

3.2.4 Beste Beschikbare Technieken

3.2.4.1 IPPC-richtlijn 96/61/EG

Vanaf oktober 1999 moeten nieuwe (en belangrijke wijzigingen aan bestaande) inrichtingen voldoen aan de Europese IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) richtlijn. Deze richtlijn heeft de geïntegreerde preventie en beperking van verontreiniging ten doel. Zij bevat maatregelen ter voorkoming en, wanneer dat niet mogelijk is, beperking van emissies door de bedoelde activiteiten in lucht, water en bodem, met inbegrip van maatregelen voor afvalstoffen.

Deze richtlijn bepaalt onder andere dat vergunningen voor energie-installaties met een thermische input van 50 MW of meer (categorie 1.1) en installaties voor de verbranding van stedelijk afval (categorie 5.2) moeten waarborgen dat in die inrichtingen alle passende preventieve maatregelen tegen verontreinigingen worden getroffen, met name door toepassing van beste beschikbare technieken (Best Available Techniques: BAT). Het begrip BAT komt grotendeels overeen met het begrip "stand-der-techniek". Om richting te geven aan het begrip BAT organiseert de Europese Commissie een uitgebreide uitwisseling van informatie over BAT. Het resultaat van de informatie-uitwisseling in de nationale BAT-documenten is (of wordt) vastgelegd in zogeheten BREF's (BAT Reference Documents). Inmiddels zijn vrijwel alle geplande BREF-documenten opgesteld. De meeste BREF's zijn inmiddels ook definitief vastgelegd.

Implementatie in Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Op 1 december 2005 is een wijziging van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren in verband met implementatie van de IPPC-richtlijn in werking getreden (Stb. 2005, 432). Belangrijkste onderdelen zijn de vervanging van het ALARA-beginsel door het uitgangspunt van BBT en de opnemings van de definitie van BBT. Aan de wijziging van de Wm zijn gekoppeld een wijziging van het Inrichtingen en vergunningenbesluit (Ivb) en de regeling betreffende beste beschikbare technieken (BBT)-documenten.

De Ivb-aanpassing betreft aspecten die bij de bepaling van beste beschikbare technieken (BBT) moeten worden betrokken (Stb. 2005, 527). De Regeling aanwijzing BBT-documenten bevat een overzicht van de documenten waarmee het bevoegd gezag bij de bepaling van BBT rekening moet houden (Stcrt. 2005, 231). Hierbij gaat het niet alleen om de BREF-documenten maar ook om thans algemeen in Nederland toegepaste richtlijnen zoals bijvoorbeeld de NeR. Deze hebben een vergelijkbare status en moeten **naast** elkaar worden gebruikt.

3.2.4.2 BREF's

Verticale BREF's

Er worden (sectorale) BREF's opgesteld voor een aantal industriële activiteiten, waaronder grote stookinstallaties (LCP), afvalverbranding (WI) en afvalverwerking (WT). Deze worden verticale BREF's genoemd. De IPPC-richtlijn verplicht de lidstaten (en indirect dus ook het bevoegd vergunningverlenend gezag) de BREF's in "aanmerking te nemen" bij het opstellen van de voorschriften voor milieuvergunningen; ook worden BREF's in de IPPC-richtlijn aangeduid als "documenten waarmee rekening moet worden gehouden". Zij fungeren daarmee als officiële referentiedocumenten voor het beoordelen van vergunningaanvragen met betrekking tot de toegepaste technieken.

De multi-fuel centrale moet in de eerste plaats worden getoetst aan het BREF voor grote stookinstallaties (BREF large combustion plants LCP). Voor wat betreft het inzetten van secundaire brandstoffen die juridisch als afvalstoffen worden aangemerkt, moet tevens worden getoetst aan (onderdelen van) het BREF voor afvalverbranding (BREF waste incineration WID) en het BREF voor afvalverwerking (waste treatment WT). Deze BREF's worden per processtap beschreven en getoetst in hoofdstuk 4.

Horizontale BREF's

Naast de verticale bestaan ook horizontale BREF-documenten. De horizontale BREF-documenten zijn van toepassing op alle sectoren maar hebben slechts betrekking op een specifiek onderdeel of aspect. De horizontale BREF's die voor dit MER van belang zijn, zijn de BREF's met betrekking tot:

- industriële koelsystemen (industrial cooling systems - CVS)
- monitoring (monitoring systems - MON)
- emissies van opslag van bulkgoederen (emissions from storage - ESB)
- economie en onderlinge invloeden (economics and cross-media effects - ECM)
- energetisch rendement (energy efficiency - ENE).

BREF industriële koelsystemen

Het BREF betreffende de beste beschikbare technieken voor industriële koelsystemen is gepubliceerd in december 2001. Dit document geeft ten aanzien van BAT aan, dat de keuze van een toe te passen koeltechniek in belangrijke mate locatieafhankelijk is. Factoren die daarbij een rol spelen zijn de beschikbaarheid van grond- en/of oppervlaktewater en de mogelijkheden tot de lozing van koelwater. Verder spelen de gewenste koeltemperaturen,

het beperken van de optredende emissies naar lucht en met name naar water, gebruik van restwarmte, beperking van de geluidemissie, alsmede een energiezuinig ontwerp een rol.

BREF inzake monitoring

Uit de IPPC-richtlijn vloeien verschillende verplichtingen voort met betrekking tot monitoring aan de bron van emissies van de multi-fuel centrale. De monitoringsverplichtingen op grond van de IPPC-richtlijn dienen in beginsel een tweeledig doel. Enerzijds moet het voor het bevoegd gezag mogelijk zijn om te kunnen controleren of aan de gestelde eisen wordt voldaan. Anderzijds dient er over de milieueffecten van de emissies van industriële installaties te worden gerapporteerd. Zo dient de vergunning op grond van artikel 9 lid 5 IPPC-richtlijn passende eisen te bevatten voor de controle op lozingen, alsmede de verplichting de bevoegde autoriteiten in kennis te stellen van de gegevens die noodzakelijk zijn voor de controle op de naleving van de vergunningsvoorwaarden.

Voor het bevoegd gezag bestaat dus de verplichting er voor te zorgen dat een milieuvergunning monitoringsvereisten bevat. De wijze en frequentie van monitoring en de evaluatieprocedure moeten zijn geregeld in de vergunning alsmede de verplichting om het bevoegd gezag van gegevens te voorzien waarmee de controle op de naleving van de vergunningsvoorschriften mogelijk is. Ook in de Wet milieubeheer is dit reeds geregeld en dit BREF is dan ook geen verzwaring van de inspanning voor de Nederlandse vergunninghouder.

BREF emissies van opslag

Ten aanzien van de op- en overslag van gevaarlijke (hulp)stoffen gaat het hierbij om de volgende onderwerpen:

- eisen ten aanzien van de opleiding van degene die verantwoordelijk is voor de opslag
- de afstand van de opslag ten opzichte van andere gebouwen binnen en buiten de inrichting
- gescheiden opslag van stoffen die met elkaar kunnen reageren
- besproeien van stuifgevoelige opslag of opslaan in silo's
- een opvangvoorziening van voldoende grootte om de opgeslagen vloeistof te kunnen bevatten
- brandbestrijdingsmiddelen en voorkoming van ontsteking (door vonkvorming).

Deze eisen zijn gebaseerd op de eisen zoals die zijn gesteld in de PGS richtlijnen (vroeger CPR). In deze richtlijnen, die zijn vastgesteld door de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen, zijn eisen opgenomen ten aanzien van de opslag van gevaarlijke

(afval)stoffen in emballage. Wanneer aan de eisen uit deze richtlijnen wordt voldaan, voldoet de opslag aan BBT.

BREF Economie en onderlinge invloeden

Dit BREF geeft adviezen betreffende de kosteneffectiviteit van de toe te passen technieken alsmede de manier waarop de totale, integrale invloed op het milieu moet worden beoordeeld (dus alle milieucompartimenten). Het geeft een raamwerk voor de beoordeling of een techniek economisch en technisch haalbaar is, in de bedrijfstak waartoe de inrichting behoort.

BREF energie-efficiency

In april 2006 is een eerste concept van dit BREF uitgebracht. De BREF ontbeert daardoor nog enige status. Hierbij kan tevens worden aangetekend dat vergunningen van installaties die vallen onder de CO₂-emissiehandel geen voorschriften over energie-efficiency mogen bevatten (art. 8.13 a Wet milieubeheer, zie ook Cie Benchmarking, 2005). De BREF is voor de multi-fuel centrale dan ook nauwelijks relevant.

3.2.4.3 Emissies bij toepassing BBT

De IPPC-richtlijn en de volgens de BREF's haalbare emissieniveaus spelen een doorslaggevende rol bij de vaststelling van de emissiegrenswaarden voor individuele installaties. Gememoreerd wordt dat dit kan leiden tot strengere eisen dan die kunnen worden opgelegd volgens de algemene eisen volgens het Bees of het BVA.

De emissiewaarden die volgens de BREF's LCP en WID bereikt kunnen worden bij toepassing van BBT staan vermeld in tabel 3.2.3. Ter vergelijking zijn ook de emissiegrenswaarden volgens het BVA in de tabel opgenomen.

Tabel 3.2.3 BBT-waarden volgens de BREF Waste Incineration (WID) en de BREF Large Combustion Plants (LCP)/emissiegrenswaarden volgens het BVA in mg/m_0^3 (zie verder toelichting in de tekst)

component	BREF LCP (daggemiddelden)			BREF WID ⁴⁾ (11% O ₂)	BVA ⁴⁾ (11% O ₂)
	kolen (6% O ₂)	biomassa (6% O ₂)	gas (15% O ₂)		
NO _x	90-150 50-150 ¹⁾	50-150	20-50 ²⁾ 50-100 ³⁾	40 - 100	200 (daggem.) 70 (maandgem.)
SO ₂	20-150 100-150 ¹⁾	50-150 50-200 ¹⁾	<10	1 - 40	50
stof	5-10	5-20	<5	1 - 5	5
HCl	1-10	5-25	-	1 - 8	10
HF	1-5	5-25	-	< 1	1
VOS	-	-	-	1 - 10	10
CO	30-50	50-250	5-100 ²⁾ 30-100 ³⁾	5 - 30	50
Cd + Tl	>99,5% stofvangst	>99,5% stofvangst	-	0,005 - 0,05	0,05
Hg			-	0,001 - 0,02	0,05
som zware metalen			-	0,005 - 0,5	0,5
dioxines en furanen (ng TEQ/ m_0^3)	-	0,1	-	0,01 - 0,1	0,1

¹⁾ wervelbed

²⁾ STEG

³⁾ conventionele ketel bij 3% O₂

⁴⁾ in het algemeen half-uurswaarden

De toetsing aan de genoemde BREF's en de verdere onderbouwing wordt in detail uitgewerkt in hoofdstuk 5.

3.2.5 Emissiehandel

Met ingang van (medio) 2005 functioneren in Nederland twee emissiehandelssystemen: één voor NO_x en één voor broeikasgassen (verder kortweg CO₂). Bedrijven die onder het sys-

teem van emissiehandel vallen, zijn niet verplicht te handelen in emissierechten. Als een bedrijf maatregelen neemt om de emissie te beperken en daardoor binnen de norm c.q. toewijzing blijft, hoeft het niet te handelen in emissierechten. Zijn de emissies echter hoger dan dienen emissierechten te worden gekocht om het teveel aan emissies af te dekken. Emissierechten worden alleen toegewezen aan emissiebronnen, die beschikken over een emissievergunning. Nuon zal voor deze centrale een emissievergunning (ex hfst 16 Wm) aanvragen, waardoor emissierechten worden toegewezen. Deze procedure loopt geheel apart van de milieuvergunningen (ex hfst 8 Wm).

3.2.5.1 CO₂

Het systeem van CO₂-emissiehandel vloeit voort uit Europese regels. Op nationaal niveau krijgen de bedrijven een vastgestelde hoeveelheid emissierechten toegewezen. Dit wordt wel een absoluut emissieplafond ("cap") genoemd. In vergunningen van bedrijven die meedoen aan de CO₂-emissiehandel mogen geen CO₂-emissie-eisen of eisen aan de energie-efficiency (meer) worden gesteld. Daarmee wordt een onnodige stapeling van instrumenten voorkomen. In Nederland is de toewijzing van rechten voor de periode 2005-2007 gebeurd in het Nationaal Allocatie Plan (Staatscourant 2004, 205). Voor extra toekenningen naar aanleiding van beroep en voor "nieuwkomers" is hierbij een zekere hoeveelheid (4 Mton) in reserve gehouden. Voor de tweede handelsperiode (2008-2012) is een totale streefwaarde van 112 Mton CO₂-equivalenten voor alle broeikasgassen vastgesteld (Tweede Kamer, 2004b). Een deel van de emissierechten kan worden verworven door reductie in het buitenland (via de instrumenten Joint Implementation en Clean Development Mechanism).

Voor deelnemers aan de CO₂-emissiehandel is het bevoegd gezag (provincie of gemeente) sinds 1 januari 2005 niet langer bevoegd ten aanzien van energiezaken in het kader van de Wet Milieubeheer. Wm-vergunningen van installaties die vallen onder de CO₂-emissiehandel mogen geen voorschriften over energie-efficiency bevatten (art. 8.13 a Wet milieubeheer, zie ook Cie Benchmarking, 2005).

3.2.5.2 NO_x

Het nationale systeem van NO_x-emissiehandel is ingegaan op 1 juni 2005 en heeft betrekking op inrichtingen met verbrandingsinstallaties met een totaal opgesteld vermogen van meer dan 20 MW_{th}. Het systeem is gebaseerd op prestatienormen (Performance Standard Rates, PSR's) die zijn gekoppeld aan de reductietaakstelling voor de stationaire bronnen in

de industrie, raffinaderijen en elektriciteitsproductiesector. Inrichtingen die onder het systeem van NO_x-emissiehandel vallen, vallen onder een gezamenlijke taakstelling van 55 kiloton voor 2010. De NMP4-taakstelling voor 2010 voor de gehele industrie bedraagt 65 kiloton.

Bedrijven die meer uitstoten dan de prestatienorm, hebben twee keuzen: òf ze investeren in maatregelen om hun emissie te verminderen òf ze kopen via emissiehandel extra rechten van bedrijven die hun prestatienorm ruim halen. Vooralsnog plaatst de NO_x-emissiehandel de emissie-eisen uit het Bees en de eis van BAT uit de IPPC niet terzijde. Nederland stelt overigens pogingen in het werk bij de Europese Commissie om de IPPC op dit punt aan te laten passen. In 2010 geldt een prestatienorm van 40 g/GJ.

3.2.6 Besluit luchtkwaliteit

Het Besluit Luchtkwaliteit 2005 (Staatsblad 2005, 316) stelt, ter implementatie van EU-richtlijnen inzake luchtkwaliteit, grenswaarden in de (omgevings)lucht voor zwaveldioxide, stikstofdioxide, stikstofoxides, stof (PM10), CO, benzeen en lood. De grenswaarden voor de meest relevante stoffen voor de multi-fuel centrale zijn weergegeven in tabel 3.2.4.

Tabel 3.2.4 Relevante grenswaarden en alarmdrempels uit het Besluit Luchtkwaliteit 2005 (Staatsblad 2005, 316), exclusief bepalingen voor verkeerswegen

stof	omschrijving norm	waarde
SO ₂	uurgemiddelde dat 24 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³	350
	24 uursgemiddelde dat 3 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³	125
	jaargemiddelde in µg/m ³	20 ¹⁾
	winterhalfjaargemiddelde in µg/m ³	20 ¹⁾
	alarmdrempel in µg/m ³ gedurende 3 achtereenvolgende uren in gebieden > 100 km ²	500
NO ₂	uursgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³	200
	jaargemiddelde in µg/m ³ uiterlijk in 2010	40
	alarmdrempel in µg/m ³ gedurende 3 achtereenvolgende uren in gebieden > 100 km ²	400
NO _x	jaargemiddelde in µg/m ³	30 ¹⁾

stof	omschrijving norm	waarde
PM10	jaargemiddelde in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40
	24 uursgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50
Pb	jaargemiddelde in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5
CO	8-uursgemiddelde concentratie	10 000

¹⁾ deze norm geldt voor ecosystemen en is hier niet van toepassing

Voor aanvullende informatie over de luchtkwaliteitsnormen en -doelstellingen wordt verwezen naar paragraaf 5.2.2.

3.2.7 Internationale verdragen

Van belang is zijdelings nog het Verdrag van Stockholm inzake persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) (UNEP, 2001). Dit verdrag is tot stand gekomen in het kader van de UNEP (Milieuprogramma van de VN) en is door de EG mede ondertekend. Het belangrijkste doel is het elimineren van doelbewust geproduceerde persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) en het voortdurend minimaliseren en zo mogelijk elimineren van POP's die onbedoelde bijproducten zijn, zowel wat betreft emissies naar de lucht als gehalten in reststoffen. Het Verdrag voorziet in een kader om te zorgen voor de eliminatie/minimalisatie van 12 prioritaire (groepen van) POP's. Voor wat betreft de multi-fuel centrale zijn alleen de "onbedoelde bijproducten" dioxines en furanen relevant. Voor wat betreft emissies wordt door de vigerende regelgeving al voldaan aan de richtlijnen van het Verdrag van Stockholm. Het verdrag is daarom slechts van belang in relatie tot voorkomende concentraties van POP's in reststoffen.

