464-39

EPZ

N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland EPZ

Milieu-effectrapport WKC-Swentibold
Deel II

Milieu-effectrapport ten behoeve van vergunningen-procedures

KEMA

Milieu-effectrapport WKC-Swentibold
Deel II

Milieu-effectrapport ten behoeve van vergunningen-procedures

Arnhem, augustus 1993

Ref. nr. KEMA 23911-KES/MAD 92-8002

N.V. EPZ
N.V. KEMA

INHOUD

		blz.
VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN, SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN		
SAMENVATTING		
1	Inleiding	II.1.1
1.1	Voorgeschiedenis en aanleiding tot de bouw	II.1.1
1.2	Reikwijdte en procedure mer WKC-Swentibold	II.1.2
1.3	Inhoud MER, deel II	II.1.3
2	Probleemstelling en doel	II.2.1
2.1	WKC-Swentibold en het energiebeleid	II.2.1
2.1.1	Inleiding	II.2.1
2.1.2	Herziening pkb-Structuurschema Elektriciteitsvoorziening	II.2.2
2.1.3	Ontwikkelingen van de elektriciteitsvraag en de maximale totale belasting	II.2.3
2.1.4	Decentraal vermogen	II.2.4
2.1.5	Tenminste vereist produktievermogen	II.2.6
2.1.6	Brandstofinzet	II.2.7
2.1.7	Warmteplan	II.2.8
2.1.8	Besluiten Elektriciteitsplan 1993-2002	II.2.9
2.1.9	Warmtekrachtcentrale Swentibold	II.2.11
2.2	WKC-Swentibold en de relatie met het nationale milieubeleid	II.2.15
2.3	Verwachtingswaarden en vergunningaanvraagwaarden	II.2.17
2.4	Doelstelling	II.2.17
3	Besluitvorming en randvoorwaarden	II.3.1
3.1	Inleiding	II.3.1
3.2	Randvoorwaarden	II.3.2
3.2.1	Inleiding	II.3.2
3.2.2	Energiebeleid	II.3.2
3.2.2.1	Energiebesparing	II.3.3
3.2.2.2	Diversificatie	II.3.6
3.2.2.3	Mate van zelfvoorziening	II.3.7
3.2.3	Milieubeleid	II.3.7
3.2.3.1	Inleiding	II.3.7
3.2.3.2	Klimaatverandering	II.3.8
3.2.3.3	Verzuring	II.3.9
3.2.3.4	Risico's en hinder	II.3.13
3.2.3.5	Waterkwaliteitsbeleid	II.3.16
3.2.3.6	Bodembeschermings- en bodemsaneringsbeleid	II.3.20
3.2.4	Ruimtelijk beleid	II.3.21
3.2.5	Natuur- en landschapsbeleid	II.3.21
3.2.6	Overzicht randvoorwaarden	II.3.22
3.3	Besluitvorming	II.3.24

		blz.
4	Voorgenomen activiteit en alternatieven	II.4.1
4.1	Voorgenomen activiteit	II.4.1
4.1.1	Belangrijkste gegevens	II.4.3
4.1.1.1	Dimensionering	II.4.3
4.1.1.2	Bedrijfsvoering en modelvorming	II.4.4
4.1.2	Situatieschets	II.4.9
4.1.3	Brandstofaanvoer	II.4.9
4.1.4	Gasturbine-installatie	II.4.12
4.1.5	Afgassenketel	II.4.15
4.1.6	Stoomturbine-installatie	II.4.17
4.1.7	Turbogenerator-installatie en netaansluiting	II.4.19
4.1.8	Schoorstenen	II.4.19
4.1.9	Condensor, condensorreiniging, koelwaterkanalen en koeltoren	II.4.19
4.1.10	Aansluitingen ten behoeve van levering van warmte	II.4.21
4.1.11	Overige voorzieningen	II.4.24
4.1.11.1	Hemelwaterafvoer	II.4.24
4.1.11.2	Bedrijfsafvalwater	II.4.24
4.1.11.3	Spuiwater water/stoomcircuit	II.4.24
4.1.11.4	Schrob-, lek- en spoelwater	II.4.24
4.1.11.5	Regenerant van de condensaatreiniging	II.4.25
4.1.11.6	Demi-waterreiniging	II.4.25
4.1.11.7	Huishoudelijk afvalwater	II.4.25
4.1.11.8	Brandblusinstallaties	II.4.25
4.1.11.9	Voorzieningen in verband met stroomuitval	II.4.26
4.1.11.10	Bouwkundige voorzieningen	II.4.26
4.1.11.11	Bodemkwaliteit	II.4.27
4.1.12	Akoestische voorzieningen	II.4.27
4.1.13	Beveiligingssystemen, starten, storingen	II.4.30
4.1.13.1	Algemeen	II.4.30
4.1.13.2	Afwijkend bedrijf bij starten	II.4.31
4.1.13.3	Bedrijf bij storingen en calamiteiten	II.4.31
4.1.14	Opslag gevaarlijke stoffen	II.4.32
4.1.15	Milieu-effecten tijdens de bouw	II.4.33
4.1.16	Bedrijfsintern milieuzorgsysteem	II.4.34
4.1.17	Inrichtingsvariant zonder inzet van restgassen	II.4.35
4.1.18	Gasexpansie turbine	II.4.35
4.2	Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit	II.4.36
4.2.1	Inleiding	II.4.36
4.2.2	Nulalternatief	II.4.36
4.2.2.1	Referentiesituatie (nul-alternatief)	II.4.37
4.2.2.2	Nul-plus-alternatief	II.4.38
4.2.3	Uitvoeringsalternatieven	II.4.40
4.2.3.1	Rookgasdenitrificatie	II.4.40
4.2.3.2	Methoden ter beperking van thermische waterlozing	II.4.42
4.2.3.3	Alternatief voor aangroeibestrijding in het koelwatersyste	II.4.46
4.2.3.4	Voorzieningen ter verdere beperking van geluidemissies	II.4.47
4.2.3.5	Risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen	II.4.48
4.2.3.6	Koelwaterlozing op het Julianakanaal	II.4.48
4.2.3.7	Nabeschouwing uitvoeringsalternatieven	II.4.49
4.2.4	Meest milieuvriendelijk alternatief	II.4.49

		blz.
5	Bestaande toestand van het milieu	II.5.1
5.1	Inleiding	II.5.1
5.2	Grondgebruik en natuurwaarden	II.5.3
5.2.1	Natuurwaarden	II.5.3
5.2.2	Verzuringsgevoelige gebieden	II.5.5
5.2.3	Woon- en industriegebieden	II.5.6
5.2.4	Autonome ontwikkeling van het beschouwde gebied rond de WK6	II.5.6
5.3	Luchtkwaliteit	II.5.9
5.3.1	Luchtkwaliteit in Nederland	II.5.9
5.3.2	Luchtkwaliteit in de omgeving van Geleen	II.5.10
5.3.2.1	Stikstofoxiden	II.5.10
5.3.2.2	Fotochemische luchtverontreiniging	II.5.12
5.3.3	Autonome ontwikkelingen ten aanzien van de luchtkwaliteit	II.5.12
5.3.4	Klimaatbeïnvloeding	II.5.13
5.3.4.1	Broeikaseffect	II.5.13
5.4	Waterkwaliteit	II.5.13
5.4.1	Algemene beschrijving waterlopen	II.5.13
5.4.2	Temperatuur van het oppervlaktewater	II.5.14
5.4.3	De chemische waterkwaliteit	II.5.14
5.4.3.1	De chemische waterkwaliteit van het koelwater ontvangende water	II.5.14
5.4.3.2	De waterkwaliteit in het beschouwde gebied in verband met de effecten van depositie	II.5.16
5.4.4	Biologische waterkwaliteit	II.5.16
5.4.5	Autonome ontwikkeling van het watermilieu	II.5.16
5.5	Bodem-depositie van luchtverontreinigende stoffen	II.5.17
5.5.1	Bodem	II.5.17
5.5.2	Depositie van luchtverontreinigende stoffen in de omgeving van Geleen	II.5.17
5.5.2.1	Droge depositie	II.5.18
5.5.2.2	Natte depositie	II.5.18
5.5.2.3	Totale depositie	II.5.19
5.6	Geluid	II.5.19
5.7	Landschap en visuele aspecten	II.5.22
5.8	Autonome ontwikkeling van het milieu in tijdperspectief; resumé	II.5.23
6	Milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven	II.6.1
6.1	Luchtkwaliteit	II.6.1
6.1.1	Bedrijfs- en emissiegegevens	II.6.2
6.1.2	Jaargemiddelde immissieconcentraties en percentielbijdragen	II.6.3
6.1.3	Klimaatbeïnvloeding	II.6.8
6.1.3.1	Bijdrage WKC-Swentibold aan de CO_2-emissie	II.6.8
6.2	Waterkwaliteit	II.6.9
6.2.1	Temperatuurbeïnvloeding door thermische lozing	II.6.9
6.2.1.1	Koeling met natte koeltoren	II.6.9
6.2.1.2	Alternatieve koelmethoden	II.6.10
6.2.1.2.1	Doorstroomkoeling	II.6.10
6.2.1.2.2	Alternatieve koeltorens	II.6.10

		blz.
6.2.2	Effecten van koelwatergebruik	II.6.11
6.2.2.1	Effecten van koelwaterlozing op de chemische waterkwaliteit	II.6.11
6.2.2.2	Effecten op aquatische organismen	II.6.12
6.2.2.2.1	Schade-effecten bij vis	II.6.13
6.2.2.3	Aangroeibestrijding	II.6.13
6.2.3	Effecten van afvalwaterlozing	II.6.13
6.2.4	Beïnvloeding van de waterkwaliteit door depositie van luchtverontreinigende stoffen	II.6.14
6.2.5	Beïnvloeding van de waterkwaliteit bij toepassing van alternatieven met maatregelen ter beperking van de thermische waterlozing	II.6.14
6.3	Bodem	II.6.15
6.3.1	Situatie na grondverbetering	II.6.15
6.3.2	Depositie van luchtverontreinigende stoffen ten gevolge van de WKC-Swentibold	II.6.15
6.4	Geluid	II.6.16
6.4.1	Inleiding	II.6.16
6.4.2	Geluidbelasting ten gevolge van WKC-Swentibold voorgenomen activiteit	II.6.17
6.4.3	Incidentele verhogingen	II.6.21
6.4.4	Geluidbelasting bij voorzieningen ter verdere beperking van geluid-emissies	II.6.22
6.4.5	Geluidbelasting bij voorzieningen ter verdere beperking van thermische waterlozing	II.6.23
6.5	Veiligheid	II.6.23
6.5.1	Inleiding	II.6.23
6.5.2	Veiligheidsaspecten van de voorgenomen activiteit	II.6.24
6.5.2.1	Aardgas- en restgasaanvoer	II.6.24
6.5.2.2	Stoomcircuits	II.6.29
6.5.2.3	De leidingen ten behoeve van de warmtelevering	II.6.29
6.5.2.4	Stoomturbine/generator	II.6.30
6.5.2.5	Gasturbine/generator	II.6.30
6.5.3	Veiligheidsaspecten van de alternatieven	II.6.31
6.5.3.1	Ammoniakopslag ten behoeve van rookgasdenitrificatie	II.6.31
6.6	Milieubeïnvloeding bij calamiteiten	II.6.31
6.7	Landschap en visuele aspecten	II.6.33
6.7.1	Landschappelijke beïnvloeding	II.6.33
6.7.2	Visuele aspecten	II.6.33
6.7.2.1	Pluim- en mistvorming als gevolg van de koeltoren	II.6.33
6.8	Effecten ten gevolge van luchtverontreinigende stoffen en depositie	II.6.34
6.8.1	Inleiding	II.6.34
6.8.2	Stikstofdioxide	II.6.35
6.8.3	Verzuring	II.6.35
6.8.4	Fotochemische en andere reacties	II.6.36
6.8.5	Conclusie	II.6.37

		blz.
7	Vergelijking van de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven	II.7.1
7.1	Inleiding	II.7.1
7.2	Luchtkwaliteit	II.7.2
7.2.1	Emissies	II.7.2
7.2.2	Immissies	II.7.3
7.3	Koelwatergebruik en afvalwaterlozingen	II.7.5
7.4	Depositie van bodemverontreiniging	II.7.6
7.5	Geluid	II.7.6
7.6	Veiligheid	II.7.8
7.7	Landschap en visuele aspecten	II.7.9
7.8	Overzicht voorgenomen activiteit en alternatieven	II.7.10
8	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	II.8.1
8.1	Inleiding	II.8.1
8.2	Invloed van gebouwen op verspreiding	II.8.1
8.3	Effecten van luchtverontreiniging op landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie	II.8.1
8.4	CO_2 en de gevolgen van het broeikaseffect	II.8.2
8.5	Effecten gechloreerde volgprodukten	II.8.3
8.6	Bodem	II.8.3
8.7	Gebruik van conditioneringsmiddelen	II.8.3
8.8	NO_x-uitworpreducerende maatregelen	II.8.3
8.9	Geluid	II.8.4
8.10	Veiligheid	II.8.4
8.11	Evaluatie programma m.e.r.	II.8.4
8.12	Conclusie inzake leemten in kennis	II.8.7

LITERATUUR

Bijlage A	Toegepaste modellen voor verspreidingsberekeningen
Bijlage B	Beschrijving alternatieve koelmethoden
Bijlage C	Grondgebruik en natuurwaarde
Bijlage D	Klimaatbeïnvloeding
Bijlage E	Effecten ten gevolge van luchtverontreiniging en depositie

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN

Begrippen, afkortingen

ABK	Algemene Beraadsgroep Koelwater; breed samengesteld adviesorgaan van de directeur-generaal van Rijkswaterstaat, waarin overleg over regulering van thermische lozingen plaatsvond. De ABK werd ingesteld in 1971 en opgeheven in 1985.
Achtergrond-concentratie	Het concentratieniveau van een stof in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt.
Achtergrond-temperatuur	Temperatuur van het oppervlaktewater bij de inlaat (inlaattemperatuur). Deze temperatuur kan hoger zijn dan de natuurlijke temperatuur door bovenstroomse restwarmte.
ALARA	As Low As Reasonable Achievable: zo laag als redelijkerwijs haalbaar is.
Antropogeen	Van menselijke oorsprong.
Bees	Besluit emissie-eisen stookinstallaties.
Belasting (van de eenheid)	De belasting is gelijk aan de momentane vraag naar elektrisch vermogen voor de eenheid; de maximale belasting is dus gelijk aan het vermogen van de eenheid, meestal uitgedrukt in MW_e.
Belastinggebied	Het belastingtraject, tussen de hoogste en laagste belasting waarbij een eenheid wordt bedreven.
Best practicable means	Best uitvoerbare technieken. Het toepassen van nageschakelde technieken die naar de stand van de techniek het meest doeltreffend zijn en die tegelijk uit economisch oogpunt voor de gebruiker haalbaar zijn.
Best technical means	Best bestaande technieken. Het toepassen van nageschakelde technieken die het grootst mogelijke effect hebben op vermindering van verontreiniging en waarvan bekend is dat zij technisch realiseerbaar zijn.
B-MAP	Bedrijfsmilieu-actieplannen.
BZV_5	Het biochemisch zuurstofverbruik in vijf dagen.

Component	In rookgas voorkomend bestanddeel; NO_x, SO_2, CO_2 etc.
Debiet	De hoeveelheid fluidum (in dit MER meestal water) die per tijdseenheid wordt afgevoerd (rivier) of wordt verpompt (koelwater van een centrale in m^3/s).
DeNOx	Installatie voor de reductie van stikstofoxyden.
Depositie	Hoeveelheid van een stof die per tijds- en oppervlakte-eenheid neerkomt.
DSM	Chemieconcern in Geleen.
Duurzame energiebronnen	Energiebronnen, die in menselijk tijdsperspectief bezien, niet-eindig zijn, bijvoorbeeld zon, wind, waterkracht.
Dwarsprofiel	Dwarsdoorsnede door een watergang (bijvoorbeeld rivier) of leiding. Wordt aangegeven in oppervlak (m^2).
Ecosysteem	Een functioneel relatiestelsel dat bestaat uit zowel levende als niet-levende subsystemen, doorgaans aangeduid als organismen en hun milieu.
Emissie	Hoeveelheid stof(fen) of andere agentia, zoals geluid of straling, die door bronnen in het milieu wordt gebracht.
N.V. EPZ	N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland EPZ.
Etmaalwaarde (van het equivalent geluidniveau)	Hoogste waarde van het equivalente geluidniveau (L_{Aeq}). Bij centrales is maatgevend de nachtperiode (tussen 23h00 en 07h00) + 10 dB.
Grenswaarde	Milieukwaliteitseis die -al dan niet op termijn- in acht genomen moet worden (overschrijding is niet toegestaan).
Groepsrisico	De kans dat in één keer een groep van een bepaalde grootte het slachtoffer is van een ongeval.
IAZI	Integrale Afvalwater Zuiverings Installatie.
Immissie	Concentratie of belasting in een milieucompartiment op leefniveau.
Indikkingsfactor	Wordt gebruikt voor koelwatersystemen; geeft de verhouding

	weer van de hoeveelheid koelwatersuppletie en de -spui.
Individueel risico	De kans dat een persoon een bepaald nadelig effect ondervindt als gevolg van blootstelling aan een agens (uitgedrukt in kanseenheden per jaar).
Intern koelwatersysteem	Reeks van "compartimenten" waar het systeem (oppervlaktewater) doorheen wordt gepompt om de stoom in de condensor te koelen.
Isolijn	Lijn die in een kaartvlak punten van dezelfde waarde met elkaar verbindt.
Koeltoren	Een systeem waarmee warmte van het koelwater aan de lucht wordt afgegeven in plaats van aan het oppervlaktewater.
Macro-evertebraten	Evertebraten zijn ongewervelden. Dit is een verzamelnaam voor alle dieren die geen wervelkolom hebben, zoals bijvoorbeeld kwallen, eencelligen, sponzen, insekten, slakken en zeesterren. Op het moment dat ze visueel zichtbaar zijn wordt voor evertebraten vaak het voorvoegsel macro gezet.
Maximale waarde	Zie vergunningwaarde.
N.V. MEGA Limburg	N.V. Maatschappij voor Elektriciteit en Gas Limburg.
MER	Milieu Effect Rapport.
m.e.r.	milieu-effectrapportage (de procedure).
Meteoconditie	Weersgesteldheid.
Milieucompartimenten	Verschillende onderdelen waarin het milieu verdeeld kan worden, zoals bodem, water, lucht.
Milieukwaliteitsdoelstelling	Een norm met betrekking tot de kwaliteit van een milieucompartiment.
NLG	Nederlandse gulden.
N.V. Sep	N.V. Samenwerkende elektriciteits produktiebedrijven.
Percentiel	Getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt

	overschreden. Als het 95-percentiel van een reeks meetresultaten (bijvoorbeeld) 5,3 is, dan ligt 95% van de meetresultaten onder 5,3.
Planologische kernbeslissing (pkb)	Een procedure die wordt gevolgd bij bepaalde ruimtelijk relevante beleidsbeslissingen waardoor planologisch overleg wordt gewaarborgd onder inschakeling van de samenleving door openbaarheid en inspraak.
ppm	parts per million (1 per 10^6).
ppb	parts per billion (1 per 10^9).
Recirculatie	In geval van centrales: het teruggevoerd worden van nog niet geheel afgekoeld koelwater naar de koelwaterinlaat waardoor extra opwarming plaatsvindt.
Richtwaarde	Milieukwaliteitseis die -al dan niet op termijn- zoveel mogelijk moet worden bereikt en gehandhaafd (overschrijding is om bijzondere redenen mogelijk).
Risico	Ongewenste gevolgen van een activiteit, verbonden met de kans dat deze zich voor zullen doen.
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
RWS	Rijkswaterstaat.
SCR	Selectieve katalytische reductie (van NO_x).
SEV	Structuurschema Elektriciteits Voorziening.
STEG-eenheid	Produktie-eenheid bestaande uit een gasturbine, afgassenketel en een stoomturbine (SToom- En Gasturbine).
Streefwaarde	Milieukwaliteitsniveau waarbij het risico op als nadelig gewaardeerde effecten verwaarloosbaar wordt geacht.
Synergisme	Een combinatie-effect van stoffen uit verschillende bronnen, zodanig dat deze elkaars werking wederzijds versterken.
Temperatuursprong (ΔT)	De mate van opwarming aangegeven in graden Kelvin (K) van het ingenomen koelwater door de stoom die langs de buitenzijde van de condensorpijpen stroomt. Deze temperatuur-

	sprong wordt gemeten als het verschil in temperatuur van het koelwater voor en na de condensor.
Toxisch	Giftig; eigenschap van een chemische stof berustend op een verstoring van fysiologische functies in levende organismen.
Uitlaattemperatuur (°C)	De temperatuur van het geloosde koelwatemperatuur.
UNCED	Milieu- en ontwikkelingsconferentie van de Verenigde Naties.
Vergunningwaarde	De emissiewaarde, die als maximumwaarde geldt en waaraan altijd en in alle gevallen moet worden voldaan.
Verwachtingswaarde	De emissiewaarde, waarvan de initiatiefnemer verwacht, dat deze met de te bouwen installatie jaargemiddeld gerealiseerd zal worden.
Wabm	Wet algemene bepalingen milieuhygiëne.
Warmtelozing Pw (MW_{th})	De hoeveelheid warmte in het koelwater die een centrale per seconde op het oppervlaktewater loost.
WGH	Wet Geluidhinder.
WKC	Warmte-krachtcentrale.
WKK	Warmte-krachtkoppeling.
W/K verhouding	Warmte-krachtverhouding: bij warmte-krachtkoppeling de verhouding tussen het warmtevermogen (MW_{th}) en het elektrisch vermogen (MW_e).
Wobbe-index	Een maat van de hoeveelheid energie, die naar een brander via een injector wordt geleverd.
WP	Warmteplan.
WVO	Wet Verontreiniging Oppervlaktewater.
WWH	Wet op de Waterhuishouding.

Symbolen

a	jaar
B_i	geluidbelasting in dB(A)-etmaalwaarde
Cl^-	chloride
CH_4	methaan
C_xH_y	koolwaterstoffen
CN^-	cyanide
CO	koolmonoxide
CO_2	kooldioxide
°C	graad Celcius
d	dag
dB(A)	decibel (A-filter)
g	gram
h	uur
ha	hectare = 10 000 m^2
HCl	zoutzuur
HNO_3	salpeterzuur
J	joule, eenheid van arbeid (1 J = 1 Nm)
jg	jaargemiddelde
K	Kelvin, temperatuur = °C + 273
kV	kilovolt
L_{Aeq}	equivalent geluidniveau in dB(A); energetisch gemiddeld geluidsdrukniveau over een bepaalde periode

L_{WR}	immissierelevante bronsterkte, ofwel het in één bepaalde richting uitgestraalde geluidvermogen.
min.	minuten
m_o^3	1 m^3 gas bij 0 °C en 1013 mbar
MW_e	produktiecapaciteit van elektriciteit uitgedrukt in Megawatt
MW_{th}	produktiecapaciteit van warmte uitgedrukt in Megawatt
N_2 stikstof	
NH_3	ammoniak
NH_4^+	ammonium
NO_x	stikstofoxiden (NO + NO_2)
O_2	zuurstof
O_3	ozon
p	percentielwaarde van uurgemiddelde concentraties
pH	zuurgraad
PCB	polychloorbiphenyl
s	seconde
SiO_2	silicumoxyde (zand)
SO_2	zwaveldioxide
t	ton = 10^6 g
W	Watt, eenheid van energie, J/s

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}
n	nano 10^{-9}
p	pico 10^{-12}

Elementen

As	arsenicum (arseen)
Ca	calcium
Cd	cadmium
Cl	chloor
Cu	koper
Fe	ijzer
K	kalium
Mg	magnesium
Na	natrium
P	fosfor
Pb	lood
S	zwavel
Ti	titaan
Zn	zink

SAMENVATTING VAN HET MER WKC-SWENTIBOLD
DEEL II (UITVOERINGS-MER)

N.V. EPZ heeft het voornemen een gasgestookte warmte-krachtcentrale (WKC) van circa 500 MW_e te realiseren op het terrein van DSM Limburg B.V. te Geleen.

Deze centrale, in het vervolg aangeduid als "WKC-Swentibold", zal elektriciteit opwekken ten behoeve van de landelijke elektriciteitsvoorziening, alsmede warmte leveren aan DSM.

Het opstellen van een MER is om de hiernavolgende twee redenen vereist:

1 De vestigingsplaats is nog niet in het in voorbereiding zijnde Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV) opgenomen, en zal daarom alsnog hieraan worden toegevoegd. Deze beleidsbeslissing zal de voorgeschreven procedures (planologische kernbeslissing, milieu-effectrapportage) dienen te doorlopen.

2 De m.e.r.-procedure zal ook moeten worden gevolgd in het kader van de aanvragen van de vergunningen ingevolge de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren.

Voor beide besluitvormingsprocedures is één MER opgesteld dat daartoe is onderverdeeld in twee delen. Beide delen doorlopen gelijktijdig de procedure. Deel I is het beleids-MER, dat dient voor aanvulling van het Tweede SEV. Deel II is het uitvoerings-MER, dat hierna in samenvatting wordt weergegeven. Dit uitvoerings-deel van het MER gaat uit van de gegeven lokatie brandstofkeuze en datum van inbedrijfstelling en beschouwt de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en van alternatieve methoden ter beperking van de milieu-beïnvloeding.

Als Bevoegd Gezag voor deze m.e.r.-procedure treden op Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg en het Dagelijks Bestuur van het Zuiveringschap Limburg.

In deze samenvatting is dezelfde indeling aangehouden als in het MER zelf.

1 INLEIDING

De N.V. Samenwerkende elektriciteitsproduktiebedrijven (Sep) heeft in het Elektriciteitsplan 1991-2000 het zogenaamde Warmteplan gelanceerd, waarin de aanzet werd gegeven tot toepassing op grote schaal van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte. In het Warmteplan worden voor de selectie van grootschalige warmte-krachtprojecten onder andere de volgende criteria gehanteerd:

- keuze voor STEG (Stoom- en gasturbine)-eenheden, van een voor de elektriciteitsproduktie optimale omvang, als produktiemiddelen (circa 250 MW_e)
- op locaties met goede warmte-afzetmogelijkheden in de directe nabijheid.

De N.V. EPZ heeft in het kader hiervan en mede gezien in het licht van het toenemende belang van energiebesparing, het voornemen een gasgestookte warmte-krachtcentrale met een vermogen van circa 500 MW_e te realiseren op het terrein van DSM Limburg B.V. te Geleen. De keuze voor deze locatie is gebaseerd op de volgende factoren:

- in de nabijheid is een groot industrieel complex, waaraan warmte geleverd kan worden, aanwezig. Voorts zal er verdere studie plaatsvinden, om te onderzoeken of in de toekomst nog een aanzienlijke uitbreiding van de warmtelevering mogelijk is
- aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet en aardgasnet is zonder omvangrijke investeringen en ingrepen te realiseren
- toelevering van restgassen en water van DSM en afvoer van afvalwater naar de afvalwaterzuivering van DSM is eenvoudig realiseerbaar.

Het voornemen van de N.V. EPZ past in het beleid van de Sep zoals uiteengezet in de Elektriciteitsplannen 1991-2000 en 1993-2002 met betrekking tot het Warmteplan. In verband met de verdere uitbreiding van het warmte/kracht-vermogen is het bovengenoemde project reeds in het Elektriciteitsplan 1993-2002 als studie aangekondigd. De WKC-Swentibold zal als warmte/kracht-project in het Elektriciteitsplan 1995-2004 worden opgenomen, dat in de zomer van 1994 aan de Minister van Economische Zaken ter goedkeuring zal worden aangeboden.

Na bekendmaking van de startnotitie op 17 november 1992 gevolgd door ter inzage legging ten behoeve van de inspraak, is op 5 februari 1993 een aanvullende startnotitie ten behoeve van een tweede mogelijke plaats op de lokatie Geleen bekend gemaakt.

Het MER WKC-Swentibold, deel II is geschreven op basis van de richtlijnen die het Bevoegd Gezag op 16 maart 1993 daarvoor heeft vastgesteld. Bij het samenstellen van deze richtlijnen heeft het Bevoegd Gezag zich laten adviseren door onder andere de Commissie voor de milieu-effectrapportage. Met betrekking tot de richtlijnen was er de mogelijkheid van inspraak voor een ieder.

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL

De voornemens tot de bouw van de WKC-Swentibold zijn ontstaan uit het Warmteplan van de N.V. Sep. In dit plan worden de mogelijkheden voor grootschalige gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte (WKK) planmatig uitgewerkt. Bij WKK wordt de verbrandingswarmte van de brandstof voor een groter deel benut dan indien alleen elektriciteit wordt opgewekt.

In de beide Elektriciteitsplannen 1991-2000 en 1993-2002 zijn als uitvloeisel van het Warmteplan en uit het oogpunt van vereist vermogen besluiten genomen over de bouw van diverse WKK-centrales die in de periode 1995-2002 gereed dienen te zijn. Vanwege het hoge omzettingsrendement en de goede mogelijkheden voor WKK zullen al deze centrales worden uitgevoerd als gasgestookte STEG-eenheden.

In het E-plan 1993 wordt voorts melding gemaakt van een aantal studies naar (industriële) warmteleveringsmogelijkheden, die nog niet voldoende duidelijkheid bieden om hierover definitief te besluiten. Eén van de genoemde studies betreft de levering van warmte aan DSM te Geleen. Nu duidelijk is geworden, dat deze warmtelevering inderdaad op korte termijn door de bouw van de WKC-Swentibold gerealiseerd kan worden, zal het project in het eerstvolgende E-plan 1995-2004 worden opgenomen.

De tevens noodzakelijke herziening van het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV) is in de aanhef van deze samenvatting reeds ter sprake gebracht. Het bijbehorende MER (deel I van dit MER) bevat een globale toetsing van de vestigingsplaats aan milieucriteria, volgens dezelfde opzet en mate van diepgang als in het MER, dat is uitgebracht met het Tweede SEV.

De keuze voor de lokatie Geleen als vestigingsplaats voor de WKC-Swentibold heeft twee belangrijke redenen:
- goede bestaande warmte-afzetmogelijkheden
- vestigingsplaats, die geschikt is voor de plaatsing van nieuw STEG-vermogen.

De warmte-afzetmogelijkheden zijn primair gelegen bij DSM-Limburg B.V. Deze onderneming, N.V. MEGA Limburg en de N.V. EPZ hebben op 18 mei 1992 een intentieverklaring stoom ondertekend, inhoudende, dat zij in 1993 een overeenkomst voor de levering van stoom willen sluiten. De in de verklaring genoemde hoeveelheid (1.225.000 ton per jaar) kan waarschijnlijk naar boven worden bijgesteld. De stoomlevering aan DSM zal 110...300 ton hoge druk (130 bar) stoom per uur (100...280 MW_{th}) bedragen. Daarnaast zal er op midden-drukniveau stoom worden geleverd (circa 50 t/h, 48 MW_{th}). Voor het equivalent van de door de WKC-Swentibold aan DSM geleverde stoom zullen ketelinstallaties van DSM naar rato worden teruggeregeld.

De geschiktheid van de lokatie Geleen komt in de eerste plaats voort uit het feit, dat het terrein in de onmiddellijke nabijheid van de warmte-afnemer is gelegen (namelijk op tot het DSM-complex behorend industrieterrein). EPZ zal via een recht van opstal voor zeer lange tijd het beheer over het terrein krijgen. De lokatie biedt goede mogelijkheden voor de aansluiting op

het aardgasnet en voor de afvoer van elektriciteit. Voor de aanvoer van de benodigde componenten is de reeds aanwezige infrastructuur als ruimschoots voldoende aan te merken. Ruimtelijke inpassing en de inpassing in natuur en landschap stuiten niet op bezwaren, gezien de ligging op een grootschalig industrieterrein. Van de twee in de startnotitie genoemde mogelijke plaatsen, is gekozen voor het grondstuk ten noord-oosten van het knooppunt Kerensheide. Deze plaats heeft als voordelen een centrale ligging ten opzichte van de stoomverbruikers en de betere bereikbaarheid. Voor de milieucriteria is er nauwelijks verschil tussen beide plaatsen.

- WKC-Swentibold en haar relatie met het milieubeleid

Gasgestookte STEG's, die de basis vormen van warmtekrachtcentrales geven als belangrijkste emissies NO_x, CO_2 en warmte. Ten aanzien van NO_x heeft de N.V. Sep met de overheid een convenant afgesloten, waarin is overeengekomen dat de NO_x-emissie van alle centrales tezamen in het jaar 2000 de 30.000 ton (bij uitvoering van het Warmteplan maximaal 5.000 ton extra) niet te boven mag gaan. Het ontwerp van de WKC-Swentibold zal gericht zijn op de maximale jaargemiddelde NO_x-emissie van 45 g/GJ welke in het Plan van Aanpak van het convenant staat als streefwaarde voor nieuw te bouwen WKC's. In hoeverre de reductie-doelstelling van 80% voor het jaar 2010 ten opzichte van 1980, zoals aangekondigd in het Tweede SEV, op de WKC-Swentibold van invloed zal zijn, is momenteel nog niet nader uitgewerkt (zie "Leemten in kennis").

Een voordeel van WKK, zoals dat bij de WKC-Swentibold wordt toegepast, is dat minder NO_x- en CO_2-uitworp plaatsvindt. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit, dat de produktie van de warmte vrijwel geen extra uitworpen tot gevolg heeft. Zou deze warmte apart bij de industrie zijn opgewekt, dan zou ook daarbij NO_x- en CO_2-uitworp plaatsvinden.

De warmtelozing, in het geval van de WKC-Swentibold de warmte-afgifte aan de lucht, is bij een WKC veel kleiner dan bij eenheden die alleen elektriciteit produceren.

- Verwachtingswaarden en vergunningaanvraagwaarden

In dit MER worden zowel verwachtingswaarden als maximale waarden aangegeven. De jaargemiddelde verwachtingswaarden worden gebruikt om de meest waarschijnlijke milieubeïnvloeding te beschrijven. De maximale waarden komen overeen met de vergunningaanvraagwaarden, die geen enkel moment mogen worden overschreden.

- Doelstelling

Het doel van de voorgenomen activiteit betreft het opwekken van 415...500 MW_e elektriciteit en de levering van circa 240 MW_{th} warmte, door middel van het bouwen en inbedrijfnemen en houden van een met aardgas en restgassen van DSM te stoken warmte/kracht-centrale op het terrein van DSM Limburg B.V. te Geleen. De voorgenomen activiteit past volledig binnen de doelstellingen van het warmteplan van de N.V. Sep en van het overheidsbeleid, gericht op grootschalige toepassing en stimulering van de gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte.

3 BESLUITVORMING EN RANDVOORWAARDEN

De bouw en het bedrijven van WKC-Swentibold dient plaats te vinden met inachtneming van randvoorwaarden vanuit overheidsbeleid en wetgeving inzake de elektriciteitsvoorziening, ruimtelijke ordening en milieu. Deze randvoorwaarden kunnen beperkingen opleggen aan de besluiten over de vergunningen van WKC-Swentibold, waarvoor dit MER is opgesteld.

In het MER worden een aantal documenten, waaruit de belangrijkste randvoorwaarden voortvloeien, met name genoemd en waar nodig op hoofdlijnen behandeld. Een zeer belangrijke eis die de Elektriciteitswet 1989 stelt is dat de elektriciteitsvoorziening betrouwbaar, doelmatig, tegen zo laag mogelijke kosten en op maatschappelijk verantwoorde wijze moet geschieden. Dit betekent onder andere dat bij de elektriciteitsvoorziening rekening dient te worden gehouden met de doelstellingen van het algemene energiebeleid, het milieubeleid, het ruimtelijk beleid en het natuur- en landschapsbeleid.

Tegen de achtergrond van deze eisen kunnen de overige randvoorwaarden die voor de besluitvorming van belang zijn worden weergegeven op de wijze, zoals deze in tabel II.S.1 zijn samengevat.

Voordat met de bouw van WKC-Swentibold begonnen kan worden, dienen diverse vergunningen verleend te zijn. Het betreft vergunningen op grond van:
- Woningwet/Wet Ruimtelijke Ordening (in verband met de bouwvergunning)
- Wet milieubeheer (Wm).

Tevens dient het E-Plan 1995-2004, waarin de bouw van de WKC-Swentibold wordt aangekondigd, door de minister van EZ te zijn goedgekeurd.

Voor de inbedrijfname dienen voorts de volgende vergunningen te zijn verleend:
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO).

De bouwvergunning op grond van de Woningwet dient verleend te worden door de gemeente Geleen. Voor een mede daarvoor noodzakelijke wijziging van het vigerende bestemmingsplan is inmiddels een voorbereidingsbesluit genomen. De vergunningen die nodig zijn op grond van Wm worden gecombineerd aangevraagd bij GS van Limburg. De vergunning op grond van de WVO zal worden aangevraagd bij het Zuiveringschap Limburg.

Tabel II.S.1 Overzicht van (mogelijk beperkende) randvoorwaarden in het kader van besluitvorming over de vergunningen ingevolge de Wm en de WVO voor WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)

kader	documenten	strekking van de randvoorwaarden *
elektriciteits-voorziening	- E-plan 1995-2004 - Tweede SEV (Structuurschema Elektriciteitsvoorziening)	- **Het project dient in het E-plan te worden opgenomen** - **De vestigingsplaats Geleen dient aan het in procedure zijnde Tweede SEV te worden toegevoegd (zie deel I van dit MER)**
verzuringsbeleid (NO_x)	- Besluit Emissie-Eisen Stook installaties (Bees) - Convenant VROM-IPO-Sep - SEV, deel 3 - Milieubeleidsplan 1991-1994 Provincie Limburg	- **Emissie-eis: 65 g/GJ** (zie tabel II.3.2.1) - Landelijk emissie-plafond voor E-sector in 2000: 30 000 ton NO_x (35 000 ton bij uitvoering "warmteplan") - 80% reductie voor NO_x door E-sector in 2010 (16 000 ton) ten opzichte van niveau van 1980 (80 000 ton) - Provinciaal emissie-plafond voor elektriciteitscentrales; 1994: 7,2 kton NO_x, 2000: 4,0 kton NO_x
klimaatbeleid (CO_2)	- SEV, deel 3	- Stabilisatie CO_2-emissie E-sector in 2010 op niveau 1990 (39 Mt)
externe veiligheid	- Nota "Omgaan met risico's"	- **Individueel risico op overlijden: maximaal toelaatbaar risiconiveau voor omgeving voor het totaal van alle risico's: 10^{-5}/a; per activiteit of stof: 10^{-6}/a** - **Maximaal risiconiveau vanuit omgeving voor lokatie: 10^{-6}/a**

Tabel II.S.1 - vervolg

geluid	- DSM-geluidszone saneringsprogramma	- **Maximale geluidsbelasting in overeenstemming met saneringsdoelstellingen op beoordelingspunt(en), conform saneringsprogramma**
waterkwaliteit	- Derde Nota Waterhuishouding; Beheersplan Rijkswateren (ontwerp)	- Grensmaas: water voor zalmachtigen; ecologische doelstelling van het middelste niveau - Julianakanaal: water voor karperachtigen; ecologische doelstelling van het laagste niveau
	- Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water	- Grenswaarden voor oppervlaktewater
	- Waterhuishoudingsplan 1991-1995 Provincie Limburg	- Regionaal watersysteem (inclusief Zijtak Ur): algemene ecologische doelstelling
	- Koelwaterrichtlijnen	- Geen rechtstreekse randvoorwaarden aanwezig aangezien de koeling door middel van koeltorens plaatsvindt
bodembescherming	- Leidraad bodemsanering. Interimwet Bodemsanering. Wet Bodembescherming	- **Aanpak van onderzoek en eventuele bodemsanering volgens geldend toetsingskader** - **Zorgplicht volgens art. 14**
ruimtelijke ordening	- Bestemmingsplan(nen) en voorbereidingsbesluit gemeente Geleen	- **Voorgenomen activiteit dient te stroken met nog te wijzigen bestemmingsplan, volgens daartoe strekkend voorbereidingsbesluit**

* Randvoorwaarden worden in dit korte overzichtsbestek opgevat als het geheel van normen, richtlijnen, doelstellingen, genomen en nog te nemen besluiten, die direct of indirect invloed uitoefenen. De rechtstreeks doorwerkende randvoorwaarden zijn in vet aangegeven.

Tevens zal de DSM-lozingsvergunning worden aangepast. Daarin zal de lozing van de WKC-Swentibold worden meegenomen.

Voor het onttrekken van water aan het Julianakanaal zal gebruik worden gemaakt van de vergunning ingevolge de Wet op de waterhuishouding van DSM (beschikking van 25 februari 1992). Rijkswaterstaat, directie Limburg, heeft bij brief van 23 december 1992, aan DSM goedkeuring verleend voor het mede bestemmen van de vergunde onttrekking voor WKC-Swentibold.

De procedure voor vergunningverlening op grond van Wm en WVO is aangegeven in figuur II.S.1. De m.e.r.-procedure is daarin geïntegreerd. Het vooroverleg over, en de behandeling van de twee vergunningaanvragen bij GS van Limburg (Wm) en Zuiveringschap Limburg (WVO) alsmede de m.e.r.-procedure worden gecoördineerd door GS van Limburg.

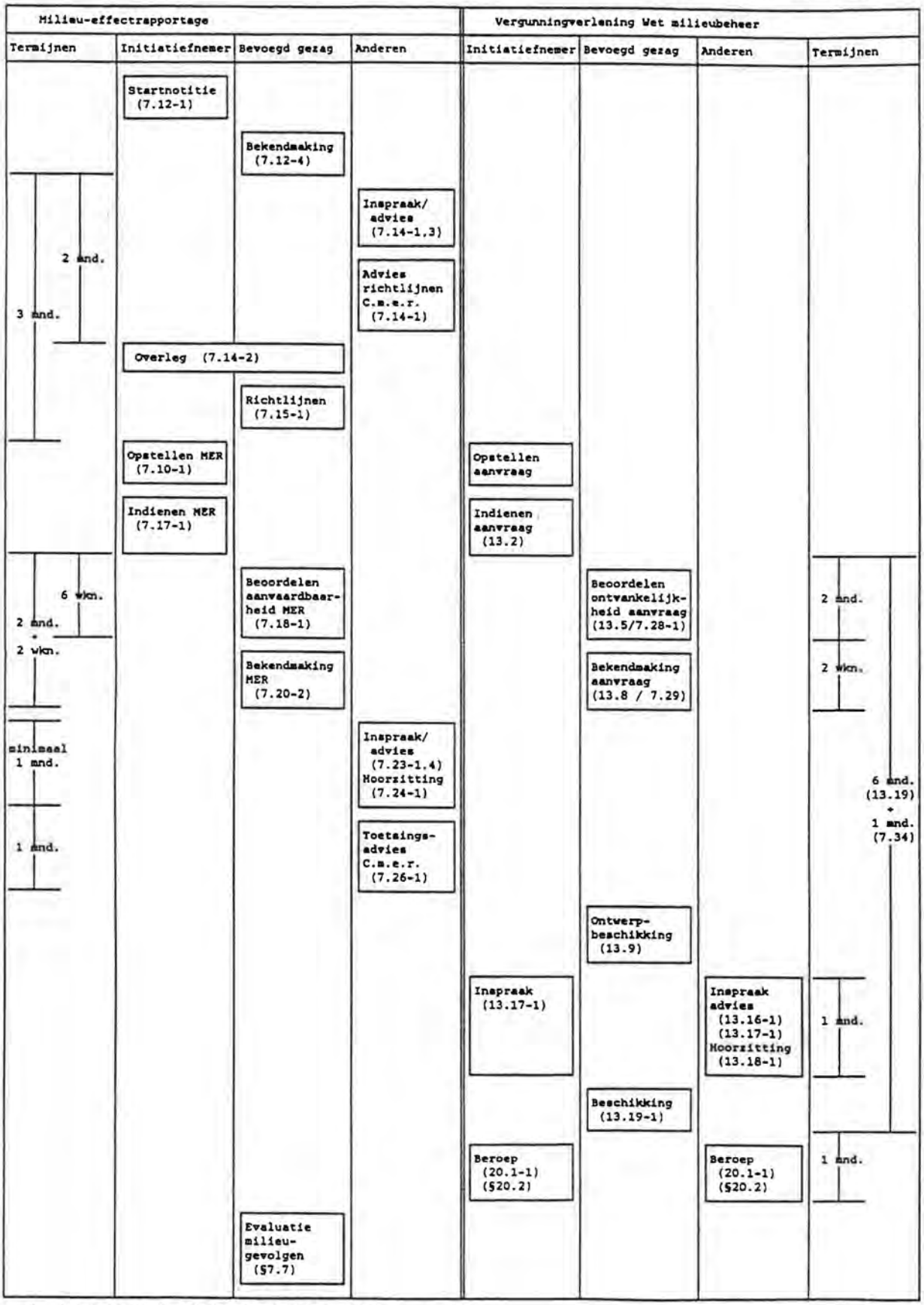
Ten aanzien van alle besluiten over de vergunningen geldt dat deze voorafgegaan worden door inspraak- en adviesprocedures, terwijl tegen de besluiten beroep mogelijk is.

Pkb-herziening in verband met toevoeging aan het SEV van de vestigingsplaats Geleen

De procedure, die tot een besluit over toevoeging van de vestigingsplaats Geleen aan het SEV moet leiden, zal zoveel mogelijk gelijktijdig plaatsvinden met de procedure in het kader van de vergunningaanvragen voor de WKC-Swentibold.

De inspraakmogelijkheid die gedurende een maand zal bestaan voor het MER, zal tevens gelden voor het ontwerp en besluit tot herziening van het SEV. Daaropvolgend is voor deze herziening tevens een bestuurlijke overlegronde voorzien. Zo spoedig mogelijk na het advies van de Commissie-m.e.r. zal de regering, mede op basis van inspraak en advies, zijn beslissing inzake toevoeging van de vestigingsplaats Geleen aan het SEV, aan de Tweede Kamer zenden.

De pkb-herziening wordt van kracht na goedkeuring door de Staten-Generaal. Het ligt in de planning, om binnen dezelfde termijn, als die welke geldt voor de besluitvorming over de vergunningaanvragen, in casu 7 maanden na indiening te komen tot vaststelling van de pkb.



( ) = betreffende artikel van de Wet milieubeheer

Figuur II.S.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening voor WKC-Swentibold

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

De voorgenomen activiteit betreft het bouwen en in bedrijf nemen en houden van een met aardgas te stoken warmtekrachtcentrale op het DSM-complex te Geleen (Kerensheide). De warmtekrachtcentrale is gebaseerd op elektriciteitsopwekking met behulp van een STEG-installatie met mogelijkheid voor stoomaftap ten behoeve van warmtelevering aan DSM.

De STEG-installatie bestaat uit:
- twee gasturbines met elk een nageschakelde, bijgestookte afgassenketel
- een stoomturbine met condensor
- elektriciteitsgeneratoren voor de turbines.

Het maximum elektrisch vermogen van de nieuwe warmtekrachtcentrale zal circa 500 MW_e bedragen zonder warmtelevering. In het geval met warmtelevering bedraagt met 6% bijstoken het vermogen circa 415 MW_e bij een warmtelevering van circa 240 MW_{th}.

Het totale rendement (elektrisch en warmte) van de nieuw te bouwen centrale is afhankelijk van de warmtevraag en de bijstookcapaciteit en bedraagt circa 53% (zonder warmtelevering) tot circa 79% (met warmtelevering).

Het proceswater, dat gebruikt wordt in de ketels en voor de warmtelevering, wordt geproduceerd in een demi-installatie die reeds aanwezig is op het DSM-complex. Dit demi-water zal nog extra gereinigd worden in een demi-installatie met een capaciteit van 350 t/h.

In figuur II.S.2 zijn de voorgenomen activiteit en de alternatieven in schemavorm aangegeven. De voorgenomen activiteit bestaat uit een basisvariant en een inrichtingsvariant. Bij de basisvariant wordt de elektriciteit en warmte opgewekt door het verstoken van aardgas en restgassen van DSM. Het aandeel van de restgassen aan de opgewekte energie bedraagt hierbij circa 13%. Door het gebruik van restgassen bij de WKC in plaats van bij DSM, kan een grotere warmtelevering plaatsvinden. Bij de inrichtingsvariant wordt alleen aardgas verstookt.

Tegenover de voorgenomen activiteit staat het nulalternatief en het nul-plusalternatief. Dit zijn de alternatieven, waarbij de WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd. Dit houdt echter in dat de gederfde elektriciteit elders en warmte bij DSM moeten worden opgewekt. Bij het nulalternatief wordt dit gerealiseerd met de bestaande gasketels. Bij het nul-plusalternatief wordt de warmte opgewekt met behulp van een warmte-krachteenheid.

voorgenomen activiteit	nul-alternatief	nul-plusalternatief	uitvoeringsalternatieven	meest milieuvriendelijk alternatief
Basisvariant STEG circa 415 MW_e met bovendien levering warmte circa 240 MW_{th} aan DSM brandstof: aardgas en restgassen van DSM Inrichtingsvariant STEG circa 415 MW_e met bovendien levering warmte circa 240 MW_{th} aan DSM brandstof: aardgas	<u>Referentiesituatie</u> waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin gedurende de levensduur van de WKC: 1 de warmte met Industriële eenheden bij DSM zou worden geproduceerd 2 de overige elektriciteit elders door middel van STEG's zou worden geproduceerd	<u>Referentiesituatie II</u> waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin gedurende levensduur van de WKC: 1 de warmte 240 MW_{th} met een WKK-eenheid op het DSM-terrein wordt geproduceerd 2 de overige elektriciteit elders door middel van STEG's zou worden geproduceerd	- rookgasdenitrificatie - verdere geluidreducerende voorzieningen - alternatieve aangroeibestrijdingsmiddelen - verdere risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen (basisvariant) - toepassing van methoden ter beperking van thermische waterlozing - waterlozingen op het Julianakanaal	de voorgenomen basis- en inrichtingsvariant met de hiervoor genoemde uitvoeringsalternatieven

Figuur II.S.2 Voorgenomen activiteit en alternatieven in schemavorm

Deze lijst is niet-limitatief

De door DSM gevraagde hoeveelheid HD-stoom varieert tussen 110 ... 300 t/h, terwijl er daarnaast een vaste hoeveelheid MD-stoom van 50 t/h geleverd zal worden.

Er worden in verband met de eisen ten aanzien van betrouwbaarheid en beschikbaarheid twee gasturbines geïnstalleerd. Hiervoor komen gasturbines met een vermogen van 120...170 MW_e in aanmerking. De stoomturbine wordt volledig condenserend uitgevoerd en zal een vermogen van 170 MW_e hebben. Bij het terugregelen van de elektrische belasting zal één gasturbine uit bedrijf worden genomen, waardoor het rendement hoog blijft. De warmtelevering wordt dan voortgezet door bijstoken van de afgassenketel.

Behalve de hoge-drukstoomlevering zal tevens een vaste hoeveelheid midden-drukstoom worden geleverd. Deze hoeveelheid bedraagt naar verwachting circa 50 t/h, voor 2000-4000 h/a. De levering van midden-drukstoom heeft geen extra brandstoftoevoer tot gevolg, maar zal alleen de elektriciteitsproduktie verlagen. Het totale rendement zal tijdens deze levering met 3,5% (absoluut) toenemen.

Rendementen

- STEG-bedrijf (zonder warmtelevering)	53%
- jaargemiddelde waarde	65%
- minimale elektrische belasting (circa 80 MW_e) en warmtelevering 164 MW_{th} (HD-stoom)	79%

Brandstof

	stookwaarde	verbruik gasturbine en bijstookinstallatie (basisvariant, 6% bijstoken)
Slochteren aardgas	31,7 MJ/m_o^3	27,0 m_o^3/s
restgassen van DSM	22,6-24,9 MJ/m_o^3	4,3 m_o^3/s
hoogcalorisch gas	37,0 MJ/m_o^3	

Koelwater

- warmtelozing met warmtelevering	1,2 MW_{th}
- warmtelozing zonder warmtelevering	1,7 MW_{th}
- koelwaterspui met warmtelevering (indikking 5)	0,025 m_o^3/s
- koelwaterspui zonder warmtelevering (indikking 5)	0,037 m_o^3/s

Emissies naar de lucht

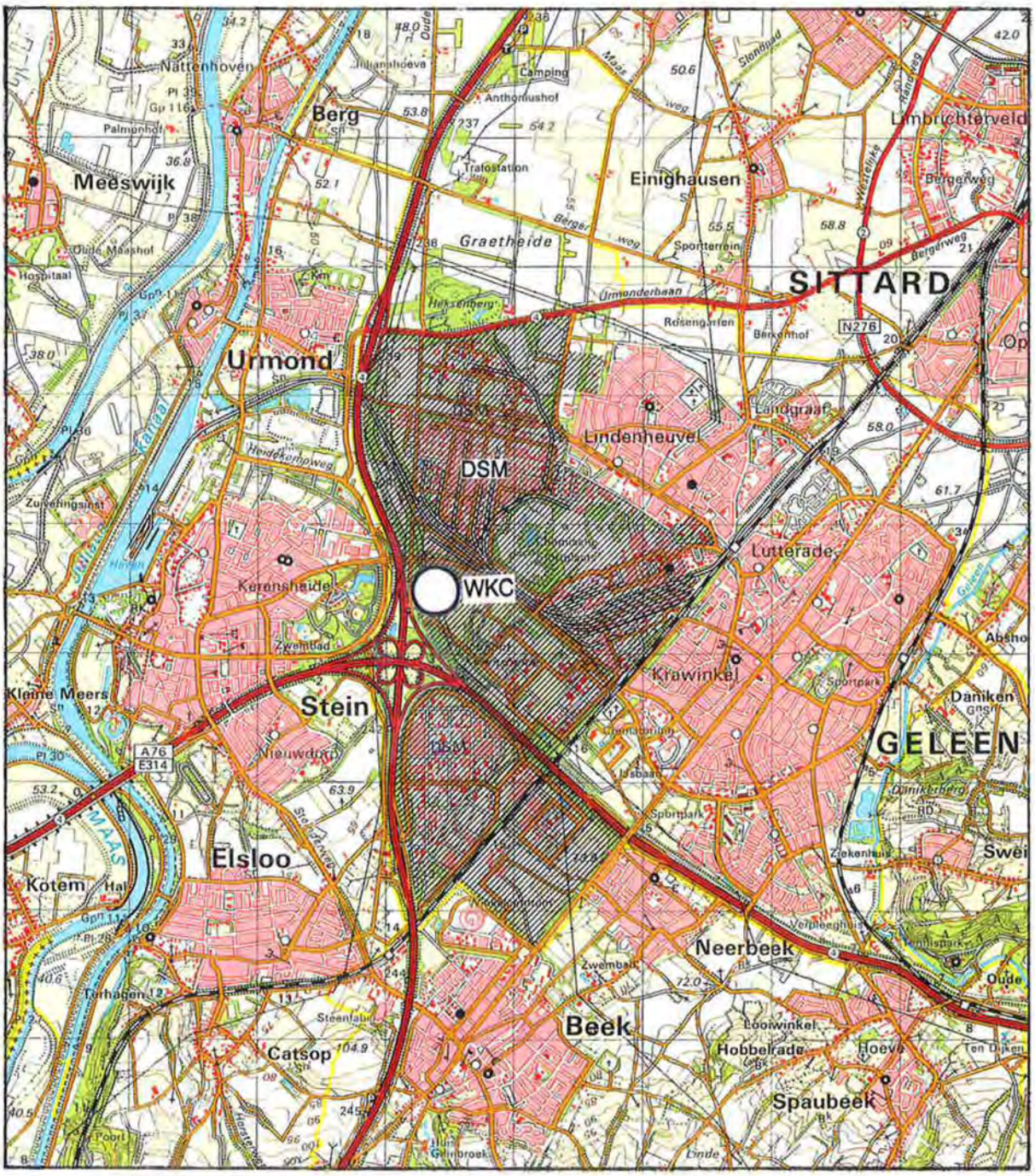
emissies naar de lucht		verwachtingswaarden	maximale waarden
bijstook	%	6	25
basisvariant			
- rookgashoeveelheid nat	% O_2	14,6	13,3
* aardgasverbranding	m_o^3/s	758	804
* restgassenverbranding	m_o^3/s	80	80
* totaal	m_o^3/s	838	884
- idem droog	m_o^3/s	773	805
- NO_x-concentratie in rookgassen (droog, 15% O_2)	mg/m_o^3	52,6	93,3
- NO_x-emissie	g/GJ	45	80*
	g/s	43,3	96
	t/a	1090	2765
- CO_2-emissie	kt/a	1332	2022
- CO (15% O_2)	mg/m_o^3	19	40
- C_xH_y (als methaan, 15% O_2)	mg/m_o^3	13	15
inrichtingsvariant			
- rookgashoeveelheid nat (met bijstook)	% O_2	14,6	13,3
* aardgasverbranding	m_o^3/s	842	888
- idem droog	m_o^3/s	775	808
- NO_x-concentratie in rookgassen (droog, 15% O_2)	m_o^3/s	52,5	87,4
- NO_x-emissie	g/GJ	45	75**
	g/s	43,3	90
	t/a	1090	2592
- CO_2-emissie	kt/a	1357	2022
- CO (15% O_2)	mg/m_o^3	19	40
- C_xH_y (als methaan, 15% O_2)	mg/m_o^3	13	15

* 65 g/GJ, gecorrigeerd voor het gasturbinerendement van 34% en voor het aandeel en de stookwaarde van de restgassen van 20% respectievelijk 53 MJ/kg

** 65 g/GJ, gecorrigeerd voor het gasturbinerendement van 34%

Tabel II.S.2 Waterlozingen (verwachtingswaarden)

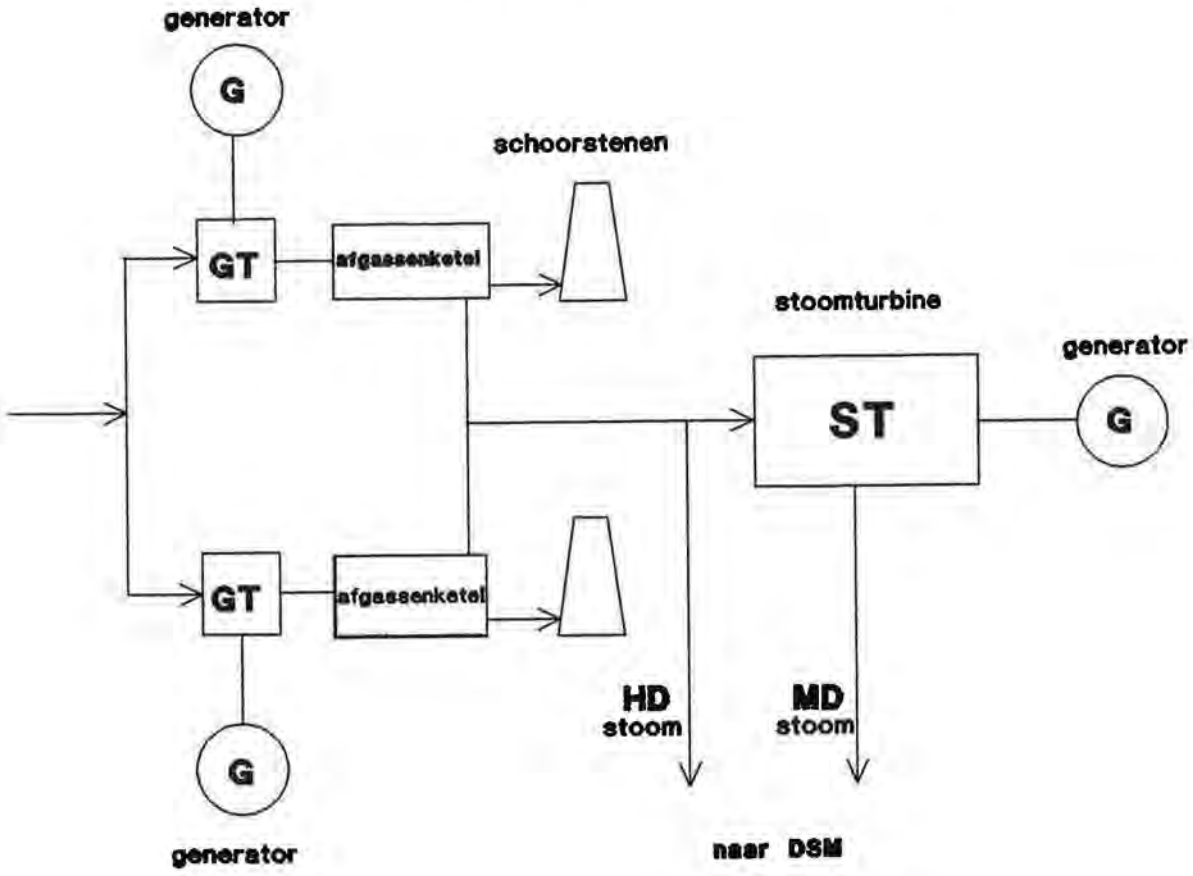
soort afvalwater	hoeveelheid	samenstelling	lozingsplaats
spui koeltoren	100 m^3/h	ingedikt kanaalwater en conditioneringsmiddelen 148 000 kg NO^-_3/a 320 mg NO^-_3/l 15 kg actief chloor/a 0,5 mg actief chloor/l	DSM-riool
spuiwater ketels	gem. 5 m^3/h	ingedikt ketelwater 360 kg Na_3PO_4/a	DSM-riool
regenerant condensaatreiniging	elke week afvoer kaarsenfilter, 30 m^3 in 5 minuten elke maand afvoer anionfilter, 80 m^3 in 1 uur elke maand afvoer kationfilter, 80 m^3 in 1 uur ammonia	 2500 kg Na^+/a 2600 mg Na^+/l 7500 kg Cl^-/a 7800 mg Cl^-/l 2000 kg NH_4^+/a	DSM-riool
hemelwater van opstallen en bodem	gem. 2,5 m^3/h piek 200 m^3 gedurende 15 minuten	niet verontreinigd hemelwater	DSM-riool
schrob-, lek- en spoelwater	gem. 1 m^3/h piek 150 m^3/h gedurende enkele uren	potentieel verontreinigd water (zie par. 4.1.11.4)	DSM-riool
huishoudelijk afvalwater en faecalien	gem. 0,1 m^3/h piek 0,3 m^3/h	huishoudelijk + toiletten	DSM-riool
bluswater	bij calamiteiten 400 m^3/h	potentieel verontreinigd water	DSM-riool
afvoer trafoblussysteem	max. 15 m^3 in 2 uur	potentieel met olie verontreinigd water	DSM-riool
regenerant demi-reiniging	50 m^3 in 2 uur 175 keer per jaar	2000 kg Na^+/a 230 mg Na^+/l 3000 kg Cl^-/a 340 mg Cl^-/l	DSM-riool



Figuur II.S.3 Situatiekaart DSM-complex met de WKC-Swentibold

De lokatie voor WKC-Swentibold is gelegen op het DSM-terrein ten noordoosten van het verkeersplein Kerensheide (zie figuur II.S.3).

In figuur II.S.4 is een schematische voorstelling van de WKC-Swentibold gegeven.



Figuur II.S.4 Schematische voorstelling WKC-Swentibold

Het toegevoerde gas wordt in de gasturbines verbrand. Bij de verbranding van het gas wordt NO_x gevormd. Door gebruik te maken van droge NO_x-arme verbrandingstechnieken zal naar verwachting een jaargemiddelde uitlaatconcentratie van 45 g/GJ worden behaald. De hete gassen die bij de verbranding ontstaan drijven de op een as gemonteerde schoepenwielen aan. Aan deze as is de elektriciteitsgenerator gekoppeld, waarmee elektriciteit wordt opgewekt. De rookgassen, die nog een temperatuur van meer dan 500 °C bezitten, worden naar de afgassenketel gevoerd, alwaar met de warmte hiervan water in stoom wordt omgezet. Deze stoom drijft een stoomturbine met een daaraan verbonden elektriciteitsgenerator aan. Na de afgassenketel worden de rookgassen afgevoerd via een schoorsteen met een uitlaathoogte van 60 m. De uitlaattemperatuur is 90 °C. De afgassen, die de gasturbine verlaten, bevatten nog betrekkelijk veel zuurstof (circa 15%). Daarom kunnen deze gassen worden gebruikt om een verdere hoeveelheid aardgas en/of restgassen te verbranden. Met deze bijstookinstallatie kan

per afgassenketel extra HD-stoom geproduceerd worden, waardoor de maximale HD-stoomproduktie per ketel 350 t/h bedraagt. De temperatuur en druk van de HD-stoom bedragen respectievelijk 515 °C en 130 bar.

Ten behoeve van de warmtelevering aan DSM wordt voor de hogedruk-stoomturbine stoom afgetapt. Vanaf de middendruk-stoomturbine wordt tevens stoom afgetapt voor warmtelevering aan DSM. Temperatuur en druk van deze stoom zijn respectievelijk 320 ... 480 °C en 25 ... 40 bar. Nadat de stoom in de stoomturbine de energie heeft afgegeven, wordt de stoom in de condensor gecondenseerd, waarbij koeling plaatsvindt door water afkomstig van de koeltoren. Voor de spui en de aanvulling van de verdampingsverliezen bij een indikkingsfactor van circa 5 is een inname van 0,125 m^3/s nodig. De spui is 0,025 m^3/s. Om slijmvorming te bestrijden wordt voorlopig gedacht gedurende 1 uur per etmaal chloorbleekloog te doseren. Hiervoor is circa 0,5...0,8 ton chloorbleekloog (15%) per dag nodig, waarvan circa 80...120 kg vrij actief chloor. Tevens worden er salpeterzuur en conditioneringsmiddelen gedoseerd om afzettingen te voorkomen. De spui wordt geloosd op het DSM-riool.

De centrale zal diverse hulpinstallaties bevatten. Hiertoe behoren de demi-waterreiniging, waarmee zeer zuiver water ten behoeve van de water/stoomkringloop kan worden gemaakt en een condensaatreinigingsinstallatie. De regeneratieprodukten worden na neutralisatie op het DSM riool geloosd.

Verdere hulpsystemen zijn de brandblusinstallaties, de noodstroomvoorzieningen en de beveiligingssystemen. Met deze laatste systemen wordt bewerkstelligd, dat de installatie in geval van storingen niet wordt beschadigd en dat deze storingen in de continu bezette bedieningsruimte worden gesignaleerd.

DSM heeft een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de bodemgesteldheid van het over te dragen terrein aan EPZ. Hieruit heeft DSM de volgende conclusies getrokken:
- de grond onder het WKC-gebouw, onder een gedeelte van het huidige bergingsbassin is verontreinigd met cyanide. De grond onder dat gedeelte van het bassin dat door EPZ in gebruik zal worden genomen, wordt door DSM op milieuhygiënische wijze verwerkt
- op de plaats waar de koeltoren en de opslag van de conditioneringsmiddelen is gepland bevindt zich een grondwal, waarin een zwavel- en arseenverontreiniging aanwezig is. Deze wal zal in zijn geheel door DSM worden verwijderd. De grond wordt door DSM afgevoerd.

De nul-situatie zal voor de gehele bouwlokatie van de WKC in detail worden vastgelegd, nadat de te verplaatsen grond uit de bouwput door DSM is verwijderd en afgevoerd.

De centrale zal worden voorzien van akoestische voorzieningen, waarbij is uitgegaan van het "ALARA'-principe. Dit betekent dat minimaal is uitgegaan van normaal gangbare maatregelen (Best Practicable Means).

Bij de bouw zullen diverse milieubelastingen optreden. Behalve de hiervoor genoemde bodemverontreiniging zijn de belangrijkste milieu-aspekten tijdens de bouw: geluidproduktie, extra energieverbruik en het vrijkomen van afvalstoffen, beitsvloeistoffen en spoelolie. Het extra

geluid zal voornamelijk veroorzaakt worden door het heien, dat circa 2 maanden zal duren. De vrijkomende afvalstromen zullen op verantwoorde wijze worden behandeld en/of afgevoerd.

Om de milieuzorg binnen N.V. EPZ als onderdeel van de bedrijfsactiviteiten op structurele en systematische wijze te kunnen realiseren, zal een bedrijfsintern milieuzorgsysteem (BIM) in de loop van 1995 operationeel zijn met als uitgangspunt de in februari 1991 door de directie van N.V. EPZ vastgestelde milieubeleidsverklaring.

Inrichtingsvariant
In figuur II.S.2 is een inrichtingsvariant vermeld, die qua uitvoering gelijk is aan de hiervoor beschreven basisvariant. Het verschil is alleen het brandstofgebruik waar bij deze variant geen gebruik wordt gemaakt van restgassen van DSM.

Hierdoor treden voor de WKC-Swentibold ten opzichte van de basisvariant de volgende verschillen op:
- het aardgasverbruik stijgt met circa 13%
- de CO_2-emissie van de WKC stijgt met 1,9% van 1332 naar 1357 kt/a.

Gasexpansieturbine
Het aardgas, dat met een druk van circa 60 bar en een temperatuur van circa 4 °C wordt geleverd, wordt in een gasreduceerstation tot circa 25 bar gereduceerd. Door het gas tot circa 150 °C op te warmen en de expansie in een turbine te laten plaatsvinden, kan elektrische energie worden geleverd. De rendementsverbetering is 0,3%.

Alternatieven

De alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit betreffen het nulalternatief, het nul-plusalternatief, de uitvoeringsalternatieven en het meest milieuvriendelijke alternatief.

Het **nulalternatief** is het alternatief, waarbij de WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd. Dit betekent niet dat de elektriciteit en de warmte, die ermee zouden worden geproduceerd, niet behoeven te worden opgewekt. De elektriciteit zou elders worden gegenereerd en DSM zou op andere wijze in haar warmtebehoefte voorzien. Bij uitvoering van de voorgenomen activiteit wordt vergeleken met het nulalternatief 77.10^6 m^3 per jaar aan aardgas bespaard.

Het **nul-plus-alternatief** is het alternatief, waarin opwekking van elektriciteit en warmte bij de industrie plaatsvindt door middel van gasstoken op basis van warmte-krachtkoppeling. Hierbij is aangenomen dat dit met combi-eenheden met een hoge W/K-verhouding (2,1) plaatsvindt. Combi-eenheden zijn ketels met voorgeschakelde gasturbines. Het resterende elektrisch vermogen moet elders opgewekt worden. Vergeleken met dit alternatief wordt bij uitvoering van de voorgenomen activiteit 22.10^6 m_o^3 aardgas per jaar bespaard. In tabel II.S.3 zijn de jaarlijkse emissies bij de voorgenomen activiteit, het nulalternatief en het nul-plusalternatief vermeld. In tabel II.S.4 staan de lokale emissies bij de verschillende situaties en de maximale emissies van de WKC-Swentibold.

Tabel II.S.3 Emissies bij verschillende situaties, verwachtingswaarden

emissie	WKC-Swentibold	nul-alternatief	nul-plus-alternatief
NO_x [t/a]	1090	1299	1276
CO_2 [kt/a]	1332	1467	1368

Tabel II.S.4 Lokale emissies bij verschillende situaties en de maximale emissies van de WKC-Swentibold

emissie	verwachtings-waarde* WKC-Swentibold	nul-alternatief	nul-plus-alternatief	maximale waarde* WKC-Swentibold
NO_x [t/a]	1090	403	624	2765
CO_2 [kt/a]	1332	351	557	2022

* zie begrippenlijst

De beschouwde **uitvoeringsalternatieven** zijn:
- diverse methoden voor rookgasdenitrificatie
- methoden voor beperking van thermische waterlozing
- alternatieve aangroeibestrijdingsmethoden in het koelwatersysteem
- voorzieningen ter verdere beperking van geluidemissies
- risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen
- koelwaterlozing op het Julianakanaal.

Van de diverse bestaande of in ontwikkeling zijnde processen om NO_x uit de rookgassen te verwijderen, komt alleen selectieve katalytische reductie (SCR) in aanmerking, omdat de andere processen of nog niet ver genoeg ontwikkeld of technisch niet geschikt zijn. Bij het SCR-proces wordt ammoniak in de rookgassen gedoseerd en vindt in de daarop volgende katalysatorlagen omzetting van NO_x in stikstof (N_2) en water plaats. De jaargemiddelde verwachtingswaarde voor de NO_x-emissie daalt bij dit alternatief van 45 g/GJ naar 20 g/GJ. In het onderhavige geval zou de ammoniakopslag 14 ton bedragen. De kosten van toepassing van deze techniek bedragen circa 0,3 ct/kWh of NLG $9{,}0.10^6$,-/a. Per ton NO_x komt dit overeen met NLG 18.500,-. Dit is vele malen hoger dan bij kolenstoken, waar de kosten circa NLG 3.000,-/ton NO_x bedragen.

Om thermische lozing via het koelwater geheel te vermijden, kunnen droge luchtgekoelde condensors worden toegepast. In plaats van naar het water wordt de laagwaardige warmte dan naar de lucht afgevoerd. Voor de WKC-Swentibold komt als alternatief de luchtgekoelde condensor in aanmerking. Nadeel van de luchtgekoelde condensor ten opzichte van de natte

koeltoren is een hoger gasgebruik van circa 3%. Het totaal aan extra kosten bedraagt 0,35 ct/kWh ofwel 10.10^6,-/a.

Een alternatief voor chloorbleekloog dosering voor bestrijding van slijm- en algenafzetting in de koeltoren is het periodiek kortdurend droogzetten van de koeltoren. Voor centrales met koeltorens die doorstroomkoeling uit een rivier toepassen en alleen de koeltorens gebruiken bij te lage rivierafvoer is dit een goed alternatief. Voor centrales, zoals de WKC-Swentibold, die voor koeling continu van een koeltoren gebruik moeten maken, is dit geen uitvoerbaar alternatief. Dit alternatief is daarom niet verder overwogen.

In principe is het mogelijk door toepassing van extra akoestische voorzieningen bij verschillende installatie-onderdelen geluidemissie-reducties van 2...8 dB(A) te realiseren. De extra kosten, die met deze technisch zeer vergaande maatregelen zijn gemoeid, bedragen circa 0,1 ct/kWh ofwel NLG $2,9.10^6$,-/a.

Bij de inzet van restgassen naar de WKC-Swentibold is de gemiddelde hoeveelheid (2,6 kg/s) slechts 7 gewichtsprocent van de geconsumeerde hoeveelheid aardgas. In geval van het falen van de restgasleiding zullen bij verbranding en/of explosie de schadecirkels zeer klein (5-20 m) zijn. Voor de WKC-Swentibold zijn daarom geen specifieke veiligheidsvoorzieningen getroffen.

Bij het alternatief "koelwaterlozing op het Julianakanaal" wordt de koeltorenspui rechtstreeks op het Julianakanaal geloosd. Daar de thermische en de chloridelozing bij de voorgenomen activiteit geen meetbare invloed op de Grensmaas hebben, zal de alternatieve lozing van de spui op het Julianakanaal niet verder in beschouwing worden genomen.

Daar het alternatief voor aangroeibestrijding, de risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen en de koelwaterlozing op het Julianakanaal geen werkelijke uitvoeringsalternatieven zijn, zijn in hoofdstuk 6 de milieugevolgen van de volgende alternatieven gegeven:
- toepassing van rookgasdenitrificatie
- toepassing van luchtkoeling
- beperking geluidemissie uit de WKC en de koeltoren.

Het **meest milieuvriendelijke alternatief** bestaat uit een combinatie van deze drie alternatieven met de voorgenomen activiteit.

5 BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU

De bestaande toestand van het milieu rond de WKC-Swentibold is beschreven voor de onderwerpen grondgebruik, luchtkwaliteit, waterkwaliteit, depositie, bodem, geluidsbelasting en landschap aan de orde. Voor de vier eerstgenoemde aspecten wordt een gebied van 25 x 25 km beschouwd, waarbij in verband met de emissies van luchtverontreinigende stoffen en de overheersende zuidwestelijke winden het gebied zo gekozen is dat het oppervlak ten noord-oosten van de WKC groter is. Voor de overige aspecten zijn kleinere gebieden beschouwd.

Grondgebruik en natuurwaarden

Het beschouwde gebied ligt voor 60% in Nederland, 30% in België en 10% in Duitsland. In het Nederlandse deel gaat het met name om de westelijke en oostelijke Mijnstreek en Midden-Limburg. Er zijn een groot aantal natuurwetenschappelijk waardevolle bossen aanwezig, waarbij het zuidelijk deel wordt gekenmerkt door het voorkomen van vele zogenaamde hellingbossen. Deze bossen zijn in het algemeen relatief lang en smal en in meerderheid samengesteld uit loofhouttypen. De westelijke Mijnstreek, waar de WKC wordt gesitueerd bestaat uit een zwak golvend lössterras. De natuurwaarden kunnen vooral met beekdalen in verband gebracht worden. De bossen van Midden-Limburg zijn meer van het gemengde type: naaldhout en loofhout. Het grootste bos (Annendaalsbos) bestaat zelfs voor driekwart gedeelte uit naaldhout. Het Maasdal bezit een kenmerkend microreliëf in de vorm van oude stroomgeulen en -ruggen. Zowel botanisch als ornithologisch is het dal van groot belang.

In het Belgische deel van het beschouwde gebied ("Vlakte van Maaseik", "Kempens Plateau") komen uitgestrekte, min of meer aaneengesloten boscomplexen voor, en plaatselijk enige heidevelden.

Het Duitse deel van het beschouwde gebied ("Der Selfkant") bestaat uit een plateau, dat door enkele beekdalen is doorsneden. In de dalen komen de meeste natuurwaarden voor.

Verzuringsgevoelige gebieden

Een aantal van de in het beschouwde gebied voorkomende natuurgebieden ligt op gevoelige tot extreem gevoelige bodems met het oog op verzuring. Vooral droge bossen op de zeer gevoelige bodems zijn onderhevig aan de verzuringsproblematiek. Deze zijn in hoofdzaak gelegen in het midden en het noorden van het Nederlandse deel ("Midden-Limburg"). Voor het Belgische deel geldt dit in vergelijkbare mate.

Ontwikkeling van het gebied rond de WKC-Swentibold

De beoogde lokatie maakt deel uit van de terreinen van het DSM-complex, dat is omgeven door een aantal bevolkingskernen. De belangrijkste zijn Sittard, Geleen, Stein en Urmond. De meest nabijgelegen woongebieden zijn de wijken Kerensheide (gemeente Stein, circa 1 kilometer van de lokatie), Krawinkel en Lindenheuvel (gemeente Geleen).

Deze specifieke ruimtelijke en milieuhygiënische situatie heeft geleid tot vergaande afstemming op de beleidsterreinen milieu en ruimtelijke ordening. Op milieugebied is de komende jaren de verdere tenuitvoerbrenging van het Milieu Actie Plan DSM te verwachten, waarmee de milieubelasting in beginsel in overeenstemming zal worden gebracht met uitgangspunten en doelstellingen van het (provinciale) milieubeleid.

Luchtkwaliteit

De componenten die in verband met de emissies naar de lucht van de WKC van belang zijn, zijn stikstofoxyden en ozon.

De jaargemiddelde NO_2-concentratie bedroeg in 1991 30-35 $\mu g/m^3$, volgens ter beschikking staande gegevens van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit, en 40-50 $\mu g/m^3$ volgens het meetnet van de Provincie Limburg. De grenswaarden, die dienen voor de bescherming van de gezondheid van de mens, zijn in 1991 niet overschreden. De richtwaarden, voor de bescherming van gewassen en ecosystemen, zijn wel overschreden.

In 1991 bedroeg de jaargemiddelde O_3-concentratie 35 $\mu g/m^3$. De interimgrenswaarde is in 1991 niet overschreden.

Klimaatbeïnvloeding

De uitstoot van CO_2 is van invloed op het broeikaseffect. De Nederlandse bijdrage aan de mondiale emissie komt overeen met circa 0,7% van de wereldemissie, tegenover een aandeel in de wereldbevolking van circa 0,3%.

Waterkwaliteit

Binnen het beschouwde gebied zijn de (Grens)Maas en het Julianakanaal de belangrijkste wateren. De Maas is een echte regenrivier met grote verschillen tussen minimale en maximale afvoer. De afvoer van het Julianakanaal is nagenoeg constant. Stroomopwaarts vinden diverse warmtelozingen plaats, die in de afgelopen jaren tot een verhoging boven de natuurlijke temperatuur van 2,6 K hebben geleid.

De Grensmaas is aangewezen als "water voor zalmachtigen", waaraan een maximum watertemperatuur van 21,5 °C is gekoppeld. Deze temperatuur werd in de jaren 1987-1991 gemiddeld twee maanden per jaar overschreden.

De chemische waterkwaliteit van de Maas voldoet met betrekking tot een aantal parameters niet aan de doelstelling water voor zalmachtigen. Dit geldt voor minimaal enkele periodes per jaar voor het zuurstofgehalte, totaal fosfaat, chloride en zink.

De biologische waterkwaliteit is van dien aard dat van een soortenrijke samenstelling van de visstand en van macro-evertebraten gesproken kan worden.

Bodem en depositie

De bodem waarop de WKC-Swentibold wordt gebouwd is op verschillende plaatsen verontreinigd. In nauw overleg tussen het bevoegd gezag en DSM zal een saneringsplan worden opgesteld. Na sanering zal voor de gehele bouwlokatie de nul-situatie worden vastgelegd.

De totale potentiële zure depositie (mol H^+) in Zuid- en Midden-Limburg bedroeg in 1991 4500 mol/ha.a. De bijdrage daaraan van buitenlandse bronnen was in 1985 circa 75%.

Geluid

In het MER is de bij Koninklijk Besluit uit 1987 vastgestelde geluidszone voor het DSM-complex weergegeven. Aanvullend op de zonering is een saneringsprogramma in voorbereiding. De autonome ontwikkeling van de geluidbelasting voor een aantal representatieve punten in de omgeving is aangegeven, met verdiscontering van saneringsafspraken en verwachte uitbreidingen van DSM.

Landschap en visuele aspecten

De lokatie wordt omgeven door DSM-terreinen, een spoorweg, autoverkeerswegen en aanliggende groenbeplantingen, die voor enige visuele afscherming ten opzichte van de woonomgeving zorgen. In het MER zijn foto's opgenomen, die van afstanden van maxi-maal 1500 meter vanuit verschillende richtingen het zicht op de huidige lokatie visualiseren.

Autonome ontwikkeling

Met betrekking tot de verzurende emissies zijn zowel de centrale elektriciteitssector, als de chemische industrie in het kader van met de overheid afgesloten convenanten gehouden aan reducties van de emissie van NO_x tot het jaar 2000. De totale NO_x-emissie van de in de provincie Limburg opgestelde elektriciteitscentrales valt in het jaar 2000 ruimschoots onder de door de provincie in haar Milieubeleidsplan aangegeven plafondwaarde. Dit is ook het geval als de NO_x-emissie van de WKC-Swentibold daarin wordt meegenomen.

Voor CO_2 wordt voor 2010 voorshands gestreefd naar stabilisatie van de aan de landelijke elektriciteitssector toe te rekenen emissie.

