

InterGen Moerdijk Energie Project

Vergunningaanvragen

- **Wet milieubeheer**
- **Waterwet**
- **Natuurbeschermingswet**
- **Ontheffing Flora- en faunawet**

Bouw van een 950 MW_e gasgestookte elektriciteitscentrale op het Haven- en Industrieterrein Moerdijk

Arnhem, Juli 2010

INHOUD

	pag.
1 Inleiding	2
2 De Moerdijk elektriciteitscentrale.....	5
3 Opslag van gebruikte materialen in de centrale.....	25
4 Milieu-effecten bij normaal bedrijf.....	30
5 De Waterwet	52
Bijlage A Plattegrond centrale	
Bijlage B Chemische gegevensbladen	
Bijlage C Akoestisch rapport	
Bijlage D Toetsing aan IPPC-richtlijn	
Bijlage E Bodemrisicoanalyse	
Bijlage F ABM-beoordeling chemicaliën en hulpstoffen	
Bijlage G Tekeningen	
Bijlage H Verklarende lijst, symbolenoverzicht, etc.	

1 INLEIDING

1.1 Achtergrondinformatie

InterGen Global Ventures B.V. (verder: InterGen) heeft het voornemen om op het Haven- en Industrierrein Moerdijk een aardgasgestookte elektriciteitscentrale met een nominaal bruto elektrisch vermogen van 950 MW_e te bouwen en te exploiteren. De elektriciteit vanaf de centrale wordt aan het hoogspanningsnet geleverd. Daarnaast is de centrale ook in staat om warmte/stoom te produceren voor levering aan industriële gebruikers of warmtenetten.

Motivatie voor de Moerdijk elektriciteitscentrale

De motivatie voor de bouw van de centrale vindt zijn grondslag in de volgende factoren:

- De groeiende consumptie van elektriciteit in Nederland
- Vervanging van oude inefficiënte centrales in Nederland
- Gegarandeerde gasvoorziening en betrouwbare STEG-technologie
- Toename van flexibel vermogen vanwege toename duurzame energie
- Aardgas is een schone brandstof met relatief lage emissies, zeker in combinatie met de STEG-technologie met zijn uiterst hoge omzettingsrendement.

1.2 Niet-technische samenvatting

InterGen is van plan om een nieuwe gasgestookte STEG (SToom- En Gasturbine) te bouwen en te exploiteren met een nominale bruto capaciteit van 950 MW_e. De geproduceerde elektriciteit wordt geleverd aan het hoogspanningsnet, en de centrale zal over de mogelijkheid beschikken om warmte of stoom te leveren aan stadsverwarmingsprojecten en industriële gebruikers.

De centrale wordt gebouwd aan de westelijke zijde van het Haven- en Industrierrein Moerdijk, ten zuiden van het Shell Nederland Chemie complex. De dichtstbijzijnde woonwijken liggen op een afstand van circa 1,5 tot 2 km: Klundert en Noordschans ten westen van de locatie, Strijensas ten noordnoordoosten (circa 4 km), Moerdijk ten oosten (circa 5 km) en Zevenbergen ten zuiden (circa 3 km). Gevoelige en beschermde (Natura 2000-) gebieden in relatie tot natuur, landschap en recreatie zijn:

- Hollandsch Diep (Habitat- en Vogelrichtlijn, oeverlanden en rivierengebied), afstand 2 tot 5 km ten noorden
- Biesbosch (Habitat- en Vogelrichtlijn, rivierengebied), afstand 6 tot 28 km ten oostnoordoosten

- Oudeland van Strijen (Vogelrichtlijn, meren en moerassen), afstand 6 tot 12 km ten noorden
- Donkse Laagten (Vogelrichtlijn, rivierengebied), afstand 20 tot 24 km ten noordoosten
- Loevestein, Pompveld en Kornsche Boezem (Habitatrichtlijn, rivierengebied), afstand circa 30 km ten oostnoordoosten
- Kooibosje Terheijden (voormalige eendenkooi), afstand circa 16 km ten oostzuidoosten.

Gevolgen voor het milieu

De centrale zal gebruik maken van Beste Beschikbare Technieken (BBT: BAT – Best Available Techniques) om de milieu-impact te minimaliseren zoals dry low NO_x-branders (DLN) en Selectieve Katalytische Reductie (SCR) om de NO_x-emissies te beperken. De maximale NO_x-bijdrage van de centrale aan de plaatselijke luchtkwaliteit is een marginale toename van 0,1 µg/Nm³ op circa 2,5 km ten oostnoordoosten van de locatie. Deze locatie ligt nog op het industrieterrein. De maximale concentratie voldoet aan het criterium niet in betekenende mate (NIBM).

De centrale zal voor de koeling gebruik maken van een koelwatersysteem met een (hybride) koeltoren. Het koelwater (= suppletiewater koeltorens) wordt ingenomen uit de Westelijke Insteekhaven en ook weer geloosd in de Westelijke Insteekhaven. De maximale warmtelozing op het oppervlaktewater zal 20,2 MW_{th} zijn. Aangezien de lozing van chloor, in verband met chloorbleekloog dosering, uiterst laag is (maximaal 0,2 mg/l) zal deze lozing op korte termijn geen acute en op de lange termijn geen chronische gevolgen voor het aquatische milieu hebben. De overige afvalwaterlozingen hebben geen meetbaar effect op de waterkwaliteit.

In de voorgenomen activiteit zal het totaal opgestelde geluidvermogen circa 59 dB(A)/m² bedragen gedurende de dag-, avond- en nachtperiode. Vastgesteld wordt dat in zowel de dag-, avond- als nachtperiode wordt voldaan aan de van toepassing zijnde "richtwaarde". Uit de berekeningen blijkt dat in de voorgenomen activiteit het L_{Ar,LT} vanwege de geprojecteerde centrale van InterGen op de zonebewakingspunten 15 (oostzijde) tot 28 dB(A) (westzijde) bedraagt, afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee 25 à 38 dB(A). Vastgesteld kan worden dat de geluidbijdrage van de centrale 12 à 25 dB(A) lager is dan de voor het gehele gezoneerde industrieterrein toegestane waarde (50 dB(A)). Ter plaatse van de hoogst belaste woning bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau L_{Ar,LT} vanwege de centrale van InterGen 25 dB(A) (Schapenweg 1/2). De etmaalwaarde bedraagt hiermee 35 dB(A). Deze waarde is 20 dB(A) lager dan de voor betreffende woning vastgestelde MTG-waarde.

Uit de berekeningen volgt verder dat het maximale geluidniveau L_{Amax} tijdens bypassbedrijf ter plaatse van nabij gesitueerde woningen overal lager dan 30 dB(A) zal zijn. Tijdens het proefdraaien met het noodstroomaggregaat, hetgeen alleen in de dagperiode zal plaatsvinden, zullen de maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van woningen eveneens lager zijn dan 30 dB(A). Tijdens het afblazen van één van de stoomveiligheden zullen de maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van de woningen maximaal circa 35 dB(A) bedragen. Bij het afblazen van meerdere stoomveiligheden gelijktijdig zullen de dan optredende maximale geluidniveaus bij woningen in elk geval niet hoger zijn dan circa 45 dB(A).

Bovengenoemde geluidniveaus zijn ruimschoots lager dan de conform de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" voor de nachtperiode te vergunnen waarde van 60 dB(A).

De risico's voor bodemvervuiling worden zo veel mogelijk voorkomen middels het ontwerp van de centrale, zodat deze verwaarloosbaar zijn. Er is een bodemrisicoanalyse overeenkomstig de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) uitgevoerd waaruit blijkt dat er voor geen van de bodembedreigende activiteiten aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De veiligheidsrisico's voor omwonenden en passanten zijn verwaarloosbaar.

Tijdens normaal bedrijf zal het transport beperkt zijn. Alleen tijdens de bouwfase zal de verkeersactiviteit intensiever zijn, maar desondanks geen invloed van betekenis hebben.

2 DE MOERDIJK ELEKTRICITEITSCENTRALE

2.1 Algemene informatie

2.1.1 Naam en adres van de aanvrager

Naam: InterGen Global Ventures B.V.
Adres: Gustav Mahlerplein 60-P
1082 MA Amsterdam

Contactpersoon: J. Jannink
Telefoon: 020-7075900
Telefax: 020-7075929
E-mail: jjannink@intergen.com

2.1.2 Naam en adres van de centrale

Naam: InterGen Moerdijk Energie Project
Adres: Westelijke Randweg, Klundert (gemeente Moerdijk)
Meer specifiek: Voormalig Shell terrein aan de Westelijke Randweg
Postcode: nog niet bekend

Kadastrale nummers: sectie C, nummer 1743 (gedeeltelijk) en 1704 (gedeeltelijk)

2.1.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het ontwerpen, bouwen, testen en in bedrijf nemen en exploiteren van een aardgasgestookte elektriciteitscentrale, bestaande uit twee identieke gasturbines in een STEG-configuratie (SToom- En Gasturbine), met een nominaal bruto elektrisch vermogen van 950 MW_e op het Haven- en Industrierrein Moerdijk. Deze elektriciteitscentrale (verder "de centrale") zal elektriciteit en mogelijk warmte en stoom opwekken. De opgewekte elektriciteit zal worden geleverd aan het landelijke hoogspanningsnet. Het is de tevens de intentie van InterGen om warmte of stoom te leveren aan potentiële (industriële) verbruikers in de nabije omgeving indien dit technisch mogelijk en economisch verantwoord is. Overigens zal de centrale zo worden gebouwd dat in de toekomst voorzieningen voor CO₂-afvang kunnen worden getroffen ("carbon capture ready").

2.1.4 Informatie inzake de vergunningaanvraag

In dit document wordt krachtens de voorwaarden van de Wet milieubeheer (Wm, oprichting en werking van een inrichting, Artikel 8.1 eerste sectie onder a en c), en de Waterwet (Wtw, voorheen de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Wet op de waterhuishouding) een vergunningaanvraag ingediend. Deze aanvraag is vereist om een vergunning te verkrijgen voor de bouw en exploitatie van de centrale.

De verwachte bouwtijd is ongeveer 3 jaar en begint zo snel mogelijk nadat de definitieve vergunningen voor de bouw zijn verleend, afhankelijk van de investeringsbeslissing. Echter, omdat niet gegarandeerd kan worden dat de installaties binnen drie jaar na onherroepelijke vergunningverlening voltooid zijn, wordt in de Wm vergunningaanvraag gevraagd om conform artikel 8.18 tweede lid Wm (zie ook artikel 6.22 tweede lid Wtw) een oprichtingstermijn van vijf (5) jaar vast te stellen waarbinnen – nadat de vergunning onherroepelijk is geworden – de inrichting moet zijn voltooid en in werking gebracht.

2.1.5 Bouwlocatie en plattegrond

De locatie voor de centrale ligt in het westelijke gebied van het Industriegebied Moerdijk (voormalig Shell terrein). De dichtstbijzijnde woonwijken liggen op een afstand van circa 1,5 tot 2 km: Klundert en Noordschans ten westen van de locatie, Strijensas ten noordnoordoosten (circa 4 km), Moerdijk ten oosten (circa 5 km) en Zevenbergen ten zuiden (circa 3 km). Gevoelige en beschermde (Natura 2000-) gebieden in relatie tot natuur, landschap en recreatie zijn:

- Hollandsch Diep (Habitat- en Vogelrichtlijn, oeverlanden en rivierengebied), afstand 2 tot 5 km ten noorden
- Biesbosch (Habitat- en Vogelrichtlijn, rivierengebied), afstand 6 tot 28 km ten oostnoordoosten
- Oudeland van Strijen (Vogelrichtlijn, meren en moerassen), afstand 6 tot 12 km ten noorden
- Donkse Laagten (Vogelrichtlijn, rivierengebied), afstand 20 tot 24 km ten noordoosten
- Loevestein, Pompveld en Kornsche Boezem (Habitatrichtlijn, rivierengebied), afstand circa 30 km ten oostnoordoosten
- Kooibosje Terheijden (voormalige eendenkooi), afstand circa 16 km ten oostzuidoosten.

De ligging van het Haven- en Industrierrein Moerdijk en de projectlocatie worden respectievelijk weergegeven in de figuren 2.1.1 en 2.1.2. De lay-out van de centrale met

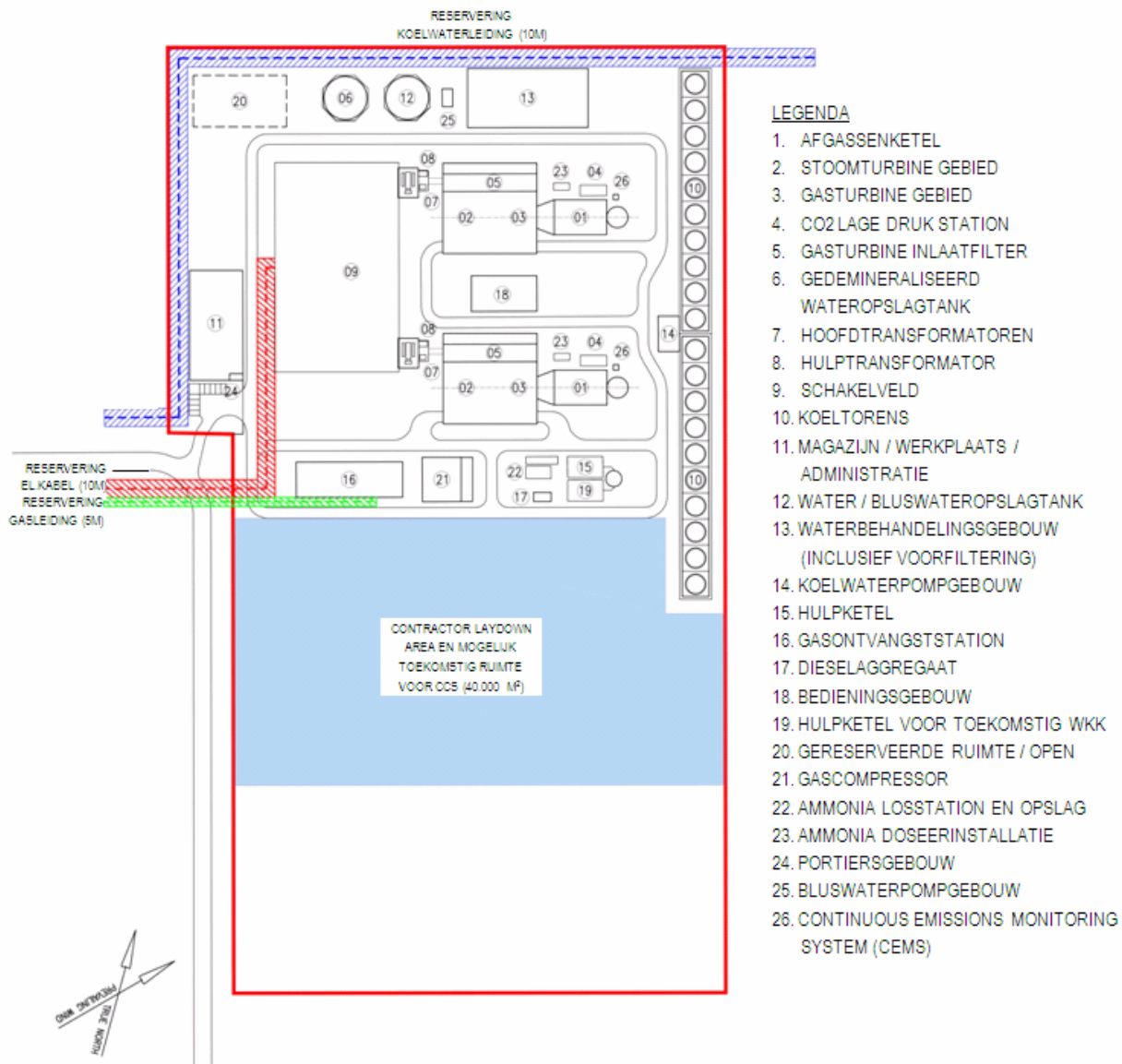
koeltorens, inclusief de gereserveerde bouwruimte voor een CO₂-afvangstelsysteem, is weergegeven in figuur 2.1.3.



Figuur 2.1.1 Locatie van het Haven- en Industrieterrein Moerdijk



Figuur 2.1.2 Haven- en Industrieterrein Moerdijk met gemarkeerd de situering van de centrale (Bron: Havenschap Moerdijk, bewerking InterGen)



Figuur 2.1.3 Plattegrond van de centrale

2.1.6 Rijkscoördinatieregeling (RCR)

Met ingang van 1 maart 2009 is de Rijkscoördinatieregeling (RCR) in werking getreden, die beoogt de besluitvorming voor energieprojecten te stroomlijnen en te versnellen. De regeling is onder andere van toepassing op grotere elektriciteitscentrales (> 500 MW). De RCR houdt praktisch voor de InterGen-centrale in dat alle vergunningen gecoördineerd worden

voorbereid en bekendgemaakt door de minister van Economische Zaken in casu het Bureau Energieprojecten (Agentschap NL, voorheen SenterNovem).

2.2 Technische beschrijving van de centrale

2.2.1 Belangrijkste elementen van de centrale

De voorgenomen activiteit bestaat uit twee identieke gasturbines in STEG-configuratie, gebruik makend van bewezen technologie in de hieronder genoemde configuratie:

- F-klasse gasturbines (GT)
- Afgassenketels (HRSG: Heat Recovery Steam Generator)
- DeNO_x-installatie (SCR: Selective Catalytic Reduction)
- Stoomturbines (ST)
- Elektrische generatoren
- Stoomcyclus met koelwatersystemen
- Beveiligingssystemen
- Overige installaties, voorzieningen en infrastructuur, zoals aardgasontvangststation, nood-dieselgenerator, nood-bluswaterpomp, hulpketel, waterzuiveringsinstallatie, demineralisatie-installatie, waterleiding en afvalwaterleiding.

De brandstof waarvoor de centrale is ontworpen is aardgas.

De **gasturbine** (GT) wordt alleen op aardgas gestookt. Gefilterde buitenlucht wordt samengeperst in de compressor van de GT en daarna doorgevoerd naar het verbrandingsdeel van de GT, waar het wordt vermengd met aardgas en ontbrandt. Het hete gas dat daarbij vrijkomt, expandeert door de turbine heen, waardoor de turbine-as gaat draaien. De roterende mechanische energie die de GT produceert, gaat naar de generator die de elektriciteit produceert. De hete gassen die tijdens het verbrandingsproces vrijkomen, verlaten de GT en worden via pijpleidingen naar de afgassenketel gevoerd.

De **afgassenketel** (HRSG) is een stoomketel met drie drukk niveaus die de restwarmte van de rookgassen in de GT gebruikt om stoom voor de stoomturbine te produceren. De afgassenketel bestaat uit verschillende secties: hoge druk (HD), midden druk (MD) en lage druk (LD). Het ketelvoedingwater wordt door pijpbundels naar de HD-, MD- en LD-secties van de afgassenketel gevoerd. In deze secties wordt door het ketelwater warmte opgenomen en stoom gevormd. De afgekoelde afgassen van de GT worden via een schoorsteen afgevoerd naar de atmosfeer. De afgassenketel zal circa 42 meter hoog zijn en de

schoorsteen 65 meter. De rookgassen die uit de afgassenketel komen bevatten lage concentraties stikstofoxiden als restproduct van het verbrandingsproces.

Alvorens de rookgassen de schoorsteen verlaten, worden ze gereinigd in een **DeNO_x-installatie** die gebruik maakt van Selective Catalytic Reduction (SCR). In de DeNO_x-installatie worden de stikstofoxiden in de rookgassen met ammonia omgezet in stikstof en water.

Stoomleidingen transporteren de stoom van de afgassenketel naar de **stoomturbine** (ST), waar het in de turbine expandeert. Na de stoomturbine wordt de stoom gecondenseerd en teruggevoerd naar de afgassenketel. Met het ontwikkelde vermogen wordt eveneens elektriciteit gegenereerd. Als dat is gewenst kan uit het stoomsysteem warmte in de vorm van stoom worden onttrokken voor levering aan stadsverwarmingsprojecten of industriële gebruikers. De elektriciteit die wordt opgewekt door de generatoren wordt naar een transformator gevoerd die de spanning omhoog transformeert tot het aansluit bij het spanningsniveau (380 kV) van het transmissienetwerk (TenneT). Vervolgens wordt de elektriciteit op de locatie via een schakelstation of een ander elektrisch koppelsysteem naar het hoogspanningsnet gevoerd.

Het **koelsysteem** voor de voorgenomen activiteit bestaat uit (hybride) koeltorens. Het gebruik van (hybride) koeltorens is, rekening houdend met de beschikbaarheid van koelwater en de (lokale) milieutechnische randvoorwaarden, de optimale keuze voor de voorgenomen activiteit met de hoogste energetische efficiëntie. Tijdens de korte commerciële stops van de eenheden moeten de pijpenbundels en stoomturbine(s) warm worden gehouden. Vanwege deze reden zullen er twee **hulpketels** worden geïnstalleerd met een capaciteit van 9,2 MW_{th}.

2.2.2 Technische specificaties van de centrale

Ontwerpcapaciteit

- | | |
|--|---------------------|
| - Bruto elektrische capaciteit, nominaal | 950 MW _e |
| - Netto elektrische capaciteit, nominaal | 926 MW _e |

Brandstof

Als brandstof wordt hoogcalorisch aardgas gebruikt. De belangrijkste fysische eigenschappen van het gas zijn:

- | | |
|---|-------------------------|
| - (Bovenste) verbrandingswaarde (stookwaarde) | 38,7 MJ/Nm ³ |
| - (Onderste) verbrandingswaarde (stookwaarde) | 35,0 MJ/Nm ³ |

- Wobbe-index 48,3 - 56,9 MJ/Nm³
- Relatieve dichtheid 0,635 - 0,645

De typische gemiddelde samenstelling van het aardgas staat in tabel 2.2.1.

Tabel 2.2.1 Gemiddelde samenstelling van hoogcalorisch aardgas (in mol %)

Component	Aardgas
Stikstof	2,1
Koolstofdioxide	1,3
Methaan	87,3
Ethaan	6,7
Propaan	1,9
Butaan	0,6
Overige koolwaterstoffen	0,1

Opwekking door STEG

De volgende verwachte jaargemiddelde waarden worden gebruikt bij de berekening van de emissies van de centrale:

- Aardgasverbruik tijdens maximale elektriciteitsproductie 1606 MW_{th}
- Netto nominale elektrische capaciteit (zonder warmte/stoomlevering) 926 MW_e
- Rendement (alleen voor elektriciteitsproductie, LHV¹) 57,7 %
- Vollasturen 8200 uur
- Brandstofverbruik (aardgas) 42 Nm³/s
- Jaarlijkse elektriciteitsproductie (8200 uur per jaar) 7593 GWh
- Rookgashoeveelheid (droog, 15% O₂) 1352 Nm³/s
- Rookgastemperatuur 88 °C
- Schoorsteenhoogte 65 m

¹ LHV = "Lower Heating Value", Alle verwijzingen of vermeldingen naar elektrisch rendement zijn vermeld in de LHV, tenzij anders vermeld.

Koelwater

– Warmtelozing:	maximum	20,2 MW _{th}
	jaargemiddeld	5,4 MW _{th}
– Koelwaterlozingsdebiet:	maximum	718 m ³ /uur
	jaargemiddeld	264 m ³ /uur
– Oppervlaktewater inname: (Westelijke insteekhaven)	maximum	1431 m ³ /uur
	jaargemiddeld	786 m ³ /uur

Proces- en afvalwater

– Proces- en afvalwaterlozing:	maximum	8 m ³ /uur
	jaargemiddeld	7 m ³ /uur
– Suppletie van gedemineraliseerd water (jaargemiddeld)		10,6 m ³ /uur

Oppervlaktewaterlozing (koelwater en proces- en afvalwater)

– Totale oppervlaktewaterlozing:	maximum	726 m ³ /uur
	jaargemiddeld	271 m ³ /uur

De centrale is ontworpen voor flexibele bedrijfsvoering en continubedrijf, d.w.z. 24 uur per dag en 7 dagen per week. Dit betekent per jaar maximaal 8760 bedrijfsuren. Bij de berekening en beschrijving van de verwachte operationele impact wordt voor de elektriciteitsproductie op basislastniveau uitgegaan van 8200 vollasturen (93,6%). Deze 8200 uur zijn gebaseerd op de nominale beschikbaarheidsdata voor dit type elektriciteitscentrale. Er dient echter te worden opgemerkt dat de feitelijke exploitatie zal afhangen van het jaarlijkse benodigde onderhoud en het leveringsprofiel dat wordt geëist door de elektriciteitsafnemer die de elektriciteit van de centrale afneemt.

De centrale is opgebouwd uit een groot aantal onderdelen en hulpinstallaties. De belangrijkste componenten staan vermeld in tabel 2.2.2, samen met de corresponderende procescondities. In figuur 2.2.1 wordt een schematisch overzicht van het proces gegeven.

Tabel 2.2.2 Overzicht van de belangrijkste systeemonderdelen

Component	Aantal	Nominale bruto capaciteit/component	Maximale werkdruk [bar]	Maximale bedrijfstemp. [°C]
Gasturbine	2	322 MW _e	25 - 50	1300
Afgassenketel	2	482 MW _{th}	135	550
Stoomturbine	2	157 MW _e	135	550
Generator	2	560 MVA	nvt	nvt
Condensor	2	275 MW _{th}	0,1	60
Toevoerpomp boiler	4	1,75 MW _e	135	100
Verhogingstransformator	2	560 MVA	nvt	nvt
Gasontvangstation	1	n.v.t.	80	nvt

2.2.3 Gasturbine-installatie

De gasturbine (GT) bestaat uit:

- Luchtcompressor
- Verbrandingskamers
- Een gasturbine waarin expansie van het gas plaatsvindt.

Lucht wordt door een luchtcompressor tot circa 25 bar samengeperst, waarna de lucht samen met het aardgas, gewoonlijk bij een druk van circa 25 bar, in de verbrandingskamers wordt gevoerd. De hete gassen (ongeveer 1300 °C) die bij de verbranding ontstaan, worden naar een expansieturbine met turbineschoepen geleid. Tijdens dat proces wordt de energie van de gassen omgezet in roterende mechanische energie. De roterende gasturbine drijft de luchtcompressor en de elektriciteitsgenerator aan (zie paragraaf 2.2.6). Het toerental van de gasturbine bedraagt 3000 rpm. De typerende samenstelling van de uitlaatgassen uit de gasturbine wordt weergegeven in tabel 2.2.3.