3.2.8 Water

Het algemene uitgangspunt van het waterbeleid uit de vierde Nota Waterhuishouding (NW4) is "het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd" (V&W, 1998). De leidende principes van het emissiebeleid zijn: vermindering van de verontreiniging en het stand-still-beginsel.

Het **eerste** hoofduitgangspunt van beleid “**vermindering van de verontreiniging**” houdt in dat verontreiniging - ongeacht de stofsoort - zoveel mogelijk wordt beperkt (voorzorg-principe). De invulling van dit beleidsuitgangspunt bestaat onder meer uit: meer aandacht voor de ketenbenadering (waaronder kringloopsluiting), implementatie van Esbjerg/OSPAR-afspraken (stofspecifieke aanpak emissies), meer aandacht voor een integrale milieu-afweging en meer aandacht voor prioritering (CIW, 1999). Figuur 3.2.5 geeft een schematische weergave van de hoofdlijnen van het emissiebeleid voor water.

Met het beleid voor de korte termijn wordt ernaar gestreefd voor zoveel mogelijk stoffen de minimumkwaliteit, zijnde het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR), te realiseren. Het verwaarloosbaar risiconiveau (VR) geldt daarbij als streefwaarde voor de lange termijn (2010). Het uiteindelijke doel is streven naar nullozing voor milieuvreemde stoffen in 2025. Afhankelijk van de aard en schadelijkheid van de stoffen wordt toepassing van de best uitvoerbare techniek BUT (beste bestaande technieken voor zwarte lijst-stoffen) als inspanningsbeginsel gehanteerd bij de bepaling of voldaan wordt aan de toepassing van de stand der techniek.

Voor nieuwe lozingen of bij toename van bestaande lozingen vindt op grond van het **tweede** hoofduitgangspunt van beleid nog een toetsing aan het **stand-still-beginsel** plaats. Ook bij dit beginsel wordt onderscheid gemaakt tussen zwarte-lijst stoffen en de overige stoffen. Op grond van het stand-still-beginsel kunnen aanvullende eisen noodzakelijk zijn, bovenop de eisen welke voortvloeien uit de emissieaanpak of de waterkwaliteitsaanpak.

Tabel 3.2.5 Schematische weergave van de hoofdlijnen van het emissiebeleid voor water
(bron: CIW, 1999)

VERMINDERING VAN DE VERONTREINIGING				
A Algemene aanpak emissies (ketenbenadering)				
Stap 1	Preventie: (voorkomen van verontreiniging)	Bronaanpak gericht op: – grondstof-, hulpstof- en productkeuze – toepassing van schone technologie in het productieproces, de bedrijfsvoering of de gebruiksfase – nieuw(e) productieproces of bedrijfsvoering – toepassing van procesgeïntegreerde oplossingen		
Stap 2	Hergebruik: (hergebruik van water en stoffen waar mogelijk)	– kringloopsluiting (hergebruik binnen het productieproces/de bedrijfsvoering) – hergebruik buiten het productieproces/de bedrijfsvoering – opwerking t.b.v. mogelijk hergebruik		
Stap 3	Verwijderen: (‘end-of-pipe’)	Afvalwaterbehandeling, zuivering		
B Stofspecifieke aanpak emissies:				
1	Implementatie ‘Esbjerg/OSPAR’:	Streven naar beëindiging van de emissies uiterlijk in 2020 *)		
		ZWARTE- OVERIGE VERONTREINIGINGEN LIJSTSTOFFEN		
		Organohalogeenvr- bindingen, kwik, cadmium, etc.	Zware metalen, zuurstofbindende stoffen, P, N, etc.	Sulfaat, chloride, warmte
2	Sanering op basis van:	emissieaanpak	emissieaanpak	waterkwaliteits- aanpak
2a	Primair inspanningsbeginsel:	beste bestaande technieken **)	best uitvoerbare technieken **)	Toelaatbaarheid van lozingen en
2b	Verdere eisen op grond van (= immissietoets):	MTR ****) of andere van toepassing zijnde milieukwaliteitsnor- men ****)	MTR ****) of ande- re van toepas- sing zijnde milieukwaliteits- normen ****)	te nemen maat- regelen afhan- kelijk van de nagestreefde milieukwaliteits- normen ****)
STAND-STILL BEGINSEL				
C	Bij nieuwe lozingen of toename van bestaande lozingen:	emissies in een beheersgebied mo- gen niet toenemen	de waterkwaliteit mag niet signifi- cant verslechter- ren	de waterkwaliteit mag niet signifi- cant verslechter- ren

- ^{*)} geldt in ieder geval voor 15 in OSPAR-kader aangewezen prioritaire stoffen/stofgroepen, te weten: dioxines en furanen, PCB's, PAK, PCP, chloorparaffines met korte ketens, lindaan en isomeren, kwik, cadmium, lood, organotin-verbindingen, nonylfenol ethoxylaten, musk xyleen, gebromeerde vlamvertragers en bepaalde ftalaten
- ^{**)} het in internationaal kader vaak gebruikte begrip 'best available techniques' (BAT) omvat zowel BBT als BUT
- ^{***)} gelet op de lage concentraties (goeddeels < MTR) in het mariene milieu gelden daar de streefwaarden in plaats van de MTR's als inspanningsverplichting (RISMARE-notitie, 1996)
- ^{****)} bij indirecte lozingen vanuit AMvB-inrichtingen (zie hoofdstuk III, paragraaf 1.3.1) omvat de immissietoets c.q. de waterkwaliteitsaanpak - naast de bescherming van het ontvangende oppervlaktewater - ook de bescherming van de doelmatige werking van zuiveringstechnische werken

Voor een beperkt aantal, relatief onschadelijke, van nature in het oppervlaktewater voorkomende, stoffen (bijvoorbeeld: sulfaat, chloride en warmte), wordt de waterkwaliteitsaanpak gevolgd. Voor dergelijke stoffen worden maatregelen ter beperking van de lozing geëist als de immissietoets of het stand-still-beginsel daartoe aanleiding geven (zie ook CIW, 1999). De NBW (nieuwe beoordelingssystematiek voor warmtelozingen) met de criteria onttrekking, mengzone en opwarming watersysteem beantwoordt aan deze waterkwaliteitsaanpak.

Kaderrichtlijn water

Nederland staat de komende jaren voor de uitdaging om de Europese Kaderrichtlijn water (KRW) te implementeren (EG, 2003). De KRW streeft (op sommige aspecten) doelen na die ambitieuzer zijn dan de vierde Nota Waterhuishouding. Voor de door de KRW vereiste stand-still van de feitelijke toestand van de waterkwaliteit neemt Nederland het jaar 2000 als referentie.

Voor het waterkwaliteitsbeheer van de rijkswateren is daarom als operationeel beleidsdoel geformuleerd het conform de KRW bereiken van een waterkwaliteit die zo dicht mogelijk ligt bij het "goede ecologische toestand/potentieel" of "goede chemische toestand" in 2015, met mogelijke uitloop tot 2027 (RWS, 2005). De concretisering van de begrippen "goede chemische toestand" en "goede ecologische toestand" vindt plaats in de uitwerking van de KRW. Vooral voor de "goede ecologische toestand" zijn de concrete doelstellingen nog onduidelijk.

Daarnaast behoort ook het voldoen aan de Vogel- en Habitatrichtlijnen tot de beleidsdoelen. Dit komt neer op het ontwikkelen en veiligstellen van de voor de gewenste natuur vereiste milieucondities in de Speciale Beschermingszone (Waddenzee; zie verder paragraaf 3.2.9).

Koelwaterrichtlijnen

Sinds 1975 zijn de emissies van koelwater onderworpen geweest aan de koelwaterrichtlijnen van de ABK-normen (Algemene Beraadsgroep Koelwater). Tot voor kort was de maximale lozingstemperatuur gesteld op 30 °C. Daarnaast was onder meer het verschil in temperatuur tussen het ingenomen en geloosde water gemaximeerd op 7 °C in de zomer en 15 °C in de winter.

De kwetsbaarheid van de zuurstofhuishouding in de ontvangende oppervlaktewateren is de laatste jaren echter toegenomen, ten gevolge van de hoge temperaturen in de zomer. De watertemperatuur ligt nu 3 °C boven een voor Nederland normaal te noemen waarde en er zijn de laatste 10 jaar extreem hoge waarden opgetreden (RWS, 2005).

De Commissie Integraal Waterbeheer heeft nieuwe richtlijnen ontwikkeld die zijn afgestemd op de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse. De essentie van de nieuwe methodiek is dat de criteria zijn afgeleid van de mogelijke biologische effecten van opwarming. Dit heeft geleid tot de invoering van de Nieuwe Beoordelingssystematiek voor Warmtelozingen (NBW) per juni 2005.

Op grond van bestudering van literatuur is de commissie tot de conclusie gekomen dat vis het meest gevoelige organisme is en dat derhalve vis toetsorganisme is. Om vis te beschermen zijn drie criteria gehanteerd:

- onttrekking: dit criterium ziet op het risico dat vislarven en jonge (juveniele) vis door koelwaterinname in het koelwatersysteem vernietigd kan worden. Deze vernietiging kan gevolgen voor de populatie hebben als koelwater uit paai- en opgroeigebieden wordt ingenomen
- mengzone: binnen de mengzone is vanwege de temperatuur sprake van een ernstig risico (ER) voor vis. De grens voor zoutwatervis is op 25 °C gelegd. Om te voorkomen dat vis hieraan blootgesteld wordt, is vereist dat de mengzone niet meer dan 25% van de dwarsdoorsnede van een estuarium (in casu Eems-Dollard) beslaat. In die situaties heeft, naar men aanneemt, vis voldoende mogelijkheden om de mengzone te ontwijken
- opwarming: is als criterium opgenomen voor de begrenzing van de opwarming op zowel lokaal als op watersysteemniveau. Dit criterium is niet eenduidig toepasbaar op estuaria zoals in de onderhavige situatie. In estuaria moet rekening worden gehouden met het feit dat het water tijdens eb in smallere geulen wordt afgevoerd.

Tabel 3.2.6 De essentie van de nieuwe beoordelingssystematiek voor warmtelozingen in vergelijking met die van de ABK-richtlijnen

Parameter	ABK-richtlijnen ¹	Nieuw
Emissie-eisen (generiek)		
T koelwater	Zoet : $\leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	-
T koelwater	Zout : $\leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	-
ΔT koelwater	Zoet : $\leq 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zomer) $\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (winter) Zout: $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zomer) $\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (winter)	-
Immissie-eisen (generiek)		
Opwarming ²	$\leq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ t.o.v de achtergrondtemperatuur ³ tot een maximum van $28^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$ ⁷
Immissie-eisen (watersysteem gerelateerd)		
Kanalen/getijdenhavens		
Onttrekking	-	geen significante effecten in paaigebied en opgroeigebied van juveniele vis, goed visafvoersysteem, debiet aantoonbaar minimaliseren (optimaliseren op debiet) ⁸
Mengzone ⁵ ($T > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) ⁶	-	< 25% dwarsdoorsnede ⁷
Rivieren		
Onttrekking	-	geen significante effecten in paaigebied en opgroeigebied van juveniele vis, goed visafvoersysteem, debiet aantoonbaar minimaliseren (optimaliseren op debiet) ⁸
Mengzone ⁵ ($T > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) ⁶	-	< 25% dwarsdoorsnede
Noordzee		
Onttrekking	-	Streven naar zo gering mogelijke onttrekking, <i>niet in paaigebied en opgroeigebied voor juveniele vis of trekroute, goed visafvoersysteem</i> ⁸
Mengzone ⁵ ($T > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) ⁹	-	Mengzone mag bodem niet raken
Estuaria		
Onttrekking	-	Streven naar zo gering mogelijke onttrekking, <i>niet in paaigebied en opgroeigebied voor juveniele vis of trekroute, goed visafvoersysteem</i> ⁸
Mengzone ⁵ ($T > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) ⁹	-	< 25% dwarsdoorsnede

- 1 de in de tabel opgenomen criteria gelden op hoofdlijnen
- 2 toelaatbare opwarming is respectievelijk $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor water voor karperachtigen, $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor schelpdierwater en $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor water voor zalmachtigen
- 3 opwarming is gerelateerd aan achtergrondtemperatuur op de rand van (delen van) het watersysteem
- 4 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor water voor karperachtigen, $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor schelpdierwater en $21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ voor water voor zalmachtigen
- 5 het deel van het watersysteem (in de nabijheid van een lozingspunt) dat ten gevolge van een warmtelozing op een temperatuur groter of gelijk aan $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ is gebracht en wordt begrensd door

respectievelijk de ruimtelijke 30 °C-isotherm (zoete wateren) en de 25 °C-isotherm (zoute wateren)

- 6 uitzonderingssituatie bij hoge achtergrondtemperatuur (> 25 °C): gedurende één aaneengesloten periode van maximaal 1 week in juli/augustus mag de temperatuur op de rand van de mengzone van 32 °C bedragen. Indien een dergelijke aanpak tot problemen leidt in de uitvoeringspraktijk kan een beheerder gemotiveerd afwijken
- 7 beheerder kan op basis van specifieke informatie met betrekking tot het beschouwde watersysteem gemotiveerd afwijken
- 8 voor zoete wateren met name van belang in het biologische voorjaar (periode 1 maart – 1 juni) en voor zoute wateren in het biologische voorjaar (periode 1 februari – 1 mei) en het biologische najaar (1 september – 1 december). Kwantitatieve generieke criteria voor onttrekking zijn niet te geven. Voor nieuwe situaties zal middels een MER-procedure moeten worden afgewogen op basis van lokale specifieke gebiedsgerichte informatie of de activiteit al of niet toelaatbaar is
- 9 uitgaande van een achtergrondtemperatuur van 22 °C. Boven een temperatuur van 22 °C zijn temperatuurgevoelige vissen niet meer aanwezig (weggevlucht naar koudere delen)
- 10 conform ABK-kanalenrichtlijn mag voor het Amsterdam Rijnkanaal (ARK) en het Noordzeekanaal (NZK) een oppervlak van maximaal 20% van het watersysteem worden opgewarmd met 3 °C of meer, uitgaande van 10% per centrale

In hoofdstuk 5 worden de effecten van koelwaterlozing van de centrale in de Waddenzee volgens de nieuwe systematiek in beeld gebracht en getoetst (zie verder hoofdstuk 5).

In het kader van de IPPC-richtlijn (zie paragraaf 3.2.4.2) is een BREF-referentiedocument uitgebracht met betrekking tot industriële koelsystemen. Keuze en uitvoering van het koelsysteem voor de nieuwe multi-fuel centrale moeten met deze BREF in overeenstemming zijn (zie ook hier verder hoofdstuk 5).

3.2.9 Natuurbescherming

De Waddenzee is aangewezen als speciale beschermingszones (SBZ) in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De bouwlocatie valt als zodanig buiten deze SBZ. De juridische bescherming van de SBZ's vindt zijn grondslag in toepassing van het afwegingskader van artikel 6 Habitatrichtlijn (EG, 1992). Ook activiteiten buiten een SBZ moeten aan art. 6 worden getoetst als deze activiteiten effecten kunnen hebben op de natuurwaarden in het richtlijngebied (de zogenaamde "externe werking").

Toepassing van het afwegingskader houdt in dat voor de besluitvorming over nieuwe activiteiten die significante gevolgen kunnen hebben voor de SBZ een passende beoordeling plaatsvindt. Deze wordt onafhankelijk van dit MER opgesteld. Nieuwe activiteiten kunnen alleen worden toegestaan indien zekerheid is verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast. Alleen bij een dringende maatschappelijke noodzaak en bij afwezigheid van alternatieven mag aantasting van de natuurlijke kenmerken plaatsvinden, waarbij alle nodige compenserende maatregelen dienen te worden genomen.

De beschermingsbepalingen van de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn inmiddels opgenomen in de nieuwe Natuurbeschermingswet. Op grond van deze wet is een vergunningstelsel ingevoerd, hetgeen ook op de voorgenomen activiteit(en) van toepassing is.

De Waddenzee is voorts een beschermd Natuurmonument. Hetzelfde geldt voor de "Kwelers van de Groninger Noordkust" en de Dollard. Zie verder paragraaf 5.10 Natuur.

Flora- en Faunawet

In de Flora- en Faunawet (FFW) wordt een groot aantal van nature in Nederland voorkomende planten- en diersoorten - waaronder **alle** vogelsoorten (behalve exoten) - beschermd met het oog op de instandhouding van soorten. Het uitgangspunt van de wet is dat geen schade mag worden gedaan aan beschermde dieren of planten, tenzij dit uitdrukkelijk is toegestaan (het "nee, tenzij"-principe). Het gaat erom dat het voortbestaan van de soort niet in gevaar komt.

Om de instandhouding van de wettelijk beschermde soorten te waarborgen, moeten negatieve effecten op die instandhouding voorkomen worden. Om die bescherming handen en voeten te geven is een aantal voor planten en dieren schadelijke handelingen als verbodsbepalingen in de Flora- en Faunawet opgenomen.

Bij de meeste bouwprojecten is in principe de FFW van toepassing. De FFW kent evenwel een aantal mogelijkheden (art. 75) tot verlenen van vrijstelling of ontheffing door de minister van LNV van de algemene verbodsbepalingen. Voor de locatie is in opdracht van Groningen Seaports recent een FF-inventarisatie uitgevoerd (Buro Bakker, 2005). Op de resultaten wordt in paragraaf 5.10 ingegaan.

