1039-42
(2e)

nv
Elektriciteits-
Produktiemaatschappij
Oost- en Noord-Nederland

EPON

Milieueffectrapport

Meestoken van hout, biomassa en ABI-slib in Centrale Gelderland, eenheid 13 te Nijmegen

KEMA

Milieu-effectrapport

Meestoken van hout, biomassa en ABI-slib in Centrale Gelderland, eenheid 13 te Nijmegen

december 2000

INHOUD

blz.

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN, SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN V.1

SAMENVATTING S.1

1 Inleiding 1.1
1.1 Voorgeschiedenis en aanleiding 1.1
1.2 Reikwijdte en procedure MER 1.4
1.3 Inhoud MER 1.5

2 Probleemstelling en doel 2.1
2.1 Inleiding 2.1
2.2 Probleemstelling bijstoken hout en overige biomassa 2.1
2.2.1 CO_2-emissiereductie 2.2
2.2.2 Duurzaam energiebeleid 2.3
2.2.3 Afvalstoffenbeleid 2.4
2.2.3.1 Ladder van Lansink 2.4
2.2.3.2 Bijstoken van brandbare afvalstoffen 2.5
2.2.4 Positie elektriciteitsproducenten 2.6
2.3 Probleemstelling ABI-slib 2.6
2.4 Motivering voor het bijstoken 2.8
2.4.1 Algemeen 2.8
2.4.2 Omschrijving bij te stoken stoffen 2.8
2.5 Doelstelling en criteria van het voornemen 2.9

3 Besluitvorming 3.1
3.1 Inleiding 3.1
3.2 Biomassa- en afvalstoffen-wetgeving 3.1
3.2.1 Programmering thermische verwerkingscapaciteit (biomassa-)afval 3.1
3.2.2 Status ABI-slib 3.4
3.2.3 Doelmatigheid 3.6
3.2.3.1 Overgang naar andere afvalverwijderingsstructuur en doelmatigheidstoetsing 3.6
3.2.3.2 Doelmatigheid voorgenomen activiteit 3.7
3.3 Toetsingskader milieu en ruimte 3.9
3.3.1 Emissies naar de lucht 3.9
3.3.1.1 Verzuringsbeleid 3.9
3.3.1.2 Emissie-eisen en normen 3.10
3.3.1.3 Nieuwe/aankomende eisen 3.13
3.3.2 Reststoffen 3.14
3.3.3 Bodem 3.14
3.3.4 Geluid 3.14

3.3.4 Geluid 3.14
3.3.5 Ruimtelijke ordening 3.14
3.4 Te nemen besluiten 3.15

4 Voorgenomen activiteit en alternatieven 4.1
4.1 Voorgenomen activiteit 4.1
4.1.1 Uitgangspunten 4.3
4.1.1.1 Gegevens centrale Gelderland eenheid 13 ..... 4.3
4.1.1.2 Dimensionering bijstookactiviteiten 4.5
4.1.2 Te verstoken stoffen 4.7
4.1.2.1 Gegevens steenkool 4.7
4.1.2.2 Gegevens secundaire brandstoffen 4.8
4.1.2.3 Gegevens ABI-slib 4.11
4.1.2.4 Door te rekenen brandstofpakketten 4.12
4.1.3 Acceptatieprocedures en -criteria 4.13
4.1.3.1 Acceptatieprocedures 4.13
4.1.3.2 Acceptatiecriteria secundaire brandstoffen 4.13
4.1.4 Logistieke aspecten 4.15
4.1.4.1 Ontvangst en opslag 4.15
4.1.4.2 Transportbewegingen 4.18
4.1.4.3 Voorbehandeling secundaire brandstoffen 4.18
4.1.5 Bijstookinstallaties 4.20
4.1.5.1 Bijstoken met olielansen 4.20
4.1.5.2 Bijstoken via de kolenband 4.21
4.1.5.3 Malen en bijstoken 4.22
4.1.5.4 Vergassen en bijstoken 4.24
4.1.5.5 Procestechnische aspecten 4.26
4.1.6 Verwerking reststoffen 4.27
4.1.7 Overige aspecten 4.28
4.1.7.1 Geurbeperkende maatregelen 4.28
4.1.7.2 Akoestische voorzieningen 4.28
4.1.7.3 Brand- en veiligheidsvoorzieningen 4.29
4.1.7.4 Bodembeschermende maatregelen 4.30
4.1.7.5 Bedrijf bij storingen en calamiteiten 4.30
4.1.8 Milieueffecten tijdens de bouw 4.31
4.1.9 Bijstookproeven 4.31
4.2 Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit 4.32
4.2.1 Inleiding 4.32
4.2.2 Referentie-alternatief 4.32
4.2.3 Nulalternatief 4.32
4.2.4 Uitvoeringsalternatieven bijstoken 4.32
4.2.5 Alternatieve verwerking ABI-slib 4.33
4.2.6 Uitvoeringsalternatieven transport biomassa 4.33
4.2.7 Meest milieuvriendelijke alternatief 4.33

5	Bestaande milieutoestand en de milieueffecten voorgenomen activiteit	5.1
5.1	Algemene aspecten	5.1
5.1.1	Milieuaspecten	5.1
5.1.2	Studiegebied	5.2
5.1.3	Natuurgebieden	5.3
5.1.4	Grondgebruik buiten natuurgebieden	5.5
5.1.5	Autonome ontwikkelingen	5.5
5.1.6	Massa- en energiebalansen	5.6
5.2	Lucht	5.9
5.2.1	Rookgasemissies zonder bijstoken	5.9
5.2.2	Rookgasemissies bij bijstoken biomassa	5.9
5.2.3	Overige emissies naar de lucht	5.15
5.2.4	Huidige luchtkwaliteit	5.15
5.2.5	Invloed van bijstoken van biomassa op luchtkwaliteit	5.16
5.2.6	Geur	5.17
5.3	Oppervlaktewater	5.18
5.3.1	Emissies zonder bijstoken van biomassa	5.18
5.3.2	Invloed bijstoken op ABI-effluent	5.18
5.4	Bodem	5.19
5.4.1	Zure depositie en zware metalen	5.19
5.4.2	Bodemsituatie locatie	5.19
5.5	Reststoffen	5.20
5.5.1	Kolenreststoffen zonder bijstoken	5.20
5.5.2	Invloed bijstoken op reststoffen	5.21
5.6	Logistieke en vervoersaspecten	5.24
5.6.1	Vervoersopties	5.24
5.6.2	Route-opties	5.26
5.6.3	Luchtverontreiniging van het verkeer	5.28
5.6.4	Verkeerskundige effecten	5.34
5.6.5	Conclusies verkeerskundig onderzoek	5.35
5.7	Geluid	5.36
5.7.1	Huidige geluidbelasting	5.36
5.7.2	Geluidbelasting voorgenomen activiteit	5.39
5.7.3	Verkeer van en naar de inrichting	5.41
5.8	Visuele aspecten	5.47
5.9	Veiligheidsaspecten	5.47
5.9.1	Hout en vergelijkbare stoffen	5.47
5.9.2	Vet/olie	5.48
5.9.3	Vochtige biomassasoorten	5.48
5.9.4	Veiligheid vergasser	5.48
5.10	Vermeden milieugevolgen	5.49

6	Vergelijking van de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven	6.1
6.1	Inleiding	6.1
6.2	Vergelijking van de bijstookalternatieven	6.1
6.3	Alternatieve verwerking ABI-slib	6.4
6.3.1	Ladder van Lansink	6.4
6.3.2	Luchtemissies vanwege terugstoken ABI-slib	6.6
6.3.3	LCA-analyse emissies	6.9
6.3.4	Eindafweging ABI-slib	6.9
6.4	Vergelijking van de transportalternatieven	6.10
6.5	Het meest milieuvriendelijke alternatief	6.11
6.6	Conclusies	6.14
7	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	7.1
7.1	Inleiding	7.1
7.2	Leemten in kennis	7.1
7.3	Belang voor de besluitvorming	7.2
7.4	Evaluatieprogramma	7.2
Bijlage A	Storten van ABI-slib	A.1
LITERATUUR		L.1