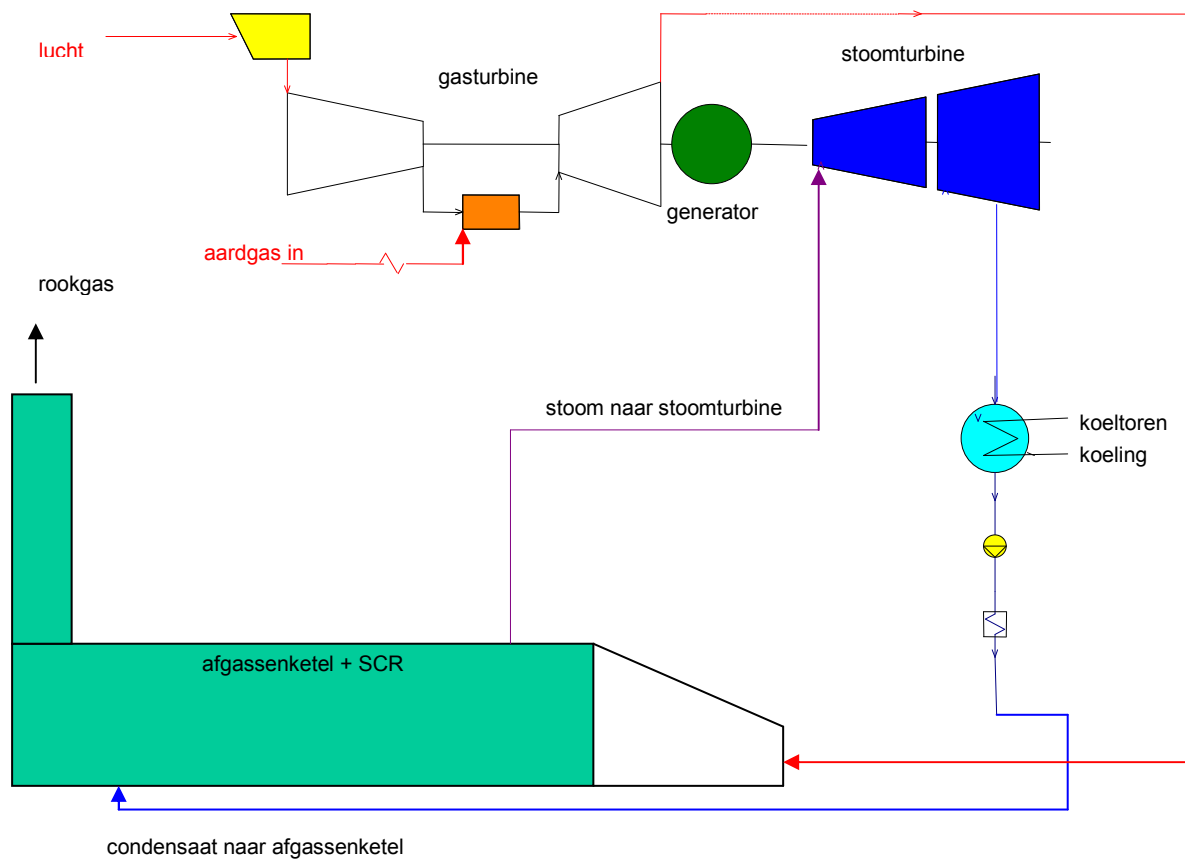
Tabel 2.2.3 Typische samenstelling van lucht en uitlaatgas (in volume %)

	N ₂	CO ₂	O ₂	H ₂ O	Argon
Lucht	77,4	0,0	20,7	1,0	0,9
Uitlaatgassen	74-75	4-5	11-13	8-10	0,9-1

2.2.4 Afgassenketel

De warmte in de rookgassen uit de gasturbine worden gebruikt om stoom te produceren. Deze stoom wordt gebruikt om de stoomturbine aan te drijven en kan mogelijk worden gebruikt voor stoomlevering aan derden. De stoom wordt geproduceerd door de afgassen van de gasturbine, ook wel rookgassen genoemd, door de afgassenketel geleid. De afgassenketel bestaat uit een rechthoekig kanaal van plaatstaal waarin de verschillende pijpen voor water en stoom in bundels geplaatst worden. De pijpenbundels worden gekoppeld aan deminwater toe- en afvoerleidingen.

Stoomproductie vindt plaats op drie verschillende drukniveaus: hoge druk (HD), midden druk (MD) en lage druk (LD). Het proces kan als volgt worden omschreven. Het water dat nodig is voor de productie van stoom wordt voorverwarmd in een zogenaamde 'economiser'.



Figuur 2.2.1 Principeschema voor één eenheid van de nieuwe centrale (betreft alleen hoofdstromen)

Vanuit de 'economisers' lopen waterstromen naar drie verschillende druksystemen. De afvoer van de drie druksystemen leidt naar de bijbehorende secties van de stoomturbine. Om corrosie nog verder tegen te gaan, worden er zeer kleine hoeveelheden chemicaliën aan het ketelwater of direct in de HRSG toegevoegd.

Een kleine spuistroom wordt in stand gehouden uit de verdampsecties van de afgassenketel om te voorkomen dat er te hoge zoutconcentraties in het ketelwater worden opgebouwd. De ketelspuistroom wordt naar het koeltorenbassin geleid en wordt vervolgens toegepast als koelwater. Uiteindelijk wordt dit samen met het koelwater geloosd in de Westelijke Insteekhaven. Er worden corrosieremmers toegevoegd (natriumfosfaat en carbohydrazide) om op plaatsen met hoge temperaturen corrosie in het water/stoomsysteem te voorkomen. Er vindt een zeker verbruik plaats van gedemineraliseerd water door ketelspuien. Gedemineraliseerd water uit een demineralisatie-installatie wordt gebruikt om het water aan te vullen.

Bij de afvoer van de oververhitter in de HD-sectie zijn de nominale temperatuur en druk meestal respectievelijk zo'n 550 °C en 110 - 135 bar. Bij de uitlaat van de MD-sectie gelden waarden van ongeveer 550 °C en 30 bar, bij de LD-sectie is het ongeveer 350 °C en 5 bar. Voor de afvoer van de rookgassen is de afgassenketel voorzien van een schoorsteen van 65 meter boven grondniveau. De temperatuur van de rookgassen bij de uitlaat van de schoorsteen zal ongeveer 88 °C zijn.

2.2.5 Stoomturbine

De stoom uit de afgassenketel gaat naar een stoomturbine waarin deze expandeert en zo mechanische energie opwekt. De turbine is gekoppeld aan de generator. Op deze wijze wordt er dus meer elektriciteit geproduceerd. De stoomturbine bestaat uit drie secties: één voor hoge druk (HD), één voor midden druk (MD) en één voor lage druk (LD). Als er in de toekomst ook stoom wordt geleverd aan de nabije industrie, wordt er een koppeling gemaakt met de pijpleiding van de MD-sectie om de stoom te kunnen exporteren, wat resulteert in een elektriciteitsreductie. De stoom uit de LD-sectie wordt na uittrede van de LD stoomturbine in een condensor gecondenseerd. Het condensaat dat daar ontstaat (eerste condensaat) wordt hergebruikt en stroomt naar de afgassenketel-'economisers'.

2.2.6 Turbinegenerator en elektrische aansluiting

De gasturbine en de stoomturbine (zoals beschreven in paragraaf 2.2.3 en 2.2.5) drijven generatoren aan. De generator maakt gebruik van lucht- of waterstofkoeling in een gesloten circuit. Bij een waterstof gekoelde generator kan er een minimale lekkage optreden van waterstof langs de afdichtingen tussen statorhuis en rotor. Indien tijdens stilstand werkzaamheden moeten worden uitgevoerd aan de generator, wordt door middel van inert gas het waterstofgas uitgedreven. Om de lagers van de turbine en de generator te smeren en te koelen, en om de regel- en afsluitkleppen van de turbine te regelen wordt (PCB-vrije) smeeren regelolie toegepast. Eveneens wordt (PCB-vrije) regelolie toegepast in diverse transformatoren voor isolatie en koeling. De elektrische energie wordt middels de machinetransformator getransformeerd van een spanning van 15 tot 25 kV naar 380 kV² en gevoed aan het TenneT elektriciteitsnet. Samen met TenneT worden momenteel de aansluitmogelijkheden voor de centrale op het elektriciteitsnet onderzocht.

InterGen en TenneT werken hiervoor twee alternatieven uit.

- In één alternatief wordt de centrale aangesloten op het bestaande 380 kV-station van TenneT in Geertruidenberg. Hiervoor dient een kleine uitbreiding gemaakt te worden aan het 380 kV-station (een veld) en dient een verbinding aangelegd te worden tussen het 380 kV-station Geertruidenberg en de centrale.
- In het andere alternatief wordt de centrale aangesloten op een nieuw 380 kV-station in Moerdijk. Dit nieuwe 380 kV-station zal door TenneT worden gebouwd en zal aangesloten worden op TenneT's 380 kV-net.

De keuze voor het alternatief is van een aantal factoren afhankelijk, waaronder de keuze van de route die TenneT neemt voor het ZuidWest380 project. Dit project kent twee routes, een noordelijke route via Moerdijk en een zuidelijke route via Etten-Leur. Indien de noordelijke route wordt gekozen dan betekent dit dat een directe ondergrondse verbinding naar Geertruidenberg op grote delen van de route overlap vertoont met zowel het bestaande 150 kV en 380 kV tracé alsook met de nieuwe ZuidWest380 route. Een extra ondergrondse verbinding in diezelfde corridor is dan onwenselijk. Aansluiten op een nieuw te bouwen onderstation in Moerdijk lijkt dan de optimale oplossing, mits daardoor tijdig transportcapaciteit beschikbaar komt voor de voorgenomen activiteit. De verwachting is dat Economische Zaken de keuze van de route voor het project ZuidWest380 van TenneT in september 2010 zal maken, waarna er verder met TenneT kan worden gesproken over de aansluitoplossing van de voorgenomen activiteit.

² op het bestaande 150 kV-net en 150 kV-station Moerdijk is geen capaciteit beschikbaar om de geplande elektriciteitscentrale op aan te sluiten.

2.2.7 Koelwater, condensor, condensorreiniging en koelwaterleiding

2.2.7.1 Koelwater

Het koelsysteem voor de centrale bestaat uit (hybride) koeltorens. Het gebruik van (hybride) koeltorens is, rekening houdend met de beschikbaarheid van koelwater en de (lokale) milieutechnische randvoorwaarden, de optimale keuze voor de centrale met de hoogste energetische efficiëntie.

De centrale zal worden voorzien van een koeltoren bestaande uit 20 koeltorencellen. In dit proces wordt koelwater van de condensor eerst langs het droge deel van de koeltoren geleid (luchtgekoelde buizenbundels, de lucht wordt langs de buizen gedwongen door ventilatoren). Nadat het water naar het natte deel wordt geleid, wordt het boven in het koelpakket geïnjecteerd en verdampt een klein deel van het water. Het water wordt opgevangen en stroomt terug naar de condensor. De warme lucht van het droge deel en de verzadigde lucht van het natte deel worden gemengd en aan de bovenkant van de koeltoren uitgestoten. Door dit proces is er geen of weinig koelnevel boven de toren, het laatste alleen bij bepaalde weersomstandigheden. Dit hybride systeem kan alleen worden aangelegd met mechanische ventilatie.

Bij koeltorens verdampt een deel van het circulerende koelwater, waardoor het zoutgehalte van het water toeneemt. Om afzettingen in de koeltoren door te hoge zoutconcentraties te voorkomen, wordt een deel (circa 1 - 2%) van het circulerende koelwater gespuid.

2.2.7.2 Condensor

De volledig geëxpandeerde stoom uit de lage druksectie van de stoomturbines wordt in de condensor gecondenseerd, waarbij koeling plaatsvindt door water dat over de koeltorens circuleert. De koeltorens worden voorzien van gefilterd water dat afkomstig is uit de Westelijke Insteekhaven. De condensor wordt uitgevoerd als een pijpenwarmtewisselaar, waarbij koelwater door de pijpen stroomt en condensatie van de stoom plaatsvindt op de buitenkant van de pijpen. De condensorpijpen zijn gemaakt van titanium.

2.2.7.3 Reinigen van de condensor

De binnenkant van de pijpleiding waar het koelwater doorheen loopt, staat hoofdzakelijk bloot aan organische aangroei (algen en slijm) die wordt veroorzaakt door het koelwater. Dit

belemmert de warmteoverdracht tussen de te condenseren LD-stoom en het koelwater. Het koelwatersysteem wordt zo ontworpen dat de snelheid circa 2 m/s is en dat er nauwelijks dode zones en scherpe bochten in de leidingen aanwezig zijn, om de aangroei en opbouw van organismen te voorkomen.

Organismen groeien het best in stilstaand water. Toevoeging van natriumhypochloriet (chloorbleekloog) zal de vorming van bioslijm en legionella tot een minimum beperken. Om deze vorming in de condensor te voorkomen, wordt er aan het koelwater chloorbleekloog (15%-oplossing) gedoseerd. Daarnaast zal het water regelmatig worden geanalyseerd op biologische groei en legionella. Voor elk systeem moet de dosering geoptimaliseerd worden. Van te voren kan niet exact worden aangegeven hoe lang en met welke concentratie de dosering moet plaatsvinden.

De dosering zal zodanig plaatsvinden dat het vrij beschikbaar chloorgehalte, gemeten bij het lozingspunt in een steekmonster, niet meer bedraagt dan 0,2 mg/l. Door het stripeffect in de koeltoren wordt de biocide grotendeels uit het water verwijderd, waardoor de oxidantconcentratie in het koelwaterbassin lager wordt.

Naast de chlorering zal de centrale voorbereidingen treffen (ruimtereservering in de installatie) om indien nodig (te lage warmteoverdracht) een extra condensor reinigingssysteem toe te passen wat gebruik maakt van rubberen sponsballen die regelmatig door de pijpen van de condensor worden gepompt om het oppervlak van micro-fouling (biofilm) en corrosiemateriaal te reinigen. De biofilm bestaat uit bacteriële aangroei, die de warmteoverdracht verslechtert. De rubberen sponsballen worden na iedere circulatie door de condensor pijpen opgevangen en hergebruikt en niet geloosd in het milieu. Het al dan niet installeren van dit systeem bij een koeltorensysteem met gesloten koelwatercircuit kan het beste tijdens bedrijf worden besloten, aangezien dan kan worden vastgesteld of de werkelijke aangroei hier aanleiding toe geeft. In tegenstelling tot een doorstroomkoelingssysteem heeft dit reinigingssysteem indien toegepast bij een gesloten koelwatercircuit een verwaarloosbaar effect op de benodigde chloordosering, vanwege de noodzaak tot beheersbaarheid van micro-biologische groei en legionella.

Aan het gedeelte van het oppervlaktewater dat van de Westelijke Insteekhaven naar de bezinker (waterbehandelingsinstallatie) stroomt wordt periodiek chloorbleekloog gedoseerd. In dit gedeelte van het watersysteem kunnen driehoeksmosselen voorkomen. Bij zoetwater gekoelde doorstroomkoelsystemen aan het Hollandsch Diep wordt over het algemeen een éénmalige chloreringsperiode in het najaar, aan het einde van het mosselseizoen (juni – september), toegepast. Soms vindt er een tweede broedval plaats, hiertoe wordt de aangroei specifiek gemonitord met behulp van een monitor. Deze zogenaamde najaarschlorering

wordt uitgevoerd in september - oktober en duurt in het algemeen 2 - 3 weken. De voorgenomen activiteit zal de dosering optimaliseren om een goede werking van het koelsysteem te garanderen tijdens periodes met hoge mosselgroei (in de herfst) of andere biologische activiteit.

Dosering vindt plaats met behulp van pompen uit chloorbleekloogtank(s) (1 x 10 m³ bij de inlaatconstructie en 1 x 35 m³ tank bij de koeltorens). De tanks zijn opgesteld in vloeistofkerende tankputten. De inhoud van een tankput is groot genoeg om 110% van de tankinhoud op te vangen.

2.2.7.4 Koelwaterleidingen

Het koelwater wordt ingenomen uit de Westelijke Insteekhaven en ook weer geloosd in de Westelijke Insteekhaven. Voor de locatie van het innamepunt en het lozingspunt zie bijlage G. Om de inname van vis tot een minimum te beperken wordt in de inlaatmond een maximale inzuigsnelheid van 0,1 m/s toegepast. Deze lage snelheid voorkomt dat vis(larven) worden ingezogen.

Het spuiwater van de koeltoren wordt via nieuwe afvoerleidingen en een meet- en analyseput geleid naar het lozingspunt in de Westelijke Insteekhaven. Het transport van het water vindt plaats via nieuwe pijpleidingen, die waar mogelijk ondergronds worden aangelegd. De maximale warmtelozing is 20,2 MW_{th}. De condensor wordt ontworpen voor een maximale temperatuur die wordt geoptimaliseerd door het koelwaterdebiet en het rendement van de centrale. Hoe lager het koelwaterdebiet, des te hoger zal de temperatuur in de condensor zijn. Bij een hoge temperatuur in de condensor wordt de vacuümdruk hoger en zal de stoomturbine minder produceren. De maximale waterinname vanuit de Westelijke Insteekhaven is 1431 m³/u en de maximale lozing op de Westelijke Insteekhaven is 726 m³/u. Het ontwerp van de koelwaterinlaat en -uitlaat constructie is weergegeven in bijlage G.

2.2.8 DeNO_x-installatie

Om de NO_x-emissie te reduceren zal een DeNO_x-installatie (SCR-installatie - Selective Catalytic Reduction) worden geïnstalleerd. De katalysator van de DeNO_x-installatie wordt uitgevoerd als honingraat- of plaatkatalysator waarbij de rookgassen door kanalen stromen, die door de honingraat- of plaatstructuur worden gevormd. De huidige generatie katalysatoren

heeft TiO_2 als drager en wolfram of vanadiumoxide als de actieve componenten. De katalysator is een onderdeel van de afgassenketel en wordt in meerdere lagen in het reactorhuis geplaatst. Reductie van de NO_x -emissie vindt plaats door ammonia voor de katalysator in de rookgassen te sproeien, wat reageert met de NO_x en daarmee stikstof en water vormt. De toepassing van een katalysator bij de reacties geeft een voldoende grote reactiesnelheid voor een goed NO_x -reductierendement in het rookgas bij temperaturen tussen $200\text{ }^\circ\text{C}$ en $450\text{ }^\circ\text{C}$. De NO_x -concentratie in het rookgas na de DeNO_x bedraagt 15 mg/Nm^3 .

Ammonia zal aangevoerd worden door tankwagens, die ontworpen zijn om ammoniakoplossingen te vervoeren en te leveren. De ammonia-opslag bestaat uit één stalen opslagtank met een volume van circa 100 m^3 . Onder de tank is een vloeistofkerende opvangbak geplaatst met een netto inhoud van 110% van de tankinhoud. De tank wordt buiten opgesteld. Voor de locatie van de ammonia-opslag zie figuur 2.1.3. Voor de aanvoer met tankwagens is in een losplaats voorzien die bestaat uit een vloeistofdichte vloer. Het aankoppelstuk wordt direct naast de opslagtank gesitueerd en bevindt zich binnen de ruimte van de opvangbak. Verder bevinden zich bij de afgassenketels kleine voorraad tanks met een gezamenlijke inhoud van 3 m^3 . Ook deze tankjes zijn geplaatst in een vloeistofkerende bak die 110% van de inhoud kan opvangen.

Er wordt ammonia gebruikt met een maximale concentratie van 24,5%, welke volgens de Annex 1 van de EU-richtlijn 67/548/EEC onder R-34 valt. De centrale valt hierdoor buiten het BRZO-regiem. Hemelwater en/of gemorst of gelekt ammonia-water wordt opgeslagen in de opvangbak. Het met ammoniak verontreinigd water zal extern door een geautoriseerde verwerker worden verwerkt. Er vinden geen onvoorziene lozingen plaats, een Milieu Risico Analyse (MRA) is daarom niet vereist.

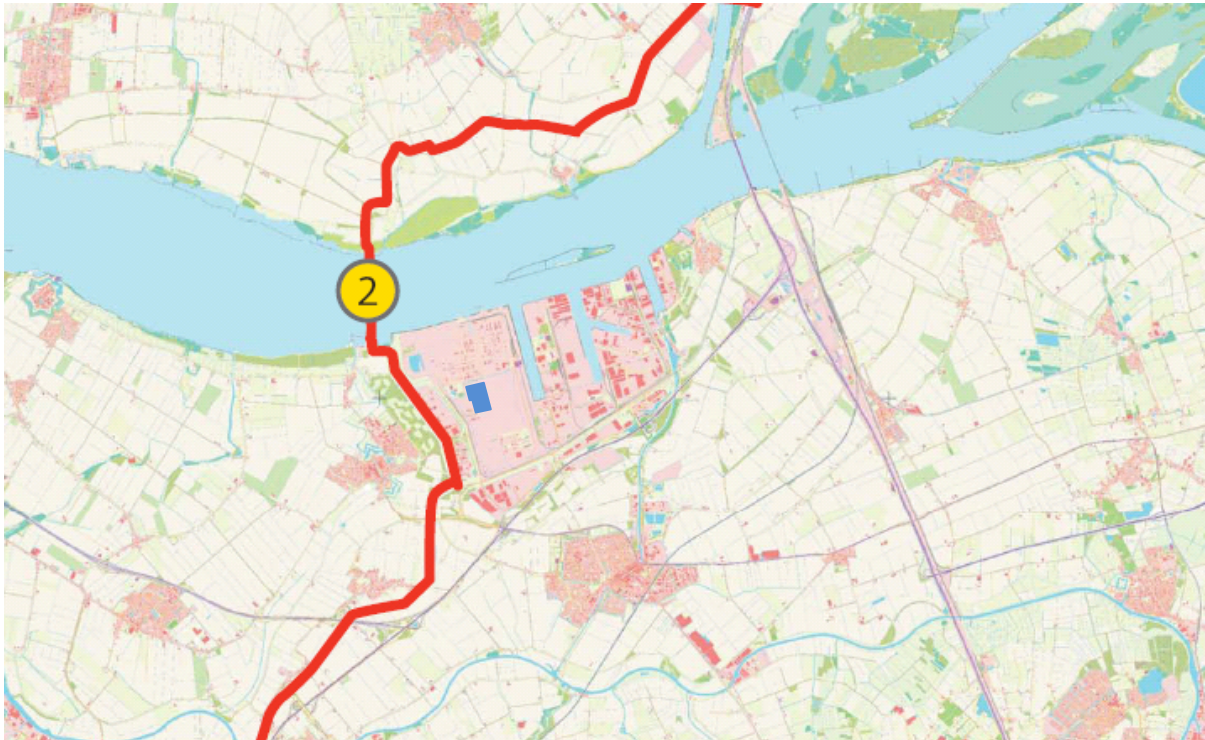
2.2.9 Hulpsystemen

2.2.9.1 Brandstofvoorziening van de centrale

De brandstof waarvoor de centrale is ontworpen is hoogcalorisch aardgas. Hiervoor zal een aansluiting worden gemaakt op de nieuwe transportleiding Wijngaarden - Ossendrecht (zie figuur 2.2.2) die ten westen van het Haven- en Industrieterein Moerdijk loopt.

GasUnie zal op de locatie een gasontvangstation bouwen en exploiteren. De druk waaronder aardgas wordt geleverd is maximaal 80 bar. In het gasontvangstation wordt de druk

teruggebracht tot het niveau waarop het naar de gasturbines kan worden geleid. Vanaf het gasontvangstation worden nieuwe pijpleidingen aangelegd naar de gasturbines.



Figuur 2.2.2 Nieuwe transportleiding Wijngaarden-Ossendrecht (Bron: Gasunie, Brochure MER Wijngaarden-Ossendrecht, locatie InterGen aangegeven in blauw)

2.2.9.2 Waterbehandelingsinstallatie

Het koelwater (= suppletiewater koeltorens) wordt ingenomen uit de Westelijke Insteekhaven en ook weer geloosd in de Westelijke Insteekhaven. De pijpleidingen die daarvoor nodig zijn, worden over het terrein gelegd. Bij het filtergebouw passeert het ingenomen koelwater eerst grofroosters (nominaal 25 mm maaswijdte) voor het afvangen van grofvuil en daarna een “fijn” filter (een trommelzeef) met “zachte” afspuitinstallatie en een maaswijdte van circa 5 x 5 mm. Het afgevangen materiaal inclusief vis van de “fijn” zeven wordt via een retourgoot teruggevoerd naar de haven. Om de overlevingskans van de vis te vergroten, wordt met een zachte straal de vis van de zeven gespoten en op deze wijze worden daarmee optimale zeef- en retourssystemen toegepast. Het ongezuiverde koelwater wordt naar een bezinker gepompt waar het sediment op de bodem neerslaat. Sediment uit de bezinker wordt verzameld

in een put en voorafgaande aan de afvoer naar een erkende verwerker samengeperst. Het gezuiverde koelwater wordt vervolgens naar de koeltorens gepompt.

2.2.9.3 Demineralisatie-installatie

Om de verliezen in het water-/stoomcircuit aan te vullen is er gedemineraliseerd water met de gewenste kwaliteit benodigd. Voor de productie van gedemineraliseerd water wordt daartoe een deminwaterinstallatie gebouwd. Het suppletiewater voor de deminwaterinstallatie wordt afgenomen van het drinkwatersysteem. De nominale capaciteit van de installatie bedraagt circa 11 ton/uur productie van gedemineraliseerd water, waarvoor de benodigde nominale hoeveelheid suppletiewater circa 15 ton/uur bedraagt.

2.2.9.4 Hulpketel

Tijdens korte commerciële stops van de eenheden moeten de pijpenbundels en stoomturbine(s) warm worden gehouden. Daarom worden twee hulpketels geïnstalleerd met een capaciteit van 9,2 MW_{th}. Iedere hulpketel heeft de volgende kenmerken:

- Gestookt met aardgas
- De maximale rookgashoeveelheid bedraagt 3 Nm³/s
- De NO_x-productie is minder dan 70 mg/Nm³ (droog rookgas, 3% O₂), wat overeenkomt met 20 g/GJ
- De CO-productie is minder dan 100 mg/Nm³ (droog rookgas, 3% O₂), wat overeenkomt met 28 g/GJ
- De rookgassen worden vanuit een schoorsteen op 35 m boven het maaiveld geëmitteerd.

De hulpketels zijn alleen in bedrijf tijdens:

- Opstarten
- Gedurende stopprocedures en tijdens korte buiten bedrijf periodes.