3.2.10 Geluid

Het gebied waar de centrale wordt gevestigd is gezoneerd. De geluidsemissie van de nieuwe eenheden mag het geluidsniveau van 50 dB(A) op de zonegrens niet overschrijden. Ook gel-

den maximale geluidvermogens per ha industrieterrein. Een en ander wordt uitgewerkt in paragraaf 5.6.

3.2.11 Bodem

Momenteel is niet bekend of de bouwlocatie verontreinigd is. Indien dit het geval is, zullen deze plaatsen conform de bepalingen van de Wet bodembescherming worden gesaneerd. Waar sanering aan de orde mocht zijn, zal dit zo nodig ook in het kader van de Nb- en de FF-wet aan LNV/provincie Groningen worden voorgelegd.

Een belangrijk onderdeel van het nationale bodembeleid is voorkomen dat nieuwe bodemverontreinigingen ontstaan. De Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) heeft tot doel potentiële bodemverontreiniging bij vergunningplichtige activiteiten tegen te gaan. De NRB is daarmee ook van toepassing op de centrale (zie verder hoofdstuk 5).

3.2.12 Veiligheid

Ingevolge het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO 1999; Stb. 1999-234) moeten inrichtingen waar gevaarlijke stoffen (bijvoorbeeld waterstof) boven vastgelegde hoeveelheden zijn opgeslagen aan bepaalde verplichtingen voldoen. Bij overschrijding van de zogeheten lage drempelwaarde moet een document Preventiebeleid (PBZO-document) worden opgesteld. Bij overschrijding van de zogeheten hoge drempelwaarde moet een veiligheidsrapport met een kwantitatieve risico analyse (QRA) worden opgesteld zodat inzicht wordt verkregen in het risico in de directe omgeving van de inrichting. Deze verplichting is op de multi-fuel centrale van toepassing. Een en ander is uitgewerkt in paragraaf 5.9.2.

Het risico moet worden getoetst aan het Besluit externe Veiligheid inrichtingen (BEVI; Stb. 2004-250). Volgens het BEVI geldt een grenswaarde voor het "plaatsgebonden risico" van 10^{-6} /jaar voor kwetsbare objecten (woonwijken, kantoren, supermarkten, grote hotels, scholen en dergelijke). Voor beperkt kwetsbare objecten (verspreid liggende woningen, kleine hotels, winkels, dienst- en bedrijfswoningen van naburige bedrijven, en dergelijke) is de 10^{-6} /jaar een richtwaarde.

Transportleidingen

Bij de aanleg van nieuwe aardgasleidingen en bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen vlakbij bestaande aardgasleidingen moet een veiligheidsafstand tot de leiding van 50 meter (dus

100 meter in totaal) worden aangehouden (Circulaire "Zonering langs hogedruk aardgas-transportleidingen" uit 1984, zie www.vrom.nl). Dit aspect valt onder de verantwoordelijkheid van Gasunie Transport Services en valt dus buiten de scope van dit MER.

3.2.13 Reststoffen

De vliegias en de slakken zullen zo veel mogelijk als secundaire (bouw)grondstoffen worden toegepast en moeten dus voldoen aan de eisen volgens het Bouwstoffenbesluit inclusief diverse aanpassingen (toekomstig: Besluit bodemkwaliteit). De samenstelling van zwavel zal moeten voldoen aan de gestelde producteisen voor afzet in van de chemische industrie. De productie en afzet van de reststoffen worden beschreven in paragraaf 4.6.2 respectievelijk 5.4.

3.2.14 Provinciaal milieubeleid

Uit het provinciale omgevingsplan (Provincie Groningen, 2000) vloeien geen eigenstandige randvoorwaarden voort die beperkend zijn voor de voorgenomen activiteit. De provincie heeft in dit kader onder andere geïnventariseerd welke activiteiten onder een m.e.r.-plicht of een m.e.r.-beoordelingsplicht zouden vallen. Omdat de bouw van de onderhavige centrale hoe dan ook m.e.r.-plichtig is, heeft dit voor dit MER geen extra gevolgen. Wel zijn gevolgen mogelijk voor hiermee verbonden activiteiten zoals uitbreiding van de haven of verdieping van de vaargeul.

Op 10 november 2004 heeft Provinciale Staten besloten de geldigheidsduur van het POP met twee jaar te verlengen tot en met 31 december 2006. Deze verlenging heeft niet geleid tot een inhoudelijke wijziging van het in het POP neergelegde toetsingskader.

3.2.15 Ruimtelijke ordening en milieu

3.2.15.1 Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV)

Het SEV vormde onder de voorgaande Elektriciteitswet 1989 het ruimtelijke en milieu-hygiënische toetsingskader voor de planning van het centrale elektriciteitsproductievermogen. Onder de Elektriciteitswet 1998, waarin de liberalisatie van de elektriciteitsmarkt is geregeld, heeft het SEV alleen nog een ruimtelijke reserveringsfunctie. Het SEV berust

thans volledig op artikel 2a van de Wet op de Ruimtelijke Ordening, waarin de plannen op bepaalde aspecten van nationaal ruimtelijk beleid worden geregeld. Het betreft de wettelijke regeling van de planologische kernbeslissing (PKB). Het doel van het SEV in de nieuwe geliberaliseerde omgeving is het faciliteren van de elektriciteitsvoorziening voor zover hiermee een nationaal belang is gemoeid en indien op het niveau van de lagere overheid obstructies bestaan voor het verlenen van een bouwvergunning.

Waar het de vestigingsplaatsen aangaat bevat het SEV een lijst van circa twintig, merendeels reeds daarvoor in gebruik zijnde, locaties voor grootschalig (>500 MW_e) productievermogen. De Eemshaven-locatie behoort tot de als zodanig aangewezen vestigingsplaatsen.

Het kabinet is bezig met de voorbereiding voor SEV III waarin de vestigingsplaatsen voor grootschalige elektriciteitsproductie en hoogspanningverbindingen van 220 kV en hoger (opnieuw) worden opgenomen, zowel bestaande als nieuw geplande. Tevens zal in het SEV III worden ingegaan op het waarborgingsbeleid voor kerncentrales. Dit laatste houdt in dat voor bepaalde locaties (waaronder Eemshaven) gewaarborgd wordt dat deze blijven voldoen aan de gestelde criteria voor de vestiging van kerncentrales.

3.2.15.2 Tweede en derde Nota Waddenzee

Vooralsnog is de Tweede nota Waddenzee (1993) het formele toetsingskader. Het kabinet heeft in mei 2006 het kabinetsstandpunt inzake de planologische kernbeslissing Derde Nota Waddenzee (deel 3) vastgesteld en naar de Tweede Kamer gestuurd (Tweede Kamer, 2006). De pkb is een vervolg op het in november 2001 gepubliceerde deel 3 van de pkb Derde Nota Waddenzee. Die procedure kon toen niet worden afgerond door onder meer de val van het kabinet Kok-II. In de pkb is het ruimtelijk beleid voor het Waddenzeegebied vastgelegd voor de komende tien jaar met een vooruitblik naar 2030. Centraal in de pkb staat de duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap.

Relevante pkb-uitspraken zijn:

- bestaande havens en bedrijventerreinen direct grenzend aan de Waddenzee mogen niet zeewaarts worden uitgebreid
- de bebouwingshoogte van nieuwe gebouwen moet aansluiten bij de bestaande bebouwing en passen bij de aard van het landschap. Havengerelateerde bebouwing in Den Helder, Delfzijl en de Eemshaven is uitgezonderd van deze hoogtebepaling

- het kabinet zet zich in om verstoring van de nachtelijke duisternis door licht (bijvoorbeeld van kassencomplexen) te voorkomen
- de belasting van de Waddenzee met verontreinigingen en nutriënten zal worden teruggebracht overeenkomstig het landelijk waterkwaliteits- en Noordzeebeleid met speciale aandacht voor diffuse verontreinigingen en het (inter)nationaal beleid voor de lucht, de bodem en het water. Voor de lange termijn is het doel het bereiken van de streefwaarden voor water en bodem uit de Vierde Nota Waterhuishouding en het bereiken van een "goede toestand" op basis van de Kaderrichtlijn Water. In de planperiode van de Vierde Nota Waterhuishouding (tot 2006) wordt er naar gestreefd voor zoveel mogelijk stoffen de minimum kwaliteit (MTR) te realiseren.

Een belangrijk onderdeel voor de multi-fuel centrale zijn uitspraken met betrekking tot de vaargeul in de Eems. De relevante pkb-tekst luidt nu als volgt:

"De bereikbaarheid van havens en eilanden wordt gewaarborgd in de vorm van aanlegmogelijkheden voor veerboten en streefdieptes voor de vaargeulen. Voor beide geldt het in 1993 vastgelegde uitgangspunt dat vaartuigen die op dat moment gezien hun diepgang en afmetingen de havens bij gemiddelde zeestand en wind konden aandoen dit ook in de toekomst moeten kunnen. In aansluiting op natuurlijke ontwikkelingen in de vaargeuldiepte zijn incidentele verdere verdiepingen van delen van de hoofdvaargeulen mogelijk, onder de voorwaarden dat dit past binnen het afwegingskader zoals aangegeven in deze pkb en dat dit economisch rendabel is. Gezien de economische potenties van de Eemshaven en de natuurlijke gegevens kan voor de Eems in uitzondering op de vastgestelde streefdieptes tot verdieping worden overgegaan, onder de voorwaarden dat dit past binnen het afwegingskader van deze pkb en dat het project economisch rendabel is".

In de nota van toelichting is de navolgende tekst toegevoegd:

"De initiatiefnemer moet een maatschappelijke kosten-baten analyse uitvoeren. Het rijk bepaalt vervolgens of er sprake is van een positief maatschappelijk rendement. Met het oog op mogelijke toekomstige aanlanding van LNG tankers en een mogelijk nieuwe energiecentrale die afhankelijk is van aanvoer met diepstekende schepen in de Eemshaven, acht het kabinet een uitzondering op de vastgestelde streefdieptes voor de Eems denkbaar. Wanneer bovengenoemde grootschalige projecten een aantoonbaar grotere diepte van de vaargeul vereisen, kan een nieuwe streefdiepte voor de Eems worden vastgesteld in het Beheer- & Ontwikkelingsplan Waddengebied. In dat geval moet wel eerst het afwegingskader van deze pkb worden doorlopen en moet onderzoek hebben aangetoond dat de kosten van verdieping en het onderhoud economisch rendabel zijn, afgezet tegen de revenuen van de achterliggende projecten".

3.2.15.3 Eems-Dollardverdrag

Tussen Nederland en Duitsland bestaat geen overeenstemming over de gemeenschappelijke rijksgrens tussen beide landen. In 1960 is door Nederland en Duitsland het Eems-Dollardverdrag gesloten. In dit verdrag wordt de samenwerking tussen beide landen geregeld ter waarborging van de verbinding van beider havens met de zee. In 1996 is in aanvulling op het Eems-Dollardverdrag een protocol tot stand gekomen voor de regeling van de samenwerking tussen beide buurlanden op het terrein van het waterbeheer en het natuurbeheer: het Eems-Dollardmilieuprotocol. Voor de Eems-Dollard vormt de pkb Waddenzee het Nederlandse uitgangspunt bij het met Duitsland te voeren beleid en beheer van dit gebied

3.2.15.4 Bestemmingsplan gemeente Eemsmond

De beoogde locatie maakt deel uit van de bestemming "industrieterrein" van het vigerende bestemmingsplan Eemshaven (1993) van de gemeente Eemsmond. Deze bestemming laat in principe de vestiging van de multi-fuel centrale toe, met dien verstande dat de koelwater-uitlaatwerken nog in het bestemmingsplan Waddenzee moeten worden ingepast.

Daarnaast zullen de voorschriften op enkele onderdelen worden aangepast om de vestiging ook effectief mogelijk te maken.

Het betreft:

- het verbod op de opslag van "niet-gebiedseigen" afvalstoffen, terwijl Nuon wel stoffen (biomassastromen) van buiten het gebied wil verwerken en opslaan die juridisch gezien als afvalstoffen worden bestempeld. Lid 8 van artikel 6 geeft B&W daartoe planwijzigingsbevoegdheid
- de voorgeschreven maximale bebouwingshoogte van 65 meter, terwijl de multi-fuel centrale een maximale hoogte zal hebben tot circa 90 meter. B&W beschikken hiervoor over een vrijstellingsbevoegdheid.

Daarnaast moet op grond van art. 6 lid 2 verontreinigingen van de Waddenzee worden uitgesloten die onherstelbare schade tot gevolg zouden kunnen hebben voor de natuurlijke waarden van de Waddenzee. Hierbij valt te denken aan het in acht nemen van een bepaalde afstand tot de Waddenzee dan wel doordat anderszins maatregelen en voorzieningen worden getroffen. In dit MER wordt nader onderbouwd dat aan deze voorwaarde wordt voldaan (zie met name paragraaf 5.10 p.m.).

De benodigde afwijkingen van het bestemmingsplan zijn geïnventariseerd en aan de gemeente voorgelegd voor afhandeling.

3.2.16 Verdrag inzake milieueffectrapportage in grensoverschrijdend verband (Espoo-verdrag)

Het Espoo-verdrag (1991) bevat verplichtingen omtrent de uitvoering van de milieueffectrapportage bij activiteiten of besluiten met milieugevolgen voor andere landen (in dit geval Duitsland). Deze komen er onder andere op neer dat de overheden van de betrokken landen elkaar dan tijdig informeren. Ook moeten burgers en belangenorganisaties in de gelegenheid zijn inspraak te hebben. Verder moet het milieueffectrapport speciale aandacht besteden aan de grensoverschrijdende gevolgen. Het Espoo-verdrag is verwerkt in hoofdstuk 7 (m.e.r.) van de Wet milieubeheer. Hieraan wordt in het onderhavige project invulling gegeven.

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 De voorgenomen activiteit

4.1.1 Opzet van de beschrijving en planning

Opzet beschrijving

In de onderhavige paragraaf 4.1 worden de technische installaties van de multi-fuel centrale beschreven. De volgende paragraaf 4.2 geeft de milieuaspecten van de centrale. In paragraaf 4.3 worden de alternatieven beschreven die redelijkerwijs voor dit project in beschouwing genomen kunnen worden.

De milieugevolgen in de huidige en de toekomstige situatie en van de alternatieven, worden beschreven in de hoofdstukken 5 en 6.

Tabel 4.1.1 geeft een overzicht van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Tabel 4.1.1 Overzicht van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

alternatieven	omschrijving	paragraaf
voorgenomen activiteit	bouwen en bedienen van de centrale	4.1
	de milieuaspecten van de centrale	4.2
nulalternatief	voortzetting van de huidige opwekking	4.3.2
uitvoeringsalternatieven	a conceptuele alternatieven	
	1 ultra superkritische poederkoolgestookte ketel op kolen en biomassa	4.3.3
	2 wervelbedketel op kolen en biomassa	4.3.4
	3 aparte aardgasgestookte STEG	4.3.5
	b CO ₂ -vermindering en energieoptimalisatie	
	4 hoger rendement van de vergassingsinstallatie	4.3.6
	5 toepassing restwarmte	4.3.7
	6 CO ₂ -opslag	4.3.8
	c technologie alternatieven voor de rookgasreiniging	
	7 ontzwaveling	4.3.9
	8 stofverwijdering	4.3.10
	9 vermindering van stikstofoxiden	4.3.11
	d alternatieve koeling	
	10 alternatieve koeltechnieken en conditionering-middelen	4.3.12

alternatieven	omschrijving	paragraaf
	e alternatieve waterzuivering 11 membraantechnologie 12 indampen van afvalwater alsmede: 13 geluidarme alternatieven dominante bronnen 14 het meest milieuvriendelijke alternatief	4.3.13 4.3.14 4.3.15
meest milieu-vriendelijke alternatief	combinatie van de meest milieuvriendelijke uitvoerings-alternatieven	4.3.16

De centrale valt onder de IPPC-richtlijn, te weten categorie 1.1 "stookinstallaties met een thermisch vermogen van 50 MW of meer". De indeling van deze paragraaf 4.1 volgt globaal de indeling van de BREF LCP voor kolen, gas en biomassa. Dit BREF wordt als leidend voor dit initiatief beschouwd. Aan het slot van iedere paragraaf wordt het voornemen getoetst aan een samenvatting van de relevante Best Beschikbare Technieken uit dit BREF. Het project zou wellicht ook als een project voor de verbranding van afvalstoffen kunnen worden beschouwd. Om die reden is daar waar relevant het project tevens getoetst aan de BREF Waste Incineration. Voor toetsing van het voornemen aan het BREF Koelwater wordt verwezen naar de paragraaf 5.3.5, voor de meer algemene BREF's naar paragraaf 5.11.

Algemene uitgangspunten voor het ontwerp en de bedrijfsvoering worden niet per paragraaf behandeld. Het ontwerp zal in het algemeen volgens de huidige stand der techniek worden uitgevoerd en de bedrijfsvoering zal aan alle relevante "good practices", waaronder een compleet milieuzorgsysteem (zie ook paragraaf 4.2.9), voldoen.