6 MILIEUGEVOLGEN VOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

Luchtkwaliteit

Het effect van de WKC-Swentibold op de luchtkwaliteit wordt beschreven voor de voorgenomen activiteit, het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking en het nul-plusalternatief. De voorgenomen activiteit kent twee varianten, namelijk de basisvariant met aardgas en restgassen als brandstof en de inrichtingsvariant met alleen aardgas als brandstof. Van de basisvariant wordt tevens het effect van de maximale emissiewaarden gegeven.

De met het nationale verspreidingsmodel berekende maximale bijdragen aan de jaargemiddelde immissieconcentraties van NO_x en de met het KEMA-model KLANOMOD berekende bijdragen aan de NO_2-concentraties zijn voor de aldus onderscheiden vijf situaties vermeld in tabel II.S.5.

Tabel II.S.5 Maximale jaargemiddelde bijdragen (C in $\mu g/m^3$) aan NO_x en NO_2 en de afstanden (X in km) daarvan tot WKC-Swentibold

situatie	NO_x		NO_2	
	C	X	C	X
voorgenomen activiteit: basisvariant	0,5	4,0	0,3	7,2
voorgenomen activiteit: inrichtings-variant (zonder restgasverbranding)	0,5	4,0	0,3	7,2
basisvariant met DeNOx	0,2	4,0	0,1	13,8
nul-plusalternatief	0,2	-	0,1	-
maximale situatie: basisvariant	0,8	4,5	0,4	10,7

Klimaatbeïnvloeding

De CO_2-emissies van de voorgenomen activiteit en van de alternatieven worden samengevat weergegeven in tabel II.S.6. De emissie van de WKC-Swentibold (basisvariant) zal ongeveer 3,3% bedragen van de voorlopig geformuleerde doelstelling van 39 Mt/a voor het jaar 2010.

Tabel II.S.6 CO_2-emissies in kt/a

situatie	voorgenomen activiteit		nul-alternatief	nul-plus-alternatief	meest milieuvriendelijk alternatief
	basis-variant	inrichtings-variant			
verwachtingswaarde	1332	1357	1492	1393	1425
lokale verwachtingswaarde	1332	1357	351	557	1425
maximale waarde	1997	2022	n.v.t.	n.v.t.	2137

Beïnvloeding watertemperatuur door thermische lozing

Ten behoeve van verversing van de koelwaterstroom door de koeltoren wordt een deel ervan gespuid. Het spuiwater, waarvan de hoeveelheid 100 m^3/h bedraagt, wordt via de zuiveringsinstallatie (IAZI) van DSM en de Zijtak Ur geloosd op de Grensmaas. De gemiddelde warmtelozing van 1,5 MWth op de IAZI, heeft een temperatuurverhoging van het effluent met maximaal 0,3 K tot gevolg. De gemiddelde temperatuurtoename van de Grensmaas als gevolg hiervan is hooguit 0,01 K.

Effecten van koelwaterlozing op de chemische waterkwaliteit

Het suppletiewater voor de koeltoren wordt door DSM uit het Julianakanaal onttrokken en geconditioneerd en vervolgens naar de WKC geleid. De conditionering bestaat in eerste instantie uit flocculatie: het doen neerslaan en afvoeren van zwevend stof, plankton en andere micro-organismen. Het water wordt in het koeltorencircuit een factor 5 ingedikt, waardoor de concentratie van opgeloste zouten vijfmaal wordt verhoogd. De totale zoutlozing van de WKC via het effluent van de IAZI vormt op jaarbasis minder dan 0,12% van de natuurlijke hoeveelheid keukenzout die per jaar door de Maas wordt afgevoerd. Dit zal geen meetbare invloed hebben op de chemische waterkwaliteit van de Maas.

Om kalkafzetting te voorkomen, wordt een nog nader te bepalen dispergeermiddel, bestaande uit een mengsel van fosfonzuur met organische toevoegingen, toegevoegd aan het circulerend koelwater. Deze conditioneringsmiddelen op organische basis worden in nauw overleg met het RIZA beproefd op hun risico's voor het milieu. Vóór het in bedrijf stellen van de WKC zullen het RIZA en het Zuiveringschap Limburg aangeven welke van de conditioneringsmiddelen die te zijner tijd worden voorgesteld, mogen worden gebruikt.

Effecten op aquatische organismen

Met de geringe hoeveelheid in te nemen suppletiewater zullen betrekkelijk weinig vissen worden ingezogen. Er is geen invloed op de vispopulatie in het Julianakanaal te verwachten. Mochten voor aanvullende aangroeibestrijding in de koeltoren chloorbleekloogdoseringen noodzakelijk blijken, dan zullen het chloor en de eventuele volgprodukten volledig in de IAZI worden afgebroken en derhalve geen invloed hebben op organismen.

Lozingen op het riool

Via de IAZI zal een geringe hoeveelheid afvalwater worden geloosd. Dit afvalwater bevat geen giftige stoffen of zware metalen.

Bodemsituatie op de WKC-lokatie na grondverbetering

In overleg met het bevoegd gezag zal een bodemsanering worden uitgevoerd. De randgronden zullen, voor zover deze niet worden bestraat, dezelfde begroeiing blijven houden en zodoende voor grotere bodemorganismen en vogels van enige betekenis blijven.

Bodemverontreiniging door depositie

De maximale waarde van de zure depositie in het beschouwde gebied als gevolg van de NO_x-emissie van WKC-Swentibold bedraagt 5 mol H^+/ha.a. In de situatie met het DeNOx-uitvoeringsalternatief bedraagt deze 2 mol H^+/ha.a. De gemiddelde waarde van de NO_x-depositie bedraagt in alle gevallen circa 1 mol H^+/ha.a. De maximale bijdrage aan de totale depositie in 2000 (doelstelling 2400 mol H^+ ha.a) en 2010 (doelstelling 1400 mol H^+/ha/a) is 0,20%, respectievelijk 0,36%.

Geluid

De geluidbijdrage van de WKC is voor een twintigtal punten op de zone berekend en vervolgens gecumuleerd met de bestaande belasting. Op geen van de punten geeft de WKC een verhoging van meer dan 0,1 dB(A). De geluidbelasting op de zone wordt als gevolg van de WKC nergens hoger dan 50 dB(A) en past bovendien geheel binnen de in het saneringsprogramma voorgestelde maximaal toelaatbare grenswaarden. Bij bijzondere bedrijfsomstandigheden zullen incidentele verhogingen van de geluidbelasting optreden. Deze geluidsniveau's zijn voor alle immissiepunten lager dan de geluidsniveau's veroorzaakt door alle DSM-bronnen tezamen.

In het geval van verdere geluidreducerende voorzieningen wordt de verhoging van 0,1 dB(A) beperkt tot een geringer aantal zone- en immissiepunten.

Door toepassing van luchtgekoelde condensors in plaats van een natte koeltoren met natuurlijke trek zal de geluidbijdrage op de beoordelingspunten niet significant worden gewijzigd.

Veiligheid

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden en voorbijgangers kunnen de hierna genoemde installatiedelen van de WKC-Swentibold eventueel risico's met zich meebrengen:
- aardgasaanvoer
- restgassenaanvoer
- stoomcircuits
- stoomturbine/generator
- gasturbines/generatoren

De effectencontouren voor het individueel risico van vier situaties waarin (aard- of rest-)gas vrijkomt zijn tezamen bepaald. Een klein gedeelte van de Kerenshofweg ligt binnen de contour van 1.10^{-6}/jaar. Het berekende groepsrisico blijft ver beneden de streefwaarde voor nieuwe installaties. Slechts bij het optreden van een breuk van de gasleiding van het gasontvangststation naar of bij een WKC-gebouw, of bij een gaslek in het gasturbinegebouw, bij stabiel weer en een lage windsnelheid, kan er schade tot 200 m optreden. Bij vrijwel alle overige incidenten zal de schade zich beperken tot de terreingrenzen.

De overige risico's liggen beneden het verwaarloosbare risiconiveau. Dit geldt in het meest waarschijnlijke geval ook voor de risico's in verband met ammoniak-opslag, in het geval van het uitvoeringsalternatief met verdergaande NO_x-emissiebeperking.

Landschap en visuele aspecten

De koeltoren, en in mindere mate de schoorstenen van de WKC zullen vanaf de westzijde als markante objecten gelden. Hiermee wordt aangesloten op karakter en verschijningsvorm van het DSM-terrein.

De koeltoren zal in een aantal omstandigheden een koeltorenpluim te zien geven. Afgezien van dit visuele aspect zijn geen extra meteorologische effecten in de vorm van uitregenen, mist, sneeuw en ijzel te verwachten.

Effecten ten gevolge van luchtverontreiniging en depositie

De bijdrage aan de depositie van potentieel zuur is gemiddeld over het beschouwde gebied minder dan 1 mol H^+/ha.a. De kans dat de NO_x-emissie van de WKC-Swentibold zal bijdragen aan de fotochemische luchtverontreiniging ter plaatse is zeer klein. Uit een vergelijking van de berekende immissieconcentraties en deposities ten gevolge van de emissie van de WKC-Swentibold met de huidige achtergondniveau's, mag verwacht worden dat de effecten noch op de mens, noch op de huidige flora en fauna aantoonbaar zullen zijn.

7 VERGELIJKING VAN DE MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

De milieu-effekten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven worden met elkaar vergeleken.

Deze situaties zijn:

Nulalternatief

A1 De situatie waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin de benodigde warmte bij DSM met behulp van ketels zou worden geproduceerd en de overige elektriciteit elders door middel van STEG's.

Nul-plusalternatief

A2 De situatie waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin de benodigde warmte bij DSM met behulp van nieuw te bouwen WKK-eenheden zou worden geproduceerd en de overige elektriciteit elders door middel van STEG's.

Voorgenomen activiteit

B De situatie met WKC-Swentibold in bedrijf.

Bij de voorgenomen activiteit worden twee varianten bezien:

B1 Basisvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt.

B2 Inrichtingsvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold alleen aardgas wordt gebruikt.

Uitvoeringsalternatieven

C Verdergaande NO_x-emissiebeperking door toepassing van rookgasdenitrificatie
D Toepassing van methoden ter beperking van thermische waterlozing
E Verdere geluidreducerende voorzieningen in de WKC en koeltoren.

Maximale situatie

F Basisvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt en waarbij de maximale emissies worden getoond.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief wordt gevormd door combinatie van de situatie B1 met de alternatieven C, D en E.

In tabel II.S.7 zijn zowel de landelijke als de lokale emissies van NO_x en CO_2 voor de verschillende situaties vermeld.

Tabel II.S.7 Emissies van NO_x en CO_2 voor de situaties A1, A2, B1, B2, C, F en B1+C.D.E

	landelijk		lokaal	
situatie	NO_x (t/a)	CO_2 (kt/a)	NO_x(t/a)	CO_2(kt/a)
A1	1299	1467	403	351
A2	1276	1368	624	557
B1	1090	1332	1090	1332
B2	1090	1357	1090	1357
C	485	1332	485	1332
F	2765	2022	2765	2022
B1+C.D.E	519	1425	519	1425

De totale landelijke NO_x-uitworp is na inbedrijfstelling (situatie B1) in vergelijking met het nulalternatief A1 en het nul-plusalternatief A2 respectievelijk 16,1% en 14,6% lager, indien geen NO_x-reducerende maatregelen getroffen worden. Indien dit wel het geval is, wordt de NO_x-uitworp respectievelijk 62,7% en 62,0% lager. Situatie B1 geeft in vergelijking met het nul-alternatief A1 en het nul-plusalternatief A2 een respectievelijk 9,2 en 2,6% lagere CO_2-uitworp. Bij het meest milieuvriendelijk alternatief (B1 + C, D, E) is de CO_2 uitworp 7% hoger dan bij de voorgenomen activiteit (B1) als gevolg van het feit, dat de milieuvriendelijke alternatieven wel extra brandstofverbruik met zich meebrengen.

In tabel II.S.8 zijn de effekten voor de luchtkwaliteit en de depositie voor de situaties A2, B1, B2, C en F gegeven, alsmede de waarden, die uit overheidsbeleid volgen.

Tabel II.S.8 Achtergrondconcentraties van NO_2 en de zure depositie in de omgeving van Geleen en de maximale jaargemiddelde bijdragen voor de situaties A2, B1, B2 en C

situatie	Immissie concentratie NO_2 in $\mu g/m^3$		zure depositie mol H^+/ha.a
Achtergrond - jaargemiddeld - 50-percentiel (P50)	LML-meetstations 30-35 25-35	PL-meetstations 40-50 40-50	4500
A2	0,1		-
B1	0,3		1
B2	0,3		1
C	0,1		1
F	0,4		5
Grenswaarde	50*		-
Richtwaarde	25		1400 - 2400

* lineair afgeleid van de 98 en 99,5 percentiel-grenswaarden

De conclusie is, dat voor het gebied van 25 km x 25 km rond de locatie van de WKC de invloed op de luchtkwaliteit gering zal zijn. Vergeleken met de grens- en richtwaarden zullen van de WKC voor alle beschouwde situaties geen noemenswaardige effecten voor het milieu te verwachten zijn.

De jaargemiddelde en de maximale warmtelozingen voor de verschillende situaties zijn gegeven in tabel II.S.9.

Tabel II.S.9 Warmtelozingen

situatie	warmtelozing jaargemiddelde (MW_{th})	warmtelozing maximaal (MW_{th})
A1,A2	0	0
B1,B2	1,2	1,7
D	0	0

Op de watertemperatuur en de chemische waterkwaliteit van de Maas zal van de lozing van de koeltorenspui geen meetbare invloed uitgaan. Op de aquatische organismen zullen de koelwaterlozingen derhalve geen meetbare effecten hebben. Dit geldt ook voor de gevolgen van aangroeibestrijding. De inname van het suppletiewater voor de koeltoren is zo gering, dat dit niet van invloed is op de vispopulatie.

Het afvalwater zal via de afvalwaterzuiveringsinstallatie van DSM worden geloosd en bedraagt gemiddeld 12 m^3 per uur. Van deze lozing is geen merkbare invloed op de waterkwaliteit te verwachten.

Uit de berekende geluidsbelastingen op 20 zoneringspunten en nog 11 punten in dichtbijgelegen woonwijken blijkt dat in alle situaties de WKC past binnen de beschikbare ruimte op de zone en binnen de maximaal toelaatbare grenswaarden voor de woonwijken.

Na in bedrijfstelling van de WKC-Swentibold conform de voorgenomen activiteit (situatie B), met verdere beperking van warmtelozing (situatie D) of met verdere geluidreducerende voorzieningen (situatie E) zullen de risico's voor omwonenden en passanten in theorie toenemen, maar desondanks zo klein blijven dat deze geen invloed hebben op de bestaande risicocontouren van DSM.
In het geval van situatie C (alternatief met verdergaande NO_x-uitworp beperking) treedt een gering extra risico op samenhangend met de ammoniakopslag.

Het totaalbeeld van het industrieterrein van DSM zal niet in grote mate wijzigen, daar er reeds markante objecten, zoals koeltorens en schoorstenen te zien zijn. De koeltoren kan een pluim te zien geven. Overige meteorologische effecten, als uitregenen, mist, sneeuw en ijzel zijn niet te verwachten.

Een overzicht van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven is gegeven in tabel II.S.10.

Voorts zij, teneinde de kostenopgaven te kunnen beoordelen, vermeld dat de elektriciteitsopwekkosten in de grootte-orde liggen van 8 ... 10 ct/kWh, waarbij voor WKC's de kapitaalslasten 2,5 ... 3,0 ct/kWh bedragen.

De belangrijkste conclusies die uit deze tabel volgen zijn:

- Bij vergelijking van de voorgenomen activiteit (B1) met de bestaande toestand van het milieu (A1):

  * de NO_x-uitworp neemt af: de NO_2-immissie-bijdrage wordt met 0,3 $\mu g/m^3$ verhoogd. De lokale NO_2-achtergrondconcentratie bedraagt momenteel 40-50 $\mu g/m^3$; deze zal gaan afnemen. De landelijke richtwaarde is 25 $\mu g/m^3$.

  * de CO_2-uitworp neemt met 135 kt/a af; dit is 0,35% van de streefwaarde voor 2010 (39 Mt/a)

* extra chemische beïnvloeding van het oppervlaktewater is zeer gering

* de zure depositie neemt met 1 mol H^+/ha.a toe; ten opzichte van de streefwaarde voor 2010 is deze toename minder dan 0,07%

* ook inclusief de geluidbijdrage van de WKC wordt aan de zoneringseisen voldaan.

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de beïnvloedingen van de voorgenomen activiteit op het milieu zo klein zijn, dat gezegd kan worden dat ze geen duidelijk merkbare gevolgen hebben voor het milieu.

- Bij vergelijking van de voorgenomen activiteit (B1) met het nul-plusalternatief (A2)

  * de NO_2-immissie wordt met 0,2 $\mu g/m^3$ verhoogd

  * de CO_2-uitworp neemt af met 36 kt/a, dit is 0,09% van de streefwaarde voor 2010.

- Bij vergelijking van de alternatieven C, D en E met de voorgenomen activiteit (B1):

  * verdergaande NO_x-emissiebeperking (C):
    de NO_x-uitworp is 605 t/a lager; de immissie-afname NO_2 is circa 0,2 $\mu g/m^3$, zure depositie neemt met 0,7 mol H^+/ha.a af

  * luchtgekoelde condensor (D):
    er is geen sprake van thermische waterlozing, wel is er enige extra landschappelijke beïnvloeding door de luchtgekoelde condensor. De geluidbelasting neemt niet meetbaar toe.

  * verdere geluidreducerende voorzieningen (E):
    geluidsbelasting circa 0,1 dB(A) lager

- Bij vergelijking van het meest milieuvriendelijke alternatief (B1 + C, D, E) met de voorgenomen activiteit (B1):

  Het meest milieuvriendelijke alternatief ontstaat door een combinatie van de voorgenomen activiteit en de meest milieuvriendelijke componenten en bestaat uit de voorgenomen activiteit met de bovengenoemde modificaties:
  * verdergaande NO_x-emissiebeperking
  * luchtgekoelde condensor
  * verdere geluidreducerende voorzieningen.

  Het meest milieuvriendelijke alternatief heeft de onderstaande energetische consequenties.

situatie	brandstoftoename
B1	-
C	2%
D	3%
E	2%
B1 + C, D, E	7%

* De NO_x-uitworp bedraagt 485 t/a in plaats van 1090 t/a
* De NO_2-immissiebijdrage is 0,1 $\mu g/m^3$ in plaats van 0,3 $\mu g/m^3$
* De CO_2-uitworp wordt 1425 kt/a in plaats van 1332 kt/a
* De thermische lozing van maximaal 1,7 MW_{th} vervalt
* De zure depositiebijdrage neemt met 0,7 mol H^+/ha.a af
* De geluidbelasting is ongeveer 0,1 dB(A) lager.

Tabel II.S.10 Overzicht van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

situatie	lucht landelijk	lucht lokaal *	water **	bodem	geluid ***	veiligheid	landschap	extra kosten
A1 WKC-Swentibold wordt niet gebouwd. De warmte wordt door DSM met eigen ketels geproduceerd, de elektriciteit wordt elders door STEG's opgewekt	Emissies: NO_x 1299 t/a CO_2 1467 kt/a	Emissies: NO_x 403 t/a CO_2 351 kt/a	geen thermische lozing	bodem is licht verontreinigd	zie tabel II.5.6.1	geringe risico's voor passanten	zie figuur 6.7.2 t.e.m. 6.7.7 huidig	n.v.t.
A2 WKC-Swentibold wordt niet gebouwd. De warmte wordt door DSM met WKK-eenheden geproduceerd, de ontbrekende elektriciteit door STEG's	Emissies: NO_x 1276 t/a CO_2 1368 kt/a	Emissies: NO_x 624 t/a CO_2 667 kt/a Immissiebijdrage: NO_2 0,1 $\mu g/m^3$	niet bekend	= A1	= A1	= A1	mogelijk enige extra beïnvloeding door koeltoren en pluimvorming erboven	n.v.t.
B1 WKC-Swentibold in bedrijf, waarbij als brandstof zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt (basisvariant)	Emissies: NO_x 1090 t/a CO_2 1332 kt/a	Emissies = B1 landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	Thermische lozing max. 1,7 MW_{th} komt overeen met een opwarming van 0,01K. Chemische beïnvloeding zeer gering behalve effect conditioneringsmiddelen nog niet bekend vissterfte is verwaarloosbaar	zure depositie 1 mol H^+/ha.a; toename t.o.v. A_1 is zeer gering. Bodem wordt gesaneerd	geluidbelasting op de zone nergens hoger dan 60 dB(A). Bijdrage neemt met 0,1 dB(A) toe. Geluidbelasting in de woonwijken is lager dan MTG's. Bijdrage neemt op 3 punten met 0,1...0,2 dB(A) toe	geringe risico's voor passanten; geen verhoging van de risicocontouren	zie figuur 6.7.2 t.e.m. 6.7.7 toekomstig	n.v.t.
B2 WKC-Swentibold in bedrijf, waarbij als brandstof alleen aardgas wordt gebruikt (inrichtingsvariant)	Emissies: NO_x 1090 t/a CO_2 1367 kt/a	Emissies = B2 landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	= B1	= B1	= B1	= B1	= B1	n.v.t.

Tabel II.S.10 Overzicht van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven (vervolg)

situatie	lucht landelijk	lucht lokaal *	water **	bodem	geluid ***	veiligheid	landschap	extra kosten
C = B1 met verdergaande NO_x-uitworpbeperking	Emissies: NO_x 485 t/a CO_2 1332 kt/a	Emissies = C landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,1 $\mu g/m^3$	= B1	zure depositie 0,7 mol H^+/ha.a lager dan B1	= B1	gering extra risico als gevolg van ammoniak-opslag	= B1	8,7 10^6 NLG per jaar 0,3 ct/kWh
D = B1 met beperking van thermische waterlozing	Emissies: NO_x 1123 t/a CO_2 1371 kt/a	Emissies = D landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	geen thermische lozing	=B1	=B1	= B1	mogelijk enige beïnvloeding door grotere koeltoren	10.10^6 NLG per jaar 0,35 ct/kWh
E = B1 met beperking geluid-emissie uit WKC en koel-toren	Emissies: NO_x 1112 t/a CO_2 1358 kt/a	Emissies = E landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m$	= B1	=B1	=A1 + Bijdrage op de zone neemt in 4 punten met 0,1 dB(A) toe; in de saneringspunten op 1 punt met 0,1 dB(A)	= B1	= B1	2,8.10^6 NLG per jaar 0,1 ct/kWh
F = B2 met de max. emissies naar de lucht	Emissies: NO_x 2765 t/a CO_2 2022 kt/a	Emissies = F landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,4 $\mu g/m^3$	= B1	zure depositie 5 mol H^+/ha.a	geluidsniveau neemt kortstondig met 2...9 dB(A) toe	= B1	= B1	n.v.t.

* richt- en grenswaarde voor NO_2-concentratie zijn 25 respektievelijk 50 $\mu g/m^3$

** maximale opwarming voor de Maas mag niet meer dan 3K boven de natuurlijke temperatuur bedragen

*** maximale toelaatbare grenswaarde, zie tabel II.5.6.1

Nabeschouwing keuze voorgenomen activiteit en de alternatieven

In het navolgende zal aan de hand van de volgende criteria:
- technische haalbaarheid
- beleid/regelgeving
- kosteneffectiviteit
- milieunadelen

worden toegelicht, waarom de drie behandelde alternatieven C, D en E niet gekozen zijn om tot de voorgenomen activiteit tebehoren.

- verdergaande NO_x-emissiebeperking (C):

  Dit alternatief omvat het aanbrengen van een selectieve katalytische reductie (SCR)installatie in de afgassenketel teneinde de verwachte NO_x-emissiewaarde van 45 g/GJ te reduceren tot 20 g/GJ.

  * Technische haalbaarheid: in enkele landen buiten Nederland (o.a. Oostenrijk) is de technische haalbaarheid aangetoond.

  * Beleid/regelgeving: zonder SCR-installatie kan aan de huidige wettelijke eisen (Bees) worden voldaan. De nagestreefde verwachtingswaarde van 45 g/GJ komt overeen met de waarde, die is opgenomen in het Plan van Aanpak van de Sep. Door gasturbine-leveranciers blijft het onderzoek gaande om tot verdere verlaging van de NO_x-uitworp te komen. Hierdoor kan mogelijk ook zonder SCR-installatie aan de overheidsdoelstelling voor verdere NO_x-uitworpreduktie worden bijdragen.

  * Kosteneffectiviteit: de kosten voor NO_x-verwijdering met behulp van SCR-installaties bij WKC's bedragen circa NLG 18.500,- per ton. Bij kolenstoken zijn deze kosten ongeveer NLG 3.000,- per ton. Dientengevolge is voor de elektriciteitssector het toepassen van de SCR-techniek bij kolenstoken enkele malen effectiever dan bij gasgestookte WKC's.

  * Milieunadelen: het toepassen van SCR betekent een extra drukverlies in de afgassenketel en daarmee een kleine (circa 2%) toename van het brandstofverbruik en dus ook extra NO_x- en CO_2-emissies.

  Gezien momenteel het niet toepassen van SCR-installaties in de WKC past binnen de uitgangspunten van het beleid en de regelgeving en de kosteneffectiviteit relatief laag is, is het alternatief "verdergaande NO_x-beperking" niet gekozen om tot de voorgenomen activiteit te behoren.

- Luchtgekoelde condensor (D)

  Dit alternatief houdt in het gebruik van alleen lucht als koelmedium voor de condensatie van stoom in de water/stoomkringloop van de WKC. Bij de voorgenomen activiteit is een natte

koeltoren in het ontwerp opgenomen. Daarbij ontstaat een zekere thermische belasting van het oppervlaktewater.

* Technische haalbaarheid: het toepassen van luchtgekoelde condensors kan als "stand van de techniek" worden aangemerkt.

* Beleid/regelgeving: bij het toepassen van de natte koeltoren onstaat een maximale toename van de gemiddelde riviertemperatuur van 0,01 K. Het is niet te verwachten, dat hierdoor de toegestane temperatuurverhoging van 3 K wordt overschreden

* Kosteneffectiviteit: de meerkosten van toepassing van de luchtgekoelde condensor bedagen circa NLG 10 miljoen/jaar. De koelkosten per MW_{th} zijn daarmee ongeveer het honderdveertigvoudige van de kosten die met koeling met een natte koeltoren zijn gemoeid.

* Milieunadelen: luchtgekoelde condensors zijn zeer omvangrijk en geven daarmee een nadeel op landschappelijk gebied. Voorts neemt ook de geluidbelasting enigszins toe. Tot slot heeft dit alternatief ook een hoger brandstofgebruik (circa 3%) tot gevolg en geeft dus hogere NO_x- en CO_2-emissies.

Resumerend kan worden gesteld, dat het alternatief "luchtgekoelde condensor" geen milieuvoordeel van betekenis geeft en dat de milieunadelen in dezelfde ordegrootte liggen. De kosteneffectiviteit van dit alternatief is zeer laag, terwijl te verwachten is dat met de natte koeltoren aan de regelgeving wordt voldaan. Dientengevolge is dit alternatief niet bij de voorgenomen activiteit opgenomen.

- Verdere geluidreducerende voorzieningen (E)

Dit alternatief omvat het aanbrengen van extra geluiddemping in de WKC en bij de koeltoren ten einde de geluidsbelasting te verlagen.

* Technische haalbaarheid: het aanbrengen van extra geluidreducerende voorzieningen kan als stand van de techniek worden aangemerkt.

* Beleid/regelgeving: de geluidbelasting op de zone wordt door de voorgenomen activiteit nergens hoger dan 50 dB(A). Cumulatie van de geluidsbijdrage van de voorgenomen activiteit met de geluidsbelastingen na sanering en uitbreiding van DSM-bronnen toont aan, dat dit past binnen de in het saneringsprogramma vastgestelde maximaal toelaatbare grenswaarden in nabijgelegen woonwijken.

* Kosteneffectiviteit: de kosten voor verdere geluidreducerende voorzieningen bedragen circa NLG 2,9 miljoen/jaar. De geluidbelasting in de woonwijken neemt op een drietal punten met 0,1 dB(A) af.

* Milieunadelen: het aanbrengen van verdere geluidreducerende voorzieningen verhoogt het drukverlies van de rookgasstroom, hetgeen een hoger brandstofgebruik (circa 2%) tot gevolg heeft. Dit veroorzaakt dus hogere NO_x- en CO_2-emissies.

Daar het niet toepassen van verdere geluidsreducerende voorzieningen past binnen de uitgangspunten van het beleid en de regelgeving, de kosteneffectiviteit relatief laag is en de milieuvoordelen gering zijn, is dit alternatief niet bij de voorgenomen activiteit opgenomen.

8 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

In het MER wordt een overzicht gegeven van de leemten in kennis en informatie die zijn geconstateerd bij de voorspelling van de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. Voorts wordt een voorstel gedaan voor de evaluatie achteraf van de optredende milieu-effecten door het Bevoegd Gezag.

Met het huidige in Nederland beschikbare en geaccepteerde verspreidingsmodellen is het niet mogelijk om in complexe situaties de invloed van gebouwen op de verspreiding van rookpluimen in rekening te brengen. Door middel van modelberekeningen en het uitvoeren van metingen worden aanpassingen van de huidige verspreidingsmodellen in meer complexe situaties bestudeerd.

Kwantificering van effecten van mengsels van luchtverontreinigende componenten op de opbrengst van landbouwgewassen is op basis van de huidige kennis niet mogelijk. Hetzelfde geldt voor deze mengsels in combinatie met stressfactoren als droogte, plagen en vorst. Een speciaal rekenmodel om de effecten van zure depositie op vegetatie vast te stellen is in ontwikkeling.

Om uitspraken over het broeikaseffect te kunnen doen is kennis nodig over de daarop van invloed zijnde factoren (de invoergegevens). Hierop kunnen modellen worden gebaseerd waarmee berekeningen en voorspellingen kunnen worden gedaan. Over de invoergegevens bestaat veel onzekerheid. Dit werkt door in de modellen en de voorspellingen. De onzekerheid over de terugkoppelingsmechanisme van wolken (in- en uitstraling van warmte) leidt bijvoorbeeld tot een factor twee in de onzekerheid over de stijging van de temperatuur. Andere onzekerheden zijn de uitwisseling van energie tussen atmosfeer en oceanen, tussen atmosfeer en land en tussen de oppervlaktelagen en de diepere lagen van de oceanen.

De kennis betreffende de lange termijn effecten van gehalogeneerde volgprodukten op waterorganismen is beperkt.

Met de op dit moment beschikbare informatie is het nog niet mogelijk een gedetailleerde uitspraak over de bodemverontreiniging te doen. Nadat voor de grond het recht van opstal is verleend zal de nulsituatie worden vastgelegd.

Zinkvrije conditioneringsmiddelen worden gekenmerkt door een slechte afbreekbaarheid. Momenteel wordt veel onderzoek verricht naar de werking en de effecten van deze middelen. RIZA en Zuiveringschap Limburg zullen voor het in bedrijf stellen van de WKC aangeven, welke van de conditioneringsmiddelen, die te zijner tijd worden voorgesteld, mogen worden gebruikt.

Op dit moment is nog niet bekend wat de invloed op de WKC is om de 80% NO_x-reductie, zoals aangegeven in het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, te behalen.

Voor een groot aantal woningen in de omliggende gemeenten is er sprake van een saneringssituatie ten aanzien van geluid. Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg heeft inmiddels een saneringsprogramma in voorbereiding.

Op het gebied van externe veiligheid wordt momenteel door de rijksoverheid gewerkt aan een circulaire, die zal ingaan op de toepassing van de normering in relatie tot de procedures van de Wet milieubeheer. Na uitbrenging van deze circulaire kan pas worden vastgesteld in hoeverre het punt "externe veiligheid" een belemmering kan vormen.

Evaluatieonderzoek dient plaats te vinden door het Bevoegd Gezag wanneer een activiteit waarover een MER is geschreven wordt ondernomen of daarna. Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten. Deze kunnen om een aantal redenen afwijken, waarmee bij de opzet van het evaluatieprogramma rekening dient te worden gehouden.

Een belangrijk aspect van het evaluatieonderzoek is het opheffen van de hierboven opgesomde leemten in kennis. Via het evaluatieprogramma kan gestimuleerd worden dat naar deze onderwerpen onderzoek wordt uitgevoerd. Een aantal van deze onderwerpen is nu reeds in de betreffende onderzoeksprogramma's opgenomen.

Van de geconstateerde leemten in kennis zijn er slechts enkele, die de besluitvorming inzake de WKC-Swentibold direkt beïnvloeden:
- bodem: nulsituatie vastleggen en overleg met bevoegd gezag
- conditioneringsmiddelen: het Zuiveringschap Limburg dient goedkeuring te verlenen
- veiligheid: de besluitvorming door rijksoverheid en de Provincie Limburg dient zijn beslag te hebben gekregen.

1 INLEIDING

1.1 Voorgeschiedenis en aanleiding tot de bouw

Volgens de Elektriciteitswet 1989 (artikel 2) hebben de elektriciteitsproduktiebedrijven en de vennootschap waarin zij samenwerken (N.V. Sep), tot taak gezamenlijk zorg te dragen voor het betrouwbaar en doelmatig functioneren van de landelijke openbare elektriciteitsvoorziening tegen zo laag mogelijke kosten en op maatschappelijk verantwoorde wijze. De laatste jaren is de elektriciteitsvoorziening in toenemende mate gehouden aan randvoorwaarden vanuit het milieubeleid. De betekenis van "maatschappelijk verantwoorde" elektriciteitsproduktie is mede gelegen, in het door middel van een efficiënt gebruik van beschikbare energiegrondstoffen bijdragen aan de vermindering van de uitstoot van milieubelastende stoffen.

De N.V. Samenwerkende elektriciteitsproduktiebedrijven (Sep) heeft daarom in het Elektriciteitsplan 1991-2000 het zogenaamde Warmteplan gelanceerd, waarin de aanzet werd gegeven tot toepassing op grote schaal van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte. In het Warmteplan worden voor de selectie van grootschalige warmte-krachtprojecten onder andere de volgende criteria gehanteerd:

- keuze voor STEG (Stoom- en gasturbine)-eenheden, van een voor de elektriciteitsproduktie optimale omvang, als produktiemiddelen (circa 250 MW_e)
- op lokaties met goede warmte-afzetmogelijkheden in de directe nabijheid.

De N.V. EPZ heeft in het kader hiervan en mede gezien in het licht van het toenemende belang van energiebesparing, het voornemen een gasgestookte warmte-krachtcentrale met een vermogen van circa 500 MW_e te realiseren op het terrein van DSM Limburg B.V. te Geleen. De keuze voor deze locatie is gebaseerd op de volgende factoren:

- in de nabijheid is een groot industrieel complex, waaraan warmte geleverd kan worden, aanwezig. Voorts zal er verdere studie plaatsvinden, om te onderzoeken of in de toekomst nog een aanzienlijke uitbreiding van de warmtelevering mogelijk is
- aansluiting op het landelijke elektriciteitsnet en aardgasnet is zonder omvangrijke investeringen en ingrepen te realiseren
- toelevering van restgassen en water van DSM en afvoer van afvalwater naar de afvalwaterzuivering van DSM is eenvoudig realiseerbaar.

Het voornemen van de N.V. EPZ past in het beleid van de Sep zoals uiteengezet in de Elektriciteitsplannen 1991-2000 en 1993-2002 met betrekking tot het Warmteplan. In verband met de verdere uitbreiding van het warmte/kracht-vermogen is het bovengenoemde project reeds in het Elektriciteitsplan 1993-2002 als studie aangekondigd. De WKC-Swentibold zal als warmte/kracht-project in het Elektriciteitsplan 1995-2004 worden opgenomen, dat in de zomer van 1994 aan de Minister van Economische Zaken ter goedkeuring zal worden aangeboden.

1.2 Reikwijdte en procedure m.e.r. WKC-Swentibold

Het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV) vormt op grond van artikel 14 van de Elektriciteitswet 1989 het ruimtelijke en milieuhygiënische toetsingskader voor de planning van de Elektriciteitswerken in het Elektriciteitsplan. Voorts geeft het op basis van de Wet Ruimtelijke Ordening de ruimtelijke reservering voor de in de toekomst benodigde elektriciteitscentrales van tenminste 500 MW_e.

Met betrekking tot deze plaatsen van vestiging wordt in het SEV de mogelijke geschiktheid voor een bepaald brand- of splijtstofgebruik aangegeven. De vaststelling van het Structuurschema doorloopt de pkb-procedure. Een dergelijke vaststelling (besluit) is m.e.r.-plichtig. Een MER is "een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden geschreven." Het beleids-MER vindt u in deel I, het onderhavige rapport, het uitvoerings-MER in deel II.

Op dit moment is de vestigingsplaats Geleen nog niet in het in voorbereiding zijnde Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV) opgenomen. De reden hiervan is dat bij aanvang van deze pkb-procedure nog geen concrete planvorming bestond om op deze lokatie een vermogen van 500 MW_e of meer te plaatsen.

De Ministers van EZ en VROM streven er naar deze vestigingsplaats via een zo kort mogelijke procedure (WRO artikel 2b, derde lid; ontwerp-pkb/SEV, hoofdstuk 8) aan de in het SEV vermelde lijst met vestigingsplaatsen toe te voegen. Deze beleidsbeslissing is eveneens m.e.r.-plichtig. Hierbij is het uitgangspunt om deze procedure zoveel mogelijk gelijktijdig te laten plaatsvinden met de overige voor de bouw van de WKC benodigde procedures. Beide ministers treden voor het beleids-MER op als zowel initiatiefnemer als bevoegd gezag (zie ook deel I, paragraaf 2.4).

Het Besluit Milieu-effectrapportage noemt in de bijlage, deel C, categorie 22.2 als m.e.r.-plichtig "de oprichting van een centrale voor de produktie van elektriciteit, stoom en warmte, niet zijnde een kernenergiecentrale, in gevallen, waarin de activiteit betrekking heeft op een centrale met een vermogen van 300 MW (thermisch) of meer".

Aangezien de WKC-Swentibold een thermisch vermogen van meer dan 300 MW_{th} (inclusief bijstook) heeft (zie hoofdstuk II.4), is de voorgenomen activiteit m.e.r.-plichtig. Het onderhavige rapport deel II is dit milieu-effectrapport. Voor de betreffende activiteit zijn onder andere vergunningen op grond van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren nodig. De procedure van de milieu-effectrapportage is daaraan gekoppeld. Een overzicht van beide procedures is opgenomen in figuur II.3.3.1.

Het betreft hier een zogenaamd uitvoerings-MER, waarin wordt ingegaan op de verschillende mogelijkheden om de milieubelasting door de inbedrijfname van de WKC zoveel mogelijk te beperken en waarin wordt ingegaan op de milieubelasting die daarna nog resteert. Als

bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure treden Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg en het Dagelijks Bestuur van het Zuiveringschap Limburg op (zie paragraaf 3.3).

Na indiening op 22 oktober 1992, werd de startnotitie van N.V. EPZ op 17 november 1992 bekend gemaakt in de lokale dagbladen en op 17 november 1992 in de Staatscourant, gevolgd door ter inzage legging ten behoeve van de inspraak. Op 21 januari 1993 is een aanvullende startnotitie ten behoeve van een tweede mogelijke plaats op de lokatie Geleen ingediend. Deze startnotitie werd op 5 februari 1993 bekend gemaakt in de lokale dagbladen en de Staatscourant, gevolgd door ter inzage legging. De keuze is op deze tweede plaats op het DSM-industrieterrein gevallen (zie paragraaf 2.1.9).

Met inachtneming van onder andere het advies van de Commissie voor de milieu-effectrapportage en de resultaten van inspraak, hebben Gedeputeerde Staten van Limburg als coördinerend bevoegd gezag op 16 maart 1993 de richtlijnen voor het MER WKC-Swentibold vastgesteld. Het onderhavige MER is opgesteld op basis van deze richtlijnen. De procedure van de m.e.r. en de vergunningenprocedure zijn gekoppeld (zie hoofdstuk 3, figuur II.3.3.1).

1.3 Inhoud MER, deel II

De inhoud van het MER WKC-Swentibold volgt de systematiek van de richtlijnen en ziet er globaal als volgt uit.

In hoofdstuk 2 wordt de probleemstelling aangegeven en het doel van de voorgenomen activiteit daaruit afgeleid.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de van overheidswege reeds genomen en nog te nemen besluiten over de WKC-Swentibold. In hoofdstuk 4 wordt de voorgestelde activiteit beschreven en worden de alternatieven voor de voorgestelde activiteit uitgewerkt. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de bestaande toestand van het milieu in het gebied rond het DSM-complex. De beschrijving van de invloed van de WKC-Swentibold op het milieu is in hoofdstuk 6 opgenomen. In hoofdstuk 7 worden de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven met elkaar vergeleken. In hoofdstuk 8 tenslotte, wordt een overzicht gegeven van de op het moment van afronding van het rapport bestaande leemten in kennis ten aanzien van de voorgenomen activiteit en de alternatieven en aangaande de milieubeïnvloeding van de WKC-Swentibold en de alternatieven.

Het MER is opgesteld onder directie en verantwoordelijkheid van N.V. EPZ. Bij de totstandkoming is gebruik gemaakt van advieswerkzaamheden van de N.V. KEMA. Over het onderdeel geluid heeft DSM Limburg B.V. geadviseerd.

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1 WKC-Swentibold en het energiebeleid

2.1.1 INLEIDING

Eenmaal per twee jaar wordt door de N.V. Samenwerkende elektriciteits-produktiebedrijven (N.V. Sep) een elektriciteitsplan vastgesteld, waarin voor de eerstkomende 10 jaar wordt aangegeven op welke wijze de individuele elektriciteits-produktiebedrijven en de N.V. Sep voornemens zijn zorg te dragen voor de opwekking, de invoer en het transport van elektriciteit ten behoeve van de openbare voorziening. Daarbij wordt onder meer een omschrijving gegeven van de door de produktiebedrijven op te richten elektriciteitscentrales, onder opgave van de plaats van vestiging, het vermogen, het type en de brandstof(fen) waarvoor zij geschikt zijn. Dit plan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de Minister van Economische Zaken. Het meest recente plan, het Elektriciteitsplan 1993-2002, is op 23 december 1992 door de Minister goedgekeurd.

De WKC-Swentibold wordt in dit laatste E-plan genoemd als een in studie zijnde project in het kader van het in het plan opgenomen Warmteplan (zie paragraaf 2.1.7). De studie heeft inmiddels geleid tot concrete planvorming en de WKC-Swentibold zal derhalve in het eerstvolgende E-plan 1995-2004 worden opgenomen.

Het elektriciteitsplan dient getoetst te worden aan het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV). Een nieuw SEV (het tweede) is momenteel in voorbereiding. Deel 1, het ontwerp, is op 15 mei 1992 ter visie gelegd. Deel 2, de verzamelde inspraak- en adviesreacties op dit ontwerp, is in november 1992 verschenen. Op basis van de ontvangen reacties heeft de regering zijn definitieve standpunt bepaald. Dit standpunt, neergelegd in deel 3, is inmiddels aan de Staten-Generaal ter behandeling aangeboden. Na behandeling verkrijgt het SEV zijn definitieve geldigheid (deel 4).

Zoals reeds in paragraaf 1.2 is aangegeven is de vestigingsplaats Geleen nog niet in het SEV opgenomen, maar zal, naar het voornemen van de Ministers van EZ/VROM, alsnog hieraan worden toegevoegd. Deel I van dit MER, behandelt de daarbij te volgen procedure en geeft de invulling aan de m.e.r.-plicht, die voor een dergelijke cruciale beleidsbeslissing geldt. Op de voornaamste bevindingen in deel I zal in de hiernavolgende paragraaf 2.1.2 in het kort worden ingegaan.

De randvoorwaarden die middels de overige beleidsuitspraken in het SEV gegeven zijn en die relevantie hebben voor de WKC-Swentibold worden in hoofdstuk 3 behandeld.

2.1.2 HERZIENING PKB-STRUCTUURSCHEMA ELEKTRICITEITSVOORZIENING

Toevoeging vestigingsplaats Geleen

De achtergrond van de noodzaak tot toevoeging van de vestigingsplaats Geleen aan deze in het SEV vermelde lijst van vestigingsplaatsen is in de paragrafen 1.2 en 2.1.1 reeds geschetst. Aangezien een dergelijk besluit m.e.r.-plichtig is, is gecombineerd met dit MER een speciaal daartoe opgesteld deel I opgenomen. Deel I bevat een globale toetsing van de vestigingsplaats aan milieucriteria, volgens dezelfde opzet en mate van diepgang als in het MER dat is uitgebracht met het Tweede SEV. Daarbij is van belang dat de toetsing dientengevolge slechts ingaat op de geschiktheid van de lokatie voor elektriciteitsopwekking op basis van gasstoken in zijn algemeenheid, volgens de gehanteerde milieucriteria:

- koelmogelijkheden
- overige aspecten oppervlaktewaterkwaliteit
- ruimtelijke inpassing, inpassing in natuur en landschap
- geluid
- externe veiligheid
- radioactiviteit en
- aan- en afvoer en opslag van brand- en reststoffen.

Luchtkwaliteit maakt geen deel uit van de set beoordelingscriteria, aangezien de bijdragen van centrales aan de lokale luchtkwaliteit zo laag zijn, dat deze op lokaal niveau geen onderscheidend criterium vormen.

De als aanvulling op het MER/SEV gegeven eindbeoordeling van de vestigingsplaats Geleen luidt:

Op deze lokatie zijn koeltorens en extra geluidwerende voorzieningen nodig, zowel in het geval van 750 MW_e als 2000 MW_e gasgestookt vermogen. Voorts zouden bij lage afvoer van de Maas problemen met de zuurstofhuishouding kunnen ontstaan als gevolg van koelwaterlozingen.

Hoogspanningsverbindingen

In het SEV zijn naast de mogelijke vestigingsplaatsen tevens een aantal mogelijke hoogspanningsverbindingen genoemd. De voor de afvoer van elektriciteit van de vestigingsplaats Geleen naar het 380 kV-net mogelijk noodzakelijke aansluitingen zijn daarbij nog niet genoemd. Ook ten aanzien van deze verbindingen zal nog een kleine aanvulling op het SEV noodzakelijk zijn. Aan dit besluit is geen m.e.r.-plicht gekoppeld. Ook voor de aanleg zal geen MER behoeven te worden opgesteld, aangezien de mogelijke verbinding(en) geen gevoelig gebied zal doorkruisen.

Op basis van de toetsing in deel I van dit MER en de overige hierboven genoemde algemene uitgangspunten van het SEV wordt een ontwerp-pkb opgesteld, inhoudende dat de vestigingsplaats Geleen wordt toegevoegd aan de lijst van vestigingsplaatsen in het SEV. Voorts wordt de aansluiting op de hoogspanningsverbinding Lijn Maasbracht-Graetheide-Limmel/Schoonbron aan het SEV toegevoegd.

Procedure

De procedure die wordt aangehouden voor de definitieve vaststelling van de te nemen besluiten wordt beschreven in paragraaf 3.3.

2.1.3 ONTWIKKELINGEN VAN DE ELEKTRICITEITSVRAAG EN DE MAXIMALE TOTALE BELASTING

Om vast te kunnen stellen hoeveel produktievermogen in Sep-verband voor elektriciteitsopwekking in Nederland moet worden opgesteld, is het allereerst nodig de vraag naar elektriciteit vast te stellen. De prognose hiervan wordt in het algemeen gemaakt door het verloop van de afgelopen jaren te extrapoleren naar de toekomst, waarbij de prognose betreffende de economische ontwikkeling mede in rekening wordt gebracht. Bij de elektriciteitsplannen 1989-1998 en 1991-2000 had de Sep zich echter gebaseerd op een zeer beperkte toename van de elektriciteitsvraag, daar als gevolg van het beleid van de overheid ten aanzien van energiebesparing werd verondersteld dat er in veel sterkere mate dan bij een autonome ontwikkeling zou worden bespaard op het gebruik van elektriciteit. De verwachting was, dat in het elektriciteitsverbruik een zogenaamde "trendbreuk" zou optreden.

In de jaren 1989, 1990, 1991 en 1992 steeg het totale elektriciteitsverbruik echter met respectievelijk 3,5, 3,6, 3 en 2%. Van een trendbreuk is daarmee nog geen sprake geweest.

Door de overheid en de distributiebedrijven is beleid ontwikkeld om een vermindering van het energieverbruik te bewerkstelligen. Dit is vastgelegd in de nota Energiebesparing (Tweede Kamer, 1990a) en in de bedrijfsmilieu-actieplannen (B-MAP) (zie ook hoofdstuk 3).

De prognose van het totale elektriciteitsverbruik, die is opgenomen in het Elektriciteitsplan 1993-2002, is gebaseerd op verwachtingen ten aanzien van de groei in de sectoren:
- industrie
- huishoudens
- diensten.

onderverdeeld in de toepassingsgebieden:
- licht
- kracht
- warmte
- overige.

De besparingspercentages, waarmee is gerekend zijn eveneens per sector en per toepassing bepaald. Hieruit volgden de diverse groeifactoren. De resulterende groei van het elektriciteitsverbruik en de maximale belasting zijn vermeld in tabel II.2.1.1.

Tabel II.2.1.1 Prognose groei van het totale elektriciteitsverbruik en maximale belasting (Sep, 1993)

Periode	1993-2012
Groei van het totale verbruik (%/jaar)	2,0
Groei van de maximale belasting (%/jaar)	1,7

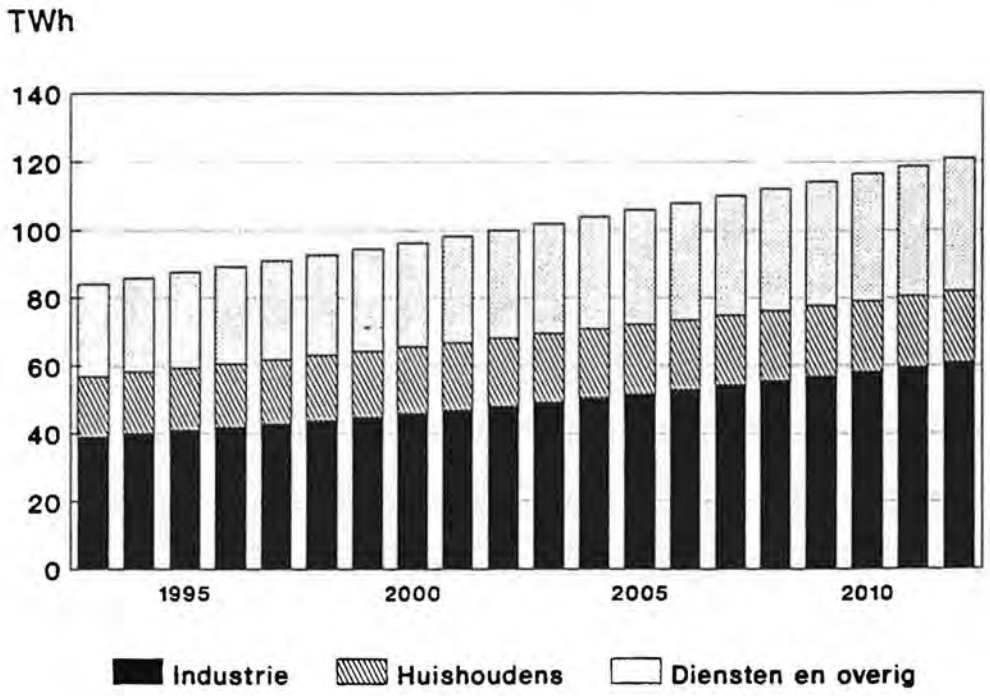
De prognoses voor het totale verbruik en de maximale belasting, die hieruit volgen zijn weergegeven in de figuren II.2.1.1 en II.2.1.2. In figuur II.2.1.2 is tevens de raming van het benodigde vermogen aangegeven (zie paragraaf 2.1.5).

2.1.4 DECENTRAAL VERMOGEN

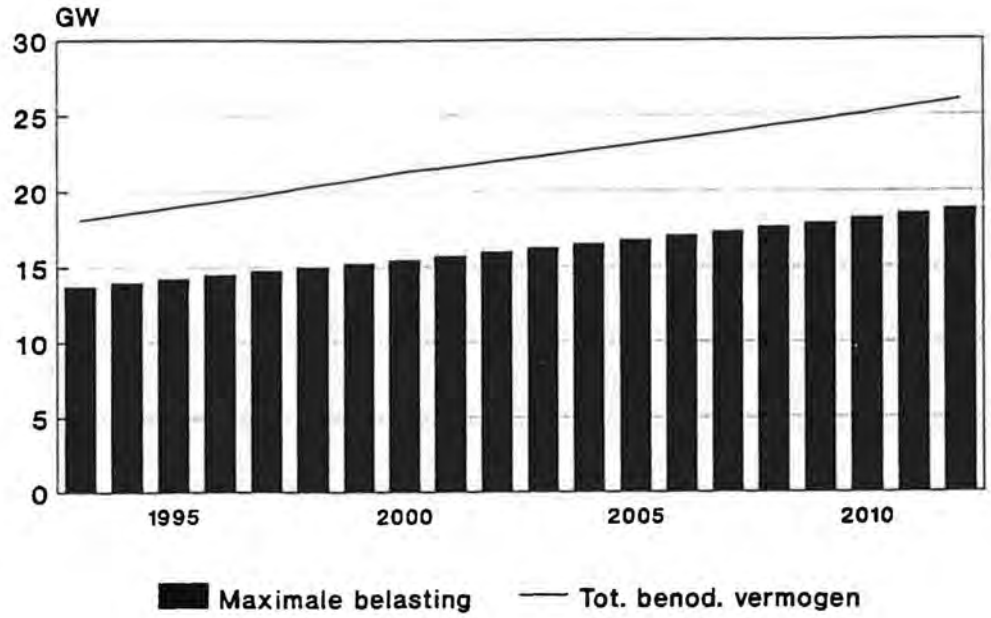
Onder decentraal vermogen wordt vermogen verstaan dat door de distributiebedrijven, industrie en particulieren wordt opgewekt. Bij de planning van het centraal opgestelde vermogen wordt hiermee rekening gehouden. Vooral het vermogen dat door de distributiebedrijven in het kader van het Milieu-Actie-Plan (MAP) wordt opgesteld speelt hierbij een belangrijke rol. In 1990 bedroeg het decentraal opgestelde vermogen circa 2900 MW_e, waarvan 2250 MW_e als Warmte-Kracht Koppeling (WKK)-vermogen. De Sep verwacht, mede gelet op het stimuleringsbeleid van de overheid, dat het WKK-vermogen in 2002 tot 3750 MW_e zal zijn toegenomen. Overigens verwacht de overheid zelf een nog sterkere groei en wel tot circa 4300 MW_e (SEV, 1993).

In de planning van de N.V. Sep is verder uitgegaan van een groei in het windturbinevermogen tot 1000 MW in het jaar 2000. Bij realisering van deze 1000 MW is 165 MW_e minder centraal vermogen nodig (het gelijktijdig beschikbaar vermogen tijdens de piek is sterk afhankelijk van de windsnelheid).

Voorts wordt ermee gerekend dat naast de reeds genoemde toename van het WKK-vermogen ook het decentrale vermogen bij vuilverbranders tegen het einde van de in het E-plan beschouwde periode zal zijn gestegen tot 500 MW_e. Ten aanzien van dit vermogen wordt dus rekening gehouden met een zeer ambitieuze toename. De bijdrage van waterkrachtvermogen is gering.



Figuur II.2.1.1 Prognose elektriciteitsverbruik 1993-2012



Figuur II.2.1.2 Prognose maximale belasting en raming van het benodigde vermogen, periode 1993-2012

2.1.5 TENMINSTE VEREIST PRODUKTIEVERMOGEN

Op basis van hetgeen hiervoor is besproken heeft Sep berekend, dat de totale elektriciteitsvraag van 1991 tot 2002 zal stijgen van circa 80 TWh/a tot 100 TWh/a. De decentrale opwekking zal hiervan 14 TWh in 1991, stijgend naar ruim 23 TWh in 2002, voor haar rekening nemen. Dit betekent dat de Sep in 1991 67 TWh zal dienen te produceren en dat deze produktie geleidelijk tot 77 TWh, in 2002, zal oplopen.
Met behulp van waarschijnlijkheidsrekening is bepaald hoeveel produktievermogen is vereist om aan de elektriciteitsvraag te voldoen. Voor de berekeningsmethode wordt verwezen naar het Elektriciteitsplan 1989-1998.

In tabel II.2.1.2 is het vereiste vermogen aangegeven. Tevens is het bestaande en geplande vermogen van het E-plan 1991-2000 vermeld. Hierbij zijn enkele tussentijdse wijzigingen, waaronder het vervallen van een kolengestookte eenheid van 600 MW_e op de Maasvlakte verdisconteerd.

Tabel II.2.1.2 Vereist vermogen, bestaand/gepland vermogen en vermogenstekorten

jaar	tenminste vereist	bestaand/gepland vermogen (MW)	vermogenstekort (MW)
1993	14951	14442	509
1994	15177	14213	964
1995	15344	14500	844
1996	15395	15102	293
1997	15500	14985	515
1998	15644	14582	1062
1999	15818	14832	986
2000	16004	15731	273
2001	16246	15278	968
2002	16532	13935	2597

Teneinde te voorkomen dat de in de laatste kolom van tabel II.2.1.2 genoemde vermogenstekorten daadwerkelijk op zouden treden zijn door de N.V. Sep in het Elektriciteitsplan 1993-2002 een aantal besluiten genomen. Dit wordt verder besproken in de paragrafen 2.1.7 en 2.1.8.

2.1.6 BRANDSTOFINZET

In de jaren na de oliecrisis van 1973/1974 werd in het kader van het energiebeleid van de overheid als belangrijkste uitgangspunt geformuleerd een structureel gewenste spreiding over de drie energiedragers kolen, gas en kernenergie. Het kolenaandeel is sindsdien aanmerkelijk gestegen. Het kernenergie-aandeel is niet gestegen als gevolg van de herbezinning door de Rijksoverheid over uitbreiding van het vermogen. Het aandeel van gas in de Nederlandse elektriciteitsproduktie is relatief en absoluut hoog. Ten aanzien van het aardgasverbruik in de elektriciteitssector werd daarom een restrictief volumebeleid nagestreefd om het beoogde gediversificeerde brandstofinzetpatroon te realiseren.

In de Nota "Het energiebeleid nader bezien" (Tweede Kamer, 1989a) heeft de toenmalige Minister van Economische Zaken het brandstofinzetkader opnieuw bezien ten behoeve van de besluiten, die de N.V. Sep diende te nemen voor nieuw vermogen in het E-plan 1991-2000. Aanleiding tot de Nota vormden:

- het relatief groeiende aanbod op de Europese gasmarkt
- het verschaffen van duidelijkheid over de brandstofinzet-mogelijkheden die ter beschikking zouden staan voor de opstelling van het volgende E-plan. De N.V. Sep had met name gevraagd duidelijkheid te geven over de rol die kernenergie als één van de diversificatie- en milieu- opties zou kunnen spelen.

De Minister besluit de Nota, ten aanzien van brandstofinzet, als volgt (letterlijk citaat):

> "In het voorgaande is aangegeven dat het vanuit het oogpunt van diversificatie gewenst is vergroting van het aandeel kernenergie als optie open te houden voor de elektriciteitsproduktie. Besluiten tot bouw van kernenergie-eenheden kunnen in dit plan (=het E-plan 1991-2000) echter niet genomen worden.
>
> Wat betreft kolen geldt dat het aandeel van de koleninzet in de elektriciteitsproduktie met de reeds genomen besluiten komt op een niveau dat thans aansluit bij de indertijd geformuleerde structureel gewenste spreiding over de drie energiedragers (kolen, gas en kernenergie). Daarnaast is voor de nabije toekomst van belang dat vooral uit milieu-hygiënisch oogpunt aantrekkelijke perspectieven voor nieuwe technieken van inzet van kolen in de grootschalige elektriciteitsvoorziening naar voren komen. Daarbij gaat het met name om kolenvergassing terwijl er ook nog ontwikkelingsmogelijkheden voor conventionele kolenstook liggen.
>
> Voor gas geldt dat het aanbod en de prijsstelling voor de elektriciteitsproduktie op dit moment, zoals eerder aangegeven, in een wat ander licht is komen te staan. Op grond van al deze overwegingen acht de regering het verantwoord om aan de N.V. Sep voor het komende Elektriciteitsplan de mogelijkheid te bieden om te besluiten tot de bouw van nieuwe gaseenheden. Uiteraard is het primair aan de elektriciteitssector om deze mogelijkheid al dan niet te benutten. Gelet op de op langere termijn gewenste structurele verminde-

ring van het gasaandeel geldt dit brandstofinzetkader slechts voor het eerstkomende Elektriciteitsplan (1991-2000)."

Gebruikmakend van de geboden mogelijkheid is in het E-plan 1991-2000 inderdaad besloten tot de bouw van vijf aardgasgestookte STEG-eenheden. In zijn motivering geeft de N.V. Sep aan, dat nu aardgas (tijdelijk) weer ter beschikking staat, het van groot belang is daarvan ook zo goed mogelijk gebruik te maken. STEG-eenheden hebben het hoogste omzettingsrendement en bieden ook goede mogelijkheden om naast elektriciteit tevens warmte te leveren. Deze toepassing is te zien als hoogwaardig.

2.1.7 WARMTEPLAN

In het E-plan 1991-2000 is uitgebreid aandacht besteed aan de mogelijkheden voor warmtekracht koppeling (WKK). Dit is het gecombineerd opwekken van elektriciteit en warmte (in de vorm van stoom of warm water). Bij deze gecombineerde opwekking wordt de verbrandingswarmte van de brandstof voor een groter deel benut, dan indien alleen elektriciteit wordt opgewekt. Hoewel de N.V. Sep al vele jaren ruimte bood aan rendabele toepassingsmogelijkheden van WKK, had voornamelijk door economische oorzaken, te weten relatief lage kosten van de warmte-opwekking met aardgas en relatief hoge kosten van warmtetransport, WKK geen grote vlucht genomen.

N.V. Sep meent echter dat, indien aan energiebesparing en bescherming van het milieu, prioriteit wordt gegeven, verdere invoering van WKK op nuttige wijze mogelijk moet zijn. Hiertoe is een planmatige aanpak vereist. De mogelijkheden voor warmtelevering moeten structureel bij de planvorming worden betrokken. Dit gebeurt met behulp van het Warmteplan.

In het Warmteplan worden de afzetmogelijkheden voor warmte in kaart gebracht. Voorts worden oplossingen gezocht voor de knelpunten die warmte-afzet in de weg staan.

In het E-plan 1991-2000 is er naar gestreefd besluiten te nemen, die een belangrijke aanzet vormen tot het Warmteplan. Tevens zijn studies gestart om tot verdere invulling te kunnen komen.

Uit de in kaart gebrachte warmtevraag, die in totaal 755 PJ/a bedraagt, blijkt dat er enkele gebieden zijn met hoge vraagconcentraties. De industriële warmtevraag, die ruim 33% van de totale vraag bedraagt is sterk geconcentreerd. Dit geldt in iets mindere mate ook voor de volkshuisvesting (285 PJ/a), de dienstensector (138 PJ/a) en de glastuinbouw (85 PJ/a). De potentiële warmtevraag voor de Provincie Limburg is weergegeven in figuur II.2.1.4, paragraaf 2.1.9.

In het E-plan 1991-2000 werden op grond van de volgende criteria vijf projecten geselecteerd:
- keuze voor STEG-eenheden met de optimale omvang van circa 250 MW_e
- bestaande lokaties geschikt voor middenlastvermogen
- goede warmte-afzetmogelijkheden nabij.

De omvang van circa 250 MW_e was gekozen omdat bij kleinere omvang de kosten per Kw geïnstalleerd vermogen sterk oplopen en bij grotere omvang geen kostenafname van betekenis meer optrad. Dit laatste werd veroorzaakt door het feit, dat toentertijd de grootste gasturbines een vermogen van circa 150 MW_e hadden en daardoor bij totale STEG-vermogens van 250 MW_e tot modulaire bouw (bouw van meer eenheden) moest worden overgegaan. Inmiddels zijn er ook grotere gasturbines op de markt gekomen, waardoor de grens bij circa 350 MW_e is komen te liggen (zie paragraaf 4.2.2.1).

Aan de warmteleveringsplannen moest echter nog vaste vorm worden gegeven. Met de vijf projecten werd een belangrijke aanzet tot de eerste invulling van het Warmteplan gegeven. Aan de projecten werd wel de voorwaarde verbonden, dat redelijkerwijze vast moest staan dat een aanzienlijke warmte-afzet gerealiseerd zou kunnen worden. Mocht dit niet het geval zijn, terwijl bij verdere uitwerking van het Warmteplan zou blijken dat dit bij andere projecten wel zo zou zijn, dan zou daaraan alsnog de voorkeur worden gegeven.

Inmiddels is in het E-plan 1993-2002 het warmteplan verder uitgewerkt. Voor een extra aantal projecten is nu in voldoende mate vast komen te staan dat een aanzienlijke warmte-afzet kan worden gerealiseerd. Samengevat heeft een en ander in de beide E-plannen 1991-2000 en 1993-2002 geleid tot (principe-)besluitvorming over de bouw van in totaal tien warmte/kracht-eenheden die in de periode 1995-2002 gereed dienen te zijn. Binnen het verzorgingsgebied van EPZ behoren hiertoe de WKC-Moerdijk (gereed per 1 juli 1996) en de WKC op de lokatie Geertruidenberg (gereed per 1 juli 2000).

In het E-plan 1993-2002 wordt voorts nog melding gemaakt van een aantal studies naar (industriële) warmteleveringsmogelijkheden, die nog niet voldoende duidelijkheid bieden om hierover definitief te besluiten. Eén van de genoemde studies betreft de levering van warmte aan DSM te Geleen. Zoals reeds gemeld heeft de studie aangetoond dat deze warmtelevering inderdaad op korte termijn gerealiseerd kan worden, middels de bouw van de WKC-Swentibold. Om tot realisatie te komen, is opneming in het eerstvolgende E-plan 1995-2004 noodzakelijk.

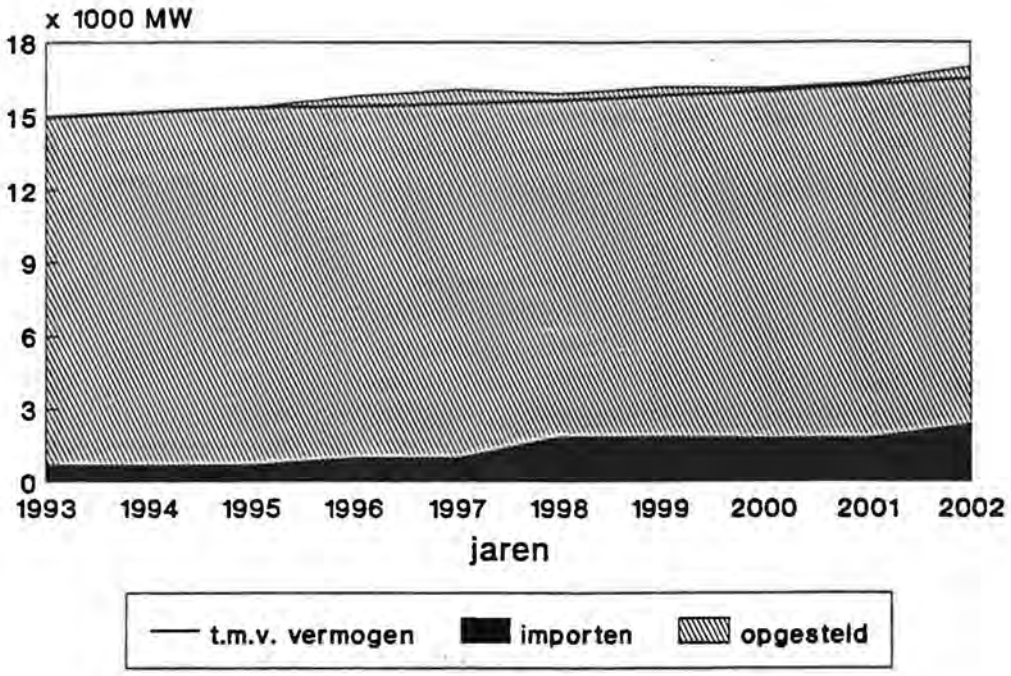
2.1.8 BESLUITEN ELEKTRICITEITSPLAN 1993-2002

In de vorige paragraaf is reeds aangegeven welke besluiten in samenhang met het Warmteplan zijn genomen. Om de in de tabel vermelde tekorten verder op te vullen waren echter nog verdere beslissingen nodig.

Dit betreft:
- dekking van het vermogenstekort in de periode 1993-1995 door uitstel van buitenbedrijfstelling van diverse gasgestookte eenheden en gasturbines
- uitstel van buitenbedrijfstelling van de kerncentrale Dodewaard tot 2003
- aanpassing van de configuratie van het nieuw te bouwen aardgasgestookt vermogen op de Eemscentrale
- betreffende de periode 2000-2002:
  . een nieuwe hoogovengas gestookte eenheid van 480 MW_e (Velsen) in 2001
  . waterkracht uit Noorwegen; gedurende de daguren 500 MW_e vanaf 2001
  . langer in bedrijf houden van diverse gasturbines
  . nogmaals uitstel buitenbedrijfstelling van eenheid 3 van de Flevocentrale.

Het kan zijn, dat voor 2002 nog nieuwe WKK-projecten tot een gunstige uitkomst leiden. In dat geval kan het uitstel van de buitenbedrijfstelling van eenheid 3 van de Flevocentrale nog worden aangepast.

In figuur II.2.1.3 is het vermogen, dat met inbegrip van de voornoemde besluiten zal zijn opgesteld, aangegeven. Tevens is in deze figuur het tenminste vereiste vermogen aangeduid.



Figuur II.2.1.3 Opgesteld en tenminste vereist centraal vermogen; E-plan 1993-2002

In een toelichting geeft de Sep nog aan, dat indien de effecten als gevolg van de geïntensiveerde elektriciteitsbesparingsmaatregelen uitblijven, een vermogenstekort in 2002 ontstaat dat kan oplopen tot circa 1800 MW_e. Indien daarnaast de toename van het decentrale produktievermogen gelijke tred zou houden met de groei van de elektriciteitsvraag zou nog circa 700 MW_e extra centraal produktievermogen nodig zijn. Doordat gepland is na 1995 enkele combi-eenheden buiten bedrijf te stellen, die zoals nu voorzien, dan nog niet geheel aan het eind van hun technische levensduur zullen zijn, acht de Sep de flexibiliteit die hiermee gecreëerd wordt echter vooralsnog voldoende, om een betrouwbare elektriciteitsvoorziening in de periode 1993-2002 mogelijk te maken.

2.1.9 WARMTEKRACHTCENTRALE SWENTIBOLD

Uit hetgeen in de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk, met name de paragrafen 2.1.5 (Tenminste vereist produktievermogen) en 2.1.7 (Warmteplan) is verwoord, volgt dat zowel uit oogpunt van vereist vermogen als vanwege de invoering van warmtekrachtkoppeling, de bouw van nieuwe gasgestookte WKK centrales, die in de periode 1995-2001 in bedrijf kunnen worden gesteld, is gewenst. De studie die in het kader van het Warmteplan is uitgevoerd, heeft uitgewezen dat de lokatie Geleen voldoet aan de criteria voor de vestiging van een warmte/kracht-centrale. De keuze voor deze lokatie heeft twee belangrijke redenen:
- goede bestaande warmte-afzetmogelijkheden
- vestigingsplaats, die geschikt is voor de plaatsing van nieuw STEG-vermogen.

Warmte-afzetmogelijkheden

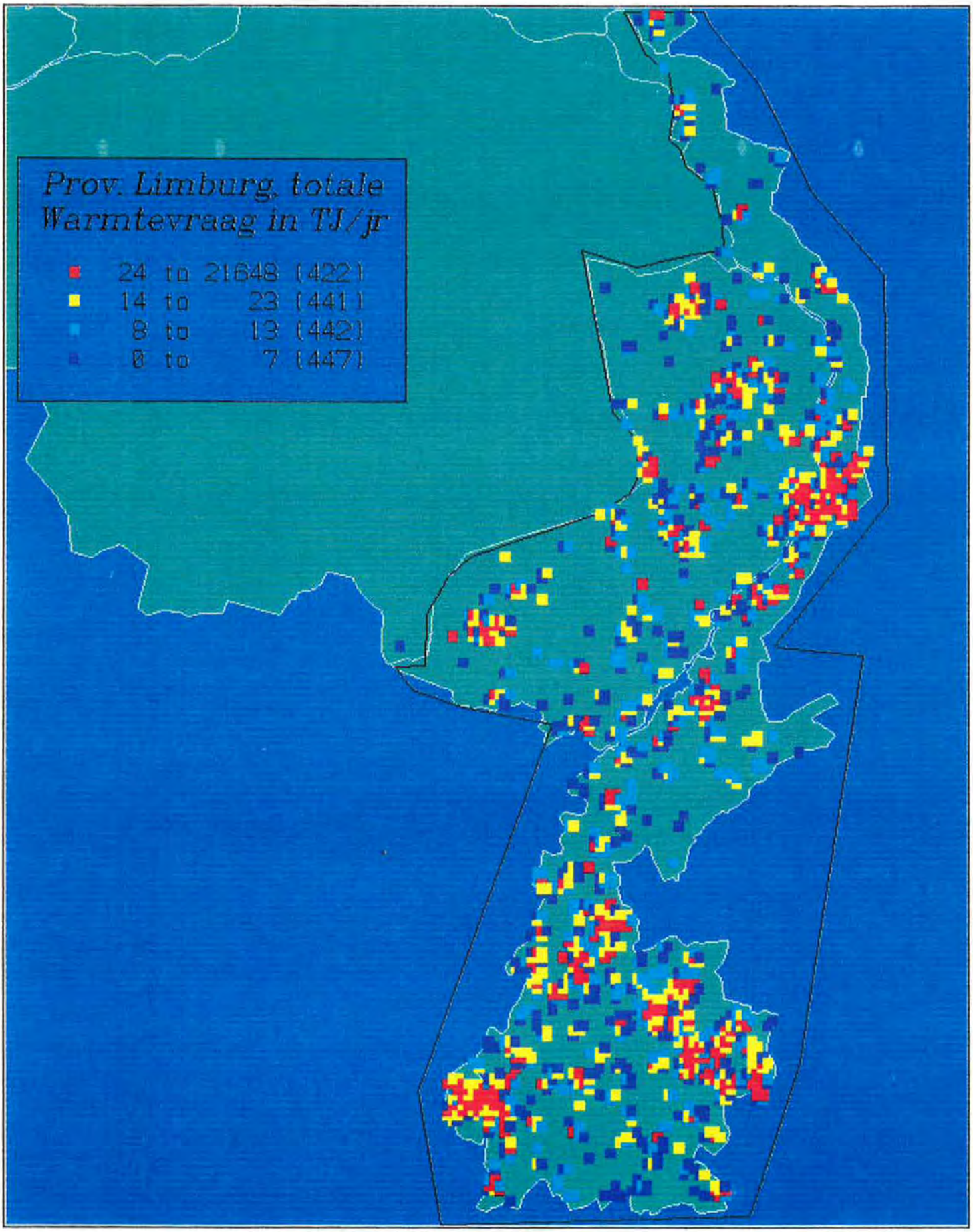
De warmte-afzetmogelijkheden zijn primair gelegen bij DSM-Limburg B.V. Deze onderneming, N.V. MEGA Limburg en de N.V. EPZ hebben om deze reden op 18 mei 1992 een intentieverklaring ondertekend, inhoudende dat zij in 1993 een overeenkomst voor de levering van stoom willen sluiten. De stoom zal door EPZ worden geproduceerd en vervolgens door MEGA Limburg aan DSM worden geleverd. Voor EPZ past deze overeenkomst in het voornemen om, als onderdeel van het Sep-Warmteplan, de WKC-Swentibold te realiseren. Voor DSM past dit in het streven naar energiebesparing in het kader van te treffen milieumaatregelen.

In de intentieverklaring wordt voorlopig uitgegaan van een jaarlijkse stoomafname door DSM van 1.225.000 ton. Op grond van gewijzigde inzichten is wellicht een bijstelling van de genoemde hoeveelheden mogelijk, mits aan een aantal voorwaarden wordt voldaan, die momenteel nog in onderzoek zijn. Er is reeds met hogere stoomleveringen gerekend. Bij de afsluiting van dit MER waren de onderhandelingen inzake het warmteleveringscontract nog gaande. Er wordt naar gestreefd eind augustus 1993 het concept-raamcontract gereed te hebben.

De stoomlevering van de WKC-Swentibold aan DSM zal 110 .. 300 ton hoge druk (130 bar) stoom per uur (100 ... 280 MW_{th}) bedragen (zie tevens paragraaf 4.1.1). Daarnaast zal er ook op midden-drukniveau stoom worden geleverd. De verwachte levering is circa 50 t/h

(48 MW_{th}), de totale jaarlijkse hoeveelheid is nog niet vastgesteld. DSM wekt nu zelf met aparte stoomketels circa 550 ton hoge druk stoom per uur op met diverse drukken van 3 tot 125 bar. Dit wordt met eigen ketels en WKK-eenheden opgewekt. Voor het equivalent van de door de WKC-Swentibold aan DSM geleverde stoom zullen ketelinstallaties van DSM naar rato worden teruggeregeld. De levering van de hoge druk stoom zal zo efficiënt mogelijk door DSM worden benut. Men heeft op het terrein diverse stoomdrukniveaus voorhanden, om de stoom zo optimaal mogelijk te gebruiken.

In het kader van het Warmteplan van de N.V. Sep is de potentiële vraag naar warmte in geheel Nederland in kaart gebracht. De op de provincie Limburg betrekking hebbende warmtekaart wordt in onderstaande figuur II.2.1.4 weergegeven. De geïnventariseerde warmtevraag die is becijferd op 57,8 PJ/jaar, heeft betrekking op de sectoren industrie (27,7 PJ), volkshuisvesting (19,3 PJ), glastuinbouw (7,2 PJ) en dienstverlening (3,6 PJ). Elke vierkante pixel komt overeen met een oppervlakte van 0,5 x 0,5 kilometer. Het in rood aangeduide vraagpotentieel geeft de meest omvangrijke en meest geconcentreerde warmtevraag weer. Uit de kaart kunnen de zwaartepunten van de vraag duidelijk onderscheiden worden. Deze zijn gelegen, in het zuidelijk deel van de provincie, bij de bevolkingsconcentraties van de Westelijke Mijnstreek (waar WKC-Swentibold is geprojecteerd), de Oostelijke Mijnstreek en Maastricht (en omstreken). In het noordelijk deel valt vooral de in en rond Venlo gesitueerde warmtevraag op. Om de eventuele mogelijkheid van stadsverwarming te benutten, zal in overleg met de betrokken instanties, zoals de provinciale en lokale overheden en MEGA de haalbaarheid van stadsverwarming onderzocht moeten worden. Tot dusver is er echter geen concreet project met een zodanige status, dat verdere uitbreiding voor de WKC-Swentibold in dit verband kan worden opgezet.



Figuur II.2.1.4 Warmtekaart van de provincie Limburg (ter beschikking gesteld door N.V. Sep)

Geschiktheid vestigingsplaats

Bij de keuze van een vestigingsplaats voor elektriciteitsopwekking spelen diverse infrastructurele aspecten een rol. De vestigingsplaatsen dienen te beschikken over aanvoermogelijkheden voor de brandstof, in dit geval aardgas, en afvoermogelijkheden voor de elektriciteit. De ligging aan oppervlaktewater kan een belangrijk voordeel bieden. In het kader van de bouw van de centrale kunnen de benodigde componenten goed aangevoerd worden. Daar warmtelozing op de Grensmaas en het Julianakanaal vrijwel niet mogelijk is (zie paragrafen 4.4.1.1 in deel I en 3.2.3.5 in dit deel) kan het oppervlaktewater echter niet dienen voor doorstroomkoeling. Tot slot, en dit is zeker niet het minst belangrijke punt, dient het terrein beschikbaar te zijn. Dit wil zeggen dat het elektriciteitsproduktiebedrijf er voor zeer lange tijd het beheer over moet hebben of kunnen krijgen. Momenteel wordt gedacht aan recht van opstal.

De geschiktheid van de vestigingsplaats Geleen komt in de eerste plaats voort uit het feit, dat het terrein in de onmiddellijke nabijheid van de warmte-afnemer is gelegen en dat de beschikbaarheid van het terrein reeds vaststaat.

De lokatie biedt voorts goede mogelijkheden voor de aansluiting op het aardgasnet en voor de afvoer van elektriciteit via een nabij gelegen 150 kV-verbinding. De ligging ten opzichte van het 380 kV-net is gunstig te noemen. (Zie deel I, paragraaf 4.2)

Voor de aanvoer van de benodigde componenten is de reeds aanwezige infrastructuur als ruimschoots voldoende aan te merken.

De ligging ten opzichte van, en de kenmerken van het meest nabije oppervlaktewater, het Julianakanaal en de Maas, zijn van dien aard dat volledige koeling met oppervlaktewater niet tot de mogelijkheden behoort. De toepassing en plaatsing van alternatieve koelsystemen in de vorm van één of meer koeltorens zal de lokatie van de WKC duidelijk markeren. De spui van de koeltorens(s) gaat via het schoonwaterriool van DSM naar de integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI). Deze loost op het provinciale riviertje de Zijtak Ur, die weer uitkomt op de Maas.

Meer in het algemeen kan gesteld worden dat de ruimtelijke inpassing en de inpassing in natuur en landschap van de WKC niet op grote bezwaren zal stuiten, gezien het feit dat sprake is van vestiging op een bestaand grootschalig industrieterrein.

Nadere lokatiekeuze op de vestigingsplaats Geleen

In eerste instantie is in de startnotitie vermeld, dat de WKC zou worden gebouwd op het noordelijke gedeelte van het DSM-terrein. In de aanvullende startnotitie is een tweede mogelijkheid, lokatie Kerensheide, aangegeven. Inmiddels is definitief voor het grondstuk ten noordoosten van het knooppunt Kerensheide gekozen.

De keuze is op de plaats Kerensheide gevallen, daar deze plaats voordelen biedt ten opzichte van de in de oorspronkelijke startnotitie aangeduide plaats en wel de volgende:

- de plaats heeft een centrale ligging ten opzichte van de belangrijkste stoomverbruikers bij DSM. De invoering op het DSM-stoomnet vindt centraal plaats. Op deze wijze kunnen druk- en temperatuurverliezen tot een minimum beperkt blijven, hetgeen voor het brandstofgebruik en daarmee voor het milieu voordelen biedt. Voor eventuele toename van de stoomvraag van DSM en daarmee samenhangende uitbreiding van de stoomleveringscapaciteit is de nieuwe plaats ook meer geschikt
- de bereikbaarheid van het terrein is eenvoudig te realiseren. Het terrein ligt aan de rand van het DSM-terrein en kan eenvoudig via de openbare weg bereikt worden.

Een nadeel van de nieuwe plaats is, dat er grootschalige werkzaamheden benodigd zijn, om het terrein bouwrijp te maken. Op het terrein bevinden zich blusvijvers, bezinkbassins en opstallen die gesloopt dienen te worden. Voorts loopt een hoogspanningsleidingtracé over het terrein, welke dient te worden omgelegd.

Voor de milieucriteria is er nauwelijks of geen verschil tussen beide plaatsen.