De NO_x en CO emissies zijn circa 1% van de emissies van de gasturbines. Er is voor de gasturbines gerekend met 8200 vollasturen voor de emissieberekeningen. Dit is een hoog aantal uren. De hulpketels zijn niet in de emissieberekeningen meegenomen. Omdat de emissievrachten van de hulpketels slechts 1% van de emissievrachten van de gasturbines bedragen en er voor de gasturbines met een “worst case” situatie ten aanzien van vollasturen is gerekend, waarbij opgemerkt dat wanneer de hulpketels operationeel zijn de gasturbines buiten bedrijf zijn, vallen de emissies van de hulpketels ruimschoots binnen de verwachte emissies van de gehele plant.

2.2.9.5 Voorzieningen voor stroomuitval

Van een “black out” (totale stroomuitval) is sprake indien ten gevolge van een uit het koppelnet of vanuit de installatie optredende storing, de voorgenomen activiteit uitvalt en de eigen bedrijfsvoorzieningen niet meer kunnen worden gehandhaafd. Om het personeel en de installaties te beschermen worden de volgende maatregelen getroffen:

- Noodstroomvoeding (UPS) gedurende 2 uur voor de cruciale systemen van de installatie die een ononderbroken elektriciteitstoevoer vereisen (veiligheidssystemen, procesbesturing, etcetera)
- Noodverlichting in de centrale, die zijn eigen energievoorziening heeft (een dieselgenerator)
- Een diesel aangedreven bluspomp voor noodgevallen.

2.2.9.6 Noodstroom dieselgenerator

In geval van een stroomuitval zal een dieselgenerator de essentiële noodstroom opwekken. De generator zal voldoende elektriciteit opwekken om de centrale te laten functioneren, te kunnen bedienen en deze te kunnen stoppen, en om de systemen die essentieel zijn voor de veiligheid op de centrale, te laten functioneren. Het nominale elektrische vermogen van de diesel generator is 3 MW_e. De dieselgenerator wordt gebruikt tijdens stroomuitval en tijdens korte testen (30 minuten tot een uur) die nooit langer dan twee weken uit elkaar liggen.

2.2.9.7 Diesel aangedreven bluspomp

Een diesel aangedreven bluspomp wordt gebruikt om bluswater te leveren als er een stroomstoring is. De pomp zal automatisch starten als er een stroomuitval plaatsvindt en als deze niet wordt gebruikt staat deze in de stand-by mode. De bluspomp wordt gebruikt wanneer er een stroomuitval plaatsvindt tijdens een brand. Tevens zal de bluspomp worden getest met tussenpozen van niet meer dan 2 weken, tijdens welke deze wordt gestart voor een korte periode (30 minuten tot 1 uur).

Bluswater komt uit de bluswatertank en niet van het oppervlaktewater. De opbrengst van de pomp wordt gerecirculeerd over een bypass. Daardoor is tijdens het testen geen lozing naar het oppervlaktewater.

2.2.9.8 Voedingswater- en stoomsystemen

De hoofdsystemen zijn onderling verbonden via diverse water- en stoomsystemen. Onder deze systemen valt onder andere de ketelvoedingswaterpompen.

2.2.9.9 Ketelspui-installatie

De spui-installatie dient de kwaliteit van het ketelwater op peil te houden. Door een continue meting van de geleidbaarheid en van het SiO₂-gehalte van het ketelwater tegen de aanbevolen grenswaarden van de ketelleverancier, wordt de kwaliteit van het water en de stoom bewaakt en wordt de spui automatisch geregeld om de gewenste waterkwaliteit te behouden. De ketelspui is meestal continu tijdens bedrijfsuren en wordt naar het koelwaterbassin geleid voor hergebruik in de koeltorens. De ketelspuiverliezen worden gecompenseerd met gedemineraliseerd voedingswater.

2.2.9.10 Smeer- en regeloliesystemen

De in de eenheden opgestelde bewegende en roterende machines zijn uitgerust met smeeroliesystemen ten behoeve van de smering van de lagers en bewegende delen. Voor grote hoofdcomponenten (met name gas- en stoomturbine) bestaat het systeem uit een buffertank, smeeroliepompen, filters en koelers. Ten behoeve van de aansturing van bepaalde regelorganen worden regeloliesystemen voorzien.

2.2.9.11 Persluchtvoorziening

De eenheden beschikken over een persluchtsysteem die de benodigde hoeveelheid lucht met de gewenste kwaliteit verzorgt voor alle instrumentatietoepassingen. Het systeem bestaat uit tenminste twee luchtcompressoren, luchtfilters en luchtdrogers.

2.2.9.12 Utiliteiten

De utiliteiten van de centrale bestaan uit respectievelijk:

- Bedrijfskantoor
- Dienstengebouwen met laboratorium
- Werkplaatsen en magazijnen.

3 OPSLAG VAN GEBRUIKTE MATERIALEN IN DE CENTRALE

In tabel 3.1.1 staat een overzicht van de grond- en hulpstoffen die in de centrale worden gebruikt, inclusief de belangrijkste toepassing hiervan op de locatie. In tabel 3.1.2 wordt een indicatie gegeven (opslag en verbruik) van de grondstoffen die worden gebruikt op de centrale. De fysische, chemische en toxicologische eigenschappen van de hulpstoffen staan vermeld in bijlage B.

Tabel 3.1.1 Grondstoffen die worden gebruikt op de centrale

Grondstof	Belangrijkste toepassing
Aardgas	Brandstof in gasturbine
Diesel	Brandstof voor noodgenerator en noodbluspomp
Smeerolie	Smering van verschillende roterende mechanische onderdelen
Hydraulische olie	Wordt gebruikt in verscheidene hydraulisch bediende apparaten
Waterstof (H ₂)	Koeling van de generatoren
Ammonia oplossing (24,5%)	Wordt gebruikt in SCR-installatie voor NO _x -reductie. Conditioneren water/stoom circuit
Natriumhypochloriet oplossing (15%)	Tegengaan van organische aangroei
Zwavelzuur (96%)	Verlaging van de pH-waarde van het koelwater en beheersing van de pH-waarde in het reverse osmoseproces in de demin-installatie om afzettingen tegen te gaan
Trinatriumfosfaat	Tegengaan van afzettingen (scale inhibitor)
Natriumhexametafosfaat /polycarboxylaate/fosfonaat mix	Tegengaan van afzettingen (scale inhibitor) en voorkomen van corrosie
40% ijzerchloride/ aluminumsulfaat	Coagulatie en verwijdering van fijne kleideeltjes in het water
Natriumbisulfiet (20%)	Verwijdering van vrij chloor om schade aan waterbehandelingsinstallatie (omgekeerde osmose membranen) en (eventuele) voorreiniging van spuiwater uit de koeltoren
Carbohydrazide oplossing (14%)	Verwijdering van opgeloste zuurstof
Polymeer coagulatiemiddel	Verwijdering van zwevende deeltjes uit het oppervlaktewater

Grondstof	Belangrijkste toepassing
Specialistische mix waterbehandelingschemicaliën	Tegengaan van afzettingen en voorkomen van corrosie
Polymeer slibverdicker	Verdikking van slib in indikker
Polymeer slibontwatering	Ontwatering van slib in filterpers
Stikstof (N ₂)	Verdrrijving van aardgas uit de gasturbine tijdens uitschakeling voor onderhoud en verdrrijving van stoom-waterresiduen van de afgassenketelpijpen tijdens uitschakeling om corrosie tegen te gaan als deze niet wordt gebruikt
Liquefied Petroleum Gas (LPG)	Ontbrandingsbrandstof om de gasturbine op te starten voordat aardgas wordt ingeleid
Koolstofdioxide (CO ₂)	Niet-brandbaar gas voor brandbestrijding in de elektronische regelkamer en gasturbine ruimtes en voor de verdrrijving van waterstof van het waterstofkoelsysteem van de generators voor onderhoudswerkzaamheden
Zuurstof (O ₂)	Laswerkzaamheden (zuurstof-acetyleen lassen)
Stikstofoxide (NO) Stikstofdioxide (NO ₂) Koolmonoxide (CO)	Testgas voor de calibratie van het Continuous Emissions Monitoring System (CEMS)
Acetyleen	Brandstof voor zuurstof-acetyleen lassen

Tabel 3.1.2 Opslag en transport van grond- en hulpstoffen (bovengronds)

Stof ¹⁾	Opslagcapaciteit c.q. max. opslag	Jaarlijks verbruik	Opslagfaciliteit	Druk [bar]	Locatie	Faciliteit voor levering
Aardgas	geen	1,24*10 ⁹ Nm ³	n.v.t.	80 bar	n.v.t.	Pijp
Diesel						
– noodaggregaat	3 m ³	4 m ³	Tank	atm.	Noodaggregaat	Tankwagen
– noodbluspomp	1 m ³	1,5 m ³	Tank	atm.	Noodbluspomp	Tankwagen
Smeerolie	2500 liter	Afhankelijk van onderhoud	Vat	atm.	Werkplaats	Tankwagen
Hydraulische olie	500 liter	Afhankelijk van onderhoud	Vat	atm.	Werkplaats	Vrachtwagen
Waterstof (H ₂)	6 rekken van 12/15 gasflessen	48-72 rekken van 12/15 gasflessen	gasfles (50 liter)	230 bar	Gasturbine en stoomturbine	Vrachtwagen
Ammonia oplossing (24,5%)						
– SCR	100 ton	2.600 ton	Tank	atm.	Ammonia op- en overslagplaats	Tankwagen
– Afgassenketel	3 ton	75 ton	Tank	atm.	Afgassenketel	Tankwagen
Natriumhypochloriet oplossing (15%):						
- Koelwaterinname	10 ton	260 ton	Tank	atm.	Koelwaterinlaat	Tankwagen
- Koeltorens	35 ton	900 ton	Tank	atm.	Koeltorens	Tankwagen
- Waterbehandelingsinstallatie	3 ton	1 ton	Vat	atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen

Stof ¹⁾	Opslagcapaciteit c.q. max. opslag	Jaarlijks verbruik	Opslagfaciliteit	Druk [bar]	Locatie	Faciliteit voor levering
Zwavelzuur (96%): - Koeltorens - RO eenheid waterbehandelingsinstallatie	40 ton 0,3 ton	400 ton 4 ton	Tank Tank	atm. atm.	Koeltorens Waterbehandelingsinstallatie	Tankwagen Tankwagen
Ijzerchloride/ aluminumchloride (40%)	20 ton	200 ton	Tank	atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Tankwagen
Natriumbisulfiet (20%): - Waterbehandelingsinstallatie - Koeltorenpuiwater	2 ton 2 ton	1 ton 50 ton	Vat Tank	atm. atm.	Waterbehandelingsinstallatie Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen Tankwagen
Trinatriumfosfaat	2 ton	1 ton	Vat	atm.	Afgassenketel	Vrachtwagen
Natriumhexametafosfaat /polycarboxylaat/fosfonaat mix	2 ton	1,5 ton	Vat	Atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen
Carbohydrazide oplossing (14%)	2 ton	1 ton	Vat	atm.	Afgassenketel	Vrachtwagen
Specialistische mix waterbehandelingschemicaliën	20 ton	200 ton	Tank	atm.	Koeltorens	Vrachtwagen
Polymeer coagulatiemiddel	1 ton	15 ton	Tank	atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen
Polymeer slibverdicker	1 ton	1 ton	Vat	atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen
Polymeer slibontwatering	1 ton	1 ton	Vat	atm.	Waterbehandelingsinstallatie	Vrachtwagen
Stikstof (N ₂)	12 rekken van 12/15 gasflessen	24-48 rekken van 12/15 gasflessen	Gasfles (50 liter)	230 bar	Afgassenketel en gasturbine	Vrachtwagen
Liquefied Petroleum Gas (LPG)	4 gasflessen	12-24 gasflessen	Gasfles (50 liter)	230 bar	Gasturbine	Vrachtwagen

Stof ¹⁾	Opslagcapaciteit c.q. max. opslag	Jaarlijks verbruik	Opslagfaciliteit	Druk [bar]	Locatie	Faciliteit voor levering
Koolstofdioxide (CO ₂) – blussysteem	2 x 10 m ³ capaciteit bulk opslag	niets – tenzij brandbestrijding wordt toegepast	Tank	atm.	Gasturbine	Vrachtwagen
– generator purge systeem	6 rekken van 12/15 gasflessen	Afhankelijk van onderhoud	Gasfles (50 liter)	230 bar	Generator	Vrachtwagen
Zuurstof (O ₂)	6 x gasflessen	24-48 gasflessen	Gasfles (50 liter)	230 bar	Afgassenketel	Vrachtwagen
	4 x gasflessen	12-24 gasflessen	Gasfles (50 liter)	230 bar	Werkplaats	Vrachtwagen
Stikstofoxide (NO) Stikstofdioxide (NO ₂) Koolmonoxide (CO)	2 gasflessen van elk gas	8 gasflessen van elk gas	Gasfles (50 liter)	230 bar	Gasflessenopslagfaciliteit en/of CEMS	Vrachtwagen
Acetyleen	4 gasflessen	12-24 gasflessen	Gasfles (50 liter)	230 bar	Werkplaats	Vrachtwagen

1) raadpleeg bijlage B voor de chemische samenstelling en gevaarsaanduiding (zie ook tekening 1 in bijlage G)

Specifiek voor de Wet milieubeheer (Wm)

4 MILIEU-EFFECTEN BIJ NORMAAL BEDRIJF

4.1 Emissies naar de lucht

4.1.1 Aard en omvang

De voornaamste luchtverontreinigende componenten bij aardgasgestookte STEG-centrales (met SCR) zijn stikstofoxides (NO_x), koolstofmonoxide (CO) en ammoniak (NH₃). Bij dergelijke centrales wordt het aardgas verbrand in de verbrandingskamers van de gasturbine. Het NO_x wordt tijdens dit verbrandingsproces gevormd. De NO_x- en de CO-emissies zijn zeer afhankelijk van elkaar.

Tijdens het gebruik van de SCR om de NO_x uitstoot te verlagen wordt ammonia (NH₃) in de rookgassen gebracht. Kleine hoeveelheden van de ammonia die niet volledig is geconsumeerd in dat proces kunnen ook geëmitteerd worden.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de jaar- en daggemiddelde hoeveelheid aan luchtverontreinigende componenten die door de centrale wordt uitgestoten, samen met de jaarvrachten. De emissie vindt plaats uit twee schoorstenen met een hoogte van 65 meter boven het maaiveld. De opgegeven emissies liggen beneden de grenswaarden zoals gesteld in het BEES-A (Besluit emissie-eisen stookinstallaties-A). De prestatie van de voorgenomen activiteit in relatie tot de BREF's wordt beschreven in bijlage D.

Tabel 4.1.1 Maximale uitstootniveaus luchtverontreiniging

Component	Maximale emissies		
	Jaargemiddelde (mg/Nm ³ , 15% O ₂ , droog gas)	Daggemiddelde (mg/Nm ³ , 15% O ₂ , droog gas)	Ton/jaar (8200 uren in bedrijf)
NO _x	15	30	607
CO	75	100	3035
NH ₃	2	3	81

4.1.2 Emissie reducerende maatregelen

Maatregelen om de productie van NO_x gedurende de verbranding tegen te gaan zijn in twee groepen te verdelen: een groep gericht op het reduceren van de vorming van NO_x in de verbrandingskamer bekend als de "droge" technieken, en de zogenaamde "natte" technieken. Voor de Moerdijk centrale is zowel een droge als een natte techniek geselecteerd om de NO_x-emissie van de centrale te minimaliseren. Dry low NO_x-branders worden gebruikt als een "droge" techniek om NO_x-vorming in de gasturbine te minimaliseren. Daarnaast wordt een SCR toegepast als "natte" techniek om NO_x-emissies uit de rookgassen te verwijderen.

Voor de emissies naar de lucht zullen beide eenheden voldoen aan BEES-A, BREF-LCP en de NeR (inclusief oplegnotitie grote stookinstallaties). De emissies naar de lucht zullen continu gemeten worden in de schoorsteen voor de componenten:

- Stikstofoxides (NO_x)
- Koolstofmonoxide (CO)
- Ammoniak (NH₃)
- Zuurstof (O₂).

Monitoring zal plaatsvinden met behulp van een Continuous Emissions Monitoring System (CEMS) en monitoring technieken die voldoen aan de NEN-normen.

Regelmatig zullen conform NEN 14181 vergelijkende emissiemetingen verricht worden door een geaccrediteerde meetinstantie.

4.1.3 Overige emissies naar de lucht

Het bedienen van de hulpketels is direct gekoppeld aan het bedienen van de eenheden, omdat de hulpketels het stoomsysteem en andere systemen warm moeten houden als de gasturbines niet operationeel zijn. De hulpketels zijn met name operationeel als gasturbines zijn afgeschakeld en op de andere momenten zijn ze afgeschakeld of staan ze op stand-by. Om die reden wordt het bedienen van de hulpketels gecompenseerd door het niet in bedrijf zijn van de gasturbines en door de veel lagere capaciteit en de lagere bedrijfsfrequentie in vergelijking met de gasturbines zijn de emissies van de hulpketels te verwaarlozen ten opzichte van de emissies van de gasturbines.

Het bedienen van de diesel noodgenerator en de diesel brandweerpomp vindt alleen plaats in geval van noodsituaties. Verder zullen deze installaties elke 2 weken 1 uur worden getest.

Door het lage gebruik en de kleine emissies zullen deze emissies verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de continue emissies.

Diffuse emissies van enige betekenis uit de procesinstallaties worden niet verwacht doordat het gebruik van aardgas de productie van dergelijke emissies voorkomt. Chemicaliën worden slechts in relatief kleine hoeveelheden gebruikt in de voorgenomen activiteit en worden opgeslagen in opslagtanks, doseringsystemen en procesleidingen. Diffuse of vluchtige emissies van chemische gassen of stof zijn daarom verwaarloosbaar.

4.1.4 **Uitstoot tijdens uitzonderlijke omstandigheden**

4.1.4.1 Afwijkende werking tijdens het starten

De centrale kan gestopt en daarna weer opgestart worden voor zowel gepland onderhoud als verminderde vraag naar elektriciteit, bijvoorbeeld lage vraag gedurende de nacht of als duurzame opwekking op volle capaciteit kan opereren. Er zijn drie soorten van start-up/stop: koude start, warme start en hete start.

Een koude start doet zich een paar keer per jaar voor na een geplande uit bedrijfsname voor onderhoud en wordt gekenmerkt door de volgende drie stappen:

Stap 1: een gasturbine wordt gestart door deze op een snelheid van ongeveer 1000 rpm te brengen door de generator als een startmotor te gebruiken. Hierdoor wordt de gasturbine en afgassenketel met lucht geventileerd. Deze stap duurt ongeveer 10 tot 20 minuten

Stap 2: bij 1000 rpm levert de compressor voldoende druk om gas te verbranden in de verbrandingsruimte en om de turbine op bedrijfssnelheid te brengen. Deze stap duurt ongeveer 15 tot 60 minuten

Stap 3: uiteindelijk wordt de afgassenketel verwarmd om stoom te produceren. Eerst gaat de stoom langs de stoomturbine en wordt deze direct gecondenseerd in de condensor. Na het opwarmen wordt de turbine op bedrijfssnelheid gebracht. Deze stap duurt ongeveer 2 tot 3 uur.

In stap 1 wordt geen NO_x geproduceerd, omdat er nog geen aardgas wordt verstoekt. Tijdens stap 2 en 3 wordt aardgas toegevoerd en kan de concentratie van NO_x hoger zijn dan bij normale belasting, maar de belasting (in massa-eenheden per tijdseenheid) wordt tijdens het opstarten gecompenseerd door de lagere aardgastoevoer. Hetzelfde geldt voor het draaien bij lage snelheid en als de STEG uit bedrijf wordt genomen. Het koelcircuit van de condensoren en

het koelsysteem zijn in bedrijf tijdens het opstarten en stopzetten en de koelwatertemperatuur blijft hetzelfde als tijdens normaal bedrijf.

Fluctuaties in elektriciteitsafname of elektriciteitsprijzen kan ervoor zorgen dat de centrale voor korte duur wordt stilgezet, waarna deze weer opnieuw moet worden opgestart. Deze starts kunnen circa 250 keer per jaar voorkomen. Een start na een dergelijke stop wordt gekenmerkt als een hete start als de stop korter heeft geduurd als 10 uur (nachtelijke stop), en als een warme start als de stop korter heeft geduurd dan 60 uur (weekend stop). Tijdens zo'n weekend stop kan een hulpketel worden benut om beide eenheden warm te houden, waardoor na een weekend een (snellere) start kan worden gemaakt. De duur van de start is afhankelijk van de duur van de stop omdat naarmate de stop langer heeft geduurd de installatie verder is afgekoeld, en het langer zal duren voordat de installatie weer op bedrijfstemperatuur is.

Tijdens een start wordt in stap 2 gas verbruikt zonder dat elektriciteit wordt geproduceerd. In stap 3 wordt gas verbruikt en elektriciteit geproduceerd, maar met een lager rendement in vergelijking met vollast bedrijf.

4.1.4.2 Bedrijf gedurende storingen en incidenten

Bij een vollastuitschakeling wordt de gastoevoer naar de gasturbine en de stoomtoevoer naar de stoomturbine automatisch afgesloten. De restwarmte van de in de afgassenketel gevormde stoom wordt via een bypass rond de stoomturbine direct naar de condensor geleid. Als de stoomturbine uitvalt wordt de stoom direct naar de condensor geleid.

Het procesbesturingssysteem bewaakt de brandstof/luchtverhouding in de verbrandingsruimtes van de gasturbine voor detectie van afwijkingen die kunnen leiden tot verhoogde uitstoot van NO_x en/of hogere temperaturen. De werking van de gasturbine wordt in dat geval door de betreffende beveiliging automatisch gecorrigeerd en zonodig uitgeschakeld.

Er worden beveiligingen geïnstalleerd om ervoor te zorgen dat deze situatie zo kort mogelijk duurt. Beveiligingen omvatten automatische en handmatige correctie van productieparameters, stillegging van installatie- of apparatuuronderdelen en/of volledige stopzetting van de centrale, afhankelijk van de verstoorde situatie.

4.1.4.3 NO_x-emissie tijdens verschillende productiescenario's

Bij een belasting groter dan 70% hebben gasturbines het hoogste rendement en de laagste NO_x-emissie. Omdat de centrale zo flexibel mogelijk moet kunnen produceren om optimaal te reageren op de marktvraag, kan het mogelijk zijn dat de eenheden in deellast produceren. Voor de voorgenoemde activiteit zijn vijf scenario's berekend, om het een en ander te illustreren. Tabel 4.1.2 laat zien dat de toename van de emissieniveaus marginaal is voor de verschillende productiescenario's. De volgende aannames zijn gedaan:

- Rendement 57,7% bij een belasting groter dan 70%
- Beschikbaarheid van 8200 uur/jaar (93,6%)
- Gegarandeerde NO_x-emissie is 15 mg/Nm³ (12,8 g/GJ) tussen 70% en 100% belasting
- NO_x-emissies nemen af van 40% naar 70% belasting van 15 g/GJ naar 12,8 g/GJ
- NO_x-emissies nemen af van 30% naar 40% belasting van 36 g/GJ naar 15 g/GJ.

De gevolgde aannames zijn gebaseerd op de gegarandeerde NO_x-emissie van een leverancier. Daar de werkelijke emissies lager zullen zijn, zullen de niveaus voor de scenario's ook lager zijn.

Tabel 4.1.2 Elektriciteitsproductie en NO_x-emissie voor verschillende productiescenario's

	Week ma-vr 7-23u	Week nacht ma-do 23u-7u	Weekend vr 23u- ma 7u	Elektriciteit- productie TWh		NO _x -emissies		
						Ton /jaar	Jaargemiddeld g/GJ	
1	100%	100%	100%	7,6	100%	607	100%	12,8
2	100%	75%	75%	5,3	69%	419	69%	12,8
3	100%	50%	50%	4,7	61%	372	61%	12,9
4	100%	50%	0%	4,0	53%	320	53%	12,8
5	100%	0%	0%	3,6	48%	290	48%	12,8

Bij een warme start duurt het traject van stop tot vollast circa 75 minuten. De NO_x-reductie van de katalysator hangt af van de katalysatortemperatuur. Bij een katalysatortemperatuur van 230 °C is de reductie 40%. De deellast is dan circa 30%. Dit wordt bereikt na circa 20 minuten. In deze periode gaat de emissie van 60 g/GJ naar 36 g/GJ. Gedurende deze periode is de gemiddelde emissie per eenheid 13 g/s. Na nog eens circa 8 minuten is de belasting 40% en de emissie 15 g/GJ. Gedurende deze periode is de emissie per eenheid 0,9 g/s. Daarna zakt de emissie gedurende circa 20 minuten van 15 g/GJ naar 12,8 g/GJ. Bij vollast is de emissie per eenheid 10,3 g/s. Gedurende een dag met 17,5 uur vollast, 75

minuten opstarttijd en 5,75 uur stilstand is de gemiddelde emissie 13,1 g/GJ (\approx 15,4 mg/Nm³).

4.1.5 **Emissierapportage**

De jaarlijkse uitstoot van CO₂ en NO_x door de centrale wordt gerapporteerd op basis van een controleprotocol. Het jaarlijkse emissierapport wordt na onafhankelijke verificatie voorgelegd aan de Nationale Emissieautoriteit (NEa).

4.1.6 **Verwachte immissies**

Met het programma STACKS zijn berekeningen uitgevoerd om de centrale te toetsen aan de normen van de Wet luchtkwaliteit. De toetsing staat in paragraaf 4.3 van het MER. De centrale voldoet aan de normen van de Wet luchtkwaliteit. Andere dan genoemde significante belastingen via de lucht worden niet verwacht.

4.2 **Afvalstoffen**

4.2.1 **Afval algemeen en afvalbeheer**

Op de centrale zullen slechts kleine hoeveelheden vast en vloeibaar afval worden geproduceerd tijdens het uitvoeren van de hoofdactiviteit van de centrale. Het meeste afval van de centrale komt voort uit ondersteunende activiteiten, zoals onderhoud en de waterbehandeling. De afvalstoffen voortkomend uit deze werkzaamheden zijn bijvoorbeeld schroot, gebruikte olie, verpakkingsmaterialen, diverse spoel- en wasvloeistoffen voor de compressors/gasturbines, ionenwisselaarhars en actief kool. Ook wordt er huishoudelijk afval geproduceerd.

De hoeveelheid afval die de centrale verlaat, wordt in overeenstemming met VROM-richtlijnen gecontroleerd en geregistreerd in het "afvalregistratiesysteem". In het "Milieu jaarverslag" wordt de hoeveelheid voor elke categorie ieder jaar gepubliceerd.

4.2.2 **Recycling en afvoer van afval**

In tabel 4.2.1 wordt een overzicht van de afvalstoffen van de centrale gegeven.

