (VA).

| Verontreinigingen in rookgassen                               | Algemeen uitgangspunt                                                                                   | Reinigingstechnieken                                                      |                                                                                          |                                                               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Stof                                                          | Afscheiden van stof voor verdere behandeling van rookgassen                                             | Cycloneren                                                                | Elektrostatisch filter                                                                   | Doekenfilter                                                  |
| Zure componenten (zwaveloxide, zoutzuur en waterstoffluoride) |                                                                                                         | Nat systeem - wassen met een basische en/of neutrale vloeistof            | Semi-droog systeem - scrubber i.c.m. sproeidroger of het gebruik van een basische slurry | Droog systeem - dosering van droge kalk of natriumbicarbonaat |
| Stikstofoxiden                                                |                                                                                                         | Niet-katalytische afbraak d.m.v. dosering ammoniak in de vuurhaard (SNCR) | Katalytische reductie (SCR). Bijkomend voordeel van extra afbraak KWS en dioxinen        |                                                               |
| Dioxinen/furanen                                              | Vorming tijdens het verbrandingsproces voorkomen door voldoen aan BVA-criteria (min. 2 sec. bij 850 °C) | Het gebruik van SCR                                                       | Gebruik van actief kool in droge vorm of natte slurry                                    |                                                               |
| Kwik                                                          | Scherpe acceptatie-eis voor de te verbranden afvalstoffen                                               | Gebruik van zure wasser met diverse additieven                            | Gebruik van actief kool en absorptie van kwik                                            |                                                               |

#### Voorgenomen activiteit (VA)

De beschrijving van deze semi-droge techniek is opgenomen in hoofdstuk 4.4.8 van het MER. Deze configuratie is vergelijkbaar met andere bestaande AVI's in Nederland, zoals SITA Roosendaal:

1. het gebruik van een E(lektrostatisch)-filter gevolgd door een doekenfilter met voldoende overcapaciteit voor de verwijdering van (fijn) stof;
2. het gebruik van actief kool voor de verwijdering van koolwaterstoffen, dioxinen en zware metalen (m.n. kwik);
3. toepassing van SNCR.

Daarnaast worden in de VA nog zogenaamde Economisers (warmtewisselaars) gebruikt om de energie-efficiëntie te verhogen en worden een natte wasser en een sproeidroger toegepast.

### Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Aansluitend is in § 4.6.2. van het MER beoordeeld of ook een ander type rookgasreiniging (RGR) in aanmerking zou kunnen komen. Een volledig nat systeem is niet beschreven omdat geen lagere luchtemissies dan bij de VA worden verwacht en lozing van procesafvalwater (op de Industriehaven en aansluitend Waddenzee) dient te worden vermeden.

Een volledig droge rookgasreinigingstechniek gebaseerd op het gebruik van natriumbicarbonaat zou wel voldoen aan de gestelde voorwaarden van de IPPC-richtlijn en is daarmee uitgewerkt als MMA 1 (hoofdstuk 6 van het MER). Het gebruik van natriumbicarbonaat i.p.v. kalk wordt tegenwoordig meer en meer gebruikt op basis van de volgende voordelen:

1. het is reactiever en efficiënter in het gebruik (reageert sneller en vollediger met zure verbindingen);
2. er zijn lagere emissies van zure componenten mogelijk dan bij het gebruik van kalk (zie BREF WI paragraaf 4.4.3.4);
3. het is minder gevaarlijk en beter handelbaar in het gebruik dan ongebluste kalk, waardoor de kans op storingen in de installatie kleiner is;
4. de residuen zijn beter te behandelen en deze zijn recyclebaar.

Recente ervaringen (zie BREF WI paragraaf 4.4.3.4) tonen aan dat de prestaties van een volledig droge RGR door toepassing van bicarbonaat sterk zijn verbeterd ten opzichte het gebruik van kalk als hulpstof.

Desondanks is in § 4.6.2.2. van het MER onderkend dat de emissies van de verzurende componenten zwaveloxide, zoutzuur en waterstoffluoride bij een volledig droog systeem hoger zullen liggen dan bij een semi-droog systeem; de emissies van de overige componenten zijn gelijk aan die van een semi-droog systeem. Als we alleen de **luchtemissies** in beschouwing nemen, is een volledig droge RGR niet 'milieuvriendelijker'.

Daarnaast is het gebruik van een z.g. katalysator in de vorm van SCR in plaats van de niet-katalytische verwijdering van stikstofoxiden door middel van SNCR (MMA2) uitgewerkt. In § 4.6.2.3. is reeds aangegeven dat hierdoor een lagere emissie aan stikstofoxiden kan worden bereikt.

Indien bovenstaande varianten (MMA1 en MMA2) worden getoetst aan IPPC-criteria (zie tabel op pagina 2 van deze aanvulling), blijkt dat ook in deze gevallen aan de IPPC c.q. BREF Afvalverbranding wordt voldaan.

De milieueffecten van deze twee varianten (MMA1 en MMA2) zijn in hoofdstuk 6.2 in de volle breedte en tot hetzelfde detailniveau vergeleken met de semi-droge rookgasreinigingstechniek in combinatie met SNCR. Het toepassen van SCR scoort met name beter door een lagere immissie en depositie van NO<sub>x</sub>.

De droge RGR-techniek leidt tot iets hogere immissieconcentraties aan verzurende componenten zwaveloxide, zoutzuur en waterstoffluoride. Door een betere opmenging van de afgassen in de atmosfeer worden echter *lagere* immissieconcentraties aan stikstofoxiden, fijn stof, kwik, zware metalen en dergelijke berekend. Wat betreft **immissies** is een semi-droog RGR-systeem derhalve niet over hele linie milieuvriendelijker dan een droog systeem.

Deze resultaten zijn in hoofdstuk 7 in de volle breedte met elkaar vergeleken en daarbij zijn de voor- en nadelen van een droog systeem beoordeeld. De belangrijkste voordelen van het droge systeem zijn lagere immissieconcentraties, het ontbreken van een zichtbare pluim op de schoorsteen en een hoger te behalen energierendement. Het droge RGR brengt een hogere emissie met zich mee van verzurende stoffen. Deze hebben een relatief kleine bijdrage aan de bestaande luchtkwaliteit. Bovendien zijn het geen prioritaire stoffen en wordt met het droge RGR-systeem ook ruimschoots voldaan aan de luchtkwaliteitsnormen. De voordelen van een droge RGR (lagere immissieconcentraties, het ontbreken van een zichtbare pluim op de schoorsteen en een hoger te behalen energierendement) wegen derhalve op tegen het nadeel van de iets hogere emissie van verzurende stoffen. Gelet op het voorgaande is op basis van deze totaalafweging door Omrin gekozen voor de droge RGR.



Daarbij komt nog het feit dat de emissies van zure componenten bij het droge systeem worst-case zijn ingeschat. Zoals bij de beantwoording bij punt 1.a reeds is aangegeven zal Omrin streven naar lagere emissies in de praktijk; Omrin heeft de ambitie om ook met de gekozen droge RGR de verwachte prestaties van het semi-droge systeem te evenaren.

#### **b. Voorkeursalternatief**

Ter aanvulling op de toelichting onder 1.a en 2.a (zie hiervoor) wordt geconcludeerd dat het voorkeursalternatief -met uitzondering van het toepassen van extra geluidsreducerende maatregelen- overeen komt met het Meest Milieuvriendelijk Alternatief, waarbij tevens voor een lagere schoorsteen met een hoogte van 44 meter wordt gekozen omwille van de landschappelijke inpassing nabij de Waddenzee. In hoofdstuk 7 van het MER is de vergelijking van de alternatieven beschreven en is in tabel 7.1 de score op basis van de verschillende beoordelingscriteria opgenomen.

De beschreven droge rookgasreinigingstechniek van de REC, op basis van het gebruik van natriumbicarbonaat, is vergelijkbaar met de in aanbouw zijnde installaties van Twence (derde lijn), BKB Delfzijl en de Biomassa Centrale in Moerdijk.

---

### **3 De samenvatting geeft, mede gezien bovenstaande punten, onvoldoende inzicht in de milieueffecten van het voornemen en de mogelijkheden deze te beperken.**

*De Commissie adviseert om op basis naast een aanvulling op het MER een nieuwe publieksvriendelijke samenvatting op te stellen, waarin ook de informatie uit de aanvulling is opgenomen, om zodoende belanghebbenden en besluitvormers correct, volledig en eenduidig te kunnen informeren. Specifieke aandachtspunten voor de samenvatting zijn:*

- o Gebruik begrijpelijke en eenduidige terminologie.*
- o Geef een duidelijk overzicht van de haalbare emissie- en immissiewaarden van de alternatieven, zowel onder normale als bijzondere omstandigheden (worst case).*
- o Geef een duidelijk overzicht van de verschillende mogelijke rookgasreinigingstechnieken, gerelateerd aan de IPPC-richtlijn en de best beschikbare technieken en best practices in de sector.*
- o Geef duidelijk aan welke eisen gesteld worden aan de samenstelling van het te verwerken afval.*

---

Aan deze aanvullende informatie is tevens een aangepaste samenvatting van het MER toegevoegd, waarin ook de gevraagde aanvullende informatie is verwerkt.

---

### **4 De Commissie beveelt aan om voorafgaand aan de besluitvorming het MER zodanig aan te vullen dat besluitvormers en insprekers zich een helder en eenduidig beeld kunnen vormen van de voorgenomen activiteit, de mogelijke alternatieven, de milieugevolgen en de mogelijkheden om de milieugevolgen te beperken.**

---

Het doel van de initiatiefnemer met deze toelichting op het MER en de aangepaste samenvatting van het MER is een helder en eenduidig beeld te vormen van de voorgenomen activiteit en de daarbij behorende milieueffecten (met name het effect op de luchtkwaliteit).



- 5 *De Commissie adviseert om het energierendement van het voornemen met en zonder koppeling met Frisia te toetsen aan de eisen van de BREF-WI. De Commissie adviseert te onderzoeken welke afzetmogelijkheden voor stoom en elektriciteit er zijn op het moment dat de koppeling met Frisia zou wegvallen en welke mogelijkheden dit biedt om het energierendement van de REC te verbeteren en/of optimaliseren.*

In tabel 6.16 van het MER is vermeld dat het energierendement bij het wegvallen van stoomlevering aan derden bij de VA 22,3% bedraagt. Het voorkeursalternatief (VKA) is aangevraagd in de milieuvergunning voor een aantal voorzieningen (hogere stoomtemperatuur, hogere stoomdruk en warmtewisselaars of economisers) die het netto energierendement verhogen tot 28,9% (tabel 6.16 van het MER).

De BREF WI (in hoofdstuk 5) bevat geen harde criteria ten aanzien van BBT voor het totaal energetisch rendement van een installatie. Wel is in § 3.5.4. van de BREF WI (pag. 195) het volgende opgemerkt:

*The following boiler efficiencies are reported to be achieved:*

- \* *fluidised bed boilers with exhaust gas temperatures of about 160 °C can achieve boiler efficiencies of about 90 %.*
- \* *grate firing furnaces have a boiler efficiency of about 80 %.*  
*[74, TWGComments, 2004]*

Het ketelrendement van de REC is meer dan 90% en voldoet daarmee ook aan de criteria van de BREF-WI (minimaal 80%). Dit rendement is onafhankelijk van de eventuele energieafname door derden.

*With such boiler efficiencies (80 - 90 %) and higher than normal steam parameters (note: actual application depends greatly on waste type owing to increased corrosivity of flue-gases with some waste types) the following approximate electrical efficiencies may result:*

- \* *steam parameters of 60 bar and 420° about 25 % of the energy converted in the steam generator can be recovered as electrical energy (i.e. overall electrical efficiency of 20 % in the case of grate firing and 22.5 % in the case of FBR)*

Het totaal energetisch rendement varieert derhalve tussen 20% (roosteroven) en 22% (wervelbed). De REC scoort hier dus beter met 28,9%.

Uitgangspunt voor het MER is de nulsituatie, waarbij wordt uitgegaan van de aanwezigheid van de activiteiten van Frisia Zout BV. In het MER (paragraaf 2.2.1) is aangegeven dat zal worden gezocht naar aanvullende afnemers van de resterende warmte op het industrieterrein te Harlingen. In het geval dat Frisia in de toekomst haar activiteiten staakt, dan zal Omring bij voorkeur deze warmte afzetten aan een eventuele nieuwe eigenaar van de terreinen en/of installaties van Frisia of maximaal elektriciteit gaan produceren en/of warmte afzetten aan nieuwe afnemers.

Aanvullend kan nog worden opgemerkt dat de initiatiefnemer reeds in gesprek is met een aantal serieuze partijen inzake de afname van de nog beschikbare warmte, dit zijn onder andere een bio-ethanol fabriek en een bedrijf dat haardhout droogt en verpakt. Daarnaast hebben nog andere partijen interesse getoond in de afname van energie van de REC (jachtbouw, tuinbouw, viskwekerij e.d.). Hierdoor kan het totaal energetisch rendement van de REC weer minimaal met 20% worden verhoogd naar circa 50%.

- 
- 6 *De Commissie adviseert om voorafgaand aan de besluitvorming eenduidig inzicht te geven in de te verwerken afvalstromen en waar nodig uit te gaan van de worst case of van een bandbreedte. De bepaling van de milieueffecten dient op deze samenstelling te zijn afgestemd.*
- 

De in hoofdstuk 2 (tabel 2.2, bijlage 2.1 en 2.2) en in hoofdstuk 3 (tabel 3.1<sup>1</sup>) van het MER genoemde afvalstoffen zijn in een andere context opgenomen in de tekst en niet bedoeld om in detail inzicht te verschaffen in de aan te voeren afvalstoffen, maar meer bedoeld om in grote lijnen aan te geven voor welke soorten afvalstoffen het initiatief is bedoeld. De in hoofdstuk 4.3 (Voorgenomen Activiteit) tabel 4.1 en 4.2 in het MER genoemde afvalstoffen zijn dat wel. In deze tabellen zijn de bandbreedtes voor de aanvoer en de bandbreedtes voor de chemische samenstelling opgegeven. Gezien het heterogene karakter van deze afvalstoffen kan met name de chemische samenstelling variëren. Deze wetenschap is meegenomen in de ontwerpcriteria voor de REC, zoals opgenomen in tabel 4.2.

De ontwerpcriteria zijn gebaseerd op de maximaal te verwachten gehalten aan verontreinigingen in de afvalstoffen. Het algemene uitgangspunt voor de acceptatie van de afvalstoffen is dan ook dat alle afvalstoffen moeten voldoen aan de ontwerpcriteria van de REC. In het acceptatie- en verwerkingsbeleid, behorende bij de aanvraag, is bepaald dat afvalstoffen die niet voldoen aan deze ontwerp-spec's ook niet in de REC zullen worden verwerkt.

Voor de toetsing aan de acceptatiecriteria maakt het geen verschil of het afval afkomstig is van Omrin locaties of derden<sup>2</sup> en/of huishoudelijk afval wordt voorgescheiden of niet. De acceptatie-eisen zijn identiek. In het AV/AO-IC document bij de aanvraag is het acceptatiereglement in detail uitgewerkt.

Digestaat (grove fractie) valt in de categorie overige bedrijfsafvalstoffen en dient aantoonbaar te voldoen aan de acceptatiecriteria van de REC om deze afvalstof te kunnen accepteren en te verwerken. In de aanvraag staat vermeld hoe dit wordt getoetst.

- 
- 7 *De Commissie adviseert om voorafgaand aan de besluitvorming de kwaliteit van de bodemas nader te analyseren, mede op basis van de afvalsamenstelling, en aan te geven hoe met de bodemas wordt omgegaan.*
- 

Omrin verwacht een relatief schone stroom bodemas te produceren t.o.v. de huidige bodemas kwaliteit in Nederland. Deze verwachting is gebaseerd op het feit dat het brandbaar afval (RDF), dat circa 50% van de input is (zie paragraaf 4.3 van het MER), afkomstig is van huishoudelijk en vergelijkbaar bedrijfsafval waaruit de fijne fractie, de zogenoemde Organische Natte Fractie (ONF), is verwijderd. De minerale fractie uit het ONF, die relatief meer vervuild is dan de RDF-fractie, komt daarmee dus ook niet terecht in de bodemas.

Over de samenstelling van de bodemas in Nederland is veel bekend. Na de nabewerking van bodemas resteert veelal een cat. 2 bouwstof die wordt toegepast als fundatiemateriaal in de wegenbouw. Voor de bodemas van de REC is daarom gesteld dat deze kan worden toegepast als bouwstof.

---

<sup>1</sup> beschrijft alleen relevante sectorplannen overeenkomstig het LAP

<sup>2</sup> o.g.v. tabel 2.2. en 4.2 kan overigens een minimale aanlevering van eigen stromen van zeker 50% worden afgeleid.

- 
- 8 *De Commissie adviseert om de effecten van emissies te relateren aan de staat van instandhouding van soorten en habitats en op kaart een adequaat beeld te geven van de in het studiegebied voorkomende natuurwaarden en van de depositie.*
- 

Ten aanzien van dit aspect wordt het volgende opgemerkt:

Verwezen wordt naar de ecologische atlas Waddenzee. Deze atlas is pas begin november 2007 door Imares afgerond en kon dus ten tijde van het schrijven van het MER niet worden opgenomen. Ter aanvulling op het kaartmateriaal dat reeds in de Voortoets is verwerkt, is in de bijlage een uitsnede uit de Waddenatlas opgenomen.

De conclusie in de voortoets op pag. 27 “..dat negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, maar zij worden evenmin verwacht”, stamt uit de eerste versie van de voortoets (dateert van mei 2007) en is gedurende het gehele proces (abusievelijk) niet aangepast. Mede op basis van het preadvies van de Commissie zijn sinds de eerste versie van de voortoets aanvullende gegevens toegevoegd aan de rapportage, onder meer ten aanzien van zware metalen en dioxinen. Op basis daarvan wordt geconcludeerd dat de effecten als gevolg van de uitstoot van verontreinigende stoffen op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000 gebied Waddenzee zeer beperkt zijn. Ten aanzien van de zware metalen (zoals cadmium en kwik) wordt verwezen naar pag. 26 van de voortoets (bijlage 6.2 van het MER), waarin geen negatief effect wordt verwacht door de geringe toename van de concentratie aan cadmium en kwik in de lucht en de bijbehorende depositie. Ten aanzien van dioxinen is op pag. 27 van de voortoets in de alinea boven de conclusie opgemerkt dat de bijdrage van de REC aan de achtergrond aan dioxinen slechts 0,07% bedraagt. De bovenstaande conclusie is daarmee in de meest recente versie van de voortoets achterhaald en niet meer van toepassing. Ook ten aanzien van de emissie van dioxinen worden eveneens geen negatieve effecten verwacht door de geringe toename van de concentratie aan dioxinen in de lucht en de bijbehorende depositie.



Zie bijlage 6.2 MER (Voortoets), pag. 9: "dichtstbijzijnde zeehondenligplaats".

bron: <http://mapserver.waddenzee.nl/geoviewer/watlas/geoview.htm?/cgi-bin/mapserv?map=/export/www/mapserver/html/geoviewer/>



# **Tweede aanvulling op het MER**

## **Reststoffen Energie Centrale Harlingen**

Auteurs: M. Würdemann,  
M.W. ter Steege (Buro Bakker Adviesburo voor Ecologie)  
E.C. Doekemeijer en S. Bosch  
Datum: 14 maart 2008  
Versie: definitief  
Kenmerk: REC aanvulling MER (2)



---

## Inleiding

Op 4 maart jl. heeft de Commissie m.e.r., hierna te noemen Commissie een toetsingsadvies uitgebracht (kenmerk 1840-148) over het MER en de eerste aanvulling voor de Reststoffen Energie Centrale te Harlingen. In het toetsingsadvies worden tekortkomingen genoemd op basis waarvan de Commissie van mening is dat in het MER nog **niet alle essentiële informatie aanwezig** is om het milieubelang een volwaardige plaats te kunnen geven in de besluitvorming.

Deze Tweede aanvulling is geschreven met het doel alle benodigde essentiële en overige informatie te geven, zoals beschreven in het toetsingsadvies van de Commissie. Op basis hiervan kan door de Commissie worden besloten tot een aangepast toetsingsadvies en kan het bevoegd gezag tot besluitvorming overgaan. Tezamen met deze aanvullende informatie is ook een aangepaste samenvatting van het MER toegevoegd, waarin de aanvullende informatie is verwerkt.

Deze Tweede aanvulling is tot stand gekomen met medewerking van ir. Martien Würdemann, sinds zijn pensionering bij Royal Haskoning in 2005 werkzaam als zelfstandig raadgevend ingenieur te Arnhem. Het advies van de Commissie met betrekking tot het aspect Natuur is verwerkt in een notitie van Buro Bakker Adviesburo voor Ecologie (bijlage 2).

## Beantwoording van de geconstateerde tekortkomingen, overige opmerkingen en aanbevelingen

- 1 De Commissie beveelt aan om duidelijkheid te verschaffen over de in het MER en de aanvraag gehanteerde termen ten aanzien van emissies en aan te geven welke betekenis deze termen hebben in het kader van het MER en de vergunningaanvraag.

De Commissie beveelt aan om te zorgen dat het MER de effecten beschrijft van het voorkeursalternatief, zoals deze in de vergunningaanvraag is opgenomen. De emissiewaarden waarvoor deze vergunning wordt aangevraagd dienen overeen te komen met emissiewaarden waarvan de effecten in het MER zijn beschreven.