- De externe veiligheid
  Over beide plaatsen lopen risicocontouren met een individueel risico van 10^{-5}/jaar. Voor beide plaatsen geldt in beginsel dat op basis van het thans geformuleerde beleid 10^{-6} voor aan derden toebehorende inrichtingen geldt en dat dit bouwbeperkingen voor de WKC-Swentibold kan opleveren.
- Geluid
  Momenteel is met betrekking tot de geluidsituatie rond het DSM-complex een saneringsprogramma in voorbereiding (zie paragraaf 3.2.3.4). De mogelijkheden om de geluidbijdrage op de lokatie Kerensheide aan te doen sluiten op de doelstellingen van het saneringsprogramma zijn enigszins gunstiger, dan voor de eerstgekozen lokatie (zie paragraaf 6.4).

2.2 WKC-Swentibold en de relatie met het nationale milieubeleid

Gasgestookte STEG's, die de basis vormen van warmtekrachtcentrales, geven als belangrijkste emissies NO_x, CO_2 en warmte. Reststoffen ontstaan niet bij gasgestookte eenheden.

NO_x en CO_2 worden via de schoorsteen in de lucht geloosd, terwijl de niet te gebruiken warmte ofwel aan koelwater wordt afgegeven of rechtstreeks aan de lucht wordt afgestaan.

<u>NO_x- en CO_2-uitworp</u>

Voor de uitworp van NO_x is in het Bestrijdings Plan Verzuring voor het jaar 2000 voor de doelgroep "elektriciteitscentrales" een emissie-reductiedoelstelling van 50% ten opzichte van 1988 vastgesteld.

In 1990 heeft het "doelgroepenoverleg" van de overheid en de N.V. Sep geresulteerd in een convenant ter bestrijding van de verzurende emissies. (Voor details zie hoofdstuk 4). Ten aanzien van de uitworp van NO_x is hierin overeengekomen:
- uiterlijk in 2000 wordt de jaarlijkse uitworp van NO_x van stookinstallaties van de elektriciteits-produktiebedrijven beperkt tot 30.000 ton
- voor 1994 is een tussentijdse doelstelling vastgelegd van 55.000 ton NO_x, welke voor de N.V. Sep als inspanningsverplichting geldt
- bij uitvoering van het "warmteplan" wordt de doelstelling van 30.000 ton voor NO_x verhoogd met ten hoogste 5000 ton.

In 1991 is door de Sep het "Plan van aanpak" opgesteld. Hierin is in detail aangegeven welke bestrijdingsmaatregelen bij de diverse eenheden van het produktiepark zullen worden toegepast om aan bovengenoemd emissieplafond te kunnen voldoen. Daardoor is de sektor in de gelegenheid gesteld zelf te bepalen, waar en op welke wijze de diverse bestrijdingsmaatregelen het meest optimaal kunnen worden ingezet. Ten aanzien van WKC's gaat het plan ervan uit dat bij nieuwe eenheden een maximale jaargemiddelde NO_x-emissie van 45 g/GJ wordt nagestreefd. Zoals in paragraaf 4.1.4 nader aan de orde zal komen, zal het ontwerp hierop gericht zijn. Zodoende draagt deze WKC bij aan de realisering van de doelstelling van het landelijke emissieplafond. Volgens de huidige regelgeving (Bees) wordt echter een NO_x-emissie van 65 g/GJ toegestaan. Gecorrigeerd voor het gasturbine-rendement en de inzet van restgassen bedraagt de emissie 80 g/GJ.

Voor het jaar 2010 is in het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening aangegeven dat de regering voor het overleg met de elektriciteitssector voor NO_x uit wil gaan van 80% reductie ten opzichte van 1980. Voorts wordt hierbij vermeld dat bedacht moet worden, dat in 2010 nog enkele kolen eenheden in bedrijf zullen zijn met relatief hoge NO_x-emissies, die slechts tegen zeer hoge kosten omlaag gebracht zouden kunnen worden. Hierdoor zou de nagestreefde reductie dan pas in 2013 bereikbaar worden. Uit het MER dat voor het Tweede SEV is opgesteld blijkt, dat om de 80% reductie te behalen ook bij gasgestookte eenheden verdere NO_x-uitworpreducerende maatregelen vereist zullen zijn. Om de NO_x-uitworp te verlagen zijn twee opties mogelijk:
- de gasturbine uitworp verder verlagen
- NO_x-reducerende maatregelen in afgassenketels.

Er bestaat veel vertrouwen in de ontwikkelingen van verdere verlaging van de NO_x-uitworp van gasturbines waardoor de NO_x-emissies in de toekomst bij nieuwe eenheden ook zonder NO_x-reducerende maatregelen in afgassenketels kunnen worden verlaagd.
In hoeverre dit op de WKC-Swentibold van invloed zal zijn is momenteel nog niet nader uitgewerkt (zie "Leemten in kennis").

NO_x- en CO_2-uitworpbesparingen bij warmtekracht-koppeling

Een voordeel van WKK, zoals dat bij de WKC-Swentibold wordt toegepast, is dat minder NO_x- en CO_2-uitworp plaatsvindt. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit, dat de produktie van de

warmte vrijwel geen extra uitworpen tot gevolg heeft. Zou deze warmte apart bij de industrie zijn opgewekt, dan zou ook daarbij NO_x- en CO_2-uitworp plaatsvinden.

Koelwater

De hoeveelheid niet te gebruiken warmte is bij warmte-krachteenheden (WKC's) veel kleiner dan bij eenheden, die alleen elektriciteit produceren. Als gevolg hiervan zal de warmte-afgifte aan het koelwater bij WKC's veel kleiner zijn dan bij een aardgasgestookte STEG-installatie, zonder warmtelevering. In dit geval, waar een koeltoren wordt toegepast, geldt dit voor warmte-afgifte aan de lucht.

2.3 Verwachtingswaarden en vergunningaanvraagwaarden

Zowel in het MER als in de vergunningaanvragen worden emissiewaarden genoemd. In het MER zijn deze waarden de verwachtingswaarden en de maximale waarden. In de vergunningaanvragen zijn dit alleen de maximale waarden, die geen enkel moment overschreden mogen worden. Vooral bij emissies, die nogal fluctueren, kan er een groot verschil zijn tussen de verwachtingswaarde, die over langere tijd gemiddeld is, en de vergunningaanvraagwaarde. In het MER worden de jaargemiddelde verwachtingswaarden gehanteerd om de meest waarschijnlijke milieubeïnvloeding te beschrijven. Daarmee wordt een realistisch beeld van de werkelijke milieubeïnvloeding verkregen. Ter informatie wordt ook de maximale waarde van de diverse emissies gegeven en tevens worden de milieuhygiënische aspecten hiervan beschreven.

2.4 Doelstelling

Het doel van de voorgenomen activiteit betreft het opwekken van 415...500 MW_e elektriciteit en de levering van circa 240 MW_{th} warmte door middel van het bouwen en inbedrijfnemen en houden van een met aardgas en restgassen van DSM te stoken warmtekrachtcentrale op het terrein van DSM Limburg B.V. te Geleen.

De voorgenomen activiteit past volledig binnen de doelstellingen van het warmteplan van de N.V. Sep en van het overheidsbeleid, gericht op grootschalige toepassing en stimulering van de gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte.

3 BESLUITVORMING EN RANDVOORWAARDEN

3.1 Inleiding

De bouw en het bedrijven van WKC-Swentibold dient plaats te vinden met inachtneming van randvoorwaarden vanuit overheidsbeleid en wetgeving inzake de elektriciteitsvoorziening, ruimtelijke ordening en milieu en met inachtneming van technisch-economische eisen vanuit de elektriciteitsvoorziening. Deze randvoorwaarden kunnen beperkingen opleggen stellen aan de besluiten over de vergunningen van WKC-Swentibold, waarvoor dit MER is opgesteld.

De belangrijkste eisen die voortvloeien uit overheidsbeleid en wetgeving worden aangegeven in (de lijst is niet limitatief):

- Elektriciteitswet 1989
- Elektriciteitsplan 1991-2000 van de N.V. Sep
- Elektriciteitsplan 1993-2002 van de N.V. Sep
- Warmteplan van de N.V. Sep, opgenomen in de Elektriciteitsplannen 1991-2000 en 1993-2002
- Milieu-actieplan (MAP) van de gezamenlijke Nederlandse distributiebedrijven (1990)
- Nationaal Milieubeleidsplan (1989)
- Nationaal Milieubeleidsplan plus (1990)
- Nota Energiebesparing van het Rijk (1990)
- Convenant VROM-IPO-Sep over de bestrijding van SO_2 en NO_x inclusief side letter (1990)
- Vierde Nota over de ruimtelijke ordening Extra (VINEX), deel 3 (1991)
- Bestrijdingsplan Verzuring (1989)
- Besluit emissie-eisen stookinstallaties WLV (1987)
- Besluit wijziging Besluit emissie-eisen stookinstallaties WLV (1992)
- Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (1981)
- Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, deel 1 (1992) en deel 3 (1993)
- Besluit risico's zware ongevallen (1988)
- Nota Omgaan met risico's (1989)
- Natuurbeleidsplan (1990)
- Ontwerp herziening streekplan Zuid-Limburg, Provincie Limburg (1992)
- Milieubeleidsplan van de Provincie Limburg 1991-1994 (1991)
- Derde Nota Waterhuishouding (1989)
- Rijkswaterkwaliteitsplan (1986), inclusief de voorlopige richtlijnen inzake het lozen van koelwater (bijlage 3)
- Beheersplan voor de Rijkswateren 1992-1996 (1993)
- Bestemmingsplan gemeente Geleen
- Leidraad Bodemsanering, Interimwet Bodemsanering
- Provinciaal Waterhuishoudingsplan 1991-1995 (1990)
- Geluidzone DSM-complex (1987) en sanering.

3.2 Randvoorwaarden

3.2.1 INLEIDING

De hoofddoelstelling van het elektriciteitsbeleid is het zorgen voor een betrouwbare en doelmatige elektriciteitsvoorziening tegen zo laag mogelijke kosten en op maatschappelijk verantwoorde wijze. Deze doelstelling is tevens verankerd in de Elektriciteitswet 1989. Hierin is ook opgenomen, dat voor de Elektriciteitssector in beginsel een wettelijke leveringsplicht van kracht is.

Een en ander houdt in dat bij de elektriciteitsvoorziening rekening dient te worden gehouden met de doelstellingen van het algemene energiebeleid, het milieubeleid, het ruimtelijk beleid en het natuur- en landschapsbeleid.

Het resulterende beleid inzake de elektriciteitsvoorziening kan ontleend worden aan het vigerende Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV), dat nog dateert van 1981, en aan het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, deel 3 (1993). Het vigerende Structuurschema Elektriciteitsvoorziening gaat voornamelijk in op de ruimtelijke consequenties van de elektriciteitsvoorziening. Het kon geen adequaat toetsingskader voor de elektriciteitsvoorziening meer vormen, gezien een aantal belangrijke ontwikkelingen op het terrein van het energie-, het ruimtelijk en het milieubeleid. Inmiddels is deel 3 van het nieuwe, tweede SEV, verschenen en aan de Staten-Generaal ter behandeling aangeboden. Gedeeltes van deel 1 van het SEV zijn aan milieu-effectrapportage onderworpen. Het is te verwachten dat het nieuwe SEV, na eventuele aanpassing, in 1993 door het Parlement zal zijn goedgekeurd. Het is daarom noodzakelijk de uitspraken in het SEV op te vatten als voorgenomen regeringsbeleid, dat nog enige wijziging kan ondergaan.

Het nieuwe SEV geeft naast het ruimtelijk, ook het milieuhygiënische toetsingskader voor de openbare elektriciteitsvoorziening tot het jaar 2010. Dit betekent, dat de tweejaarlijks voortschrijdende Elektriciteitplannen van de N.V. Sep met het nieuwe SEV zullen moeten stroken, zoals het E-plan 1993-2002 dat door de Minister van Economische Zaken op 23 december 1992 is goedgekeurd. De vestigingsplaats Geleen is nog niet in het Tweede SEV opgenomen, daarom is tevens een herziening van dit Tweede SEV vereist. Dit is in paragraaf II.2.1.2 beschreven.

3.2.2 ENERGIEBELEID

Het energiebeleid van de overheid is sinds de jaren 1973/1974 verwoord in een aantal nota's: de Energienota (1974), de Nota Energiebeleid (1979/1980), de Nota elektriciteitsvoorziening in de jaren negentig (1985), de Nota Het energiebeleid nader bezien (1989) en de Nota energiebesparing (1990a). Ondanks enkele onderlinge nuanceverschillen is het energiebeleid in deze nota's gebaseerd op drie hoofdlijnen: energiebesparing, diversificatie en het instandhouden van een grote mate van zelfvoorziening.

3.2.2.1 Energiebesparing

Energiebesparing is reeds lange tijd een belangrijke doelstelling. De milieuproblematiek en de gedachtenontwikkeling omtrent het begrip "duurzame ontwikkeling", waartoe de aanzet is gegeven in het rapport Our Common Future van de Commissie-Brundtland (1987) heeft aan energiebesparingsbeleid echter krachtige nieuwe impulsen gegeven.

"In de Nota Energiebesparing (Tweede Kamer, 1990a) is het overheidsbeleid aangaande besparing neergelegd. Het besparingsbeleid dat zich richt op een efficiencyverbetering van 20% in de periode tot 2000, is opgebouwd langs vijf hoofdlijnen:

a Voorlichting en bewustwording omtrent het energieverbruik en de besparingsmogelijkheden alsmede specifieke informatie hierover naar doelgroepen.

b Afspraken en regelgeving daar waar rendabele besparingsinvesteringen niet tot stand komen als gevolg van institutionele belemmeringen of als gevolg van onvoldoende informatieverstrekking en daar waar wetgeving (nog) niet mogelijk of wenselijk is.

c Het met subsidies ondersteunen van een scala van investeringen in energiebesparingen en duurzame energie, daar waar rentabiliteitseisen een knelpunt vormen bij de realisering van investeringen in energiebesparende apparatuur en in duurzame energie.

d Stimulering van innovatie en techniekontwikkling door subsidies voor onderzoek, ontwikkeling, demonstratie en marktintroductie van nieuwe technologie. Tevens zal de instandhouding van voldoende expertise in Nederland worden ondersteund.

e Het onderzoeken van de mogelijkheden om regulerende maatregelen in te zetten ter reductie van de CO_2-emissies (zoals het vergunningsinstrument en de regulerende energieheffing).

Daarnaast wordt in het besparingsbeleid belang gehecht aan de ondersteuning van de besparingsinspanningen van de nutsbedrijven, provincies en gemeenten. Behalve zaken als het bevorderen van de efficiency van elektriciteitsverbruikende apparatuur is ook benutting van restwarmte bij de centrale en decentrale elektriciteitsproduktie van groot belang. Het besparingsbeleid is dus als zodanig niet gericht op het beëindigen van activiteiten waarbij energie wordt verbruikt. Wel dient verspilling van energie zoveel mogelijk te worden tegengegaan. Dit geldt ook voor elektriciteit" (Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, deel 1 (1992)).

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van een aantal reeds bestaande en deels nog verder te ontwikkelen stimulerings- en actieprogramma's, die energiebesparing tot doel hebben.

- Stimuleringsprogramma warmte/krachtkoppeling

  De beleidsinstrumenten in dit programma zijn subsidieregelingen, lagere aardgasprijs voor WKK-toepassingen, betere waardering opgewekte elektriciteit en institutionele ondersteuning (Projectbureau Warmte/Kracht; PW/K). De doelstelling is in 1995 over 3000 MW_e Warmte-krachtvermogen te beschikken, exclusief stadsverwarming.

- TWIN- Nationaal Ondersteuningsprogramma Toepassing Windenergie in Nederland 1990-1994

  Dit programma streeft naar een betere integratie van het onderzoek en de industriële ontwikkeling van windenergie.

- Bestuursovereenkomst plaatsingsproblematiek windenergie 1991

  In dit kader is reeds in de Nota "Elektriciteitsvoorziening in de jaren negentig" door de regering aangegeven te streven naar het (doen) realiseren van opgesteld vermogen aan windenergie van 1000 MW_e in het jaar 2000.

  Volgens de Nota Energiebesparing komt voor de periode na 2000 zicht op een uitbreiding van het vermogen aan windenergie tot ongeveer 2000 MW_e rond het jaar 2010.

  In de Nota Energiebesparing wordt gemeld dat ten aanzien van het probleem van plaatsing de ministeries van VROM en EZ de betrokken provincies hebben uitgenodigd om te bezien welke lokaties geschikt zijn voor, en hoe gekomen kan worden tot, een redelijke verdeling van 1000 MW_e vermogen aan windenergie tot het jaar 2000.

- SES- Steunregeling Energiebesparing en Stromingsenergie 1991

  Op grond van de SES worden subsidies verstrekt voor energie-besparingsadviezen, haalbaarheidsonderzoeken en investeringen in WKK-installaties.

- MAP- Milieu Actie Plan van de energiedistributiesector 1991

  Dit is een plan van de distributiebedrijven om via voorlichting en subsidies een geëigende bijdrage te leveren aan de doelstellingen uit het NMP-Plus en de Nota Energiebesparing. Een veelheid van maatregelen voor de doelgroepen "Huishoudens", "Bedrijfsleven en overheid" en "Energiedistributiesector" zijn taakstellend uitgewerkt. Voor de volgende technieken voorzien de B-MAP's (Bedrijfs-Milieuactieplannen) van de diverse bedrijven van de distributiesector concrete activiteiten: energiezuinige verlichting, isolatie, zonneboilers, hoogrendementsketels, WKK en windenergie.

- Intentieverklaringen industrie inzake efficiency-verbetering

  In het kader van het streven naar vrijwillige afspraken met een aantal doelgroepen is overleg gestart met het bedrijfsleven om te komen tot convenanten over verbetering van de energie-efficiency. Een aantal bedrijfstakken heeft intentieverklaringen ondertekend waarin deze aangeven een verbetering met 20% ten opzichte van 1989 na te streven. Tot de sectoren die zich hebben uitgesproken behoren onder meer de chemie (zie ook paragraaf 3.2.3.3), de basismetaal, glas-, kalkzandsteen-, papier- en zuivelindustrie. Deze sectoren vertegenwoordigen 75% van het besparingspotentieel.

Duurzame energiebronnen

In de Nota Energiebesparing wordt als doelstelling uitgesproken dat in 2010 door de inzet van duurzame energiebronnen 5% fossiele brandstof kan worden uitgespaard.

Voor de opwekking van elektriciteit is tot 2010 het belang van windenergie en afvalverbranding verreweg het grootst. Bij het laatstgenoemde dient te worden aangetekend dat volgens de Nota de grootste bijdrage wordt nagestreefd voor wat betreft ketenbeheer, preventie en hergebruik van afval. In de gevallen waarin afvalverbranding onvermijdelijk is, is een efficiënte winning van energie (elektriciteit en waar mogelijk ook warmte) op zijn plaats.

Het aandeel van fotovoltaïsche zonne-energie is in 2010 nog beperkt, maar op de heel lange termijn kan dit de belangrijkste bron van duurzame energie worden. De mogelijkheden voor het plaatsen van waterkrachtcentrales in Nederland zullen met het huidige vermogen van 36 MW_e niet in belangrijke mate kunnen worden uitgebreid.

Besparing door middel van warmte/krachtkoppeling

Voor een zo hoog mogelijk rendement van de energievoorziening wordt de gecombineerde productie van warmte en van electriciteit in het overheidsbeleid als een zeer belangrijk middel aangemerkt. Zowel grootschalige als kleinschalige vormen worden aangemoedigd.

Afweging grootschalig en kleinschalig warmte/kracht-vermogen

De regering heeft in deel 3 van het nieuwe SEV (1993) nadere afwegingen gemaakt in de keuze tussen grootschalige en kleinschalige vormen van WKK-toepassingen. Aangegeven is, dat wanneer er goede mogelijkheden bestaan voor grootschalige benutting van restwarmte, deze gerealiseerd dienen te worden en er voorrang gegeven dient te worden aan de realisatie van dergelijke WKK-projecten. De regering acht het denkbaar dat het totale centrale vermogen waarbij restwarmte wordt benut in de periode tot 2010 kan groeien tot 5000 MW_e of zelfs meer.

Deze beleidskeuze is ingegeven door de gevolgtrekkingen -onder andere in het Advies aan de Minister van Economische Zaken over de energiebesparing bij ruimteverwarming van de Algemene Energieraad (1991) en in het MER, ten behoeve van het SEV, deel 1 (1992)- dat grootschalige toepassingen effectiever kunnen zijn in het realiseren van besparing op primaire energie en tevens beter beantwoorden aan de doelstellingen van het verzuringsbeleid. De naar verhouding hogere NO_x-emissies van kleinschalig WKK-vermogen (met name gasmotoren) brengt deze optie in het nadeel ten opzichte van grootschalig WKK-vermogen.

3.2.2.2 Diversificatie

Elektriciteit kan met behulp van verschillende energiedragers worden opgewekt.

Een grote nadruk op één brandstof bergt risico's in zich. In de eerste plaats is dat het risico dat een bepaalde brandstof door een aantal belangrijke leveranciers niet meer wordt geleverd. In de tweede plaats is er het prijsrisico. De ontwikkelingen op de oliemarkt sinds de oliecrisis van 1973 tot in het recente verleden zijn in dat opzicht illustratief. Voor de Nederlandse elektriciteitssector speelt olie geen grote rol meer.

Wel is voor de elektriciteitssector verder de koppeling van de prijs van aardgas aan de prijs van stookolie van belang. De kostprijs van stroomopwekking is dan ook gevoelig voor fluctuaties in de olieprijs. Deze gevoeligheid is de laatste jaren verminderd door circa 35% van de elektriciteit met kolen op te wekken, waarvan de prijs een stabieler verloop vertoont.

De omvang en de spreiding van de mondiale kolenvoorraden zijn zodanig, dat de voorziening- en prijsrisico's verbonden aan de inzet van kolen duidelijk geringer zijn dan van olie en gas.

Door diversificatie worden dus de risico's van fysieke uitputting van de voorraden, van onregelmatige aanvoer en van fluctuerende prijzen verminderd.

Een ander uitgangspunt dat meespeelt in het diversificatiestreven is, dat door een zekere aansluiting van de brandstofinzet bij de situatie in het buitenland het risico wordt verminderd, dat de kosten van elektriciteitsproduktie in ons land sterk afwijken van die in het buitenland.

Zolang geen principiële besluiten over de bouw van nieuwe kerncentrales worden genomen, dient derhalve de brandstofinzet zo evenwichtig mogelijk over de energiedragers kolen en gas te worden verspreid. In het "Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening; deel 3" (SEV, 1993) is hieromtrent het volgende kabinetsstandpunt opgenomen.

De regering acht, gezien de ten opzichte van opwekking met gas grotere nadelige gevolgen voor het milieu, een beperking van het totale kolenvermogen voor de periode tot 2010 tot 1/3 van het voor de produktiesector benodigde vermogen gewenst, waarbij tevens de hoeveelheid geïmporteerd vermogen in acht genomen kan worden. Daarbij dient dit kolenvermogen een niveau van 6000 MW_e niet te overschrijden.

Aan het op te stellen gasvermogen wordt geen maximum gesteld.

3.2.2.3 Mate van zelfvoorziening

Voor het elektriciteitsbeleid zijn de volgende redenen van belang om grotendeels met eigen vermogen in de behoefte aan elektriciteit te voorzien.

1 Door het beperkte aantal hoogspanningsverbindingen met het buitenland is de voorziening kwetsbaar.
2 Het transport van elektriciteit over lange afstanden gaat met verliezen gepaard.
3 Een grote afhankelijkheid van buitenlandse stroomleveranciers brengt financiële risico's teweeg.
4 Eigen produktie van elektriciteit brengt werkgelegenheid met zich mee zowel bij de bouw van centrales als bij de exploitatie.

Het nieuwe SEV, deel 3 tekent daarbij wel aan dat het in het licht van de versterking van de Europese markt gewenst is om stroom te importeren en te exporteren, wanneer dat leidt tot lagere kosten. Het ligt ook in de taak van de Sep besloten om aantrekkelijke stroomimport en -exportmogelijkheden te benutten.

3.2.3 MILIEUBELEID

3.2.3.1 Inleiding

Het strategische beleid van de rijksoverheid voor de lange en middellange termijn van de rijksoverheid is geformuleerd in het Nationaal Milieubeleidsplan (Tweede Kamer, 1989b) en het Nationaal Milieubeleidsplan-plus (Tweede Kamer, 1990b). Daarnaast is op diverse beleidsterreinen sprake van een aantal beleidsnota's met milieuhygiënische uitgangspunten, alsmede van wettelijke regelingen waaraan de E-sector is onderworpen.

De hoofddoelstelling van het beleid in het NMP (-plus) is het instandhouden van het draagvermogen van het milieu ten behoeve van een duurzame ontwikkeling. Een duurzame ontwikkeling voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder dat voor de toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar wordt gebracht om ook in hun behoeften te voorzien. Een duurzame ontwikkeling krijgt gestalte door een combinatie van integraal ketenbeheer, energie-extensivering en kwaliteitsbevordering.

Enkele milieubeleidssectoren waarop voor de elektriciteitsvoorziening relevante randvoorwaarden zijn uitgewerkt worden hiernavolgend behandeld. Op de eerste plaats heeft dit betrekking op de uitstoot van luchtverontreinigende componenten als zwaveldioxide (SO_2) en stikstofoxiden (NO_x) en op de emissie van kooldioxide (CO_2), het belangrijkste voor het broeikaseffect verantwoordelijke gas. Hierbij zal aansluiting worden gezocht bij de thema's "verzuring" en "klimaatverandering". Daaropvolgend komen aan de orde de randvoorwaarden die kunnen voortvloeien uit het beleid met betrekking tot risico's en hinder, ruimtelijke ordening, natuur en landschap en waterkwaliteit.

Naast het rijksbeleid is het provinciale milieubeleid van belang. Met name in het kader van de verzuring is sprake van een nader uitgewerkt provinciaal beleid (Milieu Beleidsplan Limburg 1991-1994, 1991). Dit wordt besproken in paragraaf 3.2.3.3.

3.2.3.2 Klimaatverandering

Klimaatverandering als gevolg van het broeikaseffect betreft bij uitstek een milieuprobleem van mondiale omvang. De nationale beleidsvorming is daarom sterk ingekaderd in internationaal verband.

Voor de reductie van het belangrijkste broeikasgas, CO_2, heeft NMP-plus de volgende doelstellingen geformuleerd:
- stabilisatie van de CO_2-emissie in 1994/1995 op het niveau van 1989/1990. Dit is geschat op 182 Mt CO_2/jaar
- reductie van de CO_2-emissie van 3 tot 5% ten opzichte van 1989/1990 in 2000 tot een niveau van 173-177 Mt CO_2/jaar.

De doelstellingen moeten worden gezien tegen de achtergrond van een autonome groei van de CO_2-emissies in Nederland met circa 2% per jaar tot naar schatting 195 Mt in 1994 en 220 Mt in 2000. Ruim 85% van de totale Nederlandse emissie van CO_2 komt vrij bij de produktie en verbranding van fossiele brandstoffen (inclusief het verkeer). Bijna een kwart hiervan hangt samen met de opwekking van elektriciteit. In 1990 bedroeg de hierbij vrijkomende CO_2-emissie circa 42 Mt (elektriciteitsproduktiesector 39 Mt en decentrale opwekking 3 Mt).

In de uitwerking naar beleidsvelden en sectoren wordt er van uitgegaan dat als gevolg van energiebesparing in 2000 17-20 Mt CO_2 vermeden wordt als gevolg van maatregelen gericht op verhoging van de efficiëntie van het energieverbruik in alle sectoren. De elektriciteitssector zal in 2000 12,5 Mt dienen bij te dragen aan de emissiereductie door een gewijzigde brandstofinzet ten opzichte van eerdere scenario's.

In internationaal verband is het EG-besluit van 29 oktober 1990 van belang, waarin is afgesproken dat de CO_2-uitstoot van de EG als geheel gestabiliseerd moet worden op de gemiddelde omvang van 1990. Op de onlangs gehouden UNCED-conferentie in Rio de

Janeiro hebben de EG-landen zich middels ondertekening van het Wereldklimaatverdrag ervoor uitgesproken om deze stabilisering in het jaar 2000 gerealiseerd te hebben.

Voor de periode na het jaar 2000 is noch nationaal, noch internationaal een CO_2-emissiereductiedoelstelling vastgelegd. De regering acht het blijkens het nieuwe SEV (deel 3), wenselijk "voorshands te streven naar stabilisatie, in de periode tot 2010, van de aan de elektriciteitsproduktiesector toe te rekenen CO_2-emissie, ongeveer op het niveau van 1990". Dit niveau bedraagt circa 39 Mt. Momenteel vinden er besprekingen plaats tussen de overheid en de Sep, wat moet resulteren in een CO_2-convenant. Het ligt in de bedoeling, dat dit convenant in 1993 zal worden getekend (SEV, deel 3, 1993).

3.2.3.3 Verzuring

De elektriciteitssector veroorzaakt ook een deel van de verzurende emissies in Nederland. De bijdrage van gasgestookte centrales komt voort uit de emissie van stikstofoxyden (NO_x). Het verzuringsbeleid is geformuleerd in het NMP en kort daarna gedetailleerder uitgewerkt in het Bestrijdingsplan Verzuring (Tweede Kamer, 1989c).

Het verzuringsbeleid is er op gericht de nadelige effecten van verzuring op de lange termijn terug te dringen tot verwaarloosbare omvang. De nadelige effecten komen vooral tot uiting in aantasting van de vitaliteit van de bossen. Voor het jaar 2000 is de doelstelling gesteld op het bereiken van een depositieniveau van 2400 zuurequivalenten/ha.a, waarbij de meest ernstige schade bij bossen op rijkere gronden wordt voorkomen. Voor het jaar 2010 wordt een depositieniveau nagestreefd van 1400 zuurequivalenten/ha.a., waarbij ook bij bossen op arme zandgronden de meest ernstige effecten worden vermeden.

Het Bestrijdingsplan Verzuring heeft hiertoe emissie-reductiedoelstellingen vastgesteld die tot het jaar 2000 zijn uitgewerkt voor de maatschappelijke sectoren. Van de doelgroep "elektriciteitscentrales" wordt in dat jaar een reductie ten opzichte van het referentiejaar 1980 verwacht van minimaal 85% SO_2 en 50% NO_x. In 1980 bedroegen de emissies van de centrales 195.000 ton SO_2 en 80.000 ton NO_x. In 2000 moeten volgens het BPV maatregelen van verscheidene aard leiden tot een emissie van maximaal 30.000 ton SO_2 en 40.000 ton NO_x. Om het gewenste depositieniveau van 1400 zuurequivalenten in 2010 te kunnen halen wordt een algemeen reductiepercentage van 80...90% genoemd. Deze landelijke reductiedoelstelling zal in zijn uitwerking naar de verschillende sectoren nog moeten worden vastgelegd.

Voor wat betreft de elektriciteitssector spreekt het nieuwe SEV, deel 3 zich alvast uit voor een reductie van de NO_x-emissie met een percentage van 80% ten opzichte van 1980, te bereiken in of kort na het jaar 2010. Indien inderdaad besloten wordt tot een reductiedoelstelling van 80% voor 2010 zou voor dat jaar een emissieplafond van 16.000 ton NO_x gaan gelden.

Instrumenten die in het kader van het verzuringsbeleid worden gebruikt zijn uitvoeringsbesluiten en vergunningen ingevolge de Wet inzake de luchtverontreiniging (Besluit emissie-eisen Stookinstallaties WLV (Staatsblad 1987a, 1992) en vrijwillige afspraken met de elektriciteitssector (Convenant VROM-IPO-Sep inclusief side letter, 1990; zie ook paragraaf 2.2) en met bedrijfssectoren als de chemische industrie (zie "Integrale Milieu Taakstelling" (IMT)).

In het **Milieubeleidsplan 1991-1994 van de provincie Limburg (MBP)** neemt het verzuringsbeleid een belangrijke plaats in. De uitworp van verzurende stoffen is in vergelijking met de landelijke gemiddelden in Limburg relatief hoog. In 1987/1988 bedroeg bijvoorbeeld de NO_x-emissie in Limburg ongeveer 80% meer (in kg/ha.a) dan het gemiddelde in Nederland. Ook de gemiddelde neerslag van verzurende stoffen was in 1988 hoger dan het landelijk gemiddelde, te weten 15%.

Gelet op onder andere de omvang van de verzuringsproblematiek en de consequenties van het rijksbeleid heeft de provincie voor de periode tot 2010 aanvullend beleid geformuleerd. De in het rijksbeleid nagestreefde depositieniveaus ook in de provinciale doelstelling opgenomen. Voorts zijn ten aanzien van stikstofverbindingen nog specifieke depositieniveaus genoemd. De nagestreefde niveaus staan in onderstaande tabel vermeld.

Nagestreefde depositieniveaus

	NMP	MBP	
	mol H^+/ha.a	mol H^+/ha.a	mol (NH_3 + NO_x)/ha.a
1994		4400	
2000	2400	2400	1600
2010	1400	1400	1000

In het MBP zijn tevens een aantal sector- en doelgroepgerichte emissiereductiedoelstellingen neergelegd. Ook deze behouden aansluiting met de door het Rijk gewenste emissiereucties in het jaar 2000.

Specifiek met betrekking tot centrales zal de emissiereductie van NO_x(60% ten opzichte van 1980) in de lijn van het Sep-convenant (zie verderop in deze paragraaf) en de doelstellingen van het MBP Limburg nader worden uitgewerkt. De meest wezenlijke aanvulling op het nationale beleid schuilt in de provinciaal vastgestelde maximale uitworpplafonds voor de sectoren industrie, centrales en landbouw. Voor de in Limburg gelegen centrales gelden ten aanzien van NO_x maximale uitworpniveaus van 7,2 kt/a en 4,0 kt/a, respectievelijk in het jaar 1994 en het jaar 2000 (zie paragraaf 5.8). Het MBP signaleert dat

met de autonome ontwikkeling de emissiereductiedoelstellingen niet gehaald worden en dat van de elektriciteitscentrales "een extra reductie van NO_x-uitworp" verwacht wordt. EPZ heeft voor de centrales in de provincie Limburg de volgende maatregelen voorzien:

1e installatie van "low NO_x branders" bij de Clauscentrale
2e het project van de katalytische DeNOx-Luvo bij de eenheid 6 van de Maascentrale in Buggenum.

Besluit emissie-eisen stookinstallaties (Bees)

Ter regulering van verbrandingsemissies, zoals die ook bij elektriciteitsopwekking op basis van fossiele brandstoffen vrijkomen, is in 1987 in het kader van de Wet inzake de luchtverontreiniging het Bees uitgevaardigd, waarin rechtstreeks werkende emissie-eisen voor SO_2, NO_x en stof zijn opgenomen. Het Bees WLV van 1987 is inmiddels aangepast aan de EG-Richtlijn Stookinstallaties. (Besluit wijziging Bees, Staatsblad 1991, nummer 354). Een laatste wijziging, met name op het punt van NO_x-emissies is met ingang van 15 oktober 1992 van kracht geworden (Besluit wijziging Bees, Staatsblad 1992, nummer 451). Deze wijziging was noodzakelijk ter verwezenlijking van de gestelde tussendoelstellingen voor emissie-reductie in het jaar 2000.

In tabel II.3.2.1 zijn de met het laatste Besluit wijziging Bees (Staatsblad 1992, nummer 451) van kracht geworden emissie-eisen vermeld, die voor STEG's relevant zijn.

Tabel II.3.2.1 NO_x-emissie-eisen

	met ingang van 15 oktober 1992	met ingang van 1 januari 1994
gasturbines[4]		
- nieuw g/GJ	65[1])	65[2])
- bestaand g/GJ	135	65[3])

1) Met ingang van 15 oktober 1992 voor installaties waarvoor op of na 15 oktober 1992 vergunning is verleend
2) Met ingang van 1 januari 1994 voor installaties waarvoor voor 15 oktober 1992 vergunning is verleend
3) Indien niet behorend tot een elektriciteitsproduktiebedrijf
4) De emissie-eisen mogen gecorrigeerd worden voor het gasturbinerendement en de onderste verbrandingswaarde (MJ/kg) van de ingezette brandstof, tot een verbrandingswaarde van 38 MJ/kg, met dien verstande dat de laatstgenoemde correctiefactor minimaal 0,9 en maximaal 1,1 bedraagt.

Convenant VROM-IPO-Sep over de bestrijding van SO_2 en NO_x inclusief side letter

In 1990 heeft het "doelgroepenoverleg" van de overheid met de samenwerkende provinciale overheden en de N.V. Sep geresulteerd in een convenant en een side letter ter bestrijding van de verzurende emissies van de centrale elektriciteitssector. In dit convenant is ondermeer het volgende overeengekomen:

- uiterlijk in 2000 wordt de jaarlijkse uitworp van SO_2 en NO_x afkomstig van stookinstallaties van de elektriciteitsproduktiebedrijven beperkt tot 18.000 ton SO_2 en 30.000 ton NO_x per jaar
- voor 1994 is een tussentijdse doelstelling vastgelegd van 30.000 ton SO_2 en 55.000 ton NO_x, welke voor de N.V. Sep als inspanningsverplichting geldt
- bij uitvoering van het "Warmteplan" wordt de doelstelling voor NO_x verhoogd met ten hoogste 5000 ton
- voor installaties waarvoor na ondertekening van het convenant (12 juni 1990) vergunning wordt verleend, worden de hiervoor vermelde concentratie-eisen voor gasturbines en gasgestookte ketels in acht genomen.

In de side letter, waarvan het convenant vergezeld gaat, verklaart de Sep zich bereid bij de regionale verdeling van de bestrijdingsmaatregelen de slechte toestand in het zuid-oostelijk gedeelte van het land, dat het meest door verzuring is getroffen, in acht te nemen. De door de Provincies in de zuidoostelijke regio aangereikte mogelijkheden zullen in dit licht bij de nadere invulling van het "Plan van aanpak" mee worden gewogen.

Het "Plan van aanpak", ter uitvoering van het convenant, geeft aan welke bestrijdingsmaatregelen de Sep op het produktiepark gaat toepassen om aan het gestelde emissieplafond te voldoen. Uitvoering van het convenant mag geen strijd opleveren met de eisen die het Bees WLV stelt.

Integrale Milieu Taakstelling (IMT) chemische industrie

Voorts is in het kader van het doelgroepenoverleg van de rijksoverheid met een aantal bedrijfstakken een convenant met de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI), waarin DSM is vertegenwoordigd, afgesloten. De chemische industrie spreekt hierin de intentie uit bij te dragen aan de verwezenlijking van een aantal doelstellingen van nationale milieubeleid (Intentieverklaring uitvoering milieubeleid chemische industrie, 1993). Aangezien de chemische industrie een energie-intensieve bedrijfstak is, is in een eerder stadium reeds een meerjarenafspraak gemaakt, waarin een energie-efficiency-doelstelling van 20% voor het jaar 2000 ten opzichte van 1989 is overeengekomen (zie ook paragraaf 3.2.2.1). Deze meerjarenafspraak maakt verder onderdeel uit van de IMT.

Binnen het thema verzuring neemt de uitstoot van NO_x een belangrijke plaats in. De IMT heeft de volgende emissie-reductiedoelstellingen vastgelegd:

soort emissie	emissie (kton)	reductie perc. t.o.v. 1985		
	1985	1994	2000	2010
verbrandingsemissies	23,5	25%	55%	90%
procesemissies	20	65%	65%	90%

De regulering van de verbrandingsemissies geschiedt door het Bees WLV. De emissiereductie van 55% zal naar verwachting niet geheel gerealiseerd kunnen worden door middel van implementatie van het huidige Bees. Het is onzeker of onder de huidige omstandigheden deze taakstelling kan worden gehaald.

3.2.3.4 Risico's en hinder

In deze paragraaf komt het overheidsbeleid ten aanzien van de aspecten externe veiligheid en geluid aan de orde.

Veiligheid

Bij "externe veiligheid" gaat het om risico's voor omwonenden en milieurisico's in de omgeving van inrichtingen. Risico's (bijvoorbeeld in de vorm van brand en/of explosies) bij de elektriciteitscentrales kunnen verbonden zijn aan de aanvoer van gasvormige brandstoffen. In een van de uitvoeringsalternatieven, selectieve katalytische denitrificatie, wordt ammoniak ingezet.

In de Nota "Omgaan met risico's" (Tweede Kamer, 1989d) zijn normeringen uitgewerkt voor verschillende risico-niveaus. Onder risico wordt verstaan: ongewenste gevolgen van een bepaalde activiteit verbonden met de kans dat deze zich zullen voordoen.

Voor risico's voor de mens buiten het industrieterrein door grote ongevallen en blootstelling aan stoffen en straling is het uitgangspunt dat voor elk van deze drie deelterreinen het maximaal toelaatbaar niveau voor het totaal van de risico's gelijk is aan een kans op overlijden van 10^{-5} per jaar. Per activiteit of stof is het maximaal toelaatbaar niveau 10^{-6} per jaar.

Het groepsrisico is een maat voor het risico voor de totale bevolking rond een gevaarlijke inrichting. In de normering hiervan is meegenomen dat ongevallen met grotere gevolgen

onevenredig grotere maatschappelijke ontwrichting veroorzaken. De hiervoor vastgestelde risicolimiet kan van belang zijn voor afwegingen bij lokatiekeuzen.

Op grond van het Besluit risico's zware ongevallen (Staatsblad 1988, laatstelijk gewijzigd 1992) dient degene die een ingevolge de Wet milieubeheer vergunningen-plichtige inrichting drijft, waarin een bepaalde hoeveelheid stoffen als genoemd in de bijlagen van dat besluit aanwezig zijn, eenmaal per vijf jaar een rapport inzake de externe veiligheid aan het bevoegd gezag te zenden.

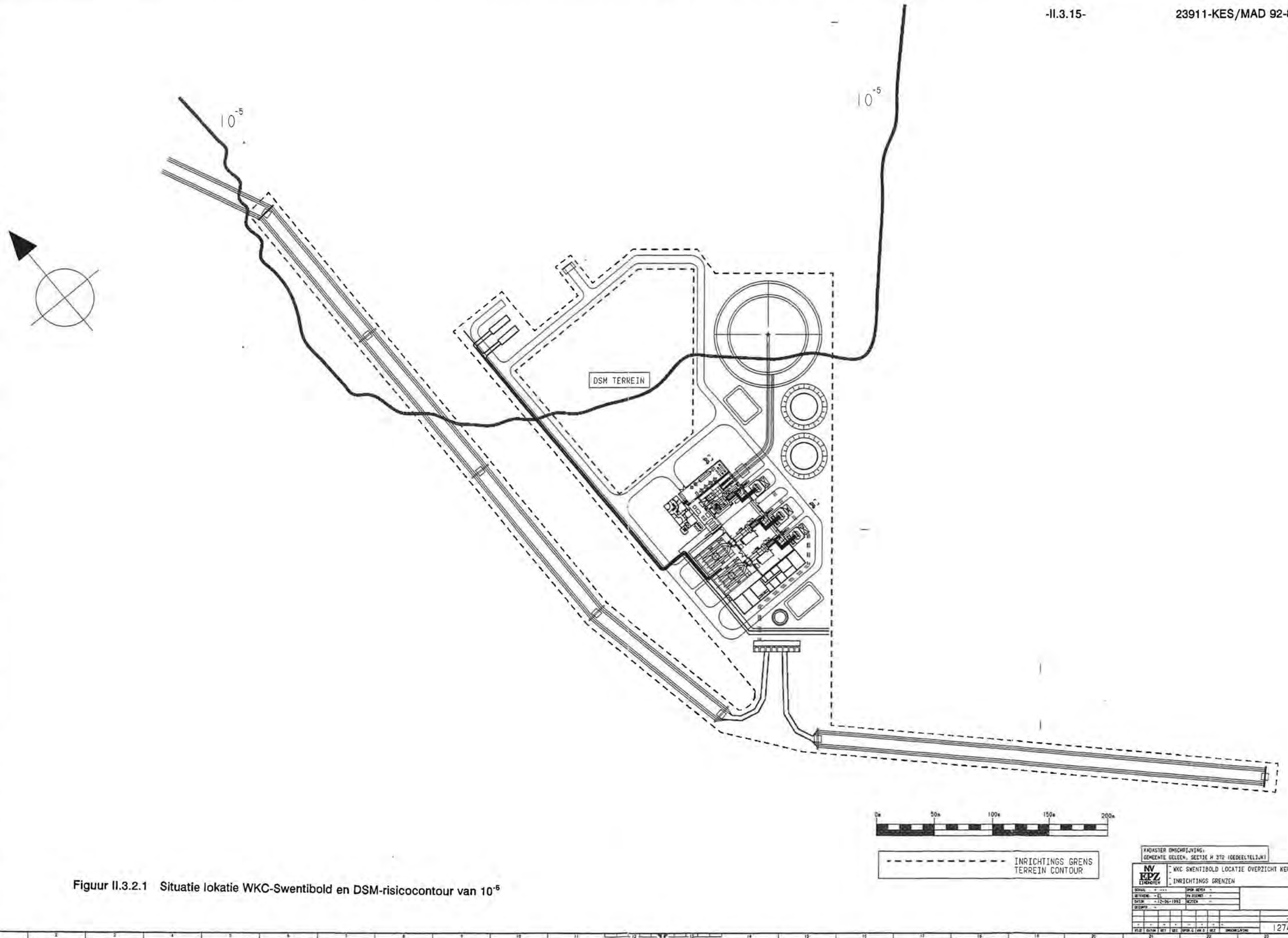
Het besluit is voor de voorgenomen activiteit, alsmede voor de alternatieven daarvoor, niet van toepassing omdat de aanwezige hoeveelheden gevaarlijke stoffen onder de gestelde maximale hoeveelheden blijven, op grond waarvan een extern veiligheidsrapport (EVR) noodzakelijk zou zijn.

Wel kan in beginsel, op basis van het thans geformuleerde beleid van 10^{-6} voor aan derden toebehorende inrichtingen, de mogelijkheid bestaan, dat de bestaande veiligheidssituatie op het DSM-terrein bouwbeperkingen voor WKC-Swentibold oplevert. Deze situatie wordt weergegeven in figuur II.3.2.1. Uit de figuur blijkt dat de gehele lokatie binnen de 10^{-6} risicocontour valt en voor een deel bovendien binnen de 10^{-5} risicocontour. Momenteel wordt echter door het Ministerie van VROM in overleg met het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid gewerkt aan een circulaire over ruimtelijke ordening en externe veiligheid, waarin de voorwaarden zullen worden neergelegd voor mogelijke verzachting van de norm in specifieke lokale situaties, waar bijvoorbeeld sprake is van gelijksoortige activiteiten en/of separate maatregelen (zie verder leemten in kennis, paragraaf 8.10).

Geluid

Voor voorschriften met betrekking tot geluid is de basis gelegd in de Wet geluidshinder (Staatsblad 1979, nummer 99). Rond industrieterreinen met de in deze wet onder "A-categorie" aangeduide inrichtingen (waaronder elektriciteitscentrales) dient een zone te worden vastgesteld waarbuiten de maximale geluidsbelasting niet hoger dan 50 dB(A) mag zijn. Overigens zijn een aantal belangrijke onderdelen uit de Wet geluidhinder, evenals van overige sectorale milieuwetten, komen te vervallen met de invoering van de Wet milieubeheer. Daarbij gaat het vooral om regelingen met betrekking tot vergunningen, algemene regels en handhaving.

De zonegrens (de 50 dB(A)-contour) mag niet dichter bij het industrieterrein worden gelegd dan op dat tijdstip overeenkomt met de geluidsbelasting, die op basis van de geldende vergunningen door de diverse inrichtingen gezamenlijk wordt gemaakt. Vestiging of uitbreiding van inrichtingen is niet mogelijk indien als gevolg daarvan 50 dB(A)-waarden gaan optreden buiten de vastgestelde zonegrens. Overigens voorziet de wet bij bestaande situaties in saneringsmaatregelen. Voorts kunnen zowel in nieuwe als bestaande situaties door GS voor woningen, en dergelijke, ontheffingen worden verleend van de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A).



Figuur II.3.2.1 Situatie lokatie WKC-Swentibold en DSM-risicocontour van 10^{-5}

In het onderhavige geval is de zone van belang, die is vastgesteld voor het industrieterrein waarop het DSM-complex, en bijgevolg de WKC-Swentibold zijn gelegen. De betreffende geluidszone is op 23 september 1987 door de Kroon vastgesteld. Omdat op het moment van zonevaststelling bij een groot aantal woningen in de omliggende gemeenten de geluidsbelasting hoger was dan 55 dB(A) is er sprake van een saneringssituatie. Dit betekent dat door Gedeputeerde Staten een saneringsprogramma moet worden opgesteld, welk programma inmiddels in voorbereiding is. De Minister van VROM beoordeelt vervolgens het saneringsprogramma en stelt op basis hiervan maximaal toelaatbare geluidbelastingen (MTG's) vast (zie paragraaf 8.9).

De MTG's zullen zijn gebaseerd op de in het saneringsprogramma voor een aantal representatieve beoordelingspunten vast te stellen saneringsdoelstellingen, en de benodigde geluidruimte voor toekomstige DSM-ontwikkelingen. Uitbreidingen van DSM, inclusief de voorgenomen bouw van WKC-Swentibold, zullen niet tot een hogere geluidbelasting dan de MTG mogen leiden.

3.2.3.5 Waterkwaliteitsbeleid

De bedrijfsvoering van de WKC-Swentibold zal in beginsel milieu-effecten voor het oppervlaktewater met zich meebrengen. De beïnvloeding is het gevolg van de lozing van spuiwater van de koeltoren op het provinciale riviertje, de Zijtak Ur. Van belang zijn daarom het algemene kwaliteitsbeleid met betrekking tot oppervlaktewateren en de koelwaterrichtlijnen.

Het overheidsbeleid ten aanzien van integraal waterbeheer, met daarin een belangrijke plaats voor oppervlaktewaterkwaliteit, is geformuleerd in de Derde Nota waterhuishouding (Tweede Kamer, 1989e). De nota heeft, in navolging van het Indicatief Meerjarenprogramma water 1985-1989 (Tweede Kamer, 1985), de volgende twee uitgangspunten voor het waterkwaliteitsbeleid:

1 Vermindering van de verontreiniging

   Het uitgangspunt vermindering van de verontreiniging houdt in dat de verontreiniging, ongeacht de stofsoort die wordt geloosd, zoveel mogelijk wordt beperkt. Voor bedrijven betekent dit dat proceskeuze en interne bedrijfsvoering hierop zoveel mogelijk moeten worden afgestemd. Indien een wezenlijke saneringsinspanning noodzakelijk is, wordt afhankelijk van de stofsoort onderscheid gemaakt tussen een tweetal sporen: de emissie-aanpak en de waterkwaliteitsaanpak.

Emissie-aanpak

Voor zwarte lijst-stoffen geldt dat gestreefd moet worden naar het beëindigen van de lozing (tenminste toepassing van best bestaande technieken, eventueel verderreikende maatregelen). Voor de overige stoffen is toepassing van best uitvoerbare technieken vereist.

Waterkwaliteitsaanpak

De waterkwaliteitsaanpak wordt gevolgd voor verontreinigingen met een geringe mate van toxiciteit (zoals chloride en sulfaat). Mede in samenhang met de functies die aan bepaalde ontvangende oppervlaktewateren zijn toegekend, betekent de vaststelling van waterkwaliteitsdoelstellingen dat het beleid erop gericht is binnen bepaalde termijnen de desbetreffende oppervlaktewateren te laten voldoen aan de bijbehorende eisen.

2 Het stand-still beginsel

Voor de zwarte lijst-stoffen geldt dat de emissies in een bepaald beheersgebied niet mogen toenemen. Voor de overige stoffen geldt dat de waterkwaliteit niet significant mag verslechteren, hetgeen inhoudt dat de waterkwaliteitsdoelstellingen in beginsel niet mogen worden opgevuld.

Het Provinciaal Waterhuishoudingsplan 1991-1995 van de Provincie Limburg (1991) heeft dezelfde beleidsuitgangspunten, als de hierboven genoemde.

Functies van de Grensmaas en het Julianakanaal

Gezien het belang van de Maas en het Julianakanaal voor de voorgenomen activiteit is het noodzakelijk na te gaan welke gebruiksfuncties aan deze watersystemen zijn toegekend. De Maas behoort tot het waterhuishoudkundig hoofdsysteem van Nederland. Het beheer valt derhalve toe aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het Beheersplan voor de Rijkswateren 1992-1996 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993) kent aan het traject van de Maas, dat voor de voorgenomen activiteit relevant is, de zogenoemde Grensmaas, functies toe ten behoeve van:

- afvoer water, ijs en sediment
- regionale watervoorziening
- natuur en landschap
- drinkwatervoorziening
- oeverrecreatie en sportvisserij
- koelwater voor energiecentrales en "waterkracht"
- oppervlakte-delfstoffenwinning
- landbouw op oevers en uiterwaarden.

Aan het Julianakanaal zijn functies toegekend met betrekking tot:
- transport (vaarweg)
- drinkwatervoorziening
- oeverrecreatie en sportvisserij
- recreatievaart
- beroepsvisserij.

Functie regionaal watersysteem

Het regionale watersysteem (stroomgebied) waar de lokatie is gelegen, en waartoe ook de Zijtak Ur behoort, heeft volgens het Waterhuishoudingsplan Limburg 1991-1995 naast een "algemeen ecologische functie", voor bepaalde onderdelen de hoofdfuncties agrarisch, industrie- en drinkwater.

Waterkwaliteitsdoelstellingen

Voor de Grensmaas fungeert allereerst het voor alle zoete oppervlaktewateren ingestelde minimum beschermingsniveau. In de Derde Nota Waterhuishouding is dit niveau omschreven als "kwaliteitsdoelstelling 2000". In de notitie "Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water" (MILBOWA, Tweede Kamer, 1992) is besloten de benaming van de betreffende getalswaarden te wijzigen in: "grenswaarden voor het oppervlaktewater".

In de Derde Nota is voor de Grensmaas tevens de waterkwaliteitsdoelstelling "water voor zalmachtigen" vastgesteld. Aanwijzing van de doelstelling "water voor zalmachtigen" houdt mede in dat de temperatuur van het water maximaal 21,5 °C mag bedragen en dat het zuurstofgehalte minimaal 7 mg/l moet zijn. Overigens geeft het Beheersplan voor de Rijkswateren 1992-1996 (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993) aan dat de haalbaarheid hiervan afhankelijk is van sanerings- en kwaliteitsmaatregelen in België.

Naast de waterkwaliteitsdoelstellingen bestaan de "ecologische doelstellingen". Aan de Grensmaas is de ecologische doelstelling van het "middelste niveau" verbonden, hetgeen inhoudt dat een niveau wordt nagestreefd dat ligt tussen het niveau van de grenswaarden en de "natuurlijke toestand".

In onderstaande tabel II.3.2.2 zijn de meest relevante waterkwaliteitsnormen vermeld.

Tabel II.3.2.2 De Grensmaas: Relevante waterkwaliteitsnormen (karperachtigen)

parameters		norm	
kleur, geur, schuim, vast afval, troebeling		het water mag niet zichtbaar of ruikbaar verontreinigd zijn	
temperatuur	(°C)	≤ 25	≤ 21,5[1)]
zuurstof	(mg/l)	≥ 6	≥ 7[1)]
zuurgraad	(pH)	≥ 6,5	≤ 9,0
fosfaat	(µg P/l)	≤ 200	≤ 200[1)]
ammoniak	(µg N/l)	≤ 20	
chloride	(mg Cl/l)	≤ 100	

[1)] kwaliteitsdoelstelling "water voor zalmachtigen"

Aan het Julianakanaal is de kwaliteitsdoelstelling "water voor karperachtigen" toegekend, alsmede de ecologische doelstelling van het laagste niveau. Dit laatste houdt in, dat een niveau wordt nagestreefd dat minimaal overeenkomt met de grenswaarden.

De Zijtak Ur is in het Provinciale Waterhuishoudingsplan aangemerkt als een water met een "algemeen ecologische functie". Deze functie geldt voor alle wateren in de provincie (tenzij een specifiek ecologische functie is toegekend).

Koelwaterrichtlijnen

Volgens bijlage 3 van het Rijkswaterkwaliteitsplan 1986 zijn nieuwe koelwaterlozingen gebonden aan de volgende voorlopige richtlijnen (Commissie Koelwater Normen, 1983) (alleen de relevante zijn vermeld):

- Temperatuur van het koelwater in het koelsysteem:
  maximaal 30 °C. Er wordt een uitzondering gemaakt indien met behulp van koeltorens wordt gekoeld.

- Temperatuurverschil tussen het ingenomen water en het geloosde water:
  maximaal 7 °C in de zomer (inlaattemperatuur 23 °C) en 15 °C in de winter (inlaattemperatuur 0 °C) met daartussen een geleidelijke overgang. Als inlaattemperatuur van het ingenomen water geldt de temperatuur die ter plaatse zou heersen bij afwezigheid van de betrokken warmtelozing (achtergrondtemperatuur).

- De maximale omvang van de warmtelozing:
  voor rivieren is de maximale warmtelozing vastgelegd door de bepaling: de temperatuurverhoging boven de natuurlijke temperatuur gemiddeld over het dwarsprofiel van de rivier mag niet meer bedragen dan 3 °C; als extra voorwaarde voor rivieren geldt dat warmtelozing niet wordt toegestaan bij een zuurstofgehalte bovenstrooms van het lozingspunt van minder dan 5 mg/l, tenzij het koelwater intensief wordt belucht.

Overige lozingen

In hoofdstuk 4 van dit MER worden de afvalwaterstromen aangeduid, die op het riool van DSM zullen worden geloosd. Dit betreft huishoudelijk afvalwater, bedrijfsafvalwater, hemelwater en spuiwater van de koeltoren. Het afvalwater wordt in de integrale afvalwaterzuivering van DSM gezuiverd. Het gezuiverde water wordt via de Zijtak Ur op de Maas geloosd.

De lozing van koelwater en de daarmee gemoeid zijnde lozingen van toegevoegde stoffen gaan via het DSM-riool naar de integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI). De IAZI loost niet direct op de Maas, maar op de Zijtak Ur. Aangezien de IAZI bijna direct via de Zijtak Ur op de Maas loost, wordt ten aanzien van deze lozing het eerder aangeduide rijksbeleid van toepassing geacht.

3.2.3.6 Bodembeschermings- en bodemsaneringsbeleid

Krachtens art. 14 van de Wet Bodembescherming (Staatsblad, 1986) bestaat er een algemene zorgplicht voor de bodem. Deze plicht houdt in, dat ieder die "op of in de bodem handelingen verricht" de maatregelen moet nemen, die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde mogelijke verontreiniging te voorkomen, te beperken c.q. ongedaan te maken.

De voorgenomen activiteit vereist dat, alvorens met de bouw wordt begonnen, bodemonderzoek is of wordt verricht naar het vóórkomen van verontreiniging, en eventueel verder onderzoek naar de noodzaak en de urgentie van bodemsanering. In de Leidraad Bodemsanering, Interimwet Bodemsanering (Schuurman en Jordens, 1986) zijn criteria opgenomen voor de beoordeling van de concentraties van verontreinigingen. Daartoe zijn de toetsingswaarden A, B en C onderscheiden.

Referentiewaarde A kan worden beschouwd als een indicatief concentratieniveau, waarboven wél en waaronder niet sprake is van een aantoonbare verontreiniging. De B-waarde is het concentratieniveau waarboven in ieder geval en waaronder afhankelijk van bepaalde factoren, zoals bodemtype, op korte termijn een (nader) onderzoek gewenst is.

De C-waarde is te beschouwen als de toetsingswaarde, waaronder een (saneringsonderzoek gewoonlijk niet op korte termijn noodzakelijk is, maar waarboven een saneringsonderzoek c.q. onderzoek bij voorkeur wel op korte termijn wordt uitgevoerd, nadat het nader onderzoek is afgerond.

Overigens zijn de A-waarden uit de Leidraad inmiddels vervangen door de "Streefwaarden bodem" zoals deze zijn opgenomen in de Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water (Tweede Kamer, 1992). De B- en C- waarden zijn niet gewijzigd.

Ten aanzien van het provinciale beleid inzake grondwaterbescherming kan opgemerkt worden, dat dit zich richt op gebieden die ten behoeve van de waterwinning een bijzondere bescherming behoeven. Bijgevolg bevat het Grondwaterbeschermingsplan van de provincie Limburg (1989) geen relevante randvoorwaarden voor de voorgenomen activiteit.

3.2.4 RUIMTELIJK BELEID

Uit het ruimtelijk beleidskader zijn geen voorzienbare randvoorwaarden af te leiden die beperkingen op kunnen leggen aan de voorgenomen activiteit. Het nationale ruimtelijke beleid, neergelegd in de VINEX (Tweede Kamer, 1991) ondersteunt de bundeling van stedelijke/industriële activiteiten.

In het Streekplan Zuid-Limburg (Ontwerp-Streekplan-uitwerking/herziening op onderdelen bedrijventerreinen en kantorenlokaties, 1992) wordt het DSM-terrein aangeduid als "boven regionaal bedrijventerrein voor eigen gebruik". Volgens het van toepassing zijnde bestemmingsplan van de gemeente Geleen heeft ongeveer tweederde van de lokatie, waar de bouw van de WKC-Swentibold is gepland, de bestemming "industrieterrein". Het overige deel heeft nog een agrarische bestemming. Deze grond zal via een bestemmingsplanwijziging van de gemeente Geleen ook de bestemming "industrieterrein" verkrijgen. Een voorbereidingsbesluit hiertoe is inmiddels (27 juli 1993) door de gemeente genomen.

EPZ heeft de provincie verzocht, om de lokatie Geleen in het streekplan op te nemen. Momenteel wordt op grond van het vigerende Streekplan Zuid-Limburg een uitwerkingsplan opgesteld voor de Westelijke Mijnstreek. Bij deze streekplanuitwerking dient onder andere het vast te stellen saneringsprogramma in verband met de geluidzone als uitgangspunt te worden gehanteerd (zie ook paragrafen 3.2.3.4 en 5.2.7).

3.2.5 NATUUR- EN LANDSCHAPSBELEID

Voor de lokatie zijn geen beleidspunten aan de orde, die op voorhand beperkende randvoorwaarden opleggen. Het centrale terrein behoort tot het grootschalige industriegebied van DSM-Limburg B.V.

3.2.6 OVERZICHT RANDVOORWAARDEN

In tabel II.3.2.3 zijn de randvoorwaarden overzichtelijk weergegeven.

Tabel II.3.2.3 Overzicht van (mogelijk beperkende) randvoorwaarden in het kader van besluitvorming over de vergunningen ingevolge de Wm en de WVO voor WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)

kader	documenten	strekking van de randvoorwaarden *
elektriciteits-voorziening	- E-plan 1995-2004 - Tweede SEV (Structuurschema Elektriciteitsvoorziening)	- **Het project dient in het E-plan te worden opgenomen** - **De vestigingsplaats Geleen dient aan het in procedure zijnde Tweede SEV te worden toegevoegd (zie deel I van dit MER)**
verzuringsbeleid (NO_x)	- Besluit Emissie-Eisen Stook installaties (BEES) - Convenant VROM-IPO-Sep - SEV, deel 3 - Milieubeleidsplan 1991-1994 Provincie Limburg	- **Emissie-eis: 65 g/GJ** (zie tabel II.3.2.1) - Landelijk emissie-plafond voor E-sector in 2000: 30 000 ton NO_x (35 000 ton bij uitvoering "warmteplan") - 80% reductie voor NO_x door E-sector in 2010 (16 000 ton) ten opzichte van niveau van 1980 (80 000 ton) - Provinciaal emissie-plafond voor elektriciteitscentrales; 1994: 7,2 kton NO_x, 2000: 4,0 kton NO_x
klimaatbeleid (CO_2)	- SEV, deel 3	- Stabilisatie CO_2-emissie E-sector in 2010 op niveau 1990 (39 Mt)
externe veiligheid	- Nota "Omgaan met risico's"	- **Individueel risico op overlijden: maximaal toelaatbaar risiconiveau voor omgeving voor het totaal van alle risico's: 10^{-5}/a; per activiteit of stof: 10^{-6}/a** - **Maximaal risiconiveau vanuit omgeving voor lokatie: 10^{-6}/a**

Tabel II.3.2.3 - vervolg

geluid	- DSM-geluidszone saneringsprogramma	- **Maximale geluidbelasting in overeenstemming met saneringsdoelstellingen op beoordelingspunt(en), conform saneringsprogramma**
waterkwaliteit	- Derde Nota Waterhuishouding; Beheersplan Rijkswateren (ontwerp) - Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water - Waterhuishoudingsplan 1991-1995 Provincie Limburg - Koelwaterrichtlijnen	- Grensmaas: water voor zalmachtigen; ecologische doelstelling van het middelste niveau - Julianakanaal: water voor karperachtigen; ecologische doelstelling van het laagste niveau - Grenswaarden voor oppervlaktewater - Regionaal watersysteem (inclusief Zijtak Ur): algemene ecologische doelstelling - Geen rechtstreekse randvoorwaarden aanwezig aangezien de koeling door middel van koeltorens plaatsvindt
bodembescherming	- Leidraad bodemsanering. Interimwet Bodemsanering. Wet Bodembescherming	- **Aanpak van onderzoek en eventuele bodemsanering volgens geldend toetsingskader** - **Zorgplicht volgens art. 14**
ruimtelijke ordening	- Bestemmingsplan(nen) en voorbereidingsbesluit gemeente Geleen	- **Voorgenomen activiteit dient te stroken met nog te wijzigen bestemmingsplan, volgens daartoe strekkend voorbereidingsbesluit**

* Randvoorwaarden worden in dit korte overzichtsbestek opgevat als het geheel van normen, richtlijnen, doelstellingen, genomen en nog te nemen besluiten, die direct of indirect invloed uitoefenen. De rechtstreeks doorwerkende randvoorwaarden zijn in vet aangegeven.

3.3 Besluitvorming

Voordat met de bouw van WKC-Swentibold begonnen kan worden, dienen diverse vergunningen verleend te zijn. Het betreft vergunningen op grond van:
- Woningwet/Wet Ruimtelijke Ordening (in verband met de bouwvergunning)
- Wet milieubeheer (Wm).

Tevens dient het E-Plan 1995-2004, waarin de bouw van de WKC-Swentibold wordt aangekondigd, door de minister van EZ te zijn goedgekeurd.

Voor de inbedrijfname dienen voorts de volgende vergunningen te zijn verleend:
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO).

De bouwvergunning op grond van de Woningwet dient verleend te worden door de gemeente Geleen. Voor een mede daarvoor noodzakelijke wijziging van het vigerende bestemmingsplan is inmiddels een voorbereidingsbesluit genomen. De vergunning die nodig is op grond van de Wm wordt aangevraagd bij GS van Limburg. De vergunning die nodig is op grond van de WVO zal worden aangevraagd bij het Zuiveringschap Limburg.

Tevens zal de DSM-lozingsvergunning worden aangepast. Daarin zal de lozing van deze WKC worden meegenomen.

Voor het onttrekken van water aan het Julianakanaal zal gebruik worden gemaakt van de vergunning ingevolge de Wet op de waterhuishouding van DSM (beschikking van 25 februari 1992). Rijkswaterstaat, directie Limburg, heeft bij brief van 23 december 1992, aan DSM goedkeuring verleend voor het mede bestemmen van de vergunde onttrekking voor WKC-Swentibold.

De procedure voor vergunningverlening op grond van Wm en WVO is aangegeven in figuur II.3.3.1. De m.e.r.-procedure is daarin geïntegreerd. Het vooroverleg over, en de behandeling van de twee vergunningaanvragen bij GS van Limburg (Wm) en Zuiveringschap Limburg (WVO) alsmede de m.e.r.-procedure worden gecoördineerd door GS van Limburg.

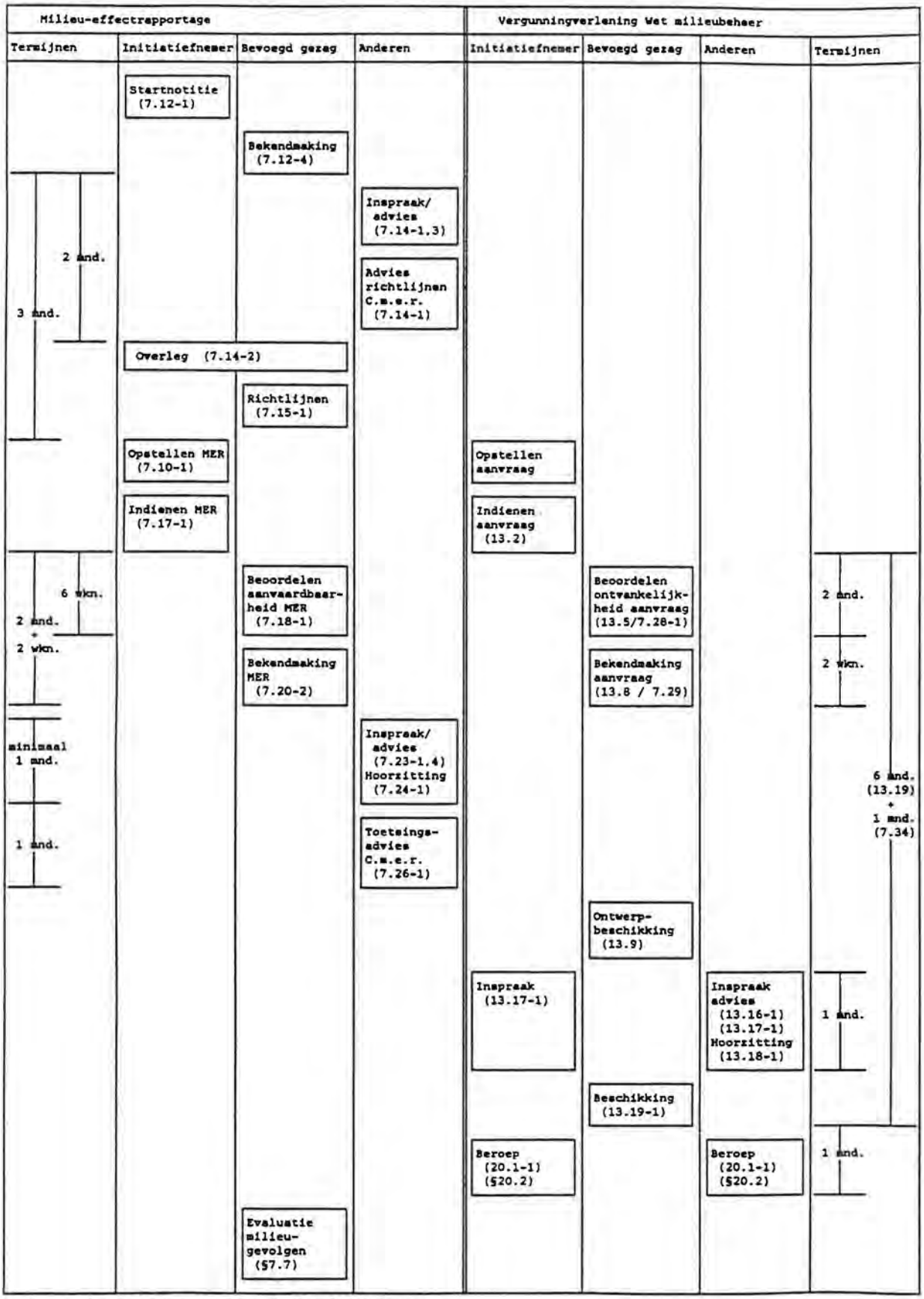
Ten aanzien van alle besluiten over de vergunningen geldt dat deze voorafgegaan worden door inspraak- en adviesprocedures, terwijl tegen de besluiten beroep mogelijk is.

Pkb-herziening in verband met toevoeging aan het Tweede SEV van de vestigingsplaats Geleen.

Zoals in de paragrafen 1.2 en 2.1.2 van dit deel van het MER is aangegeven, is het noodzakelijk dat de vestigingsplaats Geleen middels een herziening van het Tweede SEV wordt toegevoegd. Besloten is om de procedure, die tot een besluit hierover moet leiden, zoveel mogelijk gelijktijdig te laten plaatsvinden met de procedure in het kader van de vergunningaanvragen voor de WKC-Swentibold.

De inspraakmogelijkheid die gedurende een maand zal bestaan voor het MER, zal tevens gelden voor het ontwerp en besluit tot herziening van het SEV. Daaropvolgend is voor deze herziening tevens een bestuurlijke overlegronde voorzien. Zo spoedig mogelijk na het advies van de Commissie-m.e.r. zal de regering, mede op basis van inspraak en advies, zijn beslissing inzake toevoeging van de vestigingsplaats Geleen aan het Tweede SEV, aan de Tweede Kamer zenden.

De pkb-herziening wordt van kracht na goedkeuring door de Staten-Generaal. Het ligt in de planning, om binnen dezelfde termijn, als die welke geldt voor de besluitvorming over de vergunningaanvragen, in casu 7 maanden na indiening te komen tot vaststelling van de pkb.



( ) = betreffende artikel van de Wet milieubeheer

Figuur II.3.3.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening voor WKC-Swentibold

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het bouwen en in bedrijf nemen en houden van een met aardgas te stoken warmtekrachtcentrale op het DSM-complex te Geleen (Kerensheide). De warmtekrachtcentrale is gebaseerd op elektriciteitsopwekking met behulp van een STEG-installatie met mogelijkheid voor stoomaftap ten behoeve van warmtelevering aan DSM.

De STEG-installatie bestaat uit:
- twee gasturbines met elk een nageschakelde, bijgestookte afgassenketel
- een stoomturbine met condensor
- elektriciteitsgeneratoren voor de turbines.

Het maximum elektrisch vermogen van de nieuwe warmtekrachtcentrale zal circa 500 MW_e bedragen zonder warmtelevering. In het geval met warmtelevering bedraagt met 6% bijstoken het vermogen circa 415 MW_e bij een warmtelevering van circa 240 MW_{th}.

Het totale rendement (elektrisch en warmte) van de nieuw te bouwen centrale is afhankelijk van de warmtevraag en de bijstookcapaciteit en bedraagt circa 53% (zonder warmtelevering) tot circa 79% (met warmtelevering).

Het proceswater, welke gebruikt wordt in de ketels en voor de warmtelevering, wordt geproduceerd in een demi-installatie die reeds aanwezig is op het DSM-complex. Dit demi-water zal nog extra gereinigd worden in een demi-installatie met een capaciteit van 350 t/h.

In figuur II.4.1.1 zijn de voorgenomen activiteit en de alternatieven in schemavorm aangegeven. De voorgenomen activiteit bestaat uit een basisvariant en een inrichtingsvariant. Bij de basisvariant wordt de elektriciteit en warmte opgewekt door het verstoken van aardgas en restgassen van DSM. Het aandeel van de restgassen aan de opgewekte energie bedraagt hierbij circa 13%. Door het gebruik van restgassen bij de WKC in plaats van bij DSM, kan een grotere warmtelevering plaatsvinden. Bij de inrichtingsvariant wordt alleen aardgas verstookt.

Tegenover de voorgenomen activiteit staat het nulalternatief en het nul-plusalternatief. Dit zijn de alternatieven, waarbij de WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd. Dit houdt echter in dat de gederfde elektriciteit elders en warmte bij DSM moeten worden opgewekt. Bij het nulalternatief wordt dit gerealiseerd met de bestaande gasketels. Deze referentie-situatie wordt in paragraaf 4.2.2.1 behandeld. Bij het nul-plusalternatief wordt de warmte opgewekt met behulp van een warmte-krachteenheid. Dit laatste wordt in paragraaf 4.2.2.2 behandeld.

In paragraaf 4.2.3 worden de in figuur II.4.1.1 aangegeven uitvoeringsalternatieven behandeld. Daaruit volgt zoals toegelicht in de paragrafen 4.2.3.7 en 4.2.4 het meest milieuvriendelijk alternatief.

voorgenomen activiteit	nul-alternatief	nul-plusalternatief	uitvoeringsalternatieven	meest milieuvriendelijk alternatief
Basisvariant STEG circa 415 MW_e met bovendien levering warmte circa 240 MW_{th} aan DSM brandstof: aardgas en restgassen van DSM Inrichtingsvariant STEG circa 415 MW_e met bovendien levering warmte circa 240 MW_{th} aan DSM brandstof: aardgas	<u>Referentiesituatie</u> waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin gedurende de levensduur van de WKC: 1 de warmte met industriële eenheden bij DSM zou worden geproduceerd 2 de overige elektriciteit elders door middel van STEG's zou worden geproduceerd	<u>Referentiesituatie II</u> waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin gedurende levensduur van de WKC: 1 de warmte 240 MW_{th} met een WKK-eenheid op het DSM-terrein wordt geproduceerd 2 de overige elektriciteit elders door middel van STEG's zou worden geproduceerd	- rookgasdenitrificatie - verdere geluidreducerende voorzieningen - alternatieve aangroeibestrijdingsmiddelen - verdere risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen (basisvariant) - toepassing van methoden ter beperking van thermische waterlozing - waterlozingen op het Julianakanaal	de voorgenomen basis- en inrichtingsvariant met de hiervoor genoemde uitvoeringsalternatieven

Figuur II.4.1.1 Voorgenomen activiteit en alternatieven in schemavorm

Deze lijst is niet-limitatief

4.1.1 BELANGRIJKSTE GEGEVENS

4.1.1.1 Dimensionering

Voor de dimensionering van de WKC-Swentibold zijn een groot aantal factoren van belang. Deze factoren bepalen niet alleen de grootte van het elektrische en thermische vermogen maar ook de beschikbaarheid van dit vermogen in alle mogelijke bedrijfssituaties. Enerzijds maakt de eenheid deel uit van de centrale elektriciteitsopwekking en anderzijds moet flexibel aan de wisselende warmtevraag van DSM kunnen worden voldaan. Om aan de verschillende eisen ten aanzien van betrouwbaarheid en beschikbaarheid te voldoen zijn meerdere gasturbines noodzakelijk.

De met ketels op te wekken stoombehoefte van DSM bedraagt momenteel circa 550 t/h, verdeeld over meerdere drukniveaus. De stoomvraaag aan de WKC-Swentibold bestaat uit hoge-drukstoom (130 bar, 515 °C) en midden-drukstoom (25...40 bar, 320...480 °C). De gevraagde hoeveelheid HD-stoom varieert tussen 110...300 t/h, terwijl er daarnaast een vaste hoeveelheid MD-stoom van 50 t/h geleverd moet worden.

De vermogensgrootte van de gasturbines kan niet vrij bepaald worden maar is afhankelijk van de vermogens van de diverse typen gasturbines, die op de markt beschikbaar zijn. Het is niet mogelijk om vrij een vermogen te bepalen. Uit economische overwegingen wordt gestreefd naar een minimaal aantal gasturbines. Vanwege de schaalgrootte zijn de investeringen per geïnstalleerde Kw aanzienlijk hoger bij kleine gasturbines, hetgeen zou leiden tot hogere elektriciteits- en stoomprijzen. Gezien de stoomvraag en het feit, dat er meer gasturbines noodzakelijk zijn, komen gasturbines met een vermogen van 120 ... 170 MW_e in aanmerking. Immers gasturbines in deze vermogensrange produceren per afgassenketel circa 175 t/h HD-stoom. Bij toepassing van twee gasturbines met twee afgassenketels en één stoomturbines kan aan alle bovengenoemde eisen worden voldaan.

Er kunnen tevens situaties voorkomen, dat geen warmtevraag aanwezig is terwijl het maximale elektrische vermogen moet worden geleverd. Dit impliceert, dat de stoomturbine volledig condenserend moet worden uitgevoerd. Het vermogen van de stoomturbine bedraagt 170 MW_e. De installatie van deze stoomturbine tezamen met de bovengenoemde gasturbines resulteert in een opgesteld elektrisch vermogen van de WKC van circa 500 MW_e.

Om bij uitval van een gasturbine nog aan de warmtevraag te kunnen voldoen zijn de afgassenketels met bijstookbranders uitgerust. Met behulp van deze bijstookbranders kan de capaciteit van een afgassenketel verhoogd worden tot 350 t/h HD-stoom (327 MW_{th}). Tenslotte neemt het regelbereik van de eenheid toe omdat bij een lage elektrische belasting via bijstoken toch voldoende stoom kan worden geproduceerd.

Het ontwerp van de installatie van de secundaire systemen, zoals stoomleidingen, voedingspompen etc. is gebaseerd op een maximale stoomproduktiecapaciteit van 380 t/h met een druk van 130 bar, overeenkomend met 350 MW_{th}. De maximale capaciteit van de HD-stoomleiding naar DSM is 300 t/h (280 MW_{th}).

4.1.1.2 Bedrijfsvoering en modelvorming

Zoals reeds hierboven vermeld zijn in verband met de eisen voor de flexibiliteit en de betrouwbaarheid van de stoomvoorziening twee gasturbines geïnstalleerd. Deze eisen komen goed overeen met de eis ten aanzien van het terugregelen van het elektrisch vermogen. Bij het terugregelen van de elektrische belasting zal één gasturbine uit bedrijf worden genomen, waardoor het rendement van de draaiende eenheid hoog blijft. De warmtelevering naar DSM dient echter onverminderd door te gaan. Door het bijstoken van de afgassenketel wordt deze warmtelevering gecontinueerd. Het totale rendement is ook bij deellast hoog en varieert tusen 60% en 79%.

Behalve de hoge-drukstoomlevering zal tevens een vaste hoeveelheid midden-drukstoom worden geleverd. Deze hoeveelheid bedraagt naar verwachting circa 50 t/h, voor 2000-4000 h/a. De levering van midden-drukstoom heeft geen extra brandstoftoevoer tot gevolg, maar zal alleen de elektriciteitsproduktie verlagen. Het totale rendement zal tijdens deze levering met 3,5% (absoluut) toenemen.

Voor de berekening en de beschrijving van de effecten van de bedrijfssituatie is het volgende model aangenomen. Als uitgangspunt is een bedrijfstijd van 7000 vollasturen genomen. Gedurende deze tijd wordt 257 t/h HD-stoom, overeenkomend met 240 MW_{th} en 415 MW_e geleverd. De levering van de MD-stoom is niet meegenomen in de berekeningen. De jaargemiddelde bijstookhoeveelheid bedraagt 6% van de totale brandstoftoevoer aan de beide gasturbines. De bovengenoemde uitgangspunten houden in, dat het model conservatief is opgezet. Dit wil zeggen, dat de werkelijke emissies en de werkelijke effecten op het milieu gunstiger zullen zijn. Er is voor deze opzet gekozen, omdat op deze wijze eenvoudig een duidelijke indruk van de gevolgen wordt verkregen. Hieronder staan de ontwerpcapaciteit en de jaargemiddelde waarden vermeld.

Ontwerpcapaciteit

- netto elektrisch vermogen, maximaal, zonder bijstoken	500 MW_e
- warmtelevering, maximaal, hoge-drukstoom	280 MW_{th}
midden-drukstoom	48 MW_{th}

Jaargemiddelde waarden

- netto elektrisch vermogen met warmtelevering	415 MW_e
- warmtelevering (hoge-drukstoom)	240 MW_{th}

Rendementen

- STEG-bedrijf (zonder warmtelevering)	53%
- jaargemiddelde waarde	65%
- minimale elektrische belasting (circa 80 MW_e) en warmtelevering 164 MW_{th} (HD-stoom)	79%

4.1.1.3 Brandstof

Als brandstof zal aardgas worden gebruikt, waarvan de samenstellingen zijn vermeld in tabel II.4.1.1.