Tabel 4.2.1 Overzicht afvalstoffen

Product	Verwachte jaarlijkse productie (tonnen per jaar)	Opslagfaciliteiten	Verwerking
Afvalolie	< 5 ton	Afvalolietanks	Erkende verwerker
Olieachtig afval, gebruikte oliefilters, met olie vervuilde materialen, etc.	< 10 ton	Rolcontainers	Erkende verwerker
Lege brandstof/olie/chemische drums en containers met residu Lege Intermediate Bulk Containers (IBCs) met residu Lege verf/coatings/bleek/oplosmiddel blikken en verpakkingen met residu	< 10 ton	Individuele lege containers	Erkende verwerker
Ontvettingsmiddelen	< 0,5 ton	100 / 205 liter vaten	Erkende verwerker
Gasturbine compressor waswater	< 50 ton	Tankwagen, direct naar verwerkingsplaats off-site	Erkende verwerker
Afval van waterbehandeling (condensaat polijst afval, hars van lege ionenwisselaar, actief koolstofhoudend afval, afval van filters, etc)	< 10 ton (afhankelijk van finale ontwerp van de waterbehandelings-technologie)	Chemische afvaltanks Intermediate Bulk Containers (IBCs) 100 / 205 liter vaten	Erkende verwerker
Slib van de bezinkingsbassins van de waterbehandelingsinstallatie	[onbekend]	Tankwagen, direct naar verwerkingsplaats off-site.	Erkende verwerker
Slib van de olieafscheider	< 5 ton	Tankwagen, direct naar verwerkingsplaats off-site	Erkende verwerker
Slib van tanks en reservoirs	< 25 ton	Tankwagen, direct naar verwerkingsplaats off-site	Erkende verwerker
Afval verontreinigd met zuur	< 1 ton	100 / 205 liter vaten Intermediate Bulk Containers (IBCs)	Erkende verwerker

Product	Verwachte jaarlijkse productie (tonnen per jaar)	Opslagfaciliteiten	Verwerking
Elektronisch afval	< 1 ton	Per stuk gereedschap/instrument	Erkende verwerker
Lege (accumulator)batterijen	< 0,5 ton	Batterijcontainer	Erkende verwerker
TL-verlichting en kwikhoudend afval	< 0,1 ton	Speciale afvalcontainer	Erkende verwerker
Chemisch afval uit laboratorium	< 0,1 ton	Speciale afvalcontainer	Erkende verwerker
Huishoud- en kantoorafval	< 50 ton	Rolcontainers	Afval-verwerker
Papier & karton	< 10 ton	Rolcontainers	Afval-verwerker
Plastics en verpakkingsmaterialen	< 10 ton	Rolcontainers	Afval-verwerker
Afvalmetaal	< 10 ton	Afgedekte container	Afval-verwerker
Hout & pallets	< 5 ton	Afgedekte container stapeling van pallets	Afval-verwerker
Algemeen inert afval van bedrijfsvoering en onderhoud	< 20 ton	Afgedekte container rolcontainers	Afval-verwerker

Gebruikte olie

De bedoeling is dat de turbinereg- en smeerolie om de zes jaar worden ververst. Ook is het mogelijk dat deze olie kort na ingebruikneming wordt ververst. De hoeveelheid olie die hiermee gepaard gaat, is circa 30 m³. De gebruikte olie wordt voor verwerking verstuurd naar een erkende verwerker. Andere olie wordt verzameld in tanks en vervolgens voor verwerking verstuurd naar een erkende verwerker. De totale hoeveelheid gebruikte olie in de centrale wordt geschat op minder dan 5 ton per jaar.

Metalen

Schroot wordt verzameld in een container en voor recycling verstuurd naar een erkende verwerker. De totale hoeveelheid schroot wordt geschat op minder dan 10 ton per jaar.

Reinigingsmiddelen

De vloeistoffen die worden gebruikt voor het wassen van de compressors en turbines zijn synthetische reinigingsmiddelen die zijn opgelost in water. Deze vloeistoffen worden gebruikt om de schoepen periodiek te ontdoen van vuil- en vetafzettingen; reiniging wordt uitgevoerd tijdens stops. De hieruit resulterende vuile vloeistoffen worden voor verwerking verstuurd naar een erkende verwerker. De totale hoeveelheid van dergelijke geproduceerde vloeistoffen wordt geschat op minder dan 50 ton per jaar.

Huishoudelijk afval

Papierafval, verpakkingen, kantoorafval etcetera worden afgevoerd in containers die regelmatig worden opgehaald door een vuilverwerkingsbedrijf. Papier, karton, plastic, verpakkingsmaterialen en hout uit de afvalstroom worden zoveel mogelijk gerecycled. De totale hoeveelheid huishoudelijk afval wordt geschat op minder dan 75 ton per jaar.

Oliehoudende materialen

Schoonmaakdoeken, kleding en met olie vervuilde absorptiekorrels worden verzameld en voor verwerking verzonden naar een erkende verwerker. De geschatte hoeveelheid van dergelijke materialen wordt geschat op minder dan 10 ton per jaar.

Olie-wateremulsies

De vorming van olie/wateremulsies kan zich voordoen als deze twee componenten na een incident met elkaar in contact komen. Het olie/water-slib dat uit de olieafscheider komt bedraagt niet meer dan 5 ton per jaar. Dergelijke slib wordt voor verwerking naar een erkende verwerker verstuurd.

4.3 Geluid

4.3.1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in de akoestische gevolgen van de centrale, is de te verwachten geluidsimpact berekend (zie bijlage C voor het akoestisch rapport). De berekeningsmethode, de uitwerking van het model en soortgelijke uitwerkingen, zijn in overeenstemming met de van toepassing zijnde richtlijnen in de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai", zoals gepubliceerd in 1999. Door de Provincie Noord-Brabant is het zonebewakingsmodel voor het Haven- en Industrierrein Moerdijk ter beschikking gesteld. Het rekenmodel bevat onder andere de relevante bodemgebieden, gebouwen, procesinstallatiegebieden en overige afscherpende objecten. Tevens zijn in het model de relevante zonebewakingspunten en

posities bij woningen aangegeven. Bij de berekeningen is uitgegaan van continubedrijf. Daarom kan de nachtelijke periode worden beschouwd als de bepalende factor voor de gestandaardiseerde beoordelingsniveaus in de omliggende gebieden. Voor de getroffen geluidreducerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 3.3.3 van het MER.

4.3.2 Geluidsniveau veroorzaakt door de centrale

In de voorgenomen activiteit zal het totaal opgestelde geluidvermogen circa 59 dB(A)/m² bedragen gedurende de dag-, avond- en nachtperiode. Vastgesteld wordt dat in zowel de dag-, avond- als nachtperiode wordt voldaan aan de van toepassing zijnde "richtwaarde". Uit de berekeningen blijkt dat in de voorgenomen activiteit het $L_{Ar,LT}$ vanwege de geprojecteerde centrale van InterGen op de zonebewakingspunten 15 (oostzijde) tot 28 dB(A) (westzijde) bedraagt, afhankelijk van de beschouwde positie. De etmaalwaarden bedragen hiermee 25 à 38 dB(A). Vastgesteld kan worden dat de geluidbijdrage van de centrale 12 à 25 dB(A) lager is dan de voor het gehele gezoneerde industrieterrein toegestane waarde (50 dB(A)). Ter plaatse van de hoogst belaste woning bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ vanwege de centrale van InterGen 25 dB(A) (Schapenweg 1/2). De etmaalwaarde bedraagt hiermee 35 dB(A). Deze waarde is 20 dB(A) lager dan de voor betreffende woning vastgestelde MTG-waarde.

4.3.3 Speciale bedrijfsomstandigheden

Zo nu en dan kan de geluidsemisatie hoger liggen als gevolg van activiteiten als het in- en uitschakelen van installaties, het opstarten van de centrale en het afblazen van de stoomveiligheidskleppen. De volgende maatregelen zullen worden genomen om dergelijke geluidsniveaus te verlagen:

- Veiligheidskleppen zullen worden voorzien van geluiddempers
- Noodstroomaggregaat wordt voorzien van een geluiddemper
- Wanneer stoom wordt gebruikt voor het schoonblazen van ketelpijpen, worden ingebouwde geluiddempers gebruikt
- Wanneer een by-pass wordt gebruikt, wordt de stoom direct naar de condensor geleid.

Deze technieken zijn BBT voor geluidsbeheersing bij energiecentrales.

Uit de berekeningen volgt dat het maximale geluidniveau L_{Amax} tijdens bypassbedrijf ter plaatse van nabij gesitueerde woningen overal lager dan 30 dB(A) zal zijn. Tijdens het

proefdraaien met het noodstroomaggregaat, hetgeen alleen in de dagperiode zal plaatsvinden, zullen de maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van woningen eveneens lager zijn dan 30 dB(A). Tijdens het afblazen van één van de stoomveiligheden zullen de maximale geluidniveaus L_{Amax} ter plaatse van de woningen maximaal circa 35 dB(A) bedragen. Bij het afblazen van meerdere stoomveiligheden gelijktijdig zullen de dan optredende maximale geluidniveaus bij woningen in elk geval niet hoger zijn dan circa 45 dB(A).

Bovengenoemde geluidniveaus zijn ruimschoots lager dan de, conform de “Handreiking industrielawaai en vergunningverlening” voor de nachtperiode te vergunnen waarde van 60 dB(A). Opgemerkt kan worden dat de stoomveiligheden en het noodstroomaggregaat in de voorgenomen activiteit reeds zullen worden voorzien van geluiddempers. Vastgesteld kan worden dat ook met betrekking tot de “incidentele bronnen” ruimschoots aan BBT wordt voldaan en dat, gelet ook op de berekende waarden voor L_{Amax} , een verdergaande geluidreductie niet aan de orde is.

4.4 Energieverbruik

4.4.1 Aard en omvang van het energieverbruik

Tijdens het energieopwekkingsproces verbruikt de voorgenomen activiteit zelf ook energie (bekend als “eigen bedrijf”). De thermische efficiëntie wordt getoond in tabel 4.4.1, ondersteund door een energiebalans in tabel 4.4.2.

Tabel 4.4.1 Thermische efficiëntie van de centrale

Situatie	Brandstof energie-input (MJ/s)	Netto elektriciteitsproductie (MW_e)	Nominaal netto rendement (%)
Elektriciteitsproductie (maximale output)	1606	926	57,7

Tabel 4.4.2 Energiebalans van de centrale (zonder warmteproductie)

In	MW	Uit	MW
Aardgas	1606	Elektriciteit	926 (57,7%)
		Koeltoren	514 (32,0%)
		Rookgassen	135 (8,4%)
		Ketelverliezen	21 (1,3%)
		Overige verliezen	10 (0,6%)
Totaal	1606	Totaal	1606 (100%)

4.4.2 Energiebesparende maatregelen

De voorgenomen activiteit bestaat uit de opwekking van elektrische energie. De bedoeling is om het opwekkingsproces zo efficiënt mogelijk uit te voeren. Een maximale efficiëntie kan worden bereikt door het gebruik van de STEG-configuratie, hybride koeling en het eigen energieverbruik en de energieverliezen van het proces in de centrale te minimaliseren. Verder kan het benutten van de capaciteit voor stoom- en/of warmtelevering naar industriële gebruikers daar waar technisch en economisch haalbaar extra mogelijkheden bieden om de efficiëntie verder te verbeteren.

4.4.3 Controle en rapportage van energieverbruik

De hoeveelheden aardgas die worden verstoekt en de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit in de eenheid worden continu bijgehouden. De belangrijkste cijfers inzake het functioneren van de centrale worden jaarlijks gepubliceerd in het "Milieu jaarverslag".

4.5 Grond- en hulpstofverbruik

4.5.1 Aardgas

Het verwachte maximale jaarlijkse verbruik van aardgas is $1,24 \cdot 10^9$ Nm³/jaar. Hoogcalorisch aardgas met een onderste verbrandingswaarde van 35,0 MJ/Nm³ wordt gebruikt als brandstof.

4.5.2 Koelwater

Het koelwater wordt ingenomen uit de Westelijke Insteekhaven. De waterinname is gemiddeld 786 m³/uur en maximaal 1431 m³/uur.

4.5.3 Maatregelen voor besparing op grondstoffen

De centrale wekt elektrische energie op. Een maximale efficiëntie kan worden bereikt door in de centrale het eigen energieverbruik en de energieverliezen van het proces te minimaliseren, zodat het brandstof- en waterverbruik (en op deze wijze ook het gebruik van waterbehandelingschemicaliën) wordt geminimaliseerd.

4.6 Verkeer

4.6.1 Aard en omvang van verkeer

Bij de locatie is geen openbaar vervoer aanwezig. De afstand tot het dichtstbijzijnde dorp is te groot voor ander vervoer dan de auto en de centrale heeft niet genoeg mensen in dienst om er een eigen bustransportsysteem op na te houden. De volgende transportbewegingen zullen gemiddeld genomen plaatsvinden van en naar de centrale:

- Vrachtovervoer (zwaar) circa 1 voertuig per dag
- Vrachtovervoer (licht) circa 3 voertuigen per dag
- Personeel en leveranciers 35 - 50 voertuigen per dag
- Bezoekers 5 - 10 voertuigen per dag

Het dagelijkse verkeer zal variëren naar gelang de ploegenindeling en de planning van de aan- en afvoer van materialen, grond- en hulpstoffen. Verkeer en vervoer heeft hoofdzakelijk invloed op de hinder. Luchtemissies zijn verwaarloosbaar. Aangezien de afstand tot woonkernen en andere bewoning aanzienlijk is, is de beïnvloeding laag.

4.6.2 Maatregelen voor verkeersreductie

Om de verkeersintensiteit te reduceren, zal personeel op de centrale worden aangemoedigd om waar mogelijk gebruik te maken van de fiets. Bovendien zal worden onderzocht of er animo bestaat voor car pooling, in het bijzonder onder het toezichthoudend personeel.

4.7 Bodem

4.7.1 Bodem algemeen

Het Industrierrein Moerdijk is begin jaren zeventig aangelegd om een overloopfunctie te gaan vervullen voor het Rotterdamse havengebied. Een van de eerste bedrijven die zich vestigde, in het westelijke deel, was Shell Nederland Chemie. De aanleg en bouwrijp maken van de bouwterreinen heeft voornamelijk plaatsgevonden door gebruik te maken van ophoogmateriaal ten dele afkomstig uit de Biesbosch, dat vrijkwam bij de aanleg van de spaarbekkens “De Gijster” en “Honderd en Dertig”. Verder is het terrein opgehoogd met vrijkomende baggerspecie van de insteekhavens en het Hollandsch Diep. Het oorspronkelijke speciehoudende maaiveld is daardoor onder een circa 1,5 tot 4 m dik pakket van zand en andere specie, veelal klei met veen komen te liggen. Over het algemeen bestaat minstens de bovenste meter uit zandig materiaal.

In 2007 heeft Oranjewoud in opdracht van Shell Nederland Chemie een verkennend bodemonderzoek op het 166 ha braakliggend terrein van Shell Nederland Chemie uitgevoerd. Op het westelijke deel van het braakliggende terrein, waar ook de voorgenomen activiteit is gesitueerd zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- De grond is zwartgrijs en cadmium (Cd), nikkel (Ni) en zink (Zn) komen voor in licht verhoogde concentraties. De concentraties liggen tussen de streefwaarde en de tussenwaarde
- Grondwater bevat arseen (As) in matig en sterk verhoogde waarden en xyleen met licht verhoogde waarden.

De verhoogde waarden van de zware metalen, behalve arseen, en xyleen zijn waarschijnlijk te relateren aan het in het verleden opgebrachte zandmateriaal. De verhoogde gehalten aan arseen betreffen van nature verhoogde concentraties als gevolg van bodemprocessen. Ten aanzien van arseen wordt opgemerkt dat verhoogde concentraties aan arseen relatief in sterke mate voorkomen in zeewater. Daardoor is arseen in sterke mate geadsorbeerd aan mariene kleideeltjes. In kleiafzettingen wordt dan ook een verhoogde arseenconcentratie gevonden. Door natuurlijke bodemprocessen kan het arseen vrijkomen en in oplossing gaan in het grondwater. De verhoogde achtergrondconcentraties aan arseen in het grondwater komt in alle kustprovincies met zeekleigronden voor.

Voordat de aankoop van de grond plaatsvindt zal er van het terrein een nulmeting worden uitgevoerd, om de bodem- en grondwatersituatie exact in kaart te brengen. InterGen zal tijdens de bouw en het bedrijf alle noodzakelijke maatregelen in acht nemen om bodem en grondwater te beschermen. Daartoe zullen alle permanente opslagen van stoffen (zoals

brandstoffen en chemicaliën) voldoen aan de eisen uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming, niveau A (= verwaarloosbaar risico).

4.7.2 **Maatregelen voor reductie van bodemvervuiling**

Het bedrijven van de nieuwe eenheden vereist het gebruik van chemicaliën, onder andere ammonia, reinigings- en waterconditioneringsmiddelen. De gebruikte chemicaliën komen zowel in vaste, vloeibare als gasvormige fase voor. Ten behoeve van een betrouwbare bedrijfsvoering dient een bepaalde hoeveelheid van de betreffende chemicaliën opgeslagen te worden als buffervoorraad.

De stoffen worden apart opgeslagen waarbij voorkomen zal worden dat bodem, oppervlaktewater of grondwater worden verontreinigd. De belangrijkste opslagvoorzieningen betreffen:

- Ammonia (oplossing van 24,5% ammoniak in water). Ammonia is benodigd voor de DeNO_x-installatie. De centrale ammoniaopslag vindt buiten plaats en bestaat uit één roestvaststalen tank met een volume van 100 m³
- Chloorbleekloog, ten behoeve van de bestrijding van de vorming van slijm en legionella in het koelwatersysteem. De inhoud van de opslagtanks bedraagt 1 x 10 m³ en 1 x 35 m³.

Alle opslagen van chemicaliën, dieselolie en smeermiddelen en de met olie gevulde transformatoren worden opgesteld in een vloeistofkerende opvangbak van zodanige afmetingen dat 110% van de inhoud van de tank kan worden opgevangen, ter voorkoming van bodem- en/of grondwaterverontreiniging. De opslag van gevaarlijke stoffen in emballage en gasflessen voldoet aan PGS 15. De opslag van dieselolie voldoet aan PGS 30. Daar er voor ammoniatanks geen richtlijn is, kan de tank het beste voldoen aan PGS 29. Voor het beheer is PGS 12 van belang.

Opslag van bulkchemicaliën en oliën

Om het risico van bodem- of grondwaterverontreiniging door lekken van bulkchemicaliën of oliën te minimaliseren, wordt onder de tank een bak van voldoende grootte gebouwd die 110% van de inhoud kan opvangen. De tanks worden geïnstalleerd met niveaumeters en een alarm dat afgaat bij een te hoog niveau. Het maximaal toegestane opslagvolume is zodanig dat de vloeistof zonder overstromingsgevaar kan uitzetten. Alle sluitkleppen zijn bestand tegen de opgeslagen chemicaliën.

Transformator

In een ingedijkt gebied worden twee met olie gevulde transformatoren geplaatst. De capaciteit van de transformatoren zal circa 2 x 120 m³ zijn. Er wordt gebruik gemaakt van PCB-vrije olie.

Lekkage van olie

Om verontreiniging van de bodem te voorkomen, zijn op de centrale de vloeren waar onderhoud wordt uitgevoerd, vloeistofkerend uitgevoerd. Alle gelekte olie en/of regenwater zal door een olie/waterafscheider worden geleid.

Verontreinigd regenwater

Regenwater dat in de open opvangreservoirs valt, zal worden gecontroleerd op olieverontreiniging en zuurgraad. Voor een beschrijving van de lozing van het afvalwater wordt verwezen naar paragraaf 5.2.

4.8 Externe veiligheid

Het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO 1999; Stb. 1999-234) is *niet* op de centrale van toepassing. Ingevolge het BRZO moeten inrichtingen waar gevaarlijke stoffen boven vastgelegde hoeveelheden zijn opgeslagen aan bepaalde verplichtingen voldoen, zoals het opstellen van een uitgebreid veiligheidsrapport. De centrale valt (ook) niet onder het Besluit externe Veiligheid inrichtingen (BEVI; Stb. 2004-250). Het BEVI is van toepassing op zogeheten risicovolle inrichtingen, waartoe behoren inrichtingen met een gasontvangstation waar de gastoevoerleiding een diameter van minstens 20 inch heeft. Dit is bij de centrale niet het geval aangezien de beoogde diameter 16 inch bedraagt.

Overigens zal de centrale mogelijk vallen binnen de relevante veiligheidscontouren van aangrenzende BRZO installaties (Shell en Dr. W. Kolb). Een en ander wordt in paragraaf 4.7.3 van het MER nader belicht.

4.9 Het voorkomen van calamiteiten

4.9.1 Procesbewaking

Voor het bewaken van de juiste werking van het proces worden op belangrijke plaatsen van de installatie gedurende de bedrijfsvoering metingen verricht, zoals debiet, druk en temperatuur. Wanneer bij de metingen een gemeten waarde buiten de ingestelde procesgrenswaarden

komt te liggen, zal een signalering in werking worden gesteld. Voor een aantal situaties zullen corrigerende maatregelen worden getroffen om de normale waarden voor de procesgang te herstellen. Aan bepaalde metingen worden extra voorwaarden gesteld, zodat bij het niet voldoen aan de gestelde voorwaarden beveiligingen in werking komen. Afhankelijk van de plaats in de installatie zal dit resulteren in het afschakelen van een deel van het proces ofwel onmiddellijke onderbreking van de hele procesgang van zowel de gasturbine, de stoomturbine als afgassenketel. Zonodig zal ook hulpapparatuur worden afgeschakeld. Alle signalen voor meting, regeling en beveiliging van het proces van de installatie zijn ondergebracht in een daartoe ingerichte bedienings- en bewakingsruimte.

De voornaamste systemen die worden beveiligd zijn:

- Ketelsysteem
- Water-/stoomcircuit
- Gasturbine
- Stoomturbine
- Generator
- Verbrandingssysteem.

Alle systemen zullen worden ontworpen volgens de daarvoor geldende Europese (CEN) en nationale (NEN) regels en normen.

Alle verstoringen in de normale procesgang resulteren in tenminste het aanspreken van een signalering en kan in voorkomende gevallen leiden tot het afschakelen van de eenheden. In dergelijke gevallen zal onder meer de aardgastoevoer naar de gasturbine worden gesloten, waardoor de verbranding vrijwel direct stopt.

4.9.2 Voorzieningen in geval van een stroomstoring

Om het personeel en de installaties te beschermen worden de volgende maatregelen getroffen:

- Noodstroomvoeding (UPS) gedurende 2 uur voor de cruciale systemen van de installatie die een ononderbroken elektriciteitstoevoer vereisen (veiligheidssystemen, procesbesturing, etcetera)
- Noodverlichting in de centrale, die zijn eigen energievoorziening heeft (een diesel-generator)
- Een diesel aangedreven bluspomp voor noodgevallen.

4.9.3 Explosies en brandpreventie

De voorzieningen die worden getroffen voor de preventie en bestrijding van explosies en/of brand staan hieronder beschreven.

Preventieve maatregelen

- Alle pijpen die brandbare vloeistoffen vervoeren (zoals smeerolie) zullen gemakkelijk toegankelijk zijn, inspecteerbaar, drukvrij en geplaatst op enige afstand van warme onderdelen.
- Brandpreventiekleppen worden geplaatst ter controle van de olie- en smeerolietanks, zodat de inhoud snel naar verspreidingstanks kan worden afgevoerd.
- De thermische isolatie rond kleppen en pijpen zal zijn voorzien van een beschermlaag, zodat ontsnappende olie niet in het isolatiemateriaal kan sijpelen.
- Alle apparatuur met een potentieel brand- en/of explosierisico, zoals smeerolietanks, oliefilters en gasregeleenheden, worden brandveilig gemaakt.
- Structurele voorzieningen zullen worden getroffen voor het verzamelen van brandbare vloeistoffen (met of zonder bluswater) in de nabijheid van transformatoren, etc.
- In gesloten ruimtes waar aardgas, waterstofgas, ammonia of andere brandbare of toxische gassen zouden kunnen vrijkomen, zoals in de gasturbineruimtes, gasontvangststation en bij de ammoniatanks zal gasdetectie worden toegepast.
- Verticale doorvoeringen in vloeren worden zodanig geconstrueerd dat er geen brandbare vloeistoffen doorheen kunnen lopen.
- Alle kabeldoorvoeringen in essentiële ruimten worden afgedicht met brandbestendig materiaal.
- Airconditioningkanalen worden van op afstand bedienbare brandkleppen voorzien.
- In geval van brand wordt het airconditioningsysteem uitgeschakeld om de verspreiding van rook en/of brand te verhinderen.
- Boven- of ondergrondse brandkranen worden op het terrein geplaatst en voorzien van water door het waterbedrijf of door het eigen watersysteem.
- Het ontwerp van de wegen die toegang verlenen tot de gebouwen is van dien aard dat de gebouwen te allen tijde gemakkelijk te bereiken zijn.

Repressieve maatregelen

- Brandmeldsystemen en hierop aangesloten sproeisystemen worden in de akoestische omkastingen rond de gasturbine aangebracht.
- Brandbluspompen voor het HD-sproeisysteem worden buiten de gevarezone geplaatst. De toevoer van water wordt verzekerd met behulp van dieselaangedreven en elektrisch aangedreven pompen.

- Rond de transformators worden sprinklerinstallaties aangelegd.
- In de omgeving van de smeerolie- en bedieningsoliesystemen, de turbines, de kabelruimten en de kabelschachten worden brandslangen geïnstalleerd.
- In elektriciteits- en computerruimtes waar geen water mag worden gebruikt als blusmiddel, maar die wel brandbeveiliging vereisen worden koolstofdioxideblussers of andere geschikte blusapparaten geplaatst.
- Op de daken van de turbineruimte en de afgassenketels worden afvoerpunten naar de droge standpijpen geplaatst. Op deze punten worden kasten met brandslangen geplaatst.
- Kleine brandblussers worden op duidelijk zichtbare en gemakkelijk toegankelijke punten over de gebouwen verspreid.

Een diagram van het brandblussysteem is opgenomen in bijlage G.

4.9.4 Noodplan

Het noodplan dat voor de locatie wordt opgesteld, geeft een beschrijving van de organisatorische maatregelen die gelden voor noodgevallen en van de wijze waarop in dergelijke situaties moet worden opgetreden. In dit verband wordt een noodgeval beschouwd als een omstandigheid die de veiligheid van de cogeneratiefaciliteit en/of de omgeving hiervan ernstig in gevaar brengt of in gevaar dreigt te brengen en wel in die mate dat een voor mensen levensbedreigende situatie ontstaat of dreigt te ontstaan, of dat materiële eigendommen in aanzienlijke mate kunnen worden beschadigd. Het noodplan is gebaseerd op bronnen die bij calamiteiten in potentie gevaarlijk of bedreigend kunnen zijn. Ten minste de volgende elementen worden behandeld:

- Periodieke informatie over potentiële gevaren, en voorbereidend overleg
- Evaluatie van de organisatie bij noodgevallen en van assistentie
- Procedures en gedragsregels
- Plan van aanpak bij noodgevallen
- Evacuatievoorschriften
- Hulpmiddelen en apparatuur
- Uit te voeren oefeningen.