VERKLARENDE LIJST VAN BEGRIPPEN SYMBOLEN, VOORVOEGSELS EN ELEMENTEN

Begrippen, afkortingen

ABI	Afvalwaterbehandelingsinstallatie
Achtergrondconcentratie	Het concentratieniveau van een stof in een gebied, zonder dat daar de voorgenomen activiteit plaatsvindt
Achtergrondtemperatuur	Temperatuur van het oppervlaktewater bij de inlaat (inlaattemperatuur). Deze temperatuur kan hoger zijn dan de natuurlijke temperatuur door bovenstroomse restwarmte
Aftapstoom	Stoom die uit een stoomcircuit wordt afgetapt nadat het een deel van zijn energie aan de turbine heeft afgegeven
ALARA	As Low As Reasonable Achievable: zo laag als redelijkerwijs haalbaar is
Antropogeen	Van menselijke oorsprong
AOO	Afval Overleg Orgaan
Asgehalte	Onbrandbare fractie van een stof
AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
Bees-A	Besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer-A (voor grote stookinstallaties >50 MW_{th})
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
Bevoegd gezag	Het overheidsorgaan dat de (wettelijke) bevoegdheid heeft om op bijvoorbeeld een vergunningaanvraag (met MER) te beslissen
B-hout	oud hout afkomstig uit bouw- en sloopafval
Blend	Mengsel van steenkool uit verschillende mijnen
Biomassa	Organisch materiaal van dierlijke of plantaardige oorsprong
Bodemas	De zware as die de vergasser via de bodem verlaat
Bijstoken	Verstoken van een beperkte hoeveelheid andere brandstof naast de hoofdbrandstof
BLA	Besluit luchtemissies afvalverbranding
CG13	Centrale Gelderland, eenheid 13 te Nijmegen
Component	In rookgas voorkomend bestanddeel; NO_x, SO_2, CO_2 et cetera
Condensaat	Gecondenseerde stoom

Condensor	Apparaat dat bestaat uit een vat, met daarin een pijpenbundel waardoor koelwater stroomt. Hierdoor condenseert de stoom in het vat
CO_2-vermindering/reductie	bruto vermindering van fossiel CO_2 ten gevolge van het vermijden van de inzet van fossiele brandstoffen door inzet van biomassa. Voor alternatieve inzet van de biomassa (bijvoorbeeld in een AVI) is niet gecompenseerd.
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)
Demiwater	Gedemineraliseerd water (onder andere voor stoom)
DeNOx-installatie	Installatie ter verwijdering van de stikstofoxiden uit het rookgas
Depositie	Hoeveelheid van een stof die per tijds- en oppervlakte-eenheid neerkomt
Dioxines	Zeer giftige ringverbindingen die chloor bevatten
Drooglucht	De lucht die dient om een medium te drogen
d.s.	droge stof
DTO	Draaitrommeloven
Duurzame energiebronnen	Energiebronnen, die in menselijk tijdsperspectief bezien, niet-eindig zijn, bijvoorbeeld zon, wind, waterkracht
Ecosysteem	Een functioneel relatiestelsel dat bestaat uit zowel levende als niet-levende subsystemen, doorgaans aangeduid als organismen en hun milieu
Effluent	Gezuiverde lozing van een waterzuiveringinstallatie (op het oppervlaktewater)
Emissie	Hoeveelheid stof(fen) of andere agentia, zoals geluid of straling, die door bronnen in het milieu wordt gebracht
Energiebalans	Overzicht van ingaande en uitgaande energiestromen
Energierijke biomassa	Biomassa met een hoge stookwaarde boven 8 MJ/kg
EPON	N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Oost- en Noord-Nederland
Etmaalwaarde (van het equivalente geluidsniveau)	Hoogste waarde van het equivalente geluidsniveau (L_{Aeq}) tijdens het etmaal, na correctie voor de periode van het etmaal waarin het geluid optreedt. Bij centrales is de nachtperiode maatgevend (tussen 23:00 en 07:00): correctie + 10 dB
Explosieluik	Luik dat bij explosie lossspringt zodat niet de hele ruimte waarin het luik zit, wordt ontzet of ontploft

Fenolen	Aromatische verbindingen met OH-groep
Fossiele brandstof	Brandstof die in de loop van vele eeuwen ontstaan is uit organische stoffen onder druk van oude aardlagen
Furanen	Ringvormige verbindingen die toxisch en soms ook kankerverwekkend zijn
Gemiddeld brandstofpakket	Pakket met gemiddeld verwachte samenstelling
Geureenheid	Maat voor menselijke waarneming van geur: bij 1 geureenheid per m^3 neemt de helft van de mensen de geur waar en de andere helft niet
Gevaarlijk afval	Afvalstoffen die vallen onder het Besluit Gevaarlijke Afvalstoffen (BAGA)
GFT-afval	Groente-, fruit- en tuinafval
GKE/Vliegasunie	De organisatie die namens de kolenstokende elektriciteitsproductiebedrijven gezamenlijk de kolen inkoopt en de kolenreststoffen afzet
Grenswaarde	Milieukwaliteitseis die - al dan niet op termijn - in acht genomen moet worden (overschrijding is niet toegestaan)
GS	Gedeputeerde Staten (van een provincie)
Immissie	Concentratie of belasting (stoffen, andere agentia) in een milieucompartiment op leefniveau
Immobilisatie (van reststoffen)	Door middel van een fysische of chemische behandeling voorkomen dat gevaarlijke stoffen uit een materiaal in het milieu terecht kunnen komen
Inertisering	Voorkomen dat een materiaal (hier biomassa) reactief wordt
Ladder van Lansink	De milieuhygiënische voorkeursvolgorde voor de verwerking van afvalstoffen zoals verwoord door het Tweede Kamerlid Lansink
MAC-waarde	Maximale Aanvaarde Concentratie van een gas, damp, nevel of van stof in de lucht op de werkplek
Massabalans	Overzicht van ingaande en uitgaande massastromen
MER	Milieu Effect Rapport (het rapport)
m.e.r.	milieu-effectrapportage (de procedure)

Milieucompartimenten	Verschillende onderdelen waarin het milieu verdeeld kan worden, zoals bodem, water, lucht
Milieukwaliteitsdoelstelling	Een norm met betrekking tot de kwaliteit van een milieucompartiment
NA	zie nulalternatief
Ner	Nederlandse emissierichtlijnen
NLG	Nederlandse gulden
NMP 2 respectievelijk 3	Nationaal Milieubeleidsplan 2 respectievelijk 3
Nulalternatief	Het blijven stoken van kolen en de anno 2000 vergunde hoeveelheid hout
ONF	Organisch natte fractie
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstof
Papierslib	(Natte) reststof uit afvalwaterinstallaties van papierfabrieken
Percentiel	Getal, dat in een cumulatieve frequentieverdeling in procenten de kans aangeeft dat een bepaald meetresultaat niet wordt overschreden. Als het 95-(onderschrijdings)percentiel van een reeks meetresultaten (bijvoorbeeld) 5,3 is, dan ligt 95% van de meetresultaten onder 5,3
PMP	Provinciaal Milieubeleidsplan
Poederkool	Fijnvermalen steenkool die in een ketelinstallatie als brandstof wordt ingeblazen
Poederkoolmolen	Molen die steenkool tot poederkool vermaalt
ppm	parts per million (1 per 10^6)
ppb	parts per billion (1 per 10^9)
RA	zie referentie alternatief
Receptorpunt	Punt waar de concentratie van een bepaalde milieubelasting wordt berekend
Referentie-alternatief	Het alternatief waarbij uitsluitend steenkool wordt verstookt
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
ROI	Zie rookgasontzwavelingsinstallatie
Rookgas	De gasstroom in de uitlaat van een verbrandingsinstallatie

Rookgasontzwavelingsinstallatie	De installatie die zwaveloxiden uit de rookgassen verwijderd
RWS	Rijkswaterstaat
schone (biomassa)	biomassa met lage concentraties chemische verontreiniging (o.a. zware metalen en zwavel): zie tabel 4.1.9. Dus geen RWZI-slib
SEV	Structuurschema Elektriciteits Voorziening
slib	vaste stof die overblijft uit bijvoorbeeld waterzuiveringsinstallaties
SRM	Specifiek risicomateriaal (afkomstig van destructiebedrijven)
Stand still	Beginsel dat de milieubelasting niet verder mag toenemen
Startnotitie	De notitie waarmee een initiatiefnemer het voornemen voor een bepaalde MER-plichtige activiteit aan het bevoegd gezag bekend maakt. Met de indiening van de startnotitie start de m.e.r.-procedure
Stofexplosie	Explosieve kettingreactie van stofdeeltjes die zeer snel na elkaar ontbranden
STEG	Stoom- en gasturbine-installatie
Stookwaarde	De calorische waarde van een brandstof zonder correctie voor opwarming van het aanwezige water en de condensatiewarmte van het gevormde water
Streefwaarde	Milieukwaliteitsniveau waarbij het risico op als nadelig gewaardeerde effecten verwaarloosbaar wordt geacht
Suppletie (ROI)	Toevoer van water aan het watercircuit van de ROI
Syngas	Gas dat in de vergasser geproduceerd wordt
Temperatuursprong (~T)	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 temperatuursprong wordt gemeten als het verschil in temperatuur van het koelwater voor en na de condensor
Terugstoken	Het met de kolen in de vuurhaardbrengen van stoffen uit het verbrandingsproces (in dit geval ABI-slib)
TEQ	Toxiciteitsequivalent
TJP-A	Tienjarenprogramma-Afval
Toetsingswaarde	Waarde waaraan emissies getoetst worden
Toxisch	Giftig; eigenschap van een chemische stof berustend op een verstoring van fysiologische functies in levende organismen