Tabel II.4.1.1 Samenstelling aardgas en hoogcalorisch gas (Gasunie)

brandstoffen		Slochteren gas	hoogcalorisch gas
component		volume %	volume %
methaan	CH_4	81,3	88,1
ethaan	$C_2 H_6$	2,9	5,3
overige koolwaterstoffen	$C_n H_{2n+2}$	0,6	1,7
stikstof	N_2	14,3	3,3
kooldioxide	CO_2	0,9	1,6
totaal		100,0	100,0

De stookwaarde bedraagt respectievelijk 31,7 MJ/m_o^3 en 37,0 MJ/m_o^3.

Verder zullen restgassen van DSM als brandstof dienen. Deze zullen in de gasturbines of in de afgassenketels worden verstookt, al naar gelang de technische mogelijkheden. De jaargemiddelde samenstelling hiervan is vermeld in tabel II.4.1.2. Op de gehele DSM-lokatie komt circa 124 MW_{th} aan hoogcalorisch restgas vrij. De druk is circa 2 bar.

Het verbranden van restgassen van DSM kan niet zonder meer geschieden. De geschiktheid van deze restgassen is afhankelijk van de volgende variabelen:

- de Wobbe-index variatie van de betreffende verbrandingsgassen is bepalend voor de uitvoering van het brandstoftoevoersysteem voor de gasturbine
- het percentage H_2 in de restgassen kan een bepaalde waarde overschrijden, waardoor toepassing van "dry low NO_x" branders onmogelijk is.

Tabel II.4.1.2 Jaargemiddelde samenstelling restgassen DSM

component		volume %
methaan	CH_4	27,6-40,0
acetyleen	C_2H_2	2,4- 4,8
ethaan	C_2H_6	0,4- 0,8
overige koolwaterstoffen	C_xH_y	2,2- 4,8
waterstof	H_2	48,8-56,9
stikstof	N_2	3,1- 9,4

Zwavelgehalte 20-40 mg/m_o^3
De stookwaarde bedraagt 22,6-24,9 MJ/m_o^3.

WKC-Swentibold, zie paragraaf 4.1.5 voor de beschrijving van de uitgangspunten.

Voor berekening van de emissies is gebruik gemaakt van de volgende jaargemiddelde verwachtingswaarden

- netto elektrisch vermogen met warmtelevering	415	MW_e
- warmtelevering	240	MW_{th}
- vollasturen met warmtelevering (6% bijstoken)	7000	uur
- brandstofgebruik basisvariant		
* aardgas gasturbines en afgassenketels	27,0	m_o^3/s
* restgas gasturbines en afgassenketels	4,3	m_o^3/s
* maximaal aardgasgebruik afgassenketels	8,0	m_o^3/s
- brandstofgebruik inrichtingsvariant		
* aardgas gasturbines	28,6	m_o^3/s
* aardgas afgassenketels	1,7	m_o^3/s
- schoorsteenhoogte (STEG)	60	m
- rookgastemperatuur	90	°C

Koelwater

- koelend vermogen met warmtelevering	220	MW_{th}
- warmtelozing met warmtelevering	1,2	MW_{th}
- koelend vermogen zonder warmtelevering	330	MW_{th}
- warmtelozing zonder warmtelevering	1,7	MW_{th}
- koelwaterspui met warmtelevering (indikking 5)	0,025	m^3/s
- koelwaterspui zonder warmtelevering (indikking 5)	0,037	m^3/s

Emissies naar de lucht

emissies naar de lucht		verwachtingswaarden	maximale waarden***
bijstook	%	6	25
basisvariant			
- rookgashoeveelheid nat	% O_2	14,6	13,3
* aardgasverbranding	m_o^3/s	758	804
* restgassenverbranding	m_o^3/s	80	80
* totaal	m_o^3/s	838	884
- idem droog	m_o^3/s	773	805
- NO_x-concentratie in rookgassen (droog, 15% O_2)	mg/m_o^3	52,6	93,3
- NOx-concentratie in rookgassen (droog)	% O_2	14,6	13,3
	mg/m_o^3	55,9	119,8
- NO_x-emissie	g/GJ	45	80*
	g/s	43,3	96
	kg/h	156	346
	t/a	1090	2765
- CO_2-emissie	kt/a	1332	2022
- CO (15% O_2)	mg/m_o^3	19	40
- C_xH_y (als methaan, 15% O_2)	mg/m_o^3	13	15
inrichtingsvariant			
- rookgashoeveelheid nat (met bijstook)	% O_2	14,6	13,3
* aardgasverbranding	m_o^3/s	842	888
- idem droog	m_o^3/s	775	808
- NO_x-concentratie in rookgassen (droog, 15% O_2)	mg/m_o^3	52,5	87,4
- NO_x-concentratie in rookgassen (droog)	% O_2	14,6	13,3
	mg/m_o^3	55,9	112,7
- NO_x-emissie	g/GJ	45	75**
	g/s	43,3	90
	kg/h	156	324
	t/a	1090	2592
- CO_2-emissie	kt/a	1357	2022
- CO (15% O_2)	mg/m_o^3	19	40
- C_xH_y (als methaan, 15% O_2)	mg/m_o^3	13	15

* 65 g/GJ, gecorrigeerd voor het gasturbinerendement van 34% en voor het aandeel en de stookwaarde van de restgassen van 20% respectievelijk 53 MJ/kg (Staatsblad, 1987a)

** 65 g/GJ, gecorrigeerd voor het gasturbinerendement van 34% (Staatsblad, 1987a)

*** gebaseerd op 8000 vollasturen

Waterlozingen

In tabel II.4.1.3 wordt een overzicht gegeven van de waterlozingen (zie ook figuur 4.1.6)

Tabel II.4.1.3 Waterlozingen (verwachtingswaarden)

soort afvalwater	hoeveelheid	samenstelling	lozingsplaats
spui koeltoren	100 m^3/h	ingedikt kanaalwater en conditioneringsmiddelen 148 000 kg NO^-_3/a 320 mg NO^-_3/l 15 kg actief chloor/a 0,5 mg actief chloor/l	DSM-riool
spuiwater ketels	gem. 5 m^3/h	ingedikt ketelwater 360 kg Na_3PO_4/a	DSM-riool
regenerant condensaatreiniging	elke week afvoer kaarsenfilter, 30 m^3 in 5 minuten elke maand afvoer anionfilter, 80 m^3 in 1 uur elke maand afvoer kationfilter, 80 m^3 in 1 uur ammonia	2500 kg Na^+/a 2600 mg Na^+/l 7500 kg Cl^-/a 7800 mg Cl^-/l 2000 kg NH_4^+/a	DSM-riool
hemelwater van opstallen en bodem	gem. 2,5 m^3/h piek 200 m^3 gedurende 15 minuten	niet verontreinigd hemelwater	DSM-riool
schrob-, lek- en spoelwater	gem. 1 m^3/h piek 150 m^3/h gedurende enkele uren	potentieel verontreinigd water (zie par. 4.1.11.4)	DSM-riool
huishoudelijk afvalwater en faecalien	gem. 0,1 m^3/h piek 0,3 m^3/h	huishoudelijk + toiletten	DSM-riool
bluswater	bij calamiteiten 400 m^3/h	potentieel verontreinigd water	DSM-riool
afvoer trafoblussysteem	max. 15 m^3 in 2 uur	potentieel met olie verontreinigd water	DSM-riool
regenerant demi-reiniging	50 m^3 in 2 uur 175 keer per jaar	2000 kg Na^+/a 230 mg Na^+/l 3000 kg Cl^-/a 340 mg Cl^-/l	DSM-riool

4.1.2 SITUATIESCHETS

De lokatie, waarop WKC-Swentibold wordt gesitueerd, is aangegeven op de figuren II.4.1.2 en II.4.1.3. Deze plaats, lokatie Kerensheide genoemd, is gelegen op het DSM-terrein.

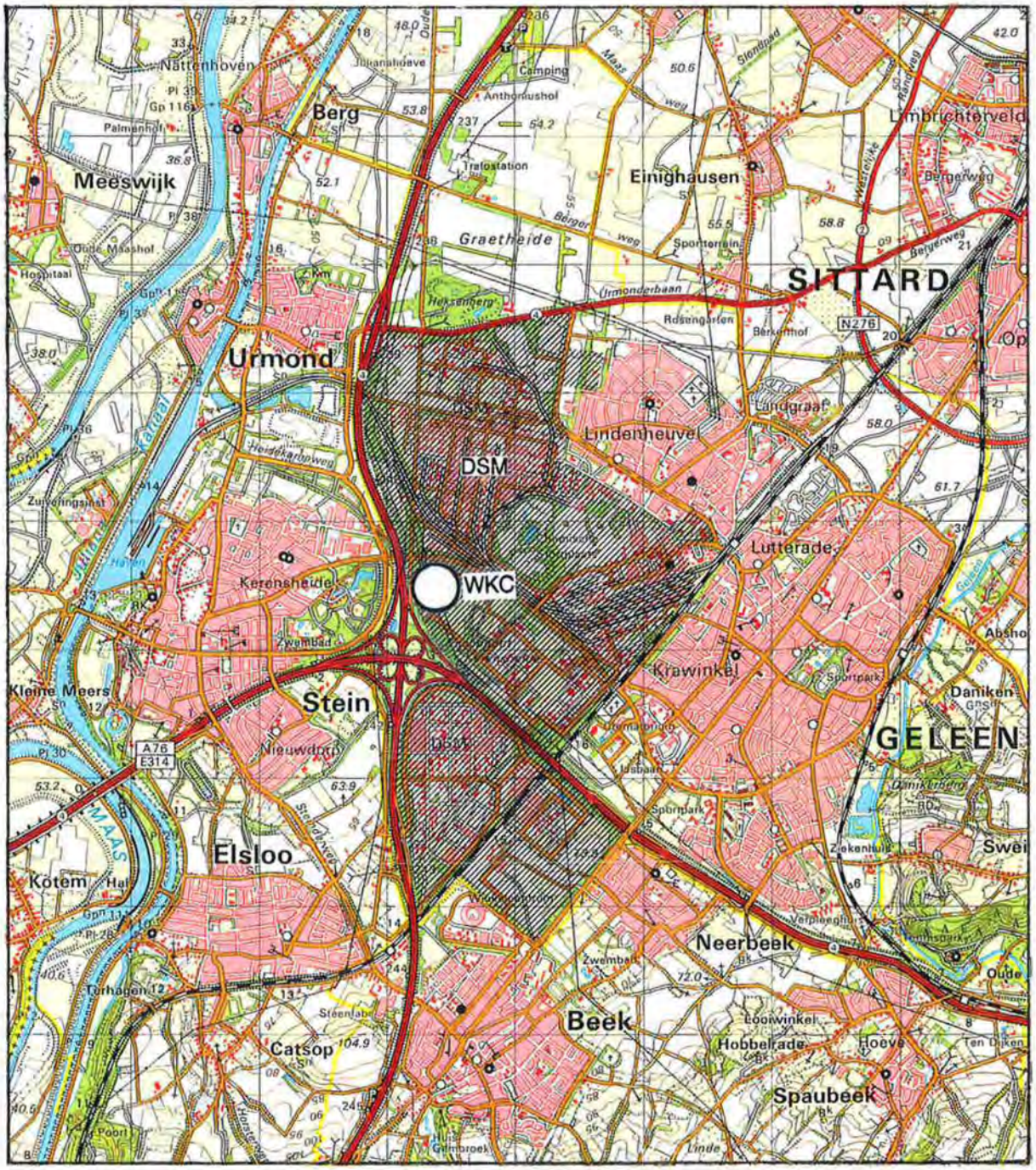
Het WKC-terrein is in een driehoek gelegen ten noordoosten van het verkeersplein Kerensheide, waar de A2 (Eindhoven Amsterdam) en de A76 (Heerlen Antwerpen) elkaar snijden. Het terrein is aan de zuid-westzijde ingesloten door een autoweg en aan de noordzijde door een provinciale weg (Kerenshofweg). Ten noorden van de Kerenshofweg (circa 50 m) bevindt zich een ammoniakopslag van DSM. De oostzijde van het WKC-terrein wordt begrensd door een braakliggend stuk terrein waarop geen noemenswaardige bebouwing aanwezig is.

In de huidige situatie zijn op het terreingedeelte, waar de WKC is gepland, een opslagbassin voor bluswater en een opvangbassin voor vervuild rioolwater aanwezig. Verder staan op het terrein 150 kV hoogspanningsmasten, welke zullen moeten worden omgeleid.

4.1.3 BRANDSTOFAANVOER

Voor de nieuw te bouwen warmtekrachtcentrale wordt bij de WKC een nieuw aardgasontvangststation gebouwd. In dit station wordt de aardgasdruk van de druk in de transportleiding van maximaal 60 bar gereduceerd tot circa 20-25 bar met welke druk het aan de gasturbine (zie ook paragraaf 4.1.4) wordt toegevoerd. Voor het transport van aardgas wordt een ondergrondse leiding aangelegd. Het tracé van deze leiding zal waarschijnlijk via een aparte aftakking vanaf het bestaande Gasunie-transportnet aan de noordzijde het terrein opkomen.

Het tracé van de restgassenleiding loopt langs de oostzijde van het WKC-terrein. De leidingen zijn gelegen op een pijpenbrug. De restgasleiding naar de WKC zal ten zuidoosten van de WKC (zie figuur II.4.1.3) worden aangesloten. Het tracé loopt bovengronds naar het gasontvangststation. Daar wordt het gas met behulp van een compressor tot 20...25 bar gecomprimeerd. Het gecomprimeerde gas zal via hetzelfde tracé naar de WKC getransporteerd worden.



Figuur II.4.1.2 Situatiekaart DSM-complex met de WKC-Swentibold

4.1.4 GASTURBINE-INSTALLATIE

De gasturbine-installatie bestaat uit:
- een luchtcompressor
- verbrandingskamers
- de gasturbine zelf, waarin gasexpansie plaats vindt.

In de luchtcompressor wordt buitenlucht tot circa 10 bar gecomprimeerd. In de verbrandingskamers wordt het aardgas, dat met een druk van circa 20-25 bar is ingebracht, verbrand. De hete gassen (circa 1100 °C) die op deze wijze ontstaan, worden vervolgens naar de schoepenwielen van de gasturbine geleid. Bij doorstroming van deze schoepenwielen wordt de energie uit de gassen omgezet in mechanische energie. De gasturbine drijft enerzijds de luchtcompressor aan en anderzijds een elektriciteitsgenerator (zie hoofdstuk 4.1.7).

Bij de verbranding van het aardgas worden stikstofoxiden (NO_x) gevormd. Bij verbranding van gasvormige brandstoffen, die weinig of geen stikstof bevatten, vormt de NO_x, die ontstaat door de reactie van de stikstof uit de verbrandingslucht met zuurstof, verreweg het grootste aandeel van de totale NO_x-produktie. Speciaal de hoge vlamtemperatuur speelt hierbij een belangrijke rol.

De maatregelen, die genomen kunnen worden om de NO_x-produktie te verlagen, dienen dan ook gericht te worden op:
- verlagen van de vlamtemperatuur
- verkorten van de verblijftijd van de hete gassen
- een zo laag mogelijk zuurstofpercentage in de reactie-zone.

Hierbij dient wel bedacht te worden, dat eveneens zowel een stabiele als een volledige verbranding nagestreefd wordt en dat bovengenoemde maatregelen tegengesteld kunnen uitwerken op deze doelstellingen. Ook is voor een hoog gasturbinerendement een zo hoog mogelijke uitlaattemperatuur van de verbrandingskamer gewenst.

Verlagen van de vlamtemperatuur zal dan ook betekenen, dat piektemperaturen in de vlam zoveel mogelijk vermeden moeten worden en dat de temperatuur in de vlam zo homogeen mogelijk wordt.

De concrete wijze waarop gasturbineleveranciers NO_x-emissieverlaging trachten te bewerkstelligen is in detail verschillend. Daarom is in dit stadium, waar nog geen keuze van de leverancier is gemaakt, niet aan te geven welke constructieve uitvoering wordt gekozen. Wel zal in zijn algemeenheid beschreven worden welke de methodieken zijn, die ter beschikking staan en waaruit zal worden gekozen (eventueel in combinatie).

Droge NO_x-reducerende technieken

De eerste groep NO_x-emissie beperkende maatregelen voor gasturbines zijn de "droge" technieken:
- aanpassing verbrandingskamers
- getrapte verbranding met rijk/arm mengselzones
- voormenging en arm mengsel
- hybride verbrandingskamers
- katalytische verbrandingskamers
- externe recirculatie.

Aanpassing van de verbrandingskamers kan op diverse manieren plaatsvinden. De belangrijkste aanpassingen zijn: grotere luchtovermaat in de reactiezone, betere menging van brandstof en lucht en kortere verblijftijd. Naast wijziging van de constructie van de verbrandingskamer wordt dit ook bewerkstelligd door opdeling in meerdere kleine branders.

Bij het systeem met getrapte verbranding wordt het gas in eerste instantie met een ondermaat lucht, dat wil zeggen minder dan voor volledige verbranding nodig is, verbrand. Daarna vindt snelle koeling plaats door luchtbijmenging en vervolgens vindt restverbranding plaats. De regelbaarheid van deze branders is zeer gecompliceerd, omdat de verhouding tussen de diverse luchthoeveelheden varieert met de belasting.

De methode van voormenging behelst verlaging van de verbrandingstemperatuur door de lucht en de brandstof te mengen, voordat ze in de verbrandingskamer komen. Zelfontbranding, vlamterugslag en vlamstabiliteit zijn problemen bij deze methodiek.

De hybride verbrandingskamer bestaat uit een systeem met voormengbranders en een ondersteuningsbrander. Deze laatste brander heeft als belangrijkste taak de vlamstabiliteit te bevorderen.

Bij katalytische verbrandingskamers wordt gewerkt met een zeer grote lucht/brandstof verhouding. Om voldoende vlamstabiliteit te bereiken wordt een katalysator gebruikt. Dit systeem is zeer gecompliceerd, omdat op de conventionele manier gestart en deellast bedreven moet worden.

Bij het systeem van externe recirculatie worden de uitlaatgassen deels teruggevoerd naar de compressorinlaat. Deze methode is zeer gecompliceerd en erg duur, zeker bij toepassing in een STEG.

Natte NO_x-reducerende technieken

De tweede groep technieken is de groep "natte" technieken. Deze technieken bestaan uit het onder druk inspuiten van water of stoom in de verbrandingskamer.

GAS-LEIDING
GAS UNIE

LEGEND

1 GAS EXPANSIE GEBOUW (OPTIONEEL)
2 GAS ONTVANGST STATION
3 HOOFD TOEGANG
4 GAS & RESTGAS TRACE
5 EPZ 150 KV TRACE
6 DSM BEZINK BASSIN
7 CHEMICALIEN OPSLAG
8 KOELWATER CONDITIONERING
9 SCHAKEL STATION
10 LEIDING BRUG EPZ-DSM
11 KOELTOREN
12 DEMI-WATER OPSLAG
13 KANAAL/BLUSWATER OPSLAG
14 MONSTERNAME
15 OLIE & ZANDVANG
16 HBO OPSLAG
17 MAGAZIJN
18 NATRIUM FOSFAAT DOSERING
19 SERVICE CENTRUM

AANSLUITPUNT RESTGAS-LEIDING

0m 50m 100m

KADASTER OMSCHRIJVING
GEMEENTE GELEEN, SECTIE H 372 (GEDEELTELIJK)

NV EPZ EINDHOVEN

WKC SWENTIBOLD LOCATIE OVERZICHT KERENSHEIDE A3

TERREIN INDELING

SCHAAL : - OPDR.GEVER: -
GETEKEND: - EL KW.DIENST : -
DATUM : - 07-06-1993 GEZIEN : -
GECONTR.: -

CADAM

A 1140793 EL

127490 25

Figuur II.4.1.3 Terreinsituatie WKC-Swentibold

Om stoom of waterinjectie te kunnen toepassen dienen er een aantal extra voorzieningen aan de gasturbine te zijn aangebracht. Met name zal de verbrandingskamer van de gasturbine aangepast moeten worden voor de injectie van stoom of water. Daarnaast dienen er een aantal extra componenten te worden geïnstalleerd, zoals verstuiver, inspuitpomp, leidingen, kleppen en extra meet- en regelapparatuur. De daarvoor benodigde investeringskosten bedragen circa 5% van de investeringskosten van de gasturbine en generatorset. Daarnaast zijn er extra bedrijfsvoeringskosten door de waterbehandeling. De benodigde demi-waterinstallatie zal voor een grotere capaciteit dienen te worden ontworpen.

Conclusies van NO_x-reducerende technieken

Zowel uit energetisch (elektrisch-rendementsverlaging met 0,5%-punt) als uit investeringsoogpunt zijn de natte technieken sterk in het nadeel ten opzichte van de droge technieken, terwijl er geen lagere uitworpen mee worden bereikt (Goldebeld en Pijpers, 1987). Ook zijn de resultaten, indien met droge technieken reeds vergaande reducties zijn bereikt, zeer beperkt. Vandaar dat gekozen zal worden, voor toepassing van een "droge" techniek. Eventueel zou aanvullend een "natte" techniek kunnen worden toegepast, indien de leverancier niet aan de gemiddelde verwachtingswaarde kan voldoen in verband met het verstoken van de restgassen.

NO_x-uitworp

Uit hetgeen hiervoor over de droge technieken is geschreven, kan worden afgeleid, dat voornamelijk van de eerste vier aldaar genoemde technieken zal worden gebruik gemaakt.

Daar, zoals reeds gesteld, de keuze van de gasturbineleverancier nog niet heeft plaatsgevonden, is niet aan te geven welke uitlaatconcentratie precies zal worden gehaald. Met de droge technieken, waaruit zal worden gekozen, zal er naar gestreefd worden een uitlaatconcentratie van 45 g/GJ (jaargemiddelde verwachtingswaarde) te behalen.

Momenteel wordt er aan gewerkt het gasturbinerendement zoveel mogelijk te verhogen. Dit vindt plaats door bij hogere inlaattemperaturen in de gasturbine te werken. Dit kan echter tot gevolg hebben dat de NO_x-emissie verlagende maatregelen minder effectief zijn. Daar een hoog gasturbinerendement vanzelfsprekend ook van groot belang is, vanwege het minder aanspreken van de gasvoorraden alswel emissie reductie, bestaat er een spanningsveld tussen het streven dit rendement te verhogen en NO_x-uitworp verlaging. Dit betekent dat het bereiken van 45 g/GJ als uitlaatconcentratie een grote inspanning vergt. De maximale NO_x-uitworp zal 65 g/GJ (gecorrigeerd volgens Bees, zie paragraaf 3.2.3.3) bedragen, waarbij getracht wordt deze zo ver mogelijk te onderschrijden. Gezien het voorgaande zal 45 g/GJ in dit MER als jaargemiddelde verwachtingswaarde voor de NO_x-uitworp worden gehanteerd. Deze waarde geldt onafhankelijk van gasturbinerendement en stookwaarde van het aardgas en restgassen. In paragraaf 4.1.1 is aangegeven, waarmee deze emissiewaarde in andere eenheidsaanduidingen overeenkomt.

Door de gasturbine-leveranciers blijft ook het onderzoek gaande om tot verdere verlaging van de NO_x-uitworp te komen. Het ontwerp van de gasturbine, met name het verbrandingskamer(s)-gedeelte zal zoveel mogelijk dusdanig worden uitgevoerd dat aanpassingen die samenhangen met nieuwe ontwikkelingen ook in een later stadium nog uitvoerbaar zijn.

De hete gassen (circa 1100 °C) die bij de verbranding zijn ontstaan, worden vervolgens naar de schoepenwielen geleid en bij doorstroming wordt de energie uit de gassen omgezet in mechanische energie. Het toerental van de gasturbine is 3000 t/min. De samenstelling van de afgassen is vermeld in tabel II.4.1.4.

Tabel II.4.1.4 Macrosamenstelling van lucht en uitlaatgassen (in volume %)

	N_2	CO_2	O_2	H_2O	Argon	NO_x
lucht	77,2	0,0	20,7	1,1	0,9	$3,5.10^{-6}$
afgassen	75,1	3,2	13,8	7,0	0,9	$2,5.10^{-3}$*

* komt overeen met 52 mg/m_0^3

De rookgastemperatuur aan de uitlaat van de gasturbine is circa 550...600 °C.

4.1.5 AFGASSENKETEL

De warmte, aanwezig in de rookgassen die de gasturbine verlaten, wordt gebruikt om stoom te vormen. Deze stoom wordt gebruikt voor de aandrijving van de stoomturbine (zie paragraaf 4.1.6) en voor de warmtelevering aan derden. De stoomproduktie vindt plaats door de rookgassen, ook wel afgassen genoemd, door de afgassenketel te voeren. De temperatuur van de rookgassen in de uitlaat van de afgassenketel is circa 90 °C.

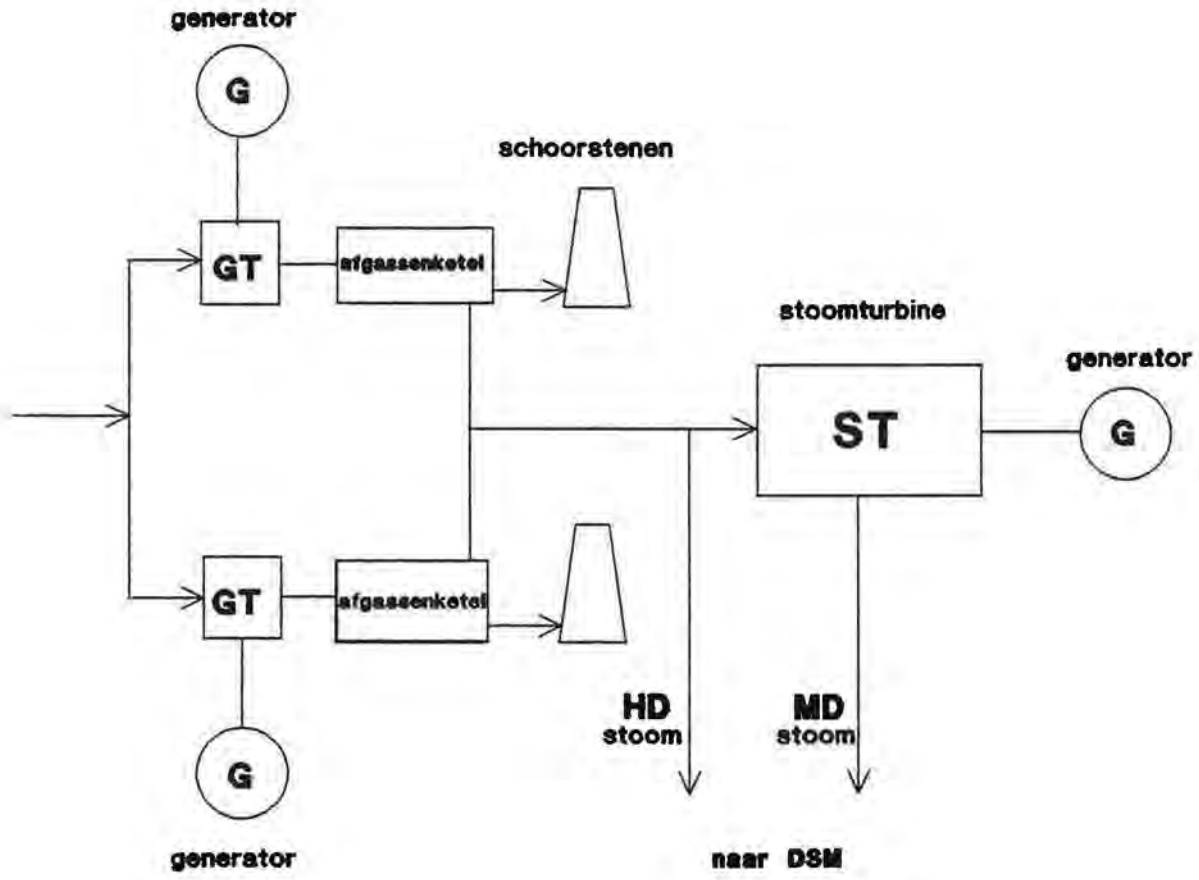
De afgassenketel bestaat uit een plaatstalen kanaal met rechthoekige doorsnede waarin diverse pijpenbundels zijn geplaatst. De pijpenbundels zijn verbonden met toevoer- en afvoerpijpen (zie figuur II.4.1.4).

De pijpenbundels hebben diverse functies. Ten eerste zijn er bundels waarin water wordt opgewarmd: de economiser (eco). Vervolgens zijn er bundels waarin het water grotendeels wordt omgezet in stoom: de verdamperbundels. In een apart vat wordt water en stoom gescheiden. De stoom wordt naar bundels gevoerd, waarin oververhitting plaatsvindt: ovo-bundels. Mogelijk zijn er nog bundels voor het herverhitten van stoom.

De afgassen, die de gasturbine verlaten, bevatten nog betrekkelijk veel zuurstof (circa 15%). Daarom kunnen deze gassen meteen worden gebruikt om een verdere hoeveelheid aardgas

en/of restgassen te verbranden. Met deze bijstookinstallatie kan per afgassenketel extra HD-stoom geproduceerd worden, waardoor de maximale HD-stoomproduktie per ketel 350 t/h bedraagt. Het regelbereik van de eenheid neemt toe omdat bij een lage elektrische belasting via bijstoken toch voldoende stoom kan worden geproduceerd.

In de afgassenketel zijn zowel hogedruk- (HD), middendruk- (MD) als lagedruk- (LD) systemen opgenomen. De temperatuur en druk aan de uitlaatzijde van de oververhitter bedragen 515 °C respectievelijk 130 bar. Bij de uitlaat van het middendruk- (MD) systeem zijn deze 320...480 °C en 25...40 bar en bij de uitlaat van het lagedruk- (LD) systeem zijn deze 220 °C en 4 bar.



Figuur II.4.1.4 Schematische voorstelling WKC-Swentibold

4.1.6 STOOMTURBINE-INSTALLATIE

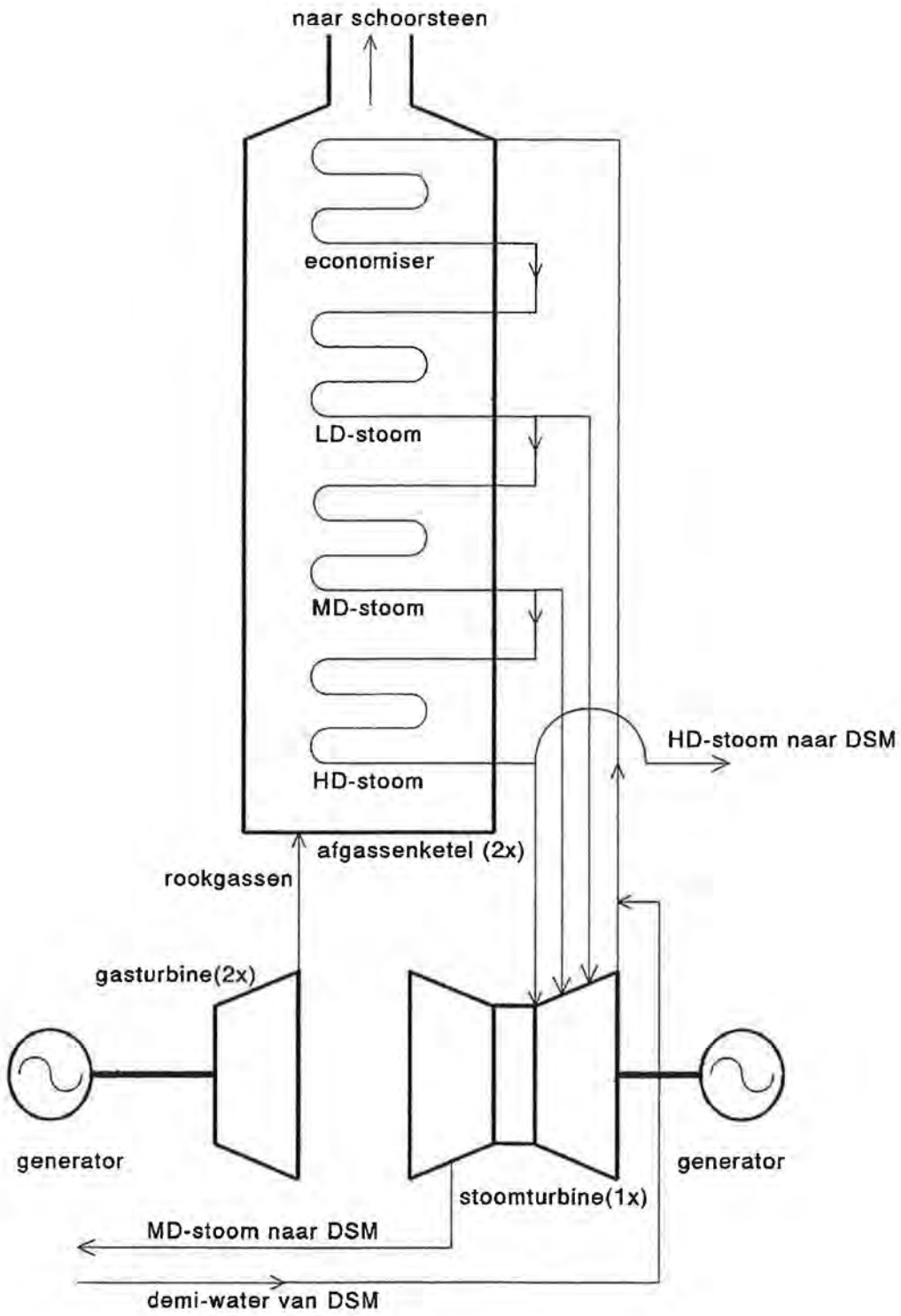
De in de afgassenketel geproduceerde stoom wordt naar stoomturbines gevoerd, alwaar met de energie van de stoom schoepenwielen die op een as gemonteerd zijn, worden aangedreven.

De assen van de turbines zijn gekoppeld aan een generator, waarmee elektriciteit wordt opgewekt.

Te onderscheiden zijn een hogedruk-, middendruk- en lagedrukstoomturbine. In de hogedrukturbine expandeert de stoom tot middendrukniveau en wordt mogelijk via de herverhitter weer op temperatuur gebracht. Op het middendruk-huis van de turbine bevindt zich een stoominlaat waar de herverhitte stoom wordt toegevoerd. Daarnaast is er nog een aansluiting op de turbine ten behoeve van LD-stoom.

Voor de hogedruk-stoomturbine wordt stoom afgetapt, met een druk van 130 bar en een temperatuur van 515 °C, ten behoeve van de warmtelevering aan DSM. De hete stoom wordt rechtstreeks aan de warmteafnemers geleverd, zonder tussenkomst van warmtewisselaars. Vanaf de middendruk-stoomturbine wordt stoom afgetapt, met een druk van 25...40 bar en een temperatuur van 320...480 °C.

Nadat de stoom in de stoomturbine de energie heeft afgegeven, wordt de stoom naar de condensor gevoerd (zie paragraaf 4.1.9).



Figuur II.4.1.5 Principe afgassenketel en turbines

4.1.7 TURBOGENERATOR-INSTALLATIE EN NETAANSLUITING

De assen van de in de paragrafen 4.1.4 en 4.1.7 beschreven gasturbines en stoomturbine zijn gekoppeld aan generatoren, waarmee de elektriciteit wordt opgewekt.

Zowel de generator van de stoomturbine als de twee generatoren van de gasturbines worden gekoeld door lucht in een gesloten kringloop.

Voor de smering en koeling van de lagers van de turbine en de generatoren en voor de verstelling van de regel- en stopkleppen van de turbine wordt olie toegepast. Eveneens wordt olie toegepast in diverse transformatoren voor isolatie en koeling. De oliekoelers zijn aangesloten op een interkoelsysteem.

De door de generatoren opgewekte elektrische energie (spanningsniveau 10 kV) wordt door aluminium railsystemen naar de machinetransformator geleid. De transformator transformeert de spanning naar de netspanning van 150 kV.

4.1.8 SCHOORSTENEN

Voor de afvoer van de rookgassen is elke afgassenketel voorzien van een schoorsteen, waarvan de uitlaat 60 m boven het maaiveld ligt. De uitlaattemperatuur van de rookgassen is circa 90 °C.

4.1.9 CONDENSOR, CONDENSORREINIGING, KOELWATERKANALEN EN KOELTOREN

De volledig geëxpandeerde stoom uit de lagedruk-stoomturbine wordt in de condensor gecondenseerd, waarbij koeling plaatsvindt door water afkomstig van de koeltoren.

De condensor is uitgevoerd als een pijpen-warmtewisselaar, waarbij koelwater door de pijpen stroomt en de condensatie van de stoom plaatsvindt op de buitenkant van de pijpen. De pijpen zijn van het materiaal titaan vervaardigd.

Condensorreiniging

De inwendige koelwaterzijde van de pijpen staat vooral bloot aan aangroei van organische bestanddelen uit het koelwater. Dit verhindert een goede warmteoverdracht tussen het koelwater en het te condenseren lagedrukstoom. Om deze vervuiling tegen te gaan, wordt de condensor uitgerust met een continu werkend reinigingssysteem, waarbij balletjes met de koelwaterstroom door de pijpen worden geperst. De balletjes, die voor de condensor in de

koelwaterstroom worden geïnjecteerd, worden na de condensor weer uit het koelwater gezeefd.

Natte koeltoren

De afgewerkte stoom uit de stoomturbine wordt in de condensor gecondenseerd door middel van koelwater van een koeltoren. Het type koeltoren dat voor WKC-Swentibold wordt toegepast is een natte koeltoren met natuurlijke trek.

Bij de natte koeltoren wordt het koeleffect voornamelijk bereikt door verdamping van een klein gedeelte van het te koelen water (het condensorkoelwater). Voor de spui en de aanvulling van de verdampingsverliezen bij een indikkingsfactor van circa 5 is een inname van 0,125 m^3/s nodig. De spui is 0,025 m^3/s.

De natte koeltoren heeft de vorm van een diabolo en is van binnen voorzien van een koelpakket (zie figuur II.4.1.5). Het warme water vloeit als een film van boven naar beneden over de platen van het koelpakket en komt daardoor in innig contact met de omhoog stijgende lucht (tegenstroom). Omdat het koudste water in aanraking komt met de koudste lucht, is de warmte-overdracht bij tegenstroom het gunstigst.

Slechts het onderste gedeelte van de toren dient voor de uitwisseling van warmte; daarboven is de schacht leeg maar ontwikkeld door zijn hoogte en het verschil in dichtheid tussen de lucht binnen en buiten voldoende trek voor het aanzuigen van de koellucht (natuurlijke trek)

Doordat de koeling met behulp van verdamping zeer effectief is, kan met een relatief kleine koeltoren worden volstaan.

Met betrekking tot de te verwachten geluidniveaus in de omgeving kan de koeltoren als belangrijke geluidbron worden aangemerkt. De waardes staan vermeld in paragraaf 4.1.12.

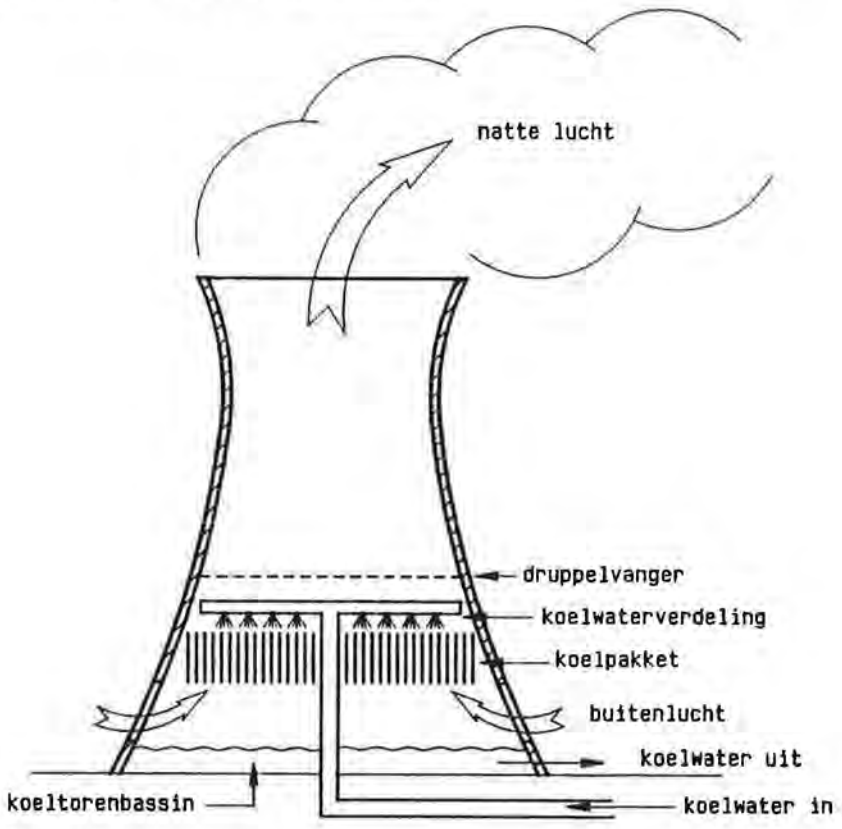
Koelwaterkanalen

Het water ter vervanging van de verdamping (0,10 m^3/s) en de spui (0,025 m^3/s) wordt door DSM geleverd. Dit water wordt onttrokken aan het Julianakanaal. De spuileiding wordt aangesloten op het DSM riool. Voordat het water aan de verschillende gebruikers wordt geleverd, passeert het achtereenvolgens de voorzuivering en grindbedfilters met verschillende korrelgroottes. Om de filtering zo effectief mogelijk te bedrijven wordt een flokkulant toegevoegd.

De toe- en afvoerkanalen zijn bestand tegen een druk en temperatuur van respectievelijk 5 bar en 40 °C. Daar er geflocculeerd water wordt gebruikt, zal het aandeel levende organismen zeer laag zijn. Er is alleen kans op afzetting van slijmvormende bacteriën. Om afzetting van slijmvorming door bacteriën te voorkomen worden de leidingen met aangroeiwerende verf

behandeld. Om slijmvorming te bestrijden in delen van het koelwatersysteem die niet met aangroeiwerende verf kunnen worden behandeld, wordt voorlopig gedacht gedurende 1 uur per etmaal chloorbleekloog te doseren tot een actief chloorconcentratie van 0,5 mg/l na de condensor. Hiervoor is circa 0,5 ... 0,8 ton chloorbleekloog (15%) per dag nodig waarvan circa 80...120 kg vrij actief chloor.

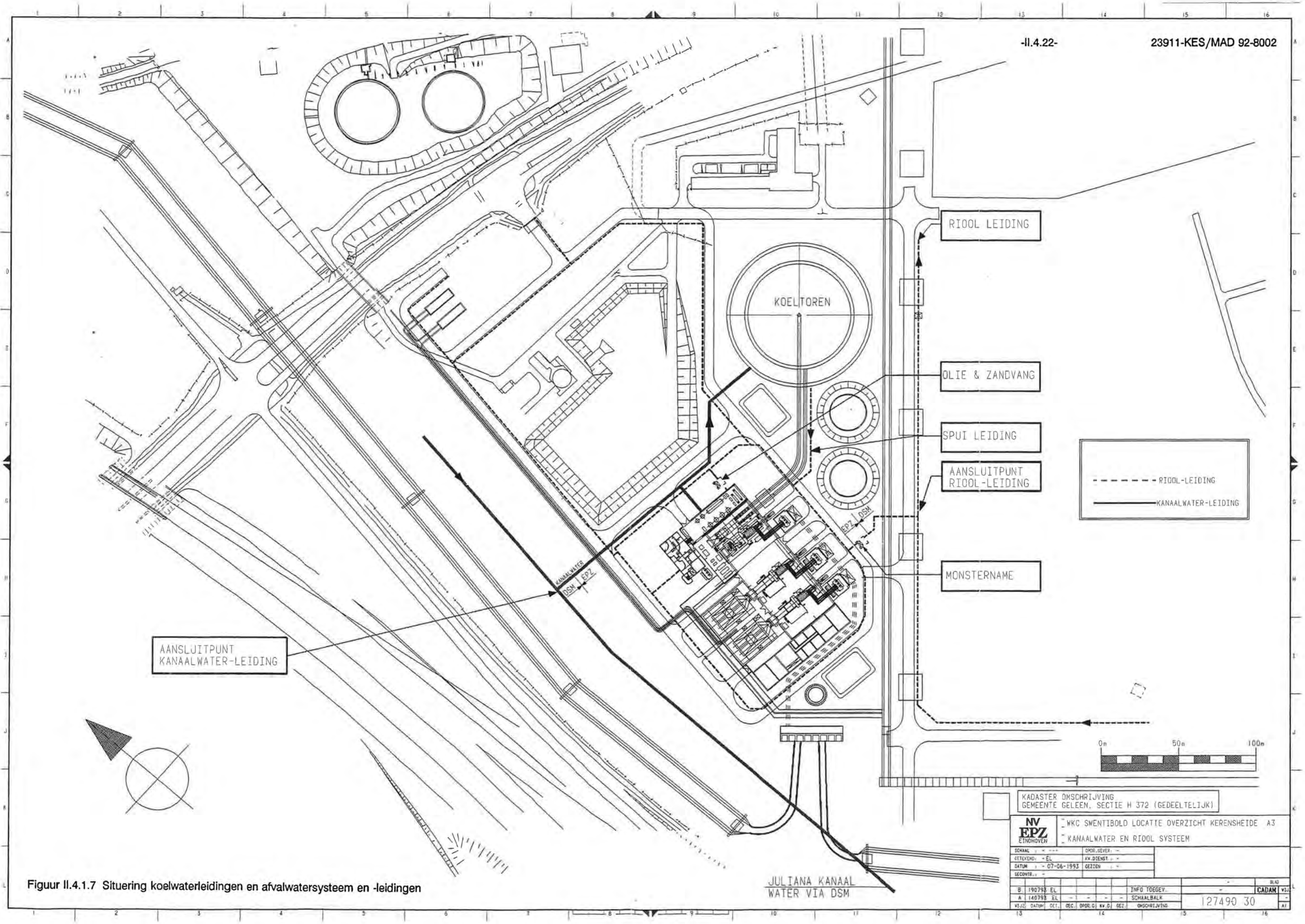
Door de hoge indikkingsgraad zal de kalkafzetting in het koelwatersysteem aanzienlijk zijn. Om deze afzetting te minimaliseren, zal gedurende bepaalde periodes van het jaar salpeterzuur worden gedoseerd. De maximale zuurdosering is 50 kg/h. De verwachting is, dat het zuur gedurende 3000 h/a moet worden gedoseerd. Tevens worden er conditioneringsmiddelen toegevoegd. De spui is 0,025 m^3/s en bevat nitraten, actief chloor, chloride en conditioneringsmiddelen. Welke middelen zullen worden gebruikt is momenteel nog in onderzoek. Uitgangspunt is het gebruik van all-organic conditioneringsmiddelen in plaats van zinkhoudende produkten (zie tevens paragrafen 6.2.2.1 en 8.7).



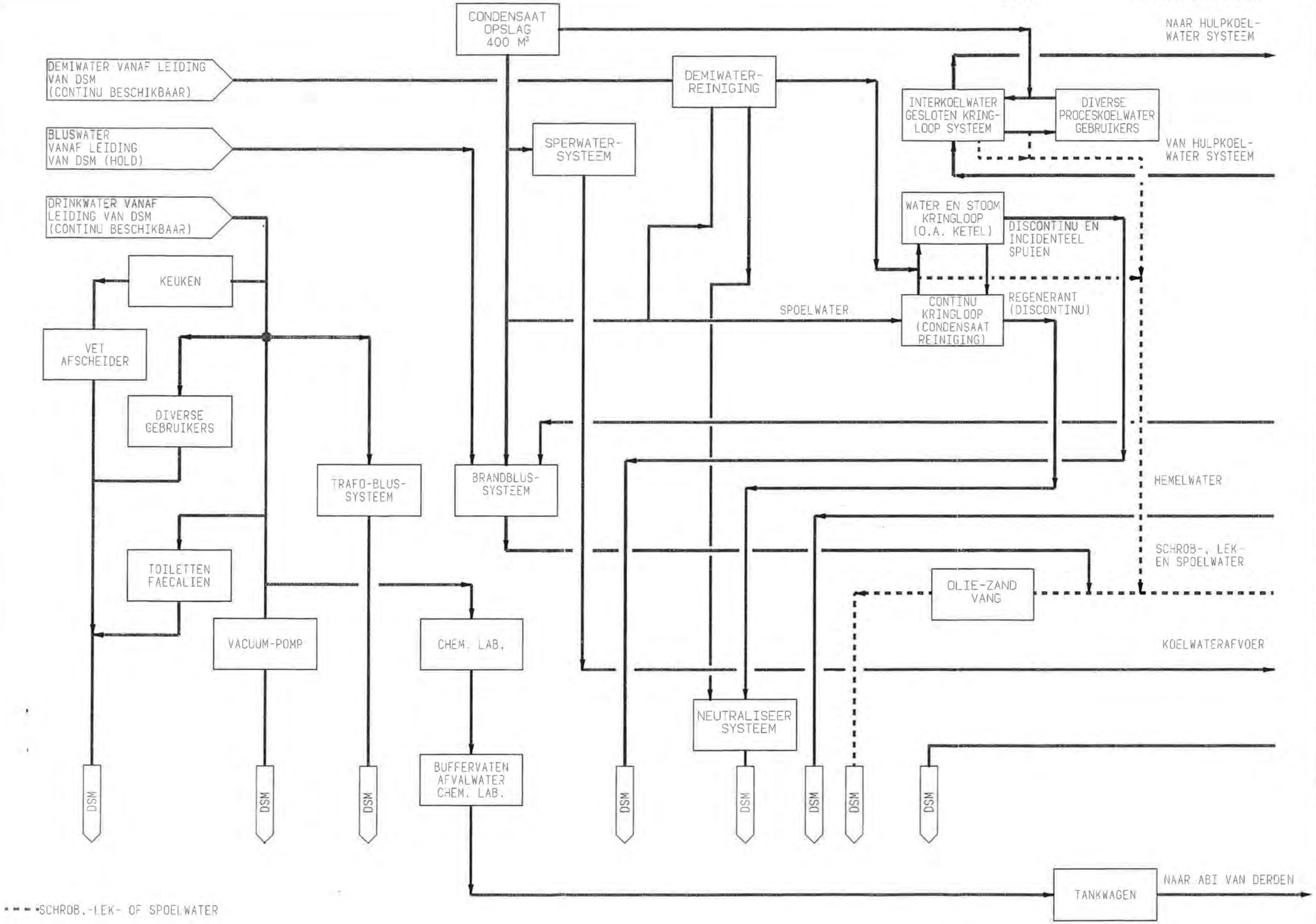
Figuur II.4.1.6 Natte koeltoren met natuurlijke trek

4.1.10 AANSLUITINGEN TEN BEHOEVE VAN LEVERING VAN WARMTE EN WATER

Alle toevoer- en afvoerleidingen van en naar DSM worden op een nieuw te bouwen pijpenbrug geplaatst. Voor de hoge druk stoomlevering wordt een leiding aangelegd met een lengte van



Figuur II.4.1.7 Situering koelwaterleidingen en afvalwatersysteem en -leidingen



Figuur II.4.1.8 Afvalwaterstromen

circa 200 m en een diameter van 0,3...0,4 m. Deze leiding wordt op het 140 bar-net van DSM aangesloten en de maximale capaciteit bedraagt 300 t/h met een temperatuur van 515 °C en een druk van 130 bar. Voorts zal er een leiding komen, die wordt aangesloten op het middendruknet van DSM. De capaciteit van deze leiding zal circa 50 t/h bedragen met een temperatuur van 320...480 °C en een druk van 25...40 bar. Tot slot zal de WKC worden aangesloten op het demiwater/condensaat-systeem van DSM.

4.1.11 OVERIGE VOORZIENINGEN

4.1.11.1 Hemelwaterafvoer

Het hemelwater afkomstig van de gebouwen (produktie-eenheid, algemene voorzieningen) wordt afgevoerd via het DSM-riool.

4.1.11.2 Bedrijfsafvalwater

Het bedrijfsafvalwater bestaat uit het ketelspuiwater (paragraaf 4.1.11.3), het schrob-, lek- en spoelwater (paragraaf 4.1.11.4) en het regenerant van de condensaat- en demi-reiniging (paragrafen 4.1.11.5 en 4.1.11.6).

4.1.11.3 Ketelspuiwater

Het zoutgehalte in het water/stoomcircuit dient beneden een bepaalde waarde te liggen om te voorkomen dat zich afzettingen in verdamper- en oververhitterpijpen vormen en om versnelde corrosie te voorkomen. Om de lage gehaltes aan zout te behouden, wordt regelmatig (indien daartoe aanleiding bestaat) vanuit de drums water gespuid naar het DSM-riool. Het spuiwater bevat geringe zoutconcentraties (voornamelijk di- en trinatriumfosfaat) en ammonia. Voor hoeveelheden en concentraties wordt verwezen naar tabel II.4.1.3.

4.1.11.4 Schrob-, lek- en spoelwater

Het schrob-, lek-, en spoelwater afkomstig van het gebouw van de produktie-eenheid en afkomstig van de werkplaatsen wordt naar het DSM-riool afgevoerd. Deze hoeveelheid is onder normale omstandigheden circa 1 m^3/h. Dit kan verontreinigd zijn met olie. De piekhoeveelheid van 150 m^3/h treedt alleen op, als leidingen moeten worden gespoeld. De verontreinigingen bestaan dan vooral uit zand, olie wordt er dan niet verwacht.

Het spoelwater afkomstig van het laboratorium wordt geloosd in een buffervat. Het water uit dit buffervat wordt afgevoerd naar een verwerker (zie figuur II.4.1.8).

4.1.11.5 Regenerant van de condensaatreiniging

Geïnstalleerd wordt een condensaatreinigingsinstallatie (cri), bestaande uit kationfilters en anion- of mengbedfilters. De condensaatreinigingsinstallatie haalt alle zouten uit het condensaat inclusief het conditioneringsmiddel voor ketelvoedingswater, ammoniak. De gehele condensaatstroom wordt door de cri geleid. Naar verwachting zal de regeneratiecyclus circa 1 maal per maand plaatsvinden. In de eerste periode na de in bedrijf stelling van de WKC zal de frequentiecyclus hoger zijn.

4.1.11.6 Demi-waterreiniging

DSM levert demi-water aan de WKC. De kwaliteit van dit demi-water is niet zo zuiver dat het in de WKC gebruikt kan worden. Hiervoor dient een additionele reiniging te worden geïnstalleerd. De reinigingsinstallatie zal bestaan uit een mengbedfilter en een actief koolfilter. Met deze filters worden het siliciumoxide en de opgeloste organische stoffen uit het water verwijderd. De demireiniging heeft een capaciteit van maximaal 350 m^3/h. Het mengbedfilter wordt circa 175 keer per jaar geregenereerd. Het koolfilter wordt circa 6 keer per jaar uitgewisseld en elders geregenereerd. Voor hoeveelheden en concentratie zie tabel II.4.1.3.

4.1.11.7 Huishoudelijk afvalwater

Het huishoudelijk afvalwater afkomstig van de toiletten en sanitaire voorzieningen wordt rechtstreeks geloosd op het DSM-riool.

4.1.11.8 Brandblusinstallaties

De volgende voorzieningen worden getroffen voor brandbestrijding:
- binnen de geluidisolerende turbine-omkastingen worden branddetectiesystemen met daaraan eventuele blussingen gekoppeld, aangebracht
- de brandbluspompen voor het HD-nevelblussysteem worden buiten de gevarenzone geplaatst met een onder alle omstandigheden gegarandeerde toevoer van water en elektrische energie
- automatische of semi-automatische watersproeïnstallaties worden aangebracht rondom de turbines en transformatoren
- hogedruk-nevelhaspels worden aangebracht nabij de smeer- en regeloliesystemen, de turbines en de kabelruimten en kabelschachten
- in elektrische- en computerruimten, waarin niet met water mag worden geblust en welke toch brandtechnisch beveiligd moeten worden, zullen CO_2-blusinstallaties worden opgesteld
- op de daken van de turbinehal en de afgassenketels komen aftappunten van de droge stijgleidingen. Bij deze aftappunten komen kasten met slangen en straalpijpen

- kleine blusmiddelen worden op verschillende plaatsen in de gebouwen, op duidelijk zichtbare en goed bereikbare plaatsen opgehangen.

4.1.11.9 Voorzieningen in verband met stroomuitval

Van een "black-out" (totale stroomuitval) is sprake indien ten gevolge van een vanuit het koppelnet of uit de installatie optredende storing het gehele centrale-complex uitvalt en de eigenbedrijfsvoorzieningen niet meer kunnen worden gehandhaafd.

Ter bescherming van het bedieningspersoneel en de installaties zijn de volgende voorzieningen getroffen:
- nooddieselaggregaat, zodat de benodigde elektrische energie voor verlichting, pompen, liften en dergelijke, kan worden verzorgd
- gelijkstroomvoorziening, gebufferd door accubatterijen ten behoeve van die installatie-onderdelen, welke een ononderbroken elektrische voeding vereisen (beveiliging, proces-computer, enz.).

4.1.11.10 Bouwkundige voorzieningen

De verwachte levensduur van de WKC-Swentibold is 25 jaar. Na deze periode zal de centrale worden afgebroken. Het sloopmateriaal zal hoofdzakelijk uit staal, steen en beton bestaan dat naar reguliere afvalverwerkingsbedrijven zal worden afgevoerd.

Bij de keuze van materialen en constructies die voor de WKC Swentibold worden toegepast zullen naast technische en financiële ook milieu-overwegingen een belangrijke rol spelen.
Dit betekent dat ondermeer de volgende aspecten worden beschouwd:

1 Mogelijk hergebruik van onderdelen en materialen door:
- toepassing van standaardisatie in maatvoering, onderdelen en materiaalkeuze
- toepassing van modulaire bouwmethoden
- toepassing van demontabel bouwen
- inzetten van her te gebruiken materialen
- vastlegging (identificatie) van toegepaste materialen.

2 Toepassing van reeds gebruikte onderdelen en materialen door:
- gebruik van reststoffen
- toepassen van eerder gebruikt materiaal.

3 Voorkoming van verontreiniging van het milieu door:
- gebruik van fysisch stabiele (slecht uitloogbare) materialen
- gebruik van chemisch en biologisch stabiele materialen
- gebruik van materialen, die geen toxische stoffen bevatten.

4.1.11.11 Bodemkwaliteit

De grond waarop de WKC-Swentibold wordt gebouwd kan in twee stukken (zie figuur II.4.1.3) worden verdeeld, namelijk:
- het hoofdgebouw waarin de WKC wordt gehuisvest
- de koeltoren en opslag van (demi)water en chemicaliën.

DSM heeft een oriënterend onderzoek uitgevoerd naar de bodemgesteldheid van het over te dragen terrein aan EPZ. Hieruit heeft DSM de volgende conclusies getrokken:
- de grond onder het WKC-gebouw, onder een gedeelte van het huidige bergingsbassin is verontreinigd met cyanide. De grond onder dat gedeelte van het bassin dat door EPZ in gebruik zal worden genomen, wordt door DSM op milieuhygiënische wijze verwerkt
- op de plaats waar de koeltoren en de opslag van de conditioneringsmiddelen is gepland bevindt zich een grondwal, waarin een zwavel- en arseenverontreiniging aanwezig is. Deze wal zal in zijn geheel door DSM worden verwijderd. De grond wordt door DSM afgevoerd.

EPZ en DSM zullen met het bevoegde gezag nog nader overleg voeren of zij akkoord gaat met deze werkwijze. Daar het betreffende onderzoek slechts oriënterend van aard is, is nadere precisering noodzakelijk. De nul-situatie zal voor de gehele bouwlokatie van de WKC in detail worden vastgelegd, nadat de te verplaatsen grond uit de bouwput door DSM is verwijderd en afgevoerd. De aansprakelijkheden ten aanzien van bodemverontreiniging zullen in de notariële akte ter vestiging van het recht van opstal van DSM aan EPZ worden vastgelegd.

4.1.12 AKOESTISCHE VOORZIENINGEN

Bij het gekozen alternatief met betrekking tot de onderhavige WKC is uitgegaan van het 'ALARA'-principe. Dit betekent dat minimaal is uitgegaan van normaal gangbare maatregelen (Best Practicable Means).
Er is rekening gehouden met de wettelijke regelingen ten aanzien van het geluidsniveau op de arbeidsplaats. Het equivalent geluidsniveau op de arbeidsplaats mag niet hoger zijn dan 85 dB(A) tenzij zulks redelijkerwijs niet kan worden gevergd. Met de hierna te noemen maatregelen betreffende de diverse binnen opgestelde installaties mag worden aangenomen dat voor alle ruimten, onder andere gas- en stoomturbineruimte en ketelhuis een binnengeluid-niveau van maximaal 85 dB(A) gerealiseerd zal kunnen worden. De volgende akoestische maatregelen (BPM en ALARA) zijn voorzien.

- Stoom- en gasturbineruimte
  * Bouwkundig
    . de gevels worden, indien het binnenniveau 85 dB(A) bedraagt, opgebouwd uit een stalen sandwichconstructie met gesloten binnen- en buitenbeplating, waartussen minerale wol, of uit akoestisch gelijkwaardige elementen. Indien het binnenniveau 80 dB(A) bedraagt wordt eenzelfde sandwichconstructie gebruikt, echter met een geperforeerde binnenplaat

dB(A) bedraagt wordt eenzelfde sandwichconstructie gebruikt, echter met een geperforeerde binnenplaat
. het dak wordt opgebouwd uit een gesloten stalen dakplaat voorzien van thermische isolatie
. goede geluidisolerende deuren
. een goede ruimte akoestiek, dit staat in relatie tot de eis voor het geluidniveau op de arbeidsplaats

* Ventilatie
  . geluiddempende voorzieningen zoals geluidgedempte roosters of coulissendempers bij de ventilatieopeningen
* Technische installaties (binnen)
  . geluidisolerende voorzieningen aan onder andere de gasturbine, de generatorinstallatie, de voedingspompen, de hoofdcondensaatunits, dan wel geluidarme versies
  . isolatie van de stoomleidingen
  . het concentreren van de belangrijkste geluidbronnen onder de bedieningsvloer (regelolie- en smeeroliesets en dergelijke) en plaatsing in aparte ruimten c.q. omkastingen

- Machinetransformatoren
  * de machinetransformatoren zullen in een cel geplaatst worden waarvan de bovenzijde open is

- Ketelhuis
  * Bouwkundig
    . de gevels van het ketelhuis worden uit dezelfde constructie opgebouwd als die van de gas- en stoomturbineruimte
  * Ventilatie
    . ten aanzien van de ventilatievoorzieningen geldt hetzelfde als is vermeld bij de ventilatievoorzieningen van de machinezaal
  * Technische installaties (binnen)
    . er zal worden gekozen voor geluidarme installatie-onderdelen
    . akoestisch belangrijke leidingen (stoom), kanalen (lucht) en keteldelen worden geïsoleerd

- Buiteninstallaties
  * Luchtaanzuigopening gasturbine
    . geluiddempers tussen gasturbine inlaat en aanzuigrooster
    . akoestische voorzieningen ten behoeve van de de-icingsystemen
  * Schoorsteen
    . direct na de afgassenketel wordt een geluiddemper toegepast
  * Stoomlevering
    . in de buitenlucht gesitueerde delen van het stoomleveringstraject worden voorzien van isolatie

. geluidarme installatie-onderdelen (pompen en E-motoren)
. bij een buitenopstelling geluidarme trommelfilters en dergelijke

* Koeltoren
. speciale aandacht voor koelwaterverneveling en valhoogte
. toepassing van geluidreducerende "drupschotten" boven het bassin
. binnenopstelling dan wel geluidarme versie van de koelwaterpompen.

In tabel II.4.1.5 zijn de bronsterkten van de afzonderlijke macrobronnen samengevat. Bij de bepaling van de bronvermogens is rekening gehouden met de in de vorige paragraaf vermelde voorzieningen.

De geraamde kosten van de geluidsreducerende maatregelen conform het ALARA-beginsel, die zorgen dat het bronvermogen daalt van 118 dB(A) naar 112 dB(A) zijn NLG $5{,}15.10^6$. De maatregelen geven tevens een extra drukverlies van 0,35 ... 0,45 mbar. Gerelateerd aan de levensduur van de centrale betekent dit een gekapitaliseerd verlies aan exploitatiekosten van NLG 25.10^6.

Tabel II.4.1.5 Immissie relevante bronsterkten (L_{wr}) in dB(A)

bronbenaming	bronvermogen L_{wr} in dB(A)
schoorstenen afgassenketels	100
aanzuigverbrandingslucht	104
step-up trafo's	99
diverse buiteninstallaties	100
stoomturbine (gevels en dak)	92
gasturbine (gevels en dak)	96
ketelhuis (gevels en dak)	100
koeltoren aanzuigopening	110
koeltoren diffusor	102

Bijzondere bedrijfsomstandigheden

Bij bijzondere bedrijfsomstandigheden zullen incidentele verhogingen optreden. Dit kunnen zijn het (onvoorzien) afblazen van stoomveiligheden, het in en uit bedrijf nemen van de installatie (bypass-bedrijf) en het ketelspuien voor opstart van de WKC.

Gedurende in en uit bedrijfname treden kortstondig verhoogde geluidniveaus op ten gevolge van onder andere bypassbedrijf en spuien. Hierbij kunnen met name in de stoom- en gasturbineruimte en het ketelhuis verhoogde geluidniveaus optreden welke kunnen leiden tot een hogere geluidemissie. Ook bij de buiten gesitueerde installatie-onderdelen, onder andere de afblaasleidingen, kanaaldelen, verbrandingsluchtaanzuigrooster, en dergelijke kan tijdelijk sprake zijn van een verhoogde geluidemissie.

Bij bedrijfsstoringen en calamiteiten kunnen de stoomveiligheden worden aangesproken. Bij bepaalde storingen is het mogelijk dat via deze veiligheden stoom onder hoge druk wordt afgeblazen, dit geeft een verhoogde geluidemissie. Voor de veiligheden is rekening gehouden met een maximale totale immissierelevante bronsterkte van 122 dB(A). Om deze bronsterkte te kunnen realiseren zullen geluiddempers op de veiligheden worden toegepast.

Voor in bedrijfname van de WKC zal onder andere de ketel schoon geblazen dienen te worden. De hiermede gepaard gaande hoge geluidproduktie zal met name via een boven de grond gesitueerde uitblaasleiding naar de omgeving afgestraald worden. In deze tijdelijke leiding zal een speciaal voor dit doel ontworpen geluiddemper worden opgenomen, waardoor het totale geluidvermogen beperkt kan worden tot circa 125 dB(A).

4.1.13 BEVEILIGINGSSYSTEMEN, STARTEN, STORINGEN

4.1.13.1 Algemeen

Voor het bewaken van de juiste werking van het proces worden op belangrijke plaatsen van de installatie gedurende de bedrijfsvoering metingen verricht. Wanneer bij deze 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, die de eenheid afschakelen. Metingen, signaleringen en beveiligingen zijn zowel gericht op de procesgang van de eenheid zelf als ook op de van buiten de eenheid komende verstoringen.

Alle signalen voor meting, regeling en beveiliging van het proces van de installatie zijn ondergebracht in een daartoe ingerichte bedienings- en bewakingsruimte. De bedienings- en bewakingsruimte is continu bezet.

De systemen die worden beveiligd zijn:
- het aardgastoevoersysteem met gasontvangststation
- de gasturbines/generatoren
- het water/stoomsysteem van de afgassenketel
- de stoomturbine/generator.

Het aardgasontvangststation en het aardgastoevoersysteem worden volgens de daarvoor geldende Gasunie-voorschriften en VISA-normen gebouwd en van de daarin voorgeschreven beveiligingen voorzien.

De branders van de gasturbine worden eveneens van de volgens de VISA-voorschriften uitgevoerde beveiligingen voorzien. De gasturbine is tevens beveiligd tegen te hoge temperaturen voor de eerste schoepenrij, tegen een te hoog toerental en te grote trillingen.

Van de water/stoomsystemen en overigens ook van de verder onder druk staande systemen, behoeven alle daarvoor in aanmerking komende delen van de constructie en de hierbij toegepaste materialen, alsmede de wijze waarop deze worden verwerkt, de goedkeuring van de Dienst voor het Stoomwezen. Bij overschrijding van de toelaatbare drukken, komen de daartoe verplicht aangebrachte veiligheidstoestellen in werking.

De stoomturbines bevatten de gebruikelijke beveiligingen tegen een te hoog toerental.

4.1.13.2 Afwijkend bedrijf bij starten

Een STEG wordt gestart door de gasturbine op een toerental van ± 1000 omw./min te brengen met een elektrische startmotor of door de generator als startmotor te gebruiken. Daardoor worden gasturbine en afgassenketel gespoeld met lucht.

Bij 1000 toeren/min levert de compressor voldoende druk om gas in de verbrandingskamer te verbranden en de turbine verder op toeren te brengen tot het bedrijfstoerental. Tijdens het starten treedt geen hogere NO_x-emissie (in massa-hoeveelheid per tijdseenheid) op dan bij vollast bedrijf. Ditzelfde geldt bij het in lage last draaien en bij het uit bedrijf nemen van de STEG (Goldebeld en Pijpers, 1987). Bij het starten en stoppen is het koelcircuit van de condensors en de koeltoren normaal in bedrijf en blijven de koelwatertemperaturen beneden die bij normaal bedrijf.

4.1.13.3 Bedrijf bij storingen en calamiteiten

Storingen in de brandstof-luchtverhouding in de verbrandingskamers van de gasturbines, waardoor verhoogde NO_x-emissies ontstaan, leiden tegelijkertijd tot hogere temperaturen aan de eerste schoepenrij. Zodra deze optreden, wordt de turbine door de betreffende beveiliging

afgeschakeld. Bedrijf met verhoogde NO_x-emissie is daarom slechts gedurende zeer korte tijd mogelijk.

Bij een vollastafschakeling van de gasturbine-generator wordt de gastoevoer naar de gasturbine en de stoom naar de stoomturbines afgesloten. De door de restwarmte in de afgassenketel gevormde stoom wordt om de stoomturbine heen direct naar de condensor geleid.

Bij uitval van de stoomturbine zal een hoeveelheid stoom rechtstreeks naar de condensor worden gevoerd. Er worden beveiligingen aangebracht, om deze situatie zo kort mogelijk te laten duren.

Bij plotselinge uitval van de stoomlevering aan de warmte-afnemer zal de betreffende stoom verder expanderen in de stoomturbine en zal de opwekking in de turbine dienovereenkomstig stijgen.

4.1.14 OPSLAG GEVAARLIJKE STOFFEN

Bulkopslag chemische stoffen
Voor de conditionering van ketelvoedingwater wordt ammonia (25%) opgeslagen in een tank van 25 m^3. Ter minimalisering van de kalkafzetting van het koelwater zal er salpeterzuur (65%) worden gedoseerd. Dit wordt opgeslagen in een tank van 50 m^3. Chloorbleekloog (15%) voor chlorering van dit koelwater zal in een tank van 40 m^3 worden opgeslagen. De tanks zullen bovengronds worden opgesteld. Onder de tanks bevinden zich vloeistofdichte betonnen opvangbakken, die inwendig zijn voorzien van een chemicaliën-bestendige afdeklaag. Iedere opvangbak kan de maximaal daarboven opgeslagen hoeveelheid vloeistof bevatten. Om na opvangen van ammonia verdamping te voorkomen bevinden zich in de onmiddellijke nabijheid hiervan schuimblussers, waarmee de ammonia is af te dekken.

Chemische stoffen/chemische afvalstoffen
Chemische stoffen in klein verpakking worden separaat opgeslagen.

Opslag huisbrandolie I
Lichte stookolie voor het nooddieselaggregaat zal worden opgeslagen in een bovengrondse tank met een inhoud van 12 m^3.

Opslag van industriële gassen in cilinders
De opslag van propaan, zuurstof, waterstof, acetyleen, stikstof en koolzuur vindt plaats in cilinders. Deze opslagen voldoen aan de eisen van de Arbeidsinspectie, die onder meer zijn vastgelegd in publikatieblad P-nummer 14.

4.1.15 MILIEU-EFFECTEN TIJDENS DE BOUW

De directe milieu-effecten die de bouw met zich mee kan brengen zijn als volgt uit te splitsen:

1 ontgronding
2 grondwateronttrekking
3 lozing van onttrokken grondwater
4 geluidproduktie, tijdens het heien en afblazen
5 het vrijkomen van afvalstoffen (bouwafval en verpakkingsmateriaal)
6 extra energieverbruik tijdens proefbedrijf
7 extra waterverbruik tijdens de inbedrijfname periode
8 vrijkomen van beitsvloeistoffen t.g.v. ketelbeitsing
9 spoelwater
10 afval spoelolie.

Ontgronding
De grond uit de bouwput wordt door DSM op milieuhygiënisch verantwoorde wijze afgevoerd en verwerkt.

Grondwateronttrekking
Gezien de ligging van het grondwaterniveau ten opzichte van de diepte van de funderingen zullen geen oppervlakte-bemalingen worden uitgevoerd. Dit is gebaseerd op ervaring van DSM, waar gebleken is, dat bij toepassing van de nu gebruikelijke technieken voor het aanbrengen van funderingen bronbemaling niet nodig is.

Geluidproduktie
Tijdens de bouwfase zal de geluid-emissie ongeveer hetzelfde zijn als gebruikelijk bij de aanleg van grote bouwwerken. Het eventuele heien voor de gebouwen duurt circa twee maanden.

Voorts zullen voor het testen van de stoomleidingen deze met stoom worden doorgeblazen. De vrijkomende stoom wordt naar de lucht afgeblazen via geluiddempers.

Afvalstoffen
De bij de bouw vrijkomende afvalstoffen zullen gescheiden worden ingezameld en afgevoerd.

Energieverbruik
Het energieverbruik tijdens de bouw wordt veroorzaakt door het bouwverkeer, werktuigen, verwarming van bouwketen en gebouwen en het proefbedrijf van de diverse installatiedelen.

Waterverbruik
Het waterverbruik kan worden gesplitst in leidingwaterverbruik en demiwaterverbruik. Leidingwater zal gebruikt worden ten behoeve van de bouw en de sanitaire voorzieningen. Het verbruik van demi-water in de bouwfase wordt veroorzaakt door het reinigen van de diverse stoom en watervoerende delen van de installatie.

Ketelbeitsing
De ketels zullen worden gebeitst.De beitsfirma blijft verantwoordelijk voor de gebruikte beitsvloeistof. De ontgifting, neutralisatie en eventuele ontwatering zal, niet op het terrein van de lokatie plaatsvinden, maar door de beitsfirma voor haar verantwoording worden uitgevoerd.

Spoelwater
Het spoelwater, dat voor de reiniging van de installaties en de leidingen wordt gebruikt; wordt naar het DSM-riool afgevoerd.

Spoelolie
De olievoerende delen zullen, alvorens met de uiteindelijke olie te worden gevuld, worden gespoeld met speciaal hiervoor geschikte olie. Het spoelen van de systemen maakt onderdeel van de levering van de definitieve olie uit. De spoelolie wordt daarom door de leverancier weer teruggenomen en door haar opgewerkt, dan wel verwerkt.

4.1.16 BEDRIJFSINTERN MILIEUZORGSYSTEEM

Om de milieuzorg binnen N.V. EPZ als onderdeel van de bedrijfsactiviteiten op structurele en systematische wijze te kunnen realiseren, zal een bedrijfsintern milieuzorgsysteem (BIM) in de loop van 1995 operationeel zijn met als uitgangspunt de in februari 1991 door de directie van N.V. EPZ vastgestelde milieubeleidsverklaring.

De uitgangspunten van het BIM zijn hieronder beschreven voor zover deze relevant zijn voor de WKC-Swentibold.

- Op een nauwkeurige en correcte wijze de overheidsregels op milieugebied naleven en een bijdrage leveren om te komen tot een strategische aanpak ter beheersing van de milieuproblematiek in landelijk verband, bijvoorbeeld door het afsluiten van milieuconvenanten.
- De aanpak van de milieuzaken EPZ-breed stimuleren en integreren in het produktieproces. Alle medewerkers zullen dan ook bij de milieuzorg worden betrokken.
- Het ontstaan van afvalstoffen zo goed mogelijk trachten te voorkomen danwel zoveel mogelijk beperken.
- Omdat het opvullen van vergunningsnormen niet binnen de bedrijfsfilosofie past, zo goed mogelijk rekening houdend met economische, technische en sociale factoren, de beste technisch en economisch verantwoorde technieken toepassen, met inachtneming van het beleid inzake de brandstoffendifferentiatie.
- Nauwlettend inspelen op maatschappelijke en technologische ontwikkelingen.
- Naar beste vermogen ervoor zorgen dat de bij haar werkende derden milieunormen hanteren die verenigbaar zijn met haar eigen normen.
- Bij haar inkoopbeleid de milieu-aspecten in belangrijke mate laten meewegen. Tezamen met leveranciers van produktie-onderdelen/componenten wordt aandacht geschonken aan nieuwe ontwikkelingen ter verbetering van de milieu-eigenschappen van deze onderdelen/componenten.
- Een goede verstandhouding bevorderen met de overheden en derden op milieugebied.

De relevante punten van het BIM van WKC-Swentibold zullen met het BIM van de DSM worden afgestemd.

4.1.17 INRICHTINGSVARIANT ZONDER INZET VAN RESTGASSEN

Deze inrichtingsvariant is qua uitvoering gelijk aan de hiervoor beschreven basisvariant. Het verschil is alleen het brandstofgebruik waar bij deze variant geen gebruik wordt gemaakt van restgassen van DSM.

Hierdoor treden voor de WKC-Swentibold ten opzichte van de basisvariant de volgende verschillen op.

- Het aardgasverbruik stijgt met circa 13%.

- De CO_2-emissie van de WKC stijgt met 1,9%, van 1332 naar 1357 kt/a.

De opgewekte hoeveelheden elektriciteit en warmte zijn hetzelfde, evenals het netto rendement. Omdat ook de verwachte specifieke NO_x-emissie gelijk blijft, blijft ook de jaarlijkse NO_x-uitworp van de WKC hetzelfde.

De warmtelozing naar de koeltoren en de spui naar het riool is hetzelfde als beschreven bij de basisvariant met gebruik van restgassen van DSM.

4.1.18 GASEXPANSIETURBINE

Het aardgas, dat met een druk van circa 60 bar en een temperatuur van circa 4 °C wordt geleverd, wordt in een gasreduceerstation tot circa 25 bar gereduceerd.

Door het gas tot circa 150 °C op te warmen en de expansie in een turbine te laten plaatsvinden, kan elektrische energie worden geleverd. Het op te wekken vermogen bedraagt circa 1,7 MW_e. De uitlaattemperatuur van het aardgas is circa 80 °C.

Voor de warmtetoevoer wordt gebruik gemaakt van de warmte uit het water/stoomsysteem. De rendementsverbetering is 0,3%.

4.2 Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit

4.2.1 INLEIDING

De alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit die in dit MER worden beschouwd, zijn te verdelen in:
- nulalternatief
- nul-plusalternatief
- uitvoeringsalternatieven
- het meest milieuvriendelijke alternatief.

Het nulalternatief zoals in de richtlijnen voor dit MER aangegeven, komt overeen met de in hoofdstuk 5 beschreven bestaande toestand van het milieu, inclusief de autonome ontwikkelingen hiervan. Bij het nul-plus alternatief wordt de situatie beschreven, waarin opwekking van elektriciteit van warmte plaatsvindt door middel van gasstoken op basis van warmte/krachtkoppeling. De imissiebijdragen zijn in hoofdstuk 6 beschreven.

De uitvoeringsalternatieven, die in dit MER worden beschouwd, zijn:
- diverse methoden voor rookgasdenitrificatie
- methoden voor beperking van thermische waterlozing
- alternatieve aangroeibestrijdingsmethoden
- voorzieningen ter verdere beperking van geluidemissies
- risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen
- koelwaterlozing op het Julianakanaal.

Het meest milieuvriendelijke alternatief is een samenvoeging van die elementen uit de uitvoeringsalternatieven, welke de beste mogelijkheden voor de bescherming van het milieu presenteren.

4.2.2 NULALTERNATIEF

Het nulalternatief is het alternatief, waarbij de WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd. De toestand die dan ontstaat komt overeen met de, in hoofdstuk 5 beschreven, bestaande toestand van het milieu, inclusief de autonome ontwikkeling hiervan. Het nulalternatief zal worden beschreven in de vorm van een referentie-situatie (zie figuur II.4.1.1).

Het niet bouwen van WKC-Swentibold betekent echter niet dat de elektriciteit, die ermee zou worden geproduceerd, niet behoeft te worden opgewekt. Door N.V. Sep wordt dan bezien waar de elektriciteit wel zal worden opgewekt, zodat aan de vraag, die niet wijzigt, kan worden voldaan.

Het niet bouwen van WKC-Swentibold betekent verder dat de warmtelevering aan DSM niet plaatsvindt en deze op andere wijze in haar warmtebehoefte zal voorzien.

Met betrekking tot de consequenties ten aanzien van de emissies van verzurende stoffen, is N.V. Sep gehouden aan het convenant met de Staat der Nederlanden en de Provincies, met de daarin opgenomen maxima voor de totale uitworp door de elektriciteitsproduktiebedrijven van NO_x en SO_2.

4.2.2.1 Referentie-situatie (nul-alternatief)

Zoals in de inleiding van deze paragraaf reeds is gezegd, zal in geval de WKC-Swentibold niet wordt gebouwd, DSM zelf in haar warmtebehoefte blijven voorzien. Hier wordt aangenomen, dat DSM dit met eigen gasketels zal blijven realiseren, daar deze voldoende capaciteit hebben.

Als uitgangspunt zijn 7000 vollasturen met 6% bijstoken genomen. De gemiddelde warmte-capaciteit bedraagt 240 MW_{th}, het elektrisch vermogen 415 MW_e. De jaarlijkse hoeveelheid warmte die WKC-Swentibold produceert bedraagt 6,05 PJ. De warmteverliezen naar DSM zijn, in verband met de korte transportafstanden, verwaarloosbaar.

De uitgangsgegevens voor de emissieberekeningen van zowel de STEG als de ketels van DSM zijn vermeld in tabel II.4.2.1 en de resultaten in tabel II.4.2.2.

Tabel II.4.2.1 Uitgangsgegevens voor emissieberekeningen

	ketels DSM	STEG (elders)
η_{th}/η_e [%]	90	52,5
P_{th} [MWth]	240	-
Elektriciteit [GWh/a]	-	2905
Brandstofverbruik [PJ/a]	6,72	19,92
NO_x [g/GJ]	60*	45
CO_2 [kg/GJ]	56	56

* verwachtingswaarde vanaf 1998

Bij vergelijking van dit nulalternatief met de voorgenomen activiteit bedraagt de besparing aan aardgas bij uitvoering van de voorgenomen activiteit 77.10^6 m_o^3 per jaar.