4.10 Milieueffecten tijdens de bouw

De milieu-effecten tijdens de bouwfase zijn relatief gering, behoudens geluid en verkeer. Er zal in hoofdzaak overdag worden gebouwd, alleen bij spoedeisende werkzaamheden zal in

de nacht worden doorgewerkt. De mogelijke directe milieuaspecten van de bouw zijn als volgt onder te verdelen:

- Ontgronding/ophoging
- Onttrekking van grondwater tijdens bouw
- Lozing van onttrokken grondwater en afvalwater tijdens bouw
- Geluidsproductie tijdens bouw
- Bouwverkeer.

Het MER geeft in paragraaf 3.3.9 een uitgebreidere beschrijving van bovengenoemde aspecten. De betekenis van de bouw voor waterverbruik, afvalwater en afvalstoffen is verwaarloosbaar vergeleken bij de situatie tijdens normaal bedrijf. Verder is er een lay-down area gereserveerd voor de (tijdelijke) opslag en montage van materialen/installatiedelen. Voor de locatie van deze lay-down area zie bijlage A.

4.11 Voorzieningen voor na de levensduur van de voorgenomen activiteit

De geschatte technische levensduur van de voorgenomen activiteit bedraagt 35 jaar. Bij ontmanteling zal het sloopmateriaal, hoofdzakelijk bestaande uit staal, puin en beton, verwijderd worden door erkende afvalverwerkingsbedrijven. Speciale voorzieningen met het oog op de latere afbraak worden voor dit soort installaties niet relevant geacht.

4.12 Toetsing aan BREF's

De meest relevante BREF's voor de voorgenomen activiteit zijn:

- BREF Large Combustion Plants
- BREF Industrial Cooling Systems

Verder zijn van secundair belang:

- BREF Monitoring
- BREF Economics and Cross-media Effects
- BREF Energy Efficiency Techniques
- BREF Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector.

Voor de centrale is een toetsing aan de BREF's uitgevoerd in bijlage D. De centrale zal aan deze BREF's voldoen.

4.13 **Bedrijfsintern milieuzorgsysteem**

InterGen is van mening dat gezondheids-, veiligheids- en milieumanagement in alle aspecten van de bedrijfsactiviteiten een fundamenteel onderdeel moet vormen van goed beheer in de praktijk.

De voorgenomen activiteit wordt geëxploiteerd conform het milieumanagementsysteem zoals is opgesteld voor de InterGen centrales Rijnmond Energie en MaasStroom Energie. Dit managementsysteem combineert gezondheids- en veiligheidszorg en milieuzorg, en is gelijkwaardig aan de eisen van ISO 14001: 2004 voor milieuzorg en OHSAS 18001:2007 voor gezondheids- en veiligheidszorg. Daarom is dit systeem in overeenstemming met de internationale richtlijn ten aanzien van “best practice” van de International Standards Organisation (ISO).

Het managementsysteem voorziet in de managementstructuren, organisatie en specifieke programma's die nodig zijn om controle uit te oefenen over de milieurisico's en milieugevolgen die gepaard gaan met de werking van de voorgenomen activiteit. De bedoeling van het systeem is om ervoor te zorgen dat managementactiviteiten effectief en efficiënt worden uitgevoerd, met als doelstelling om bij alle aspecten van de bedrijfsvoering verantwoord te werk te gaan en continu verbeteringen door te voeren als zich tekortkomingen of mogelijkheden voordoen. De uitvoering van het managementsysteem wordt kracht bijgezet door ondersteunende plannen en programma's, managementprocedures, werkinstructies en toepassingshulpmiddelen, en de belangrijkste elementen van de implementatie worden gedocumenteerd en geregistreerd om voor bewaking en evaluatie van de prestatie een database van relevante informatie te ontwikkelen.

De belangrijkste elementen van het managementsysteem zijn:

- Milieubeleid
- Organisatie, taken & verantwoordelijkheden
- Operationele controle
- Management aannemingsbedrijven
- Competentie & training
- Communicatie
- Gereedheid voor en respons op noodsituaties
- Documentbewakingssysteem & registratie
- Naleving milieuvoorschriften
- Voortdurende verbetering

- Beheer van veranderingen
- Opstellen van doelstellingen & targets
- Milieu-audits & managementevaluatie.

4.14 **Aan het project gekoppelde activiteiten**

Ten behoeve van het project zal tijdelijke huisvesting en andere voorzieningen op de locatie worden gerealiseerd. Het initiatief daarvoor ligt bij de aannemer. Deze activiteiten vallen niet onder de vergunningen die voor dit project worden aangevraagd, maar zullen zonodig volgens aparte procedures worden vergund. Alleen de eventuele emissies naar het oppervlaktewater tijdens de bouw en de geluidemissies van het heien komen in het MER aan de orde.

De overige emissies van bijvoorbeeld de verkeersbewegingen hebben geen relevante invloed op het milieu en Natura 2000-gebieden en zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de bestaande emissies. Zij zijn niet van belang voor cumulatie van de permanente milieugevolgen.

Specifiek voor de Waterwet (voorheen Wvo en Wwh)

5 DE WATERWET

5.1 Inleiding

Bij de voorgenomen activiteit zullen verschillende soorten afvalwater worden geloosd. Onderstaande tabel vermeldt de verschillende afvalwatersoorten en afvalwaterbronnen van de voorgestelde centrale. Elk afvalwatertype wordt afzonderlijk behandeld in de paragrafen die volgen. Paragraaf 5.2 gaat dieper in op de stromen met betrekking tot waterlozing (voorheen gerelateerd aan de Wet verontreiniging oppervlaktewater) terwijl paragraaf 5.3 de innamestromen (voorheen gerelateerd aan de Wet op de waterhuishouding) juist behandelt.

Tabel 5.1.1 Afvalwaterbronnen

Afvalwatersoort	Oorspronkelijke bron van het water			
	Drinkwater	Regenwater	Oppervlaktewater (Westelijke Insteekhaven)	Gedemineraliseerd water (op locatie geproduceerd van drinkwater)
Spuiwater van het koelsysteem			X	
Spuiwater uit de boiler				X
Spuiwater uit de demineralisatie-installatie	X			
Regenwater (grond en daken)		X		
Lekwater en spoelwater	X			
Sanitair afvalwater	X			
Bluswater			X	

5.1.1 Beschrijving van de watertoevoer

De watertoevoer ten behoeve van de centrale bestaat uit de volgende bronnen:

- Oppervlaktewater voor suppletiewater van het koelwater
- Drinkwater voor deminwater, drinkwater en schrob-, lek- en spoelwater.

Het oppervlaktewater wordt ingenomen uit de Westelijke Insteekhaven voor de koeling van het proces van de centrale en voor de brandblusinstallatie. Drinkwater, dat wordt aangeleverd door het waterleidingbedrijf Brabant Water, dient voor huishoudelijk en kantoorgebruik, als voeding voor de demineralisatie-installatie en als schrob-, lek- en spoelwater. Een overzicht van het complete watersysteem is in een blokschema weergegeven in figuur 5.1.1.

5.2 Waterlozing (voorheen gerelateerd aan Wvo)

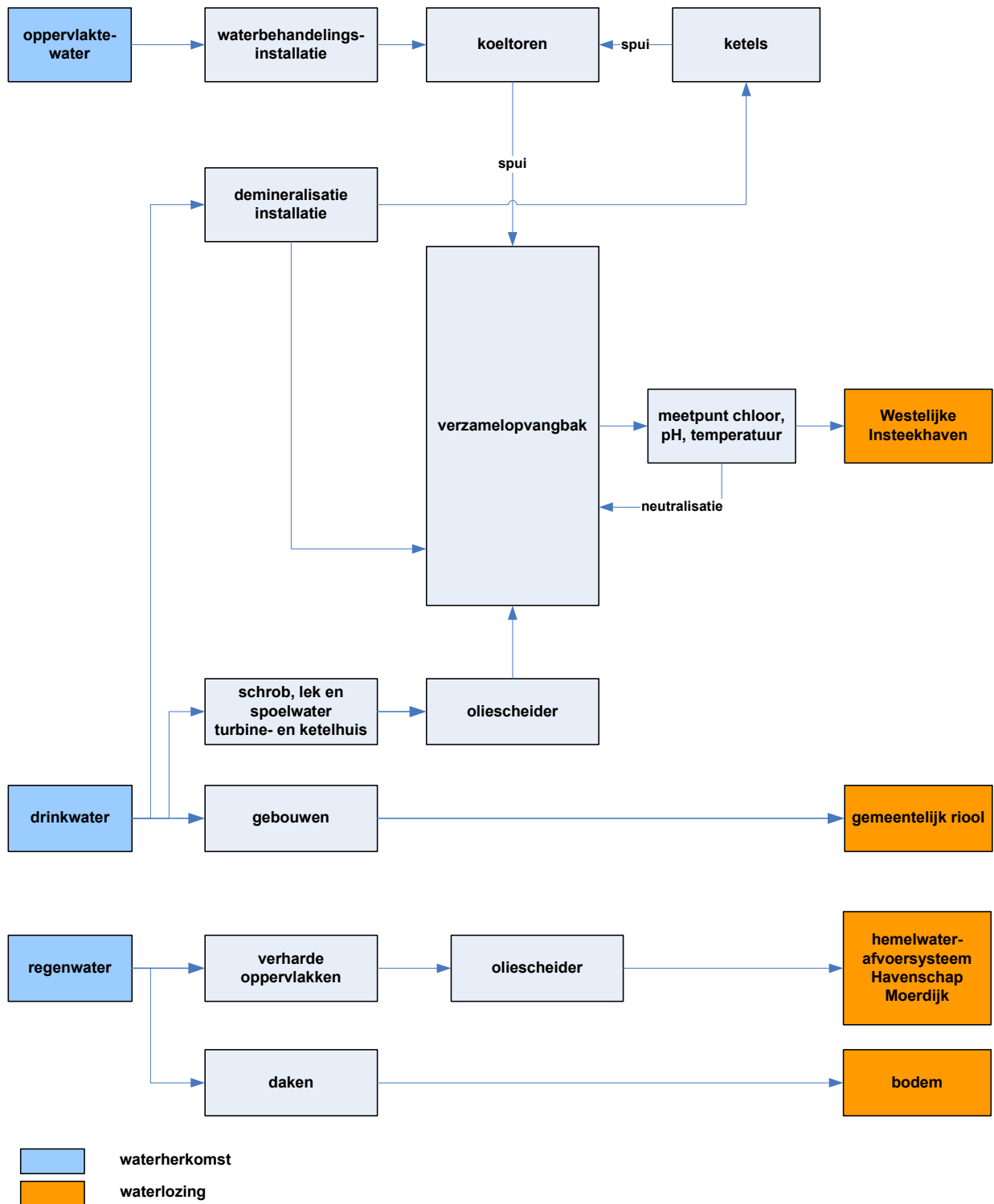
De volgende waterafvoersystemen zullen worden geïnstalleerd bij de centrale:

- Koelwater en bedrijfsafvalwaterleiding
- Hemelwaterafvoer
- Aansluiting op gemeentelijke riolering voor huishoudelijk afvalwater.

5.2.1 Spuiwater van het koelsysteem

In een koeltoren verdampt een deel van het water en worden de zouten in het water geconcentreerd tenzij een deel van het water wordt vervangen door schoner water (verwijdering door spuiwater). Het water voor de vervanging van de verdampingsverliezen (528 m³/uur gemiddeld) en het spuiwater (264 m³/uur gemiddeld) wordt deels geleverd door spuiwater van de ketel (8 m³/uur maximaal) en de rest door suppletiewater dat uit de Westelijke Insteekhaven wordt onttrokken op een diepte van circa 5 - 6 meter. Maximaal 1431 m³/uur aan koelwater wordt ingenomen.

De cyclus van het water in de koeltoren en de hieraan gerelateerde concentratiefactor worden geoptimaliseerd om in het koelwatersysteem het water- en chemicaliënverbruik te minimaliseren. Chemicaliën worden toegevoegd om de pH te regelen, corrosie te voorkomen en afzetting te minimaliseren. Het spuiwater van de koeltoren wordt via de verzamelopvangbak geloosd in de Westelijke Insteekhaven.



Figuur 5.1.1 Blokschema waterstromen

5.2.2 Spuiwater van de ketel

Het ketelspuiwater bestaat uit water afkomstig van de afgassenketel waar het uit de ketel wordt afgevoerd om te voorkomen dat zoutconcentraties zich in de ketel ophopen. Het ketelspuiwater bedraagt maximaal 8 m³/uur. Het spuiwater wordt naar het koeltorenbassin geleid en gemengd met het koelwater. Tevens wordt ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden jaarlijks maximaal 250 m³ ketelwater geloosd op het koeltorenbassin. Door het grote volume van het koeltorenbassin wordt o.a. de carbohydrazide volledig afgebroken, er ontstaan geen toxische ontledingsproducten.

5.2.3 Spuiwater uit de demineralisatie-installatie

De demineralisatie-installatie behandelt drinkwater met Reverse Osmoses (RO) technologie om gedemineraliseerd water te produceren voor de ketels. Het spuiwater van de demineralisatie-installatie bestaat uit zouten uit het drinkwater. Het spuiwater van de demininstallatie wordt afgevoerd naar een verzamelopvangbak en gemengd met koelwater.

5.2.4 Regenwater

“Schoon” hemelwater van bedrijfsactiviteiten

Het hemelwater afkomstig van het gebied met procesapparatuur is “schoon”, maar kan alleen na een incident die niet droog kon worden opgeruimd, verontreinigd zijn met kleine hoeveelheden olie en wordt derhalve door een olieafscheider geleid en op het hemelwatersysteem geloosd. Dit hemelwater wordt via leidingen op het hemelwaterriool van het havenschap Moerdijk geloosd, waarna het naar het Hollandsch Diep wordt afgevoerd.

De maximale hoeveelheid regenwater wordt geschat op 300 liter per seconde per hectare gedurende 15 minuten. Dit resulteert in een maximale hoeveelheid van 1050 m³ regenwater dat in 15 minuten door de olie/waterafscheider moet kunnen worden verwerkt. De capaciteit van de olie/waterafscheider zal worden ontworpen voor dat debiet en voor een maximale hoeveelheid olie van 20 mg/l in het afvalwater.

Hemelwater

Hemelwater van daken wordt via leidingen naar de grond geleid. Hierdoor wordt zoveel mogelijk water weer in de bodem gebracht, waardoor verdroging wordt tegengegaan. Het water op wegen en verharde “schone” delen wordt via kolken naar het hemelwaterriool afgevoerd.

5.2.5 **Schrob-, lek- en spoelwater**

Schrobwerkzaamheden worden voornamelijk droog uitgevoerd. Een minimale hoeveelheid aan schrob-, lek- en spoelwater afkomstig van de pompen en de mechanische werkplaats kan verontreinigd zijn met straatvuil en bij incidenten mogelijk met olie. In verband hiermee wordt dit afvalwater door een olieafscheider geleid en op de Westelijke Insteekhaven geloosd. Een gebruikelijke productie van schrob-, lek- en spoelwater is geschat op 1,5 m³ per uur. Voor het schrobben wordt geen reinigingsmiddel gebruikt. Tijdens de testfase worden alle leidingen eenmaal gespoeld met schoon water. De verwachte verontreinigingen zijn zand en lasmateriaal. De schoepen van de gasturbines worden ongeveer vier maal per jaar gereinigd met water en een reinigingsmiddel. Het waswater wordt afgevoerd naar een erkende verwerker.

5.2.6 **Huishoudelijk afvalwater**

Het huishoudelijk afvalwater van de toiletten en sanitaire voorzieningen wordt via een aansluitleiding geloosd op het gemeentelijk riool. Het gemiddelde volume hiervan is waarschijnlijk circa 0,15 m³/uur.

5.2.7 **Afvalwater uit het laboratorium**

In het laboratorium worden testen gedaan om de kwaliteit van het ketelwater te controleren. Dit zijn over het algemeen eenvoudige proeven waarbij het ketelwater wordt geanalyseerd. Verontreinigd laboratoriumafvalwater en oplosmiddelen wordt apart verzameld en als vloeibaar gevaarlijk afval door een erkende verzamelaar afgevoerd.

Het overige laboratoriumafvalwater, hoofdzakelijk spoelwater, wordt via een aansluitleiding op het gemeentelijk riool geloosd. De afvalwaterstroom uit het laboratorium wordt geschat op maximaal 0,1 m³/uur.

5.2.8 **Bluswater**

De aard van de materialen die bij de bouw van de voorgenomen activiteit worden gebruikt (beton, steen, staal) en de minimale voorraad chemicaliën, betekenen dat het risico van vervuiling door bluswater bijzonder klein is. Om die reden wordt er geen bufferbassin voor de opvang van bluswater aangelegd. Er zullen ook geen middelen aan het bluswater worden

toegevoegd. De enige vervuiling die te verwachten zou kunnen zijn, is van een olie lek vanuit de opslag. De bluswaterstroom zal circa 200 m³/uur zijn.

Lozing van bluswater wordt in een gesloten afvoersysteem verzameld. Het bluswater wordt door een olieafscheider geleid en op het hemelwatersysteem geloosd. Indien na analyse blijkt dat het bluswater is verontreinigd met schadelijke stoffen, wordt het water elders verwerkt door een erkende onderneming.

5.2.9 Samenvatting van de afvalwatergegevens

In tabel 5.2.1 wordt de hoeveelheid, de samenstelling en de lozing van de verschillende afvalwatersoorten weergegeven. Voordat het afvalwater wordt geloosd, vindt meting plaats van het debiet en de temperatuur.

Tabel 5.2.1 Waterstromen (verwachte waarden)

Afvalwatersoort	Hoeveelheid	Samenstelling/ eigenschappen	Lozingspunt
Koelwaterspui	264 m ³ /uur (gem.) 718 m ³ /uur (max.)	ingedikt oppervlaktewater met maximaal: - 0,2 mg/l chloor - 20,2 MW _{th} (max.) - 35 °C max. temperatuur (= piekwaarde)	Westelijke Insteekhaven
Ketelspuiwater	8 m ³ /uur (max.) 7 m ³ /uur (gem.) 250 m ³ eenmaal per jaar	geconcentreerd ketelwater en corrosie- remmers	Westelijke Insteekhaven (als deel van de koelwaterspui)
Spuiwater van demineralisatie- installatie	4,1 m ³ /uur	- 72 mg/l Natrium - 36 mg/l Chloride	Westelijke Insteekhaven (als deel van de koelwaterspui)
Laboratorium- afvalwater	0,1 m ³ /uur (max.) 1000 m ³ /j (gem.)	mogelijk licht verontreinigd met laboratoriumstoffen	Gemeentelijk riool of erkende verwerker
Schrob-, spoel- en lekwater	1,5 m ³ /uur (gem.) 150 m ³ /uur (piek)	mogelijk verontreinigd spoelwater	Westelijke Insteekhaven (na olieafscheider)
Hemelwater van bedrijfsactiviteiten	3750 m ³ /jaar (gem.)	“schoon” hemelwater	Hemelwatersysteem (na olieafscheider) naar Hollandsch Diep
Hemelwater	120 000 m ³ /jaar	schoon hemelwater	27 250 m ³ naar hemelwatersysteem naar Hollandsch Diep, rest naar de bodem
Huishoudelijk afvalwater	0,15 m ³ /uur (gem.) 1 m ³ /uur (max.)	huishoudelijk	Gemeentelijk riool
Bluswater	200 m ³ /uur (max.)	mogelijk verontreinigd water na blusactiviteiten	Hemelwatersysteem (na olieafscheider) of erkende verwerker indien verontreinigd

5.3 **Waterhuishouding (voorheen gerelateerd aan Wwh)**

5.3.1 **De relevante waterwegen**

De relevante waterwegen zijn:

- Hollandsch Diep
- Westelijke Insteekhaven.

5.3.2 **De locatie voor inlaat en lozing**

De tekeningen 5 t/m 8 die bij dit document zijn gevoegd als bijlage G, tonen de locaties voor de inlaat en lozing van oppervlaktewater respectievelijk afvalwater. De coördinaten van de koelwaterin- en uitlaat zijn:

- koelwaterinlaat: X – 98.856; Y – 410.588
- koelwateruitlaat: X – 98.853; Y – 410.600.

5.3.3 **Beschrijving van de apparatuur**

Hoofdstuk 2 van de vergunningaanvraag beschrijft de verscheidene procesactiviteiten.

5.3.4 **De waterhoeveelheden**

Tabel 5.2.1 toont de relevante waterlozingen.

- De maximale inname van oppervlaktewater is 1431 m³ per uur.
- De capaciteit van de brandbluspompen is maximaal 200 m³ per uur.

5.3.5 **Doel en startdatum**

Het doel van de activiteit is elektriciteitsproductie en staat beschreven in de hoofdstukken 1 en 2 van de vergunningaanvraag.

De startdatum van commerciële activiteiten staat gepland voor begin 2014. Eind 2013/begin 2014 zal worden begonnen met proefdraaien inclusief lozingen.

5.4 Resultaten immissietoets lozings

Concentratie afvalwaterlozing

Voor de berekeningen van de immissietoets zijn de gemiddelde concentraties genomen. Alle componenten worden eerst in het koelwater geloosd, alvorens deze op het oppervlaktewater worden geloosd. De koelwaterchlorering vindt waarschijnlijk twee uur per etmaal plaats, als een theoretische hoeveelheid om de afvalwater lozingsconcentraties te berekenen. De totale gemiddelde koelwaterafvoer is 271 m³/uur. De concentraties bij het lozingspunt zijn berekend door de jaarvracht te delen door het jaarlijkse koelwaterdebiet. Voor de Westelijke Insteekhaven is een debiet genomen van 2,5 m³/s, een getijverschil van 0,26 m en een grootte van 250 x 1900 m. Omdat de uitlaat circa op de helft van de lengte van de haven is, is de helft van het gehele debiet aangehouden. In tabel 5.4.1 is de concentratie in het lozingspunt en de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG-MKN)-waarde weergegeven. In Bijlage C van het MER staan de gehele systematiek en de resultaten vermeld.

Tabel 5.4.1 Overzicht gemiddelde concentratie en JG-MKN-waarde

Component	Gemiddelde concentratie (µg/l)	Richtwaarde JG-MKN (µg/l) *	Emissie/ immissietoets
chloroform	2	2,5	OK

* jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm

Bij chlorering wordt door de waterdienst niet getoetst aan actief chloor, maar aan de bijproducten, omdat actief chloor in oppervlaktewater snel wegreacteert, waardoor na een afstand van 1000 m (toetsafstand) alle chloor is omgezet. Voor actief chloor is de concentratie en de JG-MKN-waarde van chloroform genomen omdat actief chloor in zoetwater leidt tot bijproducten (ongeveer 1%). Het grootste deel (99%) leidt tot chloroform en chloride. In de berekening is de gemiddelde concentratie per jaar genomen.

Als corrosieremmer in het ketelwater worden fosfaat en carbohydrazide gebruikt. Carbohydrazide wordt ook ingezet bij Rijnmond Energie in Pernis. Analyses van de koelwaterspui aldaar hebben aangetoond dat het carbohydrazide niet meer in het koelwater wordt teruggevonden. Het middel wordt volledig in het koelwatersysteem afgebroken of naar

de lucht gestript. Het fosfaat blijft in het ketelspuiwater achter en komt daarna in het koelwatersysteem, van waaruit het wordt geloosd.

De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

1. De concentraties van chloroform voldoet volgens de emissie-immissietoets en zal daarom niet bijdragen tot de verslechtering van de waterkwaliteit ("stand-still").
2. De fosfaatemissie is acceptabel omdat in 2015 het Hollandsch Diep aan het GET/GEP voldoet, de vracht van de voorgenomen activiteit geen verslechtering geeft van de huidige toestand en het Hollandsch Diep geen stroomgebied probleem heeft.

Conclusie

Berekeningen met het model en de JG-MKN-waarde tonen aan dat de lozing van alle bestanddelen voldoet aan de limietwaarden voor nieuwe lozingen. Er zullen geen negatieve effecten op de waterkwaliteit van het Hollandsch Diep optreden.

5.5 ABM-beoordeling chemicaliën en hulpstoffen

In verband met de uitvoering van het emissiebeleid water heeft de Commissie Intergraal Waterbeheer (CIW) een Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM) ingevoerd betreffende de bedrijfsmatig toegepaste stoffen. InterGen heeft de gebruikte stoffen die door de centrale direct of indirect geloosd (kunnen) worden op het oppervlaktewater geïnventariseerd en beoordeeld conform deze ABM.

In bijlage F zijn de stoffen weergegeven die worden toegepast op de centrale en zijn tevens de resultaten van de ABM-beoordeling weergegeven. Hierbij is ruwweg een onderverdeling gemaakt naar stoffen die worden gebruikt voor:

- Ruwwater inname en slibbehandeling
- Koeltoren chemicaliën
- Gedemineraliseerd water chemicaliën
- Ketelwater behandelingschemicaliën.

Voor de door InterGen toegepaste chemicaliën en hulpstoffen geldt in alle gevallen een saneringsinspanning van niveau b. Aan de uitgangspunten die volgen uit deze saneringsinspanningscategorie wordt door InterGen voldaan. Zodra bekend is welke andere dan de genoemde hulpstoffen die in het afvalwater terecht kunnen komen, toegepast zullen worden, zullen zij getoetst worden aan deze Algemene Beoordeling Methodiek (ABM).

5.6 Meet-en bemonsteringsvoorzieningen water

InterGen ontwikkelt momenteel een watermonitoringplan gebaseerd op criteria met betrekking tot waterkwaliteits- en afvalwaterlozingsnormen. Zowel van de koelwaterstroom als het afvalwater zal het volgende worden gemeten:

- Debiet koelwaterinlaat en -uitlaat en afvalwater
- Zuurgraad (pH) van de koelwateruitlaat en afvalwater
- Temperatuur koelwaterinlaat en -uitlaat en afvalwater
- Overschot chloor koelwateruitlaat
- Noodzaak dosering chloorbleekloog.

Er worden voorzieningen getroffen voor verdere monitoring van andere parameters indien nodig en voor steekproeven bij iedere locatie waar een afvalwaterleiding het terrein van de voorgenomen activiteit verlaat en bij het lozingspunt bij de Westelijke Insteekhaven.