De planning van het project

De indicatieve planning van het project is als volgt:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – indiening vergunningaanvraag en MER | oktober 2006 |
| – beschikking | 7 mei 2007 |
| – start bouw | 2008 |
| – start proefbedrijf op aardgas | laatste kwartaal 2009 |
| – start levering op aardgas | 2010 |
| – start levering op syngas | 2011. |

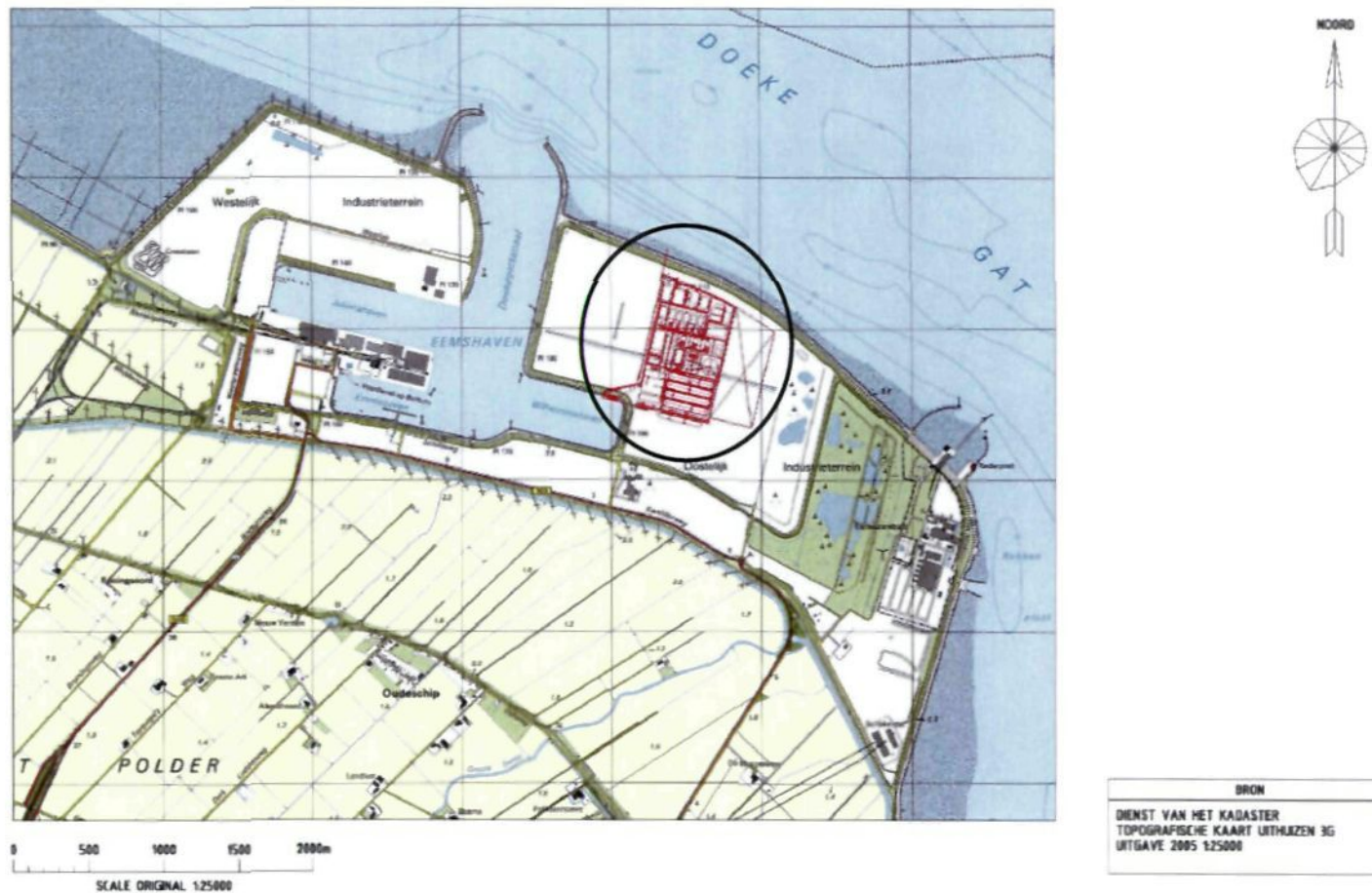
De bouw van bepaalde vergassers of STEG's kan ook na elkaar plaats moeten vinden. Daarom wordt in de vergunningaanvraag gevraagd op grond van artikel 8.18 sub 2 Wm om de installatie eerst binnen vijf jaar na onherroepelijke vergunningverlening in bedrijf te hoeven hebben.

4.1.2 **Beschrijving locatie**

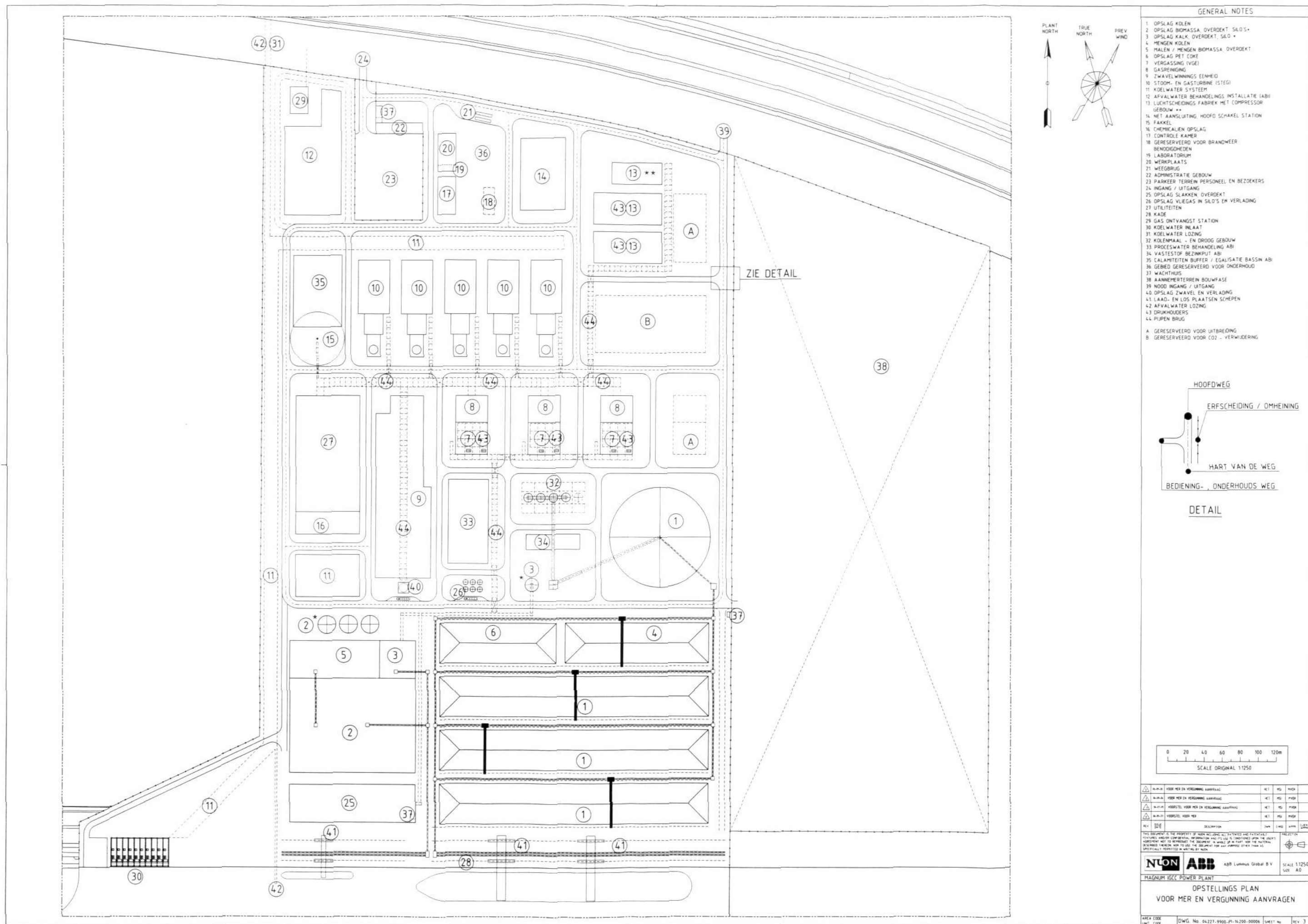
De keuze van de locatie is reeds in paragraaf 2.7 gemotiveerd. De locatie is gelegen aan oostzijde van de Eemshaven, zie figuur 4.1.1. Figuur 4.1.2 geeft de voorlopige lay-out van de centrale.

De locatie is om de volgende redenen bijzonder geschikt voor de vestiging van de multi-fuel centrale.

- Aan de zuidzijde van het terrein kunnen kolenschepen aanmeren en lossen. Dit geldt ook voor biomassa.
- Tevens kan aan de zuidzijde per schip de afvoer van geproduceerde nevenproducten (as, slak et cetera) plaatsvinden.
- Mede vanuit milieuoverwegingen is gekozen voor inname van koelwater uit de haven en lozing op de Eems.
- Aan de noordzijde is de Eems gelegen, waarin koelwater geloosd kan worden zonder voor recirculatie te hoeven vrezen of voor aantasting van de koelmogelijkheden van derden, zoals de Eemscentrale.
- De vorm en het oppervlak van het terrein zijn toereikend om alle benodigde functies onder te brengen.
- Beschikbaarheid/realiseerbaarheid van voldoende gasleverings- en stroomafvoercapaciteit.



Figuur 4.1.1 Indicatieve locatieschets van de centrale aan de Eemshaven. Aan de noordzijde achter de dijk (koel)water lozing, inzuiging koelwater vanuit haven



Figuur 4.1.2 Voorlopige plattegrond schets van de centrale met de belangrijkste onderdelen

4.1.3 Technologiekeuze

Achtergrond en hoofdkenmerken

Het geavanceerde technische concept is gebaseerd op de ervaringen van Nuon met de Willem-Alexander Centrale te Buggenum, waar eveneens kolen en biomassa vergast worden. De ervaringen opgedaan tijdens het bedrijven van de elektriciteitscentrale in Buggenum zijn tijdens de conceptuele fase van het ontwerp van de nieuwe fabriek door middel van zogenaamde **“Lessons Learned sessies”** en **“Value Cost Engineering sessies”** verzameld en geëvalueerd. Tijdens deze sessies zijn verscheidene ideeën ontwikkeld met het doel de toekomstige multi-fuel elektriciteitscentrale ten opzichte van de fabriek in Buggenum te verbeteren. Deze ideeën zijn op technisch/economisch, veiligheidstechnisch en milieu-technisch gebied geëvalueerd. Dit heeft geresulteerd in de volgende voornaamste aanpassingen:

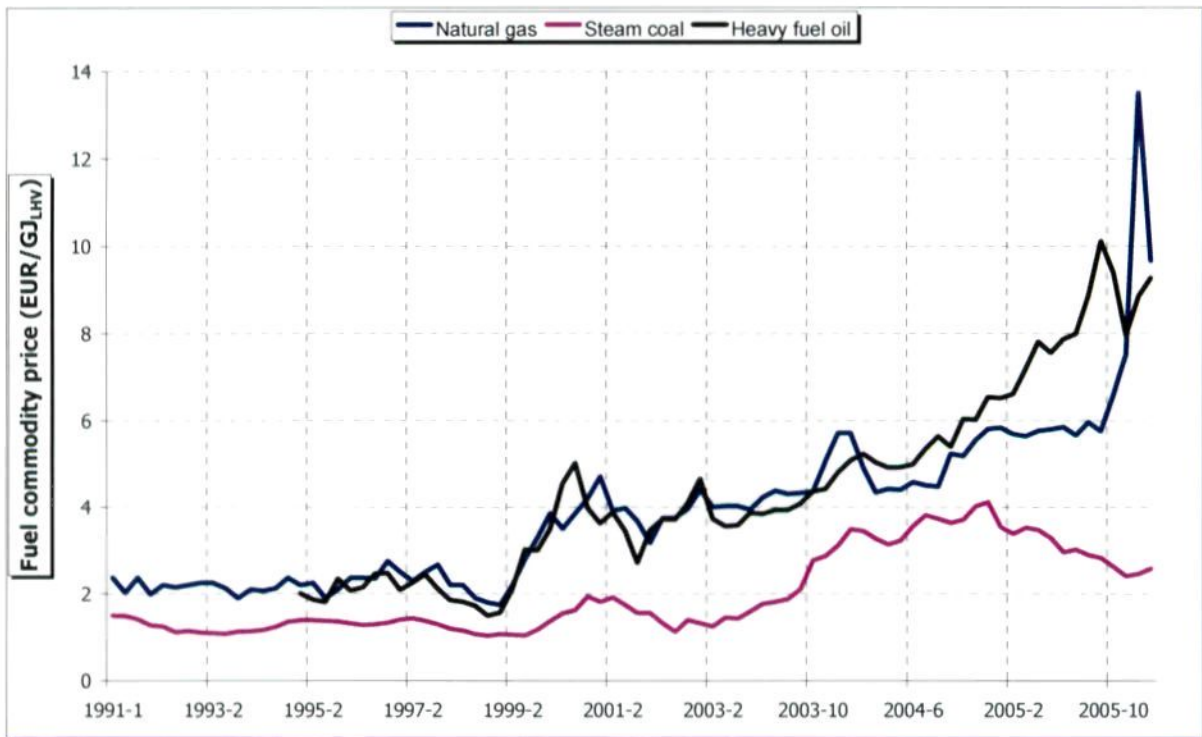
- ontkoppeling van de verschillende installaties ter verhoging van de totale beschikbaarheid/betrouwbaarheid
- parallelle treinen (voor drogen, malen, vergassen, gasreiniging, verbranden, et cetera) eveneens met als doel verhoging van de totale beschikbaarheid/betrouwbaarheid.

Met deze maatregelen worden de volgende verbeteringen beoogd:

- grotere betrouwbaarheid van het proces waardoor minder starts en stops nodig zijn
- lagere emissies naar de lucht omdat onder andere het fakkelbedrijf beperkt wordt.

Voor alle processen worden ten minste de “Best beschikbare technieken” (BBT) toegepast.

Flexibiliteit is een kernbegrip van het concept. Dit betreft allereerst de brandstof. De centrale kan een breed scala van brandstoffen verwerken. Dit biedt Nuon de mogelijkheid om afhankelijk van brandstofprijzen en elektriciteitsvraag de brandstofmix aan te passen. Figuur 4.1.3 geeft de ontwikkeling van de groothandelsprijs van kolen en gas.

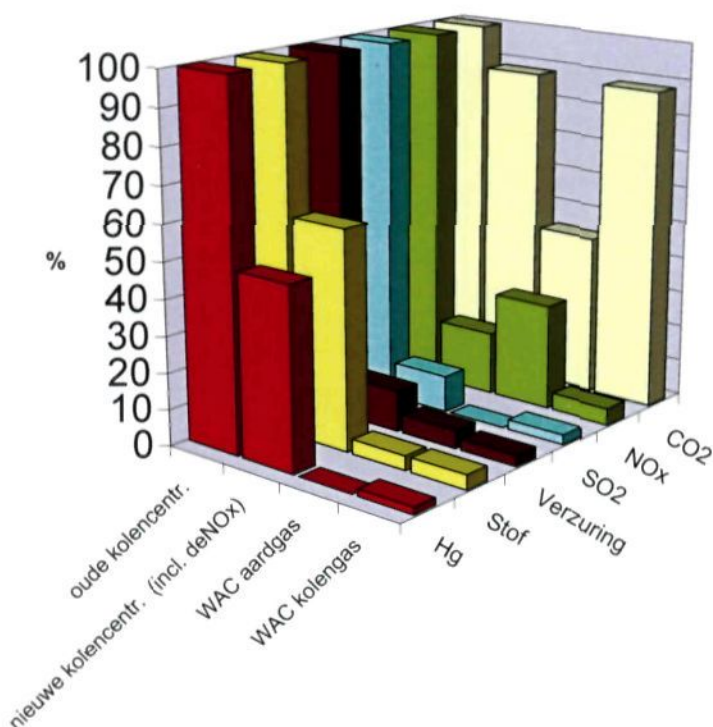


Figuur 4.1.3 Illustratie van de kolen-, olie- en gasprijzen over de laatste 15 jaar

Deze figuur illustreert dat de kolenprijs veel stabiel is dan de gas- en olieprijs. Bovendien ligt zij thans per eenheid van energie (GJ) aanzienlijk lager, zodat opwekking met kolen economisch aantrekkelijk is.

Een tweede gewenste flexibiliteit betreft de emissie van CO₂. Het concept maakt het mogelijk om in zekere mate over te gaan op CO₂-neutrale brandstoffen zoals biomassa. Ook is de afscheiding van CO₂ in verhouding tot conventionele kolencentrales relatief eenvoudig, zoals toegelicht zal worden in paragraaf 4.3.8. Ook flexibiliteit van levering van de verschillende energiecomponenten (stroom, stoom en warmte) is een kenmerk van het concept.

Verder biedt het concept mogelijkheden om de emissies van rookgassen aanzienlijk verder te beperken dan met een conventionele kolengestookte eenheid. Dit wordt kernachtig geïllustreerd in figuur 4.1.4 waarin de emissies van de Willem-Alexander Centrale worden vergeleken met conventionele kolencentrales.



Figuur 4.1.4 Vergelijking van de emissies van een conventionele kolencentrale (links), een nieuwe kolencentrale, de Willem-Alexander Centrale op aardgas respectievelijk kolengas

De figuur illustreert dat de emissies, behoudens van CO₂, van de vergassingscentrale te Buggenum (welke het voorbeeld is voor de nieuwe centrale) aanzienlijk lager liggen dan met een conventionele kolencentrale. In paragraaf 4.2.1 en verder zullen de luchtemissies van het multi-fuel concept nader onderbouwd worden.