Tabel II.4.2.2 Berekende emissies, verwachtingswaarde vanaf 1998

emissies	ketels DSM	STEG (elders)	totaal
NO_x [t/a]	403	896	1299
CO_2 [kt/a]	351 *	1116	1467

* gecorrigeerd voor het stoken van restgassen

In tabel II.4.2.5 zijn de waarden van de voorgenomen activiteit (WKC-Swentibold) en de totalen uit tabel II.4.2.2 vermeld, zodat directe vergelijking mogelijk is.

4.2.2.2 Nul-plus-alternatief

Het nul-plus-alternatief is het alternatief, waarin opwekking van elektriciteit en warmte bij de industrie plaatsvindt door middel van gasstoken op basis van warmte-krachtkoppeling. Hierbij is aangenomen dat dit met combi-eenheden met een hoge W/K-verhouding (2,1) plaatsvindt. Combi-eenheden zijn ketels met voorgeschakelde gasturbines. Het resterende elektrisch vermogen moet elders door middel van STEG's opgewekt worden. In tabel II.4.2.3 zijn de uitgangsgegevens voor de emissieberekeningen weergegeven. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel II.4.2.4.

Tabel II.4.2.3 Uitgangsgegevens voor emissieberekeningen

	WKK (DSM)	STEG (elders)
η_e/η_{th} [%]	32,1/85,5	52,5
W/K verhouding	2,1	-
P_{th} [Mwth]	240	-
Elektriciteit [Gwh/a]	793	2112
Brandstofverbruik [PJ/a]	10,4	14,5
NO_x [g/GJ]	60*	45
CO_2 [kg/GJ]	56	56

* uitgangspunt MER-SEV, 1992

Bij vergelijking van dit referentie-alternatief met de voorgenomen activiteit bedraagt de besparing aan aardgas bij de voorgenomen activiteit 22.10^6 m_o^3/a.

Tabel II.4.2.4 Berekende emissies

emissies	WKK (DSM)	STEG (elders)	totaal
NO_x [t/a]	624	652	1276
CO_2 [kt/a]	557 *	811	1368

* gecorrigeerd voor het stoken van restgassen

De berekende emissies van het nul-plusalternatief zijn iets lager dan wanneer de uitgangspunten van het MER-SEV ten aanzien van industriële warmte-krachteenheden, waarbij een veel lagere W/K-verhouding is aangenomen, worden gehanteerd. De totale emissies voor NO_x en CO_2 zijn dan respectievelijk 1303 t/a en 1470 kt/a, hetgeen vrijwel overeenkomt met het nulalternatief.

In tabel II.4.2.5 is een overzicht gegeven van de belangrijkste emissies die ontstaan bij de verschillende situaties. De berekende lokale emissies zijn opgenomen in tabel II.4.2.6.

Tabel II.4.2.5 Emissies bij verschillende situaties

emissie	WKC-Swentibold	nul-alternatief	nul-plus-alternatief
NO_x [t/a]	1090	1299	1276
CO_2 [kt/a]	1332	1467	1368

Tabel II.4.2.6 Lokale emissies bij verschillende situaties en de maximale emissies van de WKC-Swentibold

emissie	verwachtingswaarde WKC-Swentibold	nul-alternatief	nul-plus-alternatief	maximale waarde WKC-Swentibold
NO_x [t/a]	1090	403	624	2765
CO_2 [kt/a]	1332	351	557	2022

4.2.3 UITVOERINGSALTERNATIEVEN

4.2.3.1 Rookgasdenitrificatie

Er bestaat een aantal processen, waarmee in principe NO_x uit rookgassen kan worden verwijderd. Deze processen zijn:

a natte processen
- absorptiereductie
- oxidatiereductie
- oxidatie-absorptie
- equimoleculaire absorptie.

b droge processen
- selectieve niet-katalytische reductie
- selectieve katalytische reductie
- niet-selectieve absorptie
- niet-selectieve katalytische reductie
- elektronenstraalreductie.

De natte processen en het niet-selectieve katalytische proces zijn alleen op laboratoriumschaal beproefd. Het niet-selectieve absorptieproces en het elektronenstraalproces bevinden zich nog in de demonstratiefase, maar bieden economisch weinig perspectief. Er wordt daarom van een verdere beschrijving van deze processen afgezien.

Op technische schaal zijn twee processen beschikbaar:
- selectieve niet-katalytische reductie en
- selectieve katalytische reductie.

In beide processen wordt gebruik gemaakt van de reactie tussen NH_3 en NO_x, waarbij moleculaire stikstof (N_2) en waterdamp worden gevormd. Bij het niet-katalytische proces verloopt de reactie in het temperatuurgebied van 900 °C...1000 °C. Bij lagere temperaturen is de reactiesnelheid veel te laag om enige reductie te krijgen.

De toepassing van een katalysator bij het katalytische proces geeft bij temperaturen van 300 °C tot 400 °C een voldoende grote reactiesnelheid voor een goed reductierendement.

Voor gasturbines is de toepassing van niet-katalytische reductie technisch niet mogelijk, omdat de temperatuur van 900 °C in de beschoeping van de gasturbine gelegen is, een plaats waar NH_3-inspuiting niet uitvoerbaar is. Inspuiting vóór de beschoeping leidt bij de daar heersende hogere temperaturen juist tot NO_x-vorming.

Voor denitrificatie wordt gebruik gemaakt van de reacties tussen:
ammoniak en NO: $4\ NO + 4\ NH_3 + O_2 \rightarrow 4\ N_2 + 6\ H_2O$
en tussen
ammoniak en NO_2: $2\ NO_2 + 4\ NH_3 + O_2 \rightarrow 3\ N_2 + 6\ H_2O$.

Deze reactie vindt plaats op het oppervlak van een katalysator. De huidige generatie heeft TiO_2 als drager en W- en V-oxiden als actieve componenten.

De katalysator is uitgevoerd als honingraat- of plaatkatalysator waarbij de rookgassen door kanalen, die door de honingraat- of plaatstructuur worden gevormd, stromen.

De katalysatoren zijn in een aantal lagen in de afgassenketel geplaatst. NH_3-injectie in de rookgassen vindt plaats vóór de katalysatoren. De totale installatie heeft de benaming SCR-installatie of DeNOx. De NO_x-concentratie in de rookgassen kan met deze methode met ruim 50% worden gereduceerd. De jaargemiddelde verwachtingswaarde voor de NO_x-uitworp daalt daarbij van 45 g/GJ naar 20 g/GJ.

Bij de inbouw van de katalysatorpakketten zal in verband met de extra weerstand van deze pakketten de schoorsteenhoogte moeten worden vergroot met circa 10 m om de druk vóór de katalysatorpakketten en daarmee de tegendruk van de gasturbine ten opzichte van de toestand zonder de katalysator gelijk te houden. De drukval over de katalysatorpakketten bedraagt circa 4 mbar. Dit veroorzaakt een extra brandstofverbruik van ongeveer 2%.

De benodigde ammoniakopslagcapaciteit bedraagt 14 ton (14 dagen gebruiksvoorraad). Dit wordt opgeslagen bij een druk van 8,5 bar en bij omgevingstemperatuur.

De kosten van toepassing van deze techniek bedragen circa 0,3 ct/kWh ofwel
NLG 9,0 miljoen/jaar. De kosten per ton verwijderd NO_x komen uit op circa NLG 18.500,-.
Het feit, dat de ammoniak van nabijgelegen installaties van DSM betrokken zou kunnen worden met als gevolg een eenvoudiger ammoniakopslag, heeft slechts een marginale invloed op dit bedrag. Omdat in dit geval de kosten vele malen hoger zijn dan wanneer deze techniek bij kolenstoken wordt toegepast, waar de kosten circa NLG 3.000,-/ton NO_x bedragen, is deze vorm van NO_x-uitworpvermindering niet als voorgenomen activiteit gekozen.

4.2.3.2 Methoden ter beperking van thermische waterlozing

Een nadeel van de natte koeltoren met natuurlijke trek is dat een deel van het circulerende koelwater verdampt, waardoor het zoutgehalte van het water toeneemt. Om afzettingen in de koeltoren door te hoge zoutconcentraties te voorkomen, wordt een deel (circa 0,25%) van het circulerende koelwater gespuid en wordt een bepaalde hoeveelheid rivierwater gesuppleerd.

Deze thermische lozingen kunnen voor een groot deel, danwel geheel worden vermeden door andere koeltorens of luchtgekoelde condensors toe te passen.

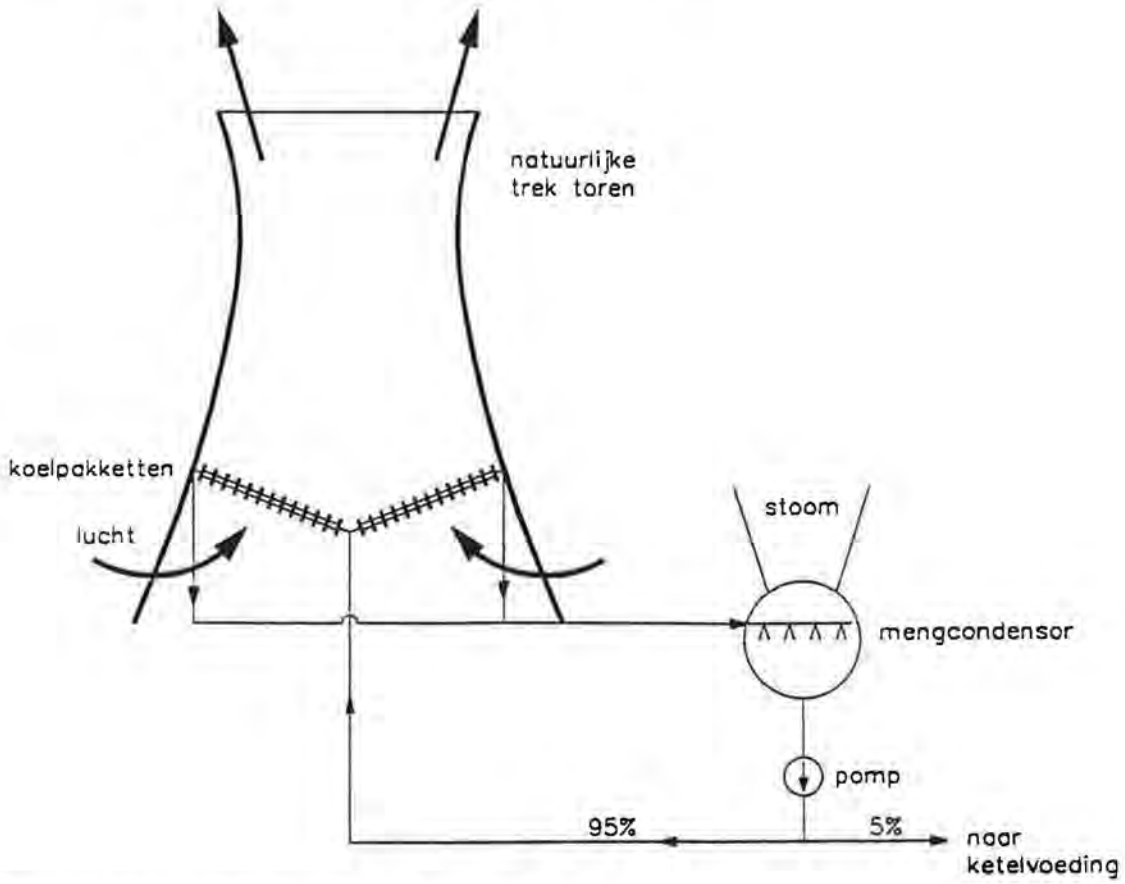
Koeltorens zijn in drie typen in te delen: natte, droge en hybride koeltorens. Bij de natte koeltoren wordt het koeleffect voornamelijk bereikt door verdamping van een klein gedeelte van het te koelen water. Bij droge koeltorens vindt de warmte-overdracht door convectie plaats. Als scheiding tussen het te koelen water en de lucht worden daarbij in het algemeen vinpijpen gebruikt. De hybride koeltoren is opgebouwd uit een nat en een droog gedeelte.

Zowel bij natte als bij droge koeltorens kan de lucht, of door natuurlijke trek ofwel geforceerd door ventilatoren, door de koeltoren worden gevoerd. Een beschrijving van natte koeltorens met geforceerde trek en hybride koeltorens is opgenomen in bijlage B.

Droge koeltorens

Een droge koeltoren, waarbij de koeling door middel van convectie plaatsvindt, werkt veel minder effectief dan een natte koeltoren en zal daarom veel groter zijn. Tevens is de condensordruk hoger, waardoor het opwekrendement van de eenheid circa 1,5% (absoluut) lager is. Droge koeltorens worden in het algemeen in combinatie met een mengcondensor toegepast.

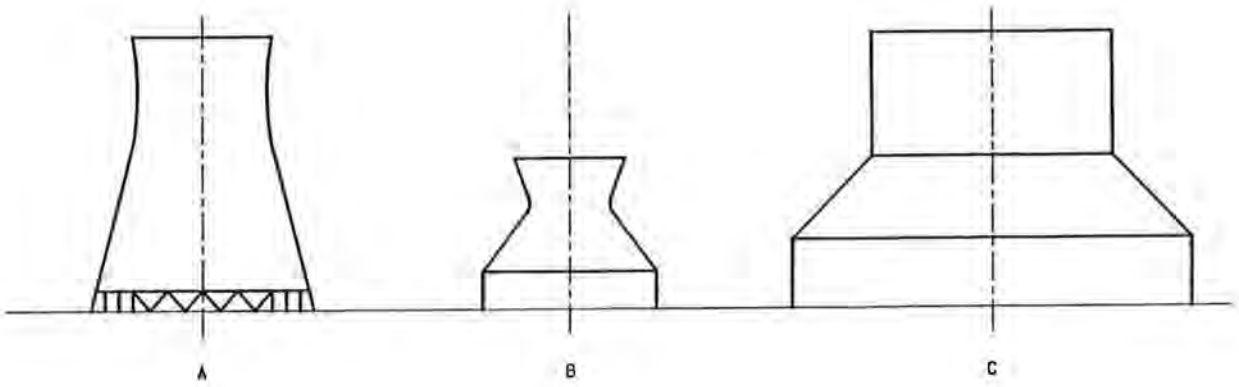
Een schema van de droge koeltoren is weergegeven in figuur II.4.2.1.



Figuur II.4.2.1 Schema van de droge koeltoren

In de mengcondensor wordt water, dat in koelpakketten in de koeltoren is gekoeld, in de stoom gespoten. De stoom condenseert hierdoor. Een klein deel, circa 5% van het koelwater-condensaatmengsel, wordt als voedingwater voor de ketel gebruikt. Het overgrote deel, 95%, gaat retour naar de koelpakketten. Het water staat in deze pakketten niet in direct contact met de lucht.

Zoals hiervoor reeds vermeld, kan de koeltoren ook als geforceerde-trek koeltoren worden uitgevoerd. De verhoudingen van de groottes van diverse typen koeltorens zijn weergegeven in figuur II.4.2.2.



Figuur II.4.2.2 Grootte-verhouding van natte koeltoren met natuurlijke trek (A), natte koeltoren met geforceerde trek (B) en droge koeltoren met natuurlijke trek (C)

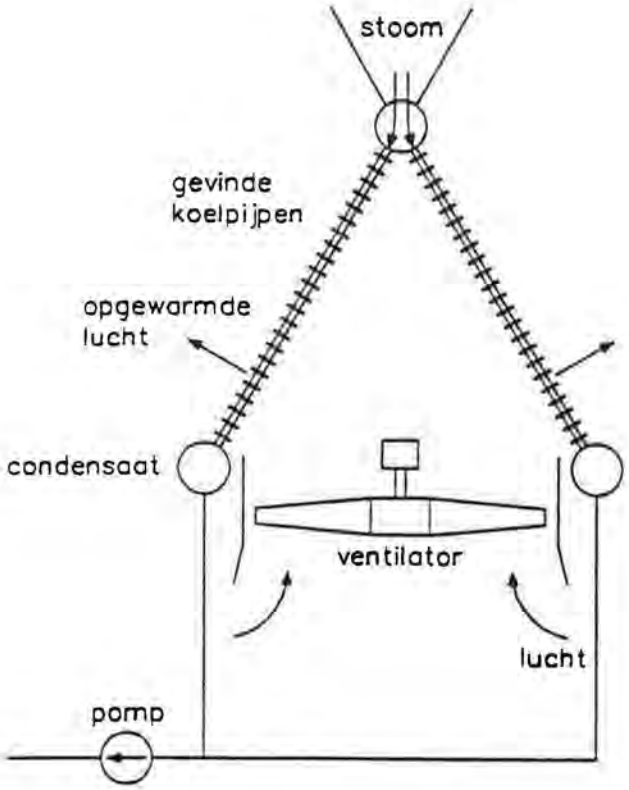
Hieruit is te zien, dat de gronddiameters bij droge koeltorens ongeveer het dubbele zijn van de natte koeltorens (beide met natuurlijke trek).

Bij gebruik van droge koeltorens wordt geen warm spuiwater geloosd en vormt zich geen koeltorenpluim. Figuur II.4.2.2 geeft ook een beeld van ruimtebeslag en visuele hinder van een droge koeltoren ten opzichte van natte koeltorens. Voor geluid wordt verwezen naar hetgeen in het navolgende bij hybride koeltorens is vermeld.

Luchtgekoelde condensor

Bij een luchtgekoelde condensor wordt de stoom uit de lagedrukturbine naar een vrij opgestelde condensatie-installatie gevoerd (zie figuur II.4.2.6). Deze installatie bestaat uit koelelementen met pijpen, waarin de stoom condenseert door afkoeling aan de lucht, die langs de pijpen geblazen wordt door ventilatoren. Vergeleken met de hiervoor behandelde droge koeltoren ontbreekt dus het watervoerende intermediaire circuit.

Voor het transport van de stoom naar de condensatie-installatie zijn door het grote soortelijk volume omvangrijke leidingen noodzakelijk, die extra weerstand en daardoor een hogere tegendruk voor de lagedrukturbine veroorzaken. Bovendien is de bereikbare condensatiedruk evenals bij de droge koeltoren hoger dan bij directe koeling met oppervlaktewater. Als gevolg van dit nadeel wordt de luchtgekoelde condensor tot nu toe alleen toegepast in gebieden, waar totaal geen koelwater beschikbaar is.



Figuur II.4.2.3 Luchtgekoelde condensor

Bij toepassing van luchtgekoelde condensors dient, bij normaal gangbare maatregelen, rekening te worden gehouden met een geluidvermogen van circa 112 dB(A). Middels vergaande maatregelen, onder andere toepassen van geluiddempers zowel bij luchtaanzuiging als luchtuitlaat, is het mogelijk het geluidvermogen van de condensors te beperken tot 102...107 dB(A).

Mogelijke toepassingen bij WKC-Swentibold

Nadeel van de natte natuurlijke trek koeltoren is dat een deel van het circulerende koelwater gespuid moet worden. Het spuiwater is warmer dan het suppletiewater, waardoor sprake is van thermische waterlozing. De spui is noodzakelijk omdat een deel van het circulerende koelwater verdampt en daardoor de zoutconcentratie stijgt. Dit zou ongewenste afzettingen tot gevolg kunnen hebben.

In plaats van de natte koeltoren met natuurlijke trek is alleen het volgende alternatief mogelijk:
- luchtkoeling.

De luchtgekoelde condensor heeft als nadeel dat het totale rendement van de installatie, ten opzichte van de natte koeling, daalt met circa 1,5%. Het gevolg hiervan is dat er 3% meer gas verstookt moet worden om dezelfde hoeveelheid elektriciteit op te wekken, met als resultaat een toename van de emissies.

Bij toepassing van een luchtgekoelde condensor is het geluidvermogen van de luchtuitlaat ten gevolge van de ventilatoren 112 dB(A) (ongedempt). Middels vergaande geluidbeperkende maatregelen zou dit tot 102-107 dB(A) kunnen worden gereduceerd. De geluidemissies zijn bij de luchtgekoelde condensor dan van dezelfde orde als bij de natte koeltoren, waarvan de aanzuigopening is afgeschermd.

Naast extra brandstofkosten zijn ten opzichte van koeling met een natte koeltoren, ook hogere investeringen vereist ten bedrage van 40 ... 45 miljoen NLG. Dit geeft een additionele jaarlijkse kostenpost (inclusief onderhoud) van 4 ... 5 miljoen NLG. De extra brandstof- en verdere extra energiekosten bedragen 5 ... 6 miljoen NLG/a. Het totaal aan extra kosten ten opzichte van koeling met een natte koeltoren is daarmee circa NLG 10.10^6.- per jaar, hetgeen overeenkomt met 0,35 ct/kWh.

4.2.3.3 Alternatief voor aangroeibestrijding in het koelwatersysteem

Bij de voorgenomen activiteit wordt de condensor uitgerust met een continu werkend reinigingssysteem (zie paragraaf 4.1.9) en de koelwaterkanalen worden behandeld met aangroeiwerende verf. Ter bestrijding van de slijmvorming wordt er chloorbleekloog gedoseerd. In verband met de hoge indikkingsgraad (circa 5) en de hoge temperatuur in de zomer zal er geen aangroei optreden van kleine levende organismen, zoals mossellarven en dergelijke. Daar er geflocculeerd water wordt gebruikt, zal het aandeel levende organismen zeer laag zijn. Er is alleen kans op afzetting van slijmvormende bacteriën. Voor bestrijding van alleen mosselafzettingen kan overwogen worden de watertemperatuur in de koeltoren enige malen per jaar kortdurend verder te verhogen door vermindering van het circulerende koelwaterdebiet. Zoals ook in paragraaf 6.2.2.3 wordt aangegeven is de afzetting van mosselen echter zeer onwaarschijnlijk. Een alternatief voor chloorbleekloog dosering voor bestrijding van slijm- en algenafzetting in de koeltoren is het periodiek kortdurend droogzetten van de koeltoren. Voor centrales met koeltorens die doorstroomkoeling uit een rivier toepassen en alleen de koeltorens gebruiken bij te lage rivierafvoer is dit een goed alternatief. Voor centrales, zoals de WKC-Swentibold, die voor koeling continu van een koeltoren gebruik moeten maken, is dit geen uitvoerbaar alternatief. Dit alternatief wordt daarom niet verder overwogen.

4.2.3.4 Voorzieningen ter verdere beperking van geluidemissies

Ter verdere beperking van de geluidemissies kunnen de volgende extra voorzieningen worden aangegeven:

- langere geluiddempers in de schoorstenen zodanig dat de immissierelevante bronsterkte met circa 4 dB(A) wordt gereduceerd
- langere geluiddempers tussen gasturbine-inlaat en aanzuigrooster alsmede verdergaande akoestische voorzieningen ten behoeve van de-icingsystemen zodanig dat de immissierelevante bronsterkte van de aanzuigverbrandingslucht met circa 3 dB(A) wordt gereduceerd
- het inbouwen van de step-up transformatoren, de totale reductie zal hiervoor circa 10 dB(A) bedragen
- de voor de overige buiteninstallaties gereserveerde akoestische ruimte beperken tot 97 dB(A), dit betekent een reductie van 3 dB(A)
- de gevelbeplating opgebouwd uit dubbelwandig gesloten staalplaat, waarbij een extra geluidsabsorberende bekleding wordt toegevoegd. Het binnenniveau in zowel de stoom- en gasturbineruimte alsook het ketelhuis dient beperkt te blijven tot maximaal 80 dB(A). Verdergaande geluiddempende maatregelen met betrekking tot de ventilatie
- de geluidimmissie van de aanzuigopening van de koeltoren te reduceren door het aanbrengen van een akoestische barrière in de richting van de belangrijke punten DS6 en DS7. De geluidreductie bedraagt circa 10 dB(A).

In tabel II.4.2.7 zijn de bronsterkten van de afzonderlijke macrobronnen samengevat. Bij de bepaling van de bronvermogens is rekening gehouden met de voorzieningen van de voorgenomen activiteit plus de extra voorzieningen genoemd in de vorige paragraaf. De kosten, die met deze maatregelen zijn gemoeid bedragen 0,1 ct/kWh ofwel NLG $2{,}9.10^6$/a

Tabel II.4.2.7 Immissie relevante bronsterkten (L_{wr} in dB(A))

bronbenaming	L_{wr} in dB(A)
schoorstenen afgassenketels	96
aanzuigverbrandingslucht	101
step-up trafo's	89
diverse buiteninstallaties	97
stoomturbine (gevels en dak)	90
gasturbine (gevels en dak)	95
ketelhuis (gevels en dak)	97
koeltoren aanzuigopening	100*
koeltoren diffusor	102

* alleen van toepassing in de richting van DS6 en DS7

4.2.3.5 Risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen

Bij de voorgenomen activiteit wordt gebruik gemaakt van restgassen van DSM. In de richtlijnen wordt specifiek gevraagd naar risicobeperking bij de inzet van deze restgassen. Op het DSM-terrein is een groot leidingnet aangelegd om de restgassen in de verschillende ketels te kunnen verbranden. DSM heeft voor dit leidingnet geen andere voorzieningen ter verhoging van de veiligheid getroffen, dan de voorzieningen voor de aardgasleidingen. De motivatie is dat de reactiviteit van restgas van dezelfde grootte-orde is als die van aardgas en dat de voorkomende hoeveelheden relatief gering zijn.

Bij de inzet van restgassen naar de WKC-Swentibold is de gemiddelde hoeveelheid (2,6 kg/s) slechts 7 gewichtsprocent van de geconsumeerde hoeveelheid aardgas. In geval van het falen van de restgasleiding zullen bij verbranding en/of explosie de schadecirkels zeer klein (5-20 m) zijn. Op grond van deze argumenten worden voor de WKC-Swentibold geen specifieke veiligheidsvoorzieningen getroffen en is geen aparte risico-analyse voor de restgassen voorzien.

4.2.3.6 Koelwaterlozing op het Julianakanaal

Het alternatief "koelwaterlozing op het Julianakanaal" houdt in, dat de spui van de koeltoren (zie paragraaf 4.1.9) in plaats van op het DSM-riool via een nieuw aan te leggen koelwaterleiding rechtstreeks in het Julianakanaal wordt geloosd. Deze leiding zou een diameter van circa 250 mm en een lengte van ruim 2 km hebben. Bij de voorgenomen activiteit wordt het spuiwater van de koeltoren geloosd via de reeds aanwezige infrastructuur (rioolstelsel) van DSM en komt daarna via de zuiveringsinstallatie van DSM en de Zijtak Ur in de Grensmaas. Ten aanzien van deze nieuwe koelwaterlozing zijn voor de spui de koelwaterrichtlijnen van belang (zie paragraaf 3.2.3.5). Door de extra warmtelozing van 1,5 MW_{th} van de WKC-Swentibold neemt de gemiddelde temperatuur van het effluent van de IAZI met maximaal 0,3 K toe, een toename van circa 1%. De gemiddelde temperatuurtoename van de Grensmaas als gevolg hiervan is bij het laagste debiet van 30 m^3/s circa 0,01 K. Dit is in de praktijk beneden de meetgrens.

De spui van de koeltoren loost ingedikt kanaalwater. De chloridelozing is 6,9 g/s, dit is slechts 0,12% van de natuurlijke hoeveelheid chloride die de Maas afvoert. De lozing van de spui op de IAZI van DSM zal hydraulisch geen problemen veroorzaken waardoor goede zuivering gewaarborgd blijft. Het toegevoegde debiet is slechts 2,2% van de ontwerpcapaciteit van de IAZI. Het huidige riooldebiet van DSM tezamen met lozing van de WKC zijn lager dan de ontwerpcapaciteit. Daar de thermische en de chloridelozing geen meetbare invloed op de Grensmaas hebben, zal de alternatieve lozing van de spui op het Julianakanaal niet verder in beschouwing worden genomen.

4.2.3.7 Nabeschouwing uitvoeringsalternatieven

Er zijn in deze paragraaf zes uitvoeringsalternatieven geschetst.

Het eerste alternatief, rookgasdenitrificatie, bewerkstelligt vermindering van de NO_x-uitworp naar de lucht. Daarnaast kan de bijbehorende ammoniakopslag een risico-aspect met zich meebrengen.

Het volgende alternatief voorziet in een vermindering van thermische waterlozing. Dit alternatief houdt echter in dat het rendement van de STEG daalt, waardoor de uitworp van CO_2 en NO_x naar de lucht toeneemt.

Het alternatief voor aangroeibestrijding in het koelwatersysteem blijkt voor de WKC-Swentibold geen uitvoerbaar alternatief te zijn. Dit alternatief zal daarom niet verder worden behandeld.

Het vierde alternatief betreft voorzieningen ter verdere beperking van de geluidemissie uit de WKC en de koeltoren.

Bij het vijfde alternatief, de risicobeperking met betrekking tot de inzet van restgassen, is de hoeveelheid aangeboden gas zo gering, dat eventuele schade geen invloed op de omgeving heeft. Dit alternatief zal daarom niet verder worden behandeld.

Het laatste alternatief, koelwaterlozing op het Julianakanaal, heeft alleen maar negatieve invloed op het milieu en zal daarom niet verder in beschouwing worden genomen.

4.2.4 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

Het milieuvriendelijkste alternatief, dat ontstaat door een combinatie van de meest milieuvriendelijke componenten, bestaat uit de voorgenomen activiteit, zoals behandeld in paragraaf 4.1 met de volgende modificaties:

- toepassing van selectieve katalytische denitrificatie

De relevante emissies staan in de volgende tabel vermeld

situatie	NO_x[t/a]	CO_2[kt/a]
voorgenomen activiteit: basisvariant basisvariant met DeNOx	1090 485	1332 1359

- toepassing van luchtkoeling

  De relevante thermische lozingen naar het oppervlaktewater staan in onderstaande tabel

situatie	jaargemiddelde warmtelozing (MW_{th})	maximale warmtelozing (MW_{th})
voorgenomen activiteit luchtkoeling	1,2 0	1,7 0

- beperking geluidemissie van de WKC en de natte koeltoren.

  De geluidbijdragen staan in onderstaande tabel vermeld.

situatie	Bronvermogen L_{wr} in dB(A)
voorgenomen activiteit geluidbeperkende maatregelen	92...110 90...102

Voor details betreffende deze uitvoeringsalternatieven wordt verwezen naar de paragrafen 4.2.3.1, 4.2.3.2 en 4.2.3.4.

5 BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU

5.1 Inleiding

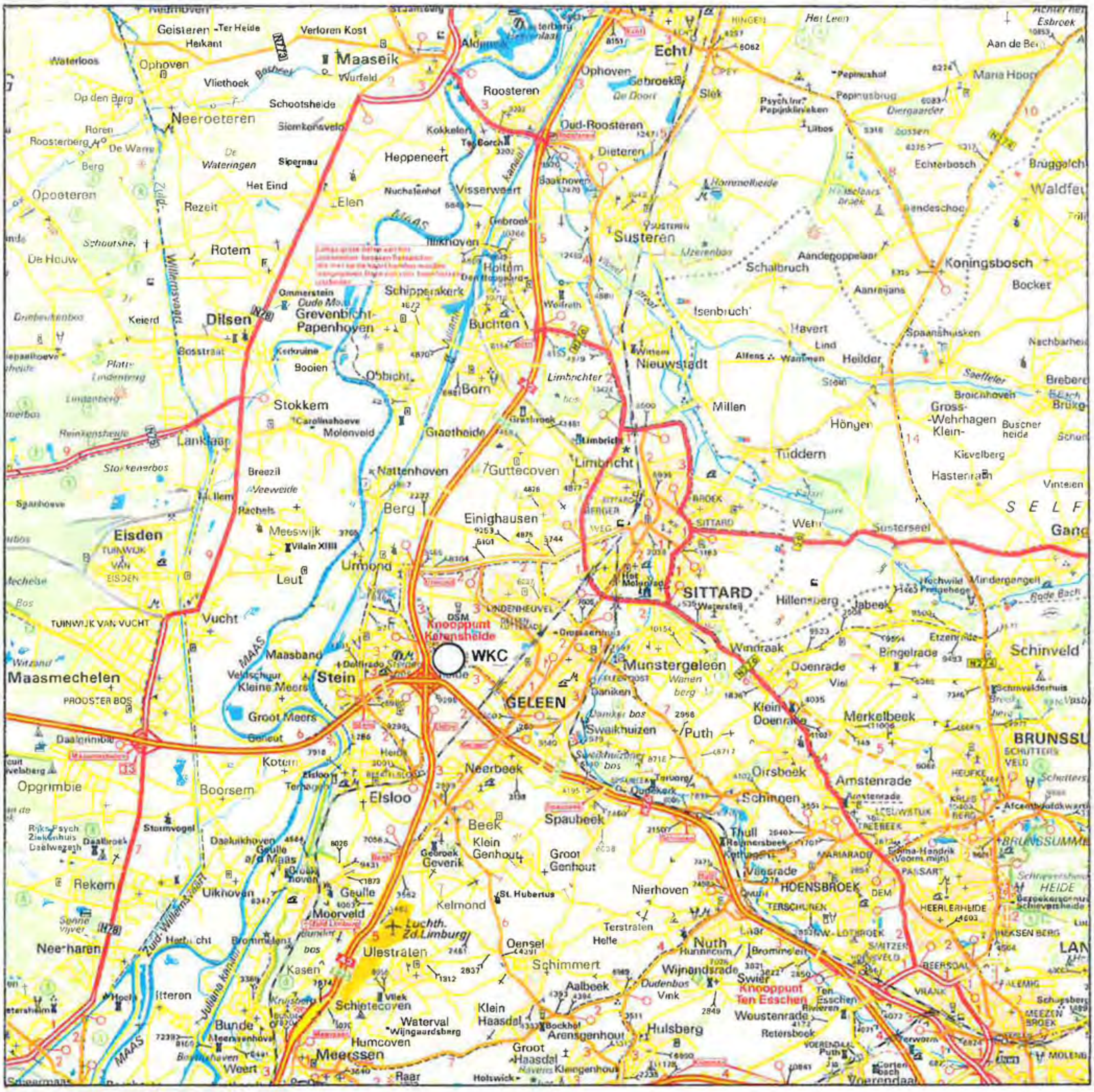
De bestaande toestand van het milieu rond de WKC-Swentibold zal in dit MER worden beschreven, voorzover die toestand van belang is voor de voorspelling van de gevolgen voor dat milieu bij uitvoering van de voorgenomen activiteit. Daarbij komen de aspecten luchtkwaliteit, klimaatbeïnvloeding in verband met CO_2-emissie, waterkwaliteit, de situatie met betrekking tot verzuring en zure depositie, geluidbelasting en landschap aan de orde. De aspecten veiligheid en de DSM-veiligheidscontouren worden integraal behandeld in hoofdstuk 6, paragraaf 6.5.

Per milieu-aspect verschilt de omvang van het mogelijke beïnvloedingsgebied. Voor het compartiment lucht wordt een gebied in beschouwing genomen van 25 x 25 km waarbij, in verband met de emissies van luchtverontreinigende stoffen en de overheersende zuidwestelijke winden, het beschouwde gebied zo is gekozen dat het oppervlak ten noordoosten van de WKC-Swentibold groter is dan het oppervlak ten zuidwesten van de centrale (zie figuur II.5.1.1). Binnen dit gebied van 25 x 25 km vallen de maxima van jaargemiddelde concentraties van luchtverontreinigende stoffen op grondniveau ten gevolge van de emissies van de WKC-Swentibold. Dit gebied omvat ook globaal de isolijnen van voorgenoemde jaargemiddelde concentraties die groter of gelijk zijn aan 50% van de maxima.

Een uitvoerige verhandeling over de historische ontwikkeling, het grondgebruik en de aanwezige natuurwaarden in dit te beschouwen gebied is opgenomen in Bijlage C. Kernpunten hieruit worden in de hiernavolgende paragraaf 5.2 belicht.

Voor de aspecten geluid en veiligheid zijn gebieden in beschouwing genomen waarvoor een geluidszone, respectievelijk risicocontouren van toepassing zijn. Het studiegebied wordt hierdoor niet gewijzigd. Wat betreft landschappelijke beïnvloeding zijn zoveel mogelijk aanzichtposities gekozen, waarvandaan mag worden verwacht dat deze beïnvloeding ook daadwerkelijk ervaren zou kunnen worden. In dit MER is ook de bestaande toestand van de bodem beschreven, hierbij is alleen het gedeelte beschouwd, waarop de WKC-Swentibold wordt gebouwd.

Voor zover mogelijk wordt ook aandacht besteed aan de te verwachten ontwikkelingen in het bestaande milieu, zonder rekening te houden met de voorgenomen activiteit.



Figuur II 5.1.1 Het beschouwde gebied van 25 x 25 km rond de WKC-Swentibold

5.2 Grondgebruik en natuurwaarden

Een uitvoerige beschrijving is opgenomen in bijlage C. Een samenvatting van deze beschrijving volgt hierna.

5.2.1 NATUURWAARDEN

Het te beschouwen gebied van 25 x 25 km rond de WKC Swentibold te Geleen wordt begrensd door de x-coördinaten 173,3 en 198,3 en de y-coördinaten 321,5 en 346,5. Het gebied, dat een oppervlakte heeft van 62 500 ha, ligt voor ongeveer 60% in Nederland, 30% in België en 10% in Duitsland.

Op grond van geografische ligging en type landschap kunnen een aantal verschillende gebieden worden onderscheiden, te weten:
- Nederland: de Mijnstreek en Midden-Limburg
- Nederland/België: het Maasdal
- België: Kempens Plateau en Vlakte van Maaseik
- Duitsland: Der Selfkant.

Nederland

In het Nederlandse deel van het beschouwde gebied zijn circa 75 natuurwetenschappelijk waardevolle bossen aanwezig. Deze variëren in omvang van enkele hectaren tot meer dan honderd hectaren. Ongeveer 20 van deze bossen zijn aangewezen als natuurgebied en zijn voornamelijk in beheer bij Staatsbosbeheer en bij de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Met uitzondering van de boscomplexen van de Brunssummerheide zijn bijna alle bossen zogenaamde hellingbossen. Deze hellingbossen zijn in het algemeen relatief lang en smal en in meerderheid samengesteld uit loofhouttypen.

Buiten de in Bijlage C geïnventariseerde gebieden kunnen zich ook natuurwaarden bevinden. Dit zijn bijvoorbeeld kleine landschapselementen met hoge natuurwetenschappelijke waarden in agrarische gebieden. Deze zijn verder niet geïnventariseerd.

De westelijke Mijnstreek waar de WKC-Swentibold is gelegen, bestaat uit een zwak golvend lössterras, doorsneden door het Geleenbeekdal. Het is grotendeels vergraven en bebouwd. De resterende natuurwaarden, waaronder de nog aanwezige hoogstamboomgaarden, bevinden zich in het beekdal. Ten oosten van Geleen liggen een drietal bossen: het *Danikerbos*, het *Stammenderbos* en *Wintrakerberg*. Ten noorden van het DSM-complex bevindt zich de *Heksenberg*, een gebied deels vergraven, deels bebost. Het gebied is bestemd voor passieve recreatie en agrarische doeleinden.

Het midden van de Mijnstreek vormt samen met het gebied ten zuidoosten van het Geleenbeekdal een belangrijke ecologische verbindingszone tussen Zuid-Limburg en Midden-Limburg. Het bestaat uit plateaugebieden die zijn doorsneden door droog- en beekdalen. Het inzijgende regenwater komt via bronnen en beken aan de randen van de plateaus opnieuw aan de oppervlakte. Plateaus, steilranden, hellingen en dalen hebben nauwe landschapsecologische relaties. Op diverse plaatsen komen gradiënten droog-nat en voedselarm-voedselrijk voor. Vooral op de steilranden en in de beekdalen is een relatief grote kwantiteit en diversiteit aan natuurwaarden aanwezig.

In dit deel van de Mijnstreek bevinden zich een vijftal natuurgebieden waarvan het Bunderbos (142 ha), het Ravensbos (71 ha) en Den Ouden Bosch (21 ha) de grootste oppervlakte hebben.

De oostelijke Mijnstreek is evenals het westelijk deel grotendeels vergraven en bebouwd. Er is in dit deel van het beschouwde gebied slechts één gebied, de Brunssummerheide, de Schrieversheide en de Schinveldse Bossen, aanwezig met specifieke natuurwaarden. Dit is echter wel het meest uitgestrekte natuurgebied in (het Nederlandse deel van) het beschouwde gebied.

Midden-Limburg

Het deel van het beschouwde gebied ten noorden van de lijn Berg-Sittard, op de noordgrens van het Zuid-Limburgse lössgebied, wordt gerekend tot Midden-Limburg. Het is een landelijk gebied bestaande uit zwak golvende terrassen, die doorsneden zijn met sterk vertakte beken en waterlopen. De aanwezige bos- en kleine landschapselementen komen deels geïsoleerd van elkaar voor of hebben hun natuurlijk karakter verloren.

Op de uiterste noordrand van het Zuid-Limburgse lössgebied bevinden zich twee bij elkaar gelegen boscomplexen: het *Limbrichterbos* en *Grasbroek*. Bij Susteren bevindt zich een bosgebied, waarvan het *IJzerenbos* en *'t Hout* deel uitmaken. Het natuurreservaat *De Doort* is gelegen ten zuiden van Echt. In de gemeente Echt bevinden zich een aantal grotere boscomplexen, bestaande uit jong naald- en loofbos. Het grootste hiervan is het *Annendaalsbos*. Dit bos bestaat voor driekwart gedeelte uit naaldhout.

In het Maasdal is een zeer kenmerkend microreliëf aanwezig in de vorm van oude stroomgeulen en stroomruggen. De uiterwaarden vervullen in perioden met hoge waterstanden een belangrijke watervoerende functie.

Het Maasdal is botanisch zeer soortenrijk en vormt een trek- en pleisterroute voor vele vogels. De natuurlijke, steile oevers van de Maas bieden nestgelegenheid aan minder algemene broedvogels zoals ijsvogel en oeverzwaluw. Verspreid over het Maasdal liggen een aantal graslanden die van belang zijn voor weidevogels.

België

Op de Vlakte van Maaseik, ten oosten van de Zuid-Willemsvaart, zijn loofbossen aanwezig als lintvormige elementen.

Het Kempens Plateau ten westen van de Zuid-Willemsvaart, wordt ingenomen door uitgestrekte naaldhoutbossen en plaatselijk enige heidevelden.

Door de uitgestrektheid en het min of meer aaneengesloten karakter zijn de boscomplexen zeer belangrijk voor vogels en in het bijzonder voor roofvogels. Enkele van deze bossen zijn het *Dilsenerbos*, het *Lanklaarderbos* en het *Mechelse Bos*.

Duitsland

Het deel van het beschouwde gebied dat in Duitsland ligt, Der Selfkant genaamd, bestaat uit een plateau dat door enkele beekdalen is doorsneden. De natuurwaarden zijn verbonden aan de graslanden en loofbosjes die langs de beken voorkomen en aan de hoogstamboomgaarden die te vinden zijn in de dorpjes in de beekdalen.

5.2.2 VERZURINGSGEVOELIGE GEBIEDEN

Een aantal natuurgebieden behoren tot gebiedsdelen die in het kader van het verzuringsbeleid van de Provincie Limburg als "verzuringsgevoelig" worden aangemerkt. Het beleid van de provincie is er op gericht de door verzuring bedreigde natuurwaarden veilig te stellen, danwel te herstellen. Met het oog daarop zijn in het Milieubeleidsplan Limburg (1991) gebieden geïdentificeerd met voor verzuring "extreem gevoelige bodems" en gebieden met "gevoelige bodems". Voor beide geldt dat in 1988 de neerslag van verzurende stoffen (circa 4900 zuurequivalenten per hectare per jaar) bijna 10% boven het gemiddelde van Nederland lag.

Het gebied waar de beoogde lokatie is gelegen, grotendeels ingenomen door de Westelijke Mijnstreek, wordt gerekend tot een regio met "gevoelige bodems". Als vooraanstaand hier gelegen natuurgebied is het Limbrichterbosch te noemen, dat onder de categorie "droge bossen" wordt gerangschikt. Het Midden-Limburgse gebied ten noordoosten van de vestigingsplaats wordt in het Milieubeleidsplan aangemerkt als een regio met "extreem gevoelige" bodems. Binnen het in dit MER beschouwde gebied gaat het daarbij met name om het oostelijk deel van de gemeente Echt. Het belangrijkste daar gelegen natuurgebied is het Annendaalsbos. Dit genoemde en de overige aldaar voorkomende kleinere natuurgebieden worden eveneens bestempeld tot de "droge bossen".

De aanname is gewettigd dat het niet-Nederlandse deel van het beschouwde gebied in vergelijkbare mate onderhevig is aan de verzuringsproblematiek, met dien verstande dat het in het Belgische deel een groter aantal en tevens omvangrijkere natuurgebieden betreft dan in het Duitse deel.

5.2.3 WOON- EN INDUSTRIEGEBIEDEN

De beoogde lokatie, deel uitmakend van de bedrijventerreinen van DSM-Limburg, behoort tot de regio Westelijke Mijnstreek. Dit overwegend stedelijke gebied wordt gevormd door de steden Sittard en Geleen met direct daaraan aansluitend de kernen Neerbeek, Elsloo, Stein en Urmond. Het DSM-complex ligt min of meer ingeklemd tussen deze bevolkingskernen. Naar het noorden toe worden ook de kernen Born, Holtum en Buchten tot deze regio gerekend, met als meest in het oog lopend industriegebied het Ned-Carcomplex.

Per 1-1-1984 bedroeg het inwonertal van deze regio circa 135.000, hetgeen overeenkomt met ongeveer 21% van de totale bevolking van Zuid-Limburg. In het Streekplan Zuid- Limburg wordt geconstateerd dat de bevolkingsontwikkeling in tegenstelling tot de andere stedelijke gebieden -Oostelijk Mijngebied en Maastricht en omstreken- stagneert.

De belangrijkste kernen in het beschouwde gebied zijn Sittard en Geleen. Sittard is van oudsher het streekverzorgingscentrum. Geleen vervult, vooral door de aanwezigheid van DSM binnen zijn gemeentegrenzen, een (boven)regionale werkgelegenheidsfunctie.

Meest nabijgelegen woongebieden zijn de wijken Kerensheide (gemeente Stein, circa 1 kilometer van de lokatie) en de wijken Krawinkel en Lindenheuvel, die tot het grondgebied van Geleen behoren.

5.2.4 AUTONOME ONTWIKKELING VAN HET BESCHOUWDE GEBIED ROND DE WKC

Gezien de ligging van de beoogde lokatie op het terrein van DSM-Limburg dient in een beschouwing over de autonome ontwikkeling voornamelijk de ontwikkeling ten aanzien van DSM betrokken te worden.

Zoals aangegeven is het DSM-terrein omgeven door een aantal bevolkingskernen. Deze ruimtelijke situatie, gevoegd bij de specifieke milieu-problematiek die met de DSM-activiteiten verbonden is, is de aanleiding geweest tot een vergaande afstemming van ruimtelijk en milieubeleid terzake. Meer concreet betekent dit, dat voor de ruimtelijke ordening van het DSM-terrein en de omgeving ervan zonering een leidend beginsel is geworden. Terwijl er op de eerste plaats naar wordt gestreefd de milieubelasting van de chemische industrie zoveel mogelijk terug te dringen, worden bovendien beperkingen opgelegd aan de ontwikkelingen buiten het bestaande DSM-complex, waaronder ook het omringende stedelijke grondgebied.

Ontwikkeling van de milieu-situatie

Milieu-Actie-Plan DSM

In het Streekplan van 1977 is voor de Westelijke Mijnstreek uitgegaan van het stand-stillbeginsel voor de milieubelasting. Om een niettemin optredende achterstand in het realiseren van milieu-doelstellingen in te lopen is in 1984 het Milieu-actieplan (MAP)-DSM overeengekomen tussen DSM, het ministerie van VROM en de provincie Limburg (MAP DSM, 1990). Het MAP bevat taakstellingen op het gebied van lucht- en bodemvervuiling, afvalwater, afvalstoffen, geluid en externe veiligheid. Uitgegaan is hierbij van een gefaseerde aanpak. De fase voor de middellange termijn is in 1990 afgesloten. Bij een evaluatie van deze tweede fase is gebleken dat de meeste taakstellingen zijn gehaald.

Voor de nog lopende lange termijnfase tot 1996 zijn nog nadere maatregelen in onderzoek met betrekking tot een emissiereductie van enkele procesfornuizen, bodem- en grondwatersanering en geluidsanering. Uitvoering van het MAP zal inhouden dat per 1996 de milieubelasting in beginsel in overeenstemming zal zijn gebracht met uitgangspunten en doelstellingen van het milieubeleid.

Ontwikkeling van de energie-situatie bij DSM

In de richtlijnen voor dit MER is gevraagd zo mogelijk aan te geven op welke wijze DSM in de toekomst in haar energiebehoefte gaat voorzien. Dit is afhankelijk van vele factoren en daarom slechts bij benadering aan te duiden. In paragraaf 4.2.2.1 is, in het kader van het nul-alternatief, een referentie-situatie beschreven. Deze referentie-situatie is op te vatten als een zich in de toekomst mogelijk voordoende situatie, waarin de warmte deels geproduceerd blijft worden met bestaande stookinstallaties en deels met, ter (gedeeltelijke) vervanging van deze, nieuw te bouwen installaties. De in de betreffende paragraaf gegeven emissies geven een indruk van de, op basis van bepaalde aannames omtrent de aard van, en de verhouding tussen in aanmerking komende installaties, als meest reëel te beschouwen emissies. Op deze wijze kan een vergelijking worden gemaakt met de emissies van de voorgenomen activiteit. In paragraaf 5.8 wordt de autonome ontwikkeling van het milieu voor de periode 1998-2023 belicht.

Een andere optie, namelijk het tevens installeren van een warmte/kracht-eenheid voor de produktie van de stoom die met de WKC-Swentibold wordt voorgenomen, wordt beschreven in paragraaf 4.2.2.2 (nul-plusalternatief). De mogelijkheid tot het realiseren van meerdere (kleinere) warmte/kracht-eenheden is in beginsel aanwezig, maar wordt niet beschreven.

De beschreven referentie-situatie is derhalve niet te beschouwen als een autonome ontwikkeling. Gedetailleerde gegevens omtrent daadwerkelijke DSM-voornemens in dit verband zijn niet voorhanden. Wel kan de verwachting worden uitgesproken dat als gevolg van de meerjarenafspraak en het convenant met de chemische industrie en door de implementatie van het Bees de (verbrandings-)emissies (zie paragraaf 3.2.3.3) aanzienlijk zullen afnemen. Daardoor zullen ook de immissie-waarden lager worden.

Ontwikkeling ten aanzien van de ruimtelijke ordening: Zonering

Vanuit provinciaal beleid en rijksbeleid zijn aanzetten gegeven voor een ruimtelijke scheiding tussen milieubelastende activiteiten en milieugevoelige functies. Deze integrale zonering kan met name worden toegepast voor nieuwe ruimtelijke ontwikkeling. In bestaande situaties kan zonering toegepast worden wanneer de stand der techniek en/of de zeer hoge kosten een terugdringing van de milieubelasting onmogelijk maken.

Met betrekking tot de zonering van het DSM-complex en de (stedelijke) omgeving vindt veel onderzoek en overleg plaats. De mogelijkheden om op het DSM-terrein zonering toe te passen zijn in kaart gebracht in het Structuurplan DSM-lokatie Westelijke Mijnstreek (1991). Het Plan bevat de zienswijze van DSM op de ontwikkelingsmogelijkheden van de DSM-lokatie in de toekomst, rekening houdend met het zoneringsbeginsel van instandhouding van de milieukwaliteit van het omringende gebied. Afweging van alle relevante aspecten zal plaats dienen te vinden in streek- en bestemmingsplankader (zie verder).

In het Structuurplan worden onder andere aan diverse terreindelen bestemmingen volgens bepaalde categorieën toegewezen. De voor de WKC-Swentibold beoogde lokatie is gelegen in een zone die in het structuurplan bestemd is voor "zware industrie". Deze zone is centraal gelegen, op meer dan 500 meter van woonbebouwing. Dit betekent dat, indien de WKC niet zou worden gebouwd, het terrein hoogstwaarschijnlijk voor DSM-installaties in de categorie "zware industrie" in gebruik zal worden genomen.

Het Structuurplan stelt verder dat voor inbreiding, dat wil zeggen bouw van nieuwe installaties binnen het DSM-complex mogelijkheden bestaan voor het opvangen van de groei van DSM in de komende 7 jaar. Uitbreiding zal gezocht moeten worden ten noorden van het bestaande complex. Het hiervoor ter beschikking staande terrein "Graetheide", bruto circa 215 hectare groot en gelegen tussen het Julianakanaal en de Rijksweg A2, is thans in agrarisch gebruik. Het gebied is in het Streekplan Zuid-Limburg (1987) aangewezen als geprojecteerd bedrijfsterrein van DSM.

Uitbreidingen van DSM elders zijn in de toekomst niet te verwachten, gezien in het licht van mogelijke uitwaartse zoneringsbeperkingen. Deze beperkingen gelden waarschijnlijk evenzeer voor de ontwikkeling van het omringend stedelijk gebied.

Zoals in paragraaf 3.2.3.4 reeds is aangegeven is met betrekking tot de geluidszone sprake van een saneringssituatie. Het concept-saneringsprogramma gaat er vanuit dat DSM met een aantal concrete maatregelen aan de bron de geluidemissies dient te reduceren totdat de voor een aantal beoordelingspunten in de omliggende woonwijken geformuleerde saneringsdoelstellingen zijn bereikt. Ook na effectuering van de sanering, en rekening houdend met toekomstige DSM-uitbreidingen, blijft de geluidbelasting voor een aantal woningen boven 55 dB(A). In het kader van de definitieve besluitvorming over de sanering dienen voor deze woningen maximaal toelaatbare geluidbelastingen te worden vastgesteld (door de minister van VROM). Het vastgestelde saneringsprogramma zal als uitgangspunt worden gehanteerd voor het nog uit te

werken streekplan "Westelijke Mijnstreek", hetgeen naar verwachting in 1994-1995 zijn beslag zal krijgen. Naast deze streekplanuitwerking zullen bestemmingsplanaanpassingen vereist zijn voor de herziening van de geluidszone. De nieuwe 55 dB(A) countour na sanering zal daarin bepalend zijn voor stedebouwkundige ontwikkelingsmogelijkheden. Woningbouw dichterbij het DSM-terrein is alleen mogelijk wanneer voldoende migrerende maatregelen worden getroffen (geluidswallen e.d.).

5.3 Luchtkwaliteit

5.3.1 LUCHTKWALITEIT IN NEDERLAND

De luchtkwaliteit in Nederland wordt behalve door binnenlandse bronnen beïnvloed door buitenlandse bronnen. Met name onder bepaalde meteorologische omstandigheden kunnen als gevolg daarvan zeer hoge concentraties van SO_2 en NO_x en van de secundaire luchtverontreinigingscomponenten sulfaat en nitraat optreden. Dergelijke omstandigheden doen zich doorgaans voor gedurende de winterperiode waarbij met een zwakke noordoostelijke tot zuidoostelijke stroming Nederland in de grootschalige pluim van brongebieden van luchtverontreiniging in Oost-Duitsland, Polen en Tsjecho-Slowakije ligt.

De concentraties zijn dan hoog omdat de verontreiniging zich bevindt in een dunne luchtlaag, waarbij de verticale menging sterk wordt onderdrukt en er vrijwel geen verlies optreedt door droge depositie daar grote delen van Europa met sneeuw zijn bedekt (Steenkist, 1988).

Belangrijke luchtverontreinigingsepisoden zijn bijvoorbeeld opgetreden in de jaren 1985 en 1987 (De Leeuw en Van Egmond, 1985; Onderdelinden et al., 1987; RIVM, 1988a). Tijdens deze episoden zijn in Zuid-Holland hoge SO_2-concentraties opgetreden, nl. in januari 1985 uurgemiddelde concentraties groter dan 500 $\mu g/m^3$ en in januari 1987 daggemiddelde concentraties van 200-300 $\mu g/m^3$.

Naast episoden in de winter kunnen zich perioden met verhoogde luchtverontreiniging voordoen in de zomer bij zonnig en warm weer met lage windsnelheden bij wind uit oostelijke richtingen. In deze situatie treden in het gehele land verhoogde niveaus op van ozon en NO_2 door vorming uit stikstofoxiden en reactieve koolwaterstoffen (Schokkin et al., 1989; RIVM, 1990a).

De invloed van de meteorologie op het luchtverontreinigingsniveau in Nederland kan geïllustreerd worden aan de hand van gegevens over de periode 1987-1991 (RIVM, 1989; RIVM, 1990a; RIVM, 1991a; RIVM, 1992a). In vergelijking met 1987 was er in 1988 sprake van een verschil in circulatiepatronen waardoor meteorologische omstandigheden met aanvoer van lucht uit oostelijke richtingen bij lage windsnelheden zich niet hebben voorgedaan. Hierdoor was de bijdrage van oostelijk gelegen buitenlandse brongebieden, in West-Duitsland en de Oosteuropese landen, in 1988 aanmerkelijk lager dan in 1987. Deze bijdrage was voor SO_2 in 1988 36% en in 1987 54% en voor NO_x in 1988 22% en in 1987 30%. In tegenstelling tot 1988

hebben zich in de zomerperioden van 1989, 1990 en 1991 omstandigheden voorgedaan die aanleiding gaven tot het ontstaan van verhoogde niveaus van fotochemische luchtverontreiniging. Deze omstandigheden waren zonnig weer, relatief lage windsnelheden, hoge temperaturen en aanvoer van lucht uit oostelijke richtingen.

Deze situaties hebben in 1989 en 1990 diverse malen geresulteerd in het optreden van ernstige vormen van fotochemische luchtverontreiniging. Hierdoor was bijvoorbeeld het aantal dagen met uurgemiddelde ozonconcentraties groter dan 120 $\mu g/m^3$ in 1989 en 1990 aanmerkelijk hoger dan in 1988. In 1991 was het aantal dagen met zomersmog veel lager dan in 1990.

De bijdrage van buitenlandse bronnen aan de depositie in Nederland wordt besproken in paragraaf 5.5.1.3.

5.3.2 LUCHTKWALITEIT IN DE OMGEVING VAN GELEEN

In deze paragraaf worden alleen die componenten behandeld die in verband met de emissie van de centrale van belang zijn. Dit zijn stikstofoxiden en ozon, een component die het gevolg is van fotochemische luchtverontreiniging. De componenten koolstofmonoxide, distikstofoxide en onverbrande koolwaterstoffen worden niet in beschouwing genomen daar de emissies van deze verbindingen dermate laag zijn, dat de invloed daarvan op het milieu te verwaarlozen is.

De luchtkwaliteit in 1991 in de omgeving van de WKC-Swentibold kan worden afgeleid uit de meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML) en van metingen van de Provincie Limburg. Zoals besproken in paragraaf 5.1 wordt daarbij een gebied van 25 x 25 km rondom de centrale in beschouwing genomen (zie figuur II 5.1.1). Daar in dit gebied slechts één meetstation van het LML, 133 Wijnandsrade is gelegen, zijn tevens waarden gebruikt van LML-meetstation 107 Posterholt gelegen direct ten noordoosten van het gebied (RIVM, 1992b). In het gebied liggen drie meetstations van de Provincie Limburg: 1-PL Meers, 2-PL Geleen-Vouershof en 3-PL Geleen-Asterstraat (RIVM, 1992a). De dichtstbijzijnde buitenlandse meetpunten zijn Luik, Neuss en Krefeld. Deze zijn niet in beschouwing genomen daar ze ver buiten het studiegebied liggen.

5.3.2.1 Stikstofoxiden

Stikstofoxiden komen in de buitenlucht voornamelijk voor in de vorm van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO_2). Deze twee verbindingen samen duidt men aan met NO_x. Het is gebruikelijk om de totale hoeveelheid NO_x op gewichtsbasis uit te drukken alsof het geheel uit NO_2 bestaat.

Tabel II.5.3.1 Achtergrondconcentraties van NO_2 in de omgeving van Geleen in 1991 en percentielen van achtergrondconcentraties en van grens- en richtwaarden

situatie	NO_2-concentratie in $\mu g/m^3$	NO_2-concentratie in $\mu g/m^3$ (uurgemiddelden)		
	jaargemiddelde	P50	P98	P99,5
achtergrond meetstations				
- Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	30-35	25-35	80-85	100
- Provincie Limburg	40-50	40-50	95-100	115-130
- Grenswaarden**		50*	135	175
- Richtwaarde**		25	80	

* berekend uit 98 en 99.5 percentielwaarden
** Staatsblad, 1987b

De grenswaarden voor NO_2 zijn in 1991 niet overschreden. De richtwaarden voor NO_2 zijn daarentegen wel overschreden.

Tabel II.5.3.2 Achtergrondconcentraties van NO_x in de omgeving van Geleen in 1991 en percentielen van de achtergrondconcentraties

situatie	NO_x-concentratie in $\mu g/m^3$	NO_x-concentratie in $\mu g/m^{3*}$ (uurgemiddelden)	
	jaargemiddelde	P50	P98
achtergrond meetstations			
- Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	65-70	40-45	290
- Provincie Limburg	50-70	-	-

* voor de omrekening van NO_x-concentraties in ppb (zoals vermeld in de RIVM-rapportage) naar $\mu g/m^3$ (berekend als NO_2) is gebruik gemaakt van de omrekeningsfactor
1 ppb = 2 $\mu g/m^3$

5.3.2.2 Fotochemische luchtverontreiniging

Fotochemische luchtverontreiniging ontstaat door de invloed van zonlicht op lucht die is verontreinigd met koolwaterstoffen en stikstofoxiden. Geïnitieerd door fotochemische reacties ontstaat zogenaamde secundaire (niet direct geëmitteerde) luchtverontreiniging. De belangrijkste component daarvan is ozon. Andere componenten zijn oxidantia zoals peroxyacetylnitraat (PAN) en waterstofperoxyde, aldehyden, zuren zoals salpeterzuur en mierenzuur en verder kort levende zeer reactieve radicalen. Daarnaast worden aërosolen gevormd bestaande uit sulfaten, nitraten en geoxideerde organische verbindingen.

Ter voorbereiding op een Besluit luchtkwaliteit ozon is een basisdocument opgesteld (Slooff et al., 1989). Daarin worden ter bescherming van de gezondheid van de mens als advieswaarden voor ozon voorgesteld: maximaal 1-uur gemiddelde 160 $\mu g/m^3$ en maximaal 8-uur gemiddelde 110 $\mu g/m^3$. Met betrekking tot land- en tuinbouwgewassen bedragen de voorgestelde advieswaarden: 1-uur gemiddelde 150 $\mu g/m^3$, 8-uur gemiddelde (9h00-17h00) 65 $\mu g/m^3$ en groeiseizoengemiddelde (mei-september, 10h00-17h00) 50 $\mu g/m^3$.

Momenteel wordt een interimgrenswaarde gehanteerd op basis van een advies van de Gezondheidsraad in 1984. Deze interimwaarde bedraagt 240 $\mu g/m^3$ als uurgemiddelde waarde, die ten hoogste op vijf dagen per jaar overschreden mag worden. Ook is er een interimstreefwaarde van 120 $\mu g/m^3$ als uurgemiddelde waarde, die ten hoogste op één dag per jaar overschreden mag worden (Tweede Kamer, 1984).

In 1991 bedroeg de jaargemiddelde O_3-concentratie 35 $\mu g/m^3$. De 50-, 95- en 98-percentielwaarden, gebaseerd op uurgemiddelde concentraties waren resp. 30, 100 en 125-130 $\mu g/m^3$. De interimstreefwaarde is in 1991 overschreden. Van de interimgrenswaarde hebben zich geen overschrijdingen voorgedaan.

5.3.3 AUTONOME ONTWIKKELINGEN TEN AANZIEN VAN DE LUCHTKWALITEIT

In de periode 1979-1991 zijn gemiddeld over Nederland de NO_2- en NO_x-concentraties niet significant gewijzigd (RIVM, 1992a). Ook in Zuid en Midden Limburg zijn deze concentraties op een zelfde niveau gebleven van 30-40 $\mu g/m^3$ voor NO_2 en 50-70 $\mu g/m^3$ voor NO_x.

Voor NO_x wordt in Nederland een emissiereductie verwacht van 550 000 ton in 1989 tot 435 000 ton in 1994 en 240 000 ton in 2000 (Tweede Kamer, 1990b; De Boer en Thomas, 1991). Ook voor de andere Europese landen wordt procentueel een reductie van dezelfde orde van grootte verwacht (Tweede Kamer, 1989c). Dit zal er toe leiden dat de NO_2- en NO_x-concentraties in Nederland, althans in de niet-urbane gebieden zullen afnemen.

In de over Nederland gemiddelde O_3-concentratie is in de periode 1979-1991 geen trend waargenomen (RIVM, 1992a). Hetzelfde geldt voor Geleen en omgeving. Gemiddeld over het groeiseizoen bedroeg in Nederland de toename van de O_3-concentratie in de periode 1950-

1980 circa 1% per jaar. Verwacht wordt dat de O_3-concentratie op grondniveau in de komende decennia nog wat verder zal stijgen (De Boer en Thomas, 1991).

Gebaseerd op de in Nederland en Europa te verwachten emissiereducties in SO_2, NO_x en NH_3 is berekend dat de totale potentiële zure depositie (mol H^+) gemiddeld over Nederland zal afnemen van 4800 mol/ha.a in 1989 tot 3600 mol/ha.a in 1994 en 2250 mol/ha.a in 2000. Voor Zuid en Midden Limburg wordt een afname verwacht tot 3900 mol/ha.a in 1994 en 2600 mol/ha.a in 2000 (De Boer en Thomas, 1991).

5.3.4 KLIMAATBEÏNVLOEDING

5.3.4.1 Broeikaseffect

Een uitvoerige beschouwing over het broeikaseffect is in bijlage D opgenomen. Een samenvatting van deze beschouwing volgt hierna.

Broeikasgassen zijn gassen in de atmosfeer, die de eigenschap hebben de van het aardoppervlak terugkomende warmtestraling te absorberen en deels weer terug te zenden naar de aarde. Toename van de concentraties van de broeikasgassen kan er echter toe leiden dat de atmosfeer warmer wordt. De enige component die invloed op het broeikaseffect, die door de WKC-Swentibold wordt uitgestoten, is CO_2. Van de geëmitteerde broeikasgassen is CO_2 verantwoordelijk voor ongeveer 60% van het niet-natuurlijke broeikaseffect. Uit bepalingen is gebleken dat de atmosferische CO_2-concentratie is toegenomen van 313 ppm in 1858 tot 345 ppm in 1985 en momenteel stijgt met circa 0,5% per jaar. De Nederlandse bijdrage aan de mondiale emissie van CO_2 komt overeen met circa 0,7% van de wereldemissie tegenover een aandeel in de wereldbevolking van circa 0,3%.

5.4 Waterkwaliteit

5.4.1 ALGEMENE BESCHRIJVING WATERLOPEN

Binnen het beschouwde gebied zijn de Grensmaas en het Julianakanaal de belangrijkste wateren. In de Grensmaas monden een aantal beken uit, vijf vanuit Nederland en zeven vanuit België. Door het Belgische gedeelte van het beschouwde gebied loopt de Zuid-Willemsvaart.

De Maas is een echte regenrivier waarvan de afvoer wordt bepaald door de neerslag en de verdamping in het stroomgebied. Het verschil tussen de minimale en de maximale afvoer is groot, tussen enkele m^3/s en 3000 m^3/s. Wateronttrekkingen aan de rivier in België zijn van invloed op de afvoer via de Grensmaas. Deze wateronttrekkingen zullen waarschijnlijk in de toekomst toenemen. De gemiddelde afvoer van de Maas is 250 m^3/s bij Borgharen. De afvoer via het Julianakanaal bedraagt 16 m^3/s.

De in de Maas uitmondende beken worden voornamelijk door regenwater gevoed. Bij een gemiddelde afvoer van de Maas dragen de beken voor circa 6% bij aan de afvoer door de Grensmaas. Bij lage Maasafvoer is de afvoer van de beken meestal ook lager, maar kan de relatieve bijdrage aan de Maasafvoer toenemen tot 10-12%. De Geul en de Geleenbeek hebben de belangrijkste bijdrage.

5.4.2 TEMPERATUUR VAN HET OPPERVLAKTEWATER

De watertemperatuur van de Maas is bij Eijsden momenteel circa 2,6 K opgewarmd boven de natuurlijke temperatuur, als gevolg van de warmtelozingen in België (Demkolec B.V., KEMA, 1989). In de jaren 1987-1991 kwam de watertemperatuur één maal (1990) boven de 25 °C, de grenswaarde. Bij Stevensweert is de Maas circa 1 K afgekoeld en komt overschrijding van de grenswaarde niet meer voor. De Grensmaas is aangewezen als "water voor zalmachtigen", waaraan een maximum watertemperatuur van 21,5 °C is gekoppeld. Deze watertemperatuur werd in de jaren 1987-1991 gemiddeld twee maanden per jaar overschreden.

Het opgewarmde water, dat door het Julianakanaal stroomt, koelt 0,5 tot 0,8 K af. Ter hoogte van de vestigingsplaats Geleen is de afkoeling 0,3-0,4 K. Ook op de Geul en de Geleenbeek wordt enige warmte geloosd. Op de watertemperatuur van de Maas zijn deze lozingen van gering belang.

5.4.3 DE CHEMISCHE WATERKWALITEIT

De waterkwaliteit van de Maas in Nederland is in de eerste plaats afhankelijk van de kwaliteit van het water zoals dit bij Eijsden ons land binnenkomt. Deze kwaliteit is afhankelijk van de afvoer. Bij hoge Maasafvoer worden de geloosde stoffen sterker verdund dan bij lage afvoer. Stroomafwaarts van Eijsden wordt de waterkwaliteit beïnvloed door toevoer van water uit sterk of minder sterk verontreinigde beken en door natuurlijke processen zoals bezinking en bacteriële afbraak van organische stoffen.

5.4.3.1 De chemische waterkwaliteit van het koelwaterontvangende water

Zoals in paragraaf 6.2 nader wordt uiteengezet is zowel van de Grensmaas als van het Julianakanaal de koelcapaciteit binnen de geldende richtlijnen onvoldoende voor koelwaterlozing door een elektriciteitscentrale van 500 MW_e. Dit betekent dat de WKC Swentibold gebruik zal maken van koeling via een koeltoren. Aangezien de spui van de koeltoren zal worden geloosd op het riool van DSM, zal de chemische waterkwaliteit van de Maas slechts kort worden behandeld. Na passeren van de waterzuiveringsinstallatie van DSM wordt het koelwater met het effluent van de zuiveringsinstallatie geloosd via de Zijtak Ur op de Grensmaas. Aangezien de Grensmaas is aangewezen als water voor zalmachtigen, wordt de huidige waterkwaliteit aan deze doelstelling getoetst.

- Zuurstof
  De doelstelling is meer dan 7 mg/l. Deze doelstelling wordt momenteel bij Eijsden gemiddeld over het jaar wel bereikt, maar in de jaren 1987-1991 waren gemiddeld gedurende vier maanden per jaar de zuurstofconcentraties lager dan 7 mg/l. De minimum waargenomen zuurstofconcentraties liggen hier ver onder en zijn in de loop van de genoemde jaren nog afgenomen. In 1987 lag het minimum op 4,5 mg/l en daalde elk jaar tot een minimum van 0,8 mg/l in 1991 (RIWA, 1988-1992).

- Biochemisch zuurstofverbruik van minder dan 6 mg/l
  Het biochemisch zuurstofverbruik (BOD) wordt momenteel niet meer bepaald. Het chemisch zuurstofverbruik (COD) wordt wel bepaald. De verhouding BOD : COD ligt volgens het US Department of Health (1965) tussen 1 : 10 en 1 : 25. Berger (1970) noemt 1 : 4 voor sterk verontreinigd oppervlaktewater en 1 : 9 bij normaal oppervlaktewater. Als een verhouding van 1 : 4 wordt gehanteerd dan leiden de gemeten COD's niet tot BOD's boven 3 mg/l.

- Ph tussen 6,5 en 9
  Deze waarden worden niet te buiten gegaan.

- Totaal fosfaat: maximaal 200 μg/l als P
  Bij Eijsden is het fosforgehalte gemiddeld 500 μg/l dus circa zeven keer te hoog. De norm voor water voor karperachtigen wordt met een factor 3 overschreden.

- Chloride: maximaal 100 mg/l
  Sinds 1988 wordt tijdens lage afvoer de norm overschreden door een aantal maandgemiddelde chlorideconcentraties.

- Nitriet: maximaal 100 μg/l
  Bij Eijsden wordt gemiddeld 100 μg/l gemeten.

- Zink: maximaal 200 μg/l
  Jaargemiddelde wordt deze waarde niet overschreden, maar de maxima liggen de meeste jaren boven deze waarde.

- Koper: maximaal 30 μg/l. Deze waarde wordt bij Eijsden niet overschreden.

De chemische waterkwaliteit van het Julianakanaal zal overeenkomen met die in de Maas. De verblijftijd van het binnenkomende Maaswater in het Julianakanaal is 5...6 dagen. In deze relatief korte periode zijn geen duidelijke veranderingen in waterkwaliteit te verwachten. Ter hoogte van de vestigingsplaats Geleen is het Maaswater 2...3 dagen in het kanaal.

5.4.3.2 De waterkwaliteit in het beschouwde gebied in verband met effecten in depositie

Bij depositie moet onderscheid worden gemaakt tussen natte en droge depositie. Onder natte depositie wordt de verontreiniging verstaan die door neerslag vanuit de lucht naar bodem en water wordt getransporteerd. Droge depositie is verwijdering van gassen en aërosolen uit de lucht aan het grensvlak lucht-water of lucht-bodem.

Zwak gebufferde wateren kunnen verzuren ten gevolge van zure depositie, waarbij het oorspronkelijke ecosysteem in deze wateren geheel kan degenereren. Binnen het beschouwde gebied is evenals elders in Nederland sprake van zure depositie (circa 4500 mol/ha in 1991, zie paragraaf 5.5.23). De Maas is een regenrivier, maar vanwege de kalkhoudende gronden in de bovenloop is het Maaswater sterk gebufferd. Invloed van zure depositie is dan ook niet te verwachten. Ditzelfde geldt voor het Julianakanaal met overeenkomstige waterkwaliteit. Ook de zuurgraad (Ph) van de beken in het Nederlandse deel van het beschouwde gebied is hoog genoeg om geen invloed van zure depositie te ondervinden. De beken vanuit het Belgische deel van het beschouwde gebied, afstromend van het Kempisch Plateau en van de Vlakte van Maaseik, zijn waarschijnlijk gevoeliger voor zure depositie. Dit geldt ook voor de vennen op de Mechelse heide en Brunssummerheide.

5.4.4 BIOLOGISCHE WATERKWALITEIT

In 1980 heeft het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) onderzoek verricht naar de visstand in de Maas (RIVO, 1981). Hierbij werden in de Grensmaas nog enige soorten karakteristieke riviervissen aangetroffen zoals barbeel, sneep, serpeling en kopvoorn. Daarnaast komen algemeen paling, brasem, baars, kolblei, blankvoorn, alver en snoekbaars voor. Door uitzetting in het bovenstroomse deel van de Maas van jonge atlantische zalm (vanaf 1988) worden in het Nederlandse deel van de Maas smolts (naar zee trekkende jonge zalmen) aangetroffen. Volwassen optrekkende zalm is nog niet waargenomen, wel optrekkende volwassen zeeforel. De Grensmaas heeft een soortenrijke samenstelling van macro-evertebraten in en op de bodem en langs de oever (RIVO, 1981).

5.4.5 AUTONOME ONTWIKKELING VAN HET WATERMILIEU

De afvoer van de Maas is primair afhankelijk van meteorologische omstandigheden (regen en verdamping). Daarnaast wordt in België 13...15 m^3/s aan de Maas onttrokken voor voeding van het Albertkanaal en voor drinkwaterbereiding. Volgens het Maastractaat moet bij Maastricht nog 10 m^3/s worden afgelaten in de Zuid-Willemsvaart. De wateronttrekkingen in België zullen waarschijnlijk in de toekomst toenemen.

De verhoging van de watertemperatuur bij Eijsden door warmtelozingen in België is niet vastgelegd. Per 21 november 1993 zal voor warmtelozingen in Belgische rivieren een opwar-

ming gelden van 3 K gemiddeld over het dwarsprofiel van de rivier. Het gaat bij de Belgische norm om opwarming boven de achtergrondtemperatuur, terwijl de Nederlandse norm geldt ten aanzien van opwarming boven de natuurlijke temperatuur.

Met België is in 1975 op ambtelijk niveau een akkoord bereikt over verdeling en kwaliteit van het Maaswater. Er is vastgelegd dat naar voortgaande verbetering wordt gestreefd. Deze op 11 januari 1975 te Brussel door beide regeringen ondertekende overeenkomst tot wijziging van artikel 6 van het Maastractaat van 1863 is echter nog niet door de Belgische volksvertegenwoordiging geratificeerd. Voor wat betreft de watertemperatuur mag de Maas volgens in het Maastractaat vast te leggen afspraken aan de grens bij Eijsden/Lixhe tot 3 K boven de natuurlijke temperatuur worden opgewarmd. Dit verdrag is nog niet ondertekend. Bovendien wordt dit maximum van 3 K regelmatig overschreden. Hernieuwde pogingen om tot een geratificeerd Maastractaat met België te komen zijn tot op heden gestrand. Wanneer de grensoverschrijdende opwarming van het Maaswater definitief zal zijn geregeld is niet bekend.

De inbedrijfname van kerncentrale-eenheden bij Chooz (1990) kunnen gevolgen hebben voor de watertemperatuur in de Maas met gevolgen voor de gemiddelde opwarming bij Eijsden. Metingen zullen dit moeten aantonen.

5.5 Bodem - depositie van luchtverontreinigende stoffen

5.5.1 BODEM

De bodem waarop de WKC-Swentibold wordt gebouwd, is op verschillende plaatsen verontreinigd. De verontreiniging van het te bebouwen terrein kan in twee delen worden ingedeeld (zie paragraaf 4.1.11.11):

- grond waarin een zwavel- en arseenverontreiniging aanwezig is. Deze grond wordt door DSM verwijderd en op milieuhygiënische wijze behandeld
- grond die is verontreinigd met cyanide. De grond welke door EPZ bebouwd zal worden, wordt door DSM gesaneerd.

Het hoofdgebouw, waarin de STEG wordt gesitueerd wordt op grond gebouwd, waarvan een gedeelte verontreinigd is met cyanide. De koeltoren en de opslag van conditioneringsmiddelen komt op grond te staan welke zwavel en arseen bevat. Het saneringsplan voor deze verontreinigingen zal in nauw overleg tussen bevoegd gezag en DSM worden besproken. Na sanering zal voor de gehele bouwlokatie van de WKC de nul-situatie worden vastgelegd.

5.5.2 DEPOSITIE VAN LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN IN DE OMGEVING VAN GELEEN

Bij depositie moet onderscheid worden gemaakt tussen droge en natte depositie. Droge depositie is de verwijdering van gassen en aërosolen uit de lucht aan het grensvlak lucht-

bodem. Onder natte depositie wordt verstaan de verontreiniging die door neerslag vanuit de lucht naar bodem en water wordt getransporteerd.

Uit het oogpunt van verzuring zijn de belangrijkste componenten de gassen zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO en NO_2), salpeterzuur (HNO_3), salpeterigzuur (HNO_2), zoutzuur (HCl) en ammoniak (NH_3) en de aërosolen sulfaat (SO_4), nitraat (NO_3) en ammonium (NH_4) (Erisman, 1991).

De droge depositie van gassen en aërosolen wordt berekend uit de concentraties in de buitenlucht en de depositiesnelheden van deze componenten. Uit de droge depositie kan de potentiële droge zure depositie worden berekend. SO_2 en SO_4, samen SO_x genoemd, kunnen twee equivalenten zuur vormen. Eén equivalent zuur wordt gevormd door NO, NO_2, NO_3, HNO_3 en HNO_2, samen NO_y, NH_3 en NH_4, samen NH_x, en Hcl. De potentiële droge zure depositie, uitgedrukt in mol H^+ per hectare per jaar bedraagt dus (Erisman, 1991):
$2[SO_x] + [NO_y] + [NH_x] + [Hcl]$.

De natte depositie wordt bepaald uit de samenstelling van en de hoeveelheid neerslag. De potentiële natte zure depositie in mol H^+ per hectare per jaar bedraagt:
$2[SO_x] + [NO_y] + [NH_x] - 2[Ca]$, waarbij $[SO_x]$, $[NO_y]$ en $[NH_x]$ worden berekend uit de fluxen van sulfaat, nitraat en ammonium met toepassing van correcties voor zeezout en droge depositie. Voor de aanwezigheid van calciumsulfaat wordt eveneens gecorrigeerd (Erisman, 1991).

In de volgende paragrafen worden depositiewaarden vermeld voor Zuid en Midden Limburg, daar het in beschouwing genomen gebied grotendeels binnen deze regio valt. Bij deze door RIVM gegeven waarden is de component Hcl buiten beschouwing gelaten.

5.5.2.1 Droge depositie

In 1991 was in Nederland de potentiële droge zure depositie (mol H^+) gemiddeld
2900 mol/ha·a (RIVM, 1992a). Het aandeel SO_x bedroeg 28%, het aandeel NO_y 24% en het aandeel NH_x 48%.

In Zuid en Midden Limburg was in 1991 de potentiële droge zure depositie (mol H^+) gemiddeld 3100 mol/ha·a (SO_x 30%, NO_y 23%, NH_x 47%).

5.5.2.2 Natte depositie

In 1991 bedroeg gemiddeld over Nederland de potentiële natte zure depositie (mol H^+)
1200 mol/ha·a (RIVM, 1992a). Hierin was het aandeel van sulfaat, nitraat en ammonium respectievelijk 32%, 22% en 46%.

In Zuid en Midden Limburg bedroeg in 1991 de potentiële natte zure depositie (mol H^+) 1400 mol/ha·a (SO_x 34%, NO_y 17%, NH_x 49%).

5.5.2.3 Totale depositie

De totale potentiële zure depositie (mol H^+) was gemiddeld over Nederland in 1991 4100 mol/ha·a (RIVM, 1992a). In Zuid- en Midden-Limburg was in 1991 de totale potentiële zure depositie (mol H^+) gemiddeld 4500 mol/ha·a.