Omdat er voor de centrale nog geen keuze is gemaakt ten aanzien van de toe te passen meettechniek is het thans niet mogelijk een exacte beschrijving te geven van de toe te passen meetsystemen. InterGen gaat er van uit dat de beschikkingen ingevolge de Waterwet in lijn zullen zijn met de BREF Monitoring en zal daaruit voortvloeiende eisen eveneens in acht nemen.

5.7 Emissiebeperkende maatregelen

5.7.1 Continue emissies

De centrale voldoet ook qua waterbeheer aan hetgeen daarvoor vereist is op basis van de IPPC zoals onder andere omschreven in de BREF Large Combustion Plants en de BREF Industrial Cooling Systems. Voor de toetsing van het voornemen aan de relevante BREF's wordt verwezen naar bijlage D.

5.7.2 Emissies tijdens de bouw

In de uitvoeringsfase zal voor de lozing van onttrokken grondwater een vergunning worden aangevraagd. Voor drempelwaarden en criteria met betrekking tot mogelijke verontreinigingen kan worden aangesloten op hetgeen hierover in het Activiteitenbesluit is geregeld. Indien de xyleenconcentratie boven de drempelwaarde is zal er een tijdelijke biologische zuivering worden geïnstalleerd om de xylenen af te breken voor lozing.

Afvalwaterstromen die tijdens de bouw, nog voor de inbedrijfstelling van de eenheid zullen ontstaan, zijn schrob- en spoelwater gebruikt bij persproeven en de schoonmaak van de afgassenketel en condensaat, ontstaan als gevolg van het doorblazen van het systeem met stoom. Voor de watervoorziening wordt drinkwater gebruikt. De afvalwaterstromen die niet schadelijk zijn voor het milieu worden geloosd op het oppervlaktewater.

Overige afvalwaterstromen die potentieel verontreinigd zijn worden door erkende verwerkingsbedrijven afgevoerd. Voor de tijdelijke sanitaire voorzieningen (huishoudelijk afvalwater) tijdens de bouw wordt een aansluiting gemaakt op het gemeentelijk riool of een tijdelijke zuiveringsinstallatie/septic tank.

5.7.3 Emissies van ongewone voorvallen

Bij een vollastuitschakeling wordt de gastoevoer naar de gasturbine en de stoomtoevoer naar de stoomturbine automatisch afgesloten. De restwarmte van de in de afgassenketel gevormde stoom wordt via een bypass rond de stoomturbine direct naar de condensor geleid. Als de stoomturbine uitvalt wordt de stoom direct naar de condensor geleid. Dit heeft slechts een zeer kortdurende verhoging van het koelwater van die betreffende eenheid tot gevolg. De totale warmtelozing zal gedurende die tijd even verhoogd worden, maar zal direct daarna inzakken omdat er één eenheid minder bijstaat terwijl het koelwater nog doorloopt. Beveiligingssystemen worden zodanig aangebracht dat de situatie zo kort mogelijk duurt. Dit heeft hetzelfde gevolg als hierboven.

De voorraden hulpstoffen worden nagenoeg alle binnen gebouwen in tanks boven vloeistofkerende vloeren of lekbakken opgeslagen.

Het bluswater dat bij een kleine brand gebruikt is, wordt in een gesloten afvoersysteem verzameld. Het bluswater wordt door een olieafscheider geleid en op het hemelwatersysteem geloosd. Indien na analyse blijkt dat het bluswater is verontreinigd met schadelijke stoffen, wordt het water elders verwerkt door een erkende onderneming. Bij een zeer grote brand waarbij grote hoeveelheden bluswater gedurende een lange tijd worden gebruikt kan dit afvoersysteem onvoldoende zijn en mogelijk werken dan de afvoerpompen niet meer. Dan zal het bluswater, zodra het systeem vol is, in het Hollandsch Diep stromen vanwege de hoogte van het terrein ten opzichte van het Hollandsch Diep.

5.7.4 Toetsing aan “Stand der veiligheidstechniek”

Door een werkgroep resortierend onder de Commissie Integraal Waterbeheer is een rapport “Stand der veiligheidstechniek” opgesteld. Dit rapport beoogt middelen aan te reiken om risico’s van onvoorziene lozingen op het oppervlaktewater te voorkomen. De voor dit project relevante delen gaat over de op- en overslag van bulkgoederen (paragrafen 3.1, 3.3 en 3.7 rapport). De overige aspecten kunnen bij de nieuwe centrale redelijkerwijs niet tot een belasting van het oppervlaktewater leiden.

Enkele nuttige principes van het document die kunnen worden toegepast bij de overslag van bijvoorbeeld ammonia zijn:

- Toezicht van deskundig personeel
- Beperking van de opslag tot de gebieden die daar krachtens het ontwerp voor bedoeld zijn
- De aanwezigheid van voorzieningen om morsingen op te kunnen ruimen
- Het zo spoedig mogelijk opruimen van morsingen
- De aanwezigheid van adequate verlichting
- Aarding van installaties.

InterGen zal deze voorzieningen installeren dan wel in haar kwaliteitssysteem implementeren.

Milieu Risico Analyse

Het doel van de milieurisicoanalyse (MRA) is inzicht te krijgen in de risico’s met betrekking tot calamiteuze waterlozingen op het oppervlaktewater. Deze calamiteiten kunnen in potentie plaatsvinden wanneer bij InterGen stoffen voorkomen met aquatoxische eigenschappen en de mogelijkheid hebben om het oppervlaktewater te bereiken wanneer deze stoffen in grote hoeveelheden aanwezig zijn. Voorwaarde is wel dat de aanwezigheid van potentiële lozingspaden naar het oppervlaktewater lopen.

Bij de inventarisatie van de stoffen die gebruikt worden in het proces bij de centrale zijn ammonia en diverse olieën als watergevaarlijke stoffen aangetroffen. Het grootste milieurisico bij de centrale is het morsen van ammonia. Om dit risico zo klein mogelijk te houden is de tank in een vloeistofkerende opvangbak geplaatst waarin de ammonia opgevangen wordt. De olieachtige producten zijn in kleine hoeveelheden opgeslagen en kunnen derhalve het oppervlaktewater niet direct dan wel indirect bereiken.

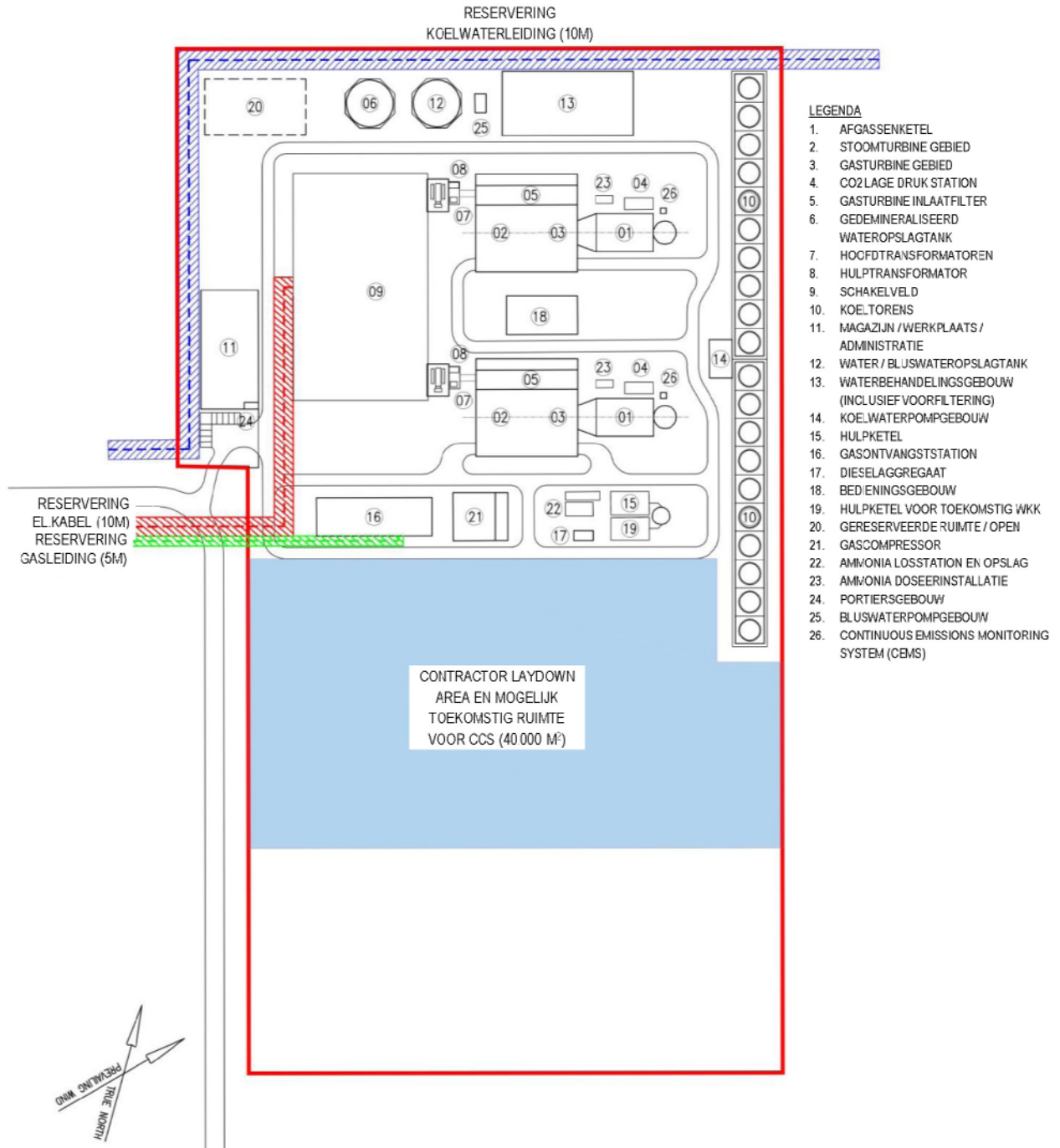
Aangezien er voldaan wordt aan de stand der veiligheidstechniek en de milieurisico's voor het oppervlaktewater acceptabel zijn behoeft er geen MRA te worden uitgevoerd.

De opgeslagen hoeveelheden hulpstoffen zijn getoetst aan de drempelwaarden uit de betreffende CIW-nota. De hoeveelheden liggen allen lager dan de drempelwaarden.

5.7.5 Emissies na definitieve stillegging

Als de centrale definitief wordt stilgelegd wordt geen koelwater meer ingenomen en geloosd. Ook zullen alle hulpstoffen van het betreffende terrein verwijderd worden en wordt het terrein schoongemaakt zodat ook lozingen van regenwater niet meer vervuild kunnen zijn. Uiteindelijk zal het terrein voor een nieuwe bestemming worden ingericht. Voor eventueel daarbij horende lozingen wordt dan vergunning aangevraagd.

BIJLAGE A PLATTEGROND CENTRALE



30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE B CHEMISCHE GEGEVENSBLADEN

De volgende chemische datasheets worden getoond (deels in het Engels):

- Ammonia
- Natriumhypochloriet oplossing (chloorbleekloog)
- Zwavelzuur
- IJzerchloride
- Natriumbisulfiet
- Natriumfosfaat
- Natriumhexametafosfaat
- Carbohydrazide
- Specialistische mix waterbehandelingschemicaliën (NALCO 3DT134)
- Polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71403)
- Polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71400)
- Polymeer coagulatiemiddel

30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE C AKOESTISCH RAPPORT

30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE D TOETSING AAN IPPC-RICHTLIJN

D.1 IPPC-toets

De vergunningaanvraag is opgesteld voor een aardgasgestookte elektriciteitscentrale met een thermische capaciteit van 1606 MW_{th} waardoor de installatie in categorie 1.1 van de IPPC-richtlijn valt.

De IPPC-richtlijn bevat de verplichting voor de lidstaten van de EU om grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren middels een integrale milieuvergunning. Onder meer is het begrip beste beschikbare technieken, BBT, in de Wm en de Wvo (Waterwet) geïntroduceerd. Daarnaast zijn enkele bestaande regels in de Wm en de Wvo in het licht van de IPPC-richtlijn verduidelijkt.

De IPPC heeft de geïntegreerde preventie en beperking van verontreiniging door de in bijlage I van de IPPC genoemde activiteiten 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**, om een hoog niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel te bereiken.

Het kader van de IPPC is uitgewerkt in een groot aantal BBT referentie documenten (BREF). Deze BREF's geven per sector of toepassing een beschrijving van BBT. Voor installaties die onder de IPPC-richtlijn vallen spelen deze BREF's een belangrijke rol bij het bepalen van de eisen in de milieuvergunning. De referentiedocumenten (BREF's) zijn de weerslag van de informatie-uitwisseling die ingevolge artikel 16, lid 2, van Richtlijn 96/61/EG van de Raad is uitgevoerd. Het beschrijft de bevindingen en conclusies ten aanzien van de vraag wat beste beschikbare technieken (BBT) zijn voor een bepaalde toepassing.

Ten behoeve van de implementatie in Nederland zijn door het ministerie van VROM oplegnotities uitgebracht die de implementatie van de BREF's bij de vergunningverlening in Nederland beogen te bevorderen.

D.2 De toetsing van de voorgenomen activiteit aan de BREF's

BREF Large Combustion Plants (BREF LCP)

De voorgenomen activiteit is aan onderstaande BREF LCP-voorwaarden getoetst. Het resultaat is weergegeven in de laatste kolom.

Tabel 1 Toetsing aan BREF LCP en oplegnotitie LCP

Onderwerp	BREF-richtlijn (excl. split views)	Centrale
Lossen, opslag en hanteren van gasvormige brandstoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Het gebruik van gaslekdetectie-apparatuur en overeenkomstige alarmsystemen - Exploitatie van een gasexpansieturbine om de hogedrukenergie van aardgas te benutten - Voorverwarming van aardgas met afvalwarmte 	<ul style="list-style-type: none"> - Worden geïnstalleerd - Implementatie is economisch niet verantwoord - Wordt geïnstalleerd
Thermisch rendement	<ul style="list-style-type: none"> - 54 - 58% voor STEG's 	<ul style="list-style-type: none"> - circa 57-58%, voldoet
Emissies CO	<ul style="list-style-type: none"> - Goed ontwerp stoomketel - Hoogwaardige technieken voor bewaking en procesregeling - Bereik: 5 - 100 mg/Nm³ (daggemiddeld) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wordt geïnstalleerd - Wordt geïnstalleerd - 100 mg/Nm³ (daggemiddeld) - 75 mg/Nm³ (jaargemiddeld)
NO _x	<ul style="list-style-type: none"> - Gasturbine met 15% O₂: dry low-NO_x-branders of SCR - Bereik: 20-50 mg/Nm³ (daggem.) - 15-20 mg/Nm³ (jaargem., oplegnotitie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dry low-NO_x-branders en SCR installatie worden geïnstalleerd - 30 mg/Nm³ (daggemiddeld) - 15 mg/Nm³ (jaargemiddeld)
Water	<ul style="list-style-type: none"> - Neutralisatie van het regenerant uit de demineralisatie-installatie - Neutralisatie en implementatie van een werking in gesloten lus of implementatie van dry-cleaning technieken voor schrob-, lekkage- en schoonmaakwater 	<ul style="list-style-type: none"> - Wordt geïnstalleerd - Neutralisatie wordt geïnstalleerd.
Milieubescherming	<ul style="list-style-type: none"> - Verplicht, maar geen certificering 	<ul style="list-style-type: none"> - Managementsysteem in overeenstemming met de vereisten van ISO 14001:2004 wordt geïmplementeerd.
Geluidsemisatie	<ul style="list-style-type: none"> - Geen BBT-technieken - Geen BBT-emissies 	<ul style="list-style-type: none"> - Worden toegepast - Toetsing niet van toepassing

BREF Industrial Cooling Systems

Omdat in de voorgenomen activiteit een hybride koeltoren wordt geïnstalleerd, wordt een kleine hoeveelheid koelwater op het oppervlaktewater geloosd. De volgende milieuaspecten zijn hierbij belangrijk:

- Vermindering van watergebruik en warmtelozing naar het oppervlaktewater
- Vermindering van de hoeveelheid meegevoerde biologische organismen

- Vermindering van de lozing van chemische stoffen in het water
- Vermindering van lekkage en microbiologische risico's.

Voor het Hollandsch Diep kan men opmerken dat doorstroomkoeling BBT is vanwege de beschikbaarheid van grote hoeveelheden koelwater, maar dat geeft lokale milieueffecten. De gevolgen voor het milieu bij gebruik van een hybride koeltoren zijn voor het aquatische milieu geringer, maar het energierendement is lager en de uitstoot van NO_x, CO₂ en geluid is hoger dan voor doorstroomkoeling. De BREF industriële koelsystemen geeft geen duidelijk antwoord welk systeem als BBT moet worden gezien. Er staat vermeld dat de uiteindelijke BBT-oplossing een locatiespecifieke oplossing zal zijn. Dit is ook hier het geval.

Door vergroting van het slibdepot en de reeds aanwezige koelwaterlozingen van andere bedrijven op het Hollandsch Diep is de recirculatie van warm koelwater groot. Om die reden wordt de capaciteit van extra doorstroomkoeling op het Hollandsch Diep met de overeenkomende milieueffecten van koelwaterinname en -lozing verlaagd. Verder kan de lozingsleiding niet naar het Hollandsch Diep worden gelegd, omdat deze over land van derden moet. Er moet op de Westelijke Insteekhaven worden geloosd. Doordat de stroming in de haven relatief laag is zal de haven te veel worden opgewarmd, waardoor er niet aan het lokale opwarmcriterium wordt voldaan. Derhalve is dus voor de voorgenomen activiteit een hybride koeltoren BBT.

De waterinlaat wordt uitgevoerd met een grof rooster (openingen van 25 mm) met daarachter een fijnmazig filter (openingen van 5 x 5 mm) die bestaat uit een trommelzeef met een spoelinrichting. De gefilterde materialen, waaronder krab, worden verwijderd door de fijnmazige zeef en naar de haven getourneerd. Dit systeem is BBT.

Optimalisatie van het gebruik van oxiderende biociden in een koeltorensysteem is gebaseerd op de timing en frequentie van de biocidedosering. Het wordt als BBT beschouwd om de dosering van biociden te verminderen door doelgericht te doseren terwijl het gedrag van de overheersende soort (macrofouling) wordt geobserveerd en door gebruik te maken van de verblijftijd van het koelwater in het systeem. Om deze concentraties op een acceptabel niveau te houden zal actief chloor worden gedoseerd. Voor elk systeem moet de dosering geoptimaliseerd worden. Van te voren kan niet exact worden aangegeven hoe lang en met welke concentratie de dosering moet plaatsvinden. De dosering zal zodanig plaatsvinden dat het vrij beschikbaar chloorgehalte, gemeten bij het lozingspunt in een steekmonster, niet meer bedraagt dan 0,2 mg/l. Door het stripeffect in de koeltoren wordt de biocide grotendeels uit het water verwijderd, waardoor de oxidantconcentratie in het koelwaterbassin lager wordt. Deze doseringsmethode en de afvoerconcentratie zijn BBT.

Om de bioxidedosering en de koelwaterlozing te minimaliseren, is de installatie van een zijstroomfilter voor open koeltorens BBT. Een dergelijk filter wordt ook hier geïnstalleerd.

Het koelwatersysteem condenseert stoom onder gereduceerde druk. Het risico van lekkage die terechtkomt in het koelwater is erg laag. Lekkage zal bovendien geen effect hebben op de waterkwaliteit van het koelwater. Op basis van deze specificaties zal het koelwatersysteem BBT zijn. Onderstaand staat een tabel, die gebaseerd is op een toetslijst van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, waarmee de "state-of-the-art" van het koelsysteem kan worden gecontroleerd. De checklist laat zien dat het ontwerp van het koelwatersysteem voldoet aan de "state-of-the-art-criteria".

Tabel 2 Toetsing aan BREF Industriële koeling volgens rapport “Koelwater: Handreiking voor Wvo en Wwh-vergunningverleners” van Inspectie Verkeer en Waterstaat, bijlage 5

Richtlijn (voor zover relevant)	Toetsing centrale
BBT voor beperken waterverbruik <ul style="list-style-type: none"> – optimalisatie warmtehergebruik – beperken schaarse grondstoffen in verdrogingsgevoelige gebieden – recirculerende systemen inzetten – hybride systemen inzetten bij waterschaarste – droge systemen bij grote waterschaarste 	<ul style="list-style-type: none"> – wordt toegepast – n.v.t. – n.v.t. – wordt toegepast – n.v.t.
BBT voor intrek vis <ul style="list-style-type: none"> – analyse biotoop voor goed ontwerp – optimalisatie van (interne) watersnelheden om sedimentatie en vervuiling te beperken – plaatsing zeefinstallatie en afvoerinstallatie ingezogen vis – optimalisatie van innamewatersnelheden om inzuiging te minimaliseren 	<ul style="list-style-type: none"> – zie info par. 4.4 van het MER – wordt toegepast – wordt toegepast – wordt toegepast (max. 0,1 m/s bij grofroosters)
ontwerp en onderhoud <ul style="list-style-type: none"> – selectie geschikt materiaal – stagnante zones in systeem vermijden – titanium bij zout of brak water – snelheden in condensors > 1,8 m/s – filters ter voorkoming van verstopping 	<ul style="list-style-type: none"> – wordt toegepast – wordt toegepast – wordt toegepast – wordt toegepast – wordt toegepast
behandeling van (koel)water <ul style="list-style-type: none"> – monitoring en controle additieven – monitoring van macrofouling t.b.v. biocidegebruik – toepassing van zijstroomfilter 	<ul style="list-style-type: none"> – wordt toegepast – wordt toegepast – wordt toegepast

BREF Monitoring

Monitoring vindt plaats van:

- Emissiemeetsystemen conform ISO14181
- Conditiebewaking van de belangrijkste procesparameters via PIMS
- Milieuaspecten conform ISO14001
- Arbo-/milieurondgangen, audits e.d.
- Monitoring lozing op water conform UVR
- Afvalregistratie.

Monitoren van voornoemde processen/parameters is in overeenstemming met BBT.

BREF Economics and Cross-media Effects

Dit BREF gaat in op de bepaling van de kosten en baten van milieumaatregelen en op de afweging van verschillende milieueffecten tegen elkaar.

De bepaling van kosten en baten is bedoeld om vast te stellen of bepaalde milieumaatregelen binnen de betreffende industriële sector economisch en technisch haalbaar zijn. Daartoe wordt een systematiek aangereikt om alle kosten en baten in kaart te brengen. Vervolgens wordt aangegeven hoe deze kosten in verband te brengen met de emissievermindering. Wat betreft de afweging van verschillende effecten worden methoden beschreven vergelijkbaar met de Milieugerichte Levenscyclus Analyse en de methodiek "schaduwkosten"³. Vanwege de gewenste transparantie spreekt het BREF echter haar voorkeur uit voor een eenvoudige benadering waarbij voor één component de kosten en baten worden beschreven.

Geconstateerd kan worden dat de milieuproblematiek van de onderhavige installatie niet dermate complex is dat uitgebreide integrale analyses gemaakt hoeven te worden van voor- en nadelen van bepaalde milieumaatregelen. Voor zover relevant zijn de kosten en effecten in beeld gebracht.

BREF Energy Efficiency Techniques

Dit BREF (definitief geworden in februari 2009) geeft een opsomming van methoden en installaties om energie rendabeler te benutten. Het BREF LCP beschouwt reeds uitgebreid het energierendement voor stookinstallaties. Dit BREF brengt geen nieuwe gezichtspunten voor de eenheid ten aanzien van dit onderwerp.

BREF Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector

Deze BREF heeft betrekking op de toepassing van de behandelingstechnologie voor afvalwater en rookgassen zoals in de **chemische sector** gebruikelijk is. Dit is inclusief de behandelingstechnologie voor afvalwaterslib, voor zover deze op de chemische bedrijfslocatie wordt aangewend.

In de BREF wordt uitsluitend gesproken over gewoonlijk toegepaste of toe te passen technieken voor de chemische industrie. Processpecifieke of procesgeïntegreerde technieken (d.w.z. andere dan behandelingstechnieken) komen aan de orde in de verticale

BREF-procesdocumenten. Hierbij dient men zich tevens te realiseren dat het niet altijd mogelijk is de grens tussen verticale BREF en horizontale BREF duidelijk vast te leggen. Hoewel in het document alleen de chemische industrie wordt behandeld, kan de informatie ook voor andere sectoren (b.v. raffinage) worden toegepast. De BREF geeft geen specifieke informatie over het beperken van geurhinder.

De informatie in de samenvatting van de BREF over de beperking van emissies naar water is bedoeld voor gebruik in het kader van de Wvo (Waterwet). Voor de vergunningverlening op grond van de Wm is over het algemeen alleen de informatie over beperken van luchtemissies van belang. De uitzonderingen hierop zijn de situaties waarin er sprake is van een integrale afweging van maatregelen ter beperking van luchtemissies tegenover maatregelen ter beperking van wateremissies of waarin sprake is van waterbesparende maatregelen. In geval van integrale afweging moet een afweging worden gemaakt welke verschuivingen naar andere compartimenten acceptabel zijn.

Volgens InterGen/KEMA vallen dan ook de afvalwaterstromen van de centrale niet onder het BREF "Afgas- en afvalwaterbehandeling", dat namelijk voor de chemische industrie bedoeld is. Niettemin is een globale toetsing aan deze BREF uitgevoerd.