UA	Uitvoeringsalternatief. UA_{sh} is het uitvoeringsalternatief waarbij schoon hout (i.p.v. oud hout) wordt ingezet
VA	Voorgenomen activiteit. VAgem betreft de gemiddeld verwachte inzet van biomassa. VAbwc de inzet van de voor het milieu meest ongunstige pakket biomassa
Vergassen	Thermische omzetting van een brandstof bij een ondermaat aan zuurstof, waarbij een brandbaar gas ontstaat
Verslakking	Het verschijnsel dat gesmolten materiaal uit de kolen zich op de wand van de ketel vastzet
Verspreidingsmodel	Model waarmee de verspreiding (van luchtverontreiniging) wordt voorspeld
Verwachtingswaarde	De emissiewaarde, waarvan de initiatiefnemer verwacht, dat deze met de te bouwen installatie over een jaar gemiddeld gerealiseerd zal worden
Vliegas	De fijne as die de ketel met de rookgassen verlaat
Voorgenomen activiteit	In dit MER het bijstoken van extra biomassa en het blijven terugstoken van ABI-slib
Warmtelozing (MW_{th})	De hoeveelheid warmte (MJ) in het koelwater die een centrale per seconde op het oppervlaktewater loost
Weegbrug	Weegapparatuur waarop vrachtwagens en dergelijke gewogen worden
Wgh	Wet geluidhinder
Wm	Wet milieubeheer
Worst case	Slechtst denkbare geval (onder andere biomassapakket)
Wro	Wet ruimtelijke ordening
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Ww	Woningwet
Wwh	Wet op de waterhuishouding
IJkopname	Weging van de lading van een schip door middel van meting van de diepteligging van het schip
Zuurequivalenten	Eenheid voor zure depositie
Zware metalen	De groep toxische metalen waaronder cadmium, koper, kwik, lood en zink

Symbolen

a	jaar
B_i	geluidsbelasting in dB(A)-etmaalwaarde
Cl^-	chloride
CH_4	methaan
C_xH_y	koolwaterstoffen
CO	koolmonoxide
CO_2	kooldioxide
°C	graad Celcius
d	dag
dB(A)	decibel (na verwerking door A-filter, dat de gevoeligheid van het menselijk gehoor als functie van de toonhoogte simuleert)
g	gram
h	uur
HCl	zoutzuur
J	Joule, eenheid van arbeid (1 J = 1 Nm)
jg	jaargemiddelde
K	Kelvin, temperatuur (= °C + 273)
L_{Aeq}	equivalent geluidsniveau in dB(A); energetisch gemiddelde van het A-gewogen geluiddrukniveau over een bepaalde periode
L_{WR}	immissierelevante bronsterkte, ofwel het in één bepaalde richting uitgestraalde geluidsvermogen
min.	minuten
m_e^3	1 m^3 gas bij 0 °C en 1013 mbar
MW_e	productiecapaciteit van elektriciteit uitgedrukt in Megawatt
MW_{th}	productiecapaciteit van warmte uitgedrukt in Megawatt
N_2	stikstof
NH_3	ammoniak
NO_x	stikstofoxiden (NO + NO_2)
O_2	zuurstof
O_3	ozon
pH	zuurgraad

s	seconde
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
Ba	barium
Br	broom
C	koolstof
Ca	calcium
Cd	cadmium
Cl	chloor
Co	cobalt
Cr	chroom
Cu	koper
F	fluoride
Fe	ijzer
H	waterstof
Hg	kwik
I	jodium
K	kalium
Mn	mangaan
Mo	molybdeen
N	stikstof
Ni	nikkel
O	zuurstof
Pb	lood
S	zwavel
Sb	antimoon
Se	seleen
Te	tellurium
Ti	titaan
V	vanadium
Zn	zink

SAMENVATTING VAN HET MER "MEESTOKEN BIOMASSA EN ABI-SLIB IN CENTRALE GELDERLAND, EENHEID 13 TE NIJMEGEN"

pag.

1 Achtergrond en doel 2

2 Beleid en besluitvorming 2

3 De voorgenomen activiteit en de alternatieven 7
3.1 Voorgenomen activiteit 7
3.2 Situering van de centrale Nijmegen, de vergassingsinstallatie en de houtmaalinstallatie 7
3.3 Acceptatie biomassa 10
3.4 Massa- en energiebalansen 10
3.5 De alternatieven 12

4 De milieueffecten 13
4.1 Inleiding 13
4.2 Rookgasemissies 13
4.3 Geur 13
4.4 Reststoffen 13
4.5 Oppervlaktewater 15
4.6 Verkeer van en naar de centrale 15
4.7 Geluid 15
4.8 Vermeden milieugevolgen 15

5 Vergelijking van de voorgenomen activiteit met de alternatieven 16

6 Conclusies 19

1 ACHTERGROND EN DOEL

De N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Oost en Noord Nederland EPON heeft plannen ontwikkeld om in haar kolengestookte eenheid 13 van de centrale Gelderland te Nijmegen maximaal 5 PJ (dat is 450 kton met een stookwaarde van 11 MJ/kg)) biomassa per jaar bij te stoken[1]. De beoogde biomassa is relatief schoon van karakter (bijvoorbeeld geen rioolwaterzuiveringsslib) en zal door middel van het bijstoken met een hoog energetisch rendement worden omgezet in elektriciteit en warmte. De niet verbrande bestanddelen zullen als onderdeel van de kolenreststoffen worden hergebruikt als bouwstof voor diverse toepassingen. De plannen sporen goed met het CO_2-reductiebeleid en het energiebeleid van de overheid.

Voor deze activiteiten dient op grond van het Besluit Milieueffectrapportage een milieueffectrapport te worden opgesteld. De bijlage, deel C, bij dit besluit bevat categorie 18.2 "de oprichting van een inrichting bestemd voor het bewerken, verwerken of vernietigen van afvalstoffen" in gevallen, waarin de activiteit betrekking heeft op een inrichting met een capaciteit van 100 ton per jaar of meer. Ten aanzien van het bestaande hout bijstoken en de verwerking van ABI-slib bestaat geen m.e.r.-plicht. Het MER dient als onderbouwing voor een aanvraag inzake een veranderingsvergunning op grond van de Wet milieubeheer. Omdat de activiteiten de lozingen op het oppervlaktewater niet of slechts positief beïnvloeden gaat EPON er van uit dat ten aanzien van de lozingen op het oppervlaktewater volstaan kan worden met een zogenaamde melding. De wateraspecten worden overigens wel behandeld in het MER.

Als bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure treden Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland en - namens de minister van Verkeer en Waterstaat - het Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, directie Oost-Nederland op. Bij het opstellen van het MER is gebruik gemaakt van de daarvoor door de provincie gegeven richtlijnen, die mede gebaseerd zijn op adviezen van de Commissie voor de milieueffectrapportage te Utrecht.

De doelstelling van de voorgenomen activiteit is het bijstoken in de kolengestookte eenheid CG13 van maximaal 5 PJ biomassa per jaar ten behoeve de productie van elektriciteit. Ook wordt de continuering van het terugstoken van het ABI-slib beoogd. Laatstgenoemde activiteit wordt al sinds begin jaren tachtig toen de rookgasontzwavelingsinstallatie in gebruik werd genomen, toegepast, maar is niet expliciet vergund. Aangezien de elektriciteitsproductie op hetzelfde peil blijft gehandhaafd, betekent de inzet van de biomassa dat op de inzet van fossiele brandstoffen wordt bespaard.

2 BELEID EN BESLUITVORMING

In dit kader kan een duidelijke onderscheid worden onderkend tussen enerzijds het bijstoken van energetisch waardevol hout en overige biomassa en anderzijds het terugstoken van het (niet-brandbare)

---

[1] Dit is inclusief de reeds bestaande activiteit van het bijstoken van circa 60 kton gereinigd afvalhout

ABI-slib. Deze onderscheiding vertaalt zich ook in een dermate eigen karakter, dat zij min of meer gescheiden van elkaar worden behandeld.

Bijstoken hout en overige biomassa

De plannen van EPON in dit verband sluiten aan bij beleidsuitgangspunten en probleemstellingen van de overheid. Samengevat komen deze neer op de volgende punten:

- bijdrage aan CO_2-emissiereductie kolencentrales
- invulling van doelstelling en vraag naar duurzame energie
- economische noodzaak in verband met liberalisatie elektriciteitsmarkt
- energie-optimalisatie (niet herbruikbare) afvalstoffen.