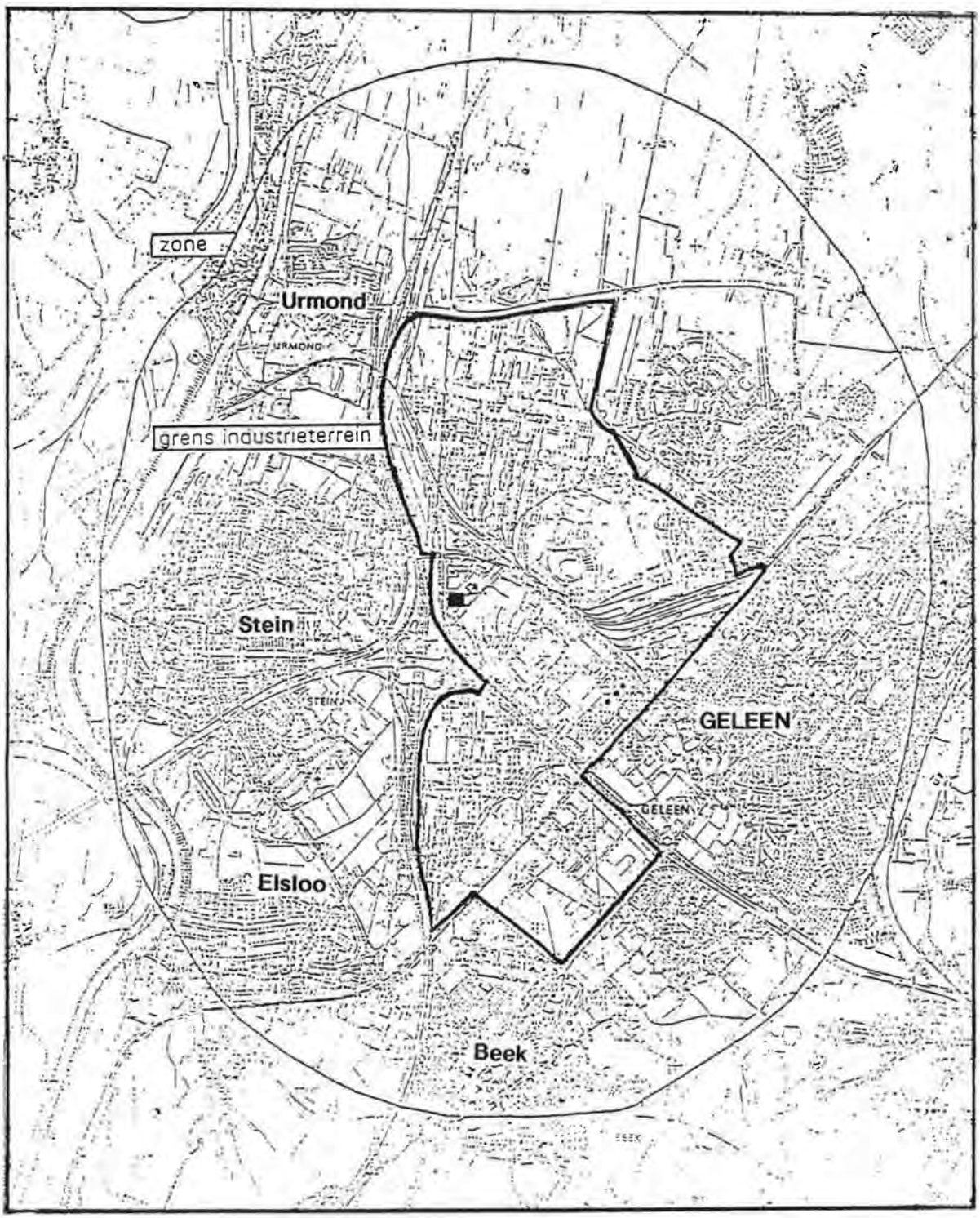
Een belangrijk deel van de depositie in Nederland is afkomstig van buitenlandse bronnen. In 1989 was de bijdrage van het buitenland aan de totale SO_x- en NO_y-depositie in Nederland 70% respectievelijk 60%. Voor NH_x is de bijdrage van buitenlandse bronnen veel kleiner, namelijk 20% in 1989. De bijdrage van buitenlandse bronnen aan de totale potentiële zure depositie was in 1989 46% (Erisman and Heij, 1991).

In Limburg is een nog belangrijker deel van de depositie afkomstig van buitenlandse bronnen. In 1985 was de bijdrage van het buitenland aan de totale SO_x- en NO_y-depositie aldaar 89% respectievelijk 81%. Voor NH_4 is de bijdrage 36% in 1985. De bijdrage van buitenlandse bronnen aan de totale potentiële zure depositie was in 1985 circa 75% (Milieu Beleidsplan Limburg, 1991).

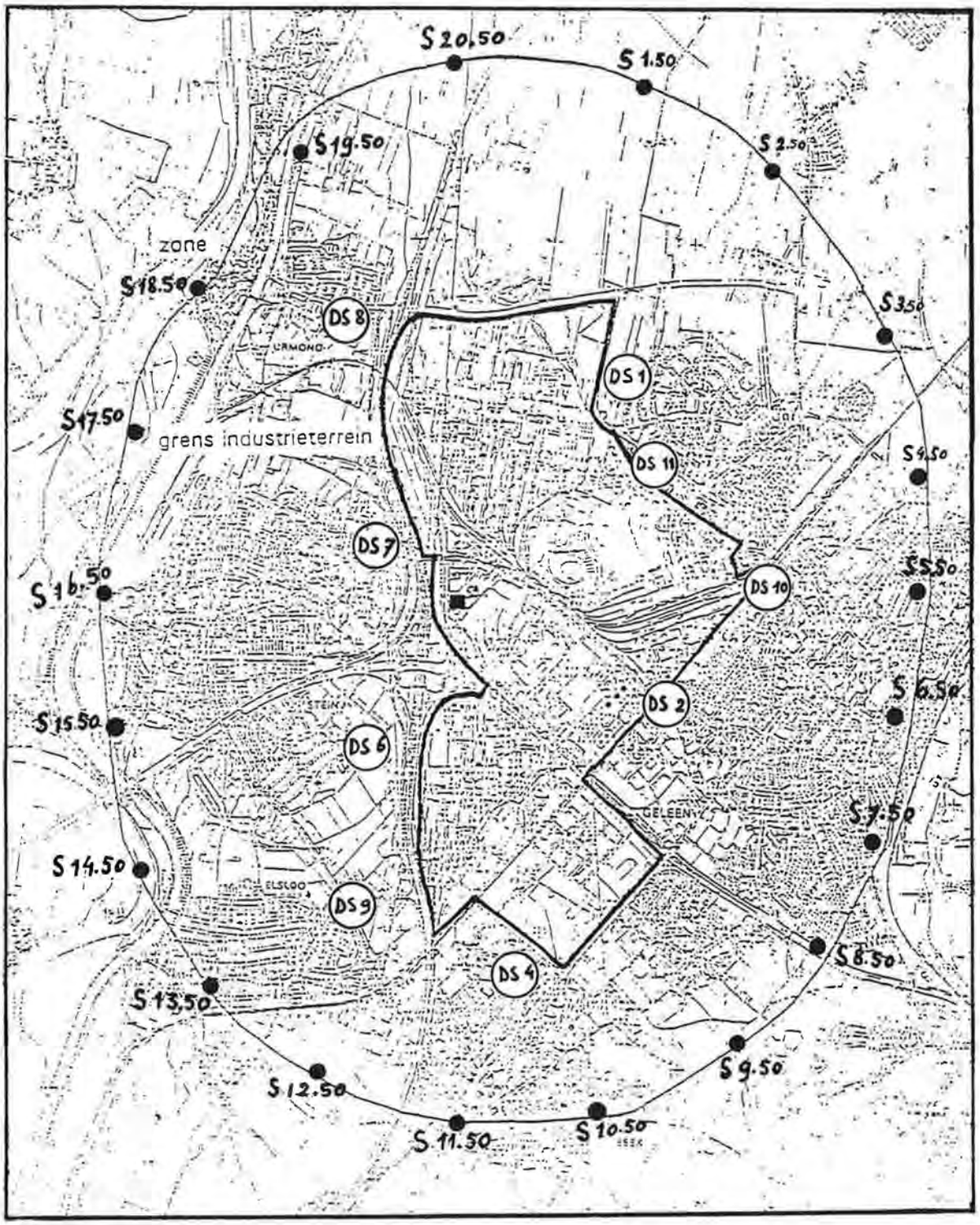
5.6 Geluid

De huidige akoestische situatie rondom het DSM-complex is vastgelegd middels een tweetal parameters. In 1987 is bij Koninklijk Besluit de geluidzone vastgesteld. In dit besluit is tevens voorzien dat op de zone 1 dB(A) ruimte aanwezig is voor uitbreidingen op het DSM-terrein. In figuur II.5.6.1 is de ligging van de zone en de grens van het industrieterrein weergegeven. Aanvullend op de zonering is het saneringsonderzoek voor het onderhavige terrein opgestart. Inmiddels heeft dit onderzoek geleid tot een specifiek voor het DSM-terrein opgestelde akoestische rekenmodel waarmee de geluidbelasting in de omgeving van het DSM-complex wordt gekwantificeerd.

In het kader van de sanering zijn afspraken gemaakt met de provincie Limburg inzake de maximaal toelaatbare grenswaarden voor de dichtstbijgelegen woonwijken. Deze afspraken zijn gebaseerd enerzijds op de saneringsmaatregelen die zijn voorzien aan de bestaande DSM-bronnen en anderzijds op de geplande uitbreidingen van DSM zoals verwoord in het structuurschema met bijbehorend vlekkenplan. In het rekenmodel worden de dichtstbijgelegen woonwijken gerepresenteerd door de zogenaamde "DS-punten". De ligging van de DS-punten is weergegeven in figuur II.5.6.2. In tabel II.5.6.1 is de toekomstige ontwikkeling van de geluidbelasting weergegeven zoals die thans wordt verwacht op basis van de huidige inzichten.



Figuur II.5.6.1 Ligging van de zone en de grens van het DSM-terrein



Figuur II.5.6.2 Ligging DS-punten en zone-punten

Tabel II.5.6.1 Autonome ontwikkeling geluidbelasting* DS-punten (zonder bijdrage WKC-Swentibold)

immissie-punten	actuele situatie in B_i [dB(A)]	situatie na sanering en uit-breidingen DSM in B_i [dB(A)]	maximaal toelaatbare grenswaarden in B_i [dB(A)]
DS1	60,7	59,8	60
DS2	61,1	60,2	60
DS3	60,2	58,9	59
DS4	57,6	56,3	56
DS5	56,2	56,6	57
DS6	60,1	58,3	58
DS7	57,5	57,2	57
DS8	57,2	57,2	57
DS9	56,7	55,5	56
DS10	54,7	55,1	55
DS11	58,5	60,2	60

* De vermelde rekenresultaten zijn inclusief de correctie voor het verschil tussen meten en rekenen (-1,8 dB(A)), conform het "aanvullend onderzoek" t.b.v. de sanering.

5.7 Landschap en visuele aspecten

Uit de beschrijving in paragraaf 5.2 van het beschouwde gebied en van de exacte lokatie in paragraaf 4.1.2, volgt dat de lokatie enerzijds wordt omsloten door de bedrijfsterreinen van DSM en anderzijds door een spoorweg, autoverkeerswegen, het knooppunt Kerensheide, en aanliggende groenbeplantingen.

Dit betekent dat de meest directe omgeving visueel goeddeels wordt bepaald door de typerende verschijningsfacetten van de chemische installaties en infrastructuur van DSM (gebouwen, schoorstenen, leidingstraten etc.). Een bijkomend facet is afkomstig van de 150 kV-leidingen, die van noord naar zuid praktisch over de lokatie lopen. Tot de zich aan de randzijden van de DSM-lokatie bevindende groenelementen behoort een populierenopstand op en naast de toekomstige WKC-lokatie.

De aanwezige weg- en spoorweginfrastructuur en de daaraan geassocieerde beplantingen zijn ervoor verantwoordelijk dat de lokatie visueel gezien, afgeschermd wordt van de omliggende

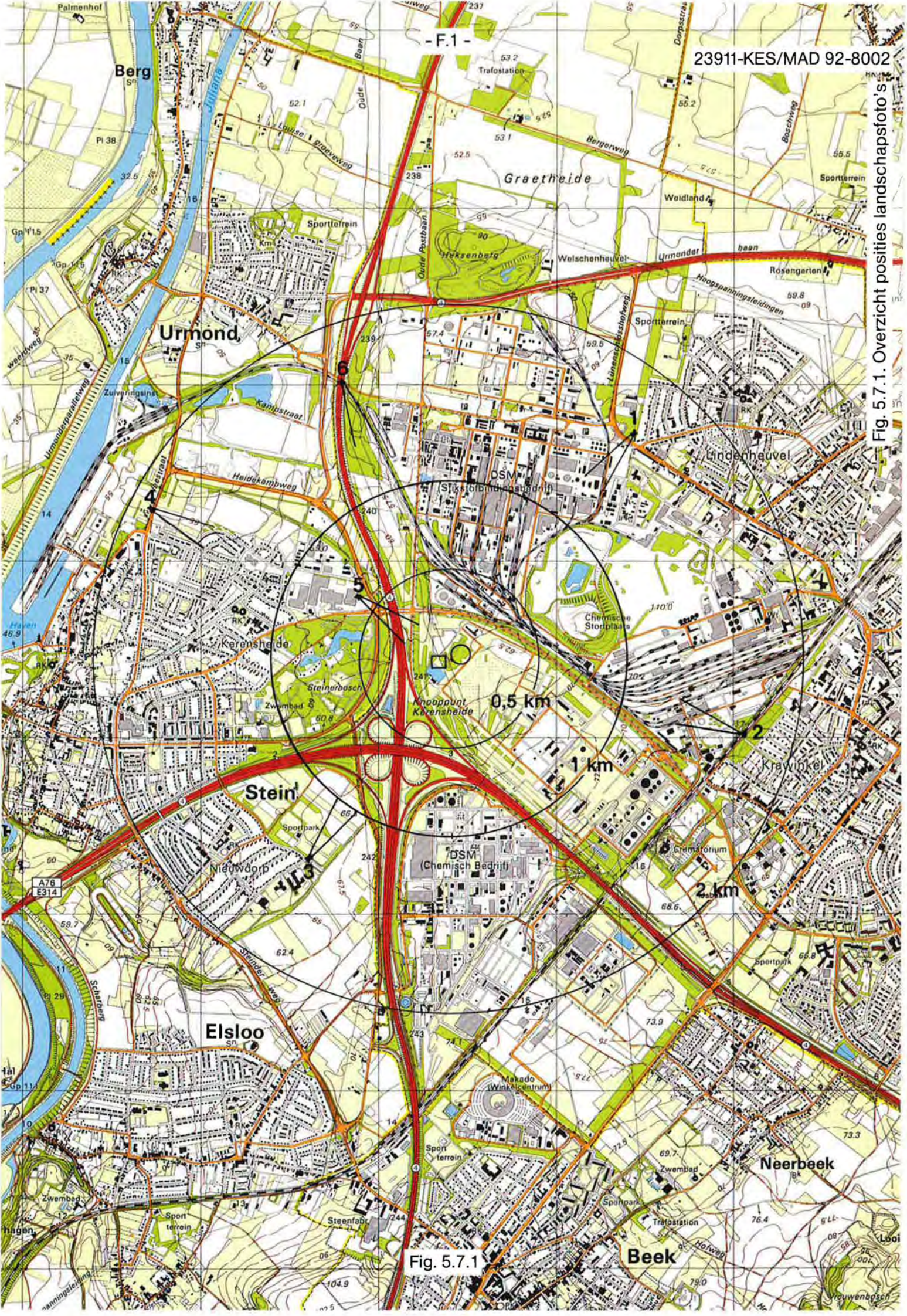


Fig. 5.7.1. Overzicht posities landschapsfoto's

Fig. 5.7.1

positie 1 bestaand

positie 1 toekomstig

Fig. 5.7.2

positie 2 bestaand

positie 2 toekomstig

Fig. 5.7.3

positie 3 bestaand

positie 3 toekomstig

Fig. 5.7.4

positie 4 bestaand

positie 4 toekomstig

Fig. 5.7.5

positie 5 bestaand

positie 5 toekomstig

Fig. 5.7.6

positie 6 bestaand

positie 6 toekomstig

Fig. 5.7.7

woonbebouwing van Geleen en Stein. Een en ander is gevisualiseerd door foto's van de bestaande toestand.

In figuur II.5.7.1 zijn de punten aangegeven waar vandaan de opnamen zijn gemaakt. Deze bevinden zich op afstanden van circa 500...1500 meter van de lokatie, aangezien de visuele beïnvloeding door de waargenomen activiteit zich vooral voor deze nabije omgeving doet gelden.

De vanuit positie 1 gemaakte opname geeft het perspectief in de richting van de lokatie vanaf een taludvormige verhoging bij de wijk Lindenheuvel (gem. Geleen). Vanuit deze richting zijn bijna uitsluitend terreinen (met o.a. de Mauritsdeponie) en installaties van DSM te onderkennen. De foto vanuit positie 2 geeft een indruk van de waarneming vanaf de spoorverbinding Maastricht-Sittard. Deze spoorweg ligt enkele meters boven het maaiveld en ontneemt dientengevolge een groot gedeelte van het zicht in de aangeduide richting vanuit de wijk Krawinkel (gem. Geleen). De derde opname is gemaakt vanaf de rand van de wijk Nieuwdorp (gem. Stein).

Het ontspanningsoord Steinerbosch en het noordelijk daarvan gelegen bedrijventerrein van de gemeente Stein vormen een belangrijke visuele barrière tussen de beoogde WKC-lokatie en de meer centraal gelegen delen van de bebouwde kom. Opname 4 is genomen vanaf de noordzijde van de bebouwde kom van Stein. De vijfde opname is genomen vanaf de ten opzichte van de beoogde lokatie meest nabijgelegen positie (het bedrijventerrein op ± 500 meter afstand). Het perspectief uit noordwestelijke richting wordt gepresenteerd door de opname vanuit positie 6, die is genomen vanaf de Rijksweg A2.

5.8 Autonome ontwikkeling van het milieu in tijdperspectief; resumé

De bouwstenen voor de beschrijving van de autonome ontwikkeling zijn in dit hoofdstuk reeds aangedragen. In deze eindbeschouwing zullen de voornaamste verwachtingen, voor zover relevant en mogelijk, gegeven worden.

In de richtlijnen van dit MER is gevraagd bij de beschrijving van de autonome ontwikkeling van het milieu twee ijkpunten te hanteren, namelijk 1998; het jaar van inbedrijfstelling van de WKC, en het jaar 2023; het op basis van de verwachte levensduur meest waarschijnlijke jaar van uitbedrijfstelling. Daarbij moet er volgens de richtlijnen van worden uitgegaan dat doelstellingen, zoals aangegeven in het NMP(-plus), in de toekomst zullen worden gerealiseerd. In het verlengde hiervan zal hiernavolgend tevens worden verondersteld, dat overige milieubeleidsdoelstellingen eveneens zullen worden gerealiseerd.

Ontwikkeling tot 1998/2000

Aangezien het jaar 2000 een belangrijk ijkjaar is voor de mate waarin een aantal milieubeleidsdoelstellingen zullen zijn gerealiseerd, en het korte tijdsverloop na het referentiejaar 1998, wordt het jaar 2000 als voornaamste zichttermijn aangehouden.

De volgende ontwikkelingen worden voorzien:

* ruimtelijke ordening

De inrichting van het DSM-complex en de ruimtelijke ontwikkeling van de nabijgelegen woongebieden zal mede op basis van het principe van ruimtelijke scheiding van milieubelastende activiteiten en gevoelige functies (zonering) gestalte krijgen. De te verwachten groei van DSM-activiteiten zal binnen het bestaande DSM-complex inbreiding te zien geven op nog beschikbare stukken grond, binnen de randvoorwaarden van de zonering. Op termijn zal uitbreiding tot stand worden gebracht in de vorm van het terrein Graetheide ten noorden van het bestaande complex.

Op grond van de uitwerking door DSM van de inwaartse zonering (Structuurplan-DSM) is het aannemelijk dat de terreinen van en rond de voor de WKC-Swentibold beoogde lokatie, bij het niet realiseren van de voorgenomen activiteit bestemd of gereserveerd zullen worden voor DSM-installaties in de categorie "zware industrie".

Besluitvorming over de ruimtelijke consequenties van bijvoorbeeld geluid en veiligheidsaspecten, zal op redelijk korte termijn, in het kader van de uitwerking van het Streekplan Westelijke Mijnstreek en diverse daarop volgende bestemmingsplannen, plaatsvinden.

* tenuitvoerbrenging Milieu-Actie-Plan DSM

Gepland is om vóór 1998 de milieubelasting van DSM in overeenstemming te brengen met een aantal in het plan geformuleerde (lokale) milieubeleidsdoelstellingen.

* verzurende emissies en zure depositiedoelstellingen

In het beleid ten aanzien van verzuring wordt toegewerkt naar een aanzienlijke reductie van de verzurende emissies. De landelijke uitstoot van NO_x door de centrale elektriciteitssector bedraagt, op grond van het Convenant van de Sep met de overheid, in het jaar 2000 maximaal 35.000 ton. Naast andere sectorale doel- en taakstellingen, ook voor SO_2, leidt een en ander tot een zure depositieniveau van 2400 mol/ha.a. Als uitvloeisel van de "Integrale Milieu Taakstelling" voor de chemische industrie zullen ook onder andere de NO_x- emissies van DSM met naar schatting 50% afnemen.

Naar het provinciale beleidsniveau vertaald, zoals is geschied in het MBP Limburg, dienen de NO_x- en SO_2-emissies van de in Limburg zich bevindende centrales in het jaar 2000 de 4.000 ton respectievelijk 300 ton niet te overschrijden. De zure depositie in verband met de neerslag uit stikstofverbindingen moet in de provincie niet meer dan 1600 mol/ha.a. bedragen.

Hieronder zijn de verwachte NO_x- en de SO_2-emissies (Sep 1991, MER-SEV 1992) vermeld van de centrale elektriciteitssector in Limburg voor de jaren 1994 en 2000. Het hoog geraamde elektriciteitsverbruik is als uitgangspunt genomen.
Tabel II.5.8.1 toont dat de centrale elektriciteitssector voor de jaren 1994 en 2000 voldoet aan de beleidslijn, die in het Milieubeleidsplan Limburg (1991) staan vermeld.

Tabel II.5.8.1 Verwachtingswaarden voor de NO_x en SO_2-emissies van Limburgse centrales in t/a

centrale	1994		2000	
	SO_2	NO_x	SO_2	NO_x
Buggenum				
Demkolec	195	1006	195	1006
Maascentrale-6	3592	2970	–	–
Maasbracht				
Clauscentrale-A	27	1005	27	394
Clauscentrale-B	100	848	100	204
Geleen				
WKC-Swentibold	–	–	0	1090
totaal	3914	5829	322	2694
MBP	7900	7200	300	4000

* energie-situatie DSM

In aanmerking dient te worden genomen dat de behoefte van DSM aan processtoom een autonoom gegeven is en, naar de mate waarin haar activiteiten groei te zien geven, zich ook autonoom zullen ontwikkelen. Indien de WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd, zal DSM anderszins, dus met eigen bestaande eenheden en/of nieuwe WKK-installaties, in de behoefte aan processtoom willen voorzien. Daadwerkelijke DSM-voornemens zijn niet bekend, doch zullen mede bepaald worden door de energie-efficiency-doelstelling van 20% in 2000 ten opzichte van 1989 (Meerjarenafspraak en IMT chemische industrie). Deze zal wellicht nopen tot efficiency-verhogende maatregelen.

* waterkwaliteitsontwikkeling

Het water van de Grensmaas zal binnen een vijftal jaar verbeterd worden om te voldoen aan de normen van de doelstelling "water voor zalmachtigen". Dit is overigens mede afhankelijk van de in België te nemen maatregelen.

Ontwikkeling tot 2010/2023

Een volgend belangrijk ijkpunt voor de realisering van een aantal milieubeleidsdoelstellingen is het jaar 2010. De ontwikkeling op deze en nog langere termijn is uiteraard slechts met onzekerheden omgeven.

* verzurende emissies en zure depositie

De zure depositiedoelstelling bedraagt 1400 mol/ha.a., te bereiken in het jaar 2010. In het kabinetsstandpunt van het Tweede SEV is uitgesproken dat in dat jaar de landelijke uitstoot van NO_x van de elektriciteitssector moet worden gereduceerd tot 16 000 ton/a. Deze doelstelling zal waarschijnlijk opnieuw in de vorm van een convenant worden uitgewerkt.

Over de eventuele vertaling naar de regionale (provinciale) context bestaat geen duidelijkheid. Zijdelings van belang is het feit dat volgens hetzelfde SEV, deel 3, op termijn van de vestigingsplaatsen Buggenum en Maasbracht er één zal komen te vervallen. Indien een zodanig besluit ook in deel 4 (na parlementaire behandeling) van het SEV wordt opgenomen zal de N.V. Sep te zijner tijd, wanneer besluiten over nieuwbouw op één der beide lokaties aan de orde zijn, aan dienen te geven welke van de twee lokaties kan vervallen. Een dergelijk besluit zou uiterlijk per 2003 (het geplande jaar van uitbedrijfstelling van de langst nog in bedrijf zijnde eenheid) tot gevolg kunnen hebben dat het aandeel van de provincie Limburg in de elektriciteitsproduktie voor de landelijke voorziening zal dalen. Dit is het geval indien op de overblijvende lokatie nieuwbouw van compenserend vermogen achterwege zou blijven.

DSM heeft in het kader van de IMT Chemische industrie een voortschrijdende inspanningsverplichting ten aanzien van de reductie van NO_x-emissies, namelijk 90% ten opzichte van 1985.

* CO_2-emissies

In het Tweede SEV, deel 3, is als standpunt van de regering opgenomen, dat voorshands wordt gestreefd naar stabilisatie van de aan de centrale elektriciteitssector toe te rekenen CO_2-emissie op 39 Mt (het niveau van 1989). Ten opzichte van de huidige situatie en de eerstkomende jaren zou dit feitelijk neerkomen op reductie van de emissie. Gezien de bovenregionale grondslag van de doelstelling dient de autonome ontwikkeling, inclusief de effecten van noodzakelijke energiebesparingsmaatregelen, op nationale schaal te worden bezien.

6 MILIEUGEVOLGEN VOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

6.1 Luchtkwaliteit

Het effect van WKC-Swentibold op de luchtkwaliteit wordt beschreven voor de voorgenomen activiteit, het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking en het nul-plusalternatief.

Voor vijf situaties worden de jaargemiddelde bijdragen aan de immissieconcentraties van NO_x en NO_2 en voor vier situaties de bijdragen aan enkele percentielen van NO_2 berekend. Deze situaties zijn de voorgenomen activiteit in twee varianten, namelijk de basisvariant met aardgas en restgassen als brandstof en de inrichtingsvariant met alleen aardgas als brandstof, de milieuvriendelijke uitvoering van de basisvariant en de maximale waarden van de basisvariant. Met betrekking tot het nul-plusalternatief is volstaan met de jaargemiddelde waarden, hetgeen de in de richtlijnen gevraagde vergelijking van de jaarlijkse NO_x- en CO_2-emissies van dit alternatief en de voorgenomen activiteit mogelijk maakt. De bij de berekeningen toegepaste verspreidingsmodellen zijn beschreven in bijlage A.

Bij de berekeningen wordt de mogelijke invloed van de nabij gelegen koeltoren niet in rekening gebracht, daar de in het nationale verspreidingsmodel opgenomen module voor de berekening van de invloed van een gebouw op de verspreiding van rookpluimen alleen geldig is voor gebouwen met hoekige vormen, waarbij de schoorsteen op of direct naast het gebouw staat.

Door de aanstroming van lucht ontstaat achter een gebouw een lijwervel. Of een rookpluim in deze wervel wordt opgenomen dan wel de pluimstijging gedeeltelijk wordt beïnvloed, hangt van meerdere factoren af zoals de vorm van het gebouw, de aanstroomrichting, de windsnelheid en de stijging van de pluim als gevolg van zijn uittree-impuls en zijn warmte-inhoud. Afhankelijk van deze factoren kan de invloed van een gebouw tot op een afstand van enkele honderden meters merkbaar zijn.

Bij de WKC-Swentibold zal de invloed van de koeltoren op de verspreiding mogelijk merkbaar kunnen zijn bij wind uit westelijke tot noordwestelijke richting en hoge windsnelheden. Gelet op de vorm van de koeltoren en het feit dat niet alle schoorstenen tegelijkertijd op dezelfde wijze zullen worden beïnvloed, wordt verwacht dat het effect gering zal zijn.

Naast stikstofoxiden ontstaan bij de verbranding van aardgas geringe hoeveelheden van de componenten distikstofoxide (N_2O), koolstofmonoxide (CO) en koolwaterstofverbindingen (C_xH_y). De concentraties in de rookgassen van deze verbindingen zijn echter zo gering, nl. voor N_2O < 10 mg/m_o^3 (KEMA, 1989a), voor CO circa 20 mg/m_o^3 en voor C_xH_y (als methaan) circa 15 mg/m_o^3, dat de bijdragen aan de achtergrondconcentraties na verspreiding te verwaarlozen zijn. De achtergrondconcentraties bedragen: N_2O circa 600 $\mu g/m^3$ (KEMA, 1989b), CO circa 400 $\mu g/m^3$ (RIVM, 1991a) en totaalkoolwaterstoffen circa 1500 $\mu g/m^3$, waarvan 1200 $\mu g/m^3$ methaan (CH_4) (KEMA, 1990a). Er zijn geen meetresultaten voorhanden van de emissies van de restgassen. Het is niet te verwachten, dat bij de verbranding van de

restgassen andere milieuverontreinigende componenten ontstaan dan bij de verbranding van aardgas.

6.1.1 BEDRIJFS- EN EMISSIEGEGEVENS

De bedrijfs- en emissiegegevens van WKC-Swentibold voor de voorgenomen activiteit en het milieuvriendelijke alternatief zijn vermeld in tabel II.6.1.1. Het aandeel NO_2 in de NO_x-emissie bedraagt bij de voorgenomen activiteit maximaal 25 mg/m_o^3. Bij het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking wordt NO_2 in de DeNOx-installatie volledig verwijderd.

Tabel II.6.1.1 Bedrijfs- en emissiegegevens van WKC-Swentibold

grootheid	eenheid	WKC-Swentibold				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
brandstof		aardgas en rest-gassen	aardgas	aardgas en rest-gassen	aardgas en rest-gassen	aardgas
netto vermogen	MW_e	415	415	415	500	113
vollasturen	h	7000*	7000*	7000*	8000**	7000
rookgasvolume (nat)	m_o^3/s	838*	842*	838*	884**	-
rookgasvolume (droog)	m_o^3/s	773	775	773	805	-
zuurstofgehalte (droog)	%	14,6	14,6	14,6	13,3	-
rookgastemperatuur	°C	90	90	90	90	-
schoorsteenhoogte	m	60	60	60	60	-
NO_x***	g/GJ	45	45	20	80****	60
	mg/m_o^3	52,6	52,5	23,4	93,3	-
	g/s	43,3	43,3	19,2	96,0	24,8
	t/a	1090	1090	485	2765	624

(1) voorgenomen activiteit - basisvariant, gebaseerd op verwachtingswaarden (zie par. 2.3)
(2) voorgenomen activiteit - inrichtingsvariant, gebaseerd op verwachtingswaarden (zie par. 2.3)
(3) alternatief met NO_x-uitworpbeperking, gebaseerd op verwachtingswaarden (zie par. 2.3)
(4) maximale situatie-basisvariant, gebaseerd op vergunningwaarden (zie par. 2.3)
(5) nul-plusalternatief; geldt alleen voor de WKK-eenheden (zie par. 4.2.2.2)
* inclusief 6% bijstook
** inclusief 25% bijstook
*** droge rookgassen, 273 K, 101,3 kPa; NO_x berekend als NO_2
**** 65 g/GJ, gecorrigeerd volgens het Bees voor het gasturbinerendement van 34% en voor het aandeel en de stookwaarde van de restgassen van 20% respectievelijk 53 MJ/kg (Staatsblad, 1987a)

6.1.2 JAARGEMIDDELDE IMMISSIECONCENTRATIES EN PERCENTIELBIJDRAGEN

De met het nationale verspreidingsmodel berekende maximale bijdragen aan de jaargemiddelde immissieconcentraties van NO_x (berekend als NO_2) zijn vermeld in tabel II.6.1.2. In deze tabel zijn tevens de met het KEMA-model (KLANOMOD, VERSIE 1.1) berekende maximale jaargemiddelde bijdragen aan de NO_2-concentraties gegeven. Ook zijn de afstanden van WKC-Swentibold tot de punten, waar de maximale bijdragen optreden, vermeld.

In de figuren II.6.1.1 en II.6.1.2 zijn de isolijnen van de jaargemiddelde NO_x- en NO_2-concentraties gegeven. Deze figuren gelden voor beide varianten van de voorgenomen activiteit.

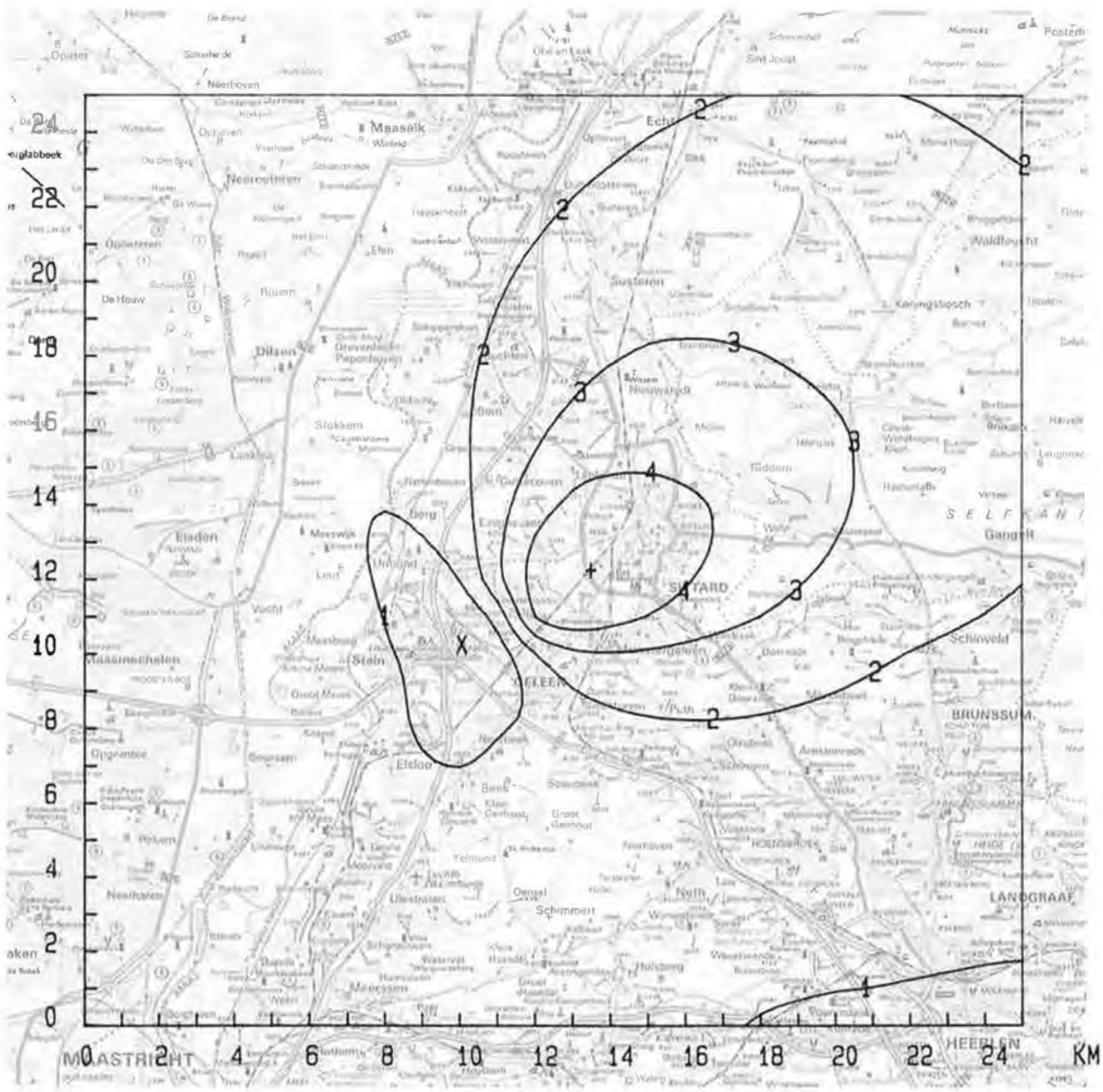
Tabel II.6.1.2 Maximale jaargemiddelde bijdragen (C in $\mu g/m^3$) aan NO_x en NO_2 en de afstanden (X in km) daarvan tot WKC-Swentibold

situatie	NO_x		NO_2	
	C	X	C	X
voorgenomen activiteit: basisvariant	0,5	4,0	0,3	7,2
voorgenomen activiteit: inrichtingsvariant	0,5	4,0	0,3	7,2
alternatief met DeNOx	0,2	4,0	0,1	13,8
nul-plusalternatief	0,2	-	0,1	-
maximale situatie: basisvariant	0,8	4,5	0,4	10,7

Voor de plaatsen waar de maximale jaargemiddelde NO_2-concentraties optreden, zijn de bijdragen aan de 98- en 99,5-percentielwaarden van uurgemiddelde NO_2-concentraties berekend. Hierbij zijn als achtergrondconcentraties de in 1991 op het meetpunt Posterholt van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gemeten waarden genomen; zie paragraaf 5.3.2.1. Er is gekozen voor het meetpunt Posterholt en niet voor het PLIM-meetpunt Geleen-Asterstraat, daar van het laatste meetpunt de sectorale NO_x-concentraties niet beschikbaar zijn. De achtergrondconcentratie in Posterholt is lager dan in Geleen. Voor beide varianten van de voorgenomen activiteit zijn deze jaargemiddelde bijdragen 0,3 $\mu g/m^3$; voor de basisvariant met NO_x-uitworpbeperking zijn de bijdragen kleiner dan 0,1 $\mu g/m^3$ en voor de maximale situatie van de basisvariant zijn de bijdragen 0,8 $\mu g/m^3$. Voor het nul-plusalternatief is alleen de jaargemiddelde bijdrage bepaald.

Met het KEMA korte-termijn model (Stacks) zijn jaargemiddelden en percentielen van uurgemiddelde NO_x- en NO_2-concentraties berekend, waarbij de percentielen betrekking hebben op de situatie zonder achtergrondconcentraties. De maximale waarden voor NO_x en NO_2 worden gevonden op afstanden van 1,2-3,0 km.

In de figuren II.6.1.3 en II.6.1.4 zijn voor beide varianten van de voorgenomen activiteit als voorbeelden gegeven de isolijnen van 99,5-percentielwaarden van NO_x en NO_2.



NOx-ISOLIJNEN (ug/m3)

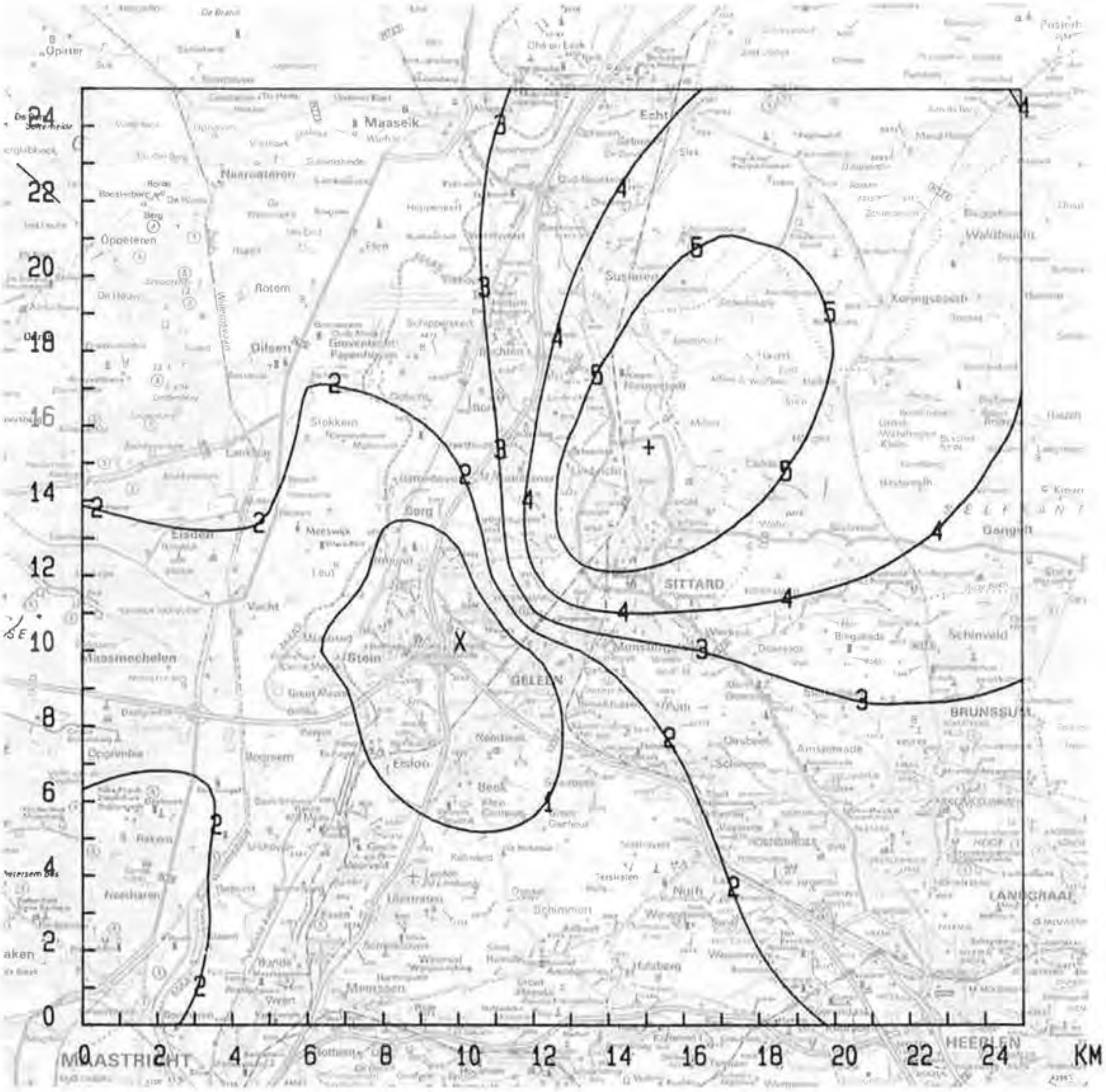
1 = 0, 10

2 = 0, 20

3 = 0, 30

4 = 0, 40

Figuur II.6.1.1 Isolijnen van jaargemiddelde NO_x-concentraties ($\mu g/m^3$) ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)
X = bron + = positie maximum



NO2-ISOLIJNEN (ug/m3)

1 = 0, 05

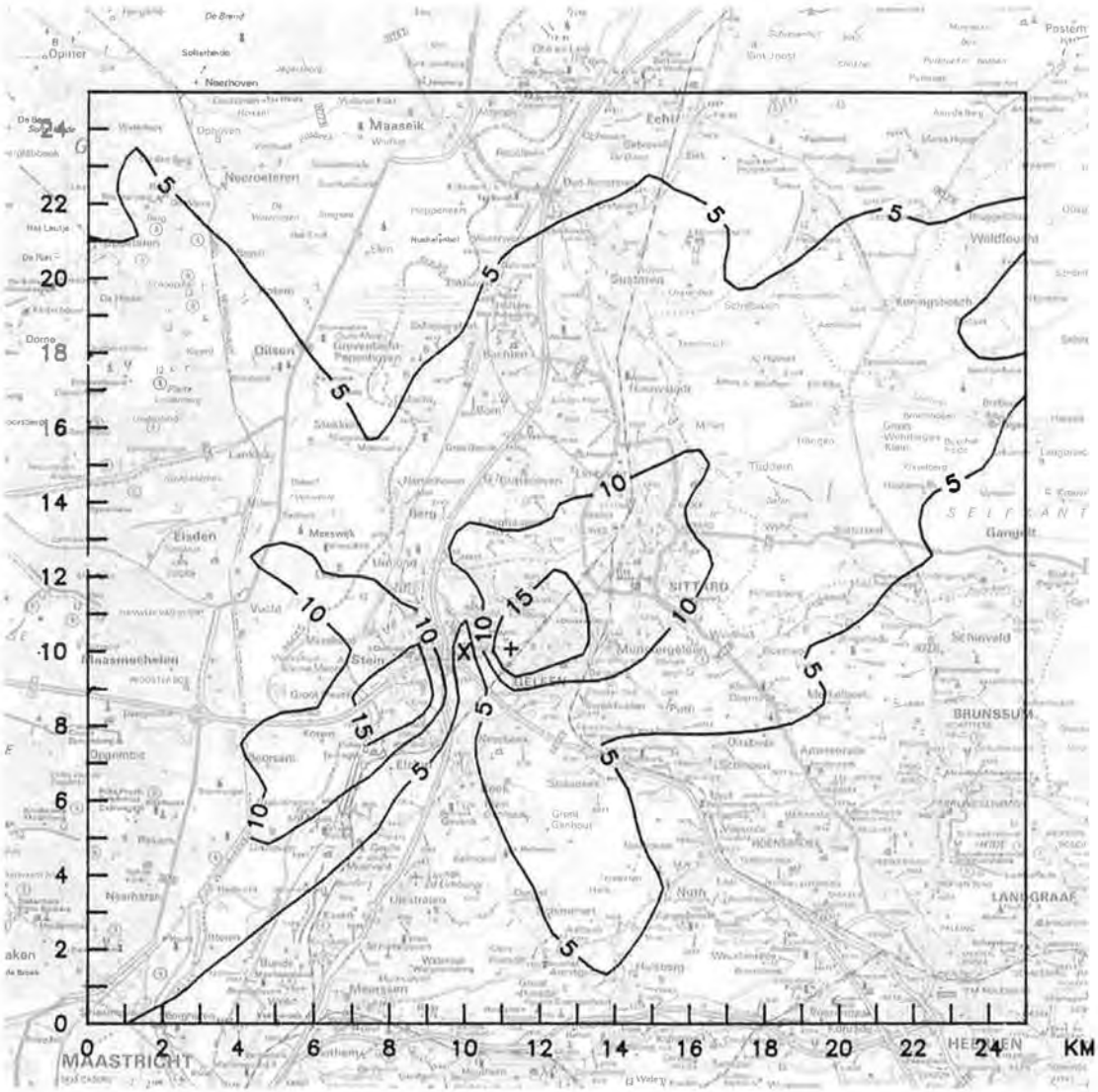
2 = 0, 10

3 = 0, 15

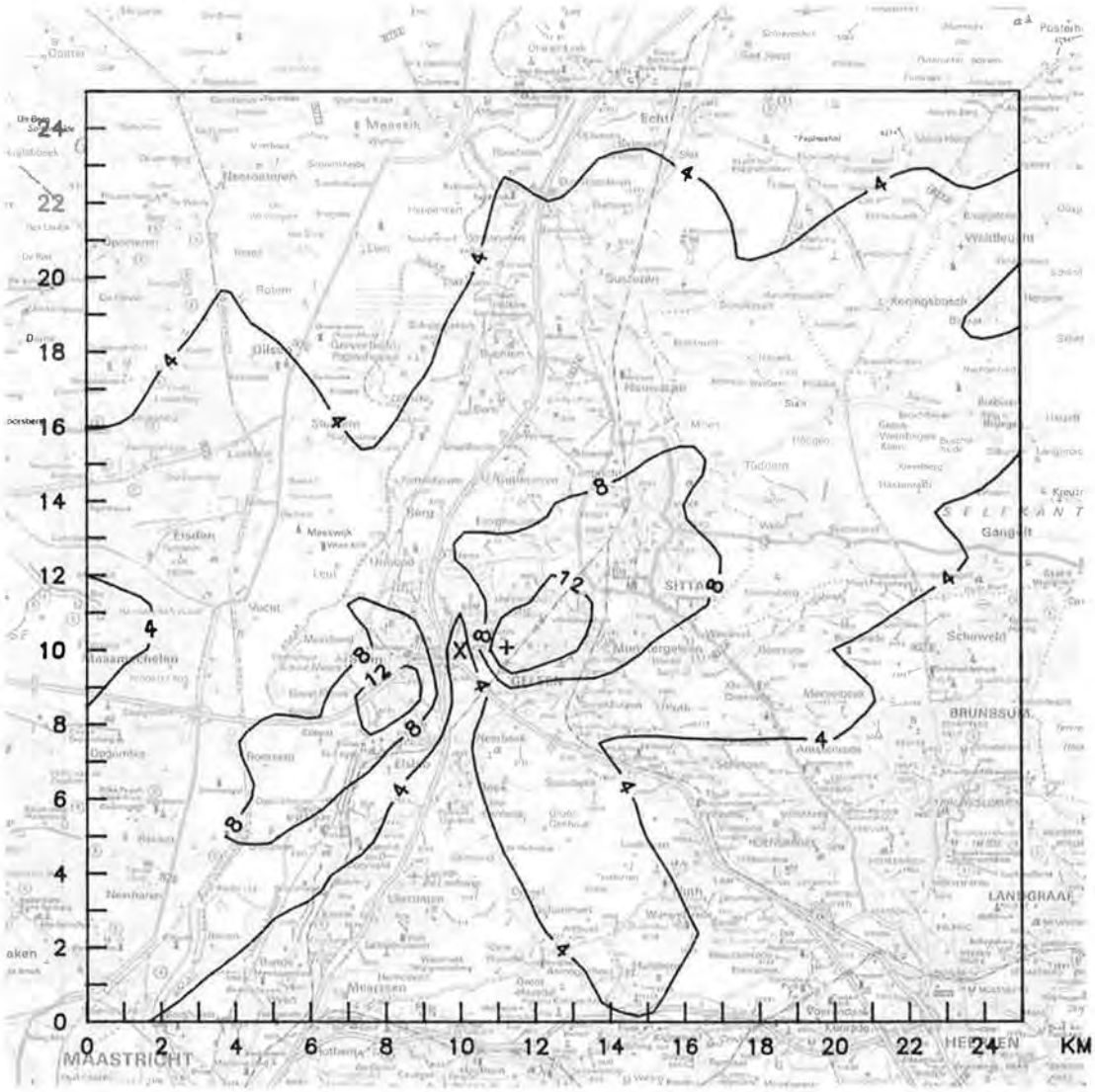
4 = 0, 20

5 = 0, 25

Figuur II.6.1.2 Isolijnen van jaargemiddelde NO_2-concentraties ($\mu g/m^3$) ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)
X = bron + = positie maximum



Figuur II.6.1.3 Isolijnen van 99,5-percentielwaarden van uurgemiddelde NO_x-concentraties ($\mu g/m^3$) ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)
X = bron + = positie maximum



NO2–ISOLIJNEN (ug/m3)

Figuur II.6.1.4 Isolijnen van 99,5-percentielwaarden van uurgemiddelde NO_2-concentraties ($\mu g/m^3$) ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold (voorgenomen activiteit)
X = bron + = positie maximum

6.1.3 KLIMAATBEINVLOEDING

6.1.3.1 Bijdrage WKC-Swentibold aan de CO_2-emissie

De in hoofdstuk 4 aangegeven CO_2-emissies zijn samengevat in tabel II.6.1.5.

Tabel II.6.1.5 CO_2-emissies in kt/a

situatie	voorgenomen activiteit		nul-alternatief	nul-plus-alternatief	meest milieuvriendelijk alternatief
	basis-variant	inrichtings-variant			
verwachtingswaarde	1332	1357	1492	1393	1425
lokale verwachtingswaarde	1332	1357	351	557	1425
maximale waarde	1997	2022	n.v.t.	n.v.t.	2137

Om een goede indruk te verkrijgen van de verschillen in de CO_2-uitworp is de elektriciteitsproduktie in alle gevallen 2905 GWh/a. Het verschil in uitworp tussen de basisvariant en de inrichtingsvariant komt doordat de restgassen een lagere CO_2-emissie (kg/GJ) hebben. Het alternatief met de verdere NO_x-reductie heeft een 2% lager rendement dan de basisvariant. Het alternatief met de droge koeltoren heeft een 1,5% lager rendement dan de basisvariant, vandaar dat de CO_2-emissie 3% hoger is. Het alternatief met beperking geluidemissie heeft een 2% relatief lager rendement dan de basisvariant vandaar dat de CO_2-emissie 2% hoger is. In het meest milieuvriendelijke alternatief zijn beide alternatieven meegenomen. De CO_2-jaaremissie is daardoor 7% hoger dan de basisvariant.

Voor de berekening van de maximale CO_2-emissie zijn de volgende uitgangspunten genomen:
- verbranding van aardgas levert 56 kg CO_2/GJ
- verbranding van restgassen levert 47 kg CO_2/GJ
- de bijstookhoeveelheid is 25%
- in verband met onzekerheden is een toeslag van 10% aangehouden.

In het MER, dat ten behoeve van het Tweede Structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV) is opgesteld, is aangegeven dat in 2010 de CO_2-uitworp van de centrale elektriciteitsproduktie bij het basisalternatief in de grootte van 50...65 Mt/a zal liggen. In de planologische kernbeslissing van het Tweede SEV is vermeld dat voor het jaar 2010 de regering voorshands streeft naar stabilisatie van de aan de elektriciteitsproduktiesector toe te rekenen CO_2-emissie op het niveau van 1990. Deze bedroeg toen circa 39 Mt/a (zie ook hoofdstuk 3). De emissie van de WKC-Swentibold zal in de basisvariant hiervan ongeveer 3,3% uitmaken. De elektriciteitspro-

duktie bedraagt circa 3,3% (2905 Gwh op 87 TWh). Het nulalternatief en het nul-plusalternatief geven een hoger aandeel in de CO_2-emissie, 3,8%, respectievelijk 3,6%.

6.2 Waterkwaliteit

6.2.1 TEMPERATUURBEINVLOEDING DOOR THERMISCHE LOZING

In de koeltoren van de WKC-Swentibold wordt onder normale omstandigheden, dat wil zeggen met warmtelevering aan DSM, 220 MW_{th} warmte afgevoerd. Directe lozing van deze warmte op de Grensmaas, of op het Julianakanaal is binnen de geldende richtlijnen niet mogelijk. Van belang hierbij is dat de Grensmaas, als water voor zalmachtigen is aangewezen. Er is daarom gekozen voor koeling via een natte koeltoren met natuurlijke trek.

6.2.1.1 Koeling met natte koeltoren

De werking van een natte koeltoren met natuurlijke trek is aangegeven in paragraaf 4.1.9. De opwarming van het koelwater in de condensor en afkoeling van het koelwater in de koeltoren bedraagt 7 K. Onder alle omstandigheden is de koelwaterstroom door het koelwatersysteem 11 m^3/s. In de koeltoren verdampt een deel van het koelwater waardoor het koelwater indikt en het zoutgehalte toeneemt. Om afzetting van zouten in het koelsysteem te voorkomen wordt de indikking beperkt tot een indikkingsfactor van 5. Verdere indikking wordt voorkomen door continue verversing van een deel van de koelwaterstroom. Voor deze verversing wordt 100 m^3/h gespuid. Het waterverlies door verdamping en spui wordt weer aangevuld door continue toevoer van 500 m^3 vers water per uur. Het suppletiewater is geflocculeerd kanaalwater dat wordt aangeleverd door DSM. Via het spuiwater wordt ook ongeveer 1,5 MW_{th} aan warmte geloosd. Dit is minder dan 1% van de warmte die in de koeltoren aan de atmosfeer wordt afgegeven. Gemiddeld is de temperatuur van het spuiwater 25 °C, bij een luchttemperatuur van 15 °C. De maximale temperatuur van het spuiwater is 37 °C bij een luchttemperatuur van 32 °C en het minimum is 19 °C bij een luchttemperatuur van 2 °C.

De 100 m^3/h aan spuiwater wordt geloosd via het riool van DSM en wordt via de zuiveringsinstallatie van DSM en de Zijtak Ur in de Grensmaas geloosd. De totale omvang van het effluent van de DSM-zuiveringsinstallatie is 4400 m^3/h. Zonder warmtelozing door WKC-Swentibold is de gemiddelde temperatuur van het effluent 23,7 °C. Door de extra warmtelozing van 1,5 MW_{th} van de WKC-Swentibold neemt de gemiddelde temperatuur van het effluent theoretisch met 0,3 K toe, een toename van circa 1%. De gemiddelde temperatuurtoename van de Grensmaas als gevolg hiervan is, ook bij zeer lage debieten (in de orde van 30 m^3/s), hooguit 0,01 K. Dit is in de praktijk beneden de meetgrens.

6.2.1.2 Alternatieve koelmethoden

6.2.1.2.1 Doorstroomkoeling

Zoals al in paragraaf 6.2.1 is aangegeven is doorstroomkoeling, waarbij 1 m^3/s koelwater met een opwarming van 7 K wordt geloosd op het Julianakanaal of op de Grensmaas, binnen de geldende richtlijnen niet mogelijk. De Grensmaas is aangewezen als water voor zalmachtigen (Tweede Kamer, 1989a). Dit heeft de volgende consequenties:

- de Grensmaas mag gemiddeld over het dwarsprofiel van de rivier maximaal 1,5 K worden opgewarmd boven de natuurlijke temperatuur
- buiten de mengzone mag de maximum temperatuur niet meer bedragen dan 21,5 °C. De 1,5 K opwarming wordt momenteel gedurende het gehele jaar overschreden door bovenstroomse warmtelozingen in België en de maximum temperatuur van 21,5 °C wordt in de zomermaanden regelmatig overschreden.

Door het Julianakanaal loopt een debiet in noordelijke richting van 16 m^3/s. Voor lozingen op kanalen bestaan alleen specifieke richtlijnen voor het Amsterdam-Rijnkanaal en voor het Noordzeekanaal. Als deze richtlijnen zouden worden toegepast op het Julianakanaal dan zou 0,185 km^2 van het kanaal meer dan 3 K opgewarmd mogen worden. Dit betekent een warmtelozing van 224 MW_{th}. Als het kanaaldebiet op het lozingspunt gemiddeld over het dwarsprofiel 3 K opgewarmd zou mogen worden, is een warmtelozing van 200 MW_{th} mogelijk. Op deze gronden is de mogelijkheid van een lozing van 220 MW_{th} twijfelachtig en van 330 MW_{th} niet mogelijk. Warmtelozing op het kanaal heeft bovendien consequenties voor de warmtelozing door de Clauscentrale te Maasbracht en/of Maascentrale en KV-STEG te Buggenum. Van 200 MW_{th} geloosd te Stein in het Julianakanaal is bij Buggenum nog circa 150 MW_{th} over.

6.2.1.2.2 Alternatieve koeltorens

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2.3.2 komt als alternatief voor een natte koeltoren met natuurlijke trek alleen luchtkoeling met een luchtgekoelde condensor in aanmerking.

De verschillen in de milieubeïnvloeding zijn in tabel II.6.2.1 opgenomen.

Tabel II.6.2.1 Milieubeïnvloedingen van de natte koeltoren met natuurlijke trek en van de luchtgekoelde condensor

milieuaspect	natte koeltoren met natuurlijke trek	luchtgekoelde condensor
waterlozing spui	100 m^3/h	geen
warmtelozing in water	1,5 MW_{th}	geen
chemische lozingen	zie tabel II.4.1.3	geen
extra brandstofverbruik	-	3%
geluid	max. 0,1 dB(A) toename van de geluidbelasting buiten zone (zie par. 6.4)	max. 0,1 dB(A) toename van de geluidbelasting buiten zone (zie par. 6.4)
landschap	enige beïnvloeding (hoogte = 90 m, diameter = 75 m)	grotere beïnvloeding (volume circa twee keer zo groot)

6.2.2 EFFECTEN VAN KOELWATERGEBRUIK

De WKC-Swentibold zal koelen via een koeltoren, waarvan het spuiwater wordt geloosd via riool en zuiveringsinstallatie van DSM. Zoals in paragraaf 6.2.1.1 is aangegeven leidt de warmtelozing van WKC-Swentibold op een temperatuurverhoging van het effluent van de zuiveringsinstallatie van 0,3 K. Dit heeft geen meetbare consequenties voor zuurstofhuishouding of ecosysteem in het ontvangende water. Daar de hydraulische belasting van de IAZI van DSM door de spui van de koeltoren met slechts 2,2% toeneemt en de ontwerpcapaciteit niet wordt overschreden zal het waterzuiverende rendement niet dalen. Het zal dan ook geen invloed hebben op de waterkwaliteit van het ontvangende water.

6.2.2.1 Effecten van koelwaterlozing op de chemische waterkwaliteit

Het suppletiewater voor de koeltoren wordt betrokken van DSM en is geflocculeerd kanaalwater. Bij de flocculatie wordt zwevende stof maar ook plankton en andere micro-organismen voor een belangrijk deel neergeslagen en afgevoerd. Het suppletiewater wordt in de koeltoren een factor 5 ingedikt waardoor de concentratie van opgeloste zouten vijfmaal wordt verhoogd. De belangrijkste opgeloste ionen in het Maaswater met de gemiddelde concentratie over de jaren 1987-1991 (RIWA 1987-1991) zijn: HCO_3^- (173 mg/l), Cl^- (57 mg/l), SO_4^{2-} (44 mg/l), Ca^{2+} (75 mg/l), Na^+ (29 mg/l), Mg^{2+} (7,3 mg/l) en K^+ (3,6 mg/l). De concentratie van deze ionen

varieerde over de gegeven jaren betrekkelijk weinig. De belangrijkste zware metalen verontreiniging is cadmium. De gemiddelde concentratie over de jaren 1987-1991 (RIWA 1987-1991) is 1,5 mg/l. De referentiewaarde en grenswaarde voor cadmium zijn respectievelijk 0,5 mg/l en 1,5 mg/l. De zware metalen worden grotendeels ingevangen in de flocculator en het slib van de IAZI van DSM. De concentratie Cl^-, SO_4^{2-} en Na^+ is in jaren met lage waterafvoer hoger dan in jaren met hoge afvoer. Deze ionen worden samen met Ca^{2+} ook door industrieën geloosd. Uit analyses van de bovenstroom van de Maas blijkt dat 65% van de Cl^-- en Na^+-vracht en 40% van de SO_4^{2-}-vracht afkomstig zijn van deze industrie (RIWA 1992). Voor calcium heeft dit wat minder invloed door de relatief hoge natuurlijke waarde door kalkrijke bodems in de bovenstroom van de Maas. Bij indikken wordt de concentratie van deze ionen verhoudingsgewijs verhoogd. Alleen bicarbonaat gedraagt zich anders. Dit wordt voor een deel omgezet in carbonaat waarbij CO_2 ontwijkt. Hierdoor stijgt de ph. Bij een indikking met een factor 5 kan de pH stijgen tot circa 9. De indikking heeft verder als gevolg dat vooral calcium als calciumcarbonaat zal neerslaan. Om deze kalkafzettingen te voorkomen, wordt salpeterzuur en een nog nader te bepalen dispergeermiddel toegevoegd aan het circulerend koelwater. Deze dispergeermiddelen bestaan uit een mengsel van fosfonzuur met organische toevoegingen. Door deze toevoegingen zal de pH minder toenemen. Het ingedikte spuiwater wordt via het DSM-riool en DSM-zuiveringsinstallatie op de Zijtak Ur geloosd. Het opgeloste nitraat zal grotendeels (rendement hoger dan 90%) in de IAZI tot stikstof worden afgebroken. Door afvoer van de spui via de zuiveringsinstallatie van DSM wordt de hoeveelheid keukenzout die door DSM via het effluent van de zuiveringsinstallatie wordt geloosd met circa 3% verhoogd. De totale zoutlozing van de WKC via het effluent van de zuiveringsinstallatie vormt op jaarbasis minder dan 0,12% van de natuurlijke hoeveelheid keukenzout die per jaar door de Maas wordt afgevoerd. Dit zal geen meetbare invloed hebben op chemische waterkwaliteit van de Maas.

De in de spui aanwezige momenteel bekende conditioneringsmiddelen op organische basis bevatten componenten welke gekenmerkt worden door een slechte afbreekbaarheid. Op basis van dit criterium voldoen deze produkten niet aan de algemeen milieuhygiënische toets. Deze conditioneringsmiddelen kunnen een zekere mate van milieurisico veroorzaken, maar dit is dan aanmerkelijk kleiner dan met het gebruik van zinkhoudende conditioneringsmiddelen. Momenteel worden op verschillende lokaties de conditioneringsmiddelen op organische basis beproefd in nauw overleg met RIZA. RIZA en het Zuiveringschap Limburg zullen voor het in bedrijf stellen van de WKC aangeven, welke van de conditioneringsmiddelen die tezijnertijd worden voorgesteld mogen worden gebruikt (zie paragraaf 8.7).

6.2.2.2 Effecten op aquatische organismen

Aangezien de lozing van de koeltoren spui geen meetbare invloed heeft op watertemperatuur van de Maas zijn er ook geen aantoonbare effecten op aquatische organismen te verwachten. Daar op dit moment nog niet bekend is wat de invloed van het conditioneringsmiddel op de chemische waterkwaliteit van de Maas is, kan ook nog niets over aantoonbare effecten op aquatische organismen worden opgemerkt (zie paragraaf 8.7).

6.2.2.2.1 Schade-effecten bij vis

Bij lozingen van koelwater binnen de geldende richtlijnen is geen visschade te verwachten in het uitlaatgebied. Visschade beperkt zich bij doorstroomkoeling op schade aan vooral jonge visstadia die met het koelwater worden ingezogen. De ingezogen visstadia vertonen echter ook een hoge natuurlijke sterfte. Het inzuigen van deze visstadia heeft daarom weinig tot geen meetbare invloed op de vispopulaties in het water waaruit koelwater wordt onttrokken. Bij het gebruik van een koeltoren bedraagt het debiet van het suppletiewater 1-2% van het koelwaterdebiet dat nodig zou zijn bij doorstroomkoeling. De ingezogen vis in deze relatief geringe stroom suppletiewater voor de koeltoren is niet van invloed op de vispopulatie in het Julianakanaal waaruit het suppletiewater wordt onttrokken.

6.2.2.3 Aangroeibestrijding

Aangroei doet zich voor als bacteriële slijmafzettingen in de condensor en als afzetting van bacterieel slijm, algen, slakken en mosselen in de koeltoren. De slijmafzettingen in de condensor worden mechanisch verwijderd met behulp van kunststof bolletjes die door de condensorpijpen worden geperst. Dit heeft geen milieuconsequenties. Gezien de relatief hoge watertemperatuur in de koeltoren en de hoge zoutconcentratie door indikking in de koeltoren, naast het verwijderen van een belangrijk deel van de micro-organismen in het suppletiewater door flocculatie is algengroei of afzetting van slakken en mosselen in de koeltoren niet te verwachten. Zouden zich toch afzettingen van slijm en algen voordoen dan kan dit worden bestreden door discontinue dosering van chloorbleekloog aan het koelwater. Voorlopig wordt gedacht gedurende 1 uur per etmaal chloorbleekloog te doseren tot een actief chloorconcentratie van 0,5 mg/l na de condensor. Hiervoor is per dag circa 500-800 kg chloorbleekloog (15%) nodig, waarvan circa 80...120 kg vrij actief chloor. Het chloorverbruik vindt plaats door oxidatie van organisch (aangroei)materiaal en door reactie met ammonium/ammoniak tot monochlooramine. Dit chloorverbruik is zowel afhankelijk van de hoeveelheid aangroeimateriaal als van de watertemperatuur. De werkelijke noodzakelijke hoeveelheid zal 's zomers hoger liggen dan 's winters en zal in de praktijk vastgesteld moeten worden. Het actief chloor dat naar de IAZI wordt afgevoerd zal volledig worden afgebroken. Chloor reageert zeer snel met ammoniak/ammonium dat in het rioolwater van DSM voorkomt. Voorts zal chloor door het actief slib in de zuivering worden geoxideerd. Bij koelwaterchlorering worden ook in lage concentraties organische chloorverbindingen gevormd, waarvan chloroform de belangrijkste is. Zowel de chlooramine-verbindingen als chloroform worden via de koelwaterspui afgevoerd naar de waterzuiveringsinstallatie van DSM. Deze verbindingen worden aldaar volledig afgebroken.

6.2.3 EFFECTEN VAN AFVALWATERLOZING

De afvalwaterlozingen zijn in paragraaf 4.1.1, tabel II.4.1.3 overzichtelijk weergegeven. Alle afvalwater wordt geloosd op het DSM-riool en wordt via dit riool afgevoerd naar de afvalwater-

zuiveringsinstallatie van DSM. Naast het spuiwater uit de koeltoren, aangegeven in paragraaf 6.2.1.1 wordt gemiddeld per uur nog 12 m^3 afvalwater geloosd. Dit is ongeveer 0,3% van de totale afvalwaterstroom door de zuiveringsinstallatie. Deze toevoeging is te gering om aantoonbare milieu-effecten aan te geven. Er worden via de afvalwaterstroom geen giftige stoffen of met zware metalen verontreinigd water afgevoerd.

6.2.4 BEINVLOEDING VAN DE WATERKWALITEIT DOOR DEPOSITIE VAN LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN

In paragraaf 6.3.2 is aangegeven dat binnen het in beschouwing genomen gebied van 25x25 km rond de WKC-Swentibold de totale NO_x-depositie ten gevolge van de WKC maximaal 5 mol/h.a en gemiddeld 1 mol/ha.a is. Momenteel is de totale zure depositie in de omgeving van WKC-Swentibold 4500 mol/ha.a (situatie 1991). De bijdrage van de WKC aan de huidige zure depositie zal gemiddeld 0,02% bedragen en maximaal 0,1%.

In paragraaf 5.4.3.2 is aangegeven dat het water in de Maas en het Julianakanaal sterk gebufferd is door relatief hoge calciumconcentraties tengevolge van kalkrijke bodems in de bovenloop van de Maas. De zure depositie heeft op deze wateren geen invloed op de zuurgraad van het water. De geringe bijdrage van WKC-Swentibold heeft dus ook geen effect. Ditzelfde geldt voor de beken in het Nederlandse deel van het beschouwde gebied. De beken vanuit het Belgische deel van het beschouwde gebied, afstromend van het Kempisch Plateau en van de Vlakte van Maaseik zijn waarschijnlijk gevoeliger voor zure depositie. Deze gebieden liggen ten westen en ten zuidwesten van de WKC-Swentibold, op een afstand van tenminste 7 km. Zoals de figuren II.6.1.1 tot en met II.6.1.4 laten zien, zijn door de overheersend westelijke en zuidwestelijke winden de hoogste NO_x- en NO_2-concentraties ten oosten en noordoosten van de WKC. De depositie van de geëmitteerde verzurende stoffen zal dan ook noodzakelijk daar plaatsvinden.

6.2.5 BEINVLOEDING VAN DE WATERKWALITEIT BIJ TOEPASSING VAN ALTERNATIEVEN MET MAATREGELEN TER BEPERKING VAN DE THERMISCHE WATERLOZING

Zoals in paragraaf 6.2.1 is aangegeven is doorstroomkoeling met koelwaterinname en -lozing uit en op de Grensmaas of het Julianakanaal niet mogelijk binnen de huidige koelwaterrichtlijnen en met inachtneming van de aanwijzing van de Grensmaas als water voor zalmachtigen. Daarom zal gebruik worden gemaakt van een natte koeltoren met natuurlijke trek. Via het spuiwater wordt ongeveer 1,5 MW_{th} geloosd op het riool van DSM. De warmtelozing kan worden gereduceerd tot nul door als alternatief voor de voorgestelde koeltoren een droge koeltoren of een luchtgekoelde condensor te gebruiken. Aangezien echter de lozing van 1,5 MW_{th} via de DSM-zuiveringsinstallaties een temperatuurtoename van 0,3 K betekent voor het effluent van de zuiveringsinstallatie kan niet worden gesproken over thermische beïnvloe-

ding van de waterkwaliteit. De alternatieven ter verdere beperking van de thermische lozing hebben daarom ook geen effect.

6.3 Bodem

6.3.1 SITUATIE NA GRONDVERBETERING

De huidige grondverontreiniging van het te bebouwen terrein van de WKC-Swentibold en het saneringsplan zijn in paragraaf 4.1.11.11 beschreven. Nadat deze sanering uitgevoerd is, zal de nulsituatie voor de gehele bouwlokatie van de WKC in detail worden vastgelegd (zie paragraaf 8.6). De sanering zal in overleg met het bevoegd gezag worden uitgevoerd.

Effecten op de weinige bodemorganismen onder de gebouwen zijn niet te verwachten. De randgronden, voor zover deze niet worden bestraat, zullen dezelfde begroeiing blijven houden. Voor grotere bodemorganismen (muizen en mollen bijvoorbeeld) en vogels zal het een biotoop van betekenis blijven.

6.3.2 DEPOSITIE VAN LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN TEN GEVOLGE VAN WKC SWENTIBOLD

De depositie is berekend voor het in beschouwing genomen gebied van 25 x 25 km rond de WKC-Swentibold; zie figuur II.5.1.1. Het toegepaste model is beschreven in bijlage A.

De maximale waarden en de gemiddelde waarden over het in beschouwing genomen gebied van de droge, de natte en de totale NO_x-depositie zijn vermeld in tabel II.6.3.1. De waarden van de potentiële zure depositie (mol H^+) zijn gelijk aan die van de NO_x-depositie.

Tabel II.6.3.1 Maximale en gemiddelde waarden in mol/ha·a van droge, natte en totale NO_x-depositie door de WKC-Swentibold en deposities in Zuid- en Midden-Limburg

situatie	depositie					
	droog		nat		totaal	
	max.	gem.	max.	gem.	max.	gem.
voorgenomen activiteit: basisvariant	4	1	1	<1	5	1
voorgenomen activiteit: inrichtings-variant	4	1	1	<1	5	1
basisvariant met DeNOx	2	<1	<1	<1	2	1
Limburg		710		240		950

Ten opzichte van de doelstellingswaarde voor de totale potentiële zure depositie (mol H^+) van 2400 mol/ha·a in het jaar 2000 en de streefwaarde van 1400 mol/ha·a in het jaar 2010 (zie paragraaf 6.8.3), is de bijdrage van de WKC-Swentibold van 1 mol/ha·a zeer gering. Dit is slechts 0,04% en 0,07% ten opzichte van respectievelijk de doelstellingswaarde en de streefwaarde. De maximale bijdrage van 5 mol/ha.a is 0,20% en 0,36% ten opzichte van respectievelijk de doelstellingswaarde en de streefwaarde.

6.4 Geluid

6.4.1 INLEIDING

Teneinde inzicht te verkrijgen in de akoestische aspecten voor de omgeving ten gevolge van de geprojecteerde WKC Swentibold, is de geluidbelasting bepaald in een aantal punten buiten het DSM-terrein. Als immissiepunten zijn gebruikt de punten DS1 tot en met DS11 (zie figuur II.5.6.2) zoals gehanteerd in het saneringsonderzoek. Additioneel is de ligging berekend van de te verwachten etmaalwaardecontouren buiten het industrieterrein. De berekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van en conform de ICG-publikatie "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" (IL-HR-13-01).

Bij de berekening van de geluidbelasting voor de omgeving is gebruik gemaakt van het specifiek voor het DSM-complex ontwikkelde rekenmodel ten behoeve van de sanering. De gegevens van de WKC Swentibold zijn hieraan toegevoegd.

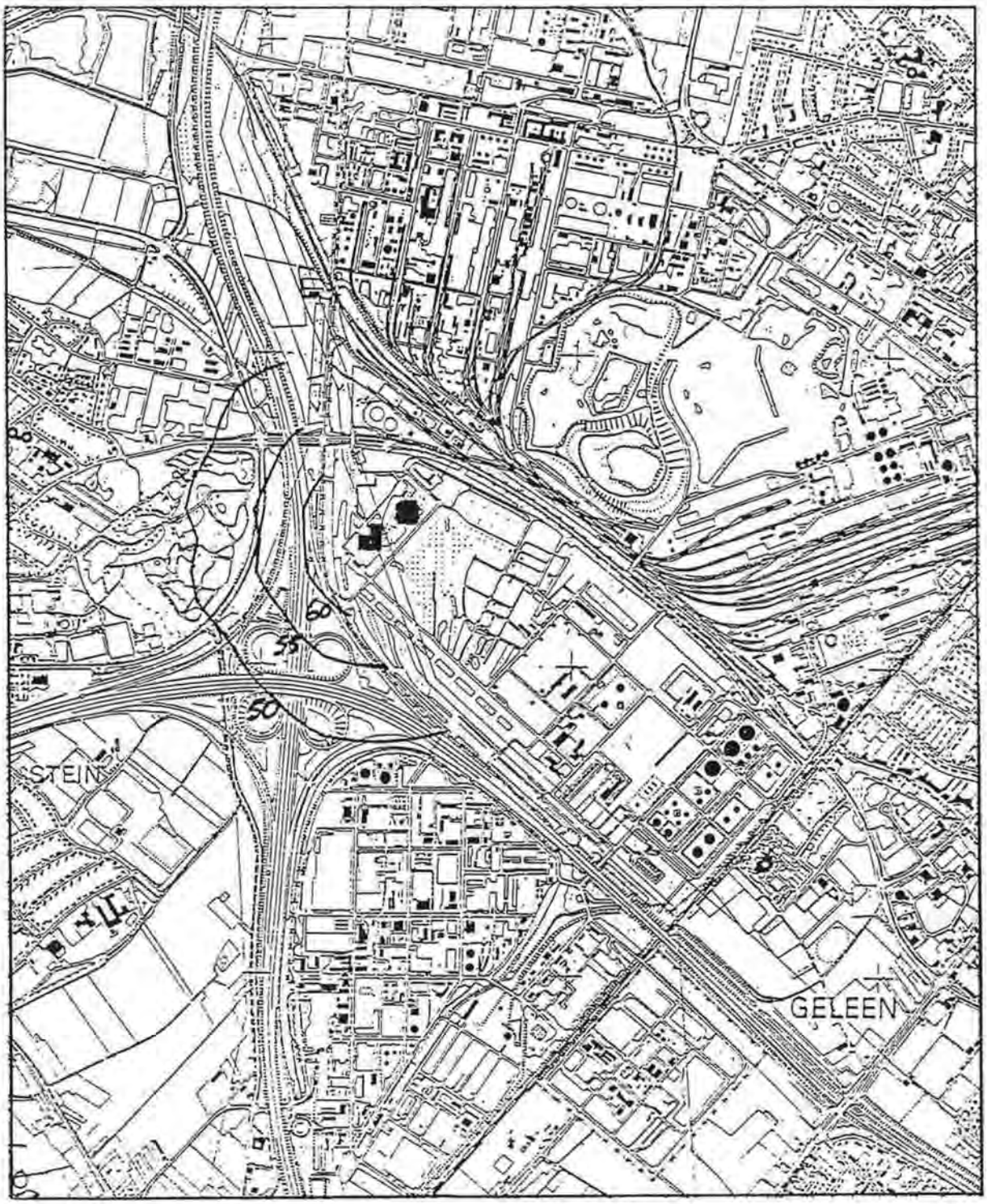
6.4.2 GELUIDBELASTING TEN GEVOLGE VAN WKC-SWENTIBOLD VOORGENOMEN ACTIVITEIT

De WKC Swentibold is een installatie die continu in bedrijf zal zijn. Een en ander impliceert dat de nachtperiode de maatgevende periode voor de etmaalwaarde is. In onderstaande tabel II.6.4.1 zijn de resultaten van de overdrachtsberekeningen voor de immissiepunten DS1 tot en met DS11 weergegeven.

Tabel II.6.4.1 Geluidbelasting B_i [dB(A)] vanwege WKC Swentibold voor de dichtstbijgelegen woonwijken

immissiepunten	geluidbelasting van WKC B_i [dB(A)]
DS 1	35,6
DS 2	41,0
DS 3	36,5
DS 4	35,8
DS 5	39,7
DS 6	41,5
DS 7	44,8
DS 8	36,7
DS 9	36,9
DS10	37,4
DS11	35,9

De geluidcontouren vanwege de geprojecteerde WKC-Swentibold zijn weergegeven in figuur II.6.4.1.



Figuur II.6.4.1 Geluidbelastingcontouren in dB(A)-etmaalwaarde buiten de grens van het industrieterrein van de WKC-Swentibold. Voorgenomen activiteit

Voor nadere informatie, onder andere de spectrale verdeling van het geluid alsmede de afzonderlijke geluidbijdragen van bronnen of groepen van bronnen wordt verwezen naar de vergunningaanvraag.

Op basis van ervaringen met bestaande WKC's, het continue karakter van de geluidemissie en de geringe bijdrage aan de reeds bestaande geluidbelasting ter plaatse van de woonwijken kan worden aangenomen dat tonale en of pulsachtige geluiden niet zullen gaan optreden.

Paragraaf 5.6 geeft aan, dat voor uitbreidingen 1 dB(A) geluidruimte op de zone beschikbaar is. De realisatie van de WKC betekent een uitbreiding op het industrieterrein. Op de zone is in een 20-tal punten de geluidbelasting van de actuele situatie vanwege DSM berekend met het voor het DSM-complex opgestelde specifieke rekenmodel. Additioneel is de geluidbijdrage van de voorgenomen activiteit op deze 20 punten uitgerekend en vervolgens gecumuleerd bij de bestaande belasting. Op 18 van de 20 punten geeft de WKC dan een verhoging van 0,1 dB(A). In de overige 2 punten wordt geen verhoging gevonden. De geluidbelasting op de zone wordt door de voorgenomen activiteit nergens hoger dan 50 dB(A). In tabel II.6.4.2 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. De ligging van de 20 'zone-punten' is weergegeven in figuur II.5.6.2.

In het kader van het lopende saneringsonderzoek voor het DSM-terrein, zijn in overleg tussen de provincie Limburg en DSM een aantal saneringsdoelstellingen vastgelegd. Op basis van het saneringsprogramma waarin deze doelstellingen zijn opgenomen, wordt door de minister van VROM de maximaal toelaatbare grenswaarden (MTG) voor de dichtstbijgelegen woonwijken vastgesteld. Door de bouw van de WKC wordt de geluidbelasting voor de dichtstbijgelegen woonwijken verhoogd. Cumulatie van de geluidbijdrage van de WKC Swentibold met de geluidbelastingen na sanering en uitbreiding van DSM-bronnen, laat zien dat de geluidbelasting behorende bij de voorgenomen activiteit past binnen de in het saneringsprogramma vastgestelde maximaal toelaatbare grenswaarden. In tabel II.6.4.3 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. De ligging van de punten waarvoor de MTG's aangevraagd worden, is weergegeven in figuur II.5.6.2.

In de voorgestelde lay-out past de geprojecteerde WKC Swentibold binnen de beschikbare ruimte van de zone en de maximaal toelaatbare grenswaarden.

Tabel II.6.4.2 Berekeningsresultaten* van het voorkeursalternatief van de WKC Swentibold voor de zone (20 zone-punten)

zonepunten	actuele situatie B_i [dB(A)]	cumulatief voorgenomen activiteit B_i [dB(A)]	cumulatief alternatief met beperking geluidemissies
S 1.50	49,1	49,2	49,1
S 2.50	48,2	48,2	48,2
S 3.50	47,8	47,8	47,8
S 4.50	48,5	48,6	48,5
S 5.50	48,7	48,8	48,8
S 6.50	49,2	49,3	49,3
S 7.50	49,4	49,5	49,4
S 8.50	49,4	49,5	49,4
S 9.50	48,8	48,9	48,8
S10.50	48,9	49,0	48,9
S11.50	49,4	49,5	49,4
S12.50	50,3	50,4	50,3
S13.50	49,0	49,1	49,0
S14.50	49,0	49,1	49,0
S15.50	48,8	48,9	48,9
S16.50	49,0	49,1	49,1
S17.50	49,0	49,1	49,0
S18.50	49,4	49,5	49,4
S19.50	49,2	49,3	49,2
S20.50	49,1	49,2	49,1

* De vermelde rekenresultaten zijn inclusief de correctie voor het verschil tussen meten en rekenen (-1,8 dB(A)), conform het "aanvullend onderzoek" ten behoeve van de sanering.