Uit de figuur blijkt tevens dat de voornaamste resterende emissies die van NO_x en CO₂ zijn. Bij de beschrijving van de technologie en de alternatieven zal daarom speciaal ingegaan worden op de opties om deze emissies verder terug te dringen.

De emissies van de overige stoffen (waaronder zware metalen en andere toxische verbindingen) zijn zo laag en blijken zo ruim aan de emissie-eisen (inclusief de BREF's) en de luchtkwaliteitsnormen te voldoen dat verdere optimalisatie daarvan niet in de rede ligt. In de beschrijving van de technologie zal daar dan ook niet dieper op ingegaan worden.

Tot slot wordt er nog op gewezen dat het huidige technologische ontwerp is gebaseerd op de mogelijkheid van het meevergassen van meer vervuilde brandstoffen – in het bijzonder biomassa van de zogenaamde gele lijst – in de toekomst. De reinigingstechnieken gaan dus bewust verder dan op grond van de thans aangevraagde en beschreven brandstoffen noodzakelijk is. De huidige aanvraag beperkt zich echter tot het meevergassen van schone biomassa (witte-lijst stoffen). Dit kunnen in juridische zin afvalstoffen zijn.

Vergassings- en aardgasbedrijf

De totale centrale kan verdeeld worden in twee delen, te weten de vergassingsinstallaties en de STEG's. Het vergassingsbedrijf produceert synthesesgas (= syngas). Syngas en aardgas zijn beide geschikt om met STEG's elektriciteit te produceren. In principe heeft elektriciteitsproductie op aardgas een hogere thermische efficiëntie dan op synthesesgas. De reden hiervan is onder andere dat synthesesgas door een chemische omzetting uit vaste brandstoffen verkregen is terwijl aardgas slechts een kleine fysische modificatie nodig heeft en al op hoge druk geleverd wordt.

De voordelen van elektriciteitsproductie met aardgas zijn:

- een hogere efficiëntie
- een grotere beschikbaarheid en betrouwbaarheid
- betere regelbaarheid
- aardgas wordt al geleverd op hoge druk.

De voordelen van elektriciteitsopwekking met syngas zijn:

- lagere kosten
- mogelijkheid om CO₂-neutrale brandstoffen zoals biomassa te verstoken
- relatief lagere emissies ten opzichte van poederkoolgestookte installaties.

Het gekozen concept combineert de voordelen van beide:

- de basiscapaciteit van de fabriek (tot circa 70%) zal geleverd worden door kolen (en petcokes) en biomassa (dus door het synthesesgas). Dit minimaliseert de brandstofkosten op de momenten dat de stroomprijs het laagst is (bijvoorbeeld tijdens de nacht en de weekends)
- het regelen van de capaciteit van de fabriek (circa 30%) zal geschieden door aardgas vanwege de hogere beschikbaarheid en de hogere regelsnelheid van aardgas. Dit gebeurt op die momenten waarop de stroomprijzen relatief hoog zijn, zodat de inzet van het duurdere aardgas ook economisch verantwoord is.

Een additioneel voordeel is dat aardgas wordt uitgespaard dat ook gebruikt kan worden door de individuele consument. Kolen, petcokes en biologische afvalmaterialen kunnen immers alleen geconsumeerd worden door speciaal ontworpen grootschalige industriële installaties.

4.1.4 **Procesbeschrijving op hoofdlijnen**

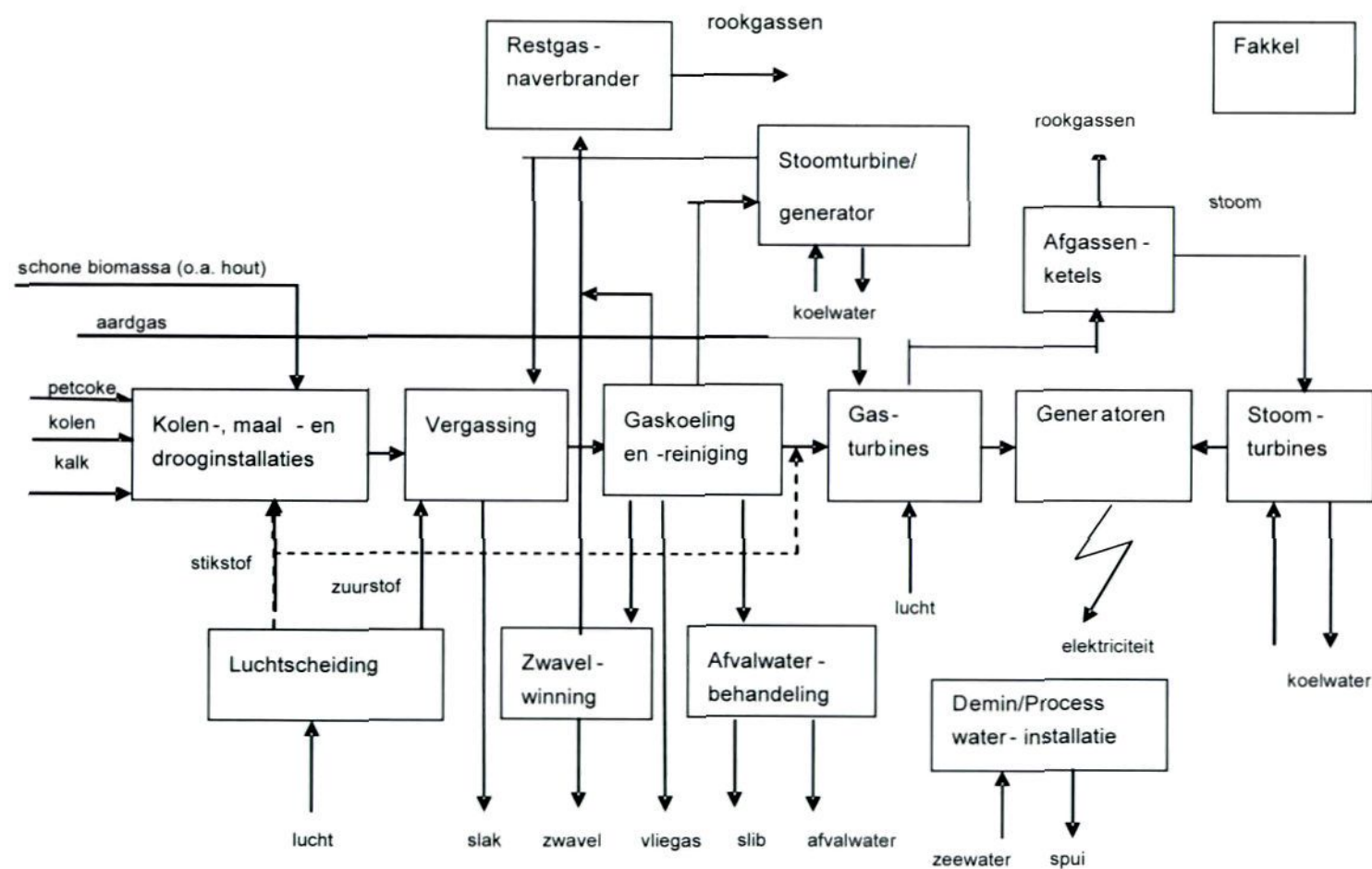
De voorgenomen activiteit betreft het bouwen en in bedrijf nemen en het in continu bedrijf houden van een multi-fuel elektriciteitscentrale op het industrieterrein van de Eemshaven door Nuon. De brandstoffen zullen bestaan uit steenkool, petcokes, schone biomassa (onder andere hout) en aardgas. Deze schone biomassa zal gedeeltelijk als afvalstof geklasseerd zijn. De elektriciteitscentrale zal elektriciteit opwekken met een netto elektrisch vermogen van circa 1200 MW_e.

De navolgende beschrijving is gebaseerd op een voorlopig ontwerp. Dit ontwerp zal in overleg met leveranciers nog verder uitgewerkt worden. Aantallen en de waarden van capaciteiten van de diverse onderdelen zijn te zien als voorlopig. Voor de emissies naar het milieu worden echter ook maximale waarden aangegeven, waarvoor vergunning aangevraagd wordt. Deze maximale waarden zullen gelden ongeacht het verdere ontwerp en de leverancier.

De installatie bestaat in hoofdzaak uit:

- verladings- en logistieke installaties
- opslag-, maal- en drooginstallaties voor brand- en hulpstoffen en een gasontvangststation
- vergassingsinstallaties
- gaskoelings- en reinigingsinstallaties
- zwavelwinningsinstallaties
- SCR (mogelijk)
- gasconditioneringssysteem
- stoom en gasturbine-installaties
- elektriciteitsgeneratoren voor de turbines
- koelwatersystemen
- deminwater-installaties
- afvalwaterbehandelingsinstallatie
- luchtscheidingsinstallaties
- opslagen van reststoffen
- E-koppelstation.

Schematisch kan de kolenvergasser-STEG als volgt worden weergegeven.



Figuur 4.1.4 Algemeen processchema (alleen hoofdstromen)

Het proces verloopt op hoofdlijnen als volgt. Hoofdzakelijk vanuit de haven komen kolen, petcokes, kalk en schone biomassa op het terrein. Schone biomassa (onder andere hout) wordt deels als pellets of andersoortig grofkorrelig materiaal aangevoerd, dat wil zeggen deels als poedervormig materiaal en deels als grover materiaal. Deze stoffen worden gemengd en gedroogd met de poederkool; dit is dus een mengsel van steenkoolpoeder, petcokes en biomassa. Inertisatie van de brandstofstroom vindt plaats met behulp van stikstof.

Het geproduceerde brandstofmengsel wordt gelijktijdig met zuurstof de vergasser ingeblazen met behulp van stikstof. Hier ontstaat door onvolledige verbranding (ondermaat zuurstof en stoom) bij hoge temperatuur en druk syngas. Het syngas bestaat voornamelijk uit koolmonoxide en waterstof. De niet-brandbare delen komen hoofdzakelijk als slak onder in de vergasser terecht en worden in het slakafvoersysteem gekoeld en uiteindelijk afgevoerd als restproduct. Het hete syngas met alle daarin aanwezige vlieggas en verontreinigingen worden in de syngaskoeler afgekoeld. De warmte die hierbij vrijkomt wordt omgezet in stoom die met behulp van een stoomturbine weer wordt omgezet in elektriciteit.

In de vlieggasfilterinstallatie wordt het vlieggas in twee stappen uit het syngas verwijderd. Het vlieggas wordt in silo's opgeslagen en uiteindelijk afgezet als restproduct. Daarna wordt het syngas met water gewassen. Hierbij worden onder andere chloriden en fluoriden uit het ontstofte syngas verwijderd en het water wordt naar de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) geleid. Vervolgens wordt het syngas ontwaveld. De verwijderde waterstofsulfide (H_2S) wordt omgezet in zwavel in de zwavelwinningseenheid. Zwavel wordt afgezet als bijproduct naar de chemische industrie.

Het schone syngas wordt nu in het gasconditioneringssysteem op de juiste inlaatcondities voor de gasturbines gebracht, waarna het in de gasturbines (eventueel samen met aardgas) wordt verbrand. Een gedeelte van de in de verbrandingsgassen aanwezige energie wordt in de gasturbines direct omgezet in mechanische energie. De verdere afkoeling van de verbrandingsgassen vindt plaats in de afgassenketels. De warmte die hierbij vrijkomt wordt omgezet in stoom. Deze stoom drijft stoomturbines aan. De gasturbines en de stoomturbines drijven de generatoren aan waarmee de elektriciteitsopwekking plaatsvindt. De combinatie van stoomturbine met gasturbine wordt STEG genoemd.

In de luchtscheidingsinstallatie wordt uit buitenlucht zuurstof en stikstof (en wellicht edelgassen) geproduceerd. Deze gassen worden in het proces gebruikt.

Voor productie van deminwater en ander proceswater wordt water uit de haven (zeewater) ingenomen. Dit wordt door een ontziltingsinstallatie geleid, waarna het in de deminwater-

installatie op specificatie gebracht wordt. Deminwater wordt voornamelijk gebruikt voor conditionering van het syngas en als suppletiewater voor het stoomsysteem. De vrijkomende afvalwaterstromen worden grotendeels naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie geleid en na bewerking geloosd op de Eems of de haven.

Gasstromen die onder incidentele omstandigheden niet in de gasturbines verbrand kunnen worden, worden in de fakkel verbrand.

4.1.5 Verladings- en logistieke installaties

Aanvoer en opslag van kolen, petcokes, biomassa, kalk en andere stoffen

Bulkmaterialen worden doorgaans per schip via de zee aangevoerd. Kleinere partijen kalk en biomassa kunnen eventueel ook per as worden aangevoerd. De voorraden (exclusief de dagvoorraden) steenkool worden in de openlucht opgeslagen. De petcokes en biomassa worden overdekt opgeslagen.

Zowel de open als de overdekte opslagen worden voorzien van vloeistofkerende vloeren. Het percolatiewater wordt naar de afvalwaterbehandelingsinstallatie geleid om te voorkomen dat oplosbare stoffen in het grondwater terecht komen. De kolenopslag wordt voor zover noodzakelijk met water en de langdurige voorraden met een speciale (cellulose)vloeistof bespoten om stofoverlast te verhinderen. Hiertoe wordt een sproei-installatie toegepast. Bij harde wind kan niettemin een kleine hoeveelheid stof verwaaien. Visueel waarneembare stofverspreiding wordt te allen tijde voorkomen. Hierop zal door een medewerker toezicht worden gehouden. De kade zal schoon gehouden worden zodat geen (kolen)stof in het water of naar de omgeving kan waaien.

Kolen

Aan de kade staan verplaatsbare loskranen met gesloten grijpers. De kolen worden via een transportband naar het kolenverladings- en -opslagsysteem (of rechtstreeks) naar het kolenbufferveld gebracht. Aldus wordt de stofbelasting van de lucht en het oppervlaktewater tot het minimum beperkt. Het kolenopslagsysteem vervoert de kolen naar het kolenbufferveld en heeft een opslagcapaciteit van circa 365 000 ton.

Het kolenverladings- en -opslagsysteem is hiertoe uitgerust met verplaatsbare opwerpers en portaalschrapers. De verwerking van de steenkool gebeurt volledig automatisch vanuit een bedieningsruimte. De maximale hoeveelheid die op het kolenbufferveld wordt gestort is de hoeveelheid kolen die nodig is voor ongeveer acht dagen productie (circa 50 000 ton). Transport van kolen van het kolenopslagsysteem naar het kolenbufferveld respectievelijk van

het kolenbufferveld naar het kolenmaal- en drooggebouw vindt plaats door middel van omsloten mechanische transportbanden om overlast van kolenstof en geluid te reduceren. Ter voorkoming van stofexplosies wordt de installatie geaard en van explosieluiken voorzien.

Biomassa

Biomassa is een secundaire brandstof die wordt gemengd met het kolenstof. Aan de kade staat een verplaatsbare/roterende loskraan die de biomassa uit het schip lost naar het biomassaopslagsysteem. Ander transport zal plaatsvinden in afgedekte of gesloten transportmiddelen. Het biomassaopslagsysteem heeft een overdekte opslagcapaciteit van maximaal 100 000 ton. Afhankelijk van de vorm waarin de biomassa wordt aangevoerd vinden verschillende voorbehandelingen plaats om de biomassa op specificatie voor vergassing te brengen.

Indien de biomassa geheel wordt aangeleverd als poeder zal de opslag direct plaatsvinden middels silo's. Ook tussenvormen (deels als poeder, deels als pellets) zijn mogelijk. De opslagcapaciteit van de drie biomassa buffersilo's bedraagt samen circa 10 000 ton. Vanuit de biomassa buffersilo's worden de vergassingseilanden gevoed met biomassastof door middel van pneumatisch transport.

Omdat geen sterk geurende stoffen worden ingezet, zijn geen geurbeperkende maatregelen nodig.

Petcokes

Petcokes is een secundaire brandstof die middels het kolenopslagsysteem wordt gemengd met kolen.

Brandstofacceptatie

Voor de brandstofacceptatie is een procedure opgesteld, zie bijlage H, inclusief proeflevering en verwerking zoals behandeld in paragraaf 2.1.1.1 van deze bijlage. Daarin wordt voor alle witte-lijst-stoffen getoetst aan het LAP. Chemische acceptatiecriteria voor de biomassa zijn niet aan de orde omdat het witte-lijst-stoffen betreft. Voor de samenstellingswaarden van de biomassa waar mee gerekend is, wordt verwezen naar bijlage A. Gezien de hoge verwijderingsgraad van zwavel, zijn zwaveleisen voor de brandstof niet relevant.

Kalk¹

Kalk wordt toegevoegd aan de kolen in de kolenmolen om een juiste viscositeit van de slak te krijgen. Kalk wordt opgeslagen met een opslagcapaciteit van circa 6500 ton. Via transportbanden wordt de kalk naar de verdeler getransporteerd. Bij de verdeler kan worden ingesteld naar welke overdekte kalkbufferopslagsilo gestort moet worden. De hoeveelheid die in de kalkbufferopslagsilo's wordt gestort is de hoeveelheid kalk die nodig is voor minimaal 20 dagen productie (3000 ton). Vanuit de kalkbufferopslagsilo's worden vervolgens middels transportbanden de kalk dagbunkers respectievelijk kolenmolens gevoed.