CO_2-emissiereductie

Nederland heeft zich internationaal verplicht (Kyoto-protocol en Europese afspraken) tot een emissiereductie van broeikasgassen van 6% in 2008-2010 ten opzichte van 1990-1995. Voor Nederland betekent dit een reductie van 50 Mton CO_2-equivalenten. De delen 1 en 2 van de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid bevatten onder meer maatregelen met betrekking tot het belangrijkste broeikasgas CO_2. Van de elektriciteitsproductiebedrijven en met name van de kolencentrales wordt een grote reductie-inspanning gevraagd. Ter uitvoering van dit beleid zijn op 5 juli 2000 tussen de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en de eigenaren van de Nederlandse kolencentrales afspraken op hoofdlijnen gemaakt over de bijdragen van deze bedrijven aan de doelstellingen uit de Klimaatnota. Deze bijdrage bedraagt circa 6 miljoen ton CO_2 per jaar voor de periode 2008-2012 en zal voornamelijk bestaan uit 475 MW biomassavermogen en verbetering van de energie-efficiency in het kader van het Convenant Benchmarking energie-efficiency.

Duurzame energie

Het energiebeleid van de rijksoverheid richt zich de laatste jaren sterk op de inzet van duurzame energiebronnen. Het aandeel duurzame energie moet volgens de doelstellingen in het jaar 2010 zijn toegenomen tot 5% (10% in 2020). Het bijstoken van biomassa-afval wordt erkend als één van de belangrijkste "groene" stroombronnen. Met een nagestreefde groene stroomproductie van totaal circa 5 PJ kan de bijdrage van CG13 aan de doelstelling van duurzame energie uit (biomassa-)afval (ruim 80 PJ in 2007) op ongeveer 6% worden gesteld.

Positie elektriciteitsproducenten

Tegen de achtergrond van een zich liberaliserende elektriciteitsmarkt zien de elektriciteits-productiebedrijven, en zeker de kolencentrales, zich verplicht om concurrerend met bedrijven over de landsgrenzen te opereren en tot een optimale exploitatie te komen. Het bijstoken van reststromen wordt vanuit economische overwegingen steeds belangrijker.

Afvalstoffenbeleid

Het (NMP-)beleid met betrekking tot de gewenste verwerkingswijzen van afvalstoffen is er op gericht om het hergebruik te vergroten. Als hergebruik niet mogelijk is, moet het bij voorkeur worden verbrand onder omzetting van energie. De plannen van het Afval Overleg Orgaan onderstrepen expliciet de doelstelling van optimale energetische verwerking. In dit verband kan ook worden gewezen op het wetsvoorstel tot wijziging van de Wm om een extra trede “energieopwekking” toe te voegen aan de Ladder van Lansink.

In het MER is een doelmatigheidstoetsing uitgevoerd, waarin voor een aantal van de beoogde biomassastromen is onderbouwd dat het bijstoken geen verwerkingsalternatieven hoger op de Ladder van Lansink frustreert.

ABI-slib

CG13 beschikt sinds medio de jaren tachtig over een uitgebreid rookgasreinigingssysteem, waaronder een DeNOx-installatie, een elektrofilter en ontzwavelingsinstallatie (ROI). Het afvalwater van de ROI wordt gezuiverd in een afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI). Naast gezuiverd afvalwater (dat wordt geloosd op de Waal) ontstaat slib, gemiddeld genomen een hoeveelheid van 500 ton per jaar (op basis van droge stof). De reeds vanaf de ingebruikname van de ROI ingevoerde praktijk is dat het slib uit de ABI weer met de kolen wordt ingevoerd in het verbrandingsproces ("teruggestookt"). Dit is door de kolenstokende bedrijven in Nederland steeds als een milieuhygiënisch verantwoorde en doelmatige verwerkingswijze beschouwd, die past binnen het algemene afvalstoffenbeleid, waaraan het geheel van preventie, hergebruik en nuttige toepassing als basisbeginsel ten grondslag ligt. Zij valt binnen de vergunde emissies.

Het op deze wijze terugstoken van ABI-slib is niet expliciet geregeld in de vigerende milieuvergunning. Het bevoegd gezag (provincie Gelderland) heeft zich eerder op het standpunt gesteld dat deze activiteit moet worden opgevat als verwerking van een gevaarlijke afvalstof. Met EPON is overeen gekomen om deze activiteit mee te nemen in het MER, teneinde de milieuhygiënische consequenties en de doelmatigheid in vergelijking tot andere verwerkingsmethoden aan te tonen.

In september 1999 is door de provincie afwijzend beschikt op een verzoek van een belanghebbende om handhavend tegen het terugstoken op te treden. Tegen dit besluit zijn bedenkingen ingebracht. De Raad van State (ABRvS) is gevraagd een voorlopige voorziening te treffen, dat wil zeggen de activiteit met onmiddellijke ingang te laten schorsen. In zijn uitspraak van 5 november 1999 heeft de Voorzitter van de ABRvS aangegeven geen aanleiding te zien tot het treffen van de voorlopige voorziening. Legalisering van het terugstoken van ABI-slib sluit hij daarbij niet uit.

De juridische status van ABI-slib in het huidige Nederlandse recht is voor dit MER nader onderzocht. De conclusie van de studie is dat zolang ABI-slib binnen het proces blijft, het in het huidige Nederlandse recht hoogstwaarschijnlijk **niet** als een afvalstof beschouwd moet worden. Zelfs indien het wel als een afvalstof beschouwd zou worden, dient het niet als een gevaarlijke afvalstof te worden gekwalificeerd. Er is momenteel een wijziging van de Wm in behandeling waarbij het afvalstoffenbegrip opnieuw wordt gedefinieerd. In de gewijzigde Wm zal het Nederlandse afvalstoffenrecht naar verwachting opschuiven naar het – ruimere - Europese afvalstoffenrecht. Op het moment van indiening van de vergunningaanvraag voor de voorgenomen activiteit zal overigens de wijziging van de Wm nog niet van kracht zijn.

Randvoorwaarden overig milieubeleid

Vanuit het overige milieubeleid geldt een aantal randvoorwaarden dat in acht genomen moet worden bij de uitvoering van het voornemen. De randvoorwaarden hebben met name betrekking op de emissies naar de lucht, de (mogelijk) optredende hinder in de vorm van geluid, geur, stof, verkeer en de kwaliteit van de reststoffen.

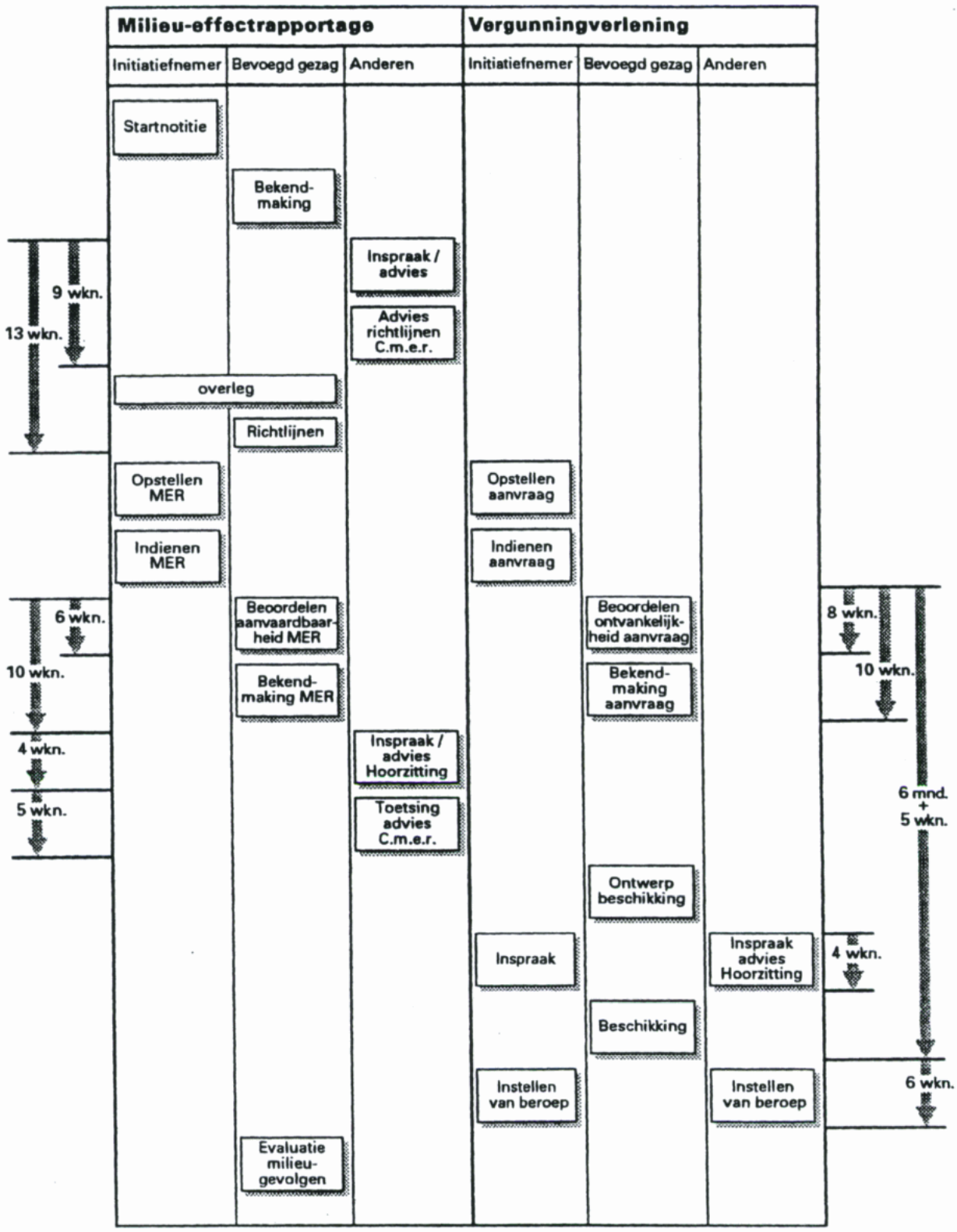
Te nemen besluiten

Voordat met het bijstoken van de biomassa begonnen kan worden, dient het bevoegde gezag een besluit te nemen met betrekking tot de aan te vragen *revisievergunning ingevolge de Wet milieubeheer (Wm)*. Het bevoegde gezag voor de Wm-vergunning zijn GS van de Provincie Gelderland. De procedure voor de vergunningverlening is aangegeven in figuur 2.1.