Tabel II.6.4.3 Berekeningsresultaten van het voorkeursalternatief van de WKC Swentibold voor de maximaal toelaatbare grenswaarden.

saneringspunten	actuele situatie B_i [dB(A)]	situatie na sanering en uitbreidingen DSM B_i [dB(A)]	situatie na uitbreiding met WKC, voorgenomen activiteit B_i [dB(A)]	situatie na uitbreiding met WKC met beperking van geluidemissie B_i [dB(A)]	maximaal toelaatbare grenswaarden B_i [dB(A)]
DS 1	60,7	59,8	59,8	59,8	60
DS 2	61,1	60,2	60,2	60,2	60
DS 3	60,2	58,9	58,9	58,9	59
DS 4	57,6	56,3	56,3	56,3	56
DS 5	56,2	56,6	56,7	56,6	57
DS 6	60,1	58,3	58,4	58,3	58
DS 7	57,5	57,2	57,4	57,3	57
DS 8	57,2	57,2	57,2	57,2	57
DS 9	56,7	55,5	55,5	55,5	56
DS10	54,7	55,1	55,1	55,1	55
DS11	58,5	60,2	60,2	60,2	60

* De vermelde rekenresultaten zijn inclusief de correctie voor het verschil tussen meten en rekenen (-1,8 dB(A)), conform het "aanvullend onderzoek" ten behoeve van de sanering

6.4.3 INCIDENTELE VERHOGINGEN

Bij bijzondere bedrijfsomstandigheden zullen incidentele verhogingen optreden. Dit kunnen zijn het (onvoorzien) afblazen van stoomveiligheden, het in en uit bedrijf nemen van de installatie (bypass-bedrijf) en het ketelspuien voor opstart van de WKC.

Ten gevolge van deze bijzondere bedrijfsomstandigheden zullen in de immissiepunten DS1 tot en met DS11 eveneens tijdelijke verhogingen gaan optreden. Om de WKC niet te beperken in de bedrijfsvoering wordt er van uit gegaan dat alle bijzondere bedrijfsomstandigheden in de nachtperiode kunnen plaatsvinden. In onderstaande tabel II.6.4.4 zijn de resultaten van de overdrachtsberekeningen voor de bijzondere bedrijfsomstandigheden weergegeven.

Tabel II.6.4.4 Tijdelijke verhogingen van het geluidniveau (dB(A)) vanwege WKC Swentibold t.g.v. bijzondere omstandigheden.

immissiepunt	verhogingen ten gevolge van		
	in/uit bedrijf	storingen	schoonbl. west/oost
DS1	4	7	-/-
DS2	4	4	-/6
DS3	4	3	-/5
DS4	3	2	4/5
DS5	4	3	-/5
DS6	4	7	8/8
DS7	6	9	9/-
DS8	4	5	7/-
DS9	4	3	5/5
DS10	3	3	-/5
DS11	2	-	-/-

Relateert men de L_{max}-niveaus van de punten DS1 tot en met DS11, die ontstaan ten gevolge van de bijzondere bedrijfsituaties bij de WKC, aan de L_{Aeq}-niveaus veroorzaakt door het totaal van alle DSM-bronnen, dan zullen in alle DS-punten de L_{max}-niveaus lager zijn dan de L_{Aeq}-niveaus.

6.4.4 GELUIDBELASTING BIJ VOORZIENINGEN TER VERDERE BEPERKING VAN GELUIDEMISSIES

In het geval dat verdere geluidreducerende voorzieningen getroffen worden, zoals beschreven in paragraaf 4.2.3.4 zijn de gecumuleerde geluidniveaus (actuele situatie en dit uitvoeringsalternatief) berekend. Voor de zone zijn de berekeningsresultaten in tabel II.6.4.2 weergegeven. De berekeningsresultaten voor de saneringspunten zijn weergegeven in tabel II.6.4.3. Uit de rekenresultaten voor de zone blijkt dat in een viertal punten (S5.50, S6.50, S15.50 en S16.50) een verhoging wordt berekend van 0,1 dB(A). Op de overige punten wordt de geluidbelasting niet significant verhoogd. Voor de berekening met betrekking tot de geluidbelasting voor de woonwijken kan worden gesteld dat alleen in punt DS7 een verhoging wordt berekend van 0,1 dB(A). In de overige DS-punten vinden geen merkbare verhogingen plaats.

6.4.5 GELUIDBELASTING BIJ VOORZIENINGEN TER VERDERE BEPERKING VAN THERMISCHE WATERLOZING

Voor het milieuvriendelijke alternatief met de luchtgekoelde condensor dient, bij normaal gangbare maatregelen, rekening te worden gehouden met een geluidvermogen van circa 112 dB(A). Dit vermogen komt ongeveer overeen met in de voorgenomen activiteit gehanteerde vermogen van een natte koeltoren met natuurlijke trek. Middels verdergaande maatregelen, onder andere door het toepassen van geluiddempers op de luchtaanzuig en de luchtafblaas, is het mogelijk het geluidvermogen van de luchtgekoelde condensors te beperken tot 102...107 dB(A). Dit geluidvermogen ligt in dezelfde orde van grootte als het geluidvermogen van een natte koeltoren met natuurlijke trek waarvan de aanzuigopening is afgeschermd. Met andere woorden door toepassing van luchtgekoelde condensors in plaats van een natte koeltoren met natuurlijke trek zal, mede rekening houdende met het geluidaandeel van de overige bronnen van de centrale, de geluidbijdrage op de beoordelingspunten (zone en DS-punten) niet significant gewijzigd worden.

6.5 **Veiligheid**

6.5.1 INLEIDING

Na een algemene inleiding over de procesbewaking zal in deze paragraaf ingegaan worden op de veiligheidsaspecten van de voorgenomen activiteit en de uitvoeringsalternatieven.

Het produktieproces

Voor het bewaken van de juiste werking van het proces worden op belangrijke plaatsen van de installatie gedurende de bedrijfsvoering metingen verricht. Wanneer bij deze metingen een gemeten waarde buiten de ingestelde grenswaarde komt te liggen, zal een signalering in werking worden gesteld. Voor een aantal situaties zullen corrigerende maatregelen getroffen worden om de normale waarden voor de procesgang te herstellen (zie tevens paragraaf 4.1.12.1).

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 een afschakelen van een deel van het proces of wel onmiddellijke onderbreking van de hele procesgang van zowel de gasturbine als de stoomturbine. Zo nodig zullen ook hulpwerktuigen worden afgeschakeld.

Metingen, signaleringen en beveiligingen zijn zowel gericht op de procesgang van de eenheid als ook op de van buiten de eenheid komende verstoringen.

Alle signalen voor meting, regeling en beveiliging van het proces van de installatie zijn ondergebracht in een daartoe ingerichte bedienings- en bewakingsruimte met een continue bezetting.

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

6.5.2 VEILIGHEIDSASPECTEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden en voorbijgangers kunnen de hierna genoemde installatiedelen van de WKC eventueel risico's met zich meebrengen:
- aardgasaanvoer
- restgassenaanvoer
- stoomcircuits
- stoomturbine/generator
- gasturbines/generatoren.

Van de onder druk staande delen behoeven alle daarvoor in aanmerking komende delen van de constructie en de hierbij toegepaste materialen alsmede de wijze waarop deze worden verwerkt, de goedkeuring van de Dienst voor het Stoomwezen c.q. Gasunie. Bij overschrijding van de toelaatbare werkdrukken komen de daartoe verplicht aangebrachte veiligheidstoestellen in werking.

6.5.2.1 Aardgas- en restgasaanvoer

Het vrijkomen van aardgas en restgas is gevaarlijk vanwege brand- en explosiegevaar en in mindere mate verstikkingsgevaar. Voor de berekening van de gevolgen is gebruik gemaakt van een drietal scenario's:
- breuk van de aardgasleiding in het WKC-gebouw gevolgd door een explosie in het gasturbinegebouw
- breuk van de aardgasleiding in het WKC-gebouw gevolgd door een mogelijke verbranding of explosie van het vrijkomende aardgas
- breuk van de aardgasleiding en/of restgasleiding tussen het gasontvangststation en het WKC-gebouw gevolgd door een mogelijke verbranding of explosie van het vrijkomende aardgas.

Alleen de aardgas hoofd-toevoerleidingen worden bij deze analyse in beschouwing genomen omdat aangenomen is, dat alleen deze een significante bijdrage in het totale risico naar de omgeving kunnen veroorzaken. De hoeveelheid toegevoerde restgassen is gemiddeld 2,6 kg/s, dit is slechts circa 7% van de hoeveelheid aardgas, die wordt verbruikt. Deze kleine hoeveelheden hebben geen invloed op de risico-contouren. In de leidingen naar de gasturbines zijn snelsluitkleppen geïnstalleerd. Deze kleppen reageren op zowel te hoge gasdruk als op het wegvallen van de gasdruk. Bovendien is er uitsluitend rekening gehouden met gas dat vrijkomt uit het gasontvangststation. De berekeningen van de kansen op overlijden is naar analogie van twee recente studies betreffende andere WKC's uitgevoerd (KEMA, 1992a; KEMA, 1992b). De resultaten volgen in het vervolg van deze paragraaf.

Het bij leidingbreuk binnen een bedrijfshal vrijkomende gas zal zich met lucht vermengen. Het zal echter niet zo zijn, dat er een homogeen mengsel van gas en lucht ontstaat. Eerder zal er een verdringing van de in het gebouw aanwezige lucht door aardgas optreden. Voor de berekeningen is niettemin aangenomen, dat 100% van de vrije ruimte gevuld is met een explosief mengsel van aardgas en lucht (5-16% aardgas) en waterstofgas en lucht (4-73% waterstof). Dit is een uiterst conservatieve aanname. De kans op breuk van de leidingen binnen het gebouw is een factor tien kleiner dan buiten. De kans op een leidingbreuk is vastgesteld op $8{,}8.10^{-9}$ per meter per jaar en de kans op lekkage is $2{,}6.10^{-7}$ per meter per jaar voor leidingen met een diameter groter dan 150 mm. Voor leidingen kleiner dan 150 mm is dit respectievelijk $2{,}6.10^{-8}$ per meter per jaar en $5{,}3.10^{-7}$ per meter per jaar.

In de leidingstraat naar de gasturbines bevinden zich snelsluitkleppen. Deze kleppen reageren op zowel te hoge gasdruk als op het wegvallen van de gasdruk. De kans dat deze kleppen falen is 6.10^{-3}/vraag. Alleen indien dit ook gebeurt, kan het WKC-gebouw met een explosief aardgasmengsel worden gevuld. De totale kans hierop wordt:

- WKC-gebouw: 38 m * $8{,}8.10^{-9}$ * 6.10^{-3} = $2{,}0.10^{-8}$/jaar.

Voor de berekening van de gevolgen naar de omgeving is gebruik gemaakt van een formule die is afgeleid van exploderende vaten. De schadecirkels voor 0,3 en 0,1 bar overdruk zijn gebaseerd op een piek-overdruk van 5 bar binnen het gebouw. Aangenomen is dat 20% van de bij de explosie vrijkomende energie resulteert in een beschadiging van het gebouw en dat de resterende 80% wordt omgezet in schokgolfenergie.

Bij leidingbreuk buiten de bedrijfshallen zal in eerste instantie een geforceerde menging van gas met lucht optreden, waarbij een brandbaar gas/luchtmengsel (5-16% aardgas, 4-73% waterstofgas) ontstaat. Vanaf het punt waar de snelheid van het gas verwaarloosbaar is

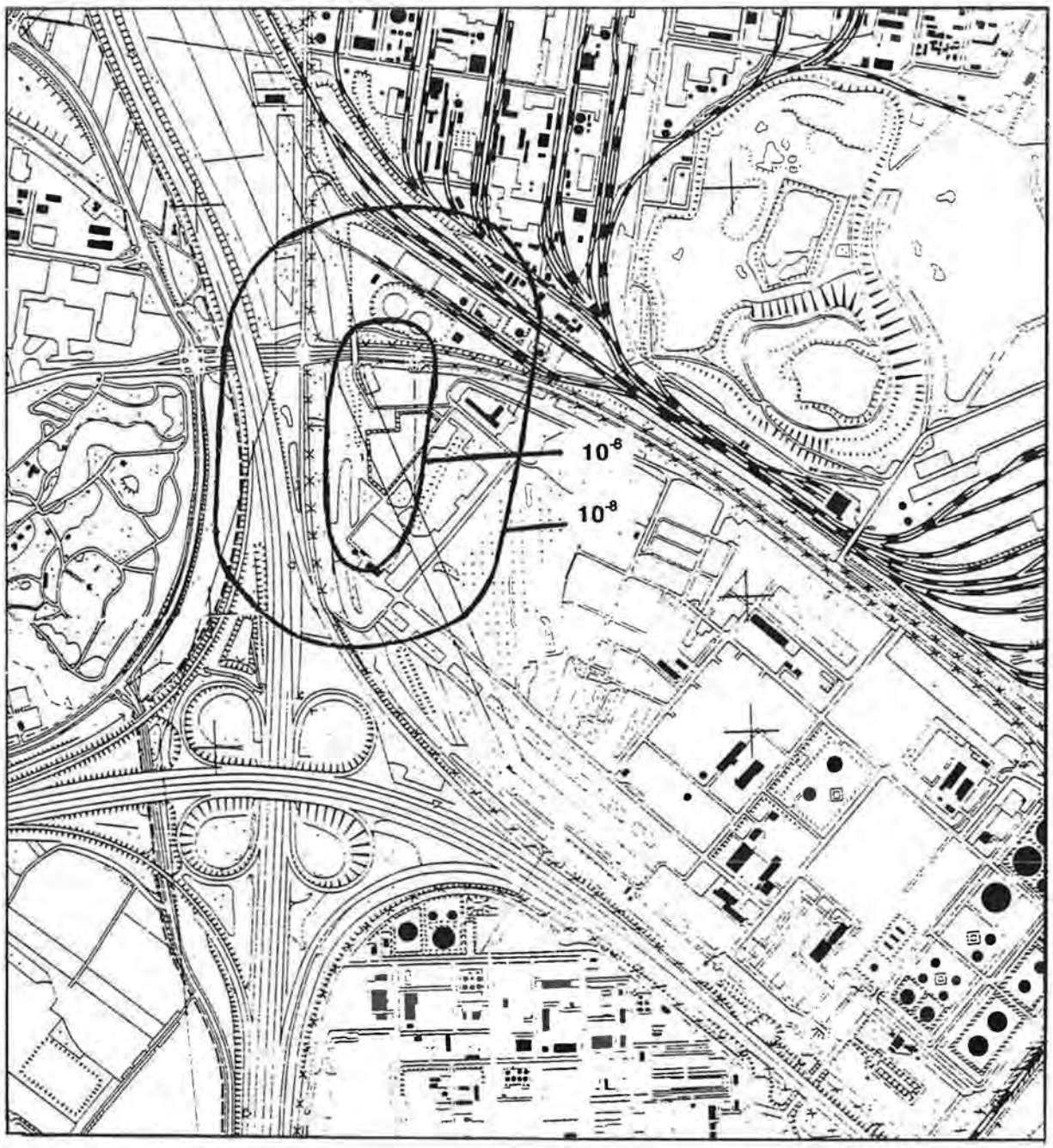
geworden ten opzichte van de windsnelheid, zal de verdere verspreiding en verdunning van het gas worden bepaald door meteorologische condities. Aangenomen is dat de uitstroming van gas uiterlijk na 1 uur wordt gestopt. Dit is de maximale tijd die de Gasunie nodig heeft om ter plaatse te zijn en de uitstroming van gas te beëindigen. De kans op leidingbreuk is vastgesteld op $8{,}8.10^{-8}$ per meter per jaar voor leidingen met een diameter groter dan 150 mm. Voor leidingen met een diameter kleiner dan 150 mm is de kans op leidingbreuk $2{,}6.10^{-7}$ per meter per jaar. Dit betekent voor de kans op breuk van de leiding van het gasontvangststation tot het ketelhuis:
350 m aardgasleiding, Ø 250 mm: $3{,}1.10^{-5}$/jaar.

Er kunnen vier fysische effecten optreden bij het vrijkomen van aardgas en wel:
- een brand met directe ontsteking; kans 50%
- een brand met vertraagde ontsteking; kans 12,5%
- een explosie; kans 12,5%
- geen effect; kans 25%.

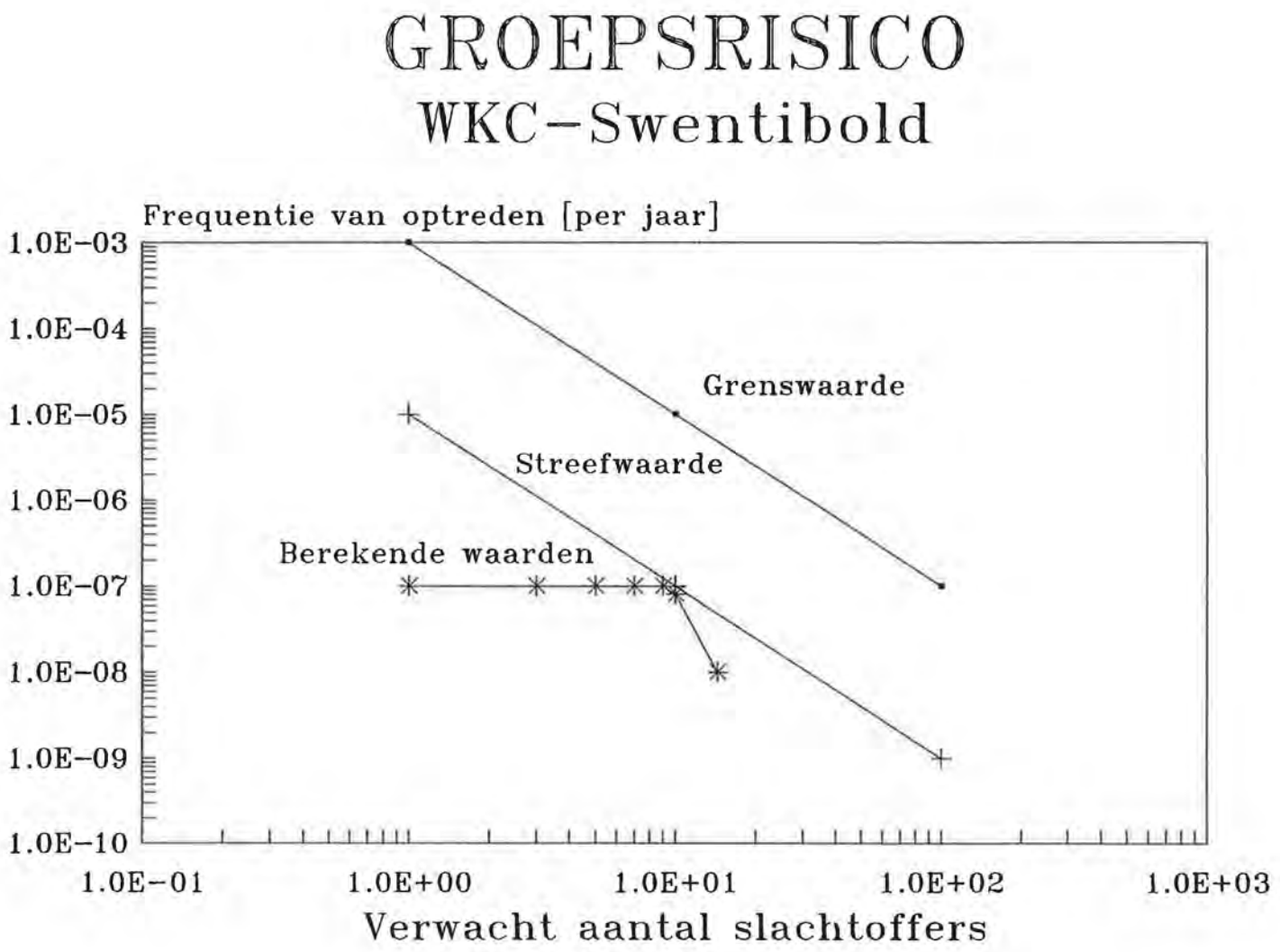
De effectencontouren voor het individueel risico van alle voornoemde scenario's zijn tezamen bepaald. Deze zijn in figuur II.6.5.1 weergegeven. Uit de figuur blijkt, dat alleen een zeer klein gedeelte van de Kerenshofweg binnen de contour van 1.10^{-6}/jaar valt. Binnen de contour van 1.10^{-6}/jaar liggen de ammoniakopslag, één gebouw van DSM en een gedeelte van de snelweg A2. Uit figuur II.6.5.2 blijkt, dat het berekende groepsrisico ver beneden de streefwaarde voor nieuwe installaties blijft.

Daar de risico's die samenhangen met het bedrijven van de WKC-Swentibold relatief klein zijn, hebben deze geen invloed op de bestaande risico-contouren van DSM.

Slechts bij het optreden van een breuk van de gasleiding van het gasontvangststation naar of bij een WKC-gebouw, of bij een gaslek in het gasturbinegebouw, bij stabiel weer en een lage windsnelheid, kan er schade tot 200 m optreden. Hierbij blijkt de eerste van deze twee gevallen bepalend voor het risico te zijn gezien de veel grotere kans van optreden. Bij vrijwel alle overige incidenten zal de schade zich beperken tot de terreingrenzen.



Figuur II.6.5.1 Berekend totaal individueel risico van de aardgasaanvoer



Figuur II.6.5.2 Berekend totaal groepsrisico van de aardgasaanvoer

6.5.2.2 Stoomcircuits

De kans op het breken of lekken van hogedruk stoomleidingen en stoomvaten is gezien de eisen die aan deze installaties worden gesteld bijzonder klein. Mocht een dergelijk voorval zich bij in gebouwen gelegen leidingen voordoen dan zal de schade veroorzaakt door brokstukken zich beperken tot in en aan het gebouw. Buiten het gebouw zullen dan slechts in uitzonderingsgevallen delen kunnen neerkomen. De kans dat buiten het terrein van de WKC losgeraakte delen neerkomen is nog veel kleiner, gezien de afstand tot de grens van het WKC-terrein.

Voor het geval toch brokstukken (alleen lichtere) ten gevolge van ongevallen in het stoomcircuit buiten de inrichting terecht komen op industriële bedrijfsgebouwen (afstand circa 300 m) of woonbebouwing (afstand circa 650 m), is de kans (inclusief breukkans) dat personen getroffen worden geschat in een DHV-studie inzake risico-analyse voor een 600 MW_e centrale te Dordrecht (DHV, 1980).

In deze studie is het stoomcircuit onderverdeeld in:
- pijpen met een inwendige diameter die kleiner is dan 75 mm. In deze situatie is de uitstromende hoeveelheid zo klein, dat geen schade buiten de terreingrenzen optreedt
- pijpen met een inwendige diameter die groter is dan 75 mm. In dit geval kan er sprake zijn van calamiteiten met verbindingspijpen en kasten en drukvaten. Aan de hand van ervaringscijfers is de kans op falen van verbindingspijpen en kasten op 5.10^{-4} per jaar bepaald. De kans op falen bij drukvaten is 2.10^{-6} per jaar. De trefkans binnen een woonwijk ligt op 10^{-4} per jaar en de kans dat personen in de woonwijk getroffen worden is 10^{-3} per jaar. De totale kans dat bij een calamiteit iemand buiten de terreingrenzen wordt getroffen ligt daardoor op 5.10^{-11} per jaar.

Deze kans valt volgens de Nota "Omgaan met risico's" in het verwaarloosbaarheidsniveau. Op grond van de afstand van de bebouwing tot de WKC wordt het berekende groepsrisico beneden de streefwaarde voor nieuwe installaties geschat.

6.5.2.3 De leidingen ten behoeve van de warmtelevering

Op het DSM-complex wordt op twee lokaties stoom geproduceerd, op lokatie Noord en lokatie Zuid. De stoomsystemen van lokatie Noord en Zuid zijn met elkaar verbonden via een 140 bar transportleiding en via stoomdoorvoer via lokatie Maurits.

De leidingen ten behoeve van de warmteleveringen aan DSM worden aangesloten met een nieuwe leiding van circa 200 m op de reeds bestaande leidingen van dit stoomsysteem van DSM. De WKC zal stoom leveren met een druk van 130 bar.

De kans op breken of lekken van deze nieuwe stoomleiding is, gezien de eisen die aan deze installatie worden gesteld, bijzonder klein. Voor deze leiding is de kans $8{,}8.10^{-6}$ /jaar. Het

aantal onderdelen dat bij een breuk in een grote stoomleiding wegvliegt, is echter zeer gering. In geval van het optreden van de schade, bedraagt, analoog aan hetgeen in paragraaf 6.5.2.2 is vermeld, de kans dat personen binnen een woonwijk worden getroffen 10^{-7}. De totale kans van optreden van persoonlijk letsel is dus circa $8{,}8.10^{-13}$. Tevens geldt hier dat in verband met de grote afstand tot de bebouwing het berekende groepsrisico beneden de streefwaarde voor nieuwe installaties blijft.

6.5.2.4 Stoomturbine/generator

Bij de turbine-generatorinstallatie wordt in geval van calamiteiten (rotor op te veel overtoeren, materiaal scheuren) het gevaar gevormd door uit het turbinehuis of uit het generatorhuis komende brokstukken. Op basis van gebeurtenissen bij falen van machines groter dan 100 MW_e (DHV-studie) is onder andere het volgende geconstateerd:

- geen brokstukken zullen voorbij 500...600 m terechtkomen
- het wegvliegen van de brokstukken vindt in voorkeursrichtingen ten opzichte van de rotoras plaats.

De afschermende functie van het omhullende deel van de turbo-generator en de constructie van de machinezaalwanden dragen er toe bij dat uittreding van losrakende, relatief kleine, delen naar buiten toe tot een minimum wordt beperkt.

Daar in het geval van de WKC-Swentibold de woongebieden op afstanden van meer dan 650 m liggen is er geen risico dat personen in deze gebieden worden getroffen.

In de studie is ook aangegeven dat de trefkans van brokstukken op woongebieden, die op afstanden tussen 300 en 600 m zijn gelegen, maximaal 8.10^{-6} per jaar is. De kans, dat personen worden getroffen is een factor 10^{-3} kleiner, zodat de totale kans kleiner dan 8.10^{-9} is.

Op basis hiervan kan worden geconcludeerd, dat de kans dat personen op de industrieterreinen buiten de inrichting getroffen worden ook kleiner is dan 8.10^{-8}.

Gezien het gegeven dat nu strengere eisen gesteld worden aan materiaal, onderhoud, bediening en inspectie van de installaties, kan de kans nu nog lager worden ingeschat; deze ligt daarmee zeker beneden het verwaarloosbaarheidsniveau (10^{-8} per jaar) zoals genoemd in de Nota "Omgaan met risico's".

6.5.2.5 Gasturbine/generator

Hetgeen in paragraaf 6.5.2.4 is vermeld over de stoomturbine en elektriciteitsgenerator geldt in zijn algemeenheid ook voor de gasturbine-installatie. Hoewel het temperatuurniveau bij gasturbines hoger is dan bij stoomturbines, is de afstand waarop brokstukken terecht komen voornamelijk afhankelijk van het vermogen van de eenheden. Voor de WKC-Swentibold is het

vermogen van elke gasturbine en de stoomturbine ongeveer gelijk. Daarom kan ook hier gesteld worden, dat de totale kans dat personen buiten de centrale getroffen worden, kleiner is dan 10^{-8} per jaar.

6.5.3 VEILIGHEIDSASPECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN

6.5.3.1 Ammoniakopslag ten behoeve van rookgasdenitrificatie

Van de beschouwde alternatieven kan alleen bij het alternatief verdergaande NO_x-emissiereductie in de vorm van selectieve katalytische reductie een extra risico optreden. Deze hangt samen met de ammoniakopslag. Voor de WKC bedraagt de opslaghoeveelheid circa 14 ton (14 dagen gebruiksvoorraad), waarvoor een tank van 28 m^3 vereist is.

De ammoniak wordt onder een druk van circa 10 bar vloeibaar opgeslagen. De installatie omvat voorts vulaansluitingen, een verdamper en een gasbuffervat van circa 1 m^3. De giftigheid van NH_3 geeft veel eerder problemen dan de explosiviteit zodat de giftigheid maatgevend is. Bij de opslag onder druk kunnen bij een ernstig ongeval, afhankelijk van de weersgesteldheid tot op maximaal 10 kilometer afstand, concentraties boven de MAC-waarde (18 mg/m^3) optreden.

Door SAVE (SAVE, 1991) zijn het individuele- en groepsrisico van 200 ton ammoniakopslag bij de Centrale Gelderland te Nijmegen berekend. In die situatie waarin de afstand tussen de centrale en de woonbebouwing 650 m bedraagt, wordt het individuele risico op 5.10^{-8} per jaar geschat. Gezien de aanzienlijk kleinere opslagcapaciteit voor de WKC-Swentibold kan worden gezegd, dat deze kans in het meest waarschijnlijke geval onder het verwaarloosbaarheidsniveau van 1.10^{-8}/jaar ligt. Het berekende groepsrisico blijft onder de grenswaarde voor nieuwe installaties.

6.6 Milieubeïnvloeding bij calamiteiten

De beveiligingssystemen, starten en storingen zijn in paragraaf II.4.1.12 beschreven. Hieronder zal aan de hand van de voorbeelden uit die paragraaf de effecten op het milieu en gezondheid worden beschreven. De specifieke milieu-effecten zijn verhoging van de NO_x-, CO_2- en geluidemissies. De gevolgen voor de geluidemissie bij starten en storingen zijn reeds in paragraaf II.6.4.3 beschreven. De beïnvloeding op de gezondheid van explosies en brand van aardgas en restgassen zijn in paragraaf II.6.5.2.1 bepaald.

STEG-eenheid

Voor het bewaken van de juiste werking van het proces worden op belangrijke plaatsen van de installatie gedurende de bedrijfsvoering metingen verricht. Aan bepaalde metingen worden extra voorwaarden gesteld, zodat bij het niet voldoen aan de gestelde voorwaarden, beveiligin-

gen in werking komen die de eenheid afschakelen, dit geldt tevens voor van buiten de eenheid komende verstoringen.

Storingen in de gasturbine zoals verstoring in de brandstof-luchtverhouding, waardoor een verhoogde NO_x-emissie ontstaat zal tevens leiden tot hogere temperaturen. Indien dit optreedt zal de gasturbine door de betreffende beveiliging afgeschakeld worden. daar deze periode zeer kort (enkele seconden) is zal de extra NO_x-emissie verwaarloosbaar zijn en geen extra invloed op het milieu hebben.

Bij een vollast afschakeling van de generator wordt de gastoevoer naar de gasturbine en de stoom naar de stoomturbine afgesloten. Dit heeft geen enkele invloed op het milieu.

Bij uitval van de stoomturbine zullen ook de gasturbine en de afgassenketel direct worden afgeschakeld. De geproduceerde hoeveelheid stroom zal grotendeels door veiligheden ontwijken, een klein gedeelte wordt rechtstreeks naar de condensor gevoerd. Deze korte extra thermische belasting zal geen invloed op de koeltoren hebben. De thermische belasting van de spui neemt niet toe.

Opslag gevaarlijke stoffen

De bulkopslag van gevaarlijke stoffen zijn:
- ammonia (25%) voor de conditionering van het ketelvoedingswater
- lichte stookolie voor het nooddiesel-aggregaat en
- ammoniak voor de eventuele geïnstalleerde rookgasdenitrificatie
- salpeterzuur voor de zuurgraadregeling van het koeltorenwater.

De veiligheidsaspecten van de ammoniakopslag zijn in paragraaf 6.5.3.1 beschreven. De ammonia wordt in een tank bij atmosferische druk opgeslagen. De installatie omvat voorts vulaansluitingen, een verdamper en een gasbuffervat van circa 1 m^3. Onder de tanks van ammonia, lichte stookolie en salpeterzuur bevinden zich vloeistofdichte betonnen opvangbakken, die inwendig zijn voorzien van een chemicaliën-bestendige afdeklaag. Iedere opvangbak kan het maximaal daarboven opgeslagen volume bevatten. Na lekkage van een tank, verdampt lichte stookolie, salpeterzuur en zwavelzuur niet, deze verstoringen hebben dan ook geen invloed op het milieu. Ammonia daarentegen verdampt zeer goed, daarom bevinden zich in de onmiddellijke nabijheid schuimblussers, waarmee de ammonia kan worden afgedekt.

De kans op lekkage van chemische stoffen in klein verpakking en cilinders is zeer klein, bovendien is het volume klein. De invloed op het milieu en de gezondheid van de mensen in de woonomgeving is verwaarloosbaar.

6.7 Landschap en visuele aspecten

6.7.1 LANDSCHAPPELIJKE BEINVLOEDING

In paragraaf 5.7 is de bestaande toestand beschreven en toegelicht aan de hand van een aantal foto's (zie figuren II.5.7.2 tot en met II.5.7.7). De daarbij opgenomen fotomontages geven een indruk van de wijziging van de huidige situatie, die ontstaat door de voorgenomen activiteit.

Uit de montagefoto's blijkt, dat als gevolg van de betrekkelijk grote afstanden en de reeds bestaande gezichtsbelemmerende barrières tussen de lokatie en de woonomgeving in het oosten en het zuiden (de wijken Lindenheuvel en Krawinkel) niet van een grote visuele beïnvloeding gesproken kan worden. Vanaf de naastliggende Rijksweg A2 en bepaalde lokaties aan de westzijde (gemeente Stein) zullen de koeltoren en in mindere mate de beide schoorstenen als markante objecten gezien worden. De perceptie daarvan zal in belangrijke mate beïnvloed worden door het uitgesproken industriële karakter van het DSM-terrein, welke in de bestaande toestand mede wordt belichaamd door koeltorens en schoorstenen.

6.7.2 VISUELE ASPECTEN

In de voorgaande paragraaf zijn naast de landschappelijke beïnvloeding overige visuele aspecten nog buiten beschouwing gebleven. Hierin moeten worden betrokken de aspecten van mist- en pluimvorming als gevolg van de koeltoren. Mistvorming kan optreden als gevolg van het neerslaan van pluimen. Bij koeltorens kan onder bepaalde meteorologische omstandigheden zichtbare pluimvorming optreden.

6.7.2.1 Pluim- en mistvorming als gevolg van de koeltoren

Bij koeltorens kan een nauwelijks zichtbare tot kilometers lange pluim ontstaan, als gevolg van het verdampte koelwater dat met de warme luchtstroom opstijgt. De lengte van de pluim is afhankelijk van het koelwaterdebiet, de koelwatertemperatuur, de luchtvochtigheid, de luchttemperatuur, en de hoeveelheid door de koeltoren stromende lucht. Vooral in de wintermaanden zijn lange pluimen mogelijk bij lage luchttemperatuur.

Naast het visuele effect van de koeltorenpluim zijn er mogelijk een aantal meteorologische effecten die kunnen optreden als gevolg van koeltorenpluimen. Dit zijn toename van neerslag (regen, sneeuw) en ontstaan van mist en ijzel in de onmiddellijke omgeving van de koeltoren. Indien deze effecten optreden kan dit gevolgen hebben voor verkeer en scheepvaart in de omgeving. Naar het mogelijk optreden van dergelijke effecten is door KEMA specifiek literatuuronderzoek verricht. De resultaten zijn beschreven in een separaat rapport (KEMA, 1993). De voornaamste bevindingen uit het rapport worden onderstaand samengevat.

Uit het onderzoek blijkt dat bij een moderne en goed onderhouden natte koeltoren met natuurlijke trek geen regenval plaatsvindt in de omgeving van de koeltoren. Goede druppelvangers zorgen hiervoor. Beïnvloeding van koeltorenpluimen op de aanwezige bewolking of op het ontstaan van bewolking is niet aantoonbaar. Er wordt geen duidelijke toename van de regenval gevonden als gevolg hiervan.

Of er sneeuw uit koeltorenpluimen kan ontstaan is niet duidelijk. Sneeuw die mogelijk veroorzaakt is door koeltorenpluimen is alleen gesignaleerd in omstandigheden waarbij de kans op sneeuw al van nature aanwezig was. Sneeuw ontstaat alleen indien de temperatuur in de pluim lager is dan -13 °C en de relatieve vochtigheid van de omringende lucht lager is dan 30%. Het sneeuwt dan pas vele kilometers (13-43 km) verder op.

Mistvorming kan ontstaan door neerslaan van pluimen en doordat lucht van een bepaalde temperatuur slechts een beperkte hoeveelheid waterdamp kan bevatten. Verdere toevoeging veroorzaakt oververzadiging en als gevolg daarvan condensatie waardoor mist ontstaat. In de praktijk treden beide situaties niet op bij natte koeltorens met natuurlijke trek.

Het voorkomen van ijzel door koeltorenpluimen is alleen aangetoond in een situatie waar al van nature ijzel ontstond. Alleen bij de voet van de toren kan enige ijsafzetting voorkomen door uitwaaien van druppels uit de koeltorenvoet.

De kans op de effecten is in het algemeen iets groter bij natte koeltorens met geforceerde trek. Dit wordt veroorzaakt door de geringere hoogte van dit type toren waardoor de kans op met name neerslaan van de pluim en de daarmee gepaarde effecten (regen, mist, ijzel) groter zijn.

De koeltoren bij de WKC-Swentibold betreft een natte koeltoren met natuurlijke trek. Effecten als uitregenen, mist, sneeuw en ijzel in de omgeving van de koeltoren en met name voor de nabijgelegen rijkswegen A2 en A76 en een provinciale weg zijn niet te verwachten.

6.8 Effecten ten gevolge van luchtverontreiniging en depositie

6.8.1 INLEIDING

Normen en grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen zijn gebaseerd op effecten. Dit kunnen effecten zijn op mensen, dieren, planten of materialen. Een uitvoerige beschouwing is in bijlage E opgenomen. Een bespreking van de huidige achtergrondniveaus met de grens- en richtwaarden is gegeven in hoofdstuk 5. Een overzicht van de achtergrondniveaus van NO_2 in 1991, de voor deze component van toepassing zijnde grens- en richtwaarden en de maximale immissiebijdragen ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold in de situaties van beide varianten van de voorgenomen activiteit, het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking en de maximale situatie is vermeld in tabel II.6.8.1. De in deze tabel gegeven waarden van de percentielbijdragen gelden voor de plaatsen waar de maximale jaargemiddelde immissieconcentraties optreden.

Daar, zoals uit paragraaf 6.1.2 is gebleken, de NO_2-immissiebijdrage als gevolg van het bedrijven van de WKC-Swentibold klein is, wordt niet in concreto op een cumulatie met immissies als gevolg van andere activiteiten ingegaan. In algemene zin wordt dit wel in paragraaf 6.8.2 behandeld.

Tabel II.6.8.1 Achtergrondconcentraties van NO_2 in 1991, grens- en richtwaarden en de maximale immissiebijdragen door WKC-Swentibold met de basisvariant (1) en de inrichtingsvariant (2) van de voorgenomen activiteit, het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking (3) en de maximale situatie (4)

component	percentiel[1)]	concentratie in $\mu g/m^3$						
		achtergrond	richtwaarde	grenswaarde	bijdrage WKC-Swentibold			
					(1)	(2)	(3)	(4)
NO_2	gem.	30- 35			0,3	0,3	0,1	0,4
	P50	25- 35	25					
	P98	80- 85	80	135	0,3	0,3	<0,1	0,5
	P99,5	100		175	0,3	0,3	<0,1	0,5

1) percentielwaarden zijn uurgemiddelde waarden; gem. is jaargemiddelde

6.8.2 STIKSTOFDIOXIDE

Directe schade door NO_x is moeilijk vast te stellen. Stikstof is enerzijds een belangrijke voedingsstof voor planten, maar anderzijds zijn stikstofoxiden fytotoxisch. Bij verbranding van fossiele brandstoffen wordt voornamelijk NO geëmitteerd, waarna in de atmosfeer oxidatie tot NO_2 volgt.

De huidige NO_2-concentraties in de omgeving van WKC-Swentibold liggen onder de grenswaarden; de richtwaarden worden overschreden. De maximale jaargemiddelde bijdrage van de centrale zal 0,3 $\mu g/m^3$ of minder bedragen, terwijl de maximale aangevraagde bijdrage 0,4 $\mu g/m^3$ bedraagt, en is daarmee van ondergeschikte aard.

6.8.3 VERZURING

De bijdrage van WKC-Swentibold aan de totale potentiële zure depositie zal bij beide varianten van de voorgenomen activiteit in het hoogst belaste punt 5 mol/ha.a (mol H^+) bedragen en bij

het milieuvriendelijke alternatief met NO_x-emissiebeperking maximaal 2 mol/ha.a. Gemiddeld over het in beschouwing genomen gebied van 25 x 25 km bedraagt de bijdrage aan de totale potentiële zure depositie in alle situaties 1 mol/ha·a.

De bijdrage van WKC-Swentibold aan verzurende emissies zal bij de voorgenomen activiteit maximaal 1090 ton per jaar bedragen. In 1991 was de totale NO_x-emissie in Nederland 550 000 ton, waarvan 68 000 ton door de elektriciteitsproduktiebedrijven. In het jaar 2000 mag de NO_x-uitworp door elektriciteitscentrales niet meer bedragen dan 35 000 ton per jaar, zoals vastgelegd in het door de Staat der Nederlanden, de provincies en de N.V. Sep in 1990 afgesloten Convenant over de Bestrijding van SO_2 en NO_x, waarbij ervan wordt uitgegaan dat het warmteplan gerealiseerd zal worden.

Om de depositiedoelstelling voor de lange-termijn, 1400 mol/ha·a in 2010, te kunnen halen zal een verdere emissiereductie noodzakelijk zijn. In het Tweede structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV, 1993) wordt voor NO_x uitgegaan van een reductie van 80% ten opzichte van 1980, hetgeen inhoudt dat in het jaar 2010 de NO_x-emissie niet meer zou mogen bedragen dan circa 16 000 ton. De bijdrage van de WKC-Swentibold is dan in het geval van de voorgenomen activiteit 6,8%, in het geval van het milieuvriendelijk alternatief met verdere NO_x-uitworpbeperking 3,0% en de maximaal aangevraagde waarde 17,3%.

6.8.4 FOTOCHEMISCHE EN ANDERE REACTIES

Een deel van het geëmitteerde NO_x kan door fotochemische processen omgezet worden tot volgprodukten als nitraten en salpeterzuur. NO wordt bij menging van de rookpluim met de omgevingslucht voor een deel geoxideerd door het in de atmosfeer aanwezige ozon; hierbij ontstaat NO_2. Een deel van het NO_2 kan worden geoxideerd tot salpeterzuur waardoor nitraten ontstaan. Bij door KEMA in rookpluimen uitgevoerde metingen naar de vorming van nitraten en salpeterzuur is de aanwezigheid van deze componenten niet significant aangetoond.

Vorming van ozon zal normaal gesproken in rookpluimen van centrales niet optreden. Alleen wanneer een centrale is gelegen in een gebied waar grote hoeveelheden koolwaterstoffen geëmitteerd worden kan onder bepaalde omstandigheden netto-produktie van ozon plaatsvinden.

Gelet op de verschillen in effectieve bronhoogte tussen de stikstofoxiden van WKC-Swentibold en de koolwaterstoffen van DSM en de voor het optreden van fotochemische luchtverontreiniging vereiste meteorologische omstandigheden, is de verwachting dat de kans dat de NO_x-emissie van de WKC-Swentibold zal bijdragen aan de fotochemische luchtverontreiniging ter plaatse zeer klein.

6.8.5 CONCLUSIE

Uit een vergelijking van de berekende immissieconcentraties en deposities ten gevolge van de emissie van WKC-Swentibold met de huidige achtergrondniveaus, mag verwacht worden dat de effecten noch op de mens, noch op de huidige flora en fauna aantoonbaar zullen zijn. Naar de effecten van langdurige blootstelling van landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie door luchtverontreinigende stoffen vindt onderzoek plaats (zie hoofdstuk 8, Leemten in kennis).

7 VERGELIJKING VAN DE MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven met elkaar vergeleken voor de in dit MER besproken situaties.
Tevens worden voor zover mogelijk milieu-effecten vergeleken met geldende wetgeving en beleid.

Deze situaties zijn:

Nulalternatief

A1 De situatie waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin de benodigde warmte bij DSM met behulp van ketels zou worden geproduceerd en de overige elektriciteit elders door middel van STEG's.

Nul-plusalternatief

A2 De situatie waarin WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd en waarin de benodigde warmte bij DSM met behulp van nieuw te bouwen WKK-eenheden zou worden geproduceerd en de overige elektriciteit elders door middel van STEG's.

Voorgenomen activiteit

B De situatie met WKC-Swentibold in bedrijf.

Bij de voorgenomen activiteit worden twee varianten bezien:

B1 Basisvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt.

B2 Inrichtingsvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold alleen aardgas wordt gebruikt.

Uitvoeringsalternatieven

C Verdergaande NO_x-emissiebeperking door toepassing van rookgasdenitrificatie
D Toepassing van methoden ter beperking van thermische waterlozing
E Verdere geluidreducerende voorzieningen in de WKC en koeltoren.

Maximale situatie

F Basisvariant waarbij als brandstof voor WKC-Swentibold zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt en waarbij de maximale emissies worden getoond.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief wordt gevormd door combinatie van de situatie B1 met de alternatieven C, D en E.

7.2 Luchtkwaliteit

Voor de vergelijking van de emissies en immissies van geëmitteerde luchtverontreinigde stoffen door de WKC zijn de situaties A1, A2, B1, B2 en C van belang. Hierbij is de achtergrondconcentratie van de situaties A1 en A2 gelijk gesteld aan de huidige achtergrondconcentratie. In 1998 zal de achtergrondconcentratie lager zijn dan de huidige als gevolg van de verlaging van de NO_x-emissies van DSM. In de volgende beschouwing worden de alternatieven A1, A2, B1, B2 en C met elkaar vergeleken.

7.2.1 EMISSIES

De emissies van NO_x en CO_2 voor de verschillende situaties zijn vermeld in tabel II.7.2.1

Tabel II.7.2.1 Emissies van NO_x en CO_2 voor de situaties A1, A2, B1, B2, C, F en B1+C.D.E

	landelijk		lokaal	
situatie	NO_x (t/a)	CO_2 (kt/a)	NO_x(t/a)	CO_2(kt/a)
A1	1299	1467	403	351
A2	1276	1368	624	557
B1	1090	1332	1090	1332
B2	1090	1357	1090	1357
C	485	1332	485	1332
F	2765	2022	2765	2022
B1+C.D.E	519	1425	519	1425

Uit tabel II.7.2.1 blijkt, dat de totale NO_x-uitworp landelijk gezien na inbedrijfstelling (situatie B1) in vergelijking met het nulalternatief A1 en het nul-plusalternatief A2 respectievelijk 16,1% en 14,6% lager is, indien geen NO_x-reducerende maatregelen getroffen worden. Indien dit wel het geval is, wordt de NO_x-uitworp respectievelijk 62,7% en 62,0% lager. Het meest milieuvriendelijke alternatief B1+C.D.E. heeft een 7% hogere NO_x- en CO_2-uitworp, veroorzaakt door een lager rendement. Voor de CO_2-emissies wordt voor de duidelijkheid alleen de vergelijking gemaakt waarbij van dezelfde brandstofinzet (aardgas + restgassen) wordt uitgegaan; de emissies van de situaties A1, A2 en B1 worden daarom met elkaar vergeleken. Situatie B1 geeft in vergelijking met het nulalternatief A1 en het nul-plusalternatief A2 een respectievelijk 9,2% en 2,6% lagere CO_2-uitworp.

7.2.2 IMMISSIES

In tabel II.7.2.2 zijn de achtergrondconcentraties en de jaargemiddelde bijdrage in situatie A2, B1, B2, C en F aan de immissieconcentratie van NO_2 vermeld. In situatie A1 is de bijdrage van de DSM-ketels opgenomen in de aangegeven achtergrondconcentraties. Zoals hiervoor vermeld zullen deze concentraties lager worden. In situatie A_2 zullen de achtergrondconcentraties iets lager zijn daar de bijdragen van de huidige DSM-ketels dan vervallen.

Tabel II.7.2.2 Achtergrondconcentraties van NO_2 in de omgeving van Geleen in 1991 en de maximale jaargemiddelde bijdragen voor de situaties A2, B1, B2 en C

situatie	NO_2-concentratie in $\mu g/m^3$	
Achtergrond	LML-meetstations	PL-meetstations
- jaargemiddeld	30-35	40-50
- 50-percentiel (P50)	25-35	40-50
A2	0,1	
B1	0,3	
B2	0,3	
C	0,1	
F	0,4	
Grenswaarde	50*	
Richtwaarde	25	

* lineair afgeleid van de 98 en 99,5 percentiel-grenswaarden

Uit tabel II.7.2.2 blijkt dat de huidige NO_2-concentraties in de omgeving van Geleen onder de grenswaarde liggen, de richtwaarde wordt echter overschreden. In zowel situatie A2, B1, B2, C als F zijn de bijdragen, door het inbedrijfnemen van WKC-Swentibold, verwaarloosbaar klein.

Tabel II.7.2.3 Percentielen van grens- en richtwaarden, achtergrondconcentraties en de bijdrage van de WKC in de situaties A2, B1, B2, C en F

situatie	NO_2-concentratie in $\mu g/m^3$ (uurgemiddelden)	
	P98	P99,5
Achtergrond meetstations		
-Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit	80-85	100
-Provincie Limburg	95-100	115-130
A2	-	-
B1	0,3	0,3
B2	0,3	0,3
C	<0,1	<0,1
F	0,5	0,5
Grenswaarden	135	175
Richtwaarde	80	-

Uit tabel II.7.2.3 blijkt dat in de huidige situatie de percentiel-grenswaarden niet worden overschreden; de 98 percentiel-richtwaarde wordt wel te boven gegaan. De bijdrage van de zowel de situaties A2, B1, B2, C als F is beperkt en kan niet als hoofdoorzaak van een eventuele overschrijding worden aangemerkt.

De conclusie is, dat voor het gebied van 25 km x 25 km rond de locatie van de WKC de invloed op de luchtkwaliteit gering zal zijn. Vergeleken met de grens- en richtwaarden zullen van de WKC voor alle beschouwde situaties geen noemenswaardige effecten voor het milieu te verwachten zijn.

7.3 Koelwatergebruik en afvalwaterlozingen

Warmtelozing

Bij de voorgenomen activiteit (situaties B1 en B2) is koeling door middel van een natte koeltoren met natuurlijke trek voorzien. De warmtelozing is het gevolg van de lozing van de koeltorenspui, via de afvalwaterzuiveringsinstallatie van DSM (en de Zijtak Ur) op de Grensmaas.

In het geval dat WKC-Swentibold niet zou worden gebouwd (het nulalternatief A1 en het nulplusalternatief A2) zou van geen enkele warmtelozing sprake zijn. In het geval van alternatief D wordt WKC-Swentibold bedreven met een luchtgekoelde condensor, waardoor geen warmtelozing op het oppervlaktewater plaatsvindt. De verschillende lozingssituaties zijn in tabel II.7.3.1 weergegeven.

Tabel II.7.3.1 Warmtelozing WKC-Swentibold voor de verschillende situaties

situatie	warmtelozing jaargemiddelde (MW_{th})	warmtelozing maximaal (MW_{th})
A1,A2	0	0
B1,B2	1,2	1,7
D	0	0

Op de watertemperatuur en de chemische waterkwaliteit van de Maas zal van de lozing van de koeltorenspui geen meetbare invloed uitgaan.

De hoeveelheid jonge vis, die met de inname van de geringe stroom suppletiewater (0,9%) voor de koeltoren wordt ingezogen, is dermate gering dat dit niet van invloed is op de vispopulatie in het Julianakanaal.

Op de aquatische organismen zullen de koelwaterlozingen derhalve geen meetbare effecten hebben. Dit geldt ook voor de gevolgen van aangroeibestrijding.

Afvalwaterlozingen

Tezamen met het spuiwater uit de koeltoren zal via de afvalwaterzuiveringsinstallatie van DSM gemiddeld per uur 12 m^3 afvalwater extra worden geloosd. Deze geringe afvalwaterstroom

bevat geen giftige stoffen en/of zware metalen. Er zullen ten gevolge hiervan geen aantoonbare milieu-effecten optreden.

7.4 Depositie en bodemverontreiniging

In verband met de depositie van geëmitteerde luchtverontreinigende stoffen zijn de situaties B1, B2, C en F van belang. De totale zure depositie is voor de verschillende situaties, samen met de totale achtergronddepositie in Zuid- en Midden-Limburg (1991), in tabel II.7.4.1 aangegeven.

Tabel II.7.4.1 Totale zure achtergronddepositie (1990) voor Zuid- en Midden-Limburg en de bijdrage (gemiddeld over het beschouwde gebied) voor de situaties A, B en C

situatie	totale zure depositie in mol H^+/ha.a
achtergrond 1990	
- Zuid- en Midden-Limburg	4500
B1	1
B2	1
C	1
F	5
streefwaarde 2000	2400
streefwaarde 2010	1400

Uit tabel II.7.4.1 blijkt dat de toename van de zure depositie door het inbedrijfnemen van WKC-Swentibold 1 mol H^+/ha.a en maximaal 5 mol H^+/ha.a is en dus verwaarloosbaar klein ten opzichte van de streefwaarden voor 2000 en 2010. Het aandeel van de WKC ten opzichte van de streefwaarde in 2010 is circa 0,07% en 0,36% voor respectievelijk de verwachtingswaarden en de maximale waarden.

7.5 Geluid

In de tabellen II.7.5.1 en II.7.5.2 zijn de resultaten van de prognoseberekeningen voor de zone en de woonwijken gegeven. De referentiepunten zijn in figuur II.5.6.2 weergegeven.

Tabel II.7.5.1 Overzicht geluidbelastingen van de WKC-Swentibold voor de zone (20 zone-punten)

zonepunten	geluidbelasting* in dB(A)-etmaalwaarde		
	situaties A_1 en A_2	situaties B_1, B_2, C en D	situatie E
S 1.50	49,1	49,2	49,1
S 2.50	48,2	48,2	48,2
S 3.50	47,8	47,8	47,8
S 4.50	48,5	48,6	48,5
S 5.50	48,7	48,8	48,8
S 6.50	49,2	49,3	49,3
S 7.50	49,4	49,5	49,4
S 8.50	49,4	49,5	49,4
S 9.50	48,8	48,9	48,8
S10.50	48,9	49,0	48,9
S11.50	49,4	49,5	49,4
S12.50	50,3	50,4	50,3
S13.50	49,0	49,1	49,0
S14.50	49,0	49,1	49,0
S15.50	48,8	48,9	48,9
S16.50	49,0	49,1	49,1
S17.50	49,0	49,1	49,0
S18.50	49,4	49,5	49,4
S19.50	49,2	49,3	49,2
S20.50	49,1	49,2	49,1

* De vermelde waarden zijn inclusief de correctie voor het verschil tussen meten en rekenen (-1,8 dB(A)), conform het "aanvullend onderzoek" ten behoeve van de sanering

Tabel II.7.5.2 Overzicht geluidbelastingen van de WKC-Swentibold en de maximaal toelaatbare grenswaarden

saneringspunten	geluidbelasting* in dB(A)-etmaalwaarde				
	actuele situatie	situatie na sanering en uitbreidingen DSM A_1 en A_2	situaties B_1, B_2, C en D	situatie E	maximaal toelaatbare grenswaarden B_i [dB(A)]
DS 1	60,7	59,8	59,8	59,8	60
DS 2	61,1	60,2	60,2	60,2	60
DS 3	60,2	58,9	58,9	58,9	59
DS 4	57,6	56,3	56,3	56,3	56
DS 5	56,2	56,6	56,7	56,6	57
DS 6	60,1	58,3	58,4	58,3	58
DS 7	57,5	57,2	57,4	57,3	57
DS 8	57,2	57,2	57,2	57,2	57
DS 9	56,7	55,5	55,5	55,5	56
DS10	54,7	55,1	55,1	55,1	55
DS11	58,5	60,2	60,2	60,2	60

* De vermelde waarden zijn inclusief de correctie voor het verschil tussen meten en rekenen (-1,8 dB(A)), conform het "aanvullend onderzoek" ten behoeve van de sanering

Uit tabel II.7.5.1 blijkt dat in geen van de situaties de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) voor nieuwe installaties wordt overschreden. Mede uit tabel II.7.5.2 volgt dat de WKC in de voorgestelde lay-out past binnen de beschikbare ruimte op de zone en binnen de maximaal toelaatbare grenswaarden voor de dichtbij gelegen woonwijken. Dit impliceert dat mitigerende maatregelen aan de bestaande bronnen op het industrieterrein niet noodzakelijk zijn.

7.6 Veiligheid

Na inbedrijfstelling van de WKC-Swentibold conform de voorgenomen activiteit (situatie B), met verdere beperking van warmtelozing (situatie D), of met beperking geluidemissie uit de

schoorstenen en de koeltoren (situatie E) zullen de risico's in theorie toenemen, maar desondanks blijven ze zeer klein.

In het geval van situatie C (alternatief met verdergaande NO_x-uitworp beperking) treedt een extra risico op samenhangend met de ammoniakopslag (zie verder paragraaf 6.5.3.1).

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden en voorbijgangers kunnen de hierna genoemde installatiedelen van de WKC eventueel risico's met zich meebrengen:
- aardgasaanvoer
- restgassenaanvoer
- stoomcircuits
- stoomturbine/generator
- gasturbines/generatoren.

Voor al deze installatiedelen blijken de risico's ten gevolge van calamiteiten buiten de terreingrenzen verwaarloosbaar klein met uitzondering van het optreden van een breuk van de gasleiding van het gasontvangststation naar of bij het WKC-gebouw, of bij een gaslek in het gasturbinegebouw. Naar gelang de weerssituatie (paragraaf 6.5.2.1) zal er schade tot een afstand van 200 m kunnen optreden. Een klein gedeelte van de Kerenshofweg valt binnen de risicocontour van 1.10^{-6}/jaar. De ammoniakopslag, één gebouw van DSM en een gedeelte van de snelweg A2 liggen binnen de contour van 1.10^{-8}/jaar. Daar de risico's die samenhangen met het bedrijven van de WKC-Swentibold relatief klein zijn, hebben deze geen invloed op de bestaande risico-contouren van DSM.

7.7 Landschap en visuele aspecten

Landschap

Aan de hand van de in de figuren II.5.7.2 tot en met II.5.7.7 gegeven montages wordt een indruk verschaft van de toekomstige situatie met de WKC-Swentibold.

Vanuit het oosten en het zuiden is nauwelijks sprake van een extra visuele beïnvloeding. Vanaf de naastliggende Rijksweg A2 en bepaalde lokaties aan de westzijde (gemeente Stein) zullen de koeltoren (en de schoorstenen) als markante objecten gezien worden. Deze objecten sluiten overigens aan op het karakter van het DSM-terrein, waar thans reeds koeltorens en schoorstenen staan.

Pluim- en mistvorming

De koeltoren kan een pluim te zien geven, als gevolg van de opstijging van het verdampte koelwater met de warme luchtstroom. Vooral bij lage luchttemperatuur (in de wintermaanden) zijn lange pluimen mogelijk. Overige metereologische effecten als uitregenen, mist, sneeuw en

ijzel zijn bij het type koeltoren van de WKC-Swentibold (natte koeltoren met natuurlijke trek) niet te verwachten.

7.8 Overzicht voorgenomen activiteit en alternatieven

In tabel II.7.8.1 is een overzicht gegeven van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. Voor de betekenis van de situaties A tot en met F wordt verwezen naar paragraaf 7.1.

Voorts zij, teneinde de kostenopgaven te kunnen beoordelen, vermeld dat de elektriciteitsopwekkosten in de grootte-orde liggen van 8 ... 10 ct/kWh, waarbij voor WKC's de kapitaalslasten 2,5 ... 3,0 ct/kWh bedragen.

De belangrijkste conclusies die uit deze tabel volgen zijn:

- Bij vergelijking van de voorgenomen activiteit (B1) met de bestaande toestand van het milieu (A1):

  * de NO_x-uitworp neemt af: de NO_2-immissie-bijdrage wordt met 0,3 $\mu g/m^3$ verhoogd. De lokale NO_2-achtergrondconcentratie bedraagt momenteel 40-50 $\mu g/m^3$; deze zal gaan afnemen. De landelijke richtwaarde is 25 $\mu g/m^3$.

  * de CO_2-uitworp neemt met 135 kt/a af; dit is 0,35% van de streefwaarde voor 2010 (39 Mt/a)

  * extra chemische beïnvloeding van het oppervlaktewater is zeer gering

  * de zure depositie neemt met 1 mol H^+/ha.a toe; ten opzichte van de streefwaarde voor 2010 is deze toename minder dan 0,07%

  * ook inclusief de geluidbijdrage van de WKC wordt aan de zoneringseisen voldaan.

Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat de beïnvloedingen van de voorgenomen activiteit op het milieu zo klein zijn, dat gezegd kan worden dat ze geen duidelijk merkbare gevolgen hebben voor het milieu.

- Bij vergelijking van de voorgenomen activiteit (B1) met het nul-plusalternatief (A2)

  * de NO_2-immissie wordt met 0,2 $\mu g/m^3$ verhoogd

  * de CO_2-uitworp neemt af met 36 kt/a, dit is 0,09% van de streefwaarde voor 2010.

- Bij vergelijking van de alternatieven C, D en E met de voorgenomen activiteit (B1):

  * verdergaande NO_x-emissiebeperking (C):
    de NO_x-uitworp is 605 t/a lager; de immissie-afname NO_2 is circa 0,2 $\mu g/m^3$, zure depositie neemt met 0,7 mol H^+/ha.a af

  * luchtgekoelde condensor (D):
    er is geen sprake van thermische waterlozing, wel is er enige extra landschappelijke beïnvloeding door de luchtgekoelde condensor. De geluidbelasting neemt niet meetbaar toe.

  * verdere geluidreducerende voorzieningen (E):
    geluidsbelasting circa 0,1 dB(A) lager

- Bij vergelijking van het meest milieuvriendelijke alternatief (B1 + C, D, E) met de voorgenomen activiteit (B1):

  Het meest milieuvriendelijke alternatief ontstaat door een combinatie van de voorgenomen activiteit en de meest milieuvriendelijke componenten en bestaat uit de voorgenomen activiteit met de bovengenoemde modificaties:
  * verdergaande NO_x-emissiebeperking
  * luchtgekoelde condensor
  * verdere geluidreducerende voorzieningen.

  Het meest milieuvriendelijke alternatief heeft de onderstaande energetische consequenties.

situatie	brandstoftoename
B1	-
C	2%
D	3%
E	2%
B1 + C, D, E	7%

  * De NO_x-uitworp bedraagt 485 t/a in plaats van 1090 t/a
  * De NO_2-immissiebijdrage is 0,1 $\mu g/m^3$ in plaats van 0,3 $\mu g/m^3$
  * De CO_2-uitworp wordt 1425 kt/a in plaats van 1332 kt/a
  * De thermische lozing van maximaal 1,7 MW_{th} vervalt
  * De zure depositiebijdrage neemt met 0,7 mol H^+/ha.a af
  * De geluidbelasting is ongeveer 0,1 dB(A) lager.

Tabel II.7.8.1 Overzicht van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

situatie	lucht landelijk	lucht lokaal *	water **	bodem	geluid ***	veiligheid	landschap	extra kosten
A1 WKC-Swentibold wordt niet gebouwd. De warmte wordt door DSM met eigen ketels geproduceerd, de elektriciteit wordt elders door STEG's opgewekt	Emissies: NO_x 1299 t/a CO_2 1467 kt/a	Emissies: NO_x 403 t/a CO_2 351 kt/a	geen thermische lozing	bodem is licht verontreinigd	zie tabel II.5.6.1	geringe risico's voor passanten	zie figuur 5.7.2 t.e.m. 5.7.7 huidig	n.v.t.
A2 WKC-Swentibold wordt niet gebouwd. De warmte wordt door DSM met WKK-eenheden geproduceerd, de ontbrekende elektriciteit door STEG's	Emissies: NO_x 1276 t/a CO_2 1388 kt/a	Emissies: NO_x 624 t/a CO_2 557 kt/a Immissiebijdrage: NO_2 0,1 $\mu g/m^3$	niet bekend	= A1	= A1	= A1	mogelijk enige extra beïnvloeding door koeltoren en pluimvorming erboven	n.v.t.
B1 WKC-Swentibold in bedrijf, waarbij als brandstof zowel aardgas als restgassen van DSM worden gebruikt (basisvariant)	Emissies: NO_x 1080 t/a CO_2 1332 kt/a	Emissies = B1 landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	Thermische lozing max. 1,7 MW_{th} komt overeen met een opwarming van 0,01K. Chemische beïnvloeding zeer gering behalve effect conditioneringsmiddelen nog niet bekend vissterfte is verwaarloosbaar	zure depositie 1 mol H^+/ha.a; toename t.o.v. A_1 is zeer gering. Bodem wordt gesaneerd	geluidbelasting op de zone nergens hoger dan 60 dB(A). Bijdrage neemt met 0,1 dB(A) toe. Geluidbelasting in de woonwijken is lager dan MTG's. Bijdrage neemt op 3 punten met 0,1...0,2 dB(A) toe	geringe risico's voor passanten; geen verhoging van de risicocontouren	zie figuur 5.7.2 t.e.m. 5.7.7 toekomstig	n.v.t.
B2 WKC-Swentibold in bedrijf, waarbij als brandstof alleen aardgas wordt gebruikt (inrichtingsvariant)	Emissies: NO_x 1090 t/a CO_2 1357 kt/a	Emissies = B2 landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	= B1	= B1	= B1	= B1	= B1	n.v.t.

Tabel II.7.8.1 Overzicht van de belangrijkste milieubeïnvloedingen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven (vervolg)

situatie	lucht landelijk	lucht lokaal *	water **	bodem	geluid ***	veiligheid	landschap	extra kosten
C = B1 met verdergaande NO_x-uitworpbeperking	Emissies: NO_x 485 t/a CO_2 1332 kt/a	Emissies = C landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,1 $\mu g/m^3$	= B1	zure depositie 0,7 mol H^+/ha.a lager dan B1	= B1	gering extra risico als gevolg van ammoniak-opslag	= B1	8,7 10^6 NLG per jaar 0,3 ct/kWh
D = B1 met beperking van thermische waterlozing	Emissies: NO_x 1123 t/a CO_2 1371 kt/a	Emissies = D landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m^3$	geen thermische lozing	=B1	=B1	= B1	mogelijk enige beïnvloeding door grotere koeltoren	10.10^6 NLG per jaar 0,35 ct/kWh
E = B1 met beperking geluid-emissie uit WKC en koeltoren	Emissies: NO_x 1112 t/a CO_2 1359 kt/a	Emissies = E landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,3 $\mu g/m$	= B1	=B1	=A1 + Bijdrage op de zone neemt in 4 punten met 0,1 dB(A) toe; in de saneringspunten op 1 punt met 0,1 dB(A)	= B1	= B1	2,9.10^6 NLG per jaar 0,1 ct/kWh
F = B2 met de max. emissies naar de lucht	Emissies: NO_x 2765 t/a CO_2 2022 kt/a	Emissies = F landelijk Immissiebijdrage: NO_2 0,4 $\mu g/m^3$	= B1	zure depositie 6 mol H^+/ha.a	geluidsniveau neemt kortstondig met 2...9 dB(A) toe	= B1	= B1	n.v.t.

* richt- en grenswaarde voor NO_2-concentratie zijn 25 respektievelijk 50 $\mu g/m^3$

** maximale opwarming voor de Maas mag niet meer dan 3K boven de natuurlijke temperatuur bedragen

*** maximale toelaatbare grenswaarde, zie tabel II.5.6.1

Nabeschouwing keuze voorgenomen activiteit en de alternatieven

In het navolgende zal aan de hand van de volgende criteria:
- technische haalbaarheid
- beleid/regelgeving
- kosteneffectiviteit
- milieunadelen

worden toegelicht, waarom de drie behandelde alternatieven C, D en E niet gekozen zijn om tot de voorgenomen activiteit te behoren.

- Verdergaande NO_x-emissiebeperking (C)

  Dit alternatief omvat het aanbrengen van een selectieve katalytische reductie (SCR)-installatie in de afgassenketel teneinde de verwachte NO_x-emissiewaarde van 45 g/GJ te reduceren tot 20 g/GJ (zie paragraaf 4.2.3.1).

  * Technische haalbaarheid: het toepassen van een SCR-installatie in afgassenketels van WKC's is in Nederland nog niet uitgevoerd; in andere landen (o.a. Oostenrijk) is de technische haalbaarheid echter aangetoond.

  * Beleid/regelgeving: in paragraaf 2.2 is toegelicht, dat zonder SCR-installatie aan de huidige wettelijke eisen (Bees) kan worden voldaan. Voorts komt de nagestreefde verwachtingswaarde van 45 g/GJ overeen met de waarde, die is opgenomen in het Plan van Aanpak van de Sep, waarmee de doelstelling van het landelijk emissieplafond voor de elektriciteitssector voor het jaar 2000 zal worden gerealiseerd. Het overheidsbeleid voor 2010 is gericht op een NO_x-emissiereductie van 80% ten opzichte van 1980. Door gasturbine-leveranciers blijft het onderzoek gaande om tot verdere verlaging van de NO_x-uitworp te komen. Hierdoor kan mogelijk ook zonder SCR-installatie aan deze beleidsdoelstelling worden bijdragen.

  * Kosteneffectiviteit: de kosten voor NO_x-verwijdering met behulp van SCR-installaties bij WKC's bedragen circa NLG 18.500,- per ton. Bij kolenstoken zijn deze kosten ongeveer NLG 3.000,- per ton. Dientengevolge is voor de elektriciteitssector het toepassen van de SCR-techniek bij kolenstoken enkele malen effectiever dan bij gasgestookte WKC's. Daarom is bij kolenstoken met de introductie van de SCR-techniek begonnen.

  * Milieunadelen: het toepassen van SCR betekent een extra drukverlies in de afgassenketel en daarmee een kleine (circa 2%) toename van het brandstofverbruik en dus ook extra NO_x- en CO_2-emissies.

  Gezien momenteel het niet toepassen van SCR-installaties in de WKC past binnen de uitgangspunten van het beleid en de regelgeving en de kosteneffectiviteit relatief laag is, is het alternatief "verdergaande NO_x-beperking" niet gekozen om tot de voorgenomen activiteit te behoren.

- Luchtgekoelde condensor (D)

Dit alternatief houdt in het gebruik van alleen lucht als koelmedium voor de condensatie van stoom in de water/stoomkringloop van de WKC (zie paragraaf 4.2.3.2). Bij de voorgenomen activiteit is een natte koeltoren in het ontwerp opgenomen. Daarbij ontstaat een zekere thermische belasting van het oppervlaktewater.

* Technische haalbaarheid: het toepassen van luchtgekoelde condensors kan als "stand van de techniek" worden aangemerkt.

* Beleid/regelgeving: de geringe thermische belasting (maximaal 1,7 MW_{th}), die bij het toepassen van een natte koeltoren ontstaat, geeft een maximale toename van de gemiddelde riviertemperatuur van 0,01 K. Gezien deze geringe toename is niet te verwachten, dat hierdoor de toegestane temperatuurverhoging van 3 K wordt overschreden

* Kosteneffectiviteit: de meerkosten van toepassing van de luchtgekoelde condensor bedragen circa NLG 10 miljoen/jaar. De koelkosten per MW_{th} zijn daarmee ongeveer het honderdveertigvoudige van de kosten die met koeling met een natte koeltoren zijn gemoeid.

* Milieunadelen: luchtgekoelde condensors zijn zeer omvangrijk en geven daarmee een nadeel op landschappelijk gebied. Voorts neemt ook de geluidbelasting enigszins toe. Tot slot heeft dit alternatief ook een hoger brandstofgebruik (circa 3%) tot gevolg en geeft dus hogere NO_x- en CO_2-emissies.

Resumerend kan worden gesteld, dat het alternatief "luchtgekoelde condensor" geen milieuvoordeel van betekenis geeft en dat de milieunadelen in dezelfde ordegrootte liggen. De kosteneffectiviteit van dit alternatief is zeer laag, terwijl te verwachten is dat met de natte koeltoren aan de regelgeving wordt voldaan. Dientengevolge is dit alternatief niet bij de voorgenomen activiteit opgenomen.

- Verdere geluidreducerende voorzieningen (E)

Dit alternatief omvat het aanbrengen van extra geluiddemping in de WKC en bij de koeltoren ten einde de geluidsbelasting te verlagen.

* Technische haalbaarheid: het aanbrengen van extra geluidreducerende voorzieningen in de WKC en bij de koeltoren kan als stand van de techniek worden aangemerkt.

* Beleid/regelgeving: in paragraaf 6.4.2 is uiteengezet dat de geluidsbelasting op de zone door de voorgenomen activiteit nergens hoger wordt dan 50 dB(A). Voorts zijn in het kader van het lopende saneringsonderzoek voor het DSM-terrein de maximaal toelaatbare grenswaarden (MTG's) voor de dichtstbijgelegen woonwijken vastgesteld. Cumulatie van

de geluidsbijdrage van de voorgenomen activiteit met de geluidsbelastingen na sanering en uitbreiding van DSM-bronnen toont aan, dat dit past binnen de in dit saneringsprogramma vastgestelde MTG's.

* Kosteneffectiviteit: de kosten voor verdere geluidreducerende voorzieningen bedragen circa NLG 2,9 miljoen/jaar. De geluidsbelasting in de woonwijken neemt op een drietal punten met 0,1 dB(A) af.

* Milieunadelen: het aanbrengen van verdere geluidsreducerende voorzieningen verhoogt het drukverlies van de rookgasstroom, hetgeen een hoger brandstofgebruik (circa 2%) tot gevolg heeft. Dit veroorzaakt dus hogere NO_x- en CO_2-emissies.

Daar het niet toepassen van verdere geluidsreducerende voorzieningen past binnen de uitgangspunten van het beleid en de regelgeving, de kosteneffectiviteit relatief laag is en de milieuvoordelen gering zijn, is dit alternatief niet bij de voorgenomen activiteit opgenomen.

8 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

8.1 Inleiding

In het volgende wordt ingegaan op die facetten van het milieu waarvoor de invloeden en gevolgen (nog) niet kunnen worden vastgesteld door gebrek aan kennis of door het niet beschikbaar zijn van meetapparatuur, die voldoende gevoelig is, alsmede op die facetten van de techniek waarvan de huidige stand van ontwikkeling zich nog op laboratoriumschaal of in het stadium van een pilot-plant bevindt c.q. waarmee nog onvoldoende ervaring is opgedaan om installaties te kunnen realiseren, die betrouwbaar te bedrijven zijn. Tot slot wordt op het evaluatieprogramma van de milieu-effect-rapportage ingegaan.

8.2 Invloed van gebouwen op verspreiding

Met de huidige in Nederland beschikbare en geaccepteerde verspreidingsmodellen is het niet mogelijk om in complexe situaties de invloed van gebouwen op de verspreiding van rookpluimen in rekening te brengen. Weliswaar is in het nationale model voor de berekening van verspreiding hiervoor een module aanwezig, maar deze geldt slechts voor eenvoudig gevormde gebouwen met hoekige vormen waarbij de schoorsteen op of direct naast het gebouw staat.

Onder andere wordt door KEMA middels het uitvoeren van metingen en van modelberekeningen de geldigheid van deze module in meer complexe situaties bestudeerd.

8.3 Effecten van luchtverontreiniging op landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie

Er is reeds veel onderzoek verricht naar effecten van luchtverontreiniging op planten. Aanvankelijk zijn veel onderzoekingen uitgevoerd in laboratoriumopstellingen, waarbij effecten werden bestudeerd van kortdurende blootstelling aan hoge concentraties van verschillende luchtverontreinigende componenten. Hiermee kan worden aangetoond dat deze componenten in principe een nadelige invloed op planten kunnen hebben.

Momenteel wordt veel onderzoek verricht naar effecten van langdurige blootstelling aan realistische concentraties van luchtverontreinigende componenten. Hierin worden onder veldbenaderende omstandigheden de effecten van realistische ozonconcentraties op een aantal landbouwgewassen bestudeerd.

Daarnaast wordt onder veldomstandigheden verandering in opname van ozon door gewas en bodem gedurende het groeiseizoen onderzocht.

Ook het additioneel programma verzuringsonderzoek (APV) heeft veel informatie opgeleverd over depositie van luchtverontreinigende stoffen en de effecten hiervan op vegetatie.

Als onderdeel van het APV is een model ontwikkeld, genaamd Dutch Acidification System (DAS) dat tot doel heeft de effecten van zure depositie in Nederland te schatten. Kwantificering van effecten ten gevolge van een combinatie van diverse beïnvloedingen is pas mogelijk na voldoende verificatie van het model.

Door Van der Eerden et al. (1988) is aangegeven dat realistische concentraties van O_3, SO_2 en HF leiden tot een afname in opbrengst van landbouwgewassen van circa 5%: 3,4% door O_3, 1,2% door SO_2 en 0,4% door HF. Effecten op natuurlijke vegetatie in kwantitatieve zin zijn echter minder bekend. Kwantificering van effecten van mengsels van luchtverontreinigende componenten op de opbrengst van landbouwgewassen is op basis van de huidige kennis niet mogelijk. Hetzelfde geldt voor deze mengsels in combinatie met stressfactoren als droogte, plagen en vorst.

De gevoeligheid van verschillende gewassen en de gevoeligheid per gewas onder verschillende omstandigheden blijkt sterk te kunnen verschillen. In natuurlijke ecosystemen zijn bovendien de directe effecten van luchtverontreiniging en de effecten van bodemverzuring door droge en natte depositie van luchtverontreiniging zeer moeilijk te scheiden.

8.4 CO_2 en de gevolgen van het broeikaseffect

Er heersen nog vele onzekerheden in het onderzoek naar de oorzaken en gevolgen van het broeikaseffect.

Er zijn twee aspecten aan het niet-natuurlijke broeikaseffect te onderscheiden:
- toename van de concentratie CO_2 en andere broeikasgassen in de atmosfeer
- de mogelijke gevolgen ervan, zoals klimaatverandering en zeespiegelstijging.

Uit het historisch verloop van de CO_2-concentratie in de atmosfeer blijkt dat deze over een periode van ongeveer 160 000 jaar tussen circa 180 en 300 ppm heeft geschommeld, met als gemiddelde waarde 272 ppm (Chappellaz et al., 1990). Sinds 1958 wordt op het meetpunt Mauna Loa de CO_2-concentratie in de atmosfeer gemeten en deze is van 313 ppm toegenomen tot 345 ppm in 1985 (Keeling et al., 1986). De voortdurende toename van de atmosferische CO_2-concentratie wijst in de richting van een uit balans geraakte koolstofkringloop.

Uitspraken over klimaatverandering en zeespiegelstijging worden veelal gebaseerd op modelberekeningen. De kennis over de processen die van belang zijn voor het broeikaseffect is beperkt. Dit heeft zijn weerslag op de op deze kennis gebaseerde klimaatmodellen (IPCC, 1990). Voorspellingen ten aanzien van de temperatuur op basis van een verdubbelde CO_2-concentratie in de atmosfeer lopen tussen verschillende modellen uiteen van 1,9 tot 5,2 °C. De ranges in temperatuur maar ook in andere klimaatfactoren geven de modelimperfecties aan.

8.5 Effecten gechloreerde volgprodukten

Ten behoeve van de aangroeibestrijding in het koelwatersysteem wordt het koelwater op gezette tijden gechloreerd. Toevoeging van chloor aan water leidt tot de vorming van gehalogeneerde verbindingen, die in lage concentraties voorkomen. Het gaat naast bromoform mogelijk nog om andere organische halogeenverbindingen. Acute effecten zijn niet te verwachten, lange termijn effecten zijn echter niet uitgesloten. Daarover ontbreken echter momenteel gegevens om uitspraken te kunnen doen.

8.6 Bodem

Met de op dit moment beschikbare informatie is het nog niet mogelijk een gedetailleerde uitspraak over de bodemverontreiniging te doen. Nadat voor de grond het recht van opstal aan EPZ zal zijn verleend, zal de grond uit de bouwput door DSM op een milieuhygiënische verantwoorde wijze verwijderd en behandeld worden en zal vervolgens de nulsituatie worden vastgesteld.

8.7 Gebruik van conditioneringsmiddelen

Op dit moment vindt er in de industrie een overgang plaats van het gebruik van zinkhoudende conditioneringsmiddelen naar middelen op organische basis. Deze middelen bevatten echter enkele componenten welke gekenmerkt worden door een slechte afbreekbaarheid. Op basis van dit criterium voldoen deze produkten niet aan de algemeen milieuhygiënische toets. Momenteel wordt veel onderzoek verricht naar de ontwikkeling van zinkvrije conditioneringsmiddelen. In enkele laboratoria wordt de werking van verscheidene middelen onderzocht. Op verschillende lokaties worden in de praktijk deze middelen in nauw overleg met het RIZA beproefd. Meetprogramma's moeten gaan uitwijzen wat de effecten voor het aquatisch milieu zijn. Het RIZA en het Zuiveringschap Limburg zullen voor het in bedrijf stellen van de WKC aangeven, welke van de conditioneringsmiddelen die te zijner tijd worden voorgesteld, mogen worden gebruikt.

8.8 NO_x-uitworpreducerende maatregelen

In het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening is aangegeven dat de regering voor het overleg met de elektriciteitssector voor NO_x uit wil gaan van 80% reductie ten opzichte van 1980. Uit het MER-SEV blijkt, dat om de 80% reductie te behalen ook bij gasgestookte eenheden verdere NO_x-uitworpreducerende maatregelen vereist zullen zijn. Er is veel vertrouwen, dat het onderzoek van de gasturbine-leveranciers een verdere verlaging van de NO_x-uitworp van gasturbines tot gevolg zal hebben, waardoor in nieuwe gasgestookte STEG's DeNOx-installaties mogelijk achterwege kunnen blijven. Momenteel is nog niet bekend, wanneer en in welke mate de reductie van NO_x-gasturbine-emissies zullen worden gerealiseerd.

8.9 Geluid

De geluidszone, voor het industrieterrein waarop het DSM-complex, en bijgevolg de WKC-Swentibold zijn gelegen, is op 23 december 1987 door de Kroon vastgesteld. Omdat op het moment van zonevaststelling bij een groot aantal woningen in de omliggende gemeenten de geluidbelasting hoger was dan 55 dB(A) is er sprake van een saneringssituatie. Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg heeft inmiddels een saneringsprogramma in voorbereiding. Nadat dit is opgesteld, beoordeelt de Minister van VROM het saneringsprogramma en stelt op basis hiervan maximaal toelaatbare geluidbelastingen vast.

8.10 Veiligheid

Zoals in paragraaf 3.2.3.4 is vermeld kan in beginsel, op basis van het thans geformuleerd beleid inzake risicobeheersing de mogelijkheid bestaan, dat de bestaande veiligheidssituatie op het DSM-terrein bouwbeperkingen voor WKC-Swentibold oplevert. Momenteel wordt echter door het Ministerie van VROM in overleg met het Ministerie van SoZaWe gewerkt aan een circulaire over ruimtelijke ordening en veiligheid. Deze circulaire zal ingaan op de toepassing van de normering van de externe veiligheid in relatie tot de procedures van de Wet milieubeheer.