### Gehanteerde termen m.b.t. luchtemissies

#### Garantiewaarden:

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| definitie:   | de maximale daggemiddelde emissiewaarden die door de leverancier van een rookgasreiniginginstallatie worden gegarandeerd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| toelichting: | In het MER zijn deze waarden voor de voorgenomen activiteit aangegeven in tabel 4.6, tweede kolom en voor het (in de vergunningaanvraag opgenomen) voorkeursalternatief in het overzicht op blz. 6 van hoofdstuk 7.<br>De waarden zijn hetzelfde voor de voorgenomen activiteit en voor het voorkeursalternatief en komen overeen met de emissienormen uit het BVA, met uitzondering van CO, waarvoor een lagere waarde gegarandeerd is. |

#### Verwachtingswaarden: of "jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarden"

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| definitie:   | de jaargemiddelde emissiewaarden die naar verwachting maximaal zullen ontstaan bij de beschreven rookgasreiniginginstallaties (worst-case)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| toelichting: | In het MER zijn deze waarden voor de voorgenomen activiteit aangegeven in tabel 4.6, eerste kolom en voor het (in de vergunningaanvraag opgenomen) voorkeursalternatief in het overzicht op blz. 6 van hoofdstuk 7 van het MER.<br>Zoals bij tabel 4.6 van het MER toegelicht, komen deze jaargemiddelde (worst-case) waarden overeen met de verwachte daggemiddelde waarden.<br>Deze waarden worden (voor het voorkeursalternatief) in de vergunningaanvraag aangegeven en worden als uitgangspunt voor de immissieberekeningen gehanteerd.<br>In deze Tweede aanvulling zullen deze waarden worden aangeduid als "jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarden". |

#### Vergunningwaarden:

|              |                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| definitie:   | de maximale daggemiddelde emissiewaarden die worden aangevraagd voor de milieuvergunning (Wet Milieubeheer)                                                                                                            |
| toelichting: | Deze waarden liggen op of beneden het niveau van de normen uit het BVA. De componenten waarvoor lagere waarden dan het BVA worden aangevraagd betreffen: HCl, SO <sub>2</sub> , CO, Hg, Cd en TL, en som zware metalen |

#### Streefwaarden:

|              |                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| definitie:   | de maximale jaargemiddelde emissiewaarden waarnaar Omrin in de toekomst zal streven (ambitie Omrin)                                                          |
| toelichting: | deze waarden zijn niet in het MER vermeld, maar staan voor het voorkeursalternatief aangegeven in de tabel op blz. 2 van de Eerste aanvulling, vierde kolom. |

Voor een overzicht van de bovengenoemde waarden voor het in de vergunningaanvraag opgenomen voorkeursalternatief wordt verwezen naar de tabel op blz. 2 van de Eerste aanvulling (exclusief garantiewaarden).

---

## Consistentie MER, aanvraag en vergunning

In het MER voor de REC zijn de milieugevolgen in kaart gebracht tengevolge van de schoorsteenemissies als jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarden (voor definitie zie vorige blz.). In de aanvraag zijn maximale daggemiddelde waarden aangevraagd, in overeenstemming met de BVA-systematiek en de IPPC-richtlijn, en omdat deze tijdens emissiemetingen kunnen worden bepaald.

De jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarden worden in de aanvraag voor de milieuvergunning (Wm) in bijlage 5, hoofdstuk 14 benoemd en maken daarmee impliciet onderdeel uit van de milieuvergunning.

De aanvraag voor de milieuvergunning op grond van de Wet Milieubeheer is aangevuld met het verzoek aan de provincie, om deze jaargemiddelde (worst case) verwachtingswaarden expliciet op te nemen in de nog te verlenen milieuvergunning. Hiermee is een goede consistentie tussen de te verlenen milieuvergunning en de inhoud van het MER voor het onderwerp luchtemissies en -immissies gewaarborgd.

- 
- 2 *De Commissie beveelt aan om de in het MER beschouwde alternatieven te vergelijken met een alternatief dat uitgaat van een volledig natte rookgasreiniging en op basis hiervan te onderbouwen wat het meest milieuvriendelijke alternatief voor het voornemen is.*
- 

## Inleiding

In de BREF Afvalverbranding (augustus 2006) is een groot aantal systemen beschreven, waarmee de rookgassen, vrijkomend bij de verbranding van het afval, worden gereinigd. Voor de verwijdering van de zure componenten zoutzuur (HCl), waterstofluoride (HF), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) (§ 2.5.4 van het BREF) is grofweg de volgende onderverdeling aangehouden:

- droge systemen, met dosering van droge hulpstoffen: kalk of bicarbonaat. Bij toepassing van deze systemen wordt een droog restproduct gevormd en ontstaat er bij de rookgasreiniging geen procesafvalwater;
- semi-droge en semi-natte systemen, met dosering van natte hulpstoffen (semi-droog), normaliter kalkmelk (in uitzonderingsgevallen natronloog), of met gecombineerde dosering van water en droge hulpstoffen (semi-nat). Ook bij toepassing van deze systemen wordt een droog restproduct gevormd en ontstaat er bij de rookgasreiniging geen procesafvalwater;
- natte systemen, waarbij de rookgassen door intensief contact met water worden gereinigd. Aan het water worden eventueel basische chemicaliën (natronloog, kalk) toegevoegd, om de opname van de zure componenten te versterken. Bij de natte systemen wordt een gedeelte van het waswater met de opgevangen luchtverontreinigende componenten geloosd, maar er bestaan ook technische mogelijkheden deze spuiroom in te dampen (men spreekt dan van 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging').

In bijlage 1 is de tabel op pagina 443 van het referentiedocument op grond van de IPPC-richtlijn voor afvalverbranding (BREF-WI) opgenomen, waarin op hoofdlijnen de voor- en nadelen van de verschillende RGR-systemen zijn benoemd. Daarbij zijn de volgende (hoofd)typen rookgasreiniging onderscheiden:

1. natte systemen (al dan niet afvalwatervrij);
2. semi-droge en semi-natte systemen (gezamenlijk);
3. droge systemen op basis van kalkinspuiting;
4. droge systemen op basis van natrium- of calciumbicarbonaat (afgekort als bicarbonaat).

Opgemerkt moet worden, dat de droge systemen op basis van bicarbonaat speciaal opgenomen zijn, omdat ten tijde van het tot stand komen van het BREF Waste Incineration (in de periode 2000 - 2005) bleek, dat deze systemen verhoudingsgewijs gunstig bleken te functioneren, alhoewel met deze toepassing toen nog verhoudingsgewijs weinig ervaring beschikbaar was.

In het MER voor de REC te Harlingen zijn mede op basis van de specifieke voordelen twee systemen uitgewerkt en in detail met elkaar vergeleken:

- een nat systeem, met toepassing van een zogenaamde sproeidroger in de proceslijn voor het indampen van het overtollige waswater (zie tevens § 4.4.8.6 resp. § 4.4.8.4 in het MER); *dit systeem is in het MER, in afwijking van de terminologie uit het BREF-WI, op enkele plaatsen (onder meer in § 0.5.3 van de Samenvatting, tabel 4.8 uit § 4.6.2.2, § 6.2.3.1 van het MER en ook nog in de Eerste aanvulling) aangeduid als een semi-droog systeem. In deze Tweede aanvulling zal dit systeem als volgt worden omschreven: 'nat afvalwatervrij'.*
- een volledig droog systeem met dosering van bicarbonaat. In het MER wordt in de procesbeschrijving (§ 4.6.2.2) niet duidelijk aangegeven, dat het daarbij een droog systeem met toepassing van bicarbonaat betreft. Dat blijkt echter wel uit § 6.5.1. Het systeem wordt in het MER en in de Eerste aanvulling aangeduid als droge rookgasreiniging, maar in deze Tweede aanvulling specifiek als 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat'.



---

De semi-droge en semi-natte rookgasreinigingsystemen, zoals beschreven in de BREF (afkorting: SW, zie bijlage 1 bij deze Tweede aanvulling), zijn in het MER niet verder uitgewerkt, gelet op het ontbreken van specifieke voordelen ten opzichte van de natte afvalwatervrije resp. droge systemen met bicarbonaat. Een droog systeem met kalk (DL) heeft geen voordelen ten opzichte van een droog systeem met bicarbonaat en is daarmee eveneens buiten beschouwing gelaten.

In deze aanvulling wordt een 'natte rookgasreiniging' (met lozing van gereinigd procesafvalwater op het oppervlaktewater) beschreven en op hetzelfde detailniveau vergeleken met de beide in het MER beschreven rookgasreinigingsystemen.

## Beschrijving 'natte rookgasreiniging'

### Algemeen

Het natte rookgasreinigingssysteem bestaat uit de volgende processtappen:

- NO<sub>x</sub>-verwijdering door middel van een SNCR (ammoniadosering) in de vuurhaard. Voor een beschrijving van deze processtap wordt verwezen naar § 4.4.8.1 van het MER;
- stofvoorafscheiding, waarbij het overgrote deel van de vlieg-as met de daarin aanwezige zware metalen uit de rookgasstroom wordt verwijderd. Voor een beschrijving van deze processtap wordt verwezen naar § 4.4.8.2 van het MER;
- een warmtewisselaar (ECO 2), waarmee het condensaat van de turbinecondensor wordt voorgewarmd. Voor een beschrijving van deze processtap wordt verwezen naar § 4.4.8.3 van het MER;
- een tweetraps natte wassing (zure en basische wastrap), zie de procesbeschrijving hierna;
- de bijbehorende reiniging van het daarbij vrijkomende procesafvalwater;
- een nareiniging, bijvoorbeeld middels opwarming van de rookgassen, gevolgd door adsorbens dosering (meestal op basis van actieve kool) en doekfiltratie. Deze laatste reinigungsstap kan ook door andere procesmaatregelen worden vervangen;
- de rookgassen verlaten tenslotte het systeem via een zuig/trekventilator en de schoorsteen.

### Natte wassing

De meertraps natte wassing bestaat uit de volgende onderdelen:

- eerst worden de rookgassen door intensief contact met wasvloeistof (water met daarin door recirculatie opgeloste verontreinigingen) afgekoeld tot een met waterdamp verzadigde rookgasstroom ontstaat. Daarbij verdampt een gedeelte van de toegevoerde wasvloeistof;
- in de daarop volgende processtap lossen door het contact met de wasvloeistof de zure gassen HCl en HF in de wasvloeistof op en worden ook de zware metalen (met name ook de relatief vluchtige zware metalen zoals in de eerste plaats Hg en ook Cd en As) in de wasvloeistof opgenomen. Hier is een zuur milieu in de wasser aanwezig. Dit is met name voor een goede kwik (Hg) afscheiding een voordeel;
- in de laatste wastrap, waarin een neutraal tot basisch milieu wordt gehandhaafd, lost (ook) SO<sub>2</sub> in belangrijke mate in de wasvloeistof op. Daarbij wordt als neutralisatiemiddel normaliter natronloog toegepast;
- in de genoemde wastrappen wordt het onderin de wassers opgevangen waswater intensief gerecirculeerd middels pompen. De verdampfingsverliezen en de waterverliezen vanwege het te lozen afvalwater (zie hierna) worden aangevuld met bedrijfswater.

In de wasser zijn tussen de verschillende trappen druppelvangers opgenomen. Bovendien bevindt zich aan het eind van de wasser een druppelvanger, ter beperking van de hoeveelheid met de rookgassen meegevoerde vloeistof, waarin zich nog enige verontreiniging zou kunnen bevinden.

### Bijbehorende fysisch-chemische afvalwaterbehandeling

Door de in het waswater opgenomen verontreinigingen stijgt de zoutconcentratie ervan. Daarom wordt een gedeelte van de wasvloeistof met de daarin opgenomen verontreinigingen afgevoerd naar een fysisch-chemische afvalwaterbehandelingsinstallatie met de volgende procesvoering:

- eerst worden de zuren in de wasvloeistof geneutraliseerd. Dit vindt normaliter in twee trappen plaats, eerst een grove neutralisatie met kalkmelk en vervolgens wordt de vloeistof met natronloog op de voor het navolgende reinigungsproces optimale (basische) pH gebracht;
- vervolgens worden vlokmiddelen toegevoegd (polymeren en ijzerchloride, FeCl<sub>3</sub>), alsmede zogenaamde complexvormers (TMT, Tri Mercapto Triazine), voor een optimale kwikverwijdering;

- in de daarna volgende bezinktank slaan de opgeloste sulfaten neer (gips). Tevens vlokken de zware metalen vlokken uit (bij een pH > 8). Er vormt zich een met zware metalen verontreinigd slib;
- in een filterpers wordt het slib afgescheiden van de vloeistof. Het slibresidu wordt samengeperst tot filterkoek met een droge stofgehalte van circa 50 - 70%. De filterkoek, voornamelijk bestaande uit slecht oplosbare zouten, moet worden gestort;
- het gereinigde afvalwater, dat nog oplosbare zouten bevat (vooral chloriden) wordt vervolgens op een neutrale pH gebracht en gefiltreerd (zand en/of actieve koolfiltratie) en/of in een ionenwisselaar (verwijdering van resterende zware metalen) nabehandeld, alvorens te worden geloosd.

#### Stoom/rookgas warmtewisselaar (DAGAVO)

De rookgassen, die de water met een temperatuur van circa 60 °C verzadigd verlaten, worden met lage druk stoom opgewarmd tot circa 130 °C. De daarvoor benodigde lage druk stoom kan worden afgetapt van de stoomturbine. Het stoomcondensaat wordt afgevoerd naar een condensaat tank.

#### Nareiniging (middels het 'Flugstromverfahren')

Natte rookgasreiniging resulteert in zeer goede afscheidingsrendementen voor de zure componenten, maar het natte systeem is iets minder effectief voor de afscheiding van zeer fijn stof, dioxines/furanen en kwik, in vergelijking met de droge systemen, waarbij actieve kool wordt toegepast. Daarom worden bij toepassing van het natte systeem normaliter aanvullende voorzieningen toegepast.

Het meest toegepaste systeem betreft het zogenaamde 'Flugstromverfahren'. Dit systeem werkt met dosering van een adsorbens (poedervormig actieve kool, eventueel gemengd met kalk, of Herdofenkoks (HOK)), dat in de rookgasstroom verstoven wordt. Dioxines/furanen worden door actieve kool goed geadsorbeerd. Dit materiaal is ook in staat de zeer geringe hoeveelheden metallisch kwik, die in de zure water niet zijn afgevangen goed te adsorberen.

Vervolgens wordt het adsorbens in een doekfilter uit de rookgasstroom verwijderd. Het gedoseerde actieve kool zal een laagje op de het doekmateriaal van het doekfilter vormen en de verontreinigingen aldaar afvangen. Met periodieke pulsen wordt de met verontreinigingen beladen adsorbens van het doekmateriaal verwijderd. Na het doekfilter is een stofmeting aangebracht om beschadiging van het doekfilter en een daaruit resulterende stofdoorslag te detecteren.

Transport, opslag en verwerking van de beladen adsorbens vinden volledig geautomatiseerd en geconditioneerd plaats zodat het in contact komen met deze stof is uitgesloten. De beladen adsorbens wordt deels gerecirculeerd en hergebruikt en deels in de vuurhaard geïnjecteerd en volledig verbrand.

#### Andere procesmaatregelen, ter vervanging van de aparte nareiniging

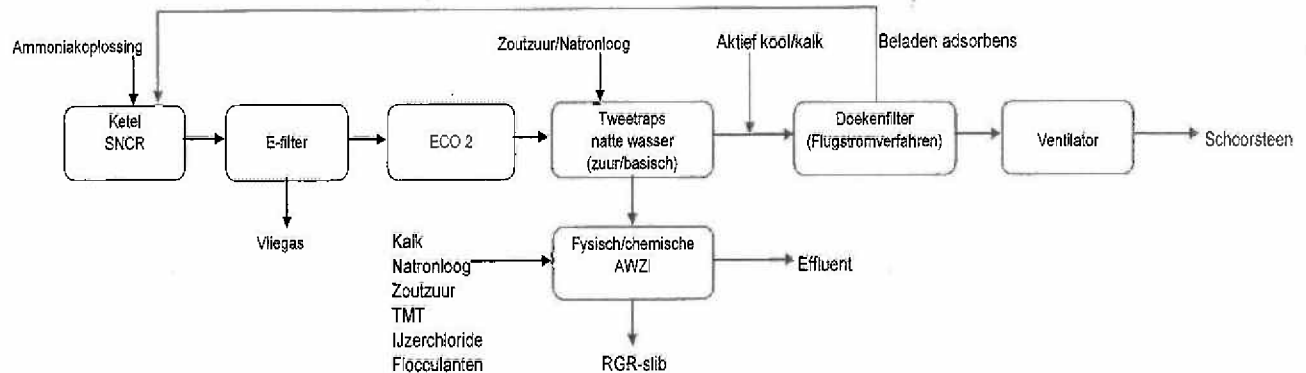
In plaats van de hier beschreven 'Flugstromverfahren' door doekfiltratie zijn er andere mogelijkheden om het effect van de natte reiniging verder te verbeteren. Het betreft:

- vergaande stofverwijdering;
- toepassing van actieve kooldosering in de water;
- toepassing van elektrodes in de laatste wastrap;
- toepassing van een nat elektrofilter;
- toepassing van een oxy-cat.

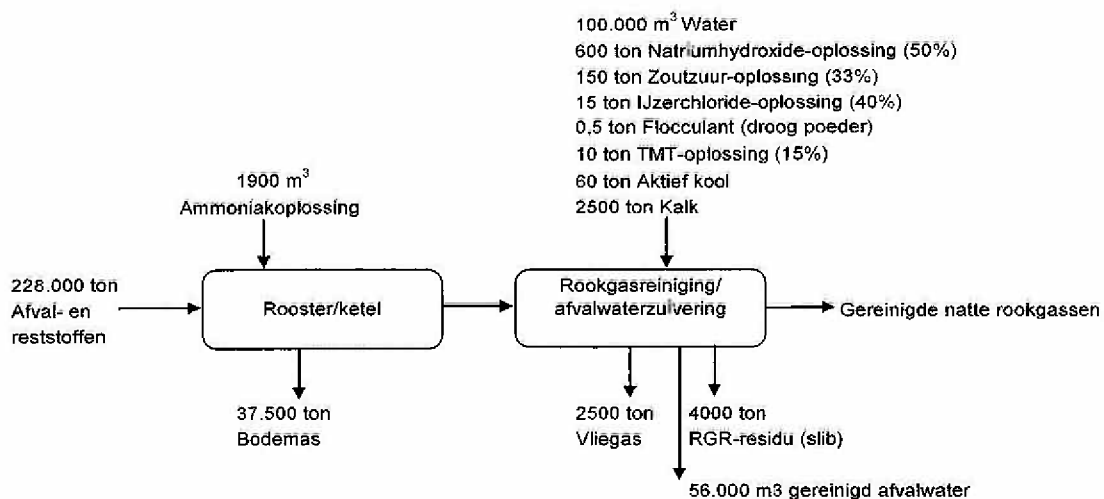
Met deze maatregelen kan (soms in combinatie) aan de emissienormen van het BVA worden voldaan.

## Processchema, massabalans en energiebalans

De beschreven natte rookgasreiniging kan schematisch als volgt worden weergegeven:



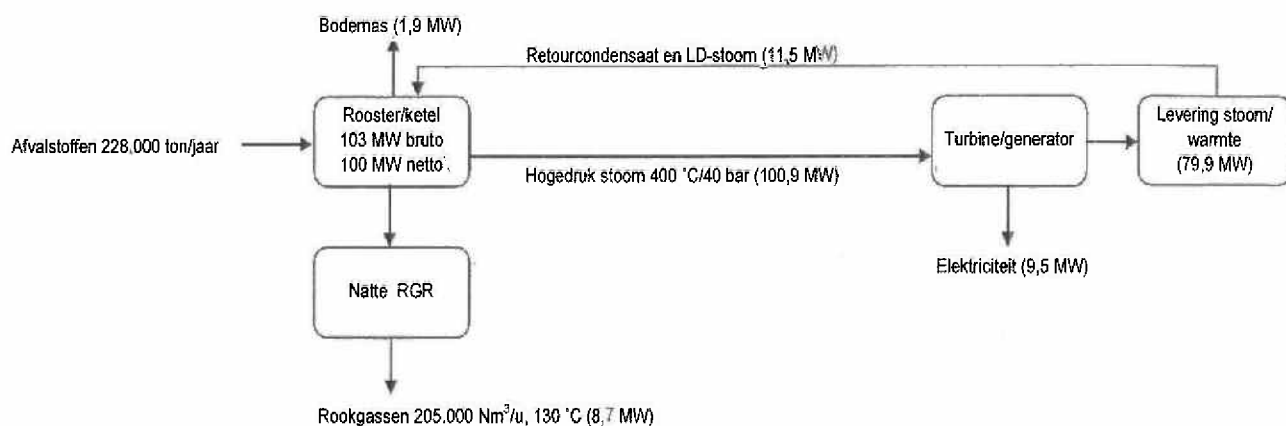
De massabalans op jaarbasis van de REC met een natte RGR is weergegeven in de volgende figuur:



Het waterverbruik van de natte rookgasreiniging is vergelijkbaar met het waterverbruik bij de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' (100.000 m<sup>3</sup>/jaar versus 96.000 m<sup>3</sup>/jaar). Het totale verbruik aan grond- en hulpstoffen (exclusief de ammoniakoplossing ten behoeve van de verwijdering van NO<sub>x</sub> m.b.v. SNCR) bedraagt circa 3.350 ton per jaar.



De energiebalans van de REC met een volledig natte RGR wordt onderstaand weergegeven:



Het verbruik aan elektriciteit wordt door de fysisch/chemische afvalwaterzuivering verhoogd met 0,3 MW. Met in achtneming van het iets hogere eigen verbruik aan elektriciteit komt daarmee het bruto energetisch rendement op 86,5%.

## Gevolgen voor het milieu

In deze paragraaf worden de relevante milieuaspecten en -effecten van 'natte rookgasreiniging', die specifiek voor de situatie van de REC in Harlingen van toepassing zijn, beschreven.

### Natuur

Het alternatief 'natte rookgasreiniging' verschilt ten opzichte van de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' en de 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat' in de manier waarop met het afvalwater wordt omgegaan:

- bij het alternatief 'natte rookgasreiniging' ontstaat een (proces)afvalwaterstroom die na behandeling moet worden geloosd.
- bij de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' wordt deze afvalwaterstroom ingedampt.
- bij een 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat' wordt geen procesafvalwater geproduceerd.

De belangrijkste voordelen van een 'natte rookgasreiniging' zijn de lagere luchtmissies van de zure componenten HCl en HF en de evenredig lagere immissieconcentraties en deposities van deze twee componenten.

De belangrijkste nadelen zijn dat het leidt tot wateremissies van zware metalen (prioritaire stoffen) als kwik (Hg), cadmium (Cd), lood (Pb) en nikkel (Ni).