De *melding in het kader van de Wvo* wordt afgestemd met Rijkswaterstaat.

Voor de bouw van de benodigde installaties is een *bouwvergunning op grond van de Woningwet* vereist, te verlenen door de gemeente Nijmegen.

Voor het verwerken van Specifiek Risico Materiaal (SRM) is een *vergunning ingevolge de Destructiewet* benodigd van de Beleiddirectie Gezondheidsbescherming van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. De uitvoering dient afgestemd te worden met de Regionale dienst Waren en veterinaire zaken, maar is niet gekoppeld aan de Wm-procedure.



Figuur 2.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening

3 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN DE ALTERNATIEVEN

3.1 Voorgenomen activiteit

Aard en hoeveelheid biomassa

De voorgenomen activiteit betreft het bouwen en bedrijven van installaties voor het ontvangen, lossen, opslaan, transporteren, malen en deels vergassen van maximaal 5 PJ (maximaal 450 kton) biomassa per jaar op de centrale Gelderland te Nijmegen met het doel de biomassa c.q. het gas uit de vergasser bij te stoken in de kolengestookte eenheid 13.

De stookwaarde van ongedroogde biomassa ligt doorgaans tussen 5 en 35 MJ/kg. Biomassa bevat in verhouding tot kolen gemiddeld relatief veel cadmium, koper, kwik, lood en zink. Voor de berekening van de effecten is van een bepaald doorsneepakket biomassa uitgegaan dat bestaat uit vers en oud hout, olijfpitten, koffiedik, vet/olie en papierslib. Dit pakket wordt representatief geacht voor de biomassa die bijgestookt zal gaan worden. Daarnaast wordt in het MER een pakket doorgerekend van een ongunstiger samenstelling om de ongunstigste situatie in beeld te brengen.

Fasering

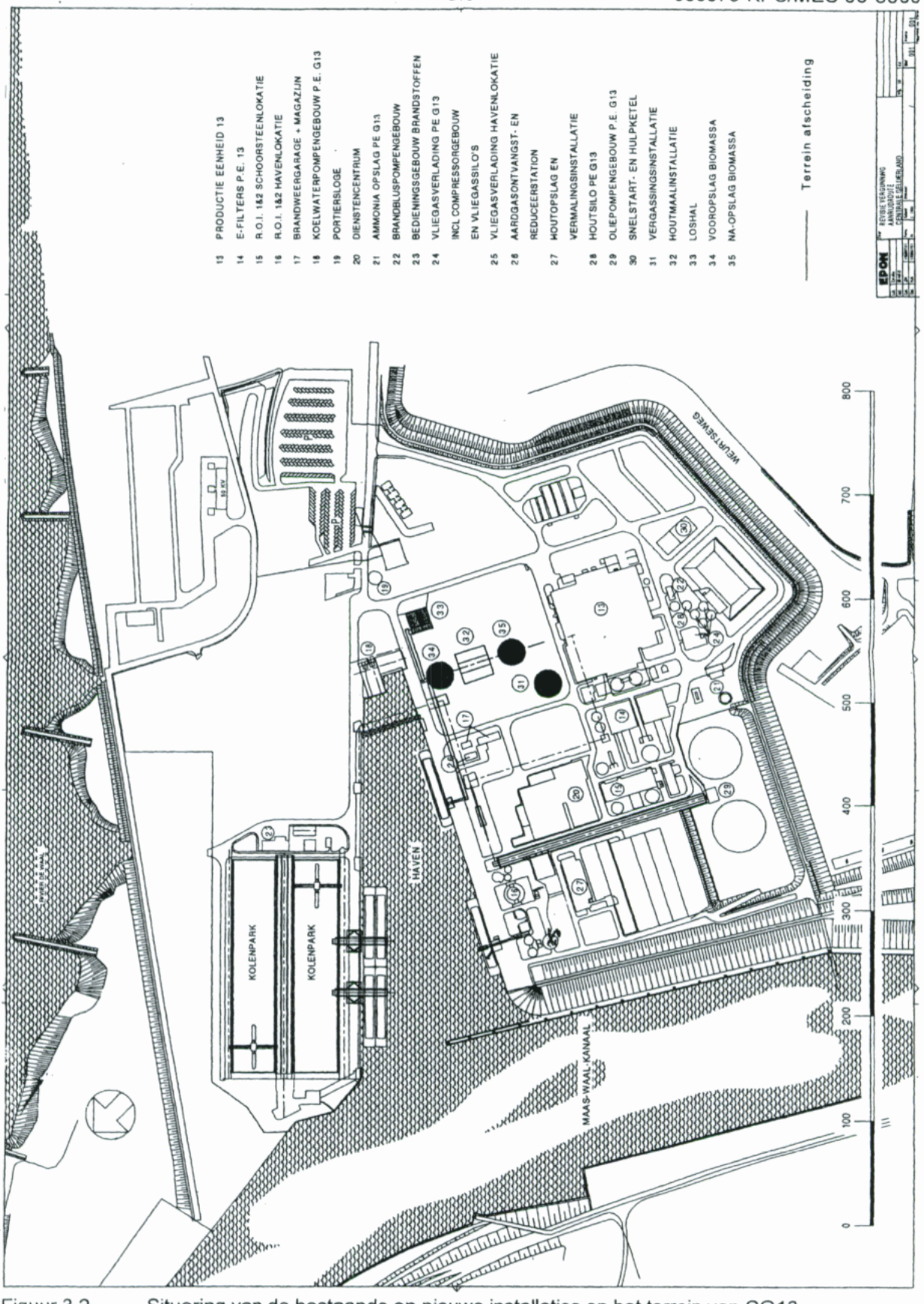
Om bedrijfsrisico's te beperken en flexibel op vragen uit de markt in te kunnen spelen zullen de installaties voor de verwerking van de biomassa gefaseerd aangelegd worden.

3.2 Situering van de centrale Nijmegen, de vergassingsinstallatie en de houtmaalinstallatie

In figuur 3.1 is de centrale Nijmegen met haar omgeving weergegeven. In figuur 3.2 is de plaats van opslag voor de biomassa, de vergassingsinstallatie en de houtmaalinstallatie weergegeven.

SITUATIEKAART CENTRALE GELDERLAND

Figuur 3.1 Ligging van de centrale Gelderland te Nijmegen



Figuur 3.2 Situering van de bestaande en nieuwe installaties op het terrein van CG13

3.3 Acceptatie biomassa

Alvorens contracten met biomassaleveranciers af te sluiten wordt een aantal steekproeven genomen om de samenstelling van de biomassa en de variaties daarin vast te stellen. Biomassa die niet aan de acceptatiecriteria van EPON voldoet wordt niet gecontracteerd. De leveranciers worden verplicht via een gecertificeerd kwaliteitszorgsysteem de samenstelling van hun leveringen te garanderen. De acceptatiecriteria en -procedure zijn beschreven in de paragrafen 4.1.3.1 en 4.1.3.2 van het MER.