Over dit onderwerp heeft de Provincie Limburg in juli 1993 een brief aan DSM gestuurd. Kort samengevat geeft deze brief aan dat voor de Provincie het uiteindelijk door de beide Ministeries te nemen standpunt maatgevend zal zijn voor de bij vergunningverlening en in ruimtelijk kader te hanteren normen.

In hoeverre het punt "externe veiligheid" daarmee belemmeringen voor de oprichting van de WKC-Swentibold kan veroorzaken is dus nog niet bekend.

8.11 Evaluatieprogramma m.e.r.

Evaluatie-onderzoek dient plaats te vinden door het bevoegd gezag wanneer een activiteit waarover een milieu-effectrapport is geschreven wordt ondernomen of daarna. De initiatiefnemer moet daaraan medewerking verlenen en bijvoorbeeld over metingen inlichtingen verstrekken. Op deze plaats zal een aanzet tot een evaluatieprogramma worden gegeven.

Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten. Deze kunnen om een aantal redenen afwijken. In het geval van een MER over een concrete activiteit kunnen daarvan de oorzaken zijn:

1 het tekortschieten van de voorspellingsmethoden
2 het niet voorzien van bepaalde effecten
3 het optreden van leemten in kennis en informatie
4 het elders optreden van onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen.

Met al deze zaken dient bij het opzetten van het evaluatieprogramma rekening te worden gehouden. De evaluatie zal naar verwachting de volgende onderdelen omvatten:
- emissie van NO_x, jaargemiddeld en maxima
- berekende NO_x-immissie ten gevolge van werkelijke emissie
- hoe wordt getracht de verwachtingswaarde voor NO_x-emissie te realiseren
- totale depositie verzurende componenten
- koelwaterlozingen
- geluidemissie
- bodemsituatie
- samenstelling restgassen
- additionele mitigerende voorzieningen.

Ook aan de bovengenoemde 1 tot en met 4 wordt in onderzoek door, of in opdracht van, de elektriciteitssector en de overheid aandacht besteed. Daarvan wordt hieronder een overzicht gegeven.

1 De voorspellingsmethoden welke worden gehanteerd, zijn doorlopend in ontwikkeling. In de diverse overleg- en onderzoekskaders over verspreidingsmodellen voor luchtverontreiniging wordt door KEMA, in opdracht van de elektriciteitssector, deelgenomen. Ook ten aanzien van koelwateraspecten en overige wateraspecten wordt doorlopend onderzoek uitgevoerd. Tevens wordt deelgenomen aan het nationaal verzuringsonderzoeksprogramma.

2 Het niet voorzien van bepaalde effecten lijkt in het geval van de voorgenomen activiteit niet waarschijnlijk daar reeds meerdere van dergelijke installaties alsmede toegevoegde onderdelen daarvan al langer in bedrijf zijn en uitgebreid qua milieu-effecten onderzocht zijn en gevolgd worden.

3 Van het optreden van leemten in kennis en informatie is in de paragrafen 8.2 tot en met 8.9 een overzicht gegeven. Op de genoemde gebieden wordt het volgende onderzoek gedaan.

- Invloed van gebouwen op verspreiding.
  Zie onder punt 1.

- Effecten van luchtverontreiniging op landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie.
  Er is veel onderzoek verricht om de effecten van zure depositie op vegetatie vast te stellen (Dutch Acidification Systems). Specifieke rekenmodellen zijn voor landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie in ontwikkeling. Niettemin blijven er nog vragen op het gebied van mengsels, met name in combinatie met stressfactoren.

- CO_2-problematiek.
  In diverse landen vinden studies plaats om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop, en de mate waarin, verhogingen van de concentraties broeikasgassen (waaronder CO_2) klimaatwijzigingen teweeg kunnen brengen. Ook in Nederland zijn diverse studies gaande.

Door de overheid is een nationaal onderzoekprogramma mondiale luchtverontreiniging en klimaatverandering opgezet. Hierin wordt niet alleen aandacht besteed aan CO_2, maar ook aan methaan, distikstofoxide en andere stoffen die grootschalige gevolgen kunnen hebben voor de mondiale biosfeer. Voor dit laatste onderzoek is hiervoor in 1994 NLG 15 miljoen beschikbaar.

- Effecten gechloreerde volgprodukten.
  Daar er in het onderhavige geval zeer weinig NH_2Cl wordt geloosd, zijn hier geen directe activiteiten voorzien.

- Bodem
  Voordat met de bouw van de WKC zal worden begonnen, zal de nulsituatie in detail worden vastgelegd en in overleg met het bevoegd gezag worden besproken.

- NO_x-uitworpreducerende maatregelen
  Door gasturbines-leveranciers wordt veel onderzoek verricht om tot verdere verlaging van de NO_x-uitworp te komen. De vorderingen zullen nauwlettend worden gevolgd. Het ontwerp van de gasturbine, met name het verbrandingskamer(s)-gedeelte zal zoveel mogelijk dusdanig worden uitgevoerd dat aanpassingen die samenhangen met nieuwe ontwikkelingen ook in een later stadium nog uitvoerbaar zijn.

- Geluid
  Gedeputeerde Staten van Limburg bereiden een saneringsprogramma voor. Vervolgens zullen door de Minister van VROM maximaal toelaatbare geluidbelastingen worden vastgesteld.

- Veiligheid
  De circulaire die door het Ministerie van VROM in overleg met het Ministerie van SoZaWe inzake externe veiligheid wordt voorbereid zal uitsluitsel moeten geven over de vraag in hoeverre dit onderwerp belemmeringen voor de oprichting van de WKC-Swentibold kan veroorzaken.

4 De relatieve invloed van de WKC zal toenemen bij een zich verbeterende toestand van het milieu. In onderzoek ten behoeve van het rapport Nationale Milieuverkenning 2, 1990-2010 (RIVM, 1991b) wordt aan deze toekomstige ontwikkeling van het milieu, alsmede aan de onzekerheden daarover, aandacht besteed.

8.12 Conclusie inzake leemten in kennis

Uit de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk blijkt, dat van de geconstateerde leemten in kennis er slechts enkele zijn, die de besluitvorming inzake de oprichting van de WKC-Swentibold direct beïnvloeden. Dit zijn de leemten in kennis betreffende:

- bodem: nulsituatie vastleggen en overleg met bevoegd gezag
- gebruik conditioneringsmiddelen: het Zuiveringschap Limburg dient de uiteindelijk te gebruiken middelen goed te keuren
- veiligheid: de besluitvorming door het Ministerie van VROM en de Provincie Limburg inzake externe veiligheid dient zijn beslag te hebben gekregen.

LITERATUUR

BERGER, C., 1970. Over de hoedanigheid van het water in de meren rondom Flevoland van 1960 tot 1970. Flevobericht 75, Rijksdienst van de IJsselmeerpolders, Lelystad.

BOER, K.F. DE, and THOMAS, R., 1991. Emission and deposition scenarios for SO_2, NO_x and NH_3. In: Acidification research in The Netherlands. Final report of the Dutch priority programme on acidification), Amsterdam, Elsevier, pp. 151-168.

COMMISSIE KOELWATER NORMEN, 1983. Overzicht van een aantal vergunningseisen ingevolge de WVO te stellen aan koelwaterlozingen van elektriciteitscentrales, nota nr. WH 82.01.

CONVENANT, 1990. Over de bestrijding van SO_2 en NO_x, inclusief side letter. Overeenkomst tussen de Staat, N.V. Sep en de provincies, 12 juni 1990, Den Haag.

DEMKOLEC B.V., KEMA, 1989. Milieu-Effect-Rapport DEMO KV-Steg. Buggenum.

DHV, 1980. Risicosignalering voor een kolencentrale van 600 MW geprojecteerd aan de Centrale Merwedehaven Dordrecht. DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V., april 1980. Dossier 1-2232-43-04.

DSM, 1991. Milieu effect rapportage Systeem 17, hoge druk polyetheen fabriek 3, DSM Geleen. DSM Limburg BV.

EERDEN, L.J. VAN DER, TONNEIJK, A.E.G., WIJNANDS, J.H.M., 1988. Crop loss due to air pollution in the Netherlands. Environmental Pollution 53 (1988), pp. 365-376.

ERISMAN, J.W., 1991. Acid deposition in the Netherlands. RIVM, rapport nr. 723001002.

ERISMAN, J.W. and HEIJ, G.J, 1991. Concentrations and depositions of acidifying compounds. In: Acidification research in The Netherlands. Final report of the Dutch priority programme on acidification), Amsterdam, Elsevier, pp. 51-96.

GOLDEBELD, E.G. en Pijpers, E.J.M. NO_x-emissiereduktie bij gasturbines. Arnhem, mei 1987.

IPCC, 1990. (eds. Houghton, J.T., Jenkins en Ephaums, J.J.) Climate change. The IPCC scientific assessment. Cambridge University Press, Cambridge.

INVENTIEVERKLARING UITVOERING MILIEUBELEID CHEMISCHE INDUSTRIE, 1993. Convenant, overeengekomen tussen de Minister van VROM en de VNCI.

KEELING, C.D. et al. 1986. An analysis of the concentration of atmospheric carbon dioxide at fixed land stations and over the oceans. Based on discrete samples and daily averaged continuous measurements. Scripps Institution of Oceanography. La Jolla, California.

KEMA, 1989a (Spoelstra, H.). Oriënterende metingen met betrekking tot N_2O-emissies bij Nederlandse elektriciteitscentrales in de periode 1987-1988, rapport nr. 32562-MOZ 89-3332.

KEMA, 1989b (Elshout, A.J.). N_2O in de atmosfeer, rapport nr. 80244-MOA 89-3250.

KEMA, 1990a (Kok, W.C. en Elshout, A.J.). Methaan en het broeikaseffect; status maart 1990, rapport nr. 93104-MOZ 90-3398.

KEMA, 1990b (Duuren, H. van). Fotochemische luchtverontreiniging. Revisie I, rapport nr. 93120-MOZ 90-3388.

KEMA, 1992a (Jansen, M.P. en Heslinga, G.). Analyse van de risico's van lekkage van de aardgasleidingen van WKC-Nijmegen. KEMA-rapportnr. 21446-NUC 92-4092.

KEMA, 1992b (Jansen, M.P. en Heslinga, G.). Analyse van de risico's van lekkage van de aardgasleidingen van RoCa-3. KEMA-rapportnr. 20941-NUC 92-4077.

KEMA, 1993. Koeltorenpluimen. KEMA-rapportnr. 63741-KES/MAD 93-8010.

LEEUW, F.A.A.M. DE, en EGMOND, N.D. VAN, 1985. Luchtverontreinigingsepisode 16-21 januari 1985: Modelresultaten, modelberekeningen en informatieverschaffing.
RIVM, rapport nr. 228216042.

MAP-DSM, 1990. Vijfde voortgangsrapportage van de bestuurlijke Begeleidingsgroep Milieu-Actie-Plan DSM (1984). Provincie Limburg, DSM-Limburg, Ministerie van VROM, juni 1990.

MER-SEV, 1992. Milieu-effectrapport Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening. Ministeries van EZ en VROM. Rapportnummer KEMA 12306-KES 91-343. Arnhem, mei 1992.

MILIEUBELEIDSPLAN LIMBURG, 1991. Milieubeleidsplan 1991-1994. Provincie Limburg; Maastricht, 22 februari 1991.

MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 1993. Beheersplan voor de Rijkswateren. Rijkswaterstaat, mei 1993.

ONDERDELINDEN, D., BLOM, W.F., en RHEINECK LEYSSIUS, H.J. VAN, 1987. Luchtverontreinigingsepisode van 14-24 januari 1987, concentraties van SO_2 en NO_2 in Nederland en nabije omgeving. RIVM, rapport nr. 228702001.

PROVINCIE LIMBURG, 1989. Grondwaterbeschermingsplan. Maastricht, februari 1989.

PROVINCIE LIMBURG, 1991. Provinciaal Waterhuishoudingsplan 1991-1995.

RIVM, 1988a. Luchtkwaliteit. Jaarverslag 1987, rapport nr. 228702009.

RIVM, 1988b. Additioneel Programma Verzuringsonderzoek. Evaluatierapport Verzuring nr. 00-06.

RIVM, 1989. Luchtkwaliteit. Jaarverslag 1988, rapport nr. 228702015.

RIVM, 1990a Luchtkwaliteit. Jaarverslag 1989, rapport nr. 222101006.

RIVM, 1991a. Luchtkwaliteit. Jaaroverzicht 1990, rapport nr. 222101015.

RIVM, 1991b. Nationale Milieuverkenning 2; 1990-2010. Bilthoven.

RIVM, 1992a. Milieudiagnose 1991 II Luchtkwaliteit, rapport nr. 222101022.

RIVM, 1992b. Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit; Meetresultaten 1991; Regio 1 Limburg, Regio 2 Noord-Brabant, Regio 3 Zeeland, rapport nr. 222101018.

RIVO, 1981 (Esch, A. van). Onderzoek naar de visstand in de Maas. Rapport RIVO nr. ZS 81-05.

RIWA, 1987-1991. Jaarverslagen 1986 tot en met 1991, deel B: de Maas. RIWA, Samenwerkende Rijn- en Maaswaterleidingbedrijven, Amsterdam.

RIWA, 1988-1992. Samenwerkende Rijn- en Maaswaterleidingbedrijven. Jaarverslagen 1988 t/m 1992 - deel B: de Maas.

RIWA, 1992. De samenstelling van het Maaswater in 1987 en 1988.

RIZA, 1993. Advies d.d. 93-04-08 van het RIZA aan Zuiveringschap Limburg, DSM Limburg B.V., toepassing Clarofos 306 als koelwaterconditioneringsmiddel.

SAVE, 1991. Risicobeschouwing van de mogelijke opties voor ammoniak-aanvoer en -opslag voor de $DeNo_x$-installatie. Ingenieursburo SAVE, Apeldoorn, juni 1991.

SCHOKKING, J.H., RHEINECK LEYSSIUS, H.J. VAN, en ONDERDELINDEN, D., 1989. Luchtverontreinigingsepisode van 17-27 mei 1989, Oxidantconcentraties (metingen en modelresultaten) in Nederland. RIVM, rapport nr. 228702018.

SEP, 1991. Plan van aanpak ter uitvoering van het Convenant over de bestrijding van SO_2 en NO_x. Arnhem, 25 maart 1991.

SEP, 1993. Elektriciteitsplan 1993-2002, Arnhem.

SEV, 1993. Structuurschema Elektriciteitsvoorziening; deel 3 (kabinetsstandpunt) Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22606, nrs. 4-5.

SLOOFF, W., AALST, R.M. VAN, HEYNA-MERKUS, E., and THOMAS, R., 1989. Integrated criteria document ozone. RIVM, report nr. 758474008.

STAATSBLAD, 1986. Wet Bodembescherming, Staatsblad 1986, nr. 374.

STAATSBLAD, 1987a. Besluit van 10 april 1987, houdende emissie-eisen stookinstallaties, Wet inzake de luchtverontreiniging, Staatsblad 1987, nr. 164.

STAATSBLAD, 1987b. Besluit van 23 januari 1987, houdende regels als bedoeld in artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging (Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide), nr. 23.

STAATSBLAD, 1988. Besluit risico's zware ongevallen. Staatsblad, 1988 nr. 432, laatstelijk gewijzigd 1992, Staatsblad 290.

STAATSBLAD, 1991. Besluit van 5 juli 1991, houdende wijziging van het Bees WVL etc., Staatsblad 1991, nr. 354.

STAATSBLAD, 1992. Besluit van 15 oktober 1992, houdende wijziging van het Bees WVL etc., Staatsblad 1992, nr. 451.

STEENKIST, R., 1988. Episodes of high SO_2 concentrations in The Netherlands. In: Atmospheric Environment, vol. 22, pp. 1375-1480.

STREEKPLAN ZUID-LIMBURG, 1977. Vastgesteld door Provinciale Staten van Limburg 20-1-1977.

STREEKPLAN ZUID-LIMBURG, 1987. Algehele Herziening, vastgesteld door Provinciale Staten van Limburg 19-2-1987.

STREEKPLAN ZUID-LIMBURG, 1992. Uitwerking/herziening op onderdelen bedrijventerreinen en kantorenlokaties (Ontwerp). Gedeputeerde Staten van Limburg, oktober 1992.

STRUCTUURPLAN DSM, 1991. Lokatie Westelijke Mijnstreek. DSM-Limburg B.V. Afd. Planologie, dec. 1991.

TWEEDE KAMER, 1984. Indicatief Meerjaren Programma Lucht 1985-1989, Tweede Kamer, vergaderjaar 1984-1985, 18605, nrs. 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1985. Indicatief Meerjaren Programma Water 1985-1989, vergaderjaar 1984-1985, 19153, nrs. 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1987a. Besluit van 10 april 1987, houdende emissie-eisen stookinstallaties, Wet inzake de luchtverontreiniging, Staatsblad 1987, nr. 164.

TWEEDE KAMER, 1989a. Nota "Het energiebeleid nader bezien", vergaderjaar 1988-1989, 21061, nrs. 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1989b. Nationaal Milieubeleidsplan. Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 137, nummer 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1989c. Bestrijdingsplan verzuring. Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 18 225, nr. 31.

TWEEDE KAMER, 1989d. Nota Omgaan met risico's, vergaderjaar 1988-1989, 21137, nr. 5.

TWEEDE KAMER, 1989e. Derde Nota waterhuishouding, vergaderjaar 1988-1989, 21150, nrs. 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1990a. Nota Energiebesparing, vergaderjaar 1989-1990, 21570, nrs. 1 en 2.

TWEEDE KAMER, 1990b. Nota Milieubeleidsplan-plus, Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21137, nrs. 20 en 21.

TWEEDE KAMER, 1991. Vierde Nota over de ruimtelijke ordening (VINEX). Deel III: Kabinetsstandpunt, vergaderjaar 1990-1991, 21879, nrs. 5-6.

TWEEDE KAMER, 1992. Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water, vergaderjaar 1991-1992, nr. 21990.

U.S. DEPT. OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE, 1965. Organic industrial waster characterization, Cincinnati, Ohio.

Bijlage A

Toegepaste modellen voor verspreidingsberekeningen

Voor de beschrijving van het effect van de emissie van de WKC Swentibold op de luchtkwaliteit is bij de berekening van de immissieconcentraties gebruik gemaakt van de nationale verspreidingsmodellen (TNO, 1976; TNO, 1981; TNO, 1984; TNO, 1986). Deze modellen voor de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging zijn opgesteld en algemeen aanvaard voor de Nederlandse situatie (VROM, 1985).

Voor de berekening van droge en natte depositie is toegepast het operationele atmosferische transportmodel voor prioritaire stoffen, zoals ontwikkeld bij het RIVM (van Jaarsveld, 1989).

De modellen zijn slechts geschikt voor het berekenen van concentraties en deposities over langere perioden (seizoen, jaar). In de nationale modellen wordt geen rekening gehouden met chemische reacties in de pluim zoals van stikstofmonoxide (NO) met ozon tot stikstofdioxide (NO_2).

Om de berekening van lange-termijn gemiddelde NO_2-concentraties mogelijk te maken is bij de KEMA in samenwerking met het RIVM een module ontwikkeld gebaseerd op een klassificatie van omzettingssnelheden van NO afgeleid uit metingen in rookpluimen van Nederlandse centrales (Janssen et al., 1989; KEMA, 1991a). Hiermee worden voor grote puntbronnen zoals centrale-eenheden meer realistische NO_2-concentraties berekend dan met het model behorende bij het Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide (Janssen et. al, 1990).

Voor de berekening van korte-termijn gemiddelde concentraties (uur, dag) zijn de nationale modellen niet geschikt, daar de aan deze modellen ten grondslag liggende schatting van stabiliteitsklassen (uit bedekkingsgraad en windsnelheid) en de daaraan gekoppelde verspreidingsparameters hiervoor niet geldig zijn.

Om die reden is bij de KEMA een korte-termijn model (STACKS) ontwikkeld gebaseerd op windrichtingsfluctuaties, welk model is getoetst aan verspreidingsmetingen met een tracer en aan lidarmetingen. Voor de berekening van concentraties onder actuele meteorologische omstandigheden is dit model eveneens geschikt (van Duuren and Erbrink, 1987; Erbrink en Scholten, 1989; KEMA, 1991b; KEMA, 1992a; KEMA, 1992b).

Jaargemiddelde concentraties

De berekeningen van de jaargemiddelde immissieconcentraties als gevolg van de emissies van WKC-Swentibold zijn uitgevoerd met het KEMA-rekenprogramma KLANOMOD, versie 1.1. Dit programma bevat het nationale verspreidingsmodel voor de berekening van lange-termijn gemiddelde concentraties (TNO, 1976; TNO, 1984; TNO, 1986). Het nationale verspreiding-

model is gebaseerd op het Gaussische pluimmodel, waarbij gebruik gemaakt wordt van een over een lange periode gemiddelde klimatologie waarin is opgenomen de frequentie van voorkomen van stabiliteitsklassen verdeeld naar windrichting en windsnelheid.

Om de bijdrage aan NO_2-concentraties op leefniveau te kunnen berekenen is een model ontwikkeld, waarin zowel de verspreiding van NO en NO_2 als ook de chemische reacties die leiden tot de vorming van NO_2 worden beschouwd. De vormingssnelheid van NO_2 in de atmosfeer wordt beschreven als functie van atmosferische omstandigheden met als parameterwaarden ozonconcentratie, windsnelheid, tijdstip van de dag en seizoen (Janssen, 1988; Janssen et al., 1988; KEMA, 1991a; KEMA, 1991c).

In samenwerking met het RIVM is de frequentie van voorkomen van deze atmosferische omstandigheden per stabiliteitsklasse voor een gemiddeld jaar vastgesteld. Deze klassificatie is als een extra module in het nationale verspreidingsmodel ingebracht om daarmee in staat te zijn de vorming van NO_2 door oxidatie van NO in dit model te kunnen beschrijven. Met dit aldus uitgebreide model kunnen jaargemiddelde NO_2-concentraties rond een puntbron worden berekend (Janssen en Van Jaarsveld, 1988).

Uurgemiddelde concentraties

Door de KEMA is een korte-termijn model (STACKS) ontwikkeld voor de berekening van uurgemiddelde concentraties, welk model is gebaseerd op windrichtingsfluctuaties (van Duuren and Erbrink, 1987). Het model is gebaseerd op het Gaussische verspreidingsmodel. Er wordt echter geen gebruik gemaakt van de - moeilijk te schatten - stabiliteit van de atmosfeer. De verspreidingsparameters worden rechtstreeks afgeleid uit gemeten waarden van windrichting en windsnelheid (Erbrink, 1991). Het model is ontwikkeld voor bronnen met een effectieve hoogte groter dan 100 m.

Op basis van een over een lange periode door middel van metingen opgebouwd data-bestand van meteorologische parameters zijn frequentieverdelingen van uurgemiddelde concentraties te berekenen (KEMA, 1987). Hierbij blijkt dat, in tegenstelling tot het nationale frequentieverdelingenmodel, naarmate de percentielwaarde hoger is de maximale concentratiewaarde daarvan dichter bij de bron optreedt.

Bij het nationale frequentieverdelingenmodel valt de plaats van de maximale concentratiewaarde, onafhankelijk van het percentiel, samen met de plaats van de maximale jaargemiddelde concentratie. Het korte-termijn model geeft ten opzichte van het nationale model een realistischer beschrijving van de frequentieverdelingen.

Door koppeling van de meteo-dataset aan in dezelfde periode in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gemeten ozonconcentraties is het mogelijk zowel NO_x- als NO_2-concentraties te berekenen. Hiertoe is aan het korte-termijn model een module toegevoegd waarin de omzetting van stikstofmonoxide met ozon is beschreven (Bange et al., 1989; Bange et al., 1991;

KEMA, 1991b).

Frequentieverdelingen van concentraties

Met als uitgangspunt de jaargemiddelde concentraties kunnen frequentieverdelingen worden berekend van zowel daggemiddelde als uurgemiddelde concentraties. De berekening hiervan vindt eveneens plaats met het KEMA-rekenprogramma KLANOMOD versie 1.1, waarbij gebruik gemaakt wordt van het nationale frequentieverdelingenmodel (TNO, 1981).

Voor een bepaald receptorpunt kunnen percentielwaarden worden berekend als gevolg van alleen de emissies van de betreffende bron of kan de toename van percentielwaarden worden berekend van de frequentieverdeling van de achtergrondconcentraties. Aan het model ligt ten grondslag een statistisch verband tussen de jaargemiddelde concentratie en percentielwaarden. Met het model kunnen met een redelijke mate van betrouwbaarheid concentraties worden berekend behorende bij percentielwaarden tussen 90 en 99%.

Ook met het korte-termijn model is het mogelijk frequentieverdelingen van concentraties te berekenen. Deze zijn realistischer, daar hierbij niet wordt uitgegaan van de jaargemiddelde concentratie maar de frekwentieverdeling wordt opgesteld op basis van een groot aantal berekende uurgemiddelde concentraties.

Depositie

De berekeningen van de droge en natte depositie zijn uitgevoerd met behulp van het RIVM-model OPS versie 1.11 (van Jaarsveld, 1989). Het model is opgebouwd naar analogie van het nationale verspreidingsmodel, met dien verstande dat een andere stabiliteitsklasse-indeling is gekozen en andere waarden voor de menghoogte zijn gebruikt.

De droge depositie van gassen wordt gesimuleerd via het zogenaamde weerstandsmodel. De droge depositie van aerosolen is gekoppeld aan de afmetingen van de deeltjes. De natte depositie is gekoppeld aan de regenkans, de regenintensiteit en de gemiddelde builengte. Er worden daarbij twee processen onderscheiden: uitwassen en uitregenen.

Onzekerheid in modeluitkomsten

Uit analyses van berekende jaargemiddelde concentraties en daarvan afgeleide frequentieverdelingen kan, in vergelijking met waarden afgeleid uit metingen en met modelresultaten van het korte-termijn model, geconcludeerd worden dat bij hoge puntbronnen (100 m en hoger) met grote warmte-emissie de met de nationale modellen berekende waarden een overschatting van de werkelijke situatie geven. Bij lage bronnen (50 m) met geringe warmte-emissie is de overeenkomst redelijk (KEMA, 1992a; Erbrink en Van Jaarsveld, 1992).

Uit een toetsing van het korte-termijn model aan metingen is gebleken dat voor koude bronnen (bronnen zonder pluimstijging) met een hoogte van 100 m 70% van de gemeten uurgemiddelde concentraties lag binnen een factor twee van de berekende waarden (van Duuren and Erbrink, 1987).

In het lange-termijn model wordt bij de berekening van percentielwaarden er van uitgegaan dat de concentratieverdeling in de pluim in de dwarsrichting uniform is over een sector van 30 graden. Deze aanname leidt bij het lange-termijn model tot een overschatting van de percentielwaarden (KEMA, 1987).

Voor korte afstanden is het OPS-model nog niet gevalideerd, hetgeen inhoudt dat over de onzekerheid in de berekende depositiewaarden geen uitspraak kan worden gedaan. Op regionale schaal is de fout kleiner dan 20% (van Jaarsveld, 1989).

Uitgangspunten bij de verspreidingsberekeningen

De emissies zoals vermeld in de paragraaf 6.1 zijn gemiddeld over 8760 uur (1 jaar), ook al is het aantal bedrijfsuren kleiner. De reden hiervan is dat de toegepaste verspreidingsmodellen statistisch modellen zijn, waarin de gemiddelde klimatologie voor een periode van één jaar wordt gebruikt. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een gebied van 25 bij 25 km^2 om de centrale. Er is met een assenstelsel gewerkt waarbij de x-as en de y-as zijn verdeeld in stukjes van 1 km. De positie van de warmte-kracht-centrale is x = 10 km, y = 10 km. De ruwheidslengte is gezet op 1 m.

Bij de concentratieberekeningen met het nationale verspreidingsmodel is gebruik gemaakt van de gemiddelde klimatologische gegevens over 20 jaar (1949-1970) van het weerstation Eindhoven als zijnde representatief voor het oosten van het land (Wieringa en Rijkoort, 1983).

Voor de berekening van de lange-termijn gemiddelde NO_2-concentraties met het bij de KEMA ontwikkelde model is uitgegaan van een klimatologie van 7 jaar (1978-1985) van meteostations van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit in Limburg, Noord-Brabant, Utrecht en Overijssel.

Voor de berekeningen met het KEMA korte-termijn model is toegepast een data-bestand van metingen te Wageningen, uitgevoerd in de periode maart 1990 tot maart 1991.

Bij de depositieberekeningen zijn klimatologische gegevens gebruikt over de periode 1979-1989 van de regio's Limburg, Oost-Brabant en de Achterhoek (van Jaarsveld, 1989).

Opmerking: wat betreft de berekening van lange-termijn gemiddelde NO_2-concentraties heeft afstemming plaats gevonden met DSM-Research, afdeling Milieu- en Veiligheidsresearch. Daarbij is gebleken dat toepassing van het programma-pakket PLUIMPLUS (TNO, 1989) niet resulteert in significante verschillen ten opzichte van het KEMA-model.

Literatuur

BANGE, P., JANSSEN, L.H.J.M., and NIEUWSTADT, F.T.M., 1989. An advanced model for the description of conversion processes of nitrogen oxides in plumes of large point sources. In: Physico-chemical behaviour of atmospheric pollutants, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 483-489.

BANGE, P., JANSSEN, L.H.J.M., NIEUWSTADT, F.T.M., VISSER, H., and ERBRINK, J.J., 1991. Improvement of the modelling of daytime nitrogen oxide oxidation in plumes by using instantaneous plume dispersion parameters. In: Atmospheric Environment, vol. 25A, pp. 2321-2328.

DUUREN, H. VAN, and ERBRINK, J.J., 1987. Modelling dispersion of air pollutants emitted by power stations using fluctuations of wind direction. In: Environmental Meteorology, Proceedings of an international symposium held in Würzburg, FRG, 29 September-1 October 1987, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 497-513.

ERBRINK, J.J., 1991. A practical model for the calculation of σ_y and σ_z for use in an on-line gaussian dispersion model for tall stacks, based on wind fluctuations. In: Atmos-pheric Environment, vol. 25A, pp. 277-283.

ERBRINK, J.J., en JAARSVELD, J.A. VAN, 1992. Het Nationale Model vergeleken met andere modellen en metingen. In: Lucht, vol. 9, pp. 86-91.

ERBRINK, J.J., and SCHOLTEN, R.D.A., 1989. Modelling and measuring the behaviour of bouyant plumes in situations of low inversions. In: Man and his Ecosystem. Proceedings of the 8th World Clean Air Congress and Exhibition, The Hague, The Netherlands, 11-15 september 1989, Amsterdam, Elsevier, vol. 3, pp. 307-312.

JAARSVELD, J.A. VAN, 1989. Een Operationeel atmosferisch transportmodel voor Prioritaire Stoffen; specificatie en aanwijzigingen voor gebruik. RIVM, rapportnr. 228603008.

JANSSEN, L.H.J.M., 1988. Reactions of nitrogen oxides in power-plant plumes. Models and measurements, proefschrift TU-Delft.

JANSSEN, L.H.J.M., and JAARSVELD, J.A. VAN, 1988. Calculation of NO_2 concentrations in a power plant plume using a classification of NO oxidation rates based on atmospheric condition. 17th International technical meeting of NATO-CCMS on Air Pollution Modelling and its Application, Cambridge, September, 1988.

JANSSEN, L.H.J.M., WAKEREN, H. VAN, DUUREN, H. VAN, and ELSHOUT, A.J., 1988. A classification of NO-oxidation rates in power plant plumes based on atmospheric conditions. In: Atmospheric Environment, vol. 22, pp. 43-53.

JANSSEN, L.H.J.M., JAARSVELD, J.A. VAN, HAMER, B.H., and LEEUW, F.A.A.M. DE, 1989. A model to calculate yearly averaged NO_2 concentrations at ground level caused by the emission of NO by a power plant. Application of a classification of NO-oxidation rates with a frequency distribution of atmospheric conditions. In: Man and his Ecosystem. Proceedings of the 8th World Clean Air Congress and Exhibition, The Hague, The Netherlands, 11-15 september 1989, Amsterdam, Elsevier, vol. 3, pp. 387-393.

JANSSEN, L.H.J.M., JAARSVELD, J.A. VAN, en DUUREN, H. VAN, 1990. Een verbeterd NO_2-pluimmodel. In: Lucht en Omgeving, vol. 7, pp. 147-151.

KEMA, 1987 (Erbrink, J.J.). Toepassing windfluctuatiemodel voor de berekening van frequentieverdelingen, rapport nr. 60654-MOF 87-3173.

KEMA, 1991a (Duuren, H. van). Wetenschappelijke beschrijving van het verspreidingsmodel KLANOMOD voor de berekening van lange-termijn gemiddelde NO_2-concentraties, rapport nr. 10149-MOZ 91-3588.

KEMA, 1991b (Erbrink. J.J.). Een nieuw NO_x-verspreidings- en omzettingsmodel. Toetsing aan veldmetingen, resultaten tijdens zomersmogperioden en lange-termijn berekeningen, rapport nr. 60654-MOF 91-3566.

KEMA, 1991c (Erbrink, J.J. en Eisinga, P.J.). Gebruikershandleiding KLANOMOD versie 1.0), rapport nr. 10149-MOF 91-3589.

KEMA, 1992a (Erbrink, J.J.). Het korte-termijn model voor verspreiding van luchtverontreiniging: inbouw van de herziene pluimstijgformulering, rapport nr. 12884-MOF 92-3635.

KEMA, 1992b (Scholten, R.D.A. en Erbrink, J.J.). Het korte-termijnmodel voor verspreiding van luchtverontreiniging: toetsing van pluimstijgingsberekeningen aan lidarmetingen in Kraków, rapport nr. 20104-MOF 92-3681.

TNO, 1976. Modellen voor de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging inclusief aanbevelingen voor de waarden van parameters in het lange-termijnmodel, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

TNO, 1981. Frequentieverdelingen van luchtverontreinigingsconcentraties. Een aanbeveling voor een rekenmethode, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

TNO, 1984. Parameters in het lange-termijnmodel verspreiding luchtverontreiniging. Nieuwe aanbevelingen, COL TNO, Delft.

TNO, 1986. Invloed van een gebouw op de verspreiding van schoorsteenpluimen. Aanbeveling voor een rekenmethode, COL TNO, Delft.

TNO, 1989. Handleiding PLUIMPLUS programma-pakket, MT-TNO, Delft.

VROM, 1985. Milieu-effectrapportage. 20 Effectvoorspelling II Lucht, VROM 70440/ 4-85.

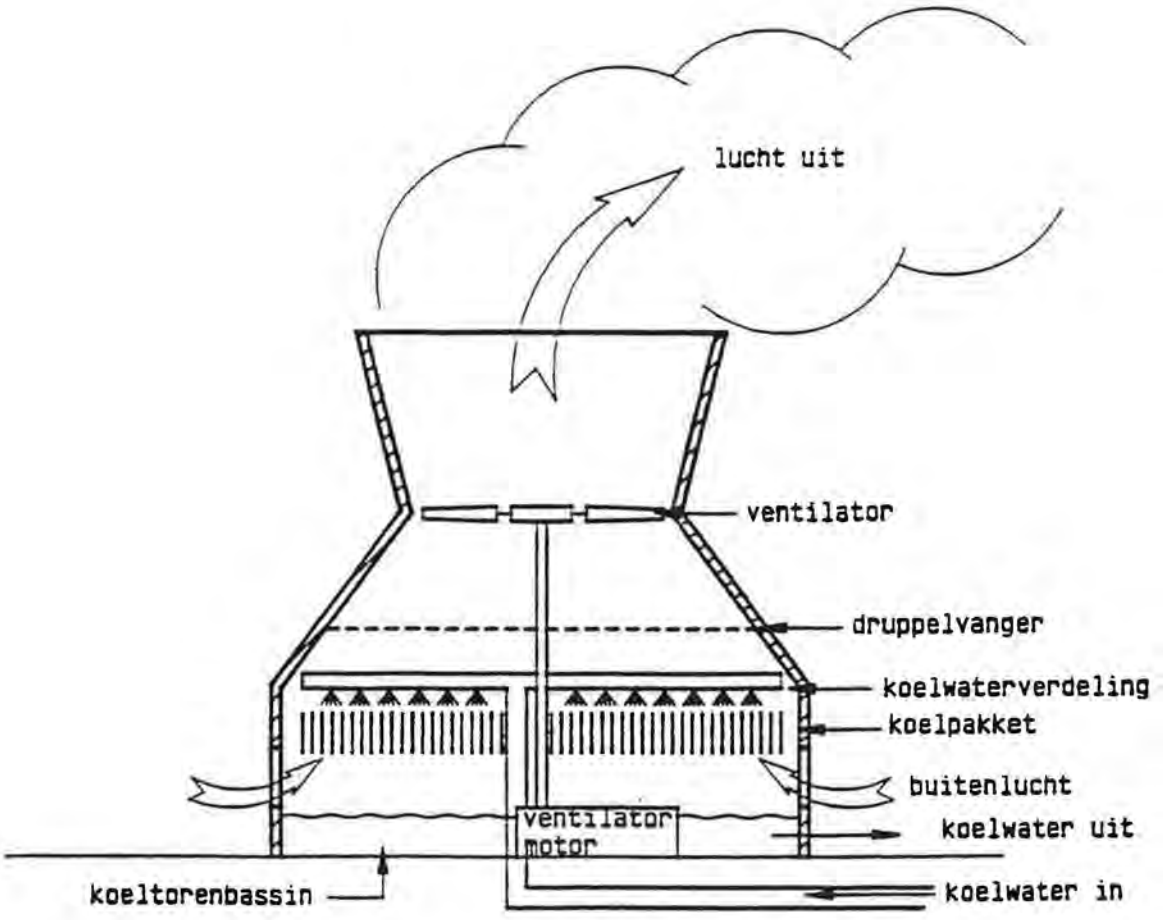
WIERINGA, J., en RIJKOORT, P.J., 1983. Windklimaat van Nederland, KNMI, 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij.

Bijlage B

Beschrijving alternatieve koelmethoden

Natte koeltorens met geforceerde trek

De natte koeltoren met geforceerde trek heeft als voordeel ten opzichte van de natte koeltoren met natuurlijke trek, dat deze kleiner en lager is, maar als nadelen de geluidsemissie van de ventilatoren en de kans, dat de koeltorenpluim het leefniveau bereikt (mist).



Figuur II.B.1 Natte koeltoren met geforceerde trek

Hybride koeltorens

De hybride koeltoren is een combinatie van een natte en een droge koeltoren. De voordelen van deze methode uiten zich in een relatief laag koelwaterverbruik en geringe pluimvorming boven de koeltoren.

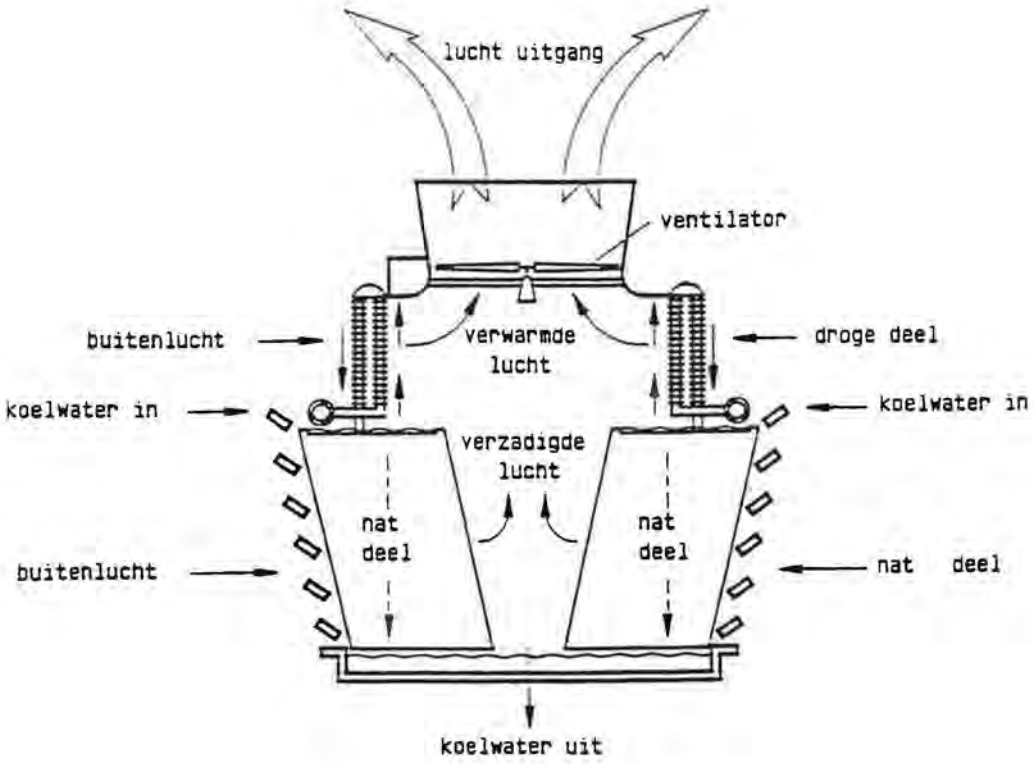
De afgewerkte stoom uit de stoomturbine wordt in de condensor gecondenseerd waarbij de koeling plaatsvindt door circulatie van water uit de hybride koeltoren. Het opgewarmde koelwater uit de condensor wordt eerst naar de droge sectie geleid. De droge sectie bestaat uit pijpenbundels waardoor het te koelen water stroomt. Het water geeft een deel van de warmte af aan de lucht die door een ventilator langs de pijpen wordt gevoerd.

Na passage van de droge sectie wordt het water over koelpakketten versproeid waarbij met behulp van een ventilator lucht door de koelpakketten wordt geleid. Hierdoor verdampt een klein gedeelte van het water en wordt de lucht met waterdamp verzadigd.

Ten gevolge van de hiervoor benodigde verdampingswarmte koelt het water verder af. Het water wordt onderin de koeltoren verzameld en teruggevoerd naar de condensor.

De warme lucht uit het droge deel en de verzadigde lucht uit het natte deel worden met elkaar gemengd en vervolgens aan de bovenzijde van de koeltoren afgevoerd. Door deze menging wordt geen of een kleine koeltorenpluim gevormd.

De hybride koeltoren kan alleen met geforceerde trek worden uitgevoerd. Er wordt geen of een kleine koeltorenpluim gevormd. Bij koeltorens met geforceerde trek vormen de ventilatoren de belangrijkste geluidbron. Bij torens met zuigende ventilatoren dient rekening te worden gehouden met een imissierelevante bronsterkte van minimaal 110...112 dB(A). Voor koeltorens met drukkende ventilatoren, is met geluiddempers in de aanzuigopeningen, een imissierelevante bronsterkte van 104...108 dB(A) te realiseren.



Figuur II.B.2 Hybride koeltoren

Kosten van toepassing van koeltorens en luchtgekoelde condensors

De extra kosten door het gebruik van koeltorens of luchtgekoelde condensors bestaan uit kapitaalslasten, onderhouds- en energiekosten. Daar de kapitaalslasten en de onderhoudskosten als percentage van de investering worden berekend, worden deze samen genomen. De energiekosten betreffen extra brandstofverbruik als gevolg van een hogere condensatiedruk en kosten voor pomp- en eventueel ventilatoraandrijving.

De opwekkosten stijgen, vergeleken met natte koeltoren met natuurlijke trek, bij gebruik van natte met geforceerde trek, hybride en droge koeltorens respectievelijk met 0,5%, 2,5...3% en 5,5...7,5%. Dit komt overeen met een stijging van respectievelijk 0,04 ct/kWh, 0,24 ct/kWh en 0,52 ct/kWh. Daarbij is ervan uitgegaan, dat de koeltoren het hele jaar in bedrijf is. Op jaarbasis is dit respectievelijk $1{,}4.10^6$ NLG/a, $8{,}4.10^6$ NLG/a en $18{,}2.10^6$ NLG/a. De kostentoename bij gebruik van luchtgekoelde condensors is voor een 500 MWe STEG-installatie circa 2,5%, ofwel 0,20 ct/kWh.

Bijlage C

Grondgebruik en natuurwaarden

Historische ontwikkeling

Het te beschouwen gebied van 25 x 25 km rond de WKC Swentibold te Geleen wordt begrensd door de x-coördinaten 173,3 en 198,3 en de y-coördinaten 321,5 en 346,5. Het gebied, dat een oppervlakte heeft van 62 500 ha, ligt voor ongeveer 60% in Nederland, 30% in België en 10% in Duitsland.

Het Nederlandse deel van het beschouwde gebied bestaat uit het noordelijke deel van Zuid-Limburg (de Mijnstreek) en het zuidelijke deel van Midden-Limburg. De grens tussen Nederland en België wordt gevormd door de Maas. Het Belgische deel van het beschouwde gebied behoort tot de provincie Limburg en maakt deel uit van de Kempen. Het gebied in Duitsland behoort tot Der Selfkant.

Zuid-Limburg ligt op de overgang van het bergland van Midden-Europa en de lage landen in het noordwesten. Terwijl het grootste deel van Nederland in het zogenaamde Noordzeebekken ligt, een geleidelijk dalend gebied, behoort Zuid-Limburg tot het gebied dat nog steeds langzaam omhoog gedrukt wordt. Grote delen van Zuid-Limburg zijn gevormd in de Krijtperiode, 130-60 miljoen jaren geleden. In deze periode overspoelde de Krijtzee grote delen van West-Europa; het tegenwoordige Zuid-Limburg was toen kustgebied. Op de bodem werd een dikke kalklaag gevormd van schelpen en de resten van kleine zeedieren.

In het daarna volgende tijdvak, het Tertiar (65-2,5 miljoen jaren geleden), zette de zee een dunne laag groen-geel zand af op de kalklaag. In het gebied van de Brunssummerheide liggen zand, klei en grind uit jongere Tertiaire perioden. Het huidige oppervlaktereliëf en de bodemgesteldheid van de Brunssummerheide zijn ontstaan aan het begin van het Pleistoceen, de periode van de ijstijden die op het Tertiair volgt. Tijdens de eerste ijstijden werd in tijden van dooi veel materiaal van de hellingen afgespoeld, waardoor min of meer vlakke gebieden ontstonden. Van de hogere heuvels bleven in het Pleistoceen slechts enkele geïsoleerde heuvels over; de Heksenberg op de Brunssummerheide is hiervan een markant voorbeeld.

Het naar het noordwesten afstromende water van rivieren en beken heeft door de diverse bodemlagen heen dalen en grubben uitgesleten. Hieraan werd bijgedragen door de Maas, maar ook door kleinere rivieren en beken zoals de Geul en de Geleenbeek. Het landschap dat uiteindelijk is ontstaan, bestaat uit plateauresten met een licht golvend oppervlak, van elkaar gescheiden door diepe dalen met verschillende dieptes.

In het Maasdal is het zogenaamde terrassenlandschap gevormd. De vorming hiervan is al minstens een half miljoen jaar geleden begonnen. Door de Maas werden grote hoeveelheden grind, zand en slib meegevoerd. In perioden van verminderde stroomsterkte werden deze materialen afgezet. Op deze manier ontstond het zogenaamde hoogterras, dat onder meer bij Echt nog duidelijk te herkennen is. In latere perioden ontstonden als gevolg van de werking van de bodem, het afzetten van materiaal door de Maas en de uitschurende werking van de Maas achtereenvolgens het middenterras en het laagterras. Tijdens de laatste ijstijd, de Weichsel-ijstijd (70 000 -10 000 jaar geleden) werd het terrassenlandschap afgedekt met zand dat door de wind werd aangevoerd vanuit het noorden. In Zuid-Limburg werd fijner materiaal (löss) afgezet.

In het laagterras heeft de Maas haar tegenwoordige, relatief smalle dal gevormd. Het winterbed van de Maas wordt begrensd door de natuurlijke randen van oudere afzettingen. Op enkele plaatsen zijn dijken gemaakt, maar er is geen aaneengesloten bandijk aanwezig zoals langs de rivieren in de lagere delen van Nederland. De Maas is een typische regenrivier. Vanwege de wisselende waterstand was de Maas niet erg geschikt voor scheepvaart of voor een regelmatige waterafvoer. Vanaf de negentiende eeuw werd hierin verandering gebracht door de bouw van stuwen en sluizen en het rechttrekken van bochten. Tussen Maastricht en Maasbracht, de zogeheten Grensmaas, werden dergelijke ingrepen niet uitgevoerd. Langs dit gedeelte van de Maas werd het 35 km lange Julianakanaal gegraven, dat in 1934 gereed kwam. Voor het graven hiervan speelde het verkrijgen van een goede scheepvaartweg ten behoeve van de mijnbouw een belangrijke rol. Een andere verbinding tussen Maastricht en het noorden was reeds aan het begin van de vorige eeuw gerealiseerd door de aanleg van de Zuid-Willemsvaart, die het Belgische deel van het beschouwde gebied doorsnijdt.

Aan de rechterzijde van de Maas monden een aantal beken uit, te weten de Geul, de Geleenbeek, de Rode Beek en de Echtermolenbeek. Deze beken gaan via duikers onder het Julianakanaal door. Vanuit België komen onder meer de Bosbeek, de Zanderbeek of Diepbeek en de Ziepbeek in de Maas uit.

Het oorspronkelijke landschap is sterk beïnvloed door de winning van steenkool, zand, grind en klei. De steenkoolwinning vond na 1900 op grote schaal plaats. In Zuid-Limburg werden, behalve onder meer vier Oranje-Nassau-mijnen, de staatsmijnen Wilhelmina, Emma (bij Hoensbroek), Hendrik (bij Brunssum) en Maurits (bij de lokatie Swentibold) geopend. Het terrein van de voormalige staatsmijn Maurits is momenteel ingericht ten behoeve van de deponie van chemische afvalstoffen. In België kwamen in de periode 1917 - 1939 de Kempense mijnen in produktie. Door het toenemende verbruik van aardolie en aardgas nam de behoefte aan steenkool af, waardoor met name vanaf 1958 de mijnbouw sterk afnam. In 1975 werden de Nederlandse mijnen definitief gesloten; in de Belgische Kempen sloot onlangs de laatste mijn.

De klei, die in het Maasdal is afgezet, vormde grondstof voor steen- en pannenbakkerijen. Door de kleiwinning ontstonden kleiputten, die, zoals bij Echt, momenteel soms weer aan het

verlanden zijn. Met name langs de linkeroever van de Maas zijn grote wateroppervlakten ontstaan door ontgrinding. Vooral ten westen van de Zuid-Willemsvaart bevinden zich steengroeven en zandgroeven. Als gevolg van de winning van grind, bruinkool en zilverzand zijn er in het gebied van de Brunssummerheide grote gaten ontstaan.

Natuurgebieden, flora en fauna

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de natuurgebieden die in het beschouwde gebied voorkomen. Hierbij is gebruik gemaakt van inventarisaties die zijn uitgevoerd door het Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk (1979) en het Ministerie van Landbouw en Visserij (1984). Verder zijn geraadpleegd het Streekplan Zuid-Limburg (Provinciale Staten, 1987) en het Handboek Natuurmonumenten (1991). Informatie over natuurgebieden in België is afkomstig uit het Pilotproject Landinrichting Noord-Oost Limburg (Vlaamse Landmaatschappij, 1992).

Op grond van geografische ligging en type landschap kunnen een aantal verschillende gebieden worden onderscheiden, te weten:
- Nederland: de Mijnstreek en Midden-Limburg
- Nederland/België: het Maasdal
- België: Kempens Plateau en Vlakte van Maaseik
- Duitsland: Der Selfkant.

Op deze gebieden wordt hieronder nader ingegaan.

Nederland

In het Nederlandse deel van het beschouwde gebied zijn circa 75 natuurwetenschappelijk waardevolle bossen aanwezig. Deze variëren in omvang van enkele hectaren tot meer dan honderd hectaren. Ongeveer 20 van deze bossen zijn aangewezen als natuurgebied en zijn voornamelijk in beheer bij Staatsbosbeheer en bij de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Met uitzondering van de boscomplexen van de Brunssummerheide zijn bijna alle bossen zogenaamde hellingbossen. Tot ongeveer 4 000 jaar geleden was het gebied geheel bebost. Vanwege de vruchtbare bodem (löss) begonnen de eerste landbouwers de bossen te ontginnen. Steile hellingen waren echter ongeschikt om er akkers op aan te leggen, waardoor er op dergelijke plaatsen bos bleef bestaan. Nog tot enkele tientallen jaren geleden werden deze bossen regelmatig gekapt voor het verkrijgen van brandhout. Over het algemeen bestaan de huidige hellingbossen uit jong bos. Omdat de bossen zich bevinden op dalwanden, zijn ze

meestal relatief lang en vrij smal. Hierdoor zijn ze niet in trek bij groot wild, maar wel bij konijnen, vossen en dassen.

De onderste helft van het hellingbos is vochtig en voedsel- en kalkrijk. Er komen soortenrijke loofbossen voor met een rijke onderbegroeiing en met plantesoorten zoals bosanemoon, aronskelk en verschillende soorten orchideeën. De hoger gelegen delen zijn droger, kalkarm en minder voedselrijk. Hier staan vooral lichte loofbossen waarvan de bodem vaak wordt overwoekerd door braam en adelaarsvaren.

Mijnstreek

Van de Mijnstreek, het noordelijke deel van Zuid-Limburg dat zich uitstrekt van Stein/Geleen tot Heerlen, is het westelijk en oostelijk deel sterk verstedelijkt. De WKC Swentibold is gesitueerd in de westelijke Mijnstreek.

De westelijke Mijnstreek bestaat uit een zwak golvend lössterras, doorsneden door het Geleenbeekdal. Het is grotendeels vergraven en bebouwd. De resterende natuurwaarden, waaronder de nog aanwezige hoogstamboomgaarden, bevinden zich in het beekdal. Ten oosten van Geleen liggen een drietal bossen: het *Danikerbos*, het *Stammenderbos* en *Wintrakerberg*. Ten noorden van het DSM-complex bevindt zich de *Heksenberg*, een gebied deels vergraven, deels bebost. Het gebied is bestemd voor passieve recreatie en agrarische doeleinden.

Het midden van de Mijnstreek vormt samen met het gebied ten zuidoosten van het Geleenbeekdal een belangrijke ecologische verbindingszone tussen Zuid-Limburg en Midden-Limburg. Het bestaat uit plateaugebieden die zijn doorsneden door droog- en beekdalen. Het inzijgende regenwater komt via bronnen en beken aan de randen van de plateaus opnieuw aan de oppervlakte. Plateaus, steilranden, hellingen en dalen hebben nauwe landschapsecologische relaties. Op diverse plaatsen komen gradiënten droog-nat en voedselarm-voedselrijk voor. Vooral op de steilranden en in de beekdalen is een relatief grote kwantiteit en diversiteit aan natuurwaarden aanwezig in de vorm van bron- en kwelvegetaties en het voorkomen van das, hamster en amfibieën.

Het grootste boscomplex in dit deel van de Mijnstreek is het *Bunderbos* (142 ha), ten zuidwesten van de lokatie gelegen. Hieronder vallen onder meer de hellingbossen die zich op de oostelijke Maasdalhelling tussen Bunde en Elsloo bevinden. In de hellingbossen van het reservaat liggen veel bronnen, waarvan sommige kalkrijk en andere daarentegen zuur bodemwater geven. Het water wordt door verscheidene beekjes afgevoerd; plaatselijk zijn kwelzones aanwezig. In combinatie met de grote variatie in reliëf en de samenstelling van de ondergrond zorgen de genoemde abiotische factoren voor een rijke verscheidenheid aan milieutypen, waarin zich bijzondere levensgemeenschappen, zeldzame planten en dieren

hebben gevestigd. Kenmerkend zijn de bronbossen en de beekbegeleidende bossen, bestaande uit een relatief veel verschillende (loof-) bostypen, met als karakteristieke plantesoorten gevlekte dovenetel, hangende zegge en reuzenpaardestaart. In de graslanden die in het gebied voorkomen zijn enkele orchis-soorten en herfsttijloos opvallende soorten. De avifauna is goed ontwikkeld. Er is sprake van een grote soortenrijkdom. Bijzondere soorten zijn ijsvogel, grasmus, boomvalk en grote gele kwikstaart. Van de zoogdieren is met name de das van belang. Op diverse plaatsen komen salamanders voor; het voorkomen van de vuursalamander wordt van groot belang geacht.

Verder bevinden zich ten zuidoosten van het Geleenbeekdal nog vijf natuurgebieden, die grote overeenkomsten vertonen met het hierboven beschreven Bunderbos. Van deze gebieden hebben het *Ravensbos* (71 ha) en *Den Ouden Bosch* (21 ha) de grootste oppervlakte.

De oostelijke Mijnstreek is evenals het westelijk deel grotendeels vergraven en bebouwd. Er is in dit deel van het beschouwde gebied slechts één gebied aanwezig met specifieke natuurwaarden. Dit is echter wel het meest uitgestrekte natuurgebied in (het Nederlandse deel van) het beschouwde gebied. Het wordt gevormd door de *Brunssummerheide*, de *Schrieversheide* en de *Schinveldse Bossen.* Het gehele gebied, dat eigendom is van het Streekgewest Oostelijk Zuid-Limburg, beslaat een oppervlakte van circa 2100 ha. De Brunsssummer Heide bestaat uit een heuvellandschap met een vrij arme ondergrond van zand en grind. Het gebied is in sterke mate vergraven. Er komt een grote zandvlakte voor, bestaande uit de bovenliggende dekzanden van iets noordelijker gelegen bruinkoolgroeves. De Rode Beek zorgt voor de afwatering van het gebied. Kenmerkende natuurwaarden zijn onder andere hangveentjes, heide en broekbos met veel soorten amfibieën en reptielen. Het voorkomen van heide op zilverzand wordt voor Nederland als uniek beschouwd. Op enkele plaatsen doen zich verschijnselen voor die samenhangen met zure depositie.

Midden-Limburg

Het deel van het beschouwde gebied ten noorden van de lijn Berg-Sittard, op de noordgrens van het Zuid-Limburgse lössgebied, wordt gerekend tot Midden-Limburg. Het is een landelijk gebied bestaande uit zwak golvende terrassen, die doorsneden zijn met sterk vertakte beken en waterlopen. De aanwezige bos- en kleine landschapselementen komen deels geïsoleerd van elkaar voor of hebben hun natuurlijk karakter verloren.

Op de uiterste noordrand van het Zuid-Limburgse lössgebied bevinden zich twee bij elkaar gelegen boscomplexen: het Limbrichterbos en Grasbroek. Het *Limbrichterbos* bestaat voornamelijk uit gemengd loofbos met een soortenrijke struiklaag met onder meer hazelaar en rode kornoelje en een eveneens soortenrijke kruidlaag. Het nabij gelegen *Grasbroek* bestaat eveneens uit loofbos met bronnen en beekjes. De bronnen en zijbeekjes van de Hondsbeek

zorgen voor een soortenrijke vegetatie. Opvallende soorten in de kruidlaag van het hoger gelegen deel zijn onder meer dalkruid en lelietje-der-dalen.

Bij Susteren bevindt zich een bosgebied, waarvan het *IJzerenbos* en *'t Hout* deel uitmaken. Het gebied, dat gedeeltelijk aan Duitsland grenst, wordt gekarakteriseerd door loofbos met daartussen kleine perceeltjes gras- en bouwland. In de kruidlaag komen tal van zeldzame plantesoorten voor.

Het natuurreservaat *De Doort* is gelegen ten zuiden van Echt. Het reservaat, dat op twee verschillende terrasniveaus ligt, wordt doorsneden door zijbeken van de Maas. Het bestaat uit loofbos, moeras, kleiwinningsplassen, vochtige graslanden en akkers en is botanisch en ornithologisch van belang. Er komen onder andere nachtegaal en wintertaling voor. Door het voorkomen van water- en moerasgebieden is het gebied rijk aan amfibieën, met onder andere groene kikker, bruine kikker, kleine watersalamander, gewone pad en boomkikker. De laatste soort, die in en bij tichelgaten voorkomt, heeft een hoge zeldzaamheidswaarde.

In de gemeente Echt bevinden zich een aantal grotere boscomplexen, bestaande uit jong naald- en loofbos. Het grootste hiervan is het *Annendaalsbos*. Dit bos bestaat voor driekwart gedeelte uit naaldhout, vooral grove den, met loofhoutsingels van voornamelijk zomereik met es, hazelaar en sleedoorn. Er komen tevens enkele landschapselementen voor, waaronder enkele populierenbosjes langs de Vlotbeek en moerasflora.

Nederland/België

Maasdal

De oostgrens van het Maasdal wordt min of meer gevormd door het Julianakanaal, terwijl de westgrens nabij de weg Maastricht - Maaseik loopt.

In het Maasdal is een zeer kenmerkend microreliëf aanwezig in de vorm van oude stroomgeulen en stroomruggen. De uiterwaarden vervullen in perioden met hoge waterstanden een belangrijke watervoerende functie. Voor België zijn dit zelfs de enige aanwezige uiterwaarden.

Het Maasdal is botanisch zeer soortenrijk. Het totaal aantal soorten is ongeveer 600, waaronder een aantal specifieke stroomdalsoorten. De vooral in de Belgische uiterwaarden nog voorkomende hagen zijn ecologisch en biologisch waardevol. Deze maasheggen bestaan vooral uit meidoorn en sleedoorn en hier en daar rode kornoelje en kardinaalsmuts.

Het Maasdal is een trek- en pleisterroute voor vele kleine zangvogels, roofvogels en steltlopers. De natuurlijke, steile oevers van de Maas bieden nestgelegenhied aan minder algemene broedvogels zoals ijsvogel en oeverzwaluw. Verspreid over het Maasdal liggen een aantal

graslanden die van belang zijn voor weidevogels. Zeer waardevol zijn de uiterwaarden te Elen-Heppeneert, Maasmechelen en tussen Kotem en Uikhoven. Er komen in de uiterwaarden verschillende soorten vogels voor die elders in België als broedvogel relatief zeldzaam zijn. Hierbij gaat het onder andere om paapje, scholekster, nachtegaal, roek en boomvalk.

In enkele oude kleigroeven en ondiepe plassen is het voorkomen van de boomkikker van zeer grote betekenis.Ook onder de ongewervelde dieren zijn een aantal soorten die alleen nog in het Maasdal voorkomen, waaronder de kleine glimworm, de oeverloopkever en de wijngaardslak.

De grote ontgrindingsplassen zijn biologisch van ondergeschikt belang, behalve voor doortrekkende en overwinterende watervogels. De benedenlopen van de beken zorgen plaatselijk voor een verhoging van de biologische waarden. Ze zijn in het algemeen van belang voor vogels en als paaigebied voor vissen.

België

Kempens Plateau en Vlakte van Maaseik

Het Kempens Plateau, dat gelegen is op het hoogterras, en de Vlakte van Maaseik bevinden zich ten westen van de weg Maastricht - Maaseik.

Op de Vlakte van Maaseik, ten oosten van de Zuid-Willemsvaart, zijn loofbossen aanwezig als lintvormige elementen. Van nature bestaan deze uit wilgenstruweel en elzen(hakhout)bos. Op een aantal plaatsen is deze natuurlijke climaxvegetatie vervangen door floristisch minder interssante populieraanplantingen. De bossen vormen meestal één geheel met weilanden, akkers en beekjes. Dat is bijvoorbeeld het geval in de omgeving van de Bosbeek en de Zanderbeek. Te midden van het agrarisch landschap komen kleine landschapselementen zoals houtwallen, hagen en bomenrijen nog talrijk voor. Vermeldenswaardig zijn de *Wateringen* te Neeroeteren. Dit is een gebied met vloeibeemden dat uniek is voor Europa. De vegetatie kent hier een zeer rijke en specifieke soortensamenstelling, mede door de invloed van de Maas.

Het Kempens Plateau ten westen van de Zuid-Willemsvaart wordt ingenomen door uitgestrekte naaldhoutbossen en plaatselijk enige heidevelden. Het naaldhout werd vanaf de 18e eeuw op grote schaal aangeplant. Het betreft vooral grove den en Corsicaanse den. Het hout diende eerst als brandhout maar werd in de eerste helft van de twintigste eeuw ook als stuthout in de steenkoolmijnen gebruikt.

Door de uitgestrektheid en het min of meer aaneengesloten karakter zijn de boscomplexen zeer belangrijk voor vogels en in het bijzonder voor roofvogels. Enkele van deze bossen zijn het *Dilsenerbos*, het *Lanklaarderbos* en het *Mechelse Bos*.

Plaatselijk komen heidevelden voor, al of niet in combinatie met vennen. Een vrij groot heidecomplex bevindt zich aan weerszijden van de weg Stein-Antwerpen. Hiertoe behoort onder meer de *Mechelse Heide*. Dit is het op één na grootste heidereservaat van België. Tot de broedvogels behoren de roodborsttapuit, de graspieper en de boompieper. Minder algemene broedvogels zijn de zeldzaam geworden boomleeuwerik en de wulp. Sporadisch komt nog de korhoender voor.

De vennen zijn met name floristisch van belang. Zeer waardevol is het *Ven onder de Berg* te Maasmechelen. Verder worden genoemd het *Pietersembos* en de *Droogmeervijver,* beide ten noorden van Lanaken.

Duitsland

Der Selfkant

Het deel van het beschouwde gebied dat in Duitsland ligt, Der Selfkant genaamd, bestaat uit een plateau dat door enkele beekdalen is doorsneden. De natuurwaarden zijn verbonden aan de graslanden en loofbosjes die langs de beken voorkomen en aan de hoogstamboomgaarden die te vinden zijn in de dorpjes in de beekdalen.

CULTUURHISTORISCHE WAARDEN

Door menselijke activiteiten in het verleden zijn in het landschap elementen ontstaan die cultuurhistorische waarde hebben. Hieronder vallen bijvoorbeeld verkavelingspatronenen, kastelen en molens.

Enkele delen van het beschouwde gebied zijn aan te duiden als "bijzonder landschap", dat wil zeggen een gebied dat overwegend agrarische gronden omvat en van grote waarde is vanwege onderling verweven kwaliteiten van natuurwetenschappelijke en cultuurhistorische aard (voor een uitgebreide omschrijving van een "bijzonder landschap" wordt verwezen naar de Bolwerkgroep (Ministerie van CRM, 1979). De desbetreffende gebieden zijn gelegen aan de zuidelijke rand van het beschouwde gebied en aan weerszijden van de spoorlijn ten oosten van Geleen.

Het karakter van het Centraal Plateau ten zuiden van de lijn Stein-Geleen is relatief weinig veranderd en is van cultuurhistorische betekenis. Verkaveling, wegenpatroon, opgaande begroeiing en bebouwing hebben nog hun cultuurhistorische samenhang behouden. In andere delen van het beschouwde gebied is de cultuurhistorische betekenis teruggedrongen als gevolg van ruilverkavelingen. Dat is het geval in het midden van de Mijnstreek en ten noorden

van de westelijke Mijnstreek. In deze gebieden is de percelering onherkenbaar veranderd, zijn de randbegroeiingen grotendeels verdwenen en is het wegenstelsel sterk veranderd.

In het Nederlandse deel van het beschouwde gebied zijn ongeveer 30 kastelen of buitenplaatsen aanwezig. Bekende kastelen zijn het Kasteel Hoensbroek en het Kasteel Amstenrade. Ten noorden van Sittard ligt onder meer het onlangs gerestaureerde Kasteel Grasbroek. Ten westen van Heerlen liggen vrij dicht bij elkaar de Kastelen Terworm, Cortenbach, Haeren, Puth en Rivieren.

Kastelen in België komen onder meer voor bij Lanaken (Kasteel Hocht, Slot Pietersheim) en bij Maaseik.

Recreatie

In het beschouwde gebied komen verblijfsrecreatie en dagrecreatie voor. Verblijfsrecreatie komt met name voor op het Centraal Plateau. Vormen van dagrecreatie in het beschouwde gebied zijn onder meer wandelen, fietsen en paardrijden. Er zijn een aantal fietsroutes en autoroutes aanwezig die grote delen van het gebied beslaan. Met name in de omgeving van Brunssum komen ruiterroutes voor.

Watersport komt voor op de ontgrindingsplassen. Een veel voorkomende vorm van recreatie is de sportvisserij, die beoefend wordt langs de Maas, het Julianakanaal en de beken.

Ten noorden van de westelijke Mijnstreek komen verspreid enkele recreatieve voorzieningen voor. Genoemd worden het kasteelpark en sportvoorzieningen bij kasteel Limbricht, het dierenpark bij Born, en het recreatieoord Hommelheide bij Susteren.

Een belangrijk recreatiegebied is de Brunssummerheide en aangrenzende gebieden. Op de plaats waar voorheen zand en grind werd gewonnen en vervolgens afval werd gestort bevindt zich nu een golfbaan. Het gebied wordt doorsneden door wandel-, fiets- en ruiterpaden. Op de Schrieversheide is een bezoekerscentrum gevestigd van het Recreatieschap Oostelijk Zuid-Limburg, met daarbij een schaapskooi, een kinderboerderij, een milieutuin, een vivarium en een sterrenwacht.

Recreatief medegebruik vindt plaats van landelijke en natuurgebieden. Zo heeft het Bunderbos veel wandelwegen en gemarkeerde routes, picknickterreintjes en dergelijke. Het jaarlijkse bezoekersaantal wordt geschat op 100 000 - 150 000. Het Ravensbos wordt jaarlijks bezocht door 35 000 à 45 000 mensen, terwijl het Annendaalsbos jaarlijks door circa 10 000 mensen wordt bezocht.

Agrarisch grondgebruik

In Zuid-Limburg komen, met uitzondering van de Brunssumerheide, al heel lang geen woeste gronden van betekenis meer voor. Mede door de vruchtbaarheid van de bodem werd al in de vroege Middeleeuwen de grondslag gelegd voor het huidige cultuurlandschap, dat tot het begin van de twintigste eeuw min of meer stabiel bleef. Hierna begon de verstedelijking.

In het Nederlandse deel van het beschouwde gebied komen zowel gebieden voor met voornamelijk akkerbouw dan wel rundveehouderij, als gebieden waarin beide vormen van agrarisch grondgebruik voorkomen.Akkerbouw komt met name voor in het gebied ten oosten van Geleen tot in de oostelijke Mijnstreek. Gebieden met overwegend rundveehouderij komen voor ten noorden en ten zuiden van de westelijke Mijnstreek. In de westelijke Mijnstreek zelf is sprake van gemengd bedrijf. Fruitteelt is te vinden op het westelijk deel van het Centraal Plateau, dat grenst aan het Maasdal. Intensieve veehouderij komt voor in het Geleenbeekdal.

In België werden vanaf de eeuwwisseling veel "woeste" gronden omgevormd tot akker of weiland. In het grootste deel van Belgische gebied komt zowel akkerbouw als rundveehouderij voor. Melkveehouderij en intensieve veehouderij is met name te vinden op de Vlakte van Maaseik.

In het Duitse deel van het beschouwde gebied komt vrijwel uitsluitend akkerbouw voor.

LITERATUUR

MINISTERIE VAN CULTUUR, RECREATIE EN MAATSCHAPPELIJK WERK, 1979. Natuurwaarden en cultuurwaarden in het landelijk gebied. Staatsuitgeverij 's-Gravenhage.

MINISTERIE VAN LANDBOUW EN VISSERIJ, 1984. Natuurgebieden, bossen en natuurwaarden in het agrarisch cultuurlandschap.

NATUURMONUMENTEN, 1991. Handboek van natuur- en wandelgebieden in Nedeerland. Uitgave van de Vereniging tot Behoud van Natuurmomnumenten in Nederland.

PROVINCIALE STATEN VAN LIMBURG, 1987. Streekplan Zuid-Limburg (algehele herziening, 19-2-1987).

VLAAMSE LAMDMAATSCHAPPIJ, 1992. Pilotproject Landinrichting Noord-Oost-Limburg. Rapport van de voorstudie.

Bijlage D

Klimaatbeinvloeding

Broeikaseffect

Broeikasgassen zijn gassen in de atmosfeer, die de eigenschap bezitten de van het aardoppervlak terugkomende warmtestraling te absorberen en deels weer terug te zenden naar de aarde. Door deze eigenschappen, het "natuurlijke" broeikaseffect van met name waterdamp en CO_2, heerst op aarde een leefbaar klimaat.

Toename van de concentraties van de broeikasgassen kan er echter toe leiden dat de atmosfeer warmer wordt. Dit verschijnsel wordt aangeduid als het niet-natuurlijke broeikaseffect. Het speelt zich, evenals het natuurlijke broeikaseffect, af op wereldschaal.

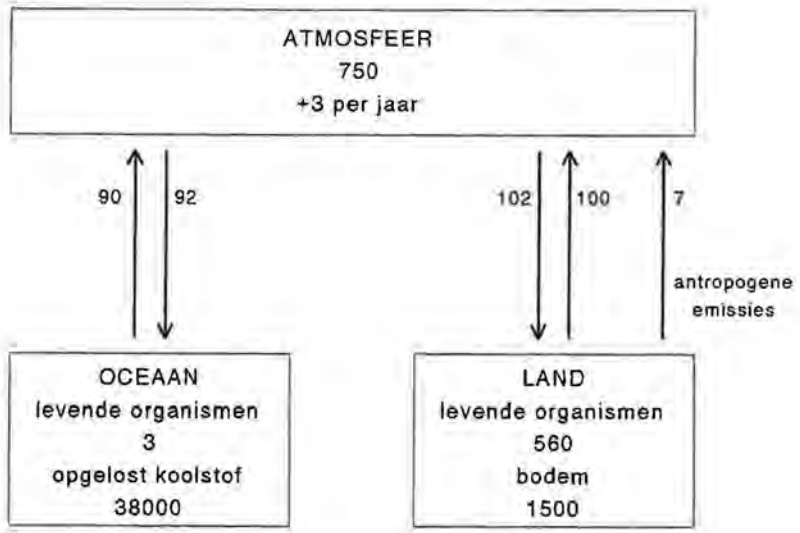
Belangrijke broeikasgassen, die in de atmosfeer komen ten gevolge van menselijke activiteiten, zijn: waterdamp (H_2O), kooldioxide (CO_2), methaan (CH_4), ozon (O_3), distikstofoxide (N_2O) en chloor-fluorkoolwaterstoffen (CFK's). Van deze geëmitteerde broeikasgassen is CO_2 verantwoordelijk voor ongeveer 60% van het niet-natuurlijke broeikaseffect, omdat het in veel grotere mate dan de andere gassen wordt geëmitteerd (IPCC, 1990). De overige gassen kunnen straling echter vele malen sterker absorberen. Mondiaal gezien is de verbranding van fossiele brandstoffen de voornaamste niet-natuurlijke bron van CO_2. Daarnaast zijn ontbossingen en veranderd gebruik van gronden belangrijke niet-natuurlijke oorzaken ervan, dat minder CO_2 uit de atmosfeer wordt weggenomen.

CO_2 is een natuurlijk bestanddeel van de atmosfeer. De mondiale hoeveelheid CO_2 die jaarlijks door het verstoken van fossiele brandstoffen aan de atmosfeer wordt toegevoegd, bedraagt naar schatting minder dan 3% van de totale jaarlijkse natuurlijke uitwisseling van koolstof tussen de atmosfeer enerzijds en de oceanen en het landoppervlak anderzijds.

De mondiale jaarlijkse CO_2 emissie door menselijke activiteiten heeft echter wel tot een meetbare toename van de concentratie in de atmosfeer geleid. Uit bepalingen op het referentiepunt Mauna Loa is gebleken dat de atmosferische CO_2 concentratie is toegenomen van 313 ppm in 1958 tot 345 ppm in 1985 (Keeling et al., 1986) en momenteel stijgt met circa 0,5% per jaar (IPCC, 1990).

Deze ontwikkeling draagt een belangrijk risico in zich. Voor het functioneren van het systeem aarde zijn namelijk vooral bio-, geochemische en hydrologische kringlopen van belang op tijdschalen van tientallen en honderden jaren.

De kringloop van koolstof is één van die biogeochemische kringlopen en is van essentieel belang voor het leven op aarde. De koolstofkringloop is grofweg in te delen in drie grote koolstofreservoirs, de atmosfeer, de oceanen en het land. Tussen deze reservoirs vindt een voortdurende uitwisseling van koolstof plaats. Figuur II.D.1 geeft een schematische weergave van de mondiale koolstofkringloop en de grootte van de koolstofstromen tussen de verschillende koolstofreservoirs. In de figuur is eveneens de grootte van de totale jaarlijkse koolstofstroom ten gevolge van menselijke (antropogene) activiteiten aangegeven.



Figuur II.D.1 Schematische weergave van de mondiale koolstofkringloop en de grootte van de van koolstofstromen tussen de verschillende koolstofreservoirs. De eenheden zijn voor de grootte van de reservoirs 10^{12} kg koolstof, voor de uitwisseling en voor de toename in de atmosfeer 10^{12} kg koolstof per jaar

De voortdurende stijging van de atmosferische concentratie CO_2 wijst in de richting van een uit evenwicht geraakte koolstofbalans. Wat deze mogelijke evenwichtsverstoring op de lange duur, afgezien van een klimaatverandering, voor consequenties zal hebben, is nog onduidelijk.

Opwekking elektriciteit

Door de opwekking van elektriciteit uit de thermische energie van fossiele brandstoffen ontstaat onder meer kooldioxide (CO_2), dat met de rookgassen via de schoorsteen in de atmosfeer wordt gebracht. De opwekking van elektriciteit uit fossiele brandstoffen draagt daarom bij aan de toename van broeikasgassen in de atmosfeer. Bij het stoken van aardgas is de specifieke CO_2-emissie circa 56 kg/GJ. Naast CO_2 komt bij aardgasstoken en restgasstoken ook enig N_2O vrij. Gemiddeld wordt dit geschat op 0,4 g/GJ. De verbranding van de restgassen van DSM geeft een CO_2-emissie van circa 38 kg/GJ.

Bij kolenstoken is de CO_2-uitworp betrokken op een bepaalde hoeveelheid geproduceerde elektriciteit ongeveer twee maal zo groot als bij aardgasstoken.

Bijdrage Nederlandse bronnen en elektriciteitssector aan de mondiale emissie van CO_2
De Nederlandse bijdrage aan de mondiale emissie van broeikasgassen is minder dan 1%; de CO_2 emissie van Nederland stemt overeen met circa 0,7% van de wereldemissie (RIVM, 1988) tegenover een aandeel in de wereldbevolking van circa 0,3%. In tabel II.D.1 wordt de CO_2-emissie van Nederlandse antropogene bronnen en van de Nederlandse elektriciteitssector vergeleken met mondiale CO_2 emissies.

Tabel II.D.1 CO_2 emissie van de Nederlandse elektriciteitssector en van alle antropogene bronnen in Nederland (1989) in vergelijking met de mondiale emissie en het aandeel ervan in de totale mondiale emissie van CO_2.

bron	emissie CO_2 (x 10^6 ton/a)	aandeel in mondiale emissie (%)
elektriciteitsproductie NL	38	circa 0,1
alle antropogene bronnen NL	182	circa 0,7
mMondiaal:		
- fossiele brandstoffen	19800	
- ontbossingen en veranderd grondgebruik	5700	
	+ —	
- totaal antropogene bronnen	25500	

Autonome ontwikkeling

Als gevolg van de voortdurende stijging van de concentratie CO_2 en andere broeikasgassen in de atmosfeer wordt voorspeld dat wereldwijd klimaten zullen veranderen. Tijdens de Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) conferentie in Zweden (augustus 1990) werd gesteld, dat bij ongewijzigd beleid als gevolg van de verdere toename van de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer, waaronder CO_2, een mondiale temperatuurstijging van één graad in 2025 en drie graden aan het eind van de volgende eeuw zal optreden. De consequenties van een mondiale temperatuurstijging kunnen zijn:

- klimaatveranderingen, die veranderingen in de mondiale voedselproduktie teweegbrengen
- zeespiegelstijging als gevolg van het smelten van de ijskappen, leidend tot overstroming en verlies van landbouwgrond. Geïndustrialiseerde landen zullen hun kustverdediging wel enige decennia kunnen aanpassen aan een zeespiegelstijging, maar in arme landen is dit minder of niet het geval.

LITERATUUR

IPCC, 1990 (eds. Houghton, J.T.; Jenkins, en Ephaums, J.J.). Climate change. The IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Press, Cambridge.

KEELING, C.D. et al., 1986. An analysis of the concentration of atmospheric carbon dioxide at fixed land stations and over the oceans. Based on discrete samples and daily averaged continuous measurements. Scripps Institution of Oceanography, La Lolla, California.

RIVM, 1988. Zorgen voor morgen. Nationale Milieuverkenning 1985-2010. Samson Tjeenk Willink, Alphen a/d Rijn.

Bijlage E

Effecten ten gevolge van luchtverontreiniging en depositie

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft de volgende classificatie gegeven van de belangrijkeid van effecten:

niveau I: concentraties en expositietijden waarbij geen directe effecten zijn waargenomen

niveau II: concentraties en expositietijden waarbij waarschijnlijk irritatie van gevoelige organen, schadelijke effecten op vegetatie, vermindering van de zichtbaarheid in de atmosfeer of andere nadelige effecten op het milieu ontstaan

niveau III: concentraties en expositietijden waarbij waarschijnlijk beschadigingen of veranderingen van vitale fysiologische functies optreden die mogelijk kunnen leiden tot chronische ziekten of een verkorting van de levensverwachting

niveau IV: concentraties en expositietijden waarbij waarschijnlijk bij gevoelige groepen in de bevolking een acute ziekte of de dood optreedt.

De grenswaarden van luchtverontreinigende stoffen komen in Nederland overeen met niveau I. Deze grenswaarden hebben betrekking op de mens en op flora en fauna in het algemeen. Voor meer gevoelige planten en ecosystemen liggen de waarden voor niveau I lager. Ter bescherming van deze gevoelige planten zijn richtwaarden opgesteld. Ook deze richtwaarden zullen echter enkele zéér gevoelige planten nog onvoldoende bescherming bieden. Bij de opstelling van de grens- en richtwaarden is, voor zover er informatie beschikbaar was, rekening gehouden met synergistische effecten van andere verbindingen.

In het algemeen is vegetatie veel gevoeliger voor luchtverontreiniging dan de mens of de fauna. In principe zijn wel secundaire effecten op de fauna mogelijk door achteruitgang of verdwijnen van voedingsgewassen ten gevolge van luchtverontreiniging. Dit geldt in het bijzonder voor diersoorten die zijn gebonden aan specifieke voedingsgewassen, bijvoorbeeld vlinders waarvan de rupsen zich ontwikkelen op een bepaalde plantensoort. Een tweede secundaire invloed kan een gevolg zijn van opname van zware metalen in vegetatie met mogelijke accumulatie in voedselketens, dus uiteindelijk in dieren.

Verder kunnen directe effecten van zure depositie of depositie van zware metalen optreden bij dieren die in de bodem leven en waarbij wateropname of waterafgifte via de huid verloopt. Op het gebied van effecten van luchtverontreiniging op de fauna ontbreekt echter momenteel nog de kennis om deze effecten daadwerkelijk vast te stellen of te kwantificeren.