### Lucht (schoorsteenemissies)

De jaargemiddelde verwachtingswaarden van een 'natte rookgasreiniging' zijn vergelijkbaar met de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging', met uitzondering van de zure componenten HCl en HF. De emissievrachten van HCl en HF zijn naar verwachting circa een factor 2 lager. De verklaring hiervoor ligt in het feit dat deze componenten in een hoge concentratie aanwezig zijn in het waswater. Daardoor ontstaat bij het indampen van het waswater in de sproeidroger een meetbare verhoging van de concentratie van HCl en HF in de rookgassen, terwijl bij een volledig natte rookgasreiniging deze componenten met het waswater worden afgevoerd.

| Component                                         | Jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> |                                                  |                                                  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                   | Natte RGR                                                                            | Natte afvalwatervrije RGR<br>(zie MER tabel 4.6) | Droge RGR met bicarbonaat<br>(zie MER tabel 4.8) |
| Stof (PM10)                                       | 3                                                                                    | 3                                                | 3                                                |
| Zoutzuur (HCl)                                    | 1                                                                                    | 2                                                | 8                                                |
| Waterstoffluoride (HF)                            | 0,1                                                                                  | 0,2                                              | 0,8                                              |
| Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> )                 | 10                                                                                   | 10                                               | 25                                               |
| Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) <sup>3</sup>    | 70                                                                                   | 70                                               | 70                                               |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> )                       | 3                                                                                    | 3                                                | 3                                                |
| Koolmonoxide (CO)                                 | 30                                                                                   | 30                                               | 30                                               |
| Koolwaterstoffen (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> ) | 5                                                                                    | 5                                                | 5                                                |
| Kwik (Hg)                                         | 0,01                                                                                 | 0,01                                             | 0,01                                             |
| Cadmium en Thallium (Cd en Tl)                    | 0,002                                                                                | 0,002                                            | 0,002                                            |
| Som zware metalen <sup>2</sup>                    | 0,1                                                                                  | 0,1                                              | 0,1                                              |
| Dioxinen/furanen (ng TEQ/Nm <sup>3</sup> )        | 0,02 ng                                                                              | 0,02 ng                                          | 0,02 ng                                          |

<sup>1</sup> Uitgedrukt als mg/Nm<sup>3</sup> bij 11% zuurstof en droog en als daggemiddelde m.u.v. NO<sub>x</sub>, dit is het maandgemiddelde.

<sup>2</sup> Som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni en V)

<sup>3</sup> Met toepassing van SNCR.

De luchtvochtigheid van de rookgassen is bij een 'natte rookgasreiniging' gelijk aan die van de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging', maar de rookgastemperatuur is bij de beschreven configuratie hoger door de toepassing van het 'Flugstromverfahren', ongeveer op het niveau van de droge rookgasreiniging met bicarbonaat. De immissieconcentraties en deposities zijn daardoor lager dan de immissieconcentraties en deposities bij de natte afvalwatervrije rookgasreiniging, maar daardoor wel vergelijkbaar met de droge rookgasreiniging met bicarbonaat.

#### Energie

Bij toepassing van een 'natte rookgasreiniging' wordt geen (proces)afvalwater ingedampt in een spreedroger, zoals bij de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging', maar wordt het (proces)afvalwater verwerkt in een fysisch-chemische afvalwaterzuivering.

Het bruto energetisch rendement van de REC met een volledig natte rookgasreiniging is 86,5% en dit is lager dan het bruto energetisch rendement bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat (87,9%) en 0,5% hoger dan bij een natte afvalwatervrije rookgasreiniging.

#### Grond- en hulpstoffen, eind- en restproducten

In een natte rookgasreiniging worden de volgende hulpstoffen gebruikt, namelijk kalk, actief kool, natronloog, zoutzuur, ijzerchloride, TMT en vlokmiddelen. In totaal wordt circa 3.350 ton per jaar van de bovenstaande hulpstoffen gebruikt. Bij natte afvalwatervrije rookgasreiniging wordt 3.050 ton per jaar gebruikt. Bij de droge rookgasreiniging met bicarbonaat wordt 2.650 ton per jaar gebruikt.

Het waterverbruik is vergelijkbaar met het waterverbruik bij een natte afvalwatervrije rookgasreiniging (100.000 m<sup>3</sup>/jaar versus 96.000 m<sup>3</sup>/jaar). Bij de droge rookgasreiniging met bicarbonaat wordt geen bedrijfswater verbruikt.

In een natte rookgasreiniging neemt de hoeveelheid residu door de toepassing van een fysisch-chemische afvalwaterzuivering af van 6.000 naar 4.000 ton / jaar, maar dit is meer residu dan de 3.200 ton / jaar die vrijkomt bij een volledig droge rookgasreiniging met bicarbonaat.

Samengevat, in een 'natte rookgasreiniging':

- worden meer hulpstoffen gebruikt (3.350 t/j) dan bij de 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' (3.050 t/j) en bij de 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat' (2.650 t/j);
- wordt iets meer bedrijfswater verbruikt dan bij 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' (100.000 m<sup>3</sup>/jaar);
- bedraagt de hoeveelheid residu 4.000 ton/jaar. Dat is minder dan de 6.000 ton/jaar die vrijkomt bij een 'natte afvalwatervrije' rookgasreiniging, maar meer residu dan de 3.200 ton / jaar die vrijkomt bij een 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat'.

#### Oppervlaktewater

Een 'natte rookgasreiniging' is niet (proces)afvalwatervrij. Bij de 'natte rookgasreiniging' wordt 56.000 m<sup>3</sup> afvalwater per jaar geloosd op het oppervlaktewater van de Industriehaven van Harlingen en daarmee indirect op de Waddenzee.

De concentratie van keukenzout (NaCl) in het (proces)afvalwater is vergelijkbaar met het zoutgehalte van de Noordzee. Hierdoor wordt lozing van keukenzout in het afvalwater niet als een relevant milieuaspect gezien.

De lozing van de zware metalen in het afvalwater is uiteraard wel een relevant milieuaspect. Het Nederlandse waterkwaliteitsbeleid is beschreven in de Vierde Nota Waterhuishouding. In het waterkwaliteitsbeleid wordt via twee sporen uitwerking gegeven aan het beleid ten aanzien van verontreinigingen:

- vermindering van de verontreiniging;
- standstill-beginsel.

Het standstill-beginsel houdt in dat de lozing van zwarte lijst stoffen in beginsel niet mag toenemen.

In de onderstaande tabel wordt de samenstelling aan zware metalen in het procesafvalwater gegeven na behandeling in een fysisch-chemische afvalwaterzuivering en vergeleken met de minimale eis aan het afvalwater op basis van de BREF-WI en het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor opgeloste stoffen o.b.v. de Vierde Nota Waterhuishouding.

| Component    | Eenheid | Restconcentraties in effluent | Minimale eis aan afvalwater (IPPC-richtlijn) | Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) o.b.v. Vierde Nota Waterhuishouding |
|--------------|---------|-------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| pH           |         | 7 - 8                         |                                              |                                                                       |
| NaCl         | g/l     | 30 - 40                       |                                              |                                                                       |
| Arseen (As)  | mg/l    | 0,02                          | < 0,15                                       | 0,025                                                                 |
| Cadmium (Cd) | mg/l    | 0,01                          | < 0,05                                       | 0,0004                                                                |
| Chroom (Cr)  | mg/l    | 0,02                          | < 0,5                                        | 0,0087                                                                |
| Koper (Cu)   | mg/l    | 0,05                          | < 0,5                                        | 0,0015                                                                |
| Kwik (Hg)    | mg/l    | 0,003                         | < 0,03                                       | 0,0002                                                                |
| Lood (Pb)    | mg/l    | 0,05                          | < 0,1                                        | 0,011                                                                 |
| Nikkel (Ni)  | mg/l    | 0,05                          | < 0,5                                        | 0,0051                                                                |
| Zink (Zn)    | mg/l    | 0,1                           | < 1,0                                        | 0,0094                                                                |

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat het effluent van de 'natte rookgasreiniging' niet voldoet aan de minimale kwaliteit voor opgeloste stoffen in oppervlaktewater (MTR-waarde in bovenstaande tabel). Bovendien is de directe lozing van het afvalwater niet wenselijk vanwege het standstill-beginsel.

In geval van lozing van procesafvalwater van een natte rookgasreiniging met de daarin opgenomen prioritaire stoffen, kan het risico voor het milieu verminderd worden, door deze lozing via een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) voor huishoudelijk afvalwater te laten plaatsvinden. Een dergelijke biologische RWZI is echter niet gericht op het beperken van de emissie van zware metalen. Het verwijderingsrendement voor zware metalen is beperkt (afhankelijk van het type 50 - 75%), terwijl de afgevangen zware metalen leiden tot een verhoging van het zware metalengehalte van het vrijkomende zuiveringslib. Bovendien is het hoge zoutgehalte van het procesafvalwater niet bevorderlijk voor het biologische zuiveringsproces van de RWZI.

Op grond van deze overwegingen betekent ook de lozing van het procesafvalwater via een RWZI op het oppervlaktewater geen volledige oplossing voor het bovengenoemde bezwaar van de lozing van prioritaire stoffen.



## Vergelijking van de alternatieven

### Afwegingen 'natte rookgasreiniging'

Samengevat heeft een 'natte rookgasreiniging' de volgende voor- en nadelen:

- (+) het leidt tot lagere luchtmissies en -immissies van de zure componenten HCl en HF;
- (0) de luchtmissies en -immissies van de overige componenten, zoals fijn stof, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, zware metalen en dioxinen/furanen zijn vergelijkbaar met een 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat';
- (0) het leidt tot een hoger energetisch rendement dan bij een 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging' en tot een iets lager energetisch rendement als bij een 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat';
- (0) het waterverbruik is vergelijkbaar met een 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging', maar veel hoger dan bij de 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat';
- (0) de hoeveelheid reststoffen na de rookgasreiniging is lager dan bij een 'natte afvalwatervrije rookgasreiniging', maar hoger dan bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat;
- (-) het leidt als enig alternatief tot wateremissies van zware metalen en in het bijzonder de prioritare stoffen (waarvoor een reductiedoelstelling in de Kaderrichtlijn Water is opgeteld): kwik (Hg), cadmium (Cd), lood (Pb) en nikkel (Ni);
- (-) er worden meer grond- en hulpstoffen verbruikt dan bij een 'natte afvalwatervrije' of een 'droge rookgasreiniging met bicarbonaat';

### Scoretabel rookgasreinigingalternatieven incl. kwantitatieve verschillen

| Beoordelingscriteria                 | Natte RGR                                                      |            | Natte afvalwatervrije RGR                                 |            | Droge RGR met bicarbonaat                                      |            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------|------------|
|                                      | Effect                                                         | Waardering | Effect                                                    | Waardering | Effect                                                         | Waardering |
| Landschap                            | Lichte pluimvorming                                            | 0          | Zware pluimvorming                                        | -          | Geen of nauwelijks pluimvorming                                | +          |
| Flora- en fauna                      | Niet significant                                               | 0          | Niet significant                                          | 0          | Niet significant                                               | 0          |
| Luchtmissies (worst case benadering) | Luchtmissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF: -> factor 2 lager | +          | Luchtmissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF: -> gemiddeld | 0          | Luchtmissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF: -> factor 4 hoger | -          |
| Luchtmissies                         | Luchtmissies lager                                             | +          | Luchtmissies hoger m.u.v. HCl, HF en SO <sub>2</sub>      | 0          | Luchtmissies lager m.u.v. HCl, HF en SO <sub>2</sub>           | +          |
| Geluid                               | Geen significant verschil                                      | 0          | Geen significant verschil                                 | 0          | Geen significant verschil                                      | 0          |
| Bodem en grondwater                  | Geen significante effecten                                     | 0          | Geen significante effecten                                | 0          | Geen significante effecten                                     | 0          |
| Externe veiligheid                   | Geen bijzondere risico's                                       | 0          | Geen bijzondere risico's                                  | 0          | Geen bijzondere risico's                                       | 0          |
| Oppervlaktewater                     | Lozing prioritare stoffen                                      | -          | Geen proces-afvalwater                                    | 0          | Geen proces-afvalwater                                         | 0          |
| Energie                              | 86,5% bruto rendement                                          | 0          | 86% bruto rendement                                       | -          | 87,9% bruto rendement                                          | +          |
| Hulpstoffen                          | 3.350 ton/jaar                                                 | -          | 3.050 ton/jaar                                            | 0          | 2.650 ton/jaar                                                 | +          |
| Reststoffen                          | 4.000 ton/jaar                                                 | 0          | 6.000 ton/jaar                                            | -          | 3.200 ton/jaar                                                 | +          |
| Verkeer                              | Geen significant verschil                                      | 0          | Geen significant verschil                                 | 0          | Geen significant verschil                                      | 0          |

## Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Uit de bovenstaande score tabel kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Een natte afvalwatervrije rookgasreiniging heeft geen specifieke voordelen ten opzichte van de andere twee alternatieven (gezamenlijk), maar wel enkele nadelen in de vorm van hogere immissieconcentraties van luchtverontreinigende componenten, behalve de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub>, een hoger energieverbruik en de grootste hoeveelheid extern te verwerken RGR-reststoffen;
2. Een natte rookgasreiniging heeft het specifieke voordeel van een lagere emissie van de zure componenten HCl en HF (SO<sub>2</sub> is vergelijkbaar met een natte afvalwatervrije rookgasreiniging), maar ook de specifieke nadelen dat afvalwater geloosd gaat worden met zware metalen en de meeste hulpstoffen worden verbruikt;
3. Een droge rookgasreiniging met bicarbonaat heeft het specifieke nadeel dat de emissie van de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub> het hoogst liggen, maar de specifieke voordelen dat er alleen bij extreme weersomstandigheden pluimvorming bij de schoorsteen zal optreden, de (lucht-) immissieconcentraties door de hogere rookgastemperatuur het laag zijn (behalve voor de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub>), de minste hulpstoffen worden verbruikt en de kleinste hoeveelheid extern te verwerken RGR-reststoffen worden geproduceerd;
4. De overige beoordelingscriteria geven geen significante verschillen tussen de alternatieven.

Milieuhygiënisch gezien worden over het algemeen de emissies naar lucht, water en bodem als de meest relevante milieuaspecten beoordeeld. Op grond van het feit dat er bij alle drie rookgasreinigingssystemen (nat, nat afvalwatervrij en droog met bicarbonaat) geen emissies naar de bodem zijn te verwachten worden in dit geval in eerste instantie voor de bepaling van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) de emissies naar de lucht en naar het water tegen elkaar afgewogen.

De alternatieven onderscheiden zich qua emissies naar de lucht op het gebied van de zure componenten (HCl, HF en SO<sub>2</sub>) en de immissieconcentraties. Voor de emissie van zure componenten is de volledig natte rookgasreiniging de beste keuze, voor de laagste immissieconcentraties van de overige componenten verdienen de droge rookgasreiniging met bicarbonaat en de natte rookgasreiniging de voorkeur.

Uitsluitend een natte rookgasreiniging leidt tot emissies naar het water. De natte afvalwatervrije of de droge rookgasreiniging met bicarbonaat zijn voor dit aspect de beste keuze. In het bijzonder de lozing van zware metalen resulteert voor de natte rookgasreiniging in een negatieve waardering.

Gezien het feit dat:

- de lozing van prioritaire stoffen (zware metalen) op het oppervlaktewater zoveel mogelijk moet worden voorkomen;
- de luchtemissies van zure componenten bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat (worst-case) slechts een zeer beperkt effect hebben op de bestaande luchtkwaliteit (zie tabel);

| Component                         | Jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarde (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Immissieconcentraties (µg/m <sup>3</sup> ) | Bestaande achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> ) | Toename |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| Zoutzuur (HCl)                    | 8                                                                    | 0,007                                      | 0,81                                                   | 0,9%    |
| Waterstoffluoride (HF)            | 0,8                                                                  | 0,0007                                     | 0,04                                                   | 1,75%   |
| Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> ) | 25                                                                   | 0,02                                       | 2                                                      | 1%      |

- 
- de immissieconcentraties van de componenten: fijn stof, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, CxHy, zware metalen en dioxinen/furanen bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat 25% - 50% lager zijn dan bij de natte afvalwatervrije rookgasreiniging;
  - een droge rookgasreiniging met bicarbonaat het hoogste energetisch rendement geeft;
  - alsmede de minste hoeveelheid RGR-reststoffen produceert;
  - en onder de meest voorkomende weersomstandigheden geen pluim op de schoorsteen geeft;

heeft over het totaal gezien een droge rookgasreiniging met bicarbonaat het kleinste effect op het milieu en is daarmee voor de REC te Harlingen, voor- en nadelen afwegend, te beschouwen als het **Meest Milieuvriendelijk Alternatief**.

- 
- 3 *De Commissie adviseert om, met het oog op het eventueel wegvallen van de koppeling met Frisia, te onderzoeken welke concrete maatregelen mogelijk zijn om het energierendement in dat geval te verhogen.*
- 

In het MER (paragraaf 2.2.1) is aangegeven dat zal worden gezocht naar aanvullende afnemers van de resterende warmte op het industrieterrein te Harlingen. In het geval dat Frisia in de toekomst haar activiteiten zou moeten staken, dan zal Omrin bij voorkeur:

1. deze warmte afzetten aan een eventuele nieuwe eigenaar van de terreinen en/of installaties van Frisia;
2. nieuwe afnemer(s) gaan zoeken voor de benutting van de stoom/warmte;
3. maximaal elektriciteit gaan produceren (28,9% energierendement).

In de eerste aanvulling is nog opgemerkt dat de Omrin in gesprek is met een aantal serieuze partijen inzake de afname van de nog beschikbare warmte, dit zijn onder andere een bioethanol fabriek en een bedrijf dat haardhout droogt en verpakt. Daarnaast hebben nog andere partijen interesse getoond in de afname van energie van de REC (jachtbouw, tuinbouw, viskwekerij e.d.). Hierdoor kan het totaal energetisch rendement van de REC weer minimaal met 20% worden verhoogd naar circa 50%.

In deze tweede aanvulling kan nog worden toegevoegd dat de activiteiten van Frisia afhankelijk zijn van hun goedgekeurde winningvergunningen en het op basis daarvan verkrijgen van goedgekeurde winningsplannen voor het winnen van het zout. Deze winningvergunningen en winningsplannen worden afgegeven door het Ministerie van Economische zaken. Het belangrijkste beoordelingscriteria daarbij is de bodemdaling en de uitvoerbaarheid van de maatregelen die nodig zijn om de waterhuishouding in het betreffende gebied aan te passen en daarmee het huidige primaire gebruik te faciliteren.

De bodemdaling die vergund is in de huidige goedgekeurde winningsplannen van Frisia geven op basis van de meest recente prognoses voor de maximale bodemdaling winningsruimte tot minimaal 2016. Frisia zal voor dat moment een nieuwe vergunning moeten hebben om op normaal niveau door te kunnen gaan met hun activiteiten.

Het zal duidelijk zijn dat de ontwikkelingen bij Frisia ook voor Omrin van belang zijn. Contractueel zijn over dit onderwerp dan ook concrete afspraken gemaakt. Deze afspraken komen erop neer dat Omrin door Frisia volledig op de hoogte zal worden gehouden omtrent het verkrijgen van een nieuwe winningsvergunning.

- 
- 4 *De Commissie adviseert om de effecten van emissies, aangepast op basis van de in hoofdstuk 2 van dit advies genoemde punten, te relateren aan de staat van instandhouding van soorten en habitats en op kaart een adequaat beeld te geven van de in het studiegebied voorkomende natuurwaarden en van de depositie (contouren), mede ten behoeve van toekomstige monitoring van de depositie.*
- 

In bijlage 2 van deze aanvulling is de notitie van Buro Bakker opgenomen als uitwerking van dit advies van de Commissie.



| Criteria                                           | Wet FGT (W)      | Semi-wet FGT (SW) | Dry lime FGT (DL) | Dry sodium bicarbonate FGT (DS) | Comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Air emissions performance                          | +                | 0                 | -                 | 0                               | * in respect of HCl, HF, NH <sub>3</sub> & SO <sub>2</sub> , wet systems generally give the lowest emission levels to air<br>* each of the systems are usually combined with additional dust and PCDD/F control equipment<br>* DL systems may reach similar emission levels as DS & SW but only with increased reagent dosing rates and associated increased residue production |
| Residue production                                 | +                | 0                 | -                 | 0                               | * residue production per tonne waste is generally higher with DL systems and lower with W systems with greater concentration of pollutants in residues from W systems<br>* material recovery from residues is possible with W systems following treatment of scrubber effluent, and with DS systems                                                                             |
| Water consumption                                  | -                | 0                 | +                 | +                               | * water consumption is generally higher with W systems<br>* Dry systems use little or no water                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Effluent production                                | -                | +                 | +                 | +                               | * the effluents produced (if not evaporated) by W systems require treatment and usually discharge – where a suitable receptor for the salty treated effluent can be found (e.g. marine environments) the discharge itself may not be a significant disadvantage<br>* ammonia removal from effluent may be complex                                                               |
| Energy consumption                                 | -                | 0                 | 0                 | 0                               | * energy consumption higher with W systems due to pump demand – and is further increased where (as is common) combined with other FGT components e.g. for dust removal                                                                                                                                                                                                          |
| Reagent consumption                                | +                | 0                 | -                 | 0                               | * generally lowest reagent consumption with W systems<br>* generally highest reagent consumption with DL – but may be reduced with reagent re-circulation<br>* SW and DL & DS systems can benefit from use of raw gas acid monitoring (see 4.3.4.9)                                                                                                                             |
| Ability to cope with inlet variations of pollutant | +                | 0                 | -                 | 0                               | * W systems are most capable of dealing with wide ranging and fast changing inlet concentrations of HCl, HF and SO <sub>2</sub><br>* DL systems generally offer less flexibility – although this may be improved with the use of raw gas acid monitoring (see 4.3.4.9)                                                                                                          |
| Plume visibility                                   | -                | 0                 | +                 | +                               | * plume visibility is generally higher with wet systems (unless special measures used)<br>* dry systems generally have the lowest plume visibility                                                                                                                                                                                                                              |
| Process compactness                                | - (highest)      | 0 (medium)        | +                 | +                               | * W systems themselves are quite simple but other process components are required to provide an all round FGT system, including a waste water treatment plant etc.                                                                                                                                                                                                              |
| Costs – capital                                    | Generally higher | medium            | Generally lower   | Generally lower                 | * additional cost for wet system arises from the additional costs for complementary FGT and auxiliary components – most significant at smaller plants<br>* there is an additional operational cost of ETP for W systems – most significant at smaller plants                                                                                                                    |
| Costs – operational                                | medium           | Generally lower   | medium            | Generally lower                 | * higher residue disposal costs where more residues are produced, and more reagent consumed<br>* W systems generally produce lowest amounts of reagents and therefore may have lower reagent disposal costs<br>* op. costs include consumables, disposal and maintenance costs. Op. costs depend very much on local prices for consumables and residue disposal                 |

Note: + means that the use of the technique generally offers an advantage in respect of the assessment criteria considered

0 means that the use of the technique generally offers no significant advantage or disadvantage in respect of the assessment criteria considered

- means that the use of the technique generally offers a disadvantage in respect of the assessment criteria considered

Table 5.3: An example assessment of some IPPC relevant criteria that may be taken into account when selecting between wet/semi-wet/dry FGT options

## **Bijlage 2: Notitie Buro Bakker**

AANVULLING VOORTOETS REC HARLINGEN  
NAAR AANLEIDING VAN TOETSINGSADVIES

*uitgevoerd door:*

BURO BAKKER ADVIESBURO VOOR ECOLOGIE BV  
Weiersloop 9 Postbus 10034 9400 CA Assen tel. 0592-313389 fax. 0592-314643 e-mail. [info@burobakker.nl](mailto:info@burobakker.nl)

*Dr. M.W. ter Steege*

14 maart 2008

## ANVULLING VOORTOETS NAAR AANLEIDING VAN TOETSINGSADVIES

In het Toetsingsadvies adviseert de commissie voor het onderdeel 'Natuur' om

1. de effecten van emissies te relateren aan de staat van instandhouding van soorten en habitats, en
2. op kaart een adequaat beeld te geven de in het studiegebied voorkomende natuurwaarden, en
3. presentatie de depositie (contouren), mede ten behoeve van toekomstige monitoring van de depositie.