3.4 Massa- en energiebalansen

Ter wille van het overzicht geeft figuur 3.4.1 een vereenvoudigde **massabalans** van eenheid 13, zonder en met bijstoken. Detailinformatie over deze uitgangssituaties is vermeld in paragraaf 5.1.6 van het MER. Het al of niet bijstoken van ABI-slib is niet van invloed op de massa- of energiebalans.

a Vereenvoudigde massabalans CG13 zonder bijstoken: het referentie alternatief

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 423
kolen	1380	vliegas	148
kalksteen	25	bodemas	20
suppletiewater ROI	55	gips	43
totaal	15 633	totaal	15 633

b Idem als a met bijstoken van 60 kton hout: het nulalternatief

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 445
kolen	1340	vliegas	146
kalksteen	25	bodemas	20
hout	60	gips	42
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 653	totaal	15 653

c Idem als a met bijstoken van 371 kton biomassa: voorgenomen activiteit met gemiddeld biomassapakket

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 593
kolen	1180	vliegas	149
kalksteen	22	bodemas	20
biomassa	371	gips	39
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 801	totaal	15 801

d Vereenvoudigde massabalans CG13 met bijstoken van 452 kton biomassa: voorgenomen activiteit met worst case biomassapakket

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 668
kolen	1180	vliegas	154
kalksteen	22	bodemas	21
biomassa	452	gips	39
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 882	totaal	15 882

Figuur 3.4.1 Vereenvoudigde massabalans (kton/jaar) van de CG13 zonder bijstoken (a), met bijstoken van 60 kton hout (b, bestaande situatie), met bijstoken van 371 kton biomassa (c, gemiddeld pakket) respectievelijk bijstoken van 452 kton biomassa (worst case pakket). Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

Uit de massabalans kan onder meer geconcludeerd worden dat door bijstoken de totale massadoorzet toeneemt en dat daarbij de hoeveelheid kolen afneemt.

De vereenvoudigde **energiebalans** van eenheid 13 met bijstoken van het gemiddeld verwachte pakket biomassa is weergegeven in figuur 5.1.3 van het MER. Uit deze energiebalans blijkt dat de totale energieomzetting en -levering gelijk blijven. Het gaat energetisch om een verschuiving van steenkool naar biomassa.

3.5 De alternatieven

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de beschouwde alternatieven en hun relatie tot de voorgenomen activiteit.

Tabel 3.2 Overzicht van de voorgenomen activiteit en de verschillende alternatieven

alternatieven	**afkor-ting**	**omschrijving**	**paragraaf MER**
BIJSTOOK ALTERNATIEVEN[1)]			
voorgenomen activiteit	VA	kolen + 60 kton hout+biomassa	4.1
referentie-alternatief	RA	kolen	4.2.2
nulalternatief	NA	kolen + 60 kton hout	4.2.3
uitvoeringsalternatieven bijstoken	UA	– geen gereinigd afvalhout – natte stromen drogen	4.2.4
OVERIGE ALTERNATIEVEN			
alternatieve verwerking ABI-slib	n.v.t.	ABI-slib niet terugstoken maar elders verwerken	4.2.5
transport-alternatieven biomassa	n.v.t.	– 50% aanvoer oud hout per schip – alternatieve routes vrachtverkeer – andere aanvoertijden vrachtverkeer – extra geluidarme vrachtwagens	4.2.6
meest milieuvriendelijke alternatief	MMA	combinatie van de meest milieuvriendelijke uitvoeringsalternatieven	4.2.7

[1)] inclusief terugstoken ABI-slib

Dit overzicht is tot stand gekomen na een voorselectie uit een aantal in principe mogelijke alternatieven. Zo wordt transport per trein niet uitgewerkt omdat de milieueffecten vergelijkbaar zijn met die van transport per binnenschip, maar de kosten aanmerkelijk hoger.

Het drogen van biomassa blijkt geen realistisch alternatief te zijn. De kosten voor drogen van natte biomassa blijken (zonder uitgebreide geurbeperkende voorzieningen) reeds circa NLG 30 per extra GJ als gevolg van het drogen te bedragen. Omdat brandstof circa NLG 5 per GJ kost, is drogen economisch niet verantwoord, zelfs niet bij een verdubbeling van kWh-prijs zoals voor duurzame energie mogelijk.

4 DE MILIEUEFFECTEN

4.1 Inleiding

De aspecten betreffende rookgasemissies, geluid, geur en verkeer en vermeden milieugevolgen zijn het belangrijkst voor dit MER. Deze aspecten worden in de volgende paragrafen nader behandeld. In het MER wordt ook aandacht besteed aan andere zaken, zoals veiligheid, visuele beïnvloeding en bodembescherming. Aangezien deze effecten minimaal zijn of geheel ontbreken wordt daar in deze samenvatting niet verder op in gegaan.

4.2 Rookgasemissies

In figuur 4.1 zijn de berekende rookgasemissies van de huidige situatie en de voorgenomen activiteit weergegeven. De berekende waarden zijn gebaseerd op de verwachte hoeveelheden en samenstelling van de brandstof, waarbij tevens de werking van de rookgasreinigingsinstallatie is verrekend.
Uit de figuur blijkt dat ten opzichte van de bestaande situatie de emissies van SO_2 en fluoride zullen afnemen en van cadmium, som zware metalen en chloride zullen toenemen. De emissies ten gevolge van het bijstoken voldoen echter wel aan het BLA. Omdat de NO_x-emissie volledig door de werking van de DeNOx-installatie wordt bepaald, wordt verwacht dat de NO_x-emissie gelijk zal blijven.

De emissies geven geen aanleiding tot overschrijding van de grens- of richtwaarden voor de omgevingsluchtkwaliteit en evenmin tot verhoging van de verzurende belasting.

4.3 Geur

Van opslag van de verschillende soorten biomassa zijn geen geurmetingen beschikbaar. Op grond van praktische ervaring en te treffen maatregelen worden van de voorgenomen activiteit geen geurproblemen voor de omgeving verwacht. Biomassa die geur zou kunnen veroorzaken wordt in afgesloten vrachtauto's of containers aangevoerd en zal binnen een gebouw (of een daaraan gelijkwaardige voorziening) worden overgeslagen.

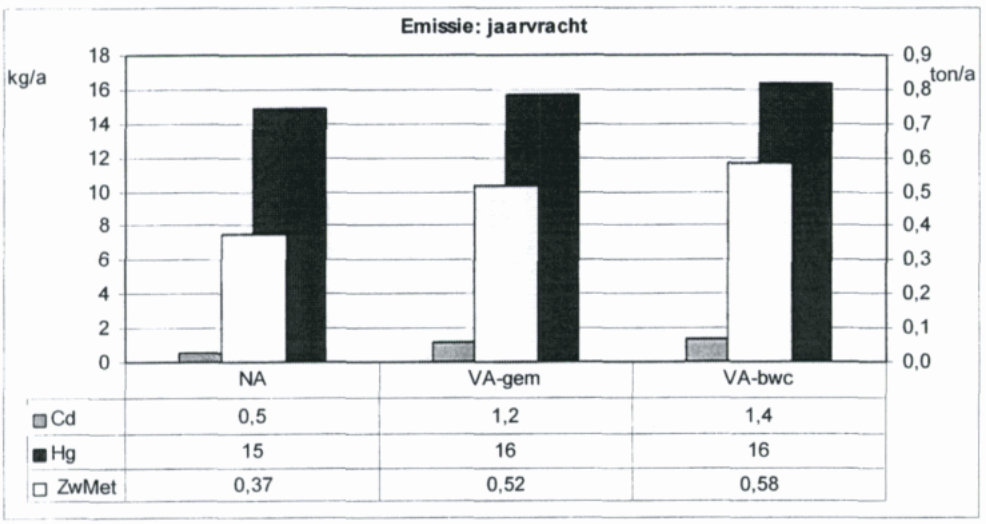
4.4 Reststoffen

De hoeveelheden vliegas en bodemas in de bestaande situatie en na invoering van de voorgenomen activiteit zijn nagenoeg gelijk. Ook de hoeveelheid gips blijft globaal hetzelfde. Op grond van berekeningen en uitgevoerde proeven heeft EPON de overtuiging dat de kwaliteit van de reststoffen binnen de daarvoor geldende marges zal blijven. Als de reststoffen niet meer op de huidige wijze afzetbaar dreigen te worden, zal EPON de aard en hoeveelheid van de bij te stoken biomassa zodanig aanpassen dat dit weer wel het geval is.

Als nieuwe stroom ontstaat as uit de vergasser. Deze bodemas is eveneens praktisch toepasbaar.