³ de kosten die voor die zelfde emissiereductie elders gemaakt zouden moeten worden

Tabel 3 Globale toetsing afvalwateraspecten aan BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling

Soort water	BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling	Toetsing centrale
algemeen	<ul style="list-style-type: none"> - milieuzorgsysteem - afvalwater-verzamelsysteem - gescheiden houden van stromen met verschillende verontreiniging - bovengronds rioleringsysteem - calamiteiten buffer - o.a. thermische oxidatie slib 	<ul style="list-style-type: none"> - wordt toegepast - wordt toegepast - wordt toegepast - gezien de lage graad van vervuiling ondoelmatig - wordt toegepast - n.v.t.
	dagelijks gemiddelde, TSS maandelijks TSS 10-20 mg/l BZV 2-20 mg/l CZV 30-125 mg/l total inorganic N 5-25 mg/l total P 0,5-1,5 mg/l	n.v.t. (geen ABI)
ketelspuiwater	geen richtlijnen	n.v.t.
terugspoelwater uit demin-installatie	ionenwisselaar	n.v.t.
geconcentreerde zoutoplossing van de RO-unit	omgekeerde osmose	wordt toegepast
huishoudelijk afvalwater	geen richtlijn	n.v.t.
schrob-, lek- en spoelwater	geen richtlijn	n.v.t.
regenwater schone gebieden	gescheiden houden van afvalwater directe lozing op oppervlaktewater	wordt toegepast
regenwater "vuile" gebieden	behandeling voor lozing, o.a. bezinking bij voorkeur hergebruik bezinksel	n.v.t.
(afval)water van het laboratorium		
afvalwater ABI	zware metalen: <ul style="list-style-type: none"> - gescheiden houden en gescheiden behandelen - technieken met maximaal hergebruik - voorbereiding afscheiding in ABI - voorkomen van vergiftiging biologische trap - toepassing geschikte biologische trap 	n.v.t. (geen ABI)
bluswater	<ul style="list-style-type: none"> - opslagsystemen voor bluswater - blusstrategie met minimum water inzet 	<ul style="list-style-type: none"> - rioolsysteem met buffer wordt toegepast - aanvalsplannen en overleg met brandweer

BIJLAGE E BODEMRISICOANALYSE GASGESTOOKTE ELEKTRICITEITSCENTRALE INTERGEN MOERDIJK

E.1 Inleiding

Deze bodemrisicoanalyse is uitgevoerd in het kader van de aanvraag om een oprichtingsvergunning Wet milieubeheer voor de nieuwe gasgestookte elektriciteitscentrale van InterGen op het haven- en industrieterrein Moerdijk. Het belangrijkste doel van de bodemrisicoanalyse is het vastleggen van de risico's op het ontstaan van nieuwe bodemverontreinigingen. Dit betekent dat de bodemrisicoanalyse geen uitspraken doet over eventuele reeds bestaande bodemverontreinigingen. Daarnaast geeft de analyse inzicht in de mogelijkheden om het risico op bodemverontreiniging te reduceren.

Voor het opstellen van deze bodemrisicoanalyse is gebruik gemaakt van de systematiek in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB, 2001).

E.2 Toelichting systematiek NRB

Met behulp van de NRB en de bijbehorende bodemrisicochecklist (BRCL) kunnen alle bodembedreigende activiteiten die binnen de inrichting worden uitgevoerd worden ingedeeld in een bepaalde bodemrisicocategorie. Om deze bodemrisicocategorieën te bepalen zijn de volgende stappen doorlopen.

- inventariseren bodembedreigende activiteiten
Met behulp van de bodemrisicochecklist (BRCL) in de NRB zijn eerst de bodembedreigende activiteiten geïnteriseerd die binnen de inrichting worden uitgevoerd. De activiteiten zijn beschreven in de aanvraag voor de milieuvergunning.
- bepalen basisemissiescores
Op basis van de BRCL is aan elke geïnteriseerde activiteit afzonderlijk een basisemissiescore (1 tot 5) toegekend, waarmee een bepaald bodemrisico wordt aangeduid. Hoe hoger het bodemrisico, hoe hoger de basisemissiescore.
- bepalen aanvullende maatregelen en voorzieningen
Het risico op bodemverontreiniging kan worden gereduceerd door aandacht te besteden aan systeemontwerp en bijbehorende beheermaatregelen. Bij systeemontwerp kan worden gedacht aan de aanwezigheid van vloeistofdichte voorzieningen en lekbakconstructies. Onder beheermaatregelen vallen operationeel onderhoud, inspectie, toezicht en ook incidentenmanagement. Per activiteit is nagegaan welk systeemontwerp en welke beheermaatregelen van toepassing zijn.

- bepalen eindemissiescores
De eindemissiescore is een maat voor de kans op het vrijkomen van een bodembedreigende stof en de mogelijke verspreiding van deze stof in de bodem. Voor alle geïnventariseerde activiteiten kan, rekening houdend met systeemontwerp en beheermaatregelen, een eindemissiescore worden bepaald. De eindemissiescore kent net als de basisemissiescore een 5 puntsschaal.
- bepalen bodemrisicocategorieën
De bodemrisicocategorie wordt rechtstreeks afgeleid uit de eindemissiescores, waarbij een eindemissiescore van 1 leidt tot bodemrisicocategorie A, een eindemissiescore van 2 (vrijwel altijd) tot bodemrisicocategorie B, en de eindemissiescores 3, 4 en 5 tot bodemrisicocategorie C (zie tabel 1).

Tabel 1 Emissiescores en bodemrisicocategorieën

Emissie-score	Bodemrisico-categorie	Toelichting bodemrisicocategorie
1	A	verwaarloosbaar bodemrisico.
	A*	aanvaardbaar bodemrisico. Dit bodemrisico kan slechts onder voorwaarden uit een B-situatie worden gerealiseerd.
2	B	verhoogd bodemrisico. Aanvullende maatregelen en/of voorzieningen zijn noodzakelijk om een eindemissiescore van 1 te realiseren.
3 - 5	C	hoog bodemrisico. Aanvullende maatregelen en/of voorzieningen zijn noodzakelijk om een eindemissiescore van 1 te realiseren.

E.3 Resultaten bodemrisicoanalyse

De resultaten van de bodemrisicoanalyse die voor de centrale is uitgevoerd, zijn opgenomen in tabel 2. De locaties van de bodembedreigende activiteiten zijn weergegeven op tekening 1 in bijlage G. De laad- en losactiviteiten vinden in alle gevallen plaats in de onmiddellijke nabijheid van de diverse opslagtanks.

Tabel 2 Bodembedreigende activiteiten en bodemrisicocategorieën

(BES = basis emissiescore, EES = eind emissiescore, BRC = bodemrisicocategorie)

nr.	Bodembedreigende activiteit (NRB)	BES	Ontwerp- en beheermaatregelen	EES	BRC
Opslag in bovengrondse tank, vrij van de grond (activiteit 1.3 NRB)					
1	opslag dieselolie ten behoeve van noodstroomaggregaat en noodbluspomp	2	enkelwandige tanks kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie conform PGS 30	1	A
2	opslag ammonia	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie conform PGS 29	1	A
3	opslag natriumfosfaat	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
4	opslag FeCl ₃	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
6	opslag polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71403)	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
7	opslag polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71400)	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
8	opslag chloorbleekloog	2	enkelwandige tanks kerende voorziening	1	A

			gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie		
9	opslag zwavelzuur	2	enkelwandige tanks kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
10	opslag natriumbisulfiet	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
11	opslag carbohydrazide	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
12	opslag natriumhexametafosfaat	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
13	opslag polymeer coagulatiemiddel	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A
14	opslag specialistische mix waterbehandelings-chemicaliën (NALCO 3DT134)	2	enkelwandige tank kerende voorziening gecontroleerde overloopafvoer of overvulbeveiliging (+ bedieningsinstructie) visuele inspectie	1	A

Los- en laadactiviteiten (activiteit 2.1 NRB)					
15	losplaats dieselolie ten behoeve van noodstroomaggregaat en noodbluspomp	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
16	losplaats ammonia	4	kerende voorziening; lekbakken	1	A

			dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht		
17	losplaats natriumfosfaat	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
18	losplaats FeCl ₃	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
19	losplaats polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71403)	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
20	losplaats polymeer slibontwatering/verdikker (NALCO 71400)	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
21	losplaats chloorbleekloog	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
22	losplaats zwavelzuur	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
23	losplaats natriumbisulfiet	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
24	losplaats carbohydrazide	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank	1	A

			aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht		
25	losplaats natriumhexametafosfaat	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
26	losplaats polymeer coagulatiemiddel	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
27	losplaats specialistische mix waterbehandelings- chemicaliën (NALCO 3DT134)	4	kerende voorziening; lekbakken dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging vulinstructie; detectie in tank aftap-, vul- en ontluuchtingspunten: lekbak en visueel toezicht	1	A
Leidingtransport (activiteit 2.2 NRB)					
28	transport van bodembedreigende vloeistoffen met behulp van leidingen	2	bovengronds inclusief appendages onderhoudprogramma leidinginspectie visueel toezicht	1	A
Verpompen (activiteit 2.3 NRB)					
29	verpompen van bodembedreigende vloeistoffen met behulp van leidingen	5	lekbak onderhoudprogramma pompinspectie visueel toezicht	1	A
Op- en overslag in emballage vaste en visceuze stoffen (activiteit 3.3 NRB)					
30	smeervetten	3	kerende voorziening/opvangbak speciale emballage visueel toezicht	1	A
Op- en overslag in emballage vloeistoffen (activiteit 3.4 NRB)					
31	opslag van ammonia	4	enkelwandige tank kerende voorziening/lekbak (110%) speciale emballage visueel toezicht	1	A
32	opslag van verschillende oliën in emballage (smeerolie/hydraulische olie, transformatorolie)	4	enkelwandige tank kerende voorziening/lekbak (110%) speciale emballage visueel toezicht	1	A

Gesloten proces of bewerking (activiteit 4.1 NRB)					
33	gebruik van smeer- en hydraulische olie in gas- en stoomturbines en generatoren	3	gesloten systeem onderhoudprogramma systeemininspectie	1	A
34	gebruik van olie in transformatoren	3	gesloten systeem kerende voorziening/lekbak (110%) systeemininspectie	1	A
Afvoer afvalwater in bedrijfsriolering (activiteit 5.1 NRB)					
35	afvoer van mogelijk met olie/vet verontreinigd water in riool	4	<i>ondergronds riool</i> aanleg; CUR/PBV-aanbeveling 51 onderhoud; CUR/PBV-rapport 2001-3 inspectie; CUR/PBV-44	1	A
Activiteiten in werkplaatsen (activiteit 5.3 NRB)					
36	ontvetten	4	kerende voorziening visueel toezicht	1	A

E.4 Conclusie

Voor geen van de bodembedreigende activiteiten die binnen de inrichting worden uitgevoerd zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Het bodemrisico op verontreinigingen is voldoende gereduceerd.

30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE F ABM-BEOORDELING CHEMICALIËN EN HULPSTOFFEN

In verband met de uitvoering van het emissiebeleid water heeft de Commissie Intergraal Waterbeheer (CIW) een Algemene Beoordelingsmethodiek (ABM) ingevoerd betreffende de bedrijfsmatig toegepaste stoffen. InterGen heeft de gebruikte stoffen die door de centrale direct of indirect geloosd (kunnen) worden op het oppervlaktewater geïnventariseerd en beoordeeld conform deze ABM. In tabel 1 zijn de stoffen weergegeven die worden toegepast op de centrale en zijn tevens de resultaten van de ABM-beoordeling weergegeven. Hierbij is ruwweg een onderverdeling gemaakt naar stoffen die worden gebruikt voor:

- Ruwwater inname en slibbehandeling
- Koeltoren chemicaliën
- Gedemineraliseerd water chemicaliën
- Ketelwater behandelingschemicaliën.

Tabel 1 Chemicaliën en hulpstoffen en ABM-beoordeling

Ruwwater inname en slibbehandeling	Gebruiksdoel	Nabehandelingstechnieken	Uitkomst ABM toets
FeCl ₃	hulpstof voor het coaguleren van havenwater en verwijdering van fijne kleideeltjes in het water	dewatering techniek, wordt met het slib afgevoerd. Komt niet op het oppervlaktewater	nvt
polymeer slibontwatering/ verdikker (NALCO 71403)	hulpstof voor het ontwateren van slib, de actieve bestanddelen zijn alifatische koolwaterstof en vethoudende alcohol ethoxylaar.	slib-ontwatering wordt met het slib afgevoerd. Komt niet op het oppervlaktewater	nvt
polymeer slibontwatering/ verdikker (NALCO 71400)	hulpstof voor het ontwateren van slib, de actieve bestanddelen zijn ammoniumchloride, alifatische koolwaterstof en PEG isotridecyl ether.	slib-ontwatering wordt met het slib afgevoerd. Komt niet op het oppervlaktewater	nvt
Chloorbleekloog	microbiologische controle in multimedia filter.	water wordt verder verstuurd naar de koeltoren, geen nabehandelingstechniek. chloorbleekloog dosering geoptimaliseerd, maximaal 0,2 mg/l lozing	7B
Natriumhexametafosfaat	Tegengaan van afzettingen en voorkomen van corrosie	geen	11B
Polymeer coagulant	Verwijdering van zwevende deeltjes uit het oppervlaktewater	dewatering techniek, wordt met het slib afgevoerd. Komt niet op het oppervlaktewater	nvt

Koeltoren chemicaliën	Gebruiksdoel	Nabehandelingstechnieken	Uitkomst ABM toets
Zwavelzuur 96%	pH correctie-koeltoren	neutralisatie in opvangbak	9B
Chloorbleekloog	microbiologische control in koeltoren	chloorbleekloog dosering geoptimaliseerd, maximaal 0,2 mg/l lozing	7B
specialistische mix waterbehandelings-chemicaliën (NALCO 3DT134)	afzettingsinhibitor en corrosiebescherming	geen	11B

Gedemineraliseerd water chemicaliën	Gebruiksdoel	Nabehandelingstechnieken	Uitkomst ABM toets
Zwavelzuur 96%	pH correctie-demin-installatie	neutralisatie in opvangbak	9B
Natrium bisulfiet	neutralisatie van vrij chloor, actieve bestaansdeel is natrium bisulfiet	restproduct chloride, geen effecten verwacht	9B

Ketelwater behandelings-chemicaliën	Gebruiksdoel	Nabehandelingstechnieken	Uitkomst ABM toets
Carbohydrazide	zuurstof binder waarbij het actieve bestanddeel, carbohydrazine uit elkaar valt in de ketel in hydrazine en kooldioxide.	geen, uit onderzoek bij RECV is gebleken dat de restconcentratie zo laag is dat er geen effecten zijn.	11B
Natriumfosfaat	corrosie bescherming, waarbij de bestandsdelen natrium hydroxide en fosfaat zijn	geen. fosfaat uitgewerkt in emissie/immissietoets, geen effecten	9B
Ammonia	corrosie bescherming	geen	5B

Waterbezwaarlijkheid/saneringsinspanning

De waterbezwaarlijkheid correspondeert met drie niveaus voor saneringsinspanningen, te weten:

- a Streven naar nullozing door proceskeuze, bedrijfsvoering, alternatieven en/of toepassing van BBT
- b Lozing zo veel mogelijk voorkomen door good-housekeeping en procesgeïntegreerde maatregelen en/of toepassing van BUT

- c Lozing zo veel mogelijk voorkomen door good-housekeeping, maar reductiemaatregelen zijn afhankelijk van waterkwaliteitsdoelstellingen. Geldt voor relatief onschadelijke stoffen.

Voor de door InterGen toegepaste chemicaliën en hulpstoffen geldt in alle gevallen een saneringsinspanning van niveau b. Aan de uitgangspunten die volgen uit deze saneringsinspanningscategorie wordt door InterGen voldaan.

Middels de emissie/immissietoets is voor chloor nagegaan of de restlozing leidt tot onaanvaardbare concentraties in het oppervlaktewater. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage C van het MER. Dit blijkt niet het geval te zijn.

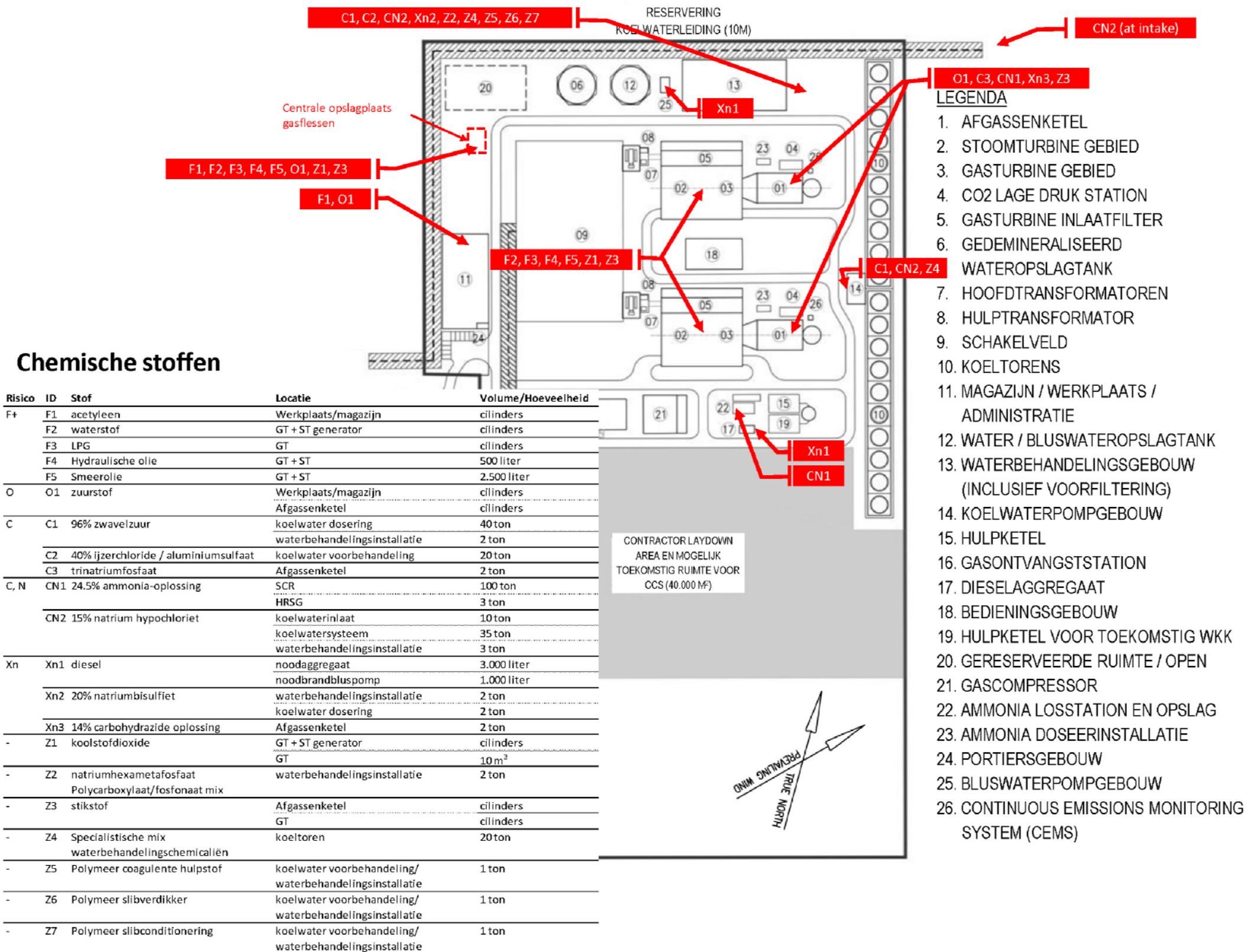
30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE G TEKENINGEN

1. Overzicht chemicaliënopslag
2. Hemelwaterriool
3. Huishoudelijk afvalwaterriool
4. Overzicht brandweerleidingen en hydranten
5. Tracé koelwaterleidingen
6. Situatietekening koelwater inlaat- en uitlaatstructuur
7. Koelwater inlaat
8. Koelwater uitlaat