In onderstaande paragrafen worden deze aspecten behandeld. Deze notitie is een aanvulling op de Voortoets en de notitie 'Beantwoording van de vragen in verband met de voortoets voor REC Harlingen' dd 30.08.07 en is hier onlosmakelijk mee verbonden. Deze notitie kan niet zonder de genoemde documenten beschouwd worden.

### 1.1 STAAT VAN INSTANDHOUDING VAN VOGELS, HABITATS EN SOORTEN EN KAARTBEELDEN VERSPREIDING NABIJ HARLINGEN

#### Vogels

In de Voortoets is vastgesteld dat de Industriehaven en de directe omgeving geen belangrijke gebieden voor vogels zijn (zie §3.1 Voortoets). In vergelijking tot het gehele Waddenzeegebied komt een beperkt aantal vogelsoorten dat in het plangebied voor, en bovendien gaat het om relatief lage aantallen. Vanwege het monotone karakter van het terrein en de afwezigheid van plassen of rietlanden wordt ingeschat dat de vogels het plangebied voornamelijk als rustgebied gebruiken en niet als foerageer- of broedgebied. De vogels foerageren waarschijnlijk op het wad.

In de Ecologische atlas Waddenzee (Imares, 2007) zijn verspreidingskaarten van diverse vogelsoorten opgenomen. Deze verspreidingskaarten geven het gemiddeld aantal vogels per hoogwatervluchtplaats (HVP) per jaar weer. Gegevens zijn gebaseerd op tellingen in de periode 1972 - 2001. De verspreidingskaarten bevestigen de waarnemingen die in de Voortoets in §3.1 zijn beschreven en hierboven zijn samengevat. Voor verreweg de meeste vogelsoorten geldt dat ze in het plangebied en de nabije omgeving niet in grote getale voorkomen. Voor deze soorten geldt dat de meest nabijgelegen gebruikte locaties op een afstand van minstens 5 - 10 km vanaf het plangebied gelegen zijn. Dit geldt voor de volgende vogelsoorten: Kluut, Rosse Grutto, Regenwulp, Wulp, Kanoet, Drieteenstrandloper, Krombekstrandloper, Bonte Strandloper, Bontbekplevier, Strandplevier, Goudplevier, Zilverplevier, Zwarte ruit, Tureluur, Groenpootruiter, Stormmeeuw, Rotgans, Bergeend, Smient. Van deze soorten zijn geen kaartbeelden opgenomen in deze notitie.

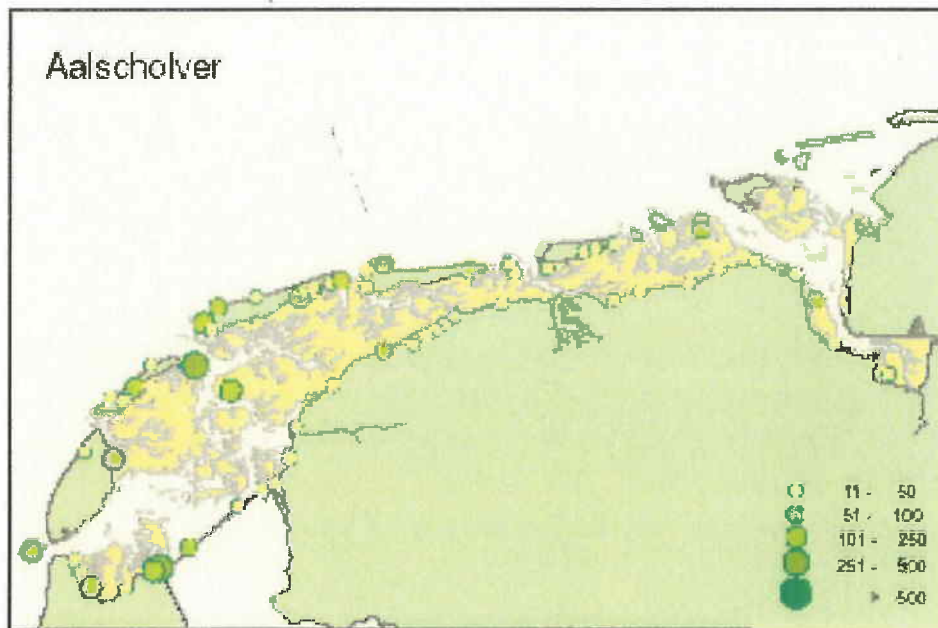
Voor een aantal soorten geldt dat deze soorten wel in de nabijheid van het plangebied voorkomen. Het gaat om de Aalscholver, Eider, Scholekster en Steenloper. Deze soorten worden besproken in tabel 1 en de verspreidingskaarten uit de Ecologische Atlas Waddenzee (Imares, 2007) van deze soorten zijn weergegeven in de figuren 1 t/m 4. Van genoemde soorten is de staat van instandhouding gunstig bij de Aalscholver, en zeer ongunstig bij de Eider, Scholekster en Steenloper. Bij deze laatste drie soorten wordt de staat van instandhouding als zeer ongunstig beoordeeld door de kwaliteit van het voedselaanbod (Natura 2000. Eindconcept profielendocument, december 2006). Uit de analyse van de effecten van het REC in de voortoets is gebleken dat het REC de kwaliteit van het voedselaanbod niet negatief zal beïnvloeden (hoofdstuk 5 in Voortoets). De aantallen Aalscholvers, Eiders en Scholeksters die zich ophouden in de buurt van Harlingen zijn laag (<1%) ten opzichte van de instandhoudingsdoelstellingen voor het Waddenzee. De aantallen Steenlopers zijn tot 10% van het in-



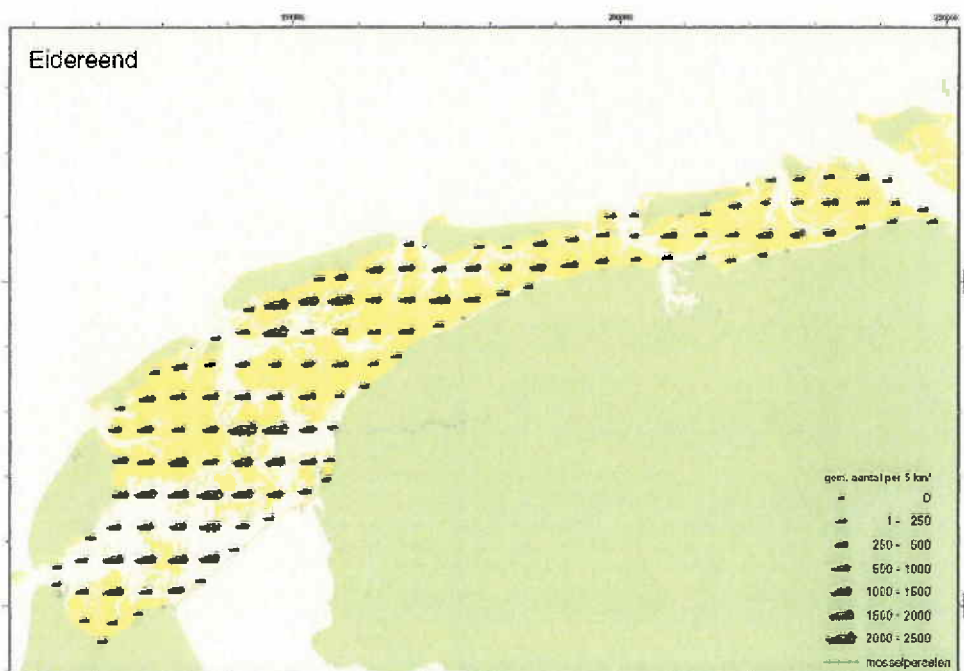
standhoudingsdoel. Ook voor de Steenloper geldt dat de kwaliteit van het voedselaanbod niet negatief beïnvloed wordt door het REC. De zeer ongunstige staat van instandhouding van de Steenloper wordt veroorzaakt door het verdwijnen van droogvallende mosselplaten op het wad, en daarop zal het REC geen invloed hebben, noch positief, noch negatief. Er zijn dan ook geen merkbare effecten van het REC op deze vogelsoorten te verwachten. Het REC zal de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen niet in de weg staan.

|      |             | Instandhoudingsdoel<br>Natura 2000 Wadden-<br>zee                                                                                                                | Aantallen<br>nabij Harlin-<br>gen                                                                                                                 | Staat van Instand-<br>houding (uit Eind-<br>concept profielen-<br>document vogels,<br>december 2006)                                                                                                                                                                               | Nabij REC                            |
|------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| A017 | Aalscholver | Behoud omvang en<br>kwaliteit leefgebied<br>met een draagkracht<br>voor een populatie van<br>gemiddeld 4200 vogels<br>(seizoensgemiddelde)                       | 11-50<br>(zie figuur 1)                                                                                                                           | gunstig                                                                                                                                                                                                                                                                            | <1% van instand-<br>houdingsdoel     |
| A063 | Eider       | Behoud omvang en<br>kwaliteit leefgebied<br>met een draagkracht<br>voor een populatie van<br>gemiddeld 99.000-<br>115.000 vogels (mid-<br>winter-aantallen)      | Relatief<br>lagere dicht-<br>heden bij<br>Harlingen.<br>Grote aan-<br>tallen en<br>dichtheden<br>in hele Wad-<br>denzee<br>(zie figuur 2)         | Zeer ongunstig, door<br>verslechtering van<br>het leefgebied<br>(voedselaanbod) en<br>de grote wintersterf-<br>te in recente win-<br>ters.                                                                                                                                         | <1% van instand-<br>houdingsdoel     |
| A130 | Scholekster | Behoud omvang en<br>kwaliteit leefgebied<br>met een draagkracht<br>voor een populatie van<br>gemiddeld 140.000-<br>160.000 vogels (sei-<br>zoensgemiddelde)      | 1 HVP nabij<br>Harlingen.<br>Aantallen<br><500,<br>Dichtheid <<br>0,1 per ha<br>(zie figuur 3)<br>Andere<br>locaties >10<br>km vanaf<br>Harlingen | Zeer ongunstig,<br>doordat de kwaliteit<br>van het leefgebied is<br>afgenomen door<br>verslechtering van<br>het voedselaanbod.<br>In het Waddengebied<br>is vooral rust op<br>pleistergebieden van<br>wezenlijk belang.                                                            | < 1% van instand-<br>houdingsdoel    |
| A169 | Steenloper  | Behoud omvang en<br>verbetering kwaliteit<br>leefgebied met een<br>draagkracht voor een<br>populatie van gemid-<br>deld 2300-3000 vogels<br>(seizoensgemiddelde) | 100-250<br>(zie figuur 4)                                                                                                                         | Zeer ongunstig. Met<br>het verdwijnen van<br>droogvallende mos-<br>selbanken in de<br>Waddenzee is het<br>leefgebied van de<br>steenloper verslech-<br>terd. In het oostelijk<br>Waddengebied<br>treedt de laatste<br>jaren herstel op, in<br>het westelijke ge-<br>bied nog niet. | Tot 10% van in-<br>standhoudingsdoel |

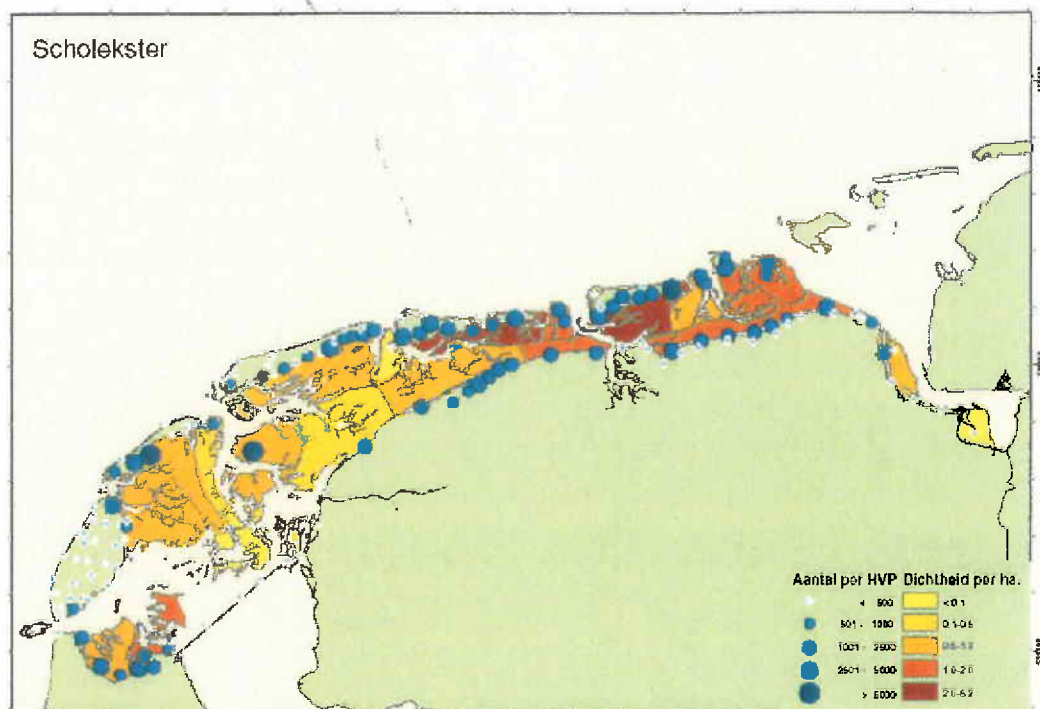
**Tabel 1.** Overzicht van instandhoudingsdoelstelling, staat van instandhouding en verspreiding nabij Harlingen van vogelsoorten die op een afstand <10km van het REC voorkomen.



**Figuur 1.** Verspreiding Aalscholver. Uit: Ecologische Atlas Waddenzee (Imares, 2007)



**Figuur 2.** Verspreiding Eiderend. Uit: Ecologische Atlas Waddenzee (Imares, 2007)



**Figuur 3.** Verspreiding Scholekster Uit: Ecologische Atlas Waddenzee (Imares, 2007)



**Figuur 4.** Verspreiding Steenloper. Uit: Ecologische Atlas Waddenzee (Imares, 2007)

### Habitats

Voor 9 habitattypen is het Natura 2000 gebied Waddenzee van belang. Twee habitattypen zijn aanwezig nabij de Industriehaven (Voortoets §3.2, zie figuur 5 en 6), deze zijn H1110 en H1140. In de Voortoets en de beantwoording van de vragen dd 30.08.07 (Buro Bakker) is geconcludeerd dat de overige habitattypen niet negatief beïnvloed zullen worden door het REC. Onderstaand worden de ligging en de Staat van Instandhouding van de 2 habitattypen die in de nabijheid van het REC voorkomen gepresenteerd, respectievelijk in figuur 5, bijlage 1 en in tabel 2. De Staat van Instandhouding van beide relevante habitattypen is als matig

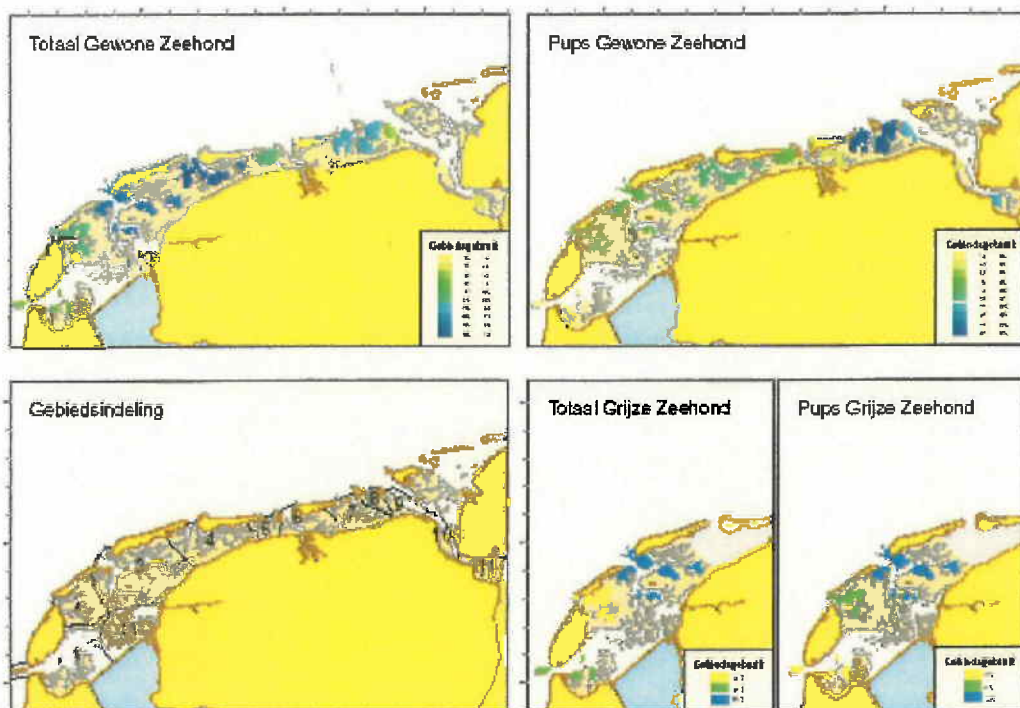




## Soorten

Voor 5 soorten is het Natura 2000 gebied Waddenzee van belang. In de Voortoets is weer-gegeven of de betreffende soorten in de nabijheid van de Industriehaven voorkomen en of de omgeving essentieel is voor de soort. Vastgesteld is dat het REC geen negatieve effecten op de soorten zal hebben. Onderstaand staat in tabel 3 weergegeven hoe de staat van instandhouding van deze soorten is, en indien dit ongunstig is wat het kernprobleem is. Hieruit blijkt nogmaals dat het REC geen invloed zal hebben op de staat van instandhouding van deze soorten.

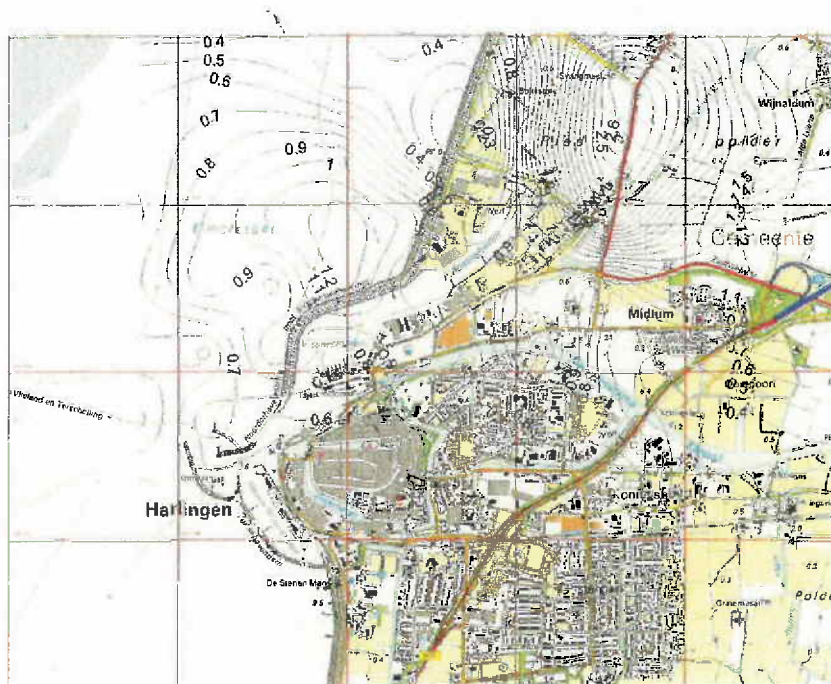
|       | SOORTEN        | Instandhoudingsdoelstelling                                             | Staat van Instandhouding (Svl) (uit Eind-concept profielen habitatsoorten, december 2006)                                                                                                                              | Nabij REC                                                                                                                      |
|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1103 | Fint           | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding van de populatie | Zeer ongunstig. Voor een gunstige Svl moet het zoetwatergetijdengebied van Rijn en Maas (Biesbosch) weer een goede populatie van de Fint herbergen. Verder dienen populaties aanwezig te zijn in Eems en Westerschelde | Waddenzee doortrekgebied en opgroeigebied. Wel waargenomen bij Harlingen, exacte gegevens ontbreken (zie Tabel 3 in Voortoets) |
| A1364 | Grijze zeehond | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud van de populatie      | Gunstig                                                                                                                                                                                                                | Dichtstbijzijnde ligplaats >8 km (zie figuur5, 6 en bijlage 1)                                                                 |
| A1365 | Gewone zeehond | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding van de populatie | Gunstig                                                                                                                                                                                                                | Dichtstbijzijnde ligplaats >8 km (zie figuur5 en bijlage 1)                                                                    |
| A1095 | Zeeprik        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding van de populatie | Matig ongunstig. Deze matige Svl wordt vooral toegeschreven aan het gebrek aan kwaliteit van het intrekgebied van de Schelde                                                                                           | Niet waargenomen bij Harlingen                                                                                                 |
| A1099 | Rivierprik     | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding van de populatie | Matig ongunstig. Deze matige Svl wordt vooral toegeschreven aan het gebrek aan kwaliteit van het intrekgebied van Rijn en Schelde                                                                                      | Wel waargenomen bij Harlingen, maar aantallen niet bekend (zie Tabel 3 in Voortoets)                                           |



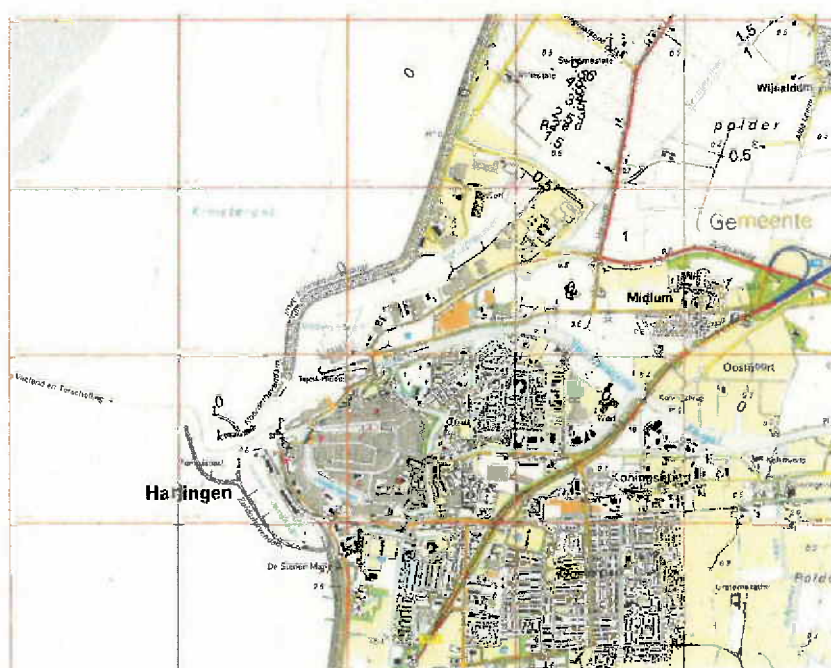
**Figuur 6.** Verspreidingskaarten Gewone Zeehond en Grijze zeehond  
(Uit Ecologische Atlas Waddenzee, Imares 2007).