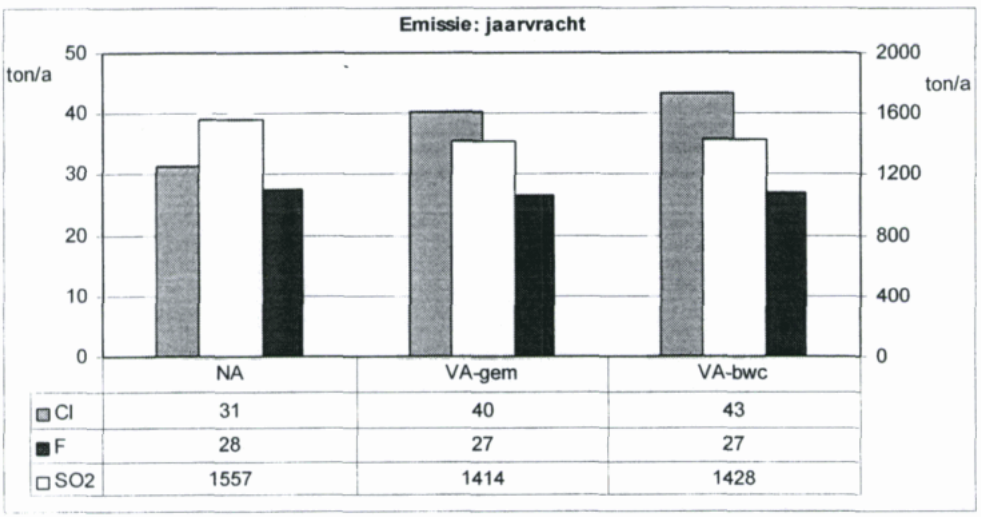
Legenda:

NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
VA-bwc	voorgenomen activiteit met 450 kton biomassa
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA	VA-gem	VA-bwc
Cd	0,5	1,2	1,4
Hg	15	16	16
ZwMet	0,37	0,52	0,58

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is afgezet tegen de rechtse Y-as



	NA	VA-gem	VA-bwc
Cl	31	40	43
F	28	27	27
SO2	1557	1414	1428

SO_2 is afgezet tegen de rechtse Y-as

Figuur 4.1 Berekende emissievrachten van luchtverontreinigende componenten bij bestaande situatie NA en volgens de voorgenomen activiteit VA. Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

4.5 Oppervlaktewater

Water uit de bij te stoken biomassa zal niet leiden tot extra effluent noch tot een verslechtering van het effluent van de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) van de rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI). De lozing van dit effluent op het oppervlaktewater wijzigt dus niet.

Het potentieel mede door de biomassa verontreinigd hemelwater wordt verzameld en hergebruikt. Verontreiniging van het oppervlaktewater ten gevolge van morsverliezen van biomassa(stof) is vrijwel uit te sluiten.

4.6 Verkeer van en naar de centrale

Om het vervoer van de biomassa naar de centrale te optimaliseren en de milieu- en verkeersgevolgen in kaart te brengen, is door verkeerskundig bureau AGV een verkeerskundig onderzoek uitgevoerd. Daarbij zijn onder meer bestudeerd:

- inzet van vrachtverkeer en schepen
- optimale route vrachtverkeer
- resulterende lokale luchtverontreiniging
- barrièrewerking en verkeersveiligheid.

Bureau AGV concludeert dat zelfs bij de maximale inzet van vrachtverkeer er nauwelijks effecten van dit vrachtverkeer qua luchtverontreiniging of verkeersveiligheid te verwachten zijn. AGV adviseert route-alternatief B (via de Scheepvaartweg naar de Weurtseweg, via de Winselingseweg en de Waalbanddijk) te kiezen. EPON zal dit advies opvolgen.

4.7 Geluid

Op grond van ervaringsgegevens met soortgelijke installaties heeft bureau Peutz & Associés de geluidbelastingen in de omgeving berekend. Daarbij is naast de nieuwe installaties ook rekening gehouden met het extra vrachtverkeer op het terrein als gevolg van de aanvoer van biomassa en de afvoer van reststoffen. Dankzij een optimale situering van opslag en vergasser neemt de geluidbelasting als gevolg van het voornemen slechts in geringe mate (maximaal 1 dB(A)) toe. Omdat EPON onlangs een nieuwe, verbeterde route naar het terrein heeft geopend, zullen de piekniveaus ten gevolge van vrachtverkeer ter plaatse van de woonbebouwing lager worden. Richtwaarden voor de piekniveaus worden ten gevolge van het voornemen niet overschreden.

4.8 Vermeden milieugevolgen

In tabel 4.1 zijn de vermeden hoeveelheden fossiel CO_2 voor de verschillende alternatieven weergegeven. Bovendien worden moeilijk te kwantificeren emissies uit stortplaatsen (onder andere CH_4 en CO_2) vermeden.

Tabel 4.1 Vermeden hoeveelheden fossiel CO_2 voor de verschillende alternatieven

	referentie-alternatief alleen kolen stoken	**huidige situatie inclusief hout bijstoken**	**voorgenomen activiteit: verwachting**	**voorgenomen activiteit: "worst case"**
hoeveelheid vermeden CO_2 (kton/jaar)	0	90	465	465

Uit de tabel blijkt dat thans ten opzichte van de referentiesituatie jaarlijks 90kton CO_2 wordt vermeden (als gevolg van een hogere stookwaarde van het hout is eerder wel 110 kton aangehouden). Met de voorgenomen activiteit kan dit oplopen naar 465 kton. Dit betekent 8 procent van de doelstelling van 6 Mton voor de kolenstokende centrales zoals opgenomen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid (1999).

5 VERGELIJKING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT MET DE ALTERNATIEVEN

In deze paragraaf worden de alternatieven vergeleken met de voorgenomen activiteit. Het alternatief met de minst negatieve milieueffecten is het meest milieuvriendelijk alternatief.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de vergelijking.

Tabel 5.1 Vergelijking van de voorgenomen activiteit met de alternatieven

milieuaspect	**referentie-alternatief** RA	**nulalternatief / bestaande situatie** NA	**voorgenomen activiteit** VAgem	**uitvoeringsalter-natief schoon hout** UAsh
emissies (ton/a)				
NO_x	1040	1040	1040	1040
SO_2	1586	1557	1414	1389
stof	59	59	59	60
Hg	$14,5*10^{-3}$	$14,9*10^{-3}$	$15,7*10^{-3}$	$15,1*10^{-3}$
Cd	$0,4*10^{-3}$	$0,5*10^{-3}$	$1,2*10^{-3}$	$3,2*10^{-3}$
som zware metalen BLA	$253*10^{-3}$	$373*10^{-3}$	$518*10^{-3}$	$294*10^{-3}$
F	27,7	27,5	26,6	26,1
vermeden CO_2 [1]	0	89 000	465 000	465 000
reststoffen (kton/a)				
vliegas	148	146	150	141
bodemas	20	20	20	19
gips	43	42	38	38
verkeer (aantal vrachtwagens per dag)	30	45	61	70
geluid[2)] dB(A)				ca.
positie A		55	55,2	55,2
positie B		53	53,9	53,9
positie F		49	49,4	49,4
bronterm vrachtverkeer	0 (referentie)	+ 1,8 dB(A)	+3,1 dB(A	+3,7 dB(A)

[1] de vermeden CO_2 wordt volledig ontleend aan de bespaarde inzet van steenkool

[2] etmaalwaarden van het L_{Aeq} (voor posities zie figuur 5.7.1 in MER)

Uit de tabel blijkt ten aanzien van de emissies dat:

- de emissies naar de lucht ten gevolge van het bijstoken in het algemeen globaal gelijk blijven behoudens een toename van cadmium en de som van de zware metalen volgens BLA; de emissies voldoen echter wel aan de strenge normen van het BLA en veroorzaken geen significante beïnvloeding van de lokale luchtverontreiniging
- het grootste effect van de alternatieven de CO_2 betreft. Dit vloeit logisch voort uit inzet van biomassa bij de verschillende alternatieven
- het uitvoeringsalternatief schoon hout geen integrale verbetering van de emissies betekent. De reden daarvoor is dat van dit relatief schone hout twee maal zoveel verstookt moet worden om dezelfde energetische invoer te bereiken

Ten aanzien van het verkeer kan opgemerkt worden dat
- procentueel het vrachtverkeer aanzienlijk toeneemt
- de luchtverontreiniging en de verkeersveiligheid er niet significant door beïnvloed worden (zie paragrafen 5.6.3 en 5.6.4 MER)

Voorts blijkt de geluidbelasting in de omgeving met afgerond maximaal 1 dB(A) toe te nemen

. Toepassing van het schoon hout alternatief is dus mede gelet op de transportgevolgen geen integrale verbetering en zou EPON een aanzienlijke beperking van flexibiliteit opleveren. Omdat aan alle normen wordt voldaan en ook in de praktijk bij CG13 gebleken is dat bijstoken van dit oude hout zonder noemenswaardige milieuproblemen mogelijk is, is EPON niet voornemens het bijstoken van oud hout op te geven.

Alternatieven ABI-slib
In paragraaf 6.3 van het MER zijn de mogelijkheden voor alternatieve verwerking van het ABI-slib uitgewerkt. Geconcludeerd wordt dat alternatieve toepassingsmogelijkheden ontbreken vanwege onder meer het hoge chloridegehalte. Alternatieven als storten, koude of thermische immobilisatie zijn in beginsel mogelijk, maar leiden tot minder hergebruik dan de huidige praktijk en zijn bovendien kostbaar. Het bezwaar van de huidige praktijk is dat enigszins hogere emissies optreden. Uit een uitgevoerde levenscyclusanalyse is echter gebleken dat vanuit een integraal perspectief bezien deze emissies van geringe betekenis zijn. Omdat er geen integraal betere alternatieven zijn en de alternatieven wel beduidend hogere kosten met zich meebrengen, vraagt EPON vergunning aan voor het blijven terugstoken van het ABI-slib.