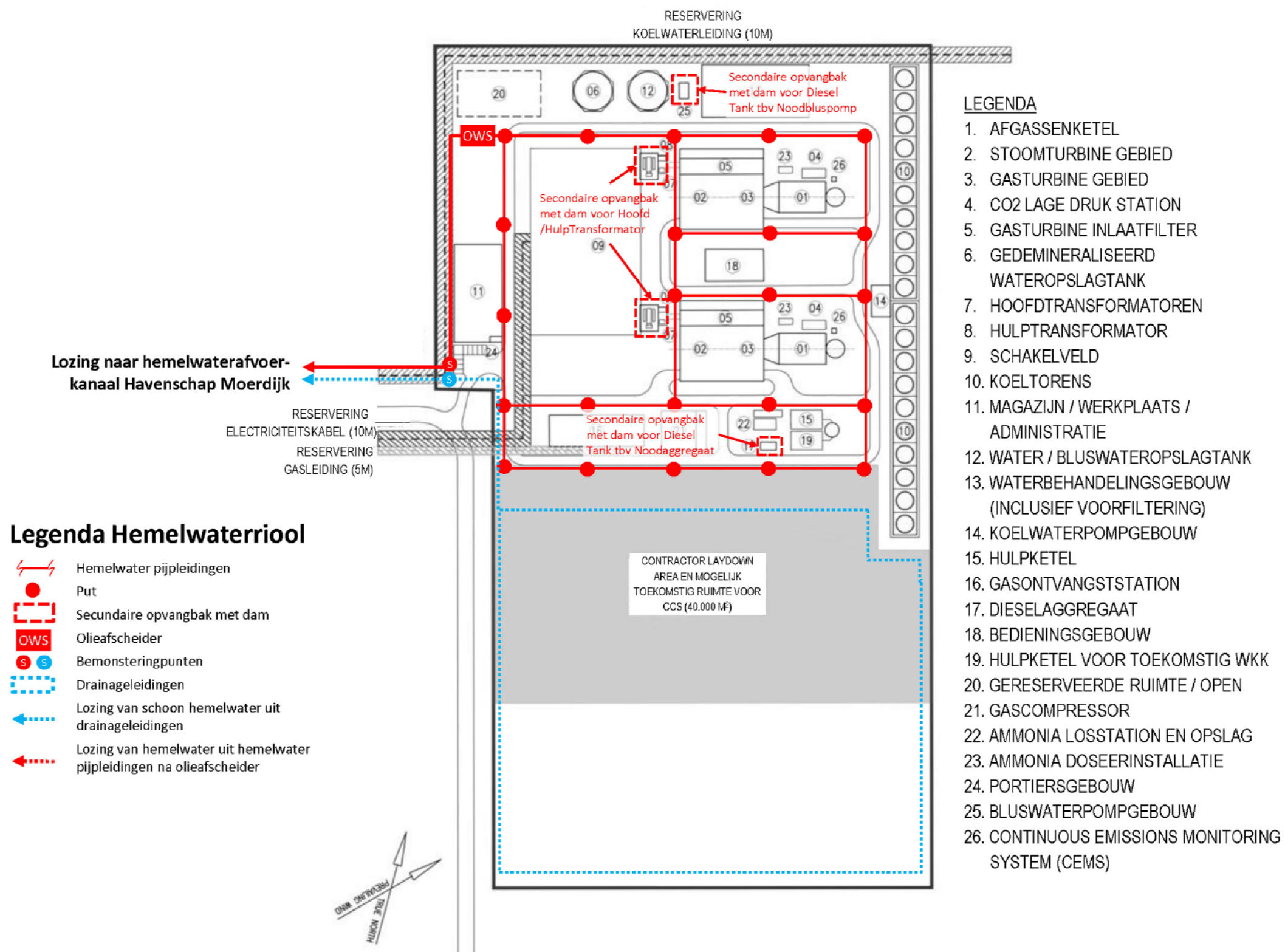
30920441-Consulting 10-0178

1. Overzicht chemicaliënopslag



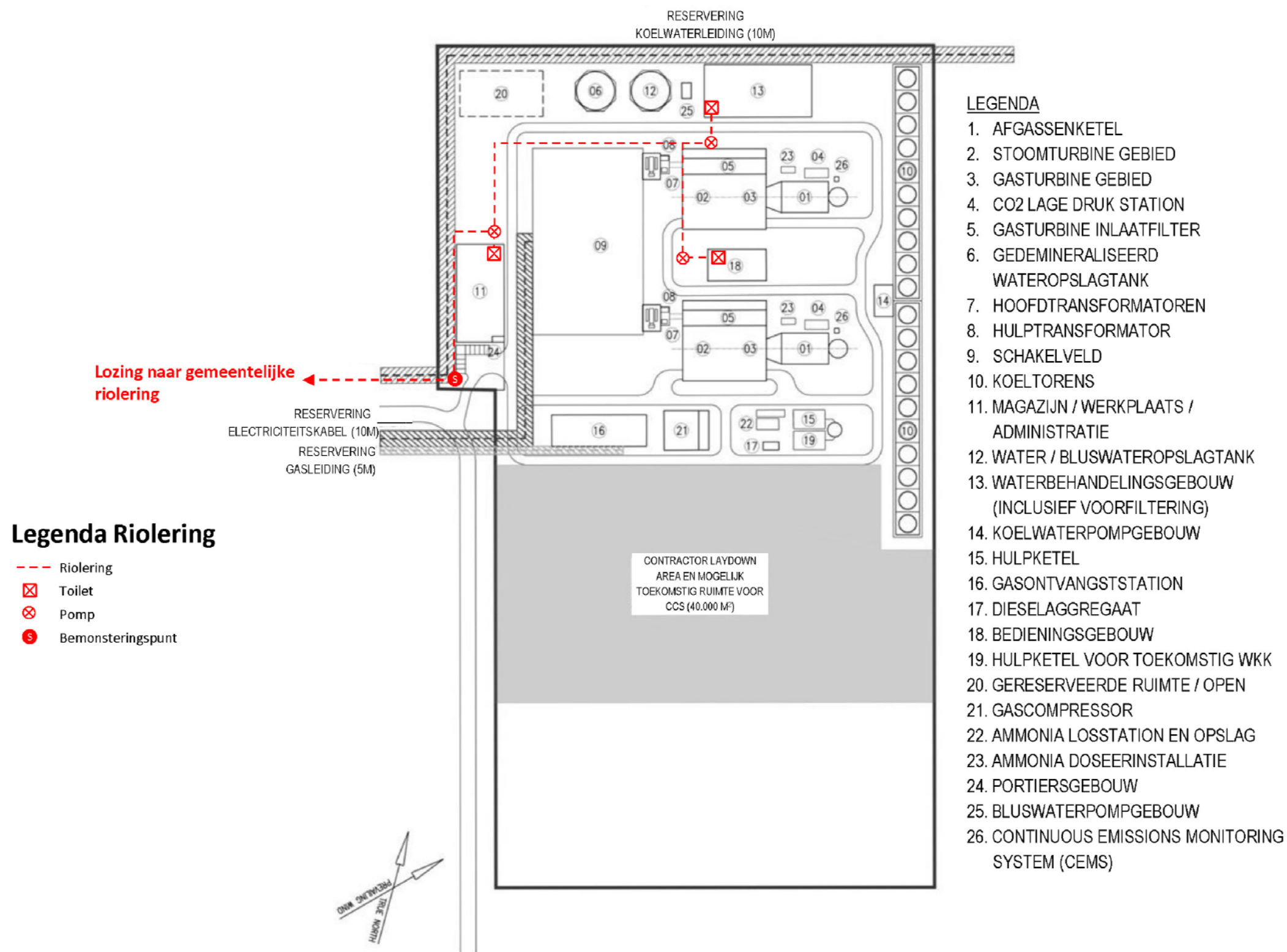
30920441-Consulting 10-0178

2. Hemelwaterriool



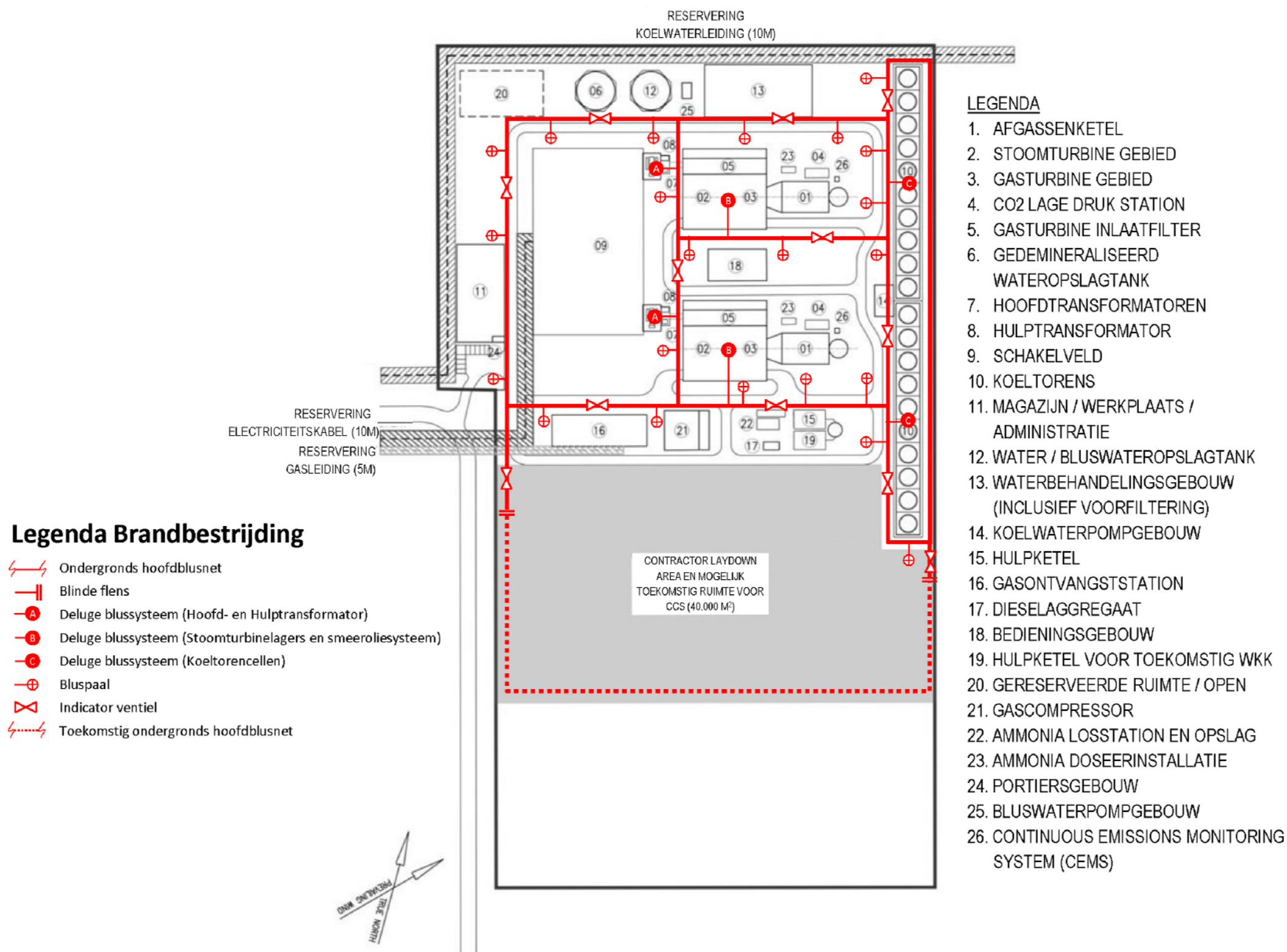
30920441-Consulting 10-0178

3. Huishoudelijk afvalwaterriool



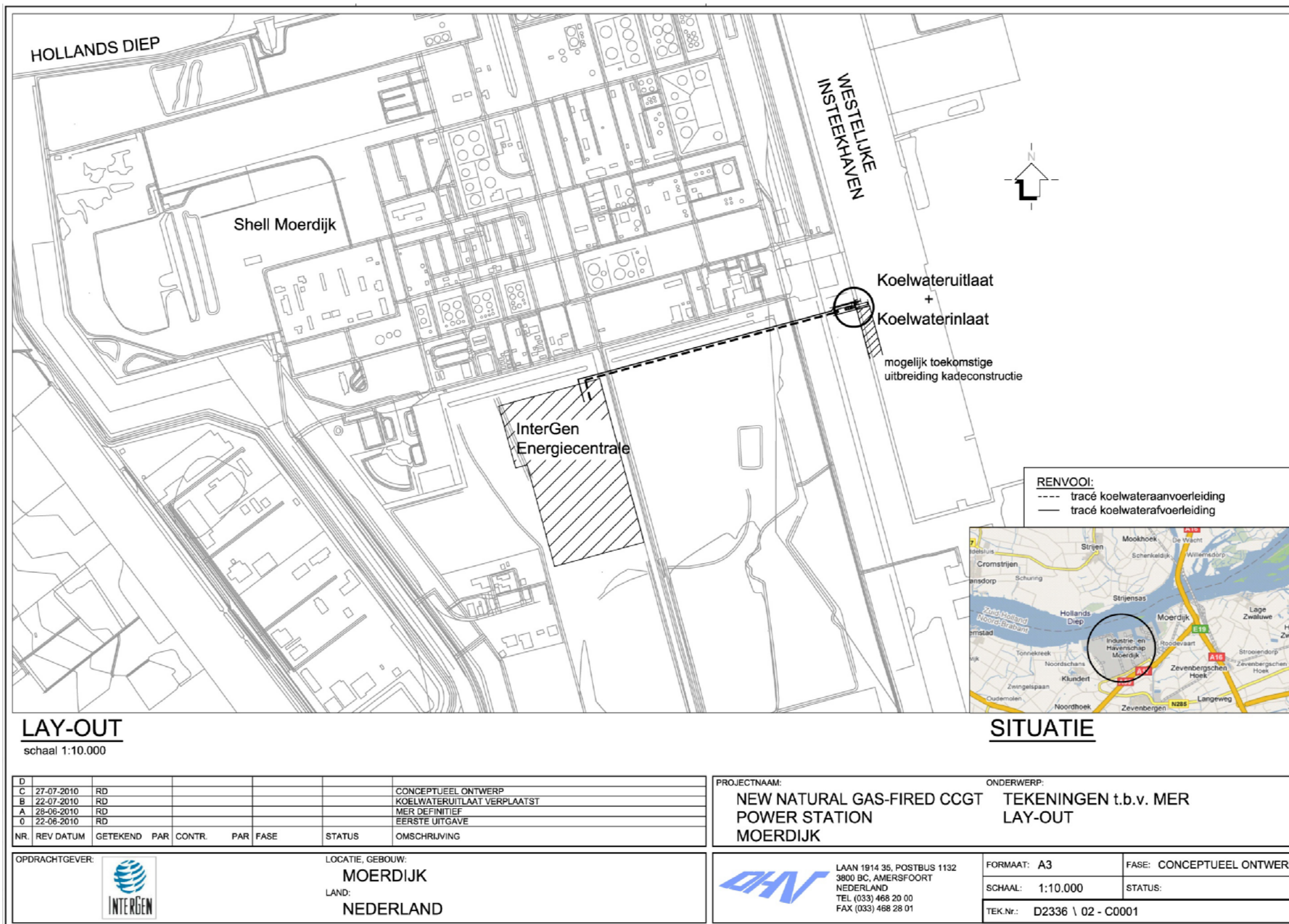
30920441-Consulting 10-0178

4. Overzicht brandweerleidingen en hydranten



30920441-Consulting 10-0178

5. Tracé koelwaterleidingen



LAY-OUT
schaal 1:10.000

SITUATIE

NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR	CONTR.	PAR	FASE	STATUS	OMSCHRIJVING
D		27-07-2010	RD						CONCEPTUEEL ONTWERP
C		22-07-2010	RD						KOELWATERUITLAAT VERPLAATST
B		22-07-2010	RD						MER DEFINITIEF
A		28-06-2010	RD						EERSTE UITGAVE
0		22-06-2010	RD						

PROJECTNAAM: NEW NATURAL GAS-FIRED CCGT POWER STATION MOERDIJK	ONDERWERP: TEKENINGEN t.b.v. MER LAY-OUT
--	--

OPDRACHTGEVER:



LOCATIE, GEBOUW:
MOERDIJK
LAND:
NEDERLAND

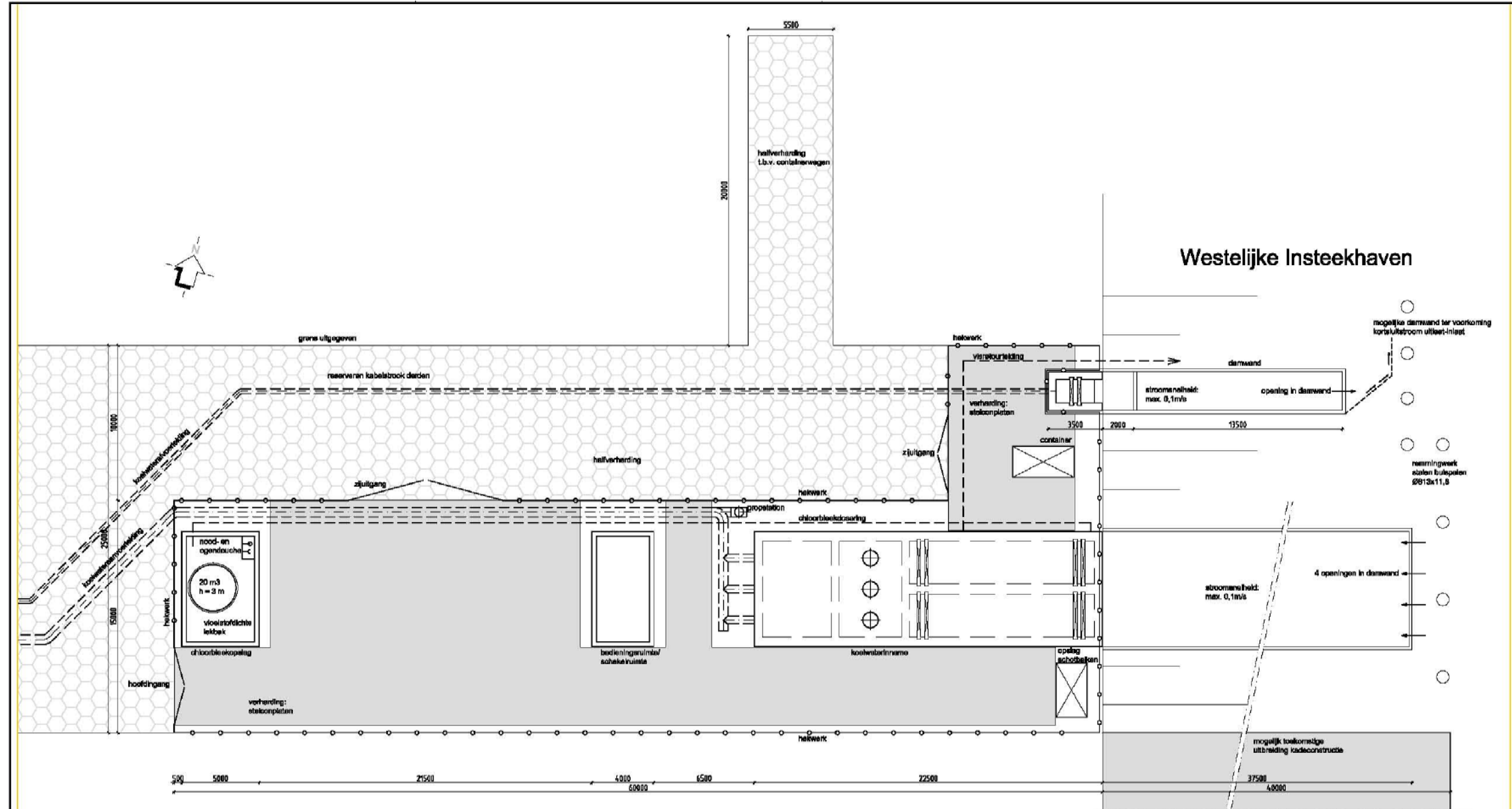


LAAN 1914 35, POSTBUS 1132
3800 BC, AMERSFOORT
NEDERLAND
TEL (033) 468 20 00
FAX (033) 468 28 01

FORMAAT: A3	FASE: CONCEPTUEEL ONTWERP
SCHAAL: 1:10.000	STATUS:
TEK.Nr.: D2336 \ 02 - C0001	

30920441-Consulting 10-0178

6. Situatietekening koelwater inlaat- en uitlaatstructuur



Situatietekening Koelwaterinlaat en Koelwateruitlaat

schaal 1:250
voor locatie zie tekening C0001

D										
C	27-07-2010	RD								CONCEPTUEEL ONTWERP
B	22-07-2010	RD								KOELWATERUITLAAT VERPLAATST
A	28-08-2010	RD								MER DEFINITIEF
D	22-08-2010	RD								EERSTE UITGAVE
NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR.	CONTR.	PAR.	FASE	STATUS	OMSCHRIJVING	

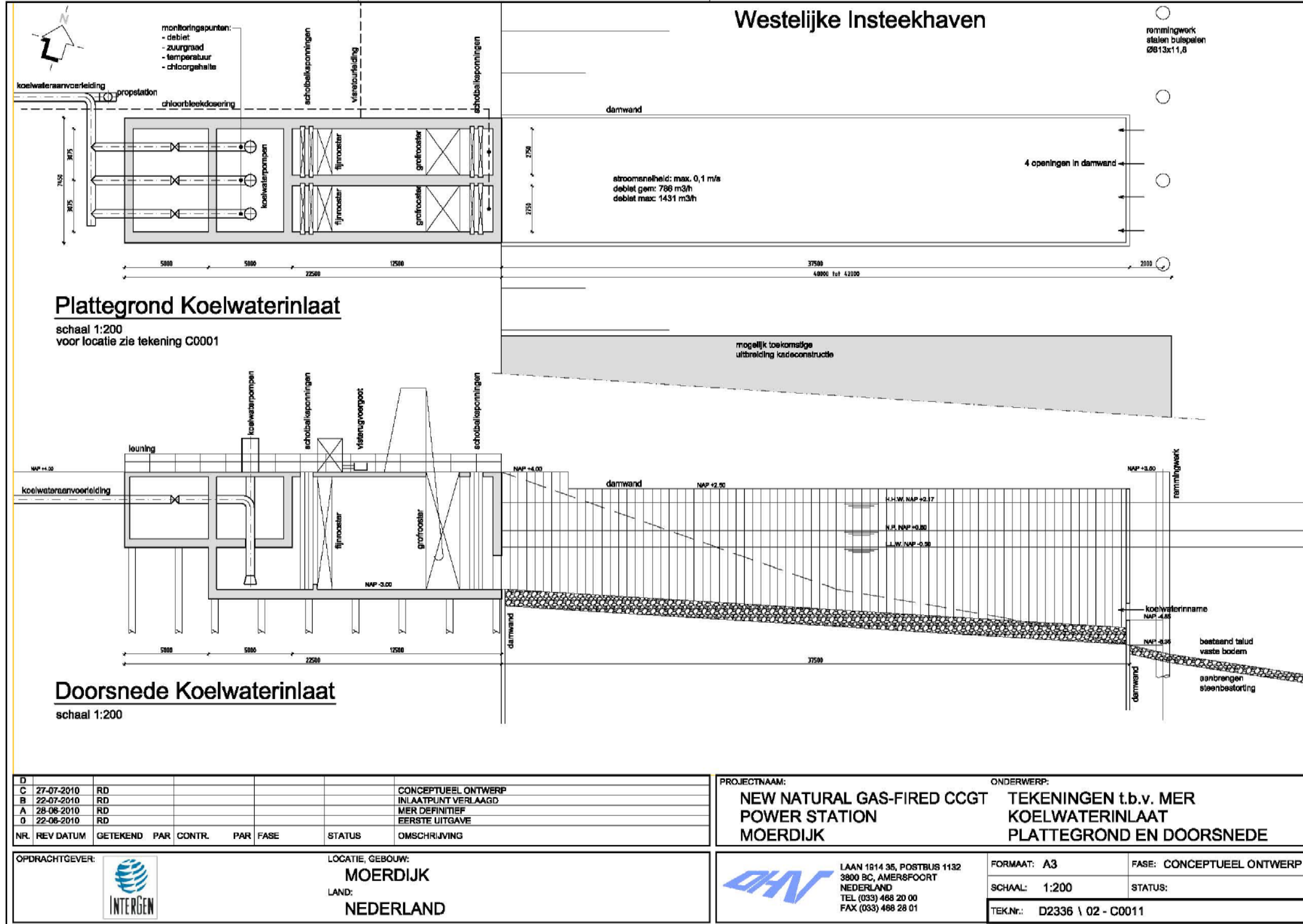
PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
NEW NATURAL GAS-FIRED CCGT POWER STATION MOERDIJK	TEKENINGEN t.b.v. MER KOELWATERINLAAT en -UITLAAT SITUATIE

OPDRACHTGEVER:	LOCATIE, GEBOUW:
	MOERDIJK
	LAND:
	NETERLAND

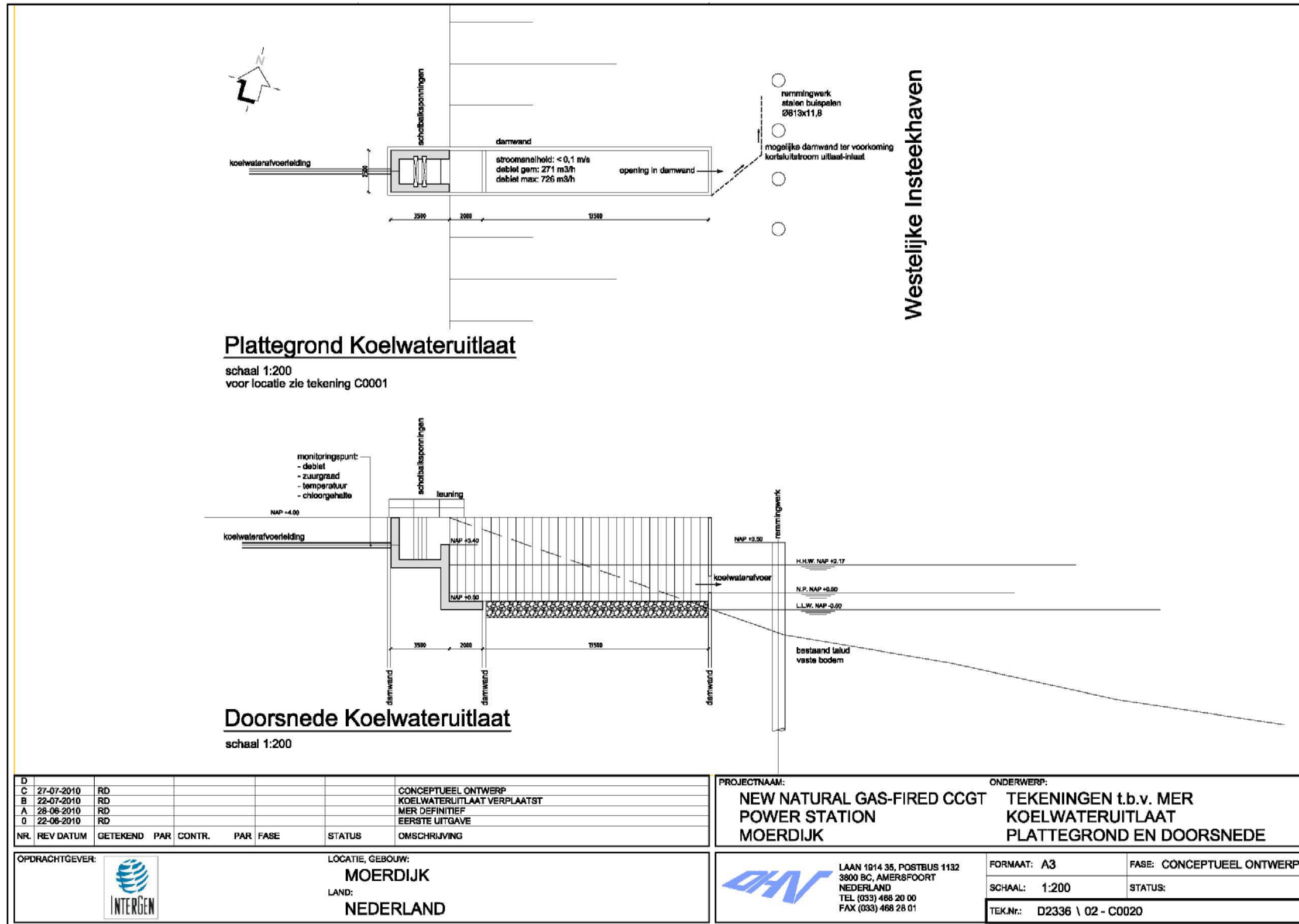
	LAAN 1914 35, POSTBUS 1132 3800 BC, AMERSFOORT NETERLAND TEL (033) 468 20 00 FAX (033) 468 28 01	FORMAAT: A3	FASE: CONCEPTUEEL ONTWERP
		SCHAAL: 1:250	STATUS:
		TEK.Nr.: D2336 \ 02 - C0010	

30920441-Consulting 10-0178

7 Koelwaterinlaat



30920441-Consulting 10-0178



30920441-Consulting 10-0178

BIJLAGE H VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN, SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN

Begrippen

ABM	Algemene beoordelingsmethodiek (van Rijkswaterstaat)
AGS	Adviesraad gevaarlijke stoffen
Awb	Algemene wet bestuursrecht
BBT	Beste Beschikbare Technieken
Bees-A	Besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer-A
BEVI	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
Bevoegd gezag	Het overheidsorgaan dat de (wettelijke) bevoegdheid heeft om op bijvoorbeeld een vergunningaanvraag (met MER) te beslissen
BHV	Bedrijfshulpverlening
Bkmw	Besluit kwaliteitseisen en monitoring water
BREF	Best Available Technique Reference document
BREF LCP	BREF voor grote stookinstallaties (Large Combustion Plants)
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
CCS	Carbon Capture and Storage (CO ₂ -afvang en opslag)
CEMS	Continuous Emissions Monitoring System
Chlorering	Doseren van chloor (hier om aangroei tegen te gaan)
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
Component	In rookgas voorkomend bestanddeel; NO _x , CO ₂ et cetera
Condensaat	Gecondenseerde stoom
Condensor	Apparaat dat bestaat uit een vat, met daarin een pijpenbundel waardoor koelwater stroomt. Hierdoor condenseert de stoom in het vat
Demi(n)-installatie	Installatie die gedemineraliseerd ("ontzout") water maakt als voeding voor stoom
DeNO _x	Installatie om NO _x -uitstoot te reduceren
Depositie	Hoeveelheid van een stof die per tijds- en oppervlakte-eenheid neerkomt
DLN	Dry Low NO _x
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
Emissie	Hoeveelheid stof(fen) of andere agentia, zoals geluid of straling, die door bronnen in het milieu wordt gebracht
EZ	(Ministerie van) Economische Zaken
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GET	Goede Ecologische Toestand
GTS	Gasunie Transport Services
HD-stoom	Hogedrukstoom

Immissie	Concentratie van een stof (of andere agentia zoals geluid of straling) op leefniveau
IPPC	Integrated Pollution Prevention & Control
Ivb	In het Inrichtingen- en vergunningenbesluit (Ivb) milieubeheer zijn de vergunningplichtige categorieën van bedrijven benoemd naar bevoegd gezag. Daarnaast is in het Ivb ondermeer vastgelegd welke informatie bij een vergunningaanvraag milieubeheer vereist is.
JG-MKN	Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm
Ketelspuiwater	Water uit de ketel dat geloosd wordt om opeenhoping van mineralen in de ketel te voorkomen
Koeltoren	Een systeem waarmee warmte van het koelwater aan de lucht wordt afgegeven in plaats van aan het oppervlaktewater
KRW	Kader Richtlijn Water
LD-stoom	Lagedrukstoom
LHV	Lower Heating Value
m.e.r.	Milieu-effectrapportage (procedure)
MER	Milieu Effect Rapport
MD-stoom	Middendrukstoom
Monitoring Protocol	Procedure om emissies van (stook-)installaties op een systematische wijze te meten en vast te leggen
MRA	Milieu Risico Analyse
NEa	Nederlandse Emissieautoriteit (ondergebracht bij VROM)
NeR	Nederlandse emissie Richtlijn lucht
N-Kjeldahl	Stikstof bepaald volgens de Kjeldahl methode
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
PBZO	Preventiebeleid Zware Ongevallen
Percentielwaarde	De waarde die de concentratie van een bepaald percentage van de metingen uitdrukt
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
Pulse-chlorering	Methode om aangroei van mosselen en dergelijke in (koelwater-)leidingen tegen te gaan door dosering, discontinu, van een chlooroplossing (om de organismen te doden)
RCR	Rijkscoördinatie regeling
SCR	Selectieve katalytische NO _x -reductie (Selective Catalytic Reduction),
SNCR	Selectieve niet-katalytische NO _x -reductie (Selective Non-Catalytic Reduction)
STEG	Stoom- en Gasturbine installatie

Stookwaarde	De calorische onderwaarde van een brandstof zonder correctie voor opwarming van het aanwezige water en de condensatiewarmte van het gevormde water
Trafo	Transformator
VR	Verwaarloosbaar risico
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wm	Wet milieubeheer
Wtw	Waterwet
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Wwh	Wet op de waterhuishouding

Symbolen en elementen

atm	= 1,01325 bar
bar	eenheid van druk = 10^5 N/m ²
bar(o)	overdruk (ten opzichte van de omgevingsdruk)
C _x H _y	koolwaterstoffen
Cl ⁻	chloride
Cl ₂	vrij chloor
CO	koolmonoxide
CO ₂	kooldioxide
°C	graad Celsius
dB(A)	decibel (na verwerking door A-filter)
g	gram
H ₂	waterstof
h	uur
ha	hectare = 10 000 m ²
HCl	zoutzuur
m	meter
NH ₃	ammoniak
NH ₄ ⁺	ammonium
Nm ³	normaal kubieke meter
NO _x	stikstofoxiden (NO + NO ₂)
O ₂	zuurstof
pH	zuurgraad
s	seconde
SO ₂	zwaveldioxide
t	ton = 10 ³ kg

V	volt
W	Watt, eenheid van vermogen (energie per tijdseenheid)
W_e	elektrisch vermogen uitgedrukt in Watt
W_{th}	thermisch vermogen uitgedrukt in Watt

Voorvoegsels

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