Rest- en afvalproducten

Slak

Slakken zijn een restproduct. Zij worden gebruikt als grondstof in de wegenbouw en betonindustrie. De slakken worden overdekt opgeslagen, totale capaciteit bedraagt 45 000 ton. Aangezien de slakken vochtig zijn, dient de opslagplaats ook voor de ontwatering. De overdekte opslag wordt voorzien van een lekbak met een vloeistofkerende vloer. Het percolatiewater wordt naar de ABI geleid. De slakken worden per transportband vervoerd of met een shovel op een vrachtwagen geladen en vervolgens afgevoerd per binnenvaartschip.

Vliegas

Vliegas is een restproduct dat wordt gebruikt als grondstof voor de bouw als cementvervanger voor beton. De opslag hiervan vindt gescheiden plaats in silo's van 12 000 ton respectievelijk 3000 ton. Afvoer vindt doorgaans per schip plaats.

Zwavel

Zwavel is een restproduct dat in vloeibare vorm opgeslagen dient te worden in een verwarmde opslagtank. De opslagcapaciteit bedraagt 900 ton. De afvoer vindt plaats per vrachtwagen.

Slib

De hoeveelheid slib geproduceerd door de afvalwaterbehandelingsinstallatie is relatief beperkt. Opslag zal plaatsvinden middels een container(s) met een opslagcapaciteit van 30 ton. Het slib wordt gerecycled in de installatie of afgevoerd.

¹ In de multi-fuel centrale wordt de gebruikte kalk in verschillende vormen aangevoerd en ingezet. Dit kan zijn in de vorm van kalksteen maar ook in andere vormen zoals kalkkorrels of papierslib. In de documenten wordt steeds de aanduiding kalk gebruikt

Ook zullen beperkte hoeveelheden bedrijfsafvalstoffen vrijkomen, zie paragraaf 3.3 van de vergunningaanvraag.

Gasontvangstation

De voornaamste functie van een gasontvangstation is de druk te verminderen tot een geschikt niveau voor gebruik. De aardgasdruk zal bij aanvoer circa 40 bar bedragen bij het gasontvangstation. Deze leveringsdruk zal in de buurt liggen van de benodigde druk voor de gasturbines. De capaciteit van het station zal circa 50 kg/s bedragen.

Het is mogelijk dat het station door een andere partij dan Nuon beheerd gaat worden, maar Nuon vraagt er thans wel vergunning voor aan zodat geen vertraging door nieuwe vergunningprocedures wordt opgelopen.

Naast drukvermindering wordt bij het gasontvangstation de hoeveelheid en de kwaliteit van het gas gemeten ten behoeve van de verrekening tussen de gasleverancier en de afnemer. Ook wordt het door de drukreductie afgekoelde gas weer opgewarmd door warmtetoevoer.

Toetsing aan BREF LCP (paragrafen 4.5.2 voor kolen, 7.5.1 voor gasvormige brandstoffen en 8.5 voor biomassa) en BREF storage (paragrafen 5.3 en 5.4)

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
<i>vaste brandstoffen</i>	
stofbeperking	
– <i>algemeen</i> : indien mogelijk toepassen gesloten opslag	– wordt toegepast voor de opslag van petcokes, biomassa, kalk en dagvoorraden steenkool
– t.a.v. open opslagen: regelmatig visuele inspecties verrichten m.b.t. stofemissies en de werking van preventieve maatregelen beoordelen	– wordt toegepast
– minimaliseren valhoogte bij transport	– wordt toegepast
– besproeiing met water o.d. voor korte termijn voorraden	– wordt toegepast
– afdekken petroleum coke	– wordt toegepast
– silo's bestemd voor de opslag van organisch vaste stoffen dienen explosiebestendig te zijn en te worden uitgerust met een ontluichtingsventiel	– wordt toegepast
– begroeiing met gras o.d. voor langetermijnvoorraden	– gelijkwaardige besproeiing met latex (of gelijkwaardig) voorzien

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
– transportbanden verhoogd en op afstand plaatsen ter voorkoming van beschadiging – reinigingsvoorzieningen voor transportbanden – gesloten transportbanden toepassen met stofarme verbindingpunten	– wordt toegepast – reiniging volgens stand techniek – worden toegepast voor S1- en S3-producten volgens de NeR stuifklassenindeling. S2- en S4-goederen worden zodanig getransporteerd dat visueel waarneembare stofverspreiding wordt voorkomen.
– rationaliseren transport tegen stofontwikkeling – goed ontwerp, constructie en onderhoudspraktijken	– wordt toegepast – worden toegepast (zie par. 4.1.1)
voorkoming waterverontreiniging – gesloten vloeren, met riolering en bezinking voor lozing – verzamelen percolatie- en regenwater en behandeling voor lozing	– wordt toegepast – wordt toegepast
automatische branddetectie tegen zelfontbranding in kolenopslagen	wordt toegepast in gesloten systemen. Bij open opslagen is er voldoende toezicht om brand te vermijden
gesloten systemen voor kalk (e.d.) ter voorkoming van stofverspreiding	wordt toegepast
branddetectie in verband met zelfontbranding (broei) en risicopunten	wordt toegepast in gesloten systemen. Bij open opslagen is voldoende toezicht om brand te vermijden
ammonia (ammoniak in water) heeft voorkeur boven vloeibare ammoniak	voor zover nodig
<i>gasvormige brandstoffen</i>	
gaslekdetectie en –alarm	wordt toegepast
gasexpansieturbine voor zover zinvol	wordt voor zover zinvol toegepast
voorverwarming gas met afvalwarmte van ketel of gasturbine	wordt toegepast
<i>biomassa (alleen extra's t.o.v. kolen)</i>	
kwaliteitsbeoordeling van brandstof en data-opslag van de gegevens	wordt toegepast
kwaliteitsbeoordeling van brandstof en data-opslag van de gegevens en aanwezigheid van	wordt toegepast

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
zodanige opslagen dat de brandstof gemengd kan worden ten behoeve van een gelijkmatige verbranding	
<i>afval (extra t.o.v. BREF LCP)</i>	
opslag op vloeistofkerende vloeren met gecontroleerde drainage	wordt toegepast
geurbeperving door ventilatielucht te verbranden of via geurfilter	is vanwege ontbreken (sterk) geurende stoffen niet nodig
gescheiden houden van afvalstoffen en duidelijke labeling van opslagen	wordt toegepast zolang zinvol. Gemengde opslag is mogelijk in gesloten brandstofopslag en toevoersystemen. Via administratieve verwerking is daarbij bekend wat waar zit
brandbestrijdingplan voor onder andere opslagen	wordt toegepast
visueel monitoren van opslagen	wordt toegepast

De **BREF Waste Treatment Industries** geeft algemene richtlijnen voor het omgaan met afvalstoffen. De BREF geeft aan dat er 940 afvalverwerkingstechnieken onderzocht zijn. Deze BREF geeft dan ook slechts zeer algemene richtlijnen voor de verwerking van afvalstoffen. Voor dit project zijn de volgende thema's van belang: milieuzorg, kennis van het aangevoerde afval, opslag en handling, luchtmissies, afvalwaterbehandeling.

De eisen aan de milieuzorg, de kennis van het afval en handling en watermanagement zullen te zijner tijd in het milieuzorgsysteem opgenomen worden. De eisen ten aanzien van opslag zullen aan de ontwerper van de opslag worden doorgegeven. De eisen voor bodembescherming gaan minder ver dan de NRB en worden daarom achterwege gelaten. Omdat geen brandstof on site wordt vervaardigd of opgewerkt, zijn de BBT's voor voorbereiding van afval dat als brandstof gebruikt wordt, niet van toepassing.

De overige relevante BBT's zijn in navolgende tabel weergegeven.

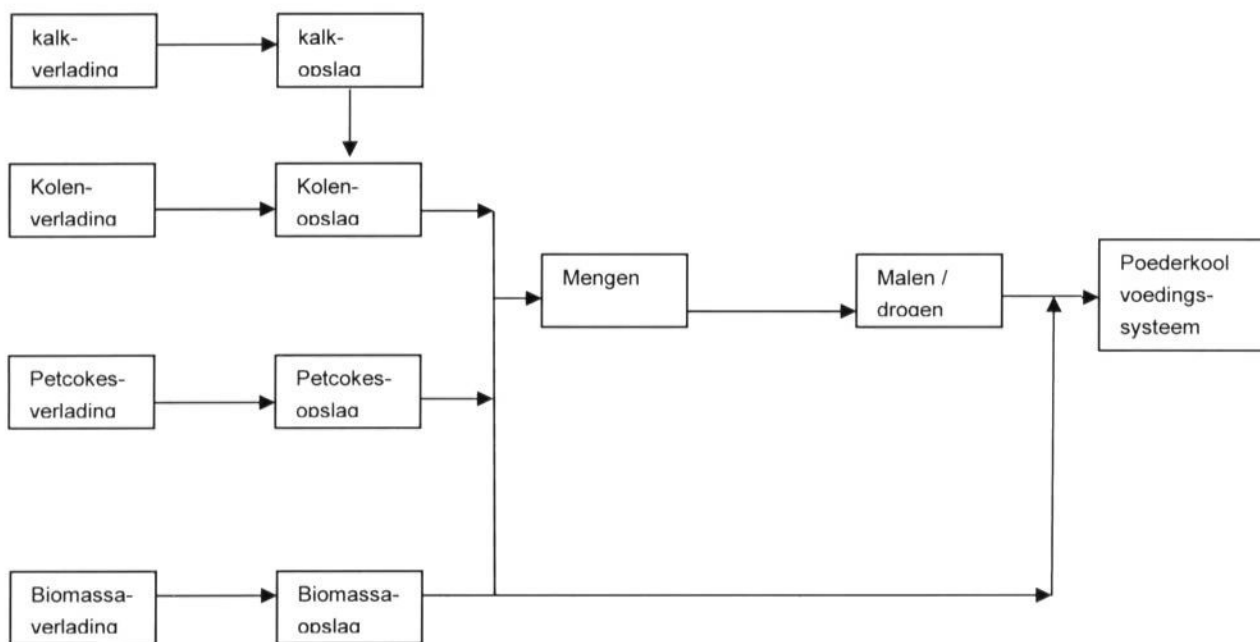
Relevante BBT's uit de BREF Waste Treatment Industries

nr.	BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
	<i>emissies naar de lucht</i>	
35	– geen emissies van geur, VOC's etc. lozen – toetreding van water voorkomen – ontluchting van opslagen centraal behandelen	– wordt toegepast – wordt toegepast – wordt niet overal toegepast
36	gesloten systemen op onderdruk houden (speciaal voor vluchtige stoffen)	niet van toepassing
37	toereikend afzuigsysteem voor opslagen	wordt toegepast
38	correcte bedrijfsvoering en onderhoud	wordt toegepast
41	emissies: VOC 7-20 mg/m ³ PM totaal 5-20 mg/m ³	Ner maatgevend en wordt nageleefd
	<i>emissies naar water</i>	
42	– gescheiden riolering voor schoon en vervuild water – buffertank voor te lozen water	wordt toegepast wordt toegepast
45	gesloten systeem voor potentieel vervuild regenwater	wordt toegepast
46	gescheiden waterbehandeling van schoon en vervuild water	wordt toegepast
47	betonnen opvang onder handling- en morsgevoelige plaatsen met drainage en opvang en gecontroleerde lozing	wordt toegepast
48	maximaal hergebruik van afvalwater	wordt toegepast
56	ppm (~mg/l) in geloosd afvalwater COD 20-120 ppm BOD 2-20 ppm zware metalen ¹⁾ 0.1-1 As <0.1 Hg 0,01-0,05 Cd <0,1-0,2 Cr (VI) <0,1-0,4	voortschr gem. mg/l < 120 < 20 < 0,6 < 0,02 < 0,01 < 0,015 < 0,1 (alle Cr) <i>conclusie: alle voldoen</i>

¹⁾ Cr, Cu, Ni, Pb, Zn

4.1.6 Brandstofvoorbehandeling en -samenstelling

De verladings-, opslag-, maal- en drooginstallaties zijn schematisch weergegeven in figuur 4.1.5.



Figuur 4.1.5 Schematische weergave verladings-, opslag-, maal- en drooginstallaties

Voeding vaste (brand)stoffen

De ruwe kolen en petcokes worden onder toevoeging van kalk gevoed aan de kolenmolens. In deze molens worden de kolen, petcokes en kalk gemalen en gedroogd met een heet inertgas verkregen door het verbranden van een kleine hoeveelheid van het geproduceerde syngas. Biomassa wordt door derden op specificatie aangeleverd. Het poederkoolmengsel en het inertgas worden gescheiden in het filtersysteem van het kolenmaal- en -droogstelsel en het poederkool wordt daarna naar het poederkoolvoedingssysteem getransporteerd. Het met vocht beladen inertgas wordt na stoffiltratie naar de atmosfeer afgelaten. Het kolenmaal- en droogstelsel en het kalkverzorgingssysteem wordt uitgelegd met voldoende capaciteit en redundantie om alle vergassingstreinen te bedienen.

Kolenmaal- en droogstelsel

De kolenmolens worden gevoed met vaste brandstoffen en kalk. Het poedermengsel heeft een restvochtgehalte van maximaal 2% (na droging). Het malen en drogen van de kolen

gebeurt onder een inerte atmosfeer van maximaal 8 vol.% zuurstof om stofexplosies te voorkomen. De droging van de kolen en kalk geschiedt bij een inertgasinlaattemperatuur variërend van circa 200 °C tot 400 °C (afhankelijk van het vochtgehalte van de ruwe kolen) en een uitlaattemperatuur van circa 100 °C (afhankelijk van de gewenste droging van de poederkool).

Poederkoolvoedingssystemen

De poederkool wordt gefilterd en gescheiden van het inertgas in het kolenmaal- en droogstelsysteem en daarna getransporteerd naar het poederkoolvoedingssysteem. Het poederkool/inertgasmengsel van het kolenmaal- en -droogstelsysteem wordt in het poederkoolzakkenfilter gescheiden. Het gas stroomt er door heen en de poederkool wordt afgevangen. Het met vocht beladen inertgas wordt naar de atmosfeer afgelaten.

Het afgevangen poeder wordt door de zakkenfilter-afvoerschroeven, transportschroeven en een draaisluis getransporteerd naar de poederkoolopslagsilo. Van het poederkoolzakkenfilter naar de opslagsilo wordt van drie lijnen met elk 50% van de totale ontwerpcapaciteit naar twee lijnen per vergassertrein overgeschakeld.

Het poederkoolvoedingssysteem wordt gevoed vanuit het kolenmaal- en -droogstelsysteem en levert poederkolen aan het vergassingsbrandersysteem. Het poederkoolvoedingssysteem is een discontinue sectie, die nodig is voor het op druk brengen van de poederkool die vanuit het poederkoolvoedingsvat naar de kolenbranders worden getransporteerd. Deze hogere druk is nodig omdat de vergasser op hoge druk werkt. Het belangrijkste van dit systeem zijn de poederkooltransport- en -sluiseigenschappen. Het poederkoolvoedingssysteem bestaat per vergasserstraat uit twee identieke en onafhankelijke lijnen, die elk twee tegenover elkaar geïnstalleerde branders in de vergasser voeden.

Poederkoolopslagsilo

De poederkool wordt vanuit het poederkoolzakkenfilter in de poederkoolopslagsilo gestort. Aan deze silo wordt continu een kleine hoeveelheid stikstof toegevoerd om het binnendringen van lucht en/of vochtig recirculatiegas vanuit het kolen maal- en droogstelsysteem te voorkomen. Deze stikstof wordt na gebruik afgeblazen naar de buitenlucht via een filter voor het verwijderen van stofdeeltjes.

Poederkooldoseersysteem

Vanuit de poederkoolopslagsilo worden de twee aan de bodemuitlaten geïnstalleerde doseervaten gevuld. De stroming wordt geïnitieerd door de zwaartekracht en ondersteund door stikstoftoevoer.

Poederkoolsluisvat

Zodra het poederkoolniveau in het poederkoolvoedingsvat een minimum heeft bereikt (kleiner dan 50%) worden de bodemuitlaatkleppen van het sluisvat geopend en wordt de poederkool naar het poederkoolvoedingsvat gesluisd. Indien het sluisvat is geledigd, wordt dit van het poederkoolvoedingsvat geïsoleerd en van druk afgelaten, waarna de vulcyclus vanuit de doseervaten zich herhaalt.

Poederkoolvoedingsvat

Het poederkoolvoedingsvat wordt op een "constante" overdruk ten opzichte van de vergasser gehouden met stikstof teneinde een stabiele, gecontroleerde poederkooldosering naar de branders mogelijk te maken.

Samenstellingsgegevens brandstoffen

In de centrale zullen de volgende vaste brandstoffen worden verwerkt: kolen, secundaire fossiele brandstoffen zoals petcokes en schone biomassa in de zin van de "witte lijst" van VROM/Infomil. Binnen de beschikbare capaciteit kan ingezet worden: 100% kolen, 100% aardgas en 20% respectievelijk 40% petcokes respectievelijk biomassa als aandeel van de steenkolen alsmede alle tussenvormen hiervan.