## 1.2 DEPOSITIECONTOUREN

In de figuur 7 t/m 10 zijn de depositiecontouren van de verzurende en vermestende stoffen weergegeven en in figuur 11 is de depositie van Hg gepresenteerd. Uit deze figuren blijkt dat de maximale waarden van de deposities gelegen zijn op het land, ten noordoosten van de inrichting. Op zee zijn de depositiewaarden aanzienlijk lager dan op land. In de Voortoets is de maximale depositie beoordeeld. Hierbij is er van uitgegaan dat deze maximale depositie ook op zee aan de orde zou zijn. Uit de hier gepresenteerde depositiecontouren blijkt dat de depositie boven zee geringer is dan ten tijde van de Voortoets verwacht. In de oorspronkelijke beoordeling was geen sprake van negatieve effecten door de emissies van de REC op de habitattypen en soorten. Op basis van de aanvullende beelden over de depositie kan geconcludeerd worden dat er nog meer grond is voor de conclusie dat er geen sprake van negatieve effecten door deze emissies zal zijn.

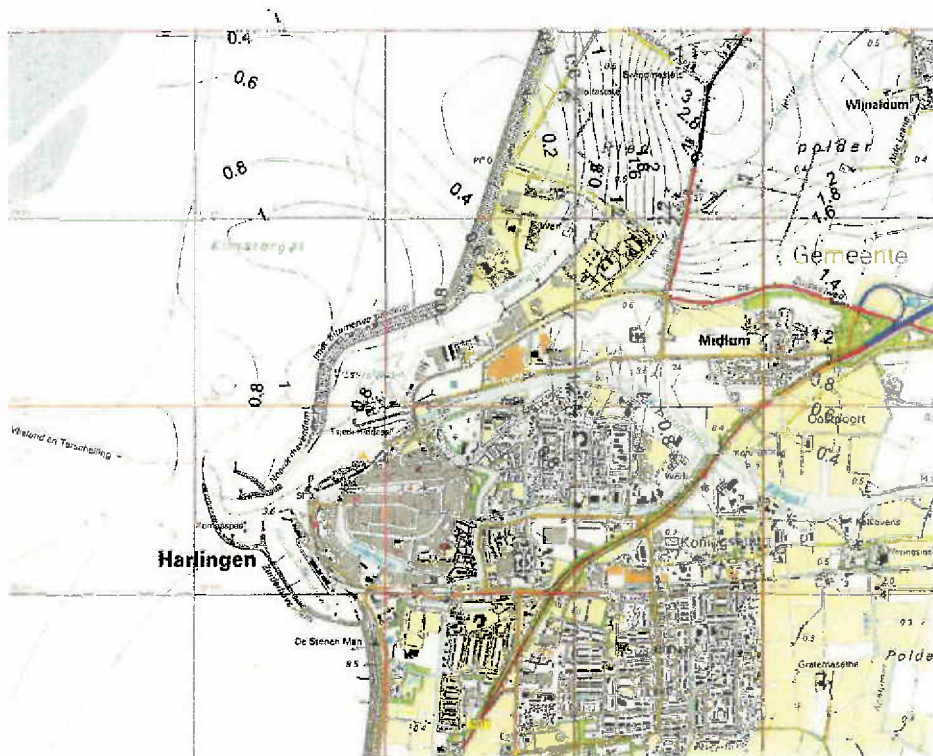


**Figuur 7.**  $\text{NH}_3$  droge depositie depositie mol/ha/jr

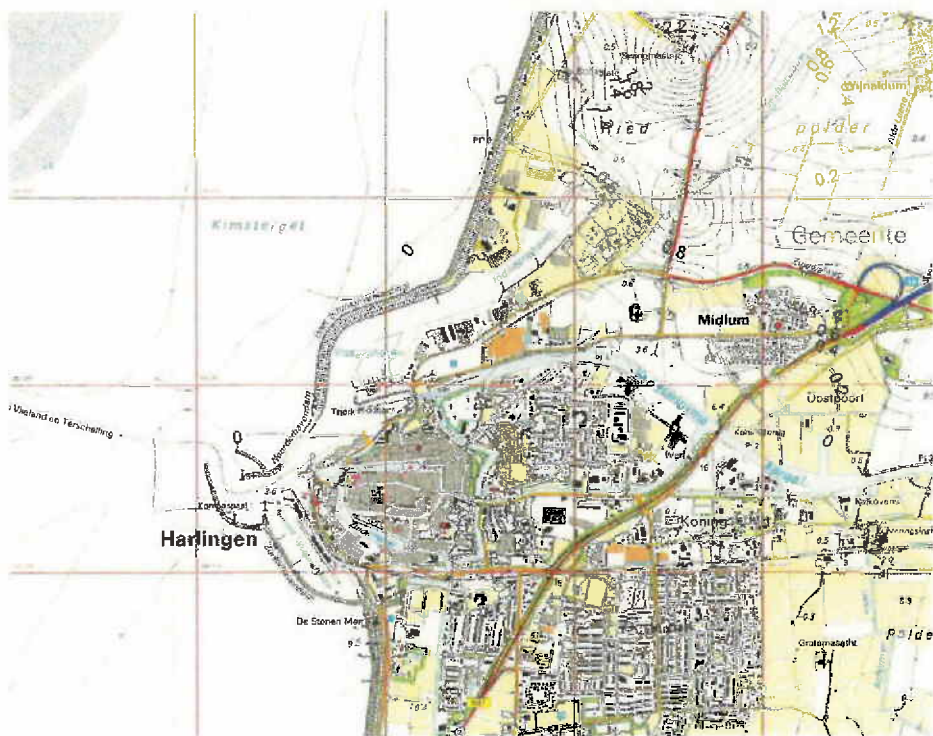


**Figuur 8.**  $\text{NH}_3$  natte depositie depositie mol/ha/jr





**Figuur 9.** SO<sub>2</sub> droge depositie mol/ha/jr



**Figuur 10.** SO<sub>2</sub> natte depositie mol/ha/jr





## Classificatie diepte en slib

|                                                                                    |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|   | sublitoraal slibrijk      |
|   | sublitoraal fijn zand     |
|   | sublitoraal grof zand     |
|   | laag litoraal slibrijk    |
|   | laag litoraal fijn zand   |
|   | laag litoraal grof zand   |
|   | midden litoraal slibrijk  |
|   | midden litoraal fijn zand |
|   | midden litoraal grof zand |
|   | hoog litoraal slibrijk    |
|   | hoog litoraal fijn zand   |
|  | hoog litoraal grof zand   |

## Kwelder vegetatie

|                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | pionierzone        |
|  | lage kwelderzone   |
|  | midden kwelderzone |
|  | hoge kwelderzone   |

## Kokkelbank gebieden

### Gemiddeld aantal keren waargenomen

|                                                                                     |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | 4 - 8                               |
|  | 8 - 12                              |
|  | mosselparcelen                      |
|  | mosselbank gebieden                 |
|  | zeehond ligplaatsen                 |
|  | grenzen top 250 kaart 1999          |
|  | paal/werk/landaanwinning top10 2005 |
|  | Gemiddeld Laag Waterlijn            |

## Hoogwater vluchtplaatsen

### Totaal aantal vogels

|                                                                                   |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | 0 - 250       |
|  | 251 - 1000    |
|  | 1001 - 5000   |
|  | 5001 - 10000  |
|  | 10001 - 57000 |

### Eldereenden

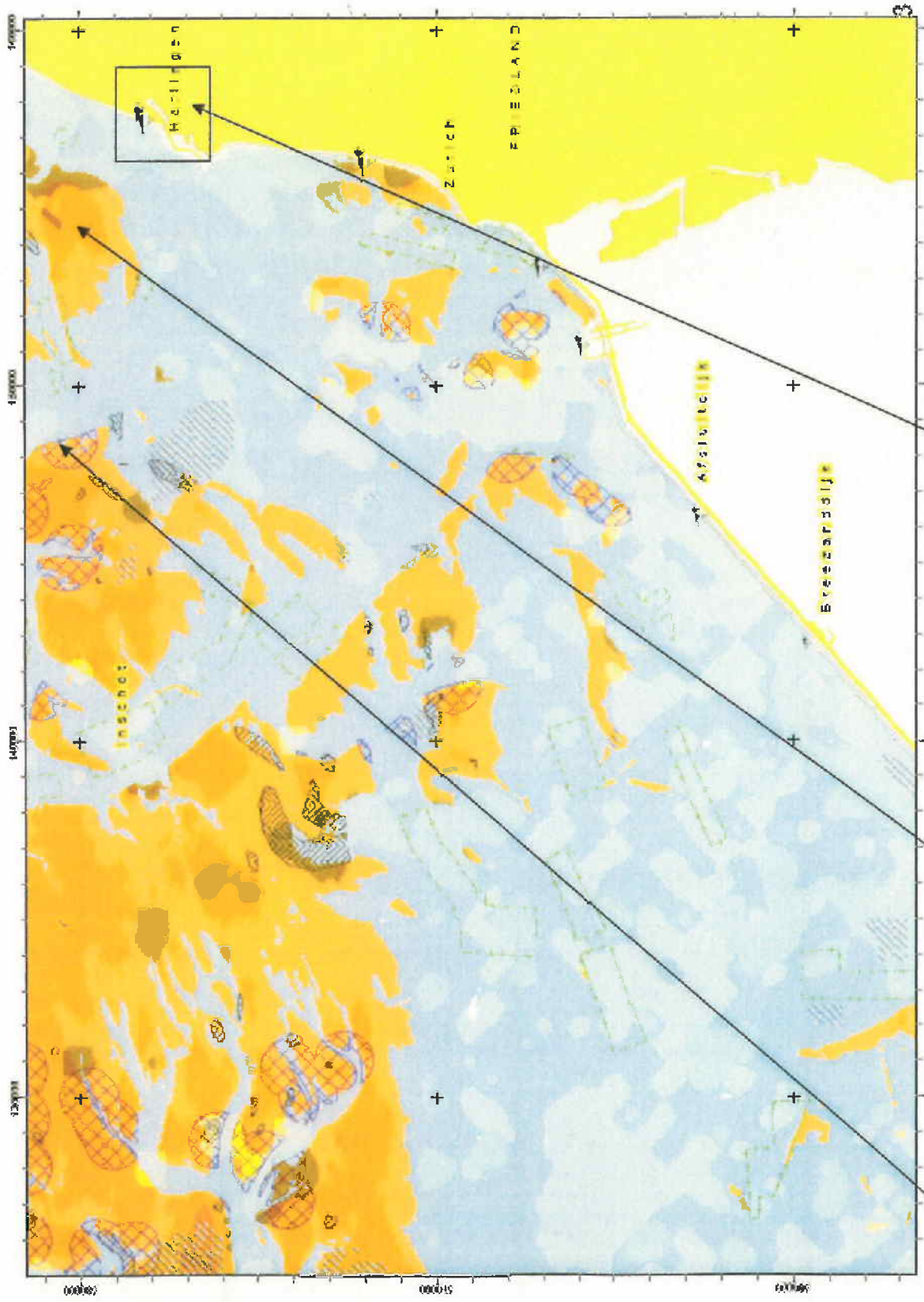
#### gem. aantal per 5 km²

|                                                                                     |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|    | 0           |
|    | 1 - 250     |
|    | 250 - 500   |
|    | 500 - 1000  |
|  | 1000 - 1500 |
|  | 1500 - 2000 |
|  | 2000 - 2500 |

### Aantallen vogels in de vogeltellingen bij hoogwater

|                                                                                     |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | 101 - 500   |
|  | 501 - 1000  |
|  | 1001 - 2500 |
|  | 2501 - 5000 |
|  | > 5000      |
|  | 11 - 50     |
|  | 51 - 100    |
|  | 101 - 250   |
|  | 251 - 500   |
|  | > 500       |
|  | 2 - 5       |
|  | 6 - 10      |
|  | 11 - 25     |
|  | 26 - 50     |
|  | > 50        |

Kaart uit de ecologische atlas Waddenzee met de omgeving Harlingen met het studiegebied voor de luchtemissies, -inmissies en depositie









# **SAMENVATTING**

## **Milieueffectrapport**

**voor het oprichten van een ReststoffenEnergieCentrale (REC),**

**Harlingen**

**Omrin**



## INHOUDSOPGAVE

|             |                                                                     |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| Hoofdstuk 0 | Samenvatting .....                                                  | 1  |
| § 0.1       | Inleiding .....                                                     | 1  |
| § 0.2       | Achtergrond, doel en motivering van de voorgenomen activiteit ..... | 2  |
| 0.2.1       | Afvalscheiding en recycling .....                                   | 2  |
| 0.2.2       | Tekort aan verwerkingscapaciteit .....                              | 2  |
| 0.2.3       | Toepassing vrijkomende warmte .....                                 | 2  |
| § 0.3       | Beschrijving van de voorgenomen activiteit .....                    | 4  |
| 0.3.1       | Vestigingslocatie .....                                             | 4  |
| 0.3.2       | Terreininrichting .....                                             | 5  |
| 0.3.3       | Acceptatie van afvalstoffen .....                                   | 5  |
| 0.3.4       | Proces- en installatiebeschrijving .....                            | 5  |
| 0.3.5       | Milieuaspecten .....                                                | 7  |
| 0.3.6       | Varianten en alternatieven voor de voorgenomen activiteit .....     | 8  |
| § 0.4       | Milieueffecten .....                                                | 10 |
| 0.4.1       | Natuur, flora en fauna .....                                        | 10 |
| 0.4.2       | Lucht .....                                                         | 11 |
| 0.4.3       | Geluid .....                                                        | 14 |
| 0.4.4       | Energie .....                                                       | 15 |
| 0.4.5       | Oppervlaktewater .....                                              | 16 |
| § 0.5       | Afweging voorkeursalternatief .....                                 | 17 |
| 0.5.1       | Toepassing van droge rookgasreiniging (MMA 1) .....                 | 17 |
| 0.5.2       | Toepassing van SCR (MMA 2) .....                                    | 19 |
| 0.5.3       | Schoorsteenhoogte (MMA 3) .....                                     | 19 |
| 0.5.4       | Aanvullende geluidbeschermende maatregelen (MMA 4) .....            | 19 |
| 0.5.5       | Toepassing hogere stoomparameters (MMA 5) .....                     | 19 |
| § 0.6       | Beschrijving Voorkeursalternatief (VKA) .....                       | 20 |



## Hoofdstuk 0 Samenvatting

### § 0.1 Inleiding

Voor u ligt de samenvatting van het milieueffectrapport (MER) dat is opgesteld voor de oprichting door Omrin van een ReststoffenEnergieCentrale (REC) op het industrieterrein De Industriehaven in Harlingen. In deze REC worden niet-gevaarlijke brandbare afvalstoffen en reststoffen van huishoudens en bedrijven via verbranding omgezet in energie. Deze energie (103 MW) wordt in de vorm van warmte geleverd aan de omliggende bedrijven (m.n. Frisia Zout) en wordt deels omgezet in elektriciteit.

Voor een dergelijke installatie is ten minste een vergunning op grond van de Wet milieubeheer vereist. Gelet op de aard en omvang van de voorgenomen activiteit moet ook een zogenaamde m.e.r.-procedure worden doorlopen. Dit betekent dat voor de besluitvorming over de aanvraag om milieuvergunning(en) een milieueffectrapport (MER) moet worden opgesteld. In dit MER worden de aard en omvang van de voorgenomen activiteiten, varianten en alternatieven daarvoor inclusief de verwachte milieugevolgen in beschouwing genomen.

Als initiatiefnemer voor de onderhavige procedure treedt op:

Naam bedrijf: Omrin / Afvalsturing Friesland NV  
Locatie Ecopark De Wierde  
Bezoekadres: De Dolten 11  
8465 SB OUDEHASKE  
Postadres: Postbus 650  
8440 AR HEERENVEEN  
Contactpersoon: S. Bosch (Manager REC)  
Telefoon: 0513 - 614500  
Telefax: 0513 - 614510  
E-mail: info@omrin.nl

Bevoegd gezag zijn:

Naam: College van Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân  
Postadres: Postbus 20120, 8900 HM Leeuwarden.  
Telefoon: 058 - 292 59 25  
Contactpersoon: dhr. A. Oldenkamp (vergunningverlener)

In deze samenvatting van het MER vindt u achtereenvolgens de volgende onderwerpen:

- doel en motivering voorgenomen activiteit
- beschrijving voorgenomen activiteit
- milieueffecten
- afweging milieueffecten voorkeursalternatief
- beschrijving voorkeursalternatief, waarvoor de milieuvergunning wordt aangevraagd.

De volledige tekst van het MER kunt u downloaden van onze website ([www.omrin.nl](http://www.omrin.nl)), de website van de provincie Fryslân ([www.fryslan.nl](http://www.fryslan.nl)), of opvragen bij dhr. S. Bosch van Omrin (tel. 0513 61 45 00, e-mail: [info@omrin.nl](mailto:info@omrin.nl)).



## § 0.2 Achtergrond, doel en motivering van de voorgenomen activiteit

### 0.2.1 Afvalscheiding en recycling

Omrin zamelt huishoudelijk en bedrijfsafval in en verwerkt het in de eigen scheidings- en bewerkingsinstallatie (SBI) op Ecopark De Wierde. Met een capaciteit van 230.000 ton per jaar is deze scheidings- en bewerkingsinstallatie één van de grootste afvalbewerkingsinstallaties in Noord-Nederland. Het afval wordt zoveel mogelijk gescheiden in afvalsoorten die weer kunnen worden gerecycled. De installatie wint papier en plastic, metaal, steen, glas, zand en organisch materiaal uit het restafval. Het organische materiaal wordt vergist waardoor biogas ontstaat. Dit biogas wordt samen met het stortgas in energie omgezet. In totaal kan hiermee in de energiebehoefte van zo'n 12.000 huishoudens worden voorzien. Circa zestig procent van het huishoudelijk afval en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval kan worden hergebruikt. Het brandbaar afval dat na de scheiding overblijft, wordt gestort of afgevoerd naar een externe afvalverbrandingsinstallatie.

### 0.2.2 Tekort aan verwerkingscapaciteit

In Nederland bestaat een groot tekort aan verwerkingscapaciteit voor afval. Hierdoor wordt het grootste deel van het brandbare afval van Omrin nu gestort, in plaats van dat het nuttig wordt toegepast door het via verbranding om te zetten in energie. Het tekort aan verbrandingscapaciteit in Nederland is ca. 2 miljoen ton per jaar. Ook in Duitsland, Frankrijk en België is de komende jaren sprake van een structureel tekort aan verbrandingscapaciteit. Onderzoeken tonen aan dat in ieder geval tot 2012 een tekort aan verwerkingscapaciteit blijft bestaan.

De marktsituatie met het tekort aan verbrandingscapaciteit, gevoegd bij het streven van Omrin om afval zoveel mogelijk nuttig toe te passen, heeft ertoe geleid dat Omrin zich eind 2005 is gaan oriënteren op de mogelijkheid voor een eigen eindverwerkingsmogelijkheid voor het brandbaar afval.

Na onafhankelijk onderzoek is gekozen voor een eigen afvalverbrandingsinstallatie in de vorm van de zogenaamde ReststoffenEnergieCentrale (REC). In de installatie wordt onder andere het brandbaar afval dat vrijkomt uit de scheidings- en bewerkingsinstallatie middels verbranding omgezet in energie.

### 0.2.3 Toepassing vrijkomende warmte

De warmte die bij de verbranding ontstaat moet op basis van het Nederlandse beleid (LAP) zo nuttig mogelijk worden toegepast. Dit kan in de vorm van warmte (stoom) of in de vorm van elektriciteit (door de warmte m.b.v. een turbine om te zetten in elektriciteit). Door direct warmte te leveren aan een grote energiegebruiker wordt een veel hoger energierendement bereikt dan bij een installatie met alleen maar elektriciteitsopwekking en levering aan het net. Bouwen in de directe omgeving van een grote energiegebruiker biedt bovendien een ander groot voordeel: de fossiele brandstof die door deze gebruiker wordt ingezet bij het productieproces, kan dan worden vervangen door energie uit afval.

Omrin heeft onderzocht welke bedrijven in Friesland de grootste energieverbruikers zijn. Binnen de provincie Fryslân is betrekkelijk weinig energie-intensieve bedrijvigheid. De top 5 van energieverbruikers in Fryslân is:

- Bergumermeer Centrale (Electrabel) Burgum
- Warmtekrachtcentrale (WKC) Harlingen
- Friesland Consumer Products Leeuwarden
- Rendac Bergum BV Burgum
- Lamb Weston/Meijer vof, Oosterbierum.