In bijlage A zijn de gegevens van de vaste brandstoffen en van aardgas, zoals gebruikt voor de ontwerpberekeningen, weergegeven. Met deze gegevens zijn de emissies naar de lucht berekend. Omdat moeilijk te voorspellen is hoe de kolensamenstelling op de Nuon multi-fuel centrale zich de komende jaren zal ontwikkelen is in dit MER uitgegaan van de gemiddelde kolensamenstelling van blends (kolenmengsels) zoals verstookt door Nederlandse centrales in 2004 (NNG, 2004). Ter illustratie zijn ook de uit milieuoogpunt conservatieve waarden (gebaseerd op statistische spreidingen: MAX 2004) vermeld.

Voor de biomassa zijn de ontwerpwaarden gegeven omdat de samenstelling van schone biomassa aanzienlijke verschillen kent. De stookwaarde zal ten minste 10 MJ/kg bedragen.

Het in de hoofdininstallaties gebruikte aardgas is niet geodoriseerd.

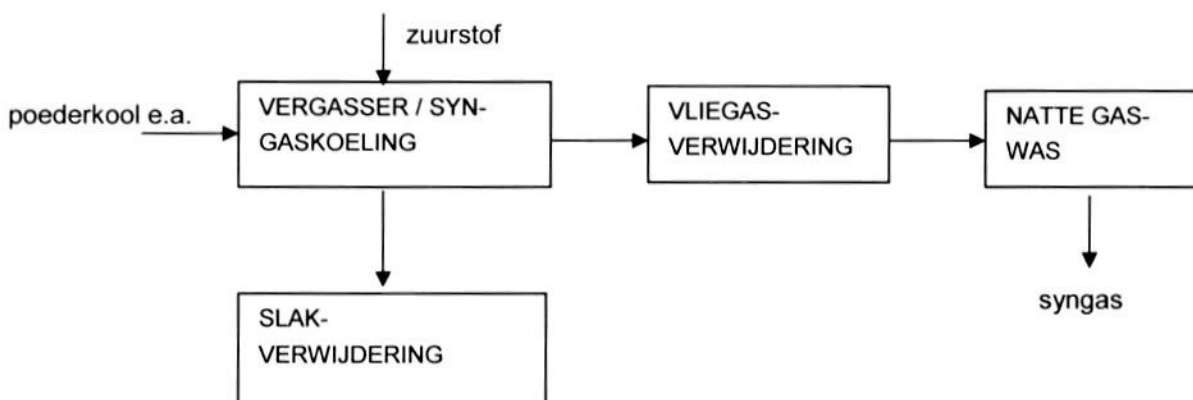
In lijn met de richtlijnen zijn de verschillende brandstofscenario's doorgerekend. Paragraaf 4.2.1 geeft daarvan de motivering en de basisgegevens. De berekende emissies staan in bijlage B.

Toetsing aan BREF LCP Paragrafen 4.5.3 voor kolen en 8.5.3 voor biomassa)

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
<i>kolen</i>	
blending en menging zijn BBT	wordt toegepast
brandstofwijziging voor betere milieuprestaties is ook BBT	selectie brandstoffen wordt toegepast om storingen en bijbehorende milieu-gevolgen te voorkomen
<i>biomassa</i>	
screening van brandstoffen o.b.v. acceptatiecriteria	wordt toegepast
beperken meestoken meest vervuilde soorten	wordt (thans) toegepast; ontwerp wordt op vervuilde soorten uitgelegd, selectie vindt plaats op basis van emissie niet op inputbasis
beperking verhoogde kwikinhoud of vergassing toepassen	wordt (thans) toegepast
beperken chloride-inhoud	wordt toegepast, selectie vindt plaats op basis van emissie niet op inputbasis
<i>afval</i>	
menging, verkleinen en homogeniseren van brandstoffen	worden toegepast
verwijdering ijzer en andere metalen	bij leveranciers

4.1.7 Vergassing

Figuur 4.1.6 geeft een schematische weergave van het vergassingsproces.



Figuur 4.1.6 Schematische weergave vergassingsproces

De vergassingsinstallatie bestaat uit een vergasser en een syngaskoeler die tezamen ondergebracht zijn in het vergassingseiland. Tevens omvat het een vliegasverwijderingssysteem, een natte gaswasinstallatie en een slakkenverwijderingsinstallatie. De multi-fuel centrale bestaat uit drie parallelle vergassingseilanden met ieder een capaciteit van ruim 2000 t/d (op kolenbasis). De totale capaciteit is 7000 t/d (op kolenbasis). De onderdelen worden hierna toegelicht.

Vergassingseenheden

Een vergassingseenheid bestaat uit de vergasser en een syngaskoeler. De vergasser bestaat uit een drukvat, met daarin een gekoelde membraanwand. Deze membraanwand omsluit de vergassingszone (reactor). Dankzij deze waterkoeling, waarbij middendruk (MD) stoom geproduceerd wordt, zijn hoge vergassingstemperaturen mogelijk.

De reactor heeft twee openingen:

- de bodem of slaktap wordt gebruikt voor het afvoeren van de gesmolten slak
- via de top wordt het hete syngas afgevoerd.

De reactie verloopt bij 1500 à 1650 °C en een druk van circa 30 bar. De reactortemperatuur wordt constant gehouden door het regelen van de hoeveelheid toegevoerde zuurstof. Bij deze temperatuur is de slak vloeibaar. De slak loopt via de reactorwand in het slakbad waar deze afkoelt en vast wordt, waarna het door een kettingtransporteur wordt afgevoerd na eerst van druk te zijn gelaten. Het gas dat hierbij eventueel vrijkomt wordt naar een verbrandingsinstallatie voor restgassen afgevoerd (zie slot paragraaf 4.1.8 Restgasnaverbrandersysteem). Het geproduceerde syngas wordt aan de uitlaat van de reactor in een quenchzone gekoeld tot circa 800 °C. Dit gebeurt met ontstoft en gekoeld syngas. Deze afkoeling is nodig om de aanwezige gesmolten slakdeeltjes te laten stollen, zodat ze zich niet hechten aan de pijpen van de stroomafwaarts volgende warmtewisselaars. Het gequenchte gas wordt naar de syngaskoeler geleid. Hier staat het achtereenvolgens zijn warmte af aan een MD-oververhitter en een MD-verdamper. De geproduceerde MD-stoom wordt deels geïnjecteerd in het kolenvergassingsproces en verder gebruikt voor elektriciteitsproductie.

Vliegasverwijdering

De vliegasverwijdering gebeurt in twee stappen:

- als eerste passeert het vliegashoudende syngas een cycloon waarbij circa 80% van de vliegas wordt afgevangen
- achter de cycloon is een keramisch filter (kaarsenfilter) opgesteld dat de resterende vliegas affiltreert.

Natte gaswassectie

In de natte gaswassectie passeert het syngas vervolgens de halogeenwaskolomsectie. Door middel van alkalische waterwassing worden onder andere fluor- en chloorverbindingen uit het syngas gewassen.

Slakkenverwijderingsinstallatie

Vloeibare slak uit de vergasser wordt opgevangen in het slakkenbad van de vergasser, waar de slak stolt en uiteenvalt in een granulaat. Dit granulaat wordt door het slakverwijderingssysteem, dat bestaat uit een sluissysteem en een slakkenverzamel- en -ontwateringssysteem, uit de vergassingsinstallatie verwijderd.

De grovere delen (deeltjesgrootte > 250 micron) worden uit de ontwateringsilo verwijderd door een droge slakken transporteur (eventueel een ontwateringschroef) en via een transportsysteem afgevoerd. Het overtollige water dat fijne "slak" bevat wordt uit de trog afgepompt. Deze fijne slak wordt in een indikker afgescheiden en teruggevoerd naar de kolenberg. Het van vaste stof ontdane water wordt voor het grootste deel hergebruikt in het slakverwijderingssysteem. Een kleine spuihoeveelheid hiervan wordt afgevoerd naar de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI).

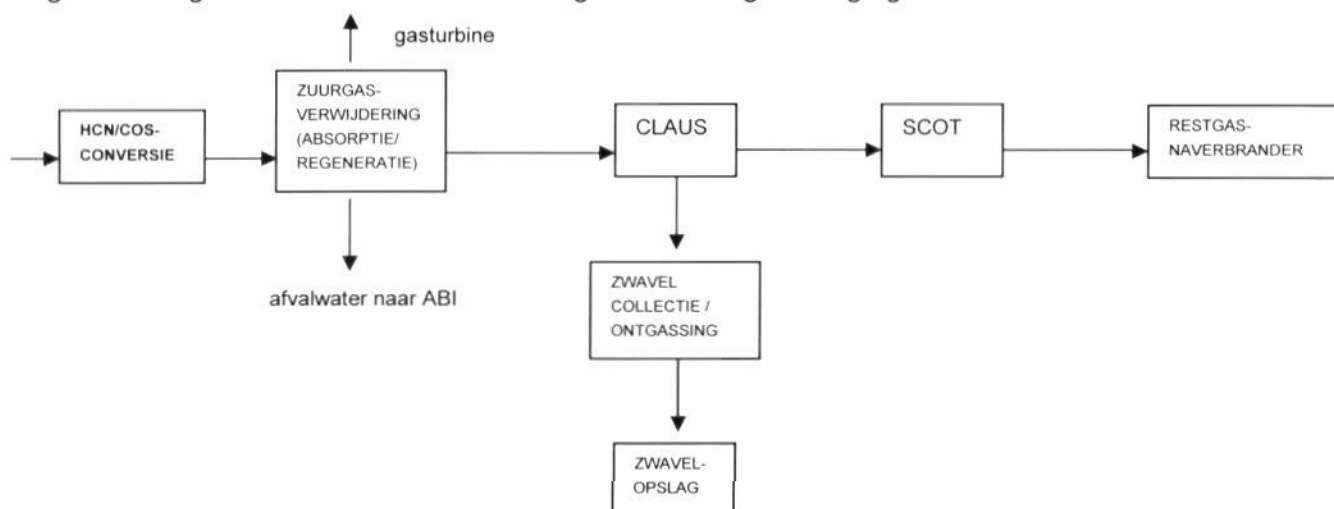
Toetsing aan BREF LCP (paragrafen 4.5.4 voor kolen, 7.5 voor gasvormige brandstoffen en voor 8.5.4 biomassa)

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
<i>kolen</i>	
poederkool, fluidised bed en roosterovens (<100 MW _{th}) zijn BBT	niet van toepassing i.v.m. gekozen vergassingstechniek
vuurhaardzijdige NO _x -beperking	niet van toepassing behoudens voor droger KMD
<i>gasvormige brandstoffen</i>	
geen eisen	-
<i>biomassa</i>	
brandstoftoevoer afhankelijk	
geavanceerd automatisch besturingssysteem voor goede verbrandingscondities	wordt toegepast
<i>afval</i>	
brandstofranges	wordt toegepast
optimalisatie lucht(/zuurstof)-toevoer	niet van toepassing

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
goede uitbrand (minimum temperatuur en verblijftijd)	wordt bereikt (zie lage koolstofgehalte as en slak en lage CO-emissies)
hulpbranders voor starten en stoppen	worden toegepast
vergassing moet emissies binnen BREF-range opleveren	zie onder emissies

4.1.8 Gasreiniging

Figuur 4.1.7 geeft een schematische weergave van de gasreiniging.



Figuur 4.1.7 Schematische weergave van de gasreiniging

In het gasreinigingssysteem vindt zuivering van het syngas plaats. In dit systeem worden stikstofverbindingen (voornamelijk NH_3 en HCN) en zwavelverbindingen (voornamelijk H_2S en COS) omgezet en verwijderd. Het gasreinigingssysteem bestaat uit verscheidene onderdelen, die na een korte opsomming nader beschreven worden, te weten:

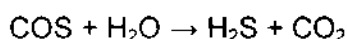
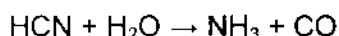
- HCN/COS-conversiesysteem
- zuurgasverwijderingssysteem (absorptie/regeneratie)
- zwavelwinningseenheid, bestaande uit
 - Claus-systeem
 - SCOT-systeem
 - restgasnaverbrandersysteem
 - zwavelcollectie-/ontgassingssysteem
 - zwavelopslag.

HCN/COS-conversiesysteem

HCN en COS worden in het HCN/COS-conversiesysteem katalytisch omgezet in NH_3 en H_2S . Dit wordt gedaan omdat HCN de wasvloeistof die gebruikt wordt in de volgende stap degradeert en omdat COS slechter door de wasvloeistof (Sulfinol) wordt afgevangen dan H_2S .

Het gas uit het vergassersysteem wordt door warmteuitwisseling op de gewenste reactie-temperatuur gebracht. In de HCN/COS-conversiereactor worden door middel van verscheidene katalysatorbedden HCN en COS gehydrolyseerd/omgezet in NH_3 en H_2S .

De chemische reacties die hier plaatsvinden zijn:



Vervolgens wordt het gas door warmteuitwisseling weer afgekoeld en het gecondenseerde water en het gas in de HCN/COS/Syngas/Waterscheider van elkaar gescheiden in een gas- en waterfase. Het gas wordt verder geleid naar de Sulfinolabsorber in het zuurgasverwijderingssysteem en het water naar de zuurwaterstripper van de eerste trap van de ABI.

Elke vergassertrein wordt uitgerust met een eigen HCN/COS-conversiesysteem.

Zuurgasverwijderingssysteem

In het **absorptiedeel** van het zuurgasverwijderingssysteem wordt H_2S aanwezig in het syngas in een absorberkolom met Sulfinol gewassen in de Sulfinolabsorber. De Sulfinol absorbeert vrijwel alle in het syngas aanwezige H_2S . Het syngas bevat naast H_2S ook CO_2 . Een gedeelte van deze CO_2 wordt ook geabsorbeerd door de Sulfinol.

Elke vergassertrein wordt uitgerust met een eigen Sulfinolabsorber.

In het **regeneratiedeel** van het zuurgasverwijderingssysteem worden de geabsorbeerde H_2S en CO_2 van het Sulfinol gescheiden door verwarming van de beladen Sulfinol in de Sulfinol-regenerator. Door middel van voorverwarming en door een door stoom verwarmde regenerator-herverdamper wordt de voor de scheiding benodigde temperatuur bereikt. Het gas gaat voor verdere behandeling naar de zwavelwinningseenheid en de schone Sulfinol wordt weer gerecirculeerd naar de Sulfinolabsorbers. Door deze recirculatie is er onder normale omstandigheden geen Sulfinolverbruik.

Het afvalwater van deze eenheid gaat naar de ABl.

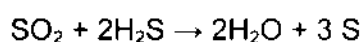
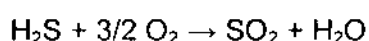
Zwavelwinningseenheid

In de zwavelwinningseenheid vindt omzetting van H_2S en NH_3 plaats tot respectievelijk elementaire zwavel en stikstof. De onderdelen van dit systeem worden hierna behandeld.

Claus-systeem

Dit systeem bestaat uit drie trappen, één thermische en twee katalytische, waar samen ongeveer 95% van het aanwezige H_2S in het voedingsgas met zuurstof (uit lucht of zuivere zuurstof van de luchtscheidingsfabriek) wordt omgezet in elementaire zwavel.

De chemische reacties die zich hierbij voordoen zijn:



De bij de reacties ontstane zwavel wordt gecondenseerd in warmtewisselaars en in vloeibare vorm naar de zwavelput gevoerd. Het afgas van het Claus-systeem gaat naar het SCOT-systeem waar bijna alle resterende zwavel verwijderd wordt. In de zwavelwinningseenheid worden twee parallelle Claus-systemen geïnstalleerd.

SCOT-systeem

In het SCOT-systeem worden alle niet- H_2S zwavelverbindingen omgezet naar H_2S die vervolgens verwijderd worden door een Sulfinolabsorptie/-wasstap.

Het SCOT-systeem is opgebouwd uit een reductiezone waar de zwavelverbindingen gereduceerd worden tot H_2S en koelzone waar het dan ontstane gas gekoeld wordt, waarna in een absorptiezone de ontstane H_2S afgevangen wordt met Sulfinol. De Sulfinol wordt teruggevoerd naar het zuurgasverwijderingssysteem. Het zuurgas afkomstig uit het zuurgasverwijderingssysteem is nu grotendeels ontdaan van de aanwezige H_2S .

Restgasnaverbrandersysteem

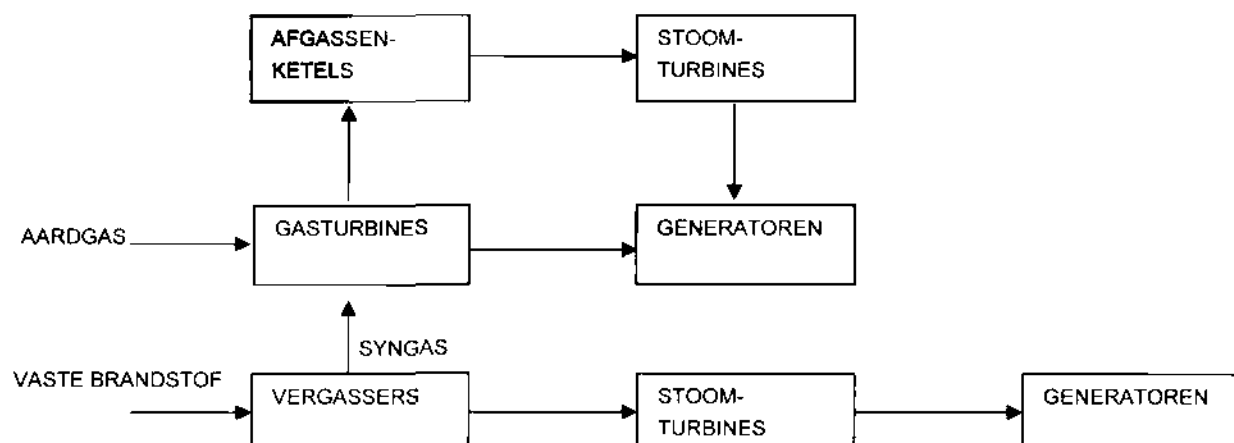
Het afgas van het SCOT-systeem bevat nog een zeer kleine hoeveelheid H_2S . Deze kan vanwege de geur niet zomaar naar de atmosfeer afgeblazen worden. Daarom vindt in het restgasnaverbrandersysteem verbranding van het afgas onder overmaat lucht met aardgas plaats, waarbij de nog aanwezige kleine hoeveelheid H_2S omgezet wordt in SO_2 . Tevens worden de aflaatgassen van de vliegassluizen in het restgasverbrandersysteem verbrand. Dit voorkomt dat de fakkelsystemen hiermee belast worden.

Zwavelcollectie-/ontgassingssysteem

De vloeibare zwavel van het Claus-systeem wordt opgevangen in een zwavelput. Hier wordt door middel van intensieve menging met lucht, sporen opgelost H_2S verwijderd. De lucht wordt gebruikt in het restgasnaverbrandersysteem. De zwavel wordt afgezet in de chemische industrie.

4.1.9 Stoom- en gasturbine-installaties

Figuur 4.1.8 geeft een schematische weergave van de stroomopwekking via Stoom- en Gasturbine-installaties (= STEG's) en de koeling van de vergasser.



Figuur 4.1.8 Schematische weergave van de STEG-eenheden en stroomopwekking via de vergasser

In een STEG-installatie worden syngas en/of aardgas verbrand in de verbrandingskamers van de gasturbines die hierbij middels generatoren elektrische energie produceren. De af-gassen met restwarmte van de gasturbines worden naar afgassenketels gevoerd voor stoomproductie. De geproduceerde stoom wordt geëxpandeerd in stoomturbines en omgezet in mechanisch vermogen, dat aan generatoren wordt afgegeven.

In een Kolenvergasser-STEG installatie wordt bovendien de bij de omzetting van kolen naar syngas opgewekte warmte omgezet in stoom. Deze wordt aan een afzonderlijke stoom-turbine toegevoerd.

Er wordt naar gestreefd een innoverende techniek toe te passen zodat op momenten dat meer vermogen nodig is dan de vergassers op dat moment kunnen leveren, additioneel aardgas in de gasturbines gestookt wordt. De mate waarin dit mogelijk is, hangt af van de gasturbine die gekozen wordt.

Gasturbine

De gasturbines bestaan elk uit een luchtcompressor, een verbrandingskamer en een expansieturbine. In de luchtcompressor wordt buitenlucht gecomprimeerd. In de verbrandingskamers wordt een hoeveelheid brandstof verbrand die de gecomprimeerde lucht opwarmt tot hoge temperatuur, boven 1000 °C, de "Turbine Inlaat Temperatuur".

De hete gassen worden vervolgens door de expansieturbine geleid waarbij het gas vrijwel tot omgevingsdruk wordt geëxpandeerd en de hierbij vrijkomende energie uit de gassen omgezet wordt in mechanische energie. De expansieturbine drijft enerzijds de luchtcompressor aan en anderzijds een elektriciteitsgenerator.

Afgassenketels en stoomturbine-installatie

De warmte in de rookgassen van de gasturbines wordt in afgassenketels gebruikt om stoom te produceren die wordt geëxpandeerd in de stoomturbines. De temperatuur van de rookgassen aan de uitlaat van de afgassenketel is ongeveer 100 °C.

Het ontwerp van de afgassenketels hangt nauw samen met de gekozen gasturbines en bepaalt mede het rendement van de STEG's. De optimalisatie van stoomdrukken en -temperaturen en drukval van rookgas over de ketel ligt bij de ontwerper van de STEG.

Daarom volgt hier slechts een algemene beschrijving.

De productie van stoom vindt plaats in de afgassenketels op meerdere drukniveaus: hoge druk (HD), middendruk (MD) en lage druk (LD). De hogedrukstoom wordt in een HD-stoomturbine geëxpandeerd tot het drukniveau van middendrukstoom, waarna de stoom gemengd wordt met de in de ketel geproduceerde MD-stoom en herverhit wordt. Herverhitting verhoogt het rendement van de stoomcyclus en voorkomt dat de stoom te nat wordt tijdens de expansie in de turbine. Dan volgt een verdere expansie tot de MD-stoom samen met de LD-stoom uiteindelijk in een condensor condenseert tot praktisch vacuüm. Als koelwater voor de condensoren wordt zeewater gebruikt. De LD-stoom wordt gedeeltelijk in de ketelvoedingswaterontgasser gebruikt en gedeeltelijk voor regenereren van de luchtscheidingseenheid.

Vergassingseiland stoomturbine-installatie

De stoom die opgewekt wordt bij de vergassers wordt niet naar de STEG-eenheden getransporteerd maar in een aparte condenserende stoomturbine gecondenseerd. Vanuit operationele overwegingen is deze ontkoppeling een betere configuratie dan een geïntegreerd stoomturbinesysteem. Bij deze laatste vindt voedingswatervoorverwarming en -oververhitting ten behoeve van de stoomproductie van de vergasser plaats in de afgassenketel en wordt deze stoom geëxpandeerd in de stoomturbine van de STEG. Voordelen van de stoomzijdig **ontkoppelde stoomcycli** zijn:

- minder overdimensionering van de STEG is nodig waardoor bij wijzigende verhoudingen in aardgas en syngas de STEG dichter bij het ontwerppunt blijft
- meer flexibiliteit van de installatie.

De condensors van de stoomturbines worden gekoeld met koelwater.

Turbogenerator-installatie en -aansluiting

De assen van de gasturbines en stoomturbines zijn gekoppeld aan generatoren, waarmee de elektriciteit wordt opgewekt. De generatoren worden in een gesloten kringloop met lucht, water en/of waterstof gekoeld. Afhankelijk van het type generator en het koelmedium wordt gebruik gemaakt van een intermediair reinwatersysteem om de warmte af te voeren.

Voor de smering en koeling van de lagers van de turbine en de generatoren en voor de verstelling van de regel- en stopkleppen van de turbine wordt olie toegepast. Eveneens wordt olie toegepast in diverse transformatoren voor isolatie en koeling.

De door de generatoren opgewekte elektrische energie (spanningsniveau 15 - 25 kV) wordt naar machinetrafo's geleid. Deze transformeren de spanning naar een spanning van 380 kV op een gemeenschappelijk railsysteem. De aansluiting (zie "netaansluiting op de overzichtstekening") hiervan op het net vindt plaats op een spanningsniveau van 380 kV.

Schoorstenen

Voor de afvoer van de rookgassen is elke afgassenketel voorzien van een schoorsteen. De hoogte van de schoorstenen is afgestemd op de hoogte van de omliggende gebouwen, zodat medewerkers op die gebouwen niet blootgesteld kunnen worden aan te hoge concentraties, en op het (ruim) halen van de eisen uit het Besluit luchtkwaliteit. Voor de detailgegevens wordt verwezen naar bijlage E over de verspreidingsberekeningen.

Rendement en vermogen

Het rendement van de gehele installatie is afhankelijk van de brandstof. Bij de navolgende rendementscijfers is uitgegaan van doorstroomkoeling. Voor 100% syngasbedrijf ligt het vollastrendement tussen 43% en 47% (streefwaarde > 46%). Voor 100% aardgasbedrijf ligt het vollastrendement tussen 52% en 56%, mede afhankelijk van de keuze van type en leverancier. Gerekend zal worden met een gemiddeld netto rendement van 44% (minimum) en 46% (verwacht) voor syngas en 54% voor aardgasbedrijf.

Het bedrijven van de vergassers op lage deellast zal vanwege de aanwezigheid van meer dan een vergasser, gedurende relatief weinig bedrijfsuren voorkomen. Bij lage vraag worden namelijk een of meer vergassers uitgeschakeld. De invloed van de turn down ratio op het rendement is daarom van beperkt praktisch belang.

De vergassingscapaciteit van de centrale is maximaal ongeveer 70 % van de totale capaciteit. Dit is de zogenaamde basislast van de centrale. Indien een hogere elektriciteitsproductie vereist is, wordt aardgas gebruikt als extra brandstof naar de gasturbines.

Ten aanzien van het rendement op uitsluitend aardgas wordt opgemerkt dat de BREF LCP de combinatie met een vergasser niet beschrijft. Zij gaat uit van eenheden die uitsluitend op aardgas staan en is voorts geldig voor installaties die een hoge bezettingsgraad kennen. De gasturbines die voor het laagcalorische syngas ontworpen worden zullen echter maar een beperkt deel van de tijd op 100% aardgas staan. De gestegen olie/gasprijzen wijzen eveneens in die richting. Mochten de omstandigheden onverhoopt dusdanig veranderen dat vele uren per jaar op 100% aardgas gedraaid wordt, dan zal Nuon overwegen de syngasbranders op een of meer gasturbines te vervangen door aardgasbranders en aldus het rendement te verhogen tot waarden zoals voor aardgas op dat moment gebruikelijk.

Wat betreft het rendement op andere vermogens dan vollast wordt het volgende opgemerkt. Als voorbeeld wordt een turn-down-ratio van 50% behandeld. Bij 50%-deellast van de vergassers zal (uitgaande van drie STEG's) globaal een STEG op volvermogen draaien. Het elektrisch rendement van deze STEG zal niet anders zijn, te weten circa 54% op syngas. Het koudgasrendement van de vergasser loopt echter wel circa 2%-punt terug: van circa 80 naar circa 78%. Dit betekent dat het overall rendement met circa 1%-punt terug loopt.

Wat betreft de emissies bij een turn-down-ratio van 50%: de emissie van CO₂ neemt dan met 1 procentpunt toe. De overige emissies wijzigen niet. Ook de fakkelfrequentie en -emissies worden er niet door beïnvloed.

4.1.10 NO_x-beperking

Gasturbines

De huidige stand van de technologie voor het verbranden van syngas in gasturbines is het gebruik van **diffusiebranders**. Hierbij heersen in het vlamfront nagenoeg stoichiometrische² condities, waardoor een hoge vlamtemperatuur bereikt wordt. Dit is nodig voor een goede vlamstabiliteit. Doordat de vorming van thermische NO_x sterk toeneemt bij deze vlamtemperatuur, geeft dit zonder aanvullende maatregelen hoge NO_x-emissies. Om procesgeïntegreerd de NO_x-emissies te beperken moet de vlamtemperatuur worden verlaagd. Dit is mogelijk door het verzadigen van syngas met waterdamp, het verdunnen van het syngas met stikstof of directe stoominjectie of een combinatie hiervan. In alle gevallen gaat dit ten koste van het rendement van de installatie. Het verdampen van water in het syngas kost warmte, stikstof moet gecomprimeerd worden om het in de brander te injecteren en geïnjecteerde stoom was anders gebruikt om elektrisch vermogen mee te produceren in een stoomturbine. Dit betekent tevens een verhoging van de specifieke CO₂-emissie per kWh. Er moet dus een goede balans gevonden worden tussen NO_x-beperking en rendement.

Indien in een gasturbine die ontworpen is voor syngas tevens aardgas verstoekt wordt (hetzij als bijstook of als volledig aardgasbedrijf) kan dit momenteel ook alleen maar middels een diffusievlam, omdat hiervoor nog geen standaard Low-NO_x-branders ontwikkeld zijn. In het geval dat alleen aardgas gestookt wordt (omdat de vergasser(s) uit bedrijf zijn), wordt bovendien geen stikstof geproduceerd. Verder is het praktisch niet haalbaar om het aardgas te verzadigen met waterdamp. Derhalve is het bij aardgasbedrijf noodzakelijk om water- of stoominjectie in de verbrandingskamer van de gasturbine toe te passen om tijdens aardgasbedrijf de NO_x-emissies binnen de perken te houden. Ook voor aardgasbedrijf heeft dit een negatief effect op het rendement van de installatie.

Voor aardgasbedrijf geldt tevens dat bij sommige types gasturbines technische en/of fysische begrenzingen in de machine optreden die het onmogelijk maken om aan de NO_x-emissie-eisen te voldoen zonder nageschakelde maatregelen. Deze begrenzingen verschillen per gasturbine en kunnen ingegeven zijn door stabiliteit van de verbranding (backflash, vlampulsaties) en/of levensduur van componenten en/of mechanische integriteit.

Een aanvullende maatregel die er voor kan zorgen dat een dergelijke machine ook in aardgasbedrijf aan de eisen voor NO_x-emissie voldoet, is het toepassen van een selectieve kata-

² waarbij de verhouding tussen zuurstof en brandstof juist voldoende is om volledige verbranding te kunnen bereiken

lytische reductie (SCR). Hiermee wordt de te hoge NO_x-emissie van de gasturbine in de nageschakelde afgassenketel met SCR verlaagd, waardoor de installatie als geheel voldoet aan de eisen voor wat betreft de NO_x-emissie. Deze maatregel vraagt een aanzienlijke extra investering en heeft enkele additionele milieutechnische aspecten zoals opslag en gebruik van ammonia en enige ammoniakslip in de rookgassen. Het rendement neemt doorgaans met ca. 0,5% af.

Voor sommige gasturbinetypen is deze maatregel vereist vanaf de eerste dag van operatie op aardgas. Voor andere gasturbines is het een optie om tijdens syngasbedrijf of gemengd bedrijf (aardgas en syngas) de hoeveelheden stikstof en stoom te minimaliseren, waardoor het rendement van de gehele installatie kan toenemen. Tevens is het voor een aantal gasturbines op de langere termijn een optie om aan aangescherpte NO_x-eisen te blijven voldoen. Thans reeds een gasturbinetype kiezen is, gelet op het beperkte aantal aanbieders³, commercieel niet verantwoord, omdat dit de prijs ongunstig zou beïnvloeden. Bovendien moet het EU-tender proces worden gevolgd.

Een andere aanvullende maatregel die voor syngas nog in ontwikkeling is en wellicht later genomen kan worden, is het toepassen van Dry Low NO_x-branders (DLN). In dergelijke branders wordt de brandstof voorgemengd met lucht alvorens de verbranding te laten plaatsvinden. Hierdoor ontstaat een overmaat aan lucht met als effect een lagere vlamtemperatuur en een NO_x-emissie die voldoet aan de eisen zonder het gebruik van stoom- of waterinjectie. Voor standaard gasturbines op aardgas is deze technologie reeds ruim 10 jaar beschikbaar.

De conclusies zijn:

- Nuon zal van meet af aan voldoen aan de vergunningeis die voor het project zal gelden. Zij vraagt hiervoor een half-uur-gemiddelde waarde van 40 g/GJ aan
- afhankelijk van het gasturbinetype dat geselecteerd wordt, kan het noodzakelijk zijn om voor aardgasbedrijf direct een SCR te installeren om aan de NO_x-eisen te voldoen. Derhalve vraagt zij vergunning aan om een SCR te installeren, maar garandeert niet dat deze geïnstalleerd wordt
- toepassing van een SCR voor syngas en/of gemengd bedrijf geeft (afhankelijk van gasturbinetype) de mogelijkheid om het rendement te optimaliseren, terwijl de NO_x-emissie aan de eisen blijft voldoen
- onafhankelijk van gasturbinekeuze wordt ruimte voor een SCR gereserveerd om in de toekomst te kunnen blijven voldoen aan eventueel aangescherpte NO_x-eisen

³ er zijn circa vijf in aanmerking komende leveranciers van gasturbines

voor enkele gasturbintypen komen op kortere of langere termijn voor syngasapplicaties DLN-branders voor aardgas- en/of syngasbedrijf beschikbaar. Deze bieden belangrijke mogelijkheden om het rendement te optimaliseren en maken de initiële inzet van een SCR wellicht overbodig.

SCR

De eventuele SCR-eenheid zal bestaan uit een honingraat- of plaatkatalysator die geïnstalleerd wordt in het rookgaskanaal achter de STEG. Juist voor de katalysator wordt ammonia geïnjecteerd. Ten behoeve van deze ammonia-injectie wordt een opslagtank met pomp en regelsysteem geplaatst.

In paragraaf 6.4 wordt ingegaan op opties om de NO_x verder te verlagen.

Kolenmaal- en drooginstallatie en restgasnaverbranders

In deze installaties worden de NO_x-emissies beperkt door sturing van de stookcondities.

Toetsing aan BREF LCP (paragrafen 4.5.5 voor kolen, 7.5.2 voor gasvormige brandstoffen en 8.5 voor biomassa en hoofdstuk 5 BREF WID)

BREF-eis	toepassing multi-fuel centrale
<i>kolen</i>	
base load centrales: elektrisch rendement 43-47% (ultra superkritische condities), mede afhankelijk van belasting, koeling, locatie en rookgasreiniging	rendement op syngas 43-47%. Voldoet
warmtekracht, afhankelijk locatie; rendement 75-90%	zie paragraaf 4.3.7
<i>gasvormige brandstoffen</i>	
STEG-technologie	wordt toegepast
54-58%	circa 52-56%, zie bovenstaande toelichting
<i>biomassa</i>	
geen eisen	-
<i>afval</i>	
ketel met thermisch rendement van 60-90% of nageschakelde e-opwekking	nageschakelde e-opwekking wordt toegepast