Bij deze locaties heeft Omrin gekeken waar fysiek en planologisch ruimte is voor een dergelijk initiatief. Door deze twee zaken te combineren kan dan de meest optimale vestigingslocatie worden bepaald.

**Tabel S.1** Afweging mogelijke locaties voor vestiging met grote energiegebruikers

| Locaties                                  | Energievraag t.o.v. productie REC | Fysieke ruimte                           | Bestemmingsplan                              |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Bergumermeer Centrale Burgum           | Veel groter (ca. factor 5 hoger)  | Beschikbaar                              | Niet passend bij initiatief (cat. 4 bedrijf) |
| 2. WKC Harlingen                          | Vergelijkbaar                     | Beschikbaar op ca. 300 meter afstand     | Cat. 4 bedrijven toegestaan                  |
| 3. Friesland Consumer Products Leeuwarden | ca. 50%                           | Niet beschikbaar (in de stad Leeuwarden) | Niet passend bij initiatief (cat. 4 bedrijf) |
| 4. Rendac Bergum BV                       | ca. 35%                           | Niet binnen beperkte afstand beschikbaar | Niet passend bij initiatief (cat. 4 bedrijf) |
| 5. Lamb-Weston/ Meijer vof Oosterbierum   | ca. 15%                           | Beschikbaar (landerijen aanwezig)        | Niet passend bij initiatief (cat. 4 bedrijf) |

Op basis hiervan is geconcludeerd dat de Industriehaven in Harlingen de meest geschikte locatie is voor de realisatie van de REC. De huidige WKC Harlingen zorgt, met een aardgasgestookte ketel, voor elektriciteit en warmte (in de vorm van lage druk stoom) voor Frisia Zout B.V. en andere gebruikers in de omgeving. Frisia Zout gebruikt nu per jaar 75 miljoen m<sup>3</sup> aan aardgas. Deze enorme hoeveelheid kan worden vervangen door de vrijkomende warmte uit de REC te benutten. De REC wordt dan als het ware de energieleverancier van Frisia Zout.

In de directe nabijheid van de WKC Harlingen is bovendien een perceel van voldoende omvang beschikbaar en het bestemmingsplan laat de voorgenomen activiteit toe.

Voordat definitief is gekozen voor Industriehaven te Harlingen, is ook onderzocht of vestiging van de REC op Ecopark De Wierde wenselijk c.q. mogelijk is. Op of nabij deze locatie zijn echter geen grote energiegebruikers (in de vorm van warmte en/of elektriciteit) aanwezig. Bovendien heeft de gemeente Skarsterlân (waar Ecopark De Wierde is gevestigd) al in een vroegtijdig stadium aangegeven niet bereid te zijn mee te werken aan aanpassing van het van kracht zijnde bestemmingsplan.

Op 25 mei 2007 hebben de aandeelhouders van Afvalsturing Friesland NV (onderdeel Omrin) ingestemd met de realisatie van een eigen REC op industrieterrein De Industriehaven te Harlingen.

De doelstelling van het voornemen luidt dan ook als volgt:

*Oprichting van een installatie voor de thermische conversie van middelcalorische afvalstoffen op De Industriehaven (havenbekken) te Harlingen, op een bedrijfseconomisch en milieuhygiënisch verantwoorde wijze.*

Gelet op het eigen aanbod van afval binnen Omrin is gekozen voor een verbrandingscapaciteit van ca. 228.000 ton/jaar. Omdat verbranding een bewezen techniek is voor de thermische conversie van afval (afval door middel van verbranden omzetten in warmte) is voor deze techniek gekozen. Bij verbranding komen twee soorten ovens in aanmerking: een wervelbedoven of een roosteroven. Omrin kiest voor een roosteroven omdat die een hogere flexibiliteit heeft en daarom bedrijfszekerder is.

### § 0.3 Beschrijving van de voorgenomen activiteit

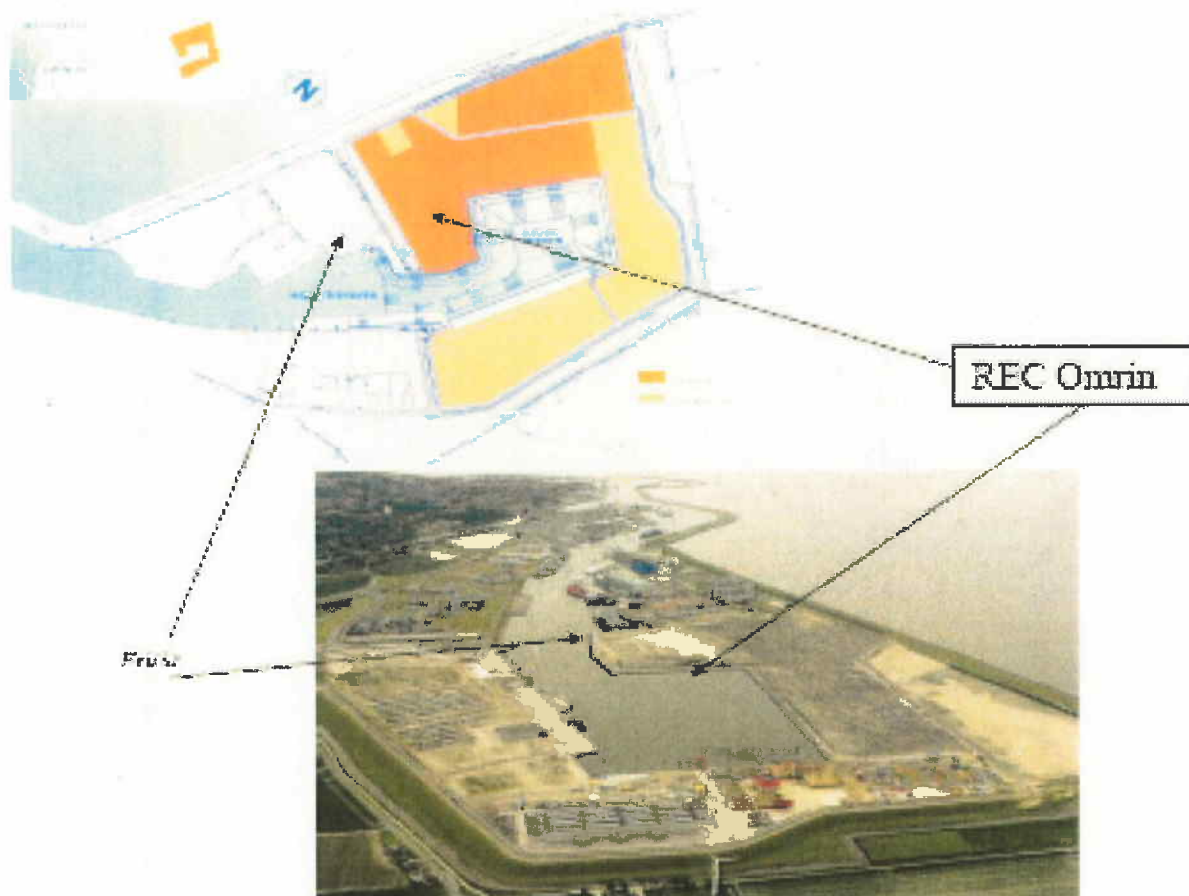
Allereerst wordt opgemerkt dat in het MER is uitgegaan van de voorgenomen activiteit (VA) zoals beschreven in de startnotitie. Gedurende het ontwikkelingstraject zijn enkele aanpassingen doorgevoerd. Deze voorgenomen activiteit (VA) wordt in dit hoofdstuk beschreven (hoofdstuk 0.3). Aansluitend worden varianten (5 stuks) voor onderdelen van de voorgenomen activiteit beschreven en beoordeeld en worden de reële varianten samengesteld tot een meest milieuvriendelijk alternatief (afgekort: MMA) samengesteld.

In hoofdstuk 0.4 worden de milieueffecten van de voorgenomen activiteit en de 5 varianten gepresenteerd.

In hoofdstuk 0.5 worden de milieueffecten beoordeeld en wordt voor een aantal onderdelen van het MMA gekozen. Voor die uiteindelijke configuratie -dit is het zogenaamde voorkeursalternatief<sup>1</sup> (afgekort: VKA)- wordt -zoals omschreven in hoofdstuk 0.6- de milieuvergunning aangevraagd.

#### 0.3.1 Vestigingslocatie

De vestigingslocatie voor de REC is de Industriehaven van Harlingen. Zoals aangegeven zal de REC worden opgericht op (de uitbreiding van) het industrieterrein, dat is gelegen aan de noordoostzijde van Harlingen, in de directe nabijheid van de WKC Harlingen. In onderstaande figuur is e.e.a. geschetst.



Figuur S.1 - Ligging REC



De locatie is goed bereikbaar via de weg (N31) en het water (Van Harinxmakanaal, Tjerk Hiddessluizen en Industriehaven).

De (zee)haven van Harlingen grenst aan c.q. mondt uit in de Waddenzee die vanwege de belangrijke natuurfunctie is aangewezen krachtens de Habitat- en Vogelrichtlijnen, de Natuurbeschermingswet, (provinciale) ecologische hoofdstructuur e.d.

### 0.3.2 Terreininrichting

Het gebouw is op het hoogste punt 44 meter. De breedte van de installatie is 35 meter en de lengte 180 meter. De installatie draait 24 uur per dag, 7 dagen per week (behalve tijdens onderhoud). De te verbranden afvalstoffen worden in gesloten containers per as of per schip aangevoerd. Voor de aanvoer per schip wordt een kade aangelegd. De aan- en afvoer per vrachtauto gebeurt op werkdagen vanaf 07.00 uur tot 19.00 uur. De aan- en afvoer over water kan gedurende 24 uur per dag, 7 dagen per week plaatsvinden.

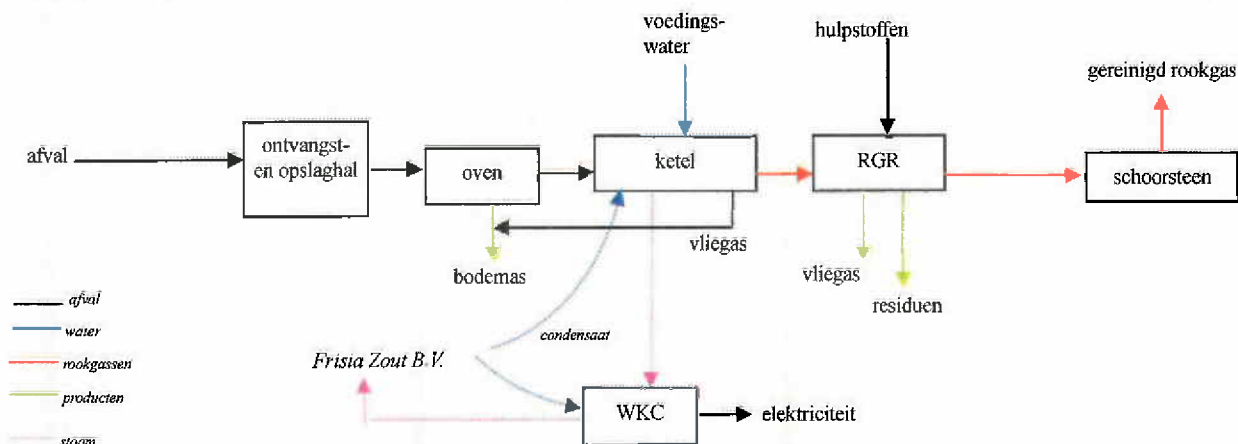
### 0.3.3 Acceptatie van afvalstoffen

De ontwerpcriteria van de REC zijn gebaseerd op de maximaal te verwachten gehalten aan verontreinigingen in de afvalstoffen. Het algemene uitgangspunt voor de acceptatie van de afvalstoffen is dan ook dat alle afvalstoffen moeten voldoen aan de ontwerpcriteria van de REC. In het acceptatie- en verwerkingsbeleid, behorende bij de aanvraag, is bepaald dat afvalstoffen die niet voldoen aan deze ontwerp-specificaties ook niet zullen worden verwerkt. Voor de toetsing aan de acceptatiecriteria maakt het geen verschil of het afval afkomstig is van Omrin-locaties of derden en/of huishoudelijk afval wordt voorgescheiden of niet. De acceptatie-eisen zijn identiek.

### 0.3.4 Proces- en installatiebeschrijving

De ReststoffenEnergieCentrale (REC) is bestemd voor de verbranding van niet-gevaarlijke brandbare afvalstoffen. Met name huishoudelijk afval wordt verbrand, en daarnaast wordt grof huishoudelijk afval, niet-gevaarlijk bedrijfsafval en residu van bouw- en sloofafval verbrand. Het huishoudelijk en het daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval is grotendeels, voordat het in de REC wordt gebracht, mechanisch gescheiden in de scheidings- en bewerkingsinstallatie (SBI) van Omrin op Ecopark De Wierde.

Bij het technisch ontwerp van de REC wordt de laatste stand der techniek (voor elk onderdeel) als uitgangspunt gebruikt. De REC bestaat uit de volgende installatieonderdelen:



Figuur S.2 Blokschema voorgenomen activiteit

Vanwege het productieproces is het van belang dat de REC niet zonder aanvoer komt en een constante hoeveelheid stoom aan de zoutfabriek kan leveren. Dit betekent dat een ontvangthal nodig is voor een werkvoorraad van minimaal 4 dagen (2.500 ton).



Figuur S.3. Zij aanzicht Reststoffenenergiecentrale Omrin te Harlingen





### Ontvangst afval

In de ontvangsthaf zijn 4 losplaatsen aanwezig waar het afval kan worden gelost. De kraanmachinist heeft twee poliepkransen en een shredder tot zijn beschikking om de aangevoerde afvalstoffen tot een homogene brandstof te maken. De grove delen in het aangevoerde afval worden eerst door middel van de shredder verkleind (< 30 cm). Vervolgens worden de afvalstoffen systematisch omgeschept in een apart deel van de bunker (het zogenaamde brandstofbed), om een homogene voorraad aan brandstof te verkrijgen. Dit homogeniseren is van belang voor het verdere proces. Hierdoor wordt een gelijkmatiger verbranding en uitbrand van de afvalstoffen gerealiseerd en een stabielere stoomproductie en een gelijkmatiger samenstelling van de rookgassen. De afvalstoffen op het brandstofbed worden vervolgens met dezelfde poliepkransen in de doseertrechter gebracht.

### Roosteroven

Voor de REC is gekozen voor een roosteroven. Vanuit de doseertrechter wordt het afval in de oven op een mechanisch bewegend rooster gebracht. Door de hoge temperatuur treden (1) drogen en ontgassing, (2) verhitting, (3) verbranding en (4) uitbrand op. De uitgebrande bodemassen vallen via een schacht in de met water gevulde ontslakkers. De ontslakkers voeren de gebluste bodemassen naar transportbanden, waar ze worden afgevoerd naar een tussenopslag/verwerking. Na afkoeling worden de bodemassen afgevoerd voor nabewerking/opslag ten behoeve van nuttige toepassing.

### Rookgasreiniging

De rookgassen na de verbranding bevatten energie in de vorm van warmte, die in een stoomketel wordt overgedragen aan stoom, die wordt afgevoerd (naar WKC Harlingen). Voor de voorgenomen activiteit zijn de volgende stoomparameters gehanteerd: 40 bar, 400 °C.

Ondanks het feit dat zoveel mogelijk procesgeïntegreerde maatregelen worden genomen om de vorming van verontreinigingen te voorkomen, worden de vrijkomende rookgassen vóór afvoer behandeld in een *rookgasreiniginginstallatie (RGR)*. De voorgenomen activiteit kende een 'semi-droog' systeem, maar is feitelijk een nat RGR-systeem waarbij de afgassen na ontstofting door een natte gaswasser worden geleid en het afvalwater wordt behandeld in een sproeidroger, zodat geen afvalwater behoeft te worden geloosd. De REC is daarmee 'procesafvalwater-vrij'. Om aan de specifieke Nederlandse NO<sub>x</sub>-eis (stikstofoxide) van 70 mg/Nm<sup>3</sup> te kunnen voldoen wordt een zogenaamde niet-katalytische stikstofverwijdering (SNCR) toegepast.

### 0.3.5 Milieuaspecten

In het kader van het MER worden de milieuaspecten van de REC in kaart gebracht om te kunnen bepalen welk effect de REC heeft op het milieu en welke maatregelen kunnen of moeten worden genomen om deze effecten te beperken of te voorkomen. Bij de REC hebben de milieu-aspecten vooral betrekking op:

- schoorsteenemissies inclusief geur;
- geluid;
- energie.

In het hiernavolgende wordt hieraan nader aandacht besteed. Voor de overige aspecten zoals 'bodem', 'oppervlaktewater', 'externe veiligheid' en 'verkeer' wordt verwezen naar het MER. Opgemerkt wordt dat sprake is van (zeer) geringe tot verwaarloosbare effecten, die bovendien voor zover van toepassing dan tot de inrichting zelf en de directe omgeving beperkt blijven.

#### 0.3.5.1 Schoorsteenemissies

De REC zal leiden tot schoorsteenemissies, die door toepassing van een uitgebreid systeem van rookgasreiniging (RGR) zoveel mogelijk zullen worden beperkt. De strenge, wettelijke eisen uit het Besluit verbranden afvalstoffen (BVA) zullen hierbij als uitgangspunt worden genomen alsmede de Europese prestatierange die op het gebied van afvalverbranding wordt bereikt (IPPC-richtlijn).

#### 0.3.5.2 *Geur*

Uit de schoorsteen zal met de gereinigde afgassen een zekere geuremissie vrijkomen. Per jaar staat de installatie zo'n 760 uur stil in verband met onderhoud. Tijdens deze periode kan middels natuurlijke trek via de roosters en deuren enige geuremissie ontstaan. Ook bij de slakkenbunker is sprake van een zekere geuremissie.

De geuremissie wordt zoveel mogelijk beperkt door zo min mogelijk activiteiten in de open lucht te laten plaatsvinden. De aanvoer van het afval geschiedt in gesloten containers of in balen omwikkeld met folie. De opslagruimte van het afval (bunker) is gesloten en de verbrandingslucht wordt aangezogen vanuit deze ruimte. Het gehele (verbrandings)proces vindt in gesloten ruimten plaats (wind- en waterdicht).

#### 0.3.5.3 *Geluid*

De nieuwe installatie brengt uiteraard geluid met zich mee. Door de toepassing van Best Beschikbare Technieken (BBT) zal de geluiduitstraling naar de omgeving echter beperkt zijn. Zo is het gebouw opgebouwd uit een betonnen fundatie en vloer met daarboven een stalen constructie en een geïsoleerde dubbele aluminiumbeplating.

#### 0.3.5.4 *Energie*

De hogedruk-stoom die in de ketel wordt opgewekt (103 MW), zal geleverd worden aan de bestaande turbine van WKC Harlingen waar een omzetting plaatsvindt naar elektriciteit en lage-druk stoom. De elektriciteit en lage-druk stoom wordt afgenomen door Frisia Zout en andere toekomstige gebruikers in de omgeving.

#### 0.3.6 Varianten en alternatieven voor de voorgenomen activiteit (VA)

Op basis van het Besluit m.e.r. dienen de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit (VA) in een 'breder perspectief' te worden geplaatst. Dit betekent dat alternatieven voor de voorgenomen activiteit moeten worden geformuleerd en de met deze alternatieven samenhangende milieugevolgen moeten worden vergeleken met die van de voorgenomen activiteit (VA).

Eventuele alternatieven kunnen ontstaan door varianten voor afzonderlijke onderdelen van de voorgenomen activiteit te benoemen die zijn gericht op het voorkomen dan wel zoveel mogelijk beperken van de negatieve milieueffecten van de voorgenomen activiteit.

In het voorliggend MER zijn (2) alternatieven voor de voorgenomen activiteit ontwikkeld te weten:

1. het nulalternatief;
2. het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

In het nulalternatief wordt geen REC met een doorzet van 228 kton/jaar aan brandbaar restafval door Omrin in Harlingen gerealiseerd. In dat geval zal enerzijds behoefte (blijven) bestaan aan bestaande en/of in ontwikkeling zijnde verwerkingsmogelijkheden elders. Anderzijds zal (door WKC Harlingen/Frisia Zout) een blijvende vraag naar fossiele brandstoffen resteren van circa 75 miljoen m<sup>3</sup> aardgas per jaar.

Aangezien de milieugevolgen van alternatieve afzetmogelijkheden voor de onderhavige afvalstoffen sterk worden bepaald door de wijze van uitvoering ter plaatse en locatiespecifieke omstandigheden, is een nadere kwantitatieve invulling niet goed mogelijk. Derhalve is in het kader van het nul-alternatief uitsluitend aandacht besteed aan de milieukwaliteit in de directe omgeving.

Het **meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)** bestaat uit een combinatie van de Voorgenomen Activiteit (VA) aangevuld met een of meerdere varianten voor onderdelen van het proces en de installatie, gericht op een optimale bescherming van het milieu. In onderstaande tabel zijn de mogelijkheden benoemd die uiteindelijk in/als onderdeel van het MMA, in het MER zijn uitgewerkt.



**Tabel S.2: Omschrijving Meest milieuvriendelijk alternatief**

| MMA | Omschrijving                                        | Motivatatie                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1   | toepassing droog systeem met bicarbonaat voor RGR   | geen pluim en hoge bedrijfszekerheid/robuust proces                     |
| 2   | toepassing SCR i.p.v. SNCR                          | verlaging restemissie stikstofoxide (NO <sub>x</sub> )                  |
| 3   | effect schoorsteenhoogte (70 of 44 i.p.v. 55 meter) | verlaging immissieconcentraties resp. betere inpasbaarheid in landschap |
| 4   | toepassing geluidbeperkende maatregelen             | verlaging geluidsemissie                                                |
| 5   | verhoging stoomparameters                           | hoger energetisch rendement; risico op hoge temperatuur chloorcorrosie  |

Met name de alternatieven MMA1 en MMA2 zijn gericht op de rookgasreiniging. In de tweede aanvulling op het MER is naast het alternatief voor een volledig droge rookgasreiniging (MMA1) nog een complete vergelijking gemaakt met een volledig natte rookgasreiniging (variant binnen alternatief MMA1).

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste beschikbare technieken voor de verwijdering van de verontreinigingen schematisch weergegeven. Met **groen** zijn de technieken gearceerd die zijn gebruikt voor het bepalen van het MMA. Met **blauw** zijn de technieken gearceerd die onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit (VA).

**Tabel S.3: Rookgasreinigingstechnieken**

| Verontreinigingen                                               | Algemeen uitgangspunt                                                                                   | Technieken                                                                |                                                                                          |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Stof                                                            | Afscheiden van stof voor verdere behandeling van rookgassen                                             | Cycloneren                                                                | Elektrostatisch filter                                                                   | Doekenfilter                                                  |
| Zure componenten (zwaveldioxide, zoutzuur en waterstoffluoride) |                                                                                                         | Nat systeem - wassen met een basische en/of neutrale vloeistof            | Semi-droog systeem - scrubber i.c.m. sproeidroger of het gebruik van een basische slurry | Droog systeem - dosering van droge kalk en natriumbicarbonaat |
| Stikstofoxiden                                                  |                                                                                                         | Niet-katalytische afbraak d.m.v. dosering ammoniak in de vuurhaard (SNCR) | Katalytische reductie (SCR). Bijkomend voordeel van extra afbraak KWS en dioxinen        |                                                               |
| Dioxinen/furanen                                                | Vorming tijdens het verbrandingsproces voorkomen door voldoen aan BVA-criteria (min. 2 sec. bij 850 °C) | Het gebruik van SCR                                                       | Gebruik van actief kool in droge vorm of natte slurry                                    |                                                               |
| Kwik                                                            | Scherpe acceptatie-eis voor de te verbranden afvalstoffen                                               | Gebruik van zure wasser met diverse additieven                            | Gebruik van actief kool en absorptie van kwik                                            |                                                               |



## § 0.4 Milieueffecten

Ten behoeve van het MER is uitgebreid onderzoek verricht naar de gevolgen van de REC voor het omliggende milieu. Zo zijn een geluidsonderzoek, luchtonderzoek en natuuronderzoek uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken worden in deze paragraaf beschreven.

De belangrijkste bron voor *emissies* (uitstoot) naar de lucht binnen de REC is de schoorsteen. De manier waarop de emissies zich in de atmosfeer verspreiden hangt af van de hoogte van de schoorsteen, de windrichting, de turbulenties, de temperatuur, e.d. De geëmitteerde stoffen worden in de omgeving verdund, verspreid en getransporteerd. Ten slotte komen de stoffen terecht op leefhoogte, waardoor de concentratie in de lucht gaat toenemen. De stoffen die terechtkomen op leefhoogte vormen de *immissie*. Bedoelde immissiewaarden zijn bepaald met behulp van vastgestelde modellen. Voor zover mogelijk zijn de berekende immissiewaarden van de REC vergeleken met de huidige milieukwaliteit, lees: de *achtergrondwaarde*. Als stoffen na over een (korte of grote) afstand door de lucht te zijn verspreid op bodem of water terechtkomen, is sprake van (atmosferische) *depositie*. Depositie kan droog én nat (via neerslag) plaatsvinden, direct én indirect.

In de onderstaande tabel is per meest milieuvriendelijk alternatief aangegeven op welke relevante milieuaspecten dit invloed heeft.

Tabel S.4: Relevante milieuaspecten van de meest milieuvriendelijke alternatieven (MMA)

| MMA | Omschrijving                                        | Relevante milieuaspecten                 |
|-----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1   | toepassing droog c.q. volledig nat systeem voor RGR | lucht, energie, natuur, oppervlaktewater |
| 2   | toepassing SCR i.p.v. SNCR                          | lucht, natuur                            |
| 3   | effect schoorsteenhoogte (70 of 44 i.p.v. 55 meter) | lucht, geluid                            |
| 4   | toepassing geluidbeperkende maatregelen             | geluid                                   |
| 5   | verhoging stoomparameters                           | energie                                  |

### 0.4.1 Natuur, flora en fauna

#### 0.4.1.1 *Ingreep op bouwlocatie*

Door de werkzaamheden die met de realisatie van de REC gepaard gaan, zal op de bouwlocatie een aantal algemene soorten zoogdieren zoals bosmuis en veldmuis worden gedood en/of hun verblijfplaatsen worden verstoord. De ingrepen zullen echter niet de totale populaties vernietigen. De meeste soorten zullen elders in de directe omgeving een leefomgeving blijven vinden. Het gaat om diersoorten waarvoor geldt dat met deze ingrepen de gunstige staat van instandhouding van de soorten niet in het geding komt. Er kan worden gesteld dat met betrekking tot deze soortgroepen compensatie niet nodig is.

#### 0.4.1.2 *Externe werking tijdens de bouwfase*

Tijdens de bouwfase zal sprake zijn van onttrekking van grondwater. Omdat er geen voor verdroging gevoelige habitattypen op het bouwterrein of in de directe omgeving voorkomen, zal de grondwateronttrekking niet leiden tot effecten op de habitattypen waarvoor de Waddenzee als Speciale Beschermingszone is aangemeld.

Gelet op de afstand tot de zeehondenligplaats is het niet waarschijnlijk dat de eventuele rustverstoring door bouwwerkzaamheden zal leiden tot isolatie.

#### 0.4.1.3 Externe werking tijdens operationele fase

Onderzoek is verricht naar de mogelijke negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de Waddenzee (instandhoudingdoelstellingen).

Tabel S.5: Verwachte storingsfactoren REC

| Storingsfactor<br>Industrie<br>algemeen | Oorzaak storingsfactor<br>REC                                                        | Beoordeling / uitwerking REC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verzuring                               | emissies naar lucht:<br>stikstofoxide,<br>zwaveldioxide,<br>ammoniak                 | Toename depositie van potentieel zuur door REC is zeer beperkt. In directe nabijheid geen verzuringgevoelige habitattypen                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Vermesting                              | vooral indirect door<br>emissies                                                     | Geen merkbare toename van stikstofdepositie. In directe omgeving geen vermistingsgevoelige habitattypen                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Verontreiniging                         | fijn stof, halogeniden,<br>zware metalen,<br>dioxinen en furanen                     | Kleine toename van de immissieconcentraties aan stof, waterstoffluoride, zoutzuur, kwik en cadmium. Tevens geringe depositie van zware metalen. Bij een volledig natte rookgasreiniging lozing van zware metalen op het oppervlaktewater<br>Negatieve effecten op de soorten en habitattypen waarvoor de Waddenzee als Natura 2000 gebied is aangemeld, worden niet verwacht                             |
| Geluid                                  | vanuit de centrale,<br>door verkeer en<br>vervoer                                    | Toename van de geluidbelasting op 375-450 meter van 0,7 dB(A). Een eventueel effect van deze toename is verwaarloosbaar klein                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Licht                                   | vanuit de centrale                                                                   | Uitsluitend neerwaarts gericht voor oriëntatie werknemers. De verwachting is dat dit licht niet over de zeedijk heen straalt. Schoorsteen voorzien van een rood toplicht. Het is bekend dat vogels (kunnen) worden aangetrokken door geel en rood licht. De ervaring bij vergelijkbare installaties is dat de schoorsteen niet leidt tot veel vogelaanvaringen; dit treedt met name op bij windturbines. |
| Verstoring door<br>mensen               | aanwezigheid en<br>functioneren van de<br>centrale brengt<br>menselijke activiteiten | zie overige aspecten (geluid, licht e.d.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Versnippering                           | mogelijk door<br>scheepvaartverkeer                                                  | Scheepvaart ten behoeve van de REC gebeurt niet buitengaats; derhalve niet relevant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

De conclusie is dat er bij realisatie van de beschreven plannen voor de REC geen kans bestaat op *significante* negatieve effecten op de natuur en landschappelijke waarden van het Natura 2000 gebied Waddenzee. Dit geldt zowel voor de vogels, als voor de habitattypen en de Natura 2000 soorten (Grijze zeehond, Zeehond, Fint, Rivierprik, Zeeprik). Ook de landschappelijke waarden worden niet op onacceptabele wijze aangetast.

#### 0.4.2 Lucht

In het MER zijn de milieugevolgen in kaart gebracht tengevolge van de schoorsteenemissies, die als jaargemiddelden -onder worst-case (slechtste) omstandigheden worden verwacht. In het MER worden verder te volgende termen gebruikt:

**Garantiewaarden:** *dit zijn de maximale daggemiddelde emissiewaarden die door de leverancier van een rookgasreiniginginstallatie worden gegarandeerd;*

**Verwachtingswaarden:** *dit zijn de jaargemiddelde emissiewaarden die naar verwachting maximaal zullen ontstaan bij de beschreven rookgasreiniginginstallaties (worst-case);*

**Vergunningwaarden:** *dit zijn de maximale daggemiddelde emissiewaarden die worden aangevraagd voor de milieuvergunning (Wet Milieubeheer)*

**Streefwaarden:** *dit zijn de maximale jaargemiddelde emissiewaarden waarnaar Omrin in de toekomst zal streven (ambitie Omrin);*

Met betrekking tot deze worst-case jaargemiddelde verwachtingswaarden is het belangrijk te weten dat bewust voor niet te rooskleurige luchtemissiewaarden is gekozen, omdat nog geen eigen ervaringscijfers bekend zijn en hiermee wordt voorkomen dat de effecten op het milieu en de natuur zouden kunnen worden onderschat.

In de onderstaande paragrafen worden de resultaten van de verschillende alternatieven beschreven (nulalternatief, voorgenomen activiteit, varianten meest milieuvriendelijk alternatief en het voorkeursalternatief)

### **Nul-alternatief**

Indien de REC niet wordt gerealiseerd (het zogenaamde **nul-alternatief**) wordt door WKC aardgas verstoekt voor de productie en levering van stoom en elektriciteit. De maximale concentraties in de omgeving van WKC Harlingen (de zogenaamde immissieconcentraties) door het verstoken van aardgas bedragen 1,9 (voor stikstofoxiden:  $\text{NO}_x$ ) resp. 3,5 (voor koolmonoxide:  $\text{CO}$ )  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Deze waarden worden tot enkele honderden meters van de WKC gevonden; op grotere afstand (500 meter en verder) worden veel lagere immissiewaarden gevonden.

### **Voorgenomen Activiteit**

Uit een berekening blijkt dat door het transport geen sprake is van een relevante toename van de huidige concentraties in de lucht; transport van en naar de inrichting leidt niet tot een overschrijding van de grenswaarden en/of plandrempels uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

De gevolgen van de schoorsteenemissies voor de luchtkwaliteit in de omgeving zijn relatief klein; de maximale bijdrage voor  $\text{NO}_x$  (stikstofoxiden) als  $\text{NO}_2$  (stikstofdioxiden) is (0,6%). Benadrukt wordt echter dat de realisatie van de REC leidt tot een vervanging van het aardgasverbruik van de aangrenzende WKC Harlingen. Aangezien de WKC Harlingen dan niet meer met aardgas hoeft te worden gestookt, komen de daarmee samenhangende emissies (en immissies in de omgeving) dan te vervallen. In totaal kan daarmee een beperking van de toename van de  $\text{NO}_x$ -immissie en zelfs een afname van de  $\text{CO}$ -emissie (koolmonoxide) worden gerealiseerd en zal -op korte afstand van de inrichting- sprake zijn van een verbetering van de luchtkwaliteit voor deze twee componenten.

De toename van de gemiddelde immissieconcentraties (concentratie in de lucht op leefhoogte) is voor:

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| - Fijn stof                         | 0,04%; |
| - Zwaveldioxide ( $\text{SO}_2$ )   | 0,65%; |
| - Waterstoffluoride ( $\text{HF}$ ) | 0,75%; |
| - Zoutzuur ( $\text{HCl}$ )         | 0,37%; |
| - Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )        | 0,08%; |
| - Kwik ( $\text{Hg}$ )              | 0,52%; |
| - Cadmium ( $\text{Cd}$ )           | 1,8%.  |

Voor alle verbindingen wordt ruimschoots voldaan aan de geldende luchtkwaliteitsnormen.

In 1990-1991 bedroeg de landelijk gemiddelde achtergrondconcentratie voor dioxinen/furanen ca  $36 \cdot 10^{-15} \text{ g}/\text{m}^3$ . Uitgaande van deze waarde bedraagt de toename van de REC door de VA gemiddeld 0,07%. De verslechtering van de luchtkwaliteit tengevolge van de REC is daarmee -ook voor dioxinen/furanen- relatief gering/verwaarloosbaar klein.

De maximale geurimmissie zal in de directe omgeving van de REC (en dan met name van de bunker) optreden. In het MER zijn plattegronden opgenomen van de geurimmissie in de omgeving van de REC.



De plaatsen waar gedurende een deel van een jaar (de zogenaamde percentielwaarde) een zekere geurconcentratie niet zal worden overschreden (bij een concentratie van 1 geureenheid/m<sup>3</sup> wordt de geur door de helft van de bevolking waargenomen) zijn met een lijn (contour) met elkaar verbonden. De contour voor 1 g.e./m<sup>3</sup> als 98-percentielwaarde, die veelal ook in het Nederlands geurbeleid als norm wordt gehanteerd, bevindt zich nog op of binnen de grenzen van het industrieterrein. Hier bevinden zich geen geurgevoelige objecten. Buiten het bedrijfsterrein worden geuremissies van 0,5 g.e./m<sup>3</sup> of minder aangetroffen, waardoor geen geurhinder zal optreden.

De emissies vanuit de schoorsteen aan stikstofoxide, zoutzuur, waterstoffluoride en zwaveldioxide worden aangemerkt als verzurend. Uitgaande van een achtergronddepositie aan potentieel zuur van ca. 1.780 mol/ha.jaar, bedraagt de toename 0,75%. De zure deposities van de REC zijn daarmee verwaarloosbaar klein.

De belangrijkste conclusies in het MER op basis van deze worst-case inschatting zijn dat geen negatieve effecten te verwachten zijn op de natuur en dat de bijdrage van de REC op de luchtkwaliteit ter plaatse minimaal is.

#### **Resultaten voor MMA 1 (volledig droge rookgasreiniging met toepassing bicarbonaat)**

Bij toepassing van een volledig droge rookgasreiniging worden dezelfde emissies gehaald als met het RGR-systeem van de voorgenomen activiteit, met uitzondering van de zure componenten zwaveldioxide, zoutzuur en waterstoffluoride. De emissies voor deze componenten zijn een factor 1,7 - 4 hoger.

Door een hogere temperatuur en een lage(re) relatieve vochtigheid stijgen de gereinigde rookgassen beter op en vindt een betere opmenging in de atmosfeer plaats. Berekend is dat de maximale immissieconcentraties voor de componenten stikstofoxide, koolmonoxide en fijn stof in de omgeving dan met tot 40% worden verlaagd in vergelijking met de voorgenomen activiteit. Voor de zware metalen cadmium en kwik treedt -evenals voor onder meer fijn stof en stikstofoxide - een afname op van ca. 40%. De relatieve bijdrage wordt evenredig kleiner.

Voor zwaveldioxide, zoutzuur en waterstoffluoride worden hogere immissieconcentraties berekend (ca. factor 1,5-2) dan bij toepassing van de RGR van de VA. De toename aan de achtergrondconcentratie blijft echter beperkt (in vergelijking met de voorgenomen activiteit: 1%).

De zure depositie ten gevolge van de REC zal -in vergelijking met de VA- iets toenemen (tot ruim 25 mol/ha.jaar). De bijdrage van de maximale, zure depositie van de REC aan de achtergronddeposities blijft echter zeer gering (ca. 1,4%).

#### **Resultaten voor MMA 1 (volledig natte rookgasreiniging)**

Bij toepassing van een volledig natte rookgasreiniging worden dezelfde emissies gehaald als met het RGR-systeem van de voorgenomen activiteit, met uitzondering van de zure componenten, zoutzuur en waterstoffluoride. De emissies voor deze componenten zijn een factor 2 lager.

Door een hogere temperatuur van de rookgassen zijn de immissieconcentraties en deposities vergelijkbaar met de droge rookgasreiniging met uitzondering van de zure componenten zoutzuur en waterstoffluoride, waarvoor de immissieconcentraties en deposities lager zijn.

#### **Resultaten voor MMA 2**

Door de toepassing van een katalysator (SCR; MMA 2) kan de restemissie van stikstofoxide worden beperkt van 70 mg/Nm<sup>3</sup> tot 60 mg/Nm<sup>3</sup>. Aan de hand van de berekening blijkt dat de gemiddelde immissieconcentratie aan stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) (bij toepassing van droge RGR) afneemt van 0,33% tot 0,28%.



### Resultaten voor MMA 3

Bij verhoging van de schoorsteen tot 70 meter (MMA 3) blijkt dat de gemiddelde immissieconcentratie aan stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) (bij toepassing van droge RGR) afneemt van  $0,037 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tot  $0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De totale concentratie (inclusief achtergrond) neemt dan af van 0,33% tot 0,23%. Deze absolute afname wordt als verwaarloosbaar klein aangemerkt.

Ingeval van een schoorsteen van 44 meter, neemt de gemiddelde immissieconcentratie aan stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) ten opzichte van de MMA1 toe van 11,237 tot 11,248  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ook in dit geval geldt dat slechts sprake is van een minimale toename (ca.  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Conclusie is dat de hoogte van de schoorsteen weinig invloed heeft op de samenstelling van de lucht in de omgeving.

### Resultaten Voorkeursalternatief met betrekking tot lucht

In volgende tabel is een overzicht gegeven van de gemiddelde immissieconcentraties in de nabije omgeving (het 'grid' d.w.z. een gebied van  $4 \times 4 \text{ km}$ ) door de REC in de uitvoering waarvoor de milieuvergunning wordt aangevraagd (het z.g. voorkeursalternatief met toepassing van droge rookgasreiniging, SCR en een schoorsteenhoogte van 44 meter). Tevens zijn voor zover bekend de heersende achtergrondconcentraties en de geldende luchtkwaliteitsnormen gegeven.

Tabel S.6: Beoordeling immissieconcentraties bij droge rookgasreiniging, SCR en een schoorsteenhoogte van 44 meter.

| Component                                                                | Eenheid                  | MMA1+ MMA2<br>gem. | Achtergrond | Toename | Norm | Bijdrage |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|---------|------|----------|
| stof                                                                     | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,007              | 20,423      | 0,03%   | 36   |          |
| stikstofoxide ( $\text{NO}_x$ ) als<br>stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) |                          | 0,04               | 11,2        | 0,36%   | 40   |          |
| zwaveldioxide ( $\text{SO}_2$ )                                          |                          | 0,025              | 2           | 1,25%   | -    |          |
| koolmonoxide ( $\text{CO}$ )                                             |                          | 0,03               | 193         | 0,02%   | -    |          |
| koolwaterstoffen ( $\text{C}_x\text{H}_y$ )                              |                          | 0,005              | -           |         |      |          |
| ammoniak ( $\text{NH}_3$ )                                               |                          | 0,003              | 5,3         | 0,06%   |      |          |
| waterstoffluoride ( $\text{HF}$ )                                        |                          | 0,0008             | 0,04        | 2,00%   | 0,05 | 1,60%    |
| zoutzuur ( $\text{HCl}$ )                                                |                          | 0,008              | 0,81        | 0,99%   | 8    | 0,10%    |
| kwik ( $\text{Hg}$ )                                                     | $\text{ng}/\text{m}^3$   | 0,0099             | 2,5         | 0,40%   | 3,96 | 0,25%    |
| cadmium ( $\text{Cd}$ )                                                  |                          | 0,002              | 0,16        | 1,25%   | 5    | 0,04%    |
| som zw. met                                                              |                          | 0,099              | -           |         |      |          |
| dioxinen/furanen                                                         |                          | $2 \times 10^{-8}$ | -           |         | -    | -        |

Uit de tabel blijkt dat de toename van de REC, ook bij toepassing van een droge rookgasreiniging en SCR, aan de achtergrondconcentratie zeer gering blijft. De maximale toename wordt gevonden voor waterstoffluoride (ca. 2%); de bijdrage van de REC aan de schadelijke stoffen zoals kwik en cadmium bedraagt echter slechts 0,4-1,2%.

### 0.4.3 Geluid

Op een aantal referentiepunten is berekend wat de gevolgen van de activiteiten en installaties van de REC zijn voor de geluidsbelasting. Hieruit blijkt dat:

- geen overschrijdingen optreden ter plaatse van de zonegrens;
- sprake is van een geringe toename ter plaatse van de geluidzone van 0,3 - 0,8 dB(A);
- sprake is van een geringe toename ter plaatse van 0,1 - 0,4 dB(A) op plaatsen waar een hogere grenswaarde voor geluid is toegestaan (de zogenaamde MTG-punten);
- sprake is van het gelijkblijven of toenemen van de geluidbelasting ter plaatse van de overige punten in het model (0 - 1,4 dB(A)).

De REC is daarmee akoestisch inpasbaar binnen de bestaande zone.

Het verhogen van de schoorsteen (tot 70 meter; MMA 3) heeft nauwelijks effect op de geluidbelasting in de omgeving. Schoorsteenverhoging leidt op enkele punten tot een marginale toename (max. +0,1 dB(A)). Schoorsteenverlaging leidt op enkele punten tot een marginale afname van de bijdrage van de REC(max. -0,1 dB(A)).

Ten aanzien van aanvullende geluidbeperkende maatregelen (MMA 4) is gebleken dat met name de volgende maatregelen zinvol kunnen zijn:

- A. plaatsing van dempers op ventilatoren met een generieke reductie van 10 dB;
  - B. het isoleren van het rookgaskanaal in combinatie met het omkassen van de stangenzeef, reductie eveneens 10 dB;
  - C. verplaatsen van de losactiviteiten van één van de schepen van de nacht- naar de dagperiode;
- Hoewel de bronsterkte van de REC door de maatregelen A, B en C aanzienlijk wordt gereduceerd, bedraagt de afname inclusief de reeds bestaande bedrijvigheid -voor elk van de drie maatregelen- maximaal 0,2-0,3 dB(A).

#### 0.4.4 Energie

De bestaande WKC wordt gestookt op aardgas en heeft een maximaal jaarverbruik van 75 miljoen Nm<sup>3</sup>/jaar. Door de levering van met afval en reststoffen geproduceerde stoom vanuit de REC wordt het aardgasverbruik van de WKC met ca. 90% gereduceerd

Tabel S.7: *Energiegegevens REC*

|                     | Vermogen<br>(in MW <sub>th</sub> ) | Vermogen<br>(in MW <sub>e</sub> ) | Totaal<br>(in MW) |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Invoer afvalstoffen | 103                                |                                   |                   |
| -/- via bodemas     | -2                                 |                                   |                   |
| -/- via schoorsteen | -9,5                               |                                   |                   |
| -/- eigen verbruik  |                                    | -3,6                              |                   |
|                     |                                    |                                   | 88                |

Het energierendement van de REC komt op 86%. Een gemiddelde afvalverbrandingsinstallatie (AVI) heeft een energetisch rendement van zo'n 25%. Doordat de REC echter de warmte direct kan afzetten en het niet hoeft om te zetten in elektriciteit kan dit hoge energierendement worden gerealiseerd. Ingeval in de toekomst geen afname van de stoom vanaf WKC door Frisia Zout meer zou plaatsvinden bedraagt de bruto-energieproductie bij WKC (na ombouw) dan 26,6 MW. De netto-elektriciteitsproductie bedraagt dan 23 MWe, waarmee het energetisch rendement van de REC/WKC dan 22,3% bedraagt.

Ingeval van een droge RGR (MMA 1) behoeft geen (proces)afvalwater te worden verwerkt of te worden gesproeidroogd, waardoor het energetisch rendement van de REC toeneemt tot 87,9%. Bij een volledig natte rookgasreininging neemt het energetisch rendement toe naar 86,5%.

Bij verhoging van de stoomparameters (MMA 5) wordt een winst bereikt van 0,5% (dus tot 86,5%). Indien deze variant wordt gekozen in combinatie met MMA 1 droge (rookgasreiniging) stijgt het energetisch rendement naar 88,3%. De netto E-productie wordt indien Frisia geen stoom zou afnemen 29,8 MWe, waarmee het energetisch rendement van de REC/WKC dan 28,9% wordt.



#### 0.4.5 Oppervlaktewater

Alleen een 'natte rookgasreiniging' is niet (proces)afvalwatervrij. Bij de 'natte rookgasreiniging' wordt 56.000 m<sup>3</sup> afvalwater per jaar geloosd op het oppervlaktewater van de Industriehaven van Harlingen en daarmee indirect op de Waddenzee.

In de onderstaande tabel wordt de samenstelling aan zware metalen in het procesafvalwater gegeven na behandeling in een fysisch-chemische afvalwaterzuivering op basis van de uitgangspunten van de BREF-WI. In de tabel zijn tevens de MTR-waarden aangegeven.

Tabel S.8: *Samenstelling afvalwater*

| Component    | Eenheid | Restconcentraties in effluent | Minimale eis aan afvalwater (IPPC-richtlijn) | Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) o.b.v. Vierde Nota Waterhuishouding |
|--------------|---------|-------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| pH           |         | 7 - 8                         |                                              |                                                                       |
| NaCl         | g/l     | 30 - 40                       |                                              |                                                                       |
| Arseen (As)  | mg/l    | 0,02                          | < 0,15                                       | 0,025                                                                 |
| Cadmium (Cd) | mg/l    | 0,01                          | < 0,05                                       | 0,0004                                                                |
| Chroom (Cr)  | mg/l    | 0,02                          | < 0,5                                        | 0,0087                                                                |
| Koper (Cu)   | mg/l    | 0,05                          | < 0,5                                        | 0,0015                                                                |
| Kwik (Hg)    | mg/l    | 0,003                         | < 0,03                                       | 0,0002                                                                |
| Lood (Pb)    | mg/l    | 0,05                          | < 0,1                                        | 0,011                                                                 |
| Nikkel (Ni)  | mg/l    | 0,05                          | < 0,5                                        | 0,0051                                                                |
| Zink (Zn)    | mg/l    | 0,1                           | < 1,0                                        | 0,0094                                                                |





## § 0.5 Afweging voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk wordt de afweging van de verschillende MMA-alternatieven nader uitgewerkt en worden de keuzes voor het voorkeursalternatief gemotiveerd.

### 0.5.1 Toepassing van droge rookgasreiniging met bicarbonaat of natte rookgasreiniging (MMA 1)

In de onderstaande scoretabel worden de drie rookgasreiniging alternatieven kwantitatief met elkaar vergeleken en gewaardeerd.

Tabel 5.9: Scoretabel RGR alternatieven

| Beoordelingscriteria                  | Natte RGR                                                          |            | Natte afvalwatervrije RGR                                     |            | Droge RGR met bicarbonaat                                          |            |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
|                                       | Effect                                                             | Waardering | Effect                                                        | Waardering | Effect                                                             | Waardering |
| Landschap                             | Lichte pluimvorming                                                | 0          | Zware pluimvorming                                            | -          | Geen of nauwelijks pluimvorming                                    | +          |
| Flora- en fauna                       | Niet significant                                                   | 0          | Niet significant                                              | 0          | Niet significant                                                   | 0          |
| Luchtemissies (worst case benadering) | Luchtemissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF:<br>-> factor 2 lager | +          | Luchtemissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF:<br>-> gemiddeld | 0          | Luchtemissies vergelijkbaar m.u.v. HCl en HF:<br>-> factor 4 hoger | -          |
| Luchtimmissies                        | Luchtimmissies lager                                               | +          | Luchtimmissies hoger m.u.v. HCl, HF en SO <sub>2</sub>        | 0          | Luchtimmissies lager m.u.v. HCl, HF en SO <sub>2</sub>             | +          |
| Geluid                                | Geen significant verschil                                          | 0          | Geen significant verschil                                     | 0          | Geen significant verschil                                          | 0          |
| Bodem en grondwater                   | Geen significante effecten                                         | 0          | Geen significante effecten                                    | 0          | Geen significante effecten                                         | 0          |
| Externe veiligheid                    | Geen bijzondere risico's                                           | 0          | Geen bijzondere risico's                                      | 0          | Geen bijzondere risico's                                           | 0          |
| Oppervlaktewater                      | Lozing prioritaire stoffen                                         | -          | Geen proces-afvalwater                                        | 0          | Geen proces-afvalwater                                             | 0          |
| Energie                               | 86,5% bruto rendement                                              | 0          | 86% bruto rendement                                           | -          | 87,9% bruto rendement                                              | +          |
| Hulpstoffen                           | 3.350 ton/jaar                                                     | -          | 3.050 ton/jaar                                                | 0          | 2.650 ton/jaar                                                     | +          |
| Reststoffen                           | 4.000 ton/jaar                                                     | 0          | 6.000 ton/jaar                                                | -          | 3.200 ton/jaar                                                     | +          |
| Verkeer                               | Geen significant verschil                                          | 0          | Geen significant verschil                                     | 0          | Geen significant verschil                                          | 0          |

Uit de bovenstaande score tabel kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Een natte afvalwatervrije rookgasreiniging heeft geen specifieke voordelen ten opzichte van de andere twee alternatieven (gezaamenlijk), maar wel enkele nadelen in de vorm van hogere immissieconcentraties van luchtverontreinigende componenten, behalve de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub>, een hoger energieverbruik en de grootste hoeveelheid extern te verwerken RGR-reststoffen;





2. Een natte rookgasreiniging heeft het specifieke voordeel van een lagere emissie van de zure componenten HCl en HF (SO<sub>2</sub> is vergelijkbaar met een natte afvalwatervrije rookgasreiniging), maar ook de specifieke nadelen dat afvalwater geloosd gaat worden met zware metalen en de meeste hulpstoffen worden verbruikt;
3. Een droge rookgasreiniging met bicarbonaat heeft het specifieke nadeel dat de emissie van de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub> het hoogst liggen, maar de specifieke voordelen dat er alleen bij extreme weersomstandigheden pluimvorming bij de schoorsteen zal optreden, de (lucht-) immissieconcentraties door de hogere rookgastemperatuur het laag zijn (behalve voor de zure componenten HCl, HF en SO<sub>2</sub>), de minste hulpstoffen worden verbruikt en de kleinste hoeveelheid extern te verwerken RGR-reststoffen worden geproduceerd;
4. De overige beoordelingscriteria geven geen significante verschillen tussen de alternatieven.

Milieuhygiënisch gezien worden over het algemeen de emissies naar lucht, water en bodem als de meest relevante milieuaspecten beoordeeld. Op grond van het feit dat er bij alle drie rookgasreinigingssystemen (nat, nat afvalwatervrij en droog met bicarbonaat) geen emissies naar de bodem zijn te verwachten worden in dit geval in eerste instantie voor de bepaling van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) de emissies naar de lucht en naar het water tegen elkaar afgewogen.

De alternatieven onderscheiden zich qua emissies naar de lucht op het gebied van de zure componenten (HCl, HF en SO<sub>2</sub>) en de immissieconcentraties. Voor de emissie van zure componenten is de volledig natte rookgasreiniging de beste keuze, voor de laagste immissieconcentraties van de overige componenten verdienen de droge rookgasreiniging met bicarbonaat en de natte rookgasreiniging de voorkeur.

Uitsluitend een natte rookgasreiniging leidt tot emissies naar het water. De natte afvalwatervrije of de droge rookgasreiniging met bicarbonaat zijn voor dit aspect de beste keuze. In het bijzonder de lozing van zware metalen resulteert voor de natte rookgasreiniging in een negatieve waardering.

Gezien het feit dat:

- de lozing van prioritaire stoffen (zware metalen) op het oppervlaktewater zoveel mogelijk moet worden voorkomen;
- de luchtemissies van zure componenten bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat (worst-case) slechts een zeer beperkt effect hebben op de bestaande luchtkwaliteit (zie tabel);

| Component                         | Jaargemiddelde (worst-case) verwachtingswaarde (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Immissieconcentraties (µg/m <sup>3</sup> ) | Bestaande achtergrondconcentratie (µg/m <sup>3</sup> ) | Toename |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|
| Zoutzuur (HCl)                    | 8                                                                    | 0,007                                      | 0,81                                                   | 0,9%    |
| Waterstoffluoride (HF)            | 0,8                                                                  | 0,0007                                     | 0,04                                                   | 1,75%   |
| Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> ) | 25                                                                   | 0,02                                       | 2                                                      | 1%      |

- de immissieconcentraties van de componenten: fijn stof, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, zware metalen en dioxinen/furanen bij een droge rookgasreiniging met bicarbonaat 25% - 50% lager zijn dan bij de natte afvalwatervrije rookgasreiniging;
- een droge rookgasreiniging met bicarbonaat het hoogste energetisch rendement geeft;
- alsmede de minste hoeveelheid RGR-reststoffen produceert;
- en onder de meest voorkomende weersomstandigheden geen pluim op de schoorsteen geeft;

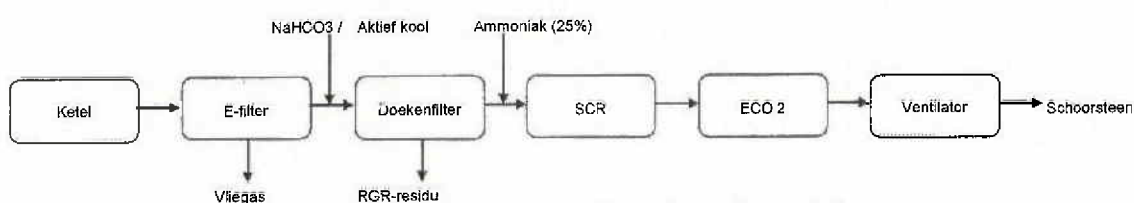
heeft over het totaal gezien een droge rookgasreiniging met bicarbonaat het kleinste effect op het milieu en is daarmee voor de REC te Harlingen, voor- en nadelen afwegend, te beschouwen als het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Een volledig, droge RGR komt voor Omrin in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief.

### 0.5.2 Toepassing van SCR (MMA 2)

Een SCR-installatie (katalysator) heeft een lager gebruik aan ammoniak, een lagere ammoniak-overmaat en daarmee lagere ammoniak-emissies dan bij de niet-katalytische stikstofverwijdering (SNCR-installatie). Het rendement van een SCR wordt groter geacht dan dat van een SNCR. Bij SNCR is een stikstofoxiden-emissie van 70 mg/Nm<sup>3</sup> aangehouden (overeenkomstig eis uit Blk 2005), waar SCR zal leiden tot een verwachte restemissie van 60 mg/Nm<sup>3</sup>.

Ondanks de hogere investering is geconcludeerd dat de toepassing van SCR toch voordelen heeft ten opzichte van SNCR, zeker bij toepassing van een droog RGR-systeem (zie § 0.7.1). Daarom heeft Omrin besloten de SCR (katalysator) op te nemen in het voorkeursalternatief.

Met de aanpassingen zoals omschreven in MMA 1 en MMA 2 wordt de RGR-configuratie aangepast. In onderstaande figuur zijn deze aanpassingen opgenomen:



Figuur 5.4 Overzicht rookgasreiniging bij voorkeursalternatief

### 0.5.3 Schoorsteenhoogte (MMA 3)

Schoorsteenverhoging van 55 meter naar 70 meter heeft nauwelijks invloed op de te verwachten immissieconcentraties in de omgeving. Ook verlaging van de schoorsteen naar 44 meter heeft nauwelijks effect op de optredende immissieconcentraties. Aangezien een lagere schoorsteen landschappelijk beter inpasbaar is en ook dan zonder meer de eisen uit Blk 2005 worden gerespecteerd, is door Omrin besloten een schoorsteenhoogte van 44 meter op te nemen in het voorkeursalternatief.

### 0.5.4 Aanvullende geluidbeschermende maatregelen (MMA 4)

De REC lijkt akoestisch gezien zonder meer inpasbaar binnen de bestaande zone. Hoewel de bronsterkte van de REC door de maatregelen A (dempers op ventilatoren), B (isolatie en omkasting) en C (verschuiven scheepsoverslag naar dagperiode) aanzienlijk wordt gereduceerd, bedraagt de afname inclusief de reeds bestaande bedrijvigheid -voor elk van de drie maatregelen- maximaal 0,2-0,3 dB(A) op de referentiepunten.

Maatregel C stuit echter op praktische bezwaren: het moet immers mogelijk zijn om zodra een schip arriveert direct tot lossing of belading te kunnen overgaan. Derhalve valt deze maatregel af. De maatregelen A en B hebben een technisch karakter, waarvan de kosten aanzienlijk zijn. Aangezien de VA reeds ruimschoots voldoet aan best-bestaande techniek (ook) ten aanzien van geluid, komt deze variant derhalve niet in aanmerking voor opname in het voorkeursalternatief.

### 0.5.5 Toepassing hogere stoomparameters (MMA 5)

Zoals aangegeven worden de stoomparameters ingeval van de voorgenomen activiteit 400 °C en 40 bar. Verhoging van stoomparameters (tot 460 °C en 87 bar) leidt tot een (verdere) verhoging van het energetisch rendement (van 86,5% tot 88,3%, indien tevens wordt overgegaan tot droge RGR). Bovendien behoeft in dat geval de bestaande turbine bij WKC niet te worden vervangen.

Gezien het voorgaande heeft Omrin gekozen voor de hierboven vermelde hogere stoomcondities c.q. opname van dit onderdeel van het MMA in het voorkeursalternatief.

## § 0.6 Beschrijving Voorkeursalternatief (VKA)

Op grond van de vergelijking en overwegingen van Omrin bestaat het voorkeursalternatief (VKA) uit de voorgenomen activiteit, aangevuld met de volgende varianten:

- a) toepassing van een droge rookgasreiniging (MMA 1) in combinatie met
- b) toepassing van SCR voor verwijdering van stikstofoxiden (MMA 2);
- c) een lagere schoorsteen (van 44 meter) (MMA 3) en
- d) hogere stoomparameters (460 °C, 87 bar) (MMA 5).

Dit betekent dat voor deze configuratie een milieuvergunning (officieel: oprichtingsvergunning) op grond van de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (uitsluitend indirecte lozing) wordt aangevraagd.

In de onderstaande tekst wordt nog kort ingegaan op de te bouwen rookgasreinigingsinstallatie, de daarbij behorende luchtemissies.

### **Uitwerking rookgasreinigingsinstallatie van het VKA**

In de onderstaande tabel zijn de door Omrin geselecteerde technieken bij het Voorkeursalternatief (VKA) voor de verwijdering van de verontreinigingen schematisch weergegeven.

Tabel S.10 Voorkeursalternatief (VKA)

| Verontreinigingen                                                     | Technieken                                                                                                   |                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Stof                                                                  | Elektrostatisch filter                                                                                       | Doekenfilter                                             |
| Zure componenten<br>(zwaveldioxide, zoutzuur en<br>waterstoffluoride) | Droog systeem - dosering van<br>natriumbicarbonaat                                                           |                                                          |
| Stikstofoxiden                                                        | Katalytische reductie (SCR). Bijkomend<br>voordeel van extra afbraak<br>koolwaterstoffen en dioxinen/furanen |                                                          |
| Dioxinen/furanen                                                      | Het gebruik van SCR (katalysator)                                                                            | Gebruik van actief kool in<br>droge vorm of natte slurry |
| Kwik                                                                  | Gebruik van actief kool en adsorptie<br>van kwik                                                             |                                                          |

### **Luchtemissies en emissiereductie**

In het MER voor de REC zijn de milieugevolgen in kaart gebracht tengevolge van de schoorsteenemissies die als jaargemiddelden onder worst-case omstandigheden worden verwacht.

Met betrekking tot de jaargemiddelde verwachtingswaarde is toegelicht dat bewust voor niet te rooskleurige luchtemissiewaarden is gekozen (worst case), omdat nog geen eigen ervaringscijfers bekend zijn. De belangrijkste conclusies in het MER op basis van deze worst-case inschatting zijn echter, dat geen negatieve effecten te verwachten zijn op de natuur en dat de bijdrage van de REC op de luchtkwaliteit ter plaatse minimaal is.

Omrin heeft de ambitie om lagere emissies te realiseren. In onderstaande tabel zijn deze streefwaarden in de op één na laatste kolom opgenomen en afgezet tegen de BVA-eisen, de IPPC-criteria, de aangevraagde vergunningwaarden en de worst case jaargemiddelde verwachtingswaarden.



Tabel 5.11: Luchtemissiewaarden REC

| Parameters                                        | BVA-eis<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Vergunning-<br>waarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1,2</sup> | IPPC-criteria<br>o.b.v. BREF-WI<br>(referentiedocument<br>afvalverbranding)<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Jaargemiddelde<br>streefwaarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) | Jaargemiddelde<br>(worst case)<br>verwachtings-<br>waarde<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Stof (PM10)                                       | 5                                             | <5                                                            | 1 - 5                                                                                                             | < 1,5                                                   | 3                                                                                  |
| Zoutzuur (HCl)                                    | 10                                            | <8                                                            | 1 - 8                                                                                                             | < 5                                                     | 8                                                                                  |
| Waterstofluoride (HF)                             | 1                                             | <1                                                            | <1                                                                                                                | < 0,2                                                   | 0,8                                                                                |
| Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> )                 | 50                                            | <40                                                           | 1 - 40                                                                                                            | < 10                                                    | 25                                                                                 |
| Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )                 | 70                                            | <70                                                           | 40 - 100                                                                                                          | < 60                                                    | 60                                                                                 |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> )                       | -                                             | <5                                                            | <10                                                                                                               | < 3                                                     | 3                                                                                  |
| Koolmonoxide (CO)                                 | 50                                            | <30                                                           | 5 - 30                                                                                                            | < 30                                                    | 30                                                                                 |
| Koolwaterstoffen (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> ) | 10                                            | <10                                                           | 1 - 10                                                                                                            | < 5                                                     | 5                                                                                  |
| Kwik (Hg)                                         | 0,05                                          | <0,02                                                         | 0,001 - 0,02                                                                                                      | < 0,005                                                 | 0,01                                                                               |
| Cadmium en Thallium<br>(Cd en Tl)                 | 0,05                                          | <0,005                                                        | 0,005 - 0,05 <sup>4</sup>                                                                                         | < 0,002                                                 | 0,002                                                                              |
| Som zware metalen <sup>3</sup>                    | 0,5                                           | <0,2                                                          | 0,005 - 0,5 <sup>4</sup>                                                                                          | < 0,05                                                  | 0,1                                                                                |
| Dioxinen/furanen                                  | 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                    | < 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                                  | 0,01 - 0,1 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                                                                                 | < 0,01 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                           | 0,02 ng TEQ/Nm <sup>3</sup>                                                        |

1 Uitgedrukt als mg/Nm<sup>3</sup> bij 11% zuurstof en droog en als daggemiddelde m.u.v. stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), dit is het maandgemiddelde.

2 Te beschouwen als worst case waarden

3 Som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni en V)

4 Geldt voor een steekmonster (geen continue meting)

De streefwaarden uit de grijs gearceerde kolom in de bovenstaande tabel liggen in lijn met de schoorsteenemissies zoals die jaarlijks worden gerapporteerd door de bestaande afvalverbrandingsinstallaties in Nederland in de respectievelijke milieujaarverslagen.

#### Ten slotte

De ReststoffenEnergieCentrale (REC) in Harlingen zorgt ervoor dat in Nederland minder brandbaar afval in Nederland hoeft te worden gestort. Door de koppeling met een grote energieverbruiker wordt een belangrijke besparing aan fossiele brandstoffen én daarmee samenhangende CO<sub>2</sub>-emissie geleverd. Het initiatief past daarmee in het landelijk milieubeleid.

De oorspronkelijke uitvoering van de REC (voorgenomen activiteit (VA)) was al gericht op het voorkomen van een grote milieubelasting ter plaatse. Het bouwblok is inpasbaar gemaakt in relatie tot de bestaande bebouwing. Er hoeft geen koelwater of zwaar verontreinigd proceswater te worden geloosd. Risico's op het gebied van externe veiligheid zijn zoveel mogelijk vermeden. Ook de kans op negatieve effecten op de Waddenzee is zo goed mogelijk uitgesloten. Door gebruik van vloeistofdichte constructies (daar waar nodig) wordt risico op verontreiniging van bodem en grondwater vermeden.

Mede op grond van de resultaten van de MER-studie is besloten tot enkele aanpassingen over te gaan die ervoor zorgen dat de landschappelijke inpasbaarheid nog beter wordt. Zo is de schoorsteen verlaagd (van 55 meter naar 44 meter) en zal door de toepassing van een volledig droge rookgasreiniging geen schoorsteenpluim meer optreden. Dit laatste leidt zeker in combinatie met de betere techniek voor verwijdering van stikstofoxiden (SCR i.p.v. SNCR) ook tot lagere concentraties aan verontreinigingen in de lucht in de omgeving. Bovendien is de installatie aangepast om tot een verdere stijging van het energetisch rendement te komen.