Meest milieuvriendelijke alternatief
In paragraaf 6.4 van het MER wordt het meest milieuvriendelijke alternatief afgeleid. Als meest milieuvriendelijke alternatief is vastgesteld de situatie waarbij de voorgenomen activiteit wordt ingevoerd met dien verstande dat:
- alle olijfpitten en 50% van het oude hout per schip worden aangevoerd
- extra stille vrachtwagens worden ingezet
- aanvoer van vrachtverkeer beperkt wordt tot de dagperiode: 07:00 tot 19:00.

De lokale effecten van het meest milieuvriendelijke alternatief zijn niet significant verschillend van die van de voorgenomen activiteit, behalve op het gebied van geluid. Nationaal bezien heeft het MMA enige voordelen in de zin van minder energieverbruik en kleinere emissies. Deze verschillen zijn echter klein in verhouding tot de emissies van CG13. Verbetering van het milieu via verdere optimalisatie van de bedrijfsvoering van CG13 biedt daarom meer perspectief dan optimalisatie van het verkeer. Niettemin is EPON voornemens dit alternatief qua soort transport zo veel mogelijk te benaderen. Aanvoer van olijfpitten per schip is reeds zeer waarschijnlijk omdat deze per schip in de Rotterdamse haven zullen worden aangevoerd. Aanvoer van oud hout per schip wordt nagestreefd, maar is thans niet te garanderen omdat dit onder meer afhangt van de logistiek van de nog onbekende leveranciers.

Inzet van akoestisch verantwoorde vrachtwagens is uitgangspunt. Dankzij een recente routewijziging van het vrachtverkeer van en naar de centrale is echter reeds een dermate verbetering van de hinder voor de nabijgelegen woningen aan de Weurtseweg te verwachten, dat EPON – afgezien van de gestelde eisen - uitgebreide investeringen in extra akoestische voorzieningen aan de vrachtwagens niet doelmatig acht. Een beperking van de aanvoertijden zou een aanzienlijke beperking van de flexibiliteit

betekenen en is gelet op de reeds gerealiseerde nieuwe route voor het vrachtverkeer niet meer te billijken.

6 CONCLUSIES

Uit het MER trekt EPON de volgende conclusies.

Huidige hout bijstoken

1 Het huidige hout bijstoken geeft een lichte verhoging van de vrachten chloride en de zware metalen. De uitstoot van fluoride en SO_2 nemen licht af. Milieuvoordeel van dit bijstoken is dat een wezenlijke bijdrage geleverd wordt aan terugdringen van de emissies van fossiel CO_2.

Extra biomassa bijstoken

2 De voorgenomen activiteit betekent dat circa 370 kton relatief schone biomassa verwerkt wordt op een hoogwaardiger wijze dan thans, te weten grotendeels storten. De biomassa wordt omgezet in elektriciteit, warmte en grondstoffen voor bouwstoffen.

3 De emissies van de centrale Gelderland naar de lucht blijven ten gevolge van bijstoken van (meer) biomassa voor de componenten NO_x, SO_2, en stof ongeveer gelijk of nemen af. Emissies van dioxines en furanen zijn tijdens proeven niet geconstateerd en niet te verwachten. De emissie van kwik en andere zware metalen naar de lucht neemt weliswaar toe, maar blijft in het rookgas veroorzaakt door de biomassa ruimschoots onder het BLA. Het worst case pakket voor de biomassa levert geen beduidend hogere emissies. Ook dan blijven de emissies voor zware metalen ruim onder het BLA.

4 De emissies naar het water veranderen niet: niet in kwantitatieve noch in kwalitatieve zin. De lozing van de zware metalen verandert evenmin.

5 De vliegas en bodemas blijven ten gevolge van het bijstoken van biomassa qua hoeveelheden nagenoeg gelijk en blijven aan de kwaliteitseisen voldoen. De geproduceerde hoeveelheid gips neemt enigszins af.

6 Het bijstoken leidt tot lagere emissies van CO_2 en CH_4 (methaan) vanuit stortplaatsen en tot lagere CO_2-emissies van fossiele oorsprong uit de centrale Gelderland. Met het voornemen wordt de inzet van steenkool vermeden. Gevolg is dat jaarlijks de emissie van 465 kton fossiel CO_2 wordt voorkomen tegen 90 kton met het huidige hout bijstoken.

7 Het geluid vanwege het extra transport binnen de centrale Gelderland en de nieuw te bouwen installaties draagt niet significant bij aan de geluidbelasting in de woonomgeving behoudens een verhoging van 1 dB(A) op vergunningpositie B. Omdat EPON sinds de indiening van de startnotitie een alternatieve route naar de locatie in gebruik heeft genomen is de geluidbelasting vanwege het vrachtverkeer buiten de inrichting op de directe woonomgeving gunstiger geworden dan voordien.

ABI-slib

8 Het terugstoken van ABI-slib heeft geen of nagenoeg geen gevolgen voor de vrachten luchtverontreiniging met uitzondering van fluor (toename 8,8 ton/jaar) en kwik (toename 1,3 kg/jaar). Een integrale afweging van het terugstoken met de reële alternatieven, te weten storten (al of niet na immobilisatie), valt uit in het voordeel van het blijven terugstoken. De voornaamste redenen zijn dat de stoffen dan volledig nuttig kunnen worden toegepast en de emissies op geen enkel schaalniveau problemen geven.

Alternatieven

9 De invloed van het alternatief om schoon hout in plaats van oud hout (de relatief meest vervuilde biomassa) bij te stoken is milieuhygiënisch beperkt. Het schone hout blijkt vanwege het hoge vochtgehalte een lagere stookwaarde te hebben en daardoor moet tweemaal zoveel bijgestookt worden dan bij oud hout. De emissies blijven daardoor relatief hoog. Bovendien is extra transport nodig, dat vermoedelijk deels per vrachtauto zal plaats vinden. Integraal beschouwd wordt dit alternatief daarom niet als een milieuverbetering gezien.

10 De alternatieven ten aanzien van transport betreffen met name het aandeel scheepstransport en de vrachtwagenroutes. Op het gebied van lokale luchtverontreiniging en verkeersveiligheid blijken het voornemen en de alternatieven geen significante verschillen op te leveren. Op nationaal niveau zijn er verschillen in energie en emissies, maar deze blijken van ondergeschikt belang in relatie tot die van CG13. De lokale geluidhinder van het vrachtverkeer wordt reeds aanzienlijk minder door de gewijzigde route naar de locatie.

11 Het meest milieuvriendelijke alternatief is de combinatie van de voorgenomen activiteit met de milieukundige optimale alternatieven ten aanzien van transport, te weten maximale biomassa-aanvoer per schip, inzet van geluidarme vrachtwagens en aanvoer tussen 07:00 en 19:00. EPON past maximale aanvoer van biomassa per schip toe voor zo ver bedrijfseconomisch verantwoord. Extra investering in geluidarme vrachtwagens en beperking van de aanvoertijden acht EPON gelet op de sterk verbeterde aanvoerroute niet meer opportuun.

1 INLEIDING

1.1 Voorgeschiedenis en aanleiding

De N.V. Elektriciteitsproduktiemaatschappij Oost- en Noord-Nederland (EPON) heeft het voornemen om in de kolengestookte eenheid 13 van de Centrale Gelderland te Nijmegen (verder: CG13) zijn activiteiten met betrekking tot het bijstoken van hout te continueren en uit te breiden met biomassa en voorts het terugstoken van ABI-slib voort te zetten. De voorgenomen activiteit is geheel in lijn met het beleid van de overheid om binnen milieuhygiënische randvoorwaarden door middel van energieconversie met een hoog rendement bij te dragen aan (primaire) energiebesparing, hoogwaardige verwerking van afvalstoffen en reductie van CO_2-emissies.

CG13 heeft een vermogen van ruim 600 MW_e. en gebruikt - naast de hoofdbrandstof kolen - zware stookolie als tweede brandstof. De eenheid beschikt over een uitgebreide rookgasreinigingsinstallatie in de vorm van een vliegasvanger, een rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI) en een DeNOx-installatie voor de reductie van stikstofoxiden. De eenheid levert, naast elektriciteit aan het openbare net, stoom aan nabijgelegen bedrijven aan de Waalbandijk.

De centrale Gelderland is gelegen aan de Weurtseweg 460 te Nijmegen. Het terrein van het complex ligt ingesloten door de rivier de Waal aan de noordoostzijde, het Maas-Waalkanaal aan de noordwestzijde, de Industrieweg aan de zuidwestzijde en de Weurtseweg aan de zuidoostzijde. De dichtstbijzijnde woningen van de omliggende steden Nijmegen en Weurt liggen circa 100 meter respectievelijk 375 meter van de terreingrens van het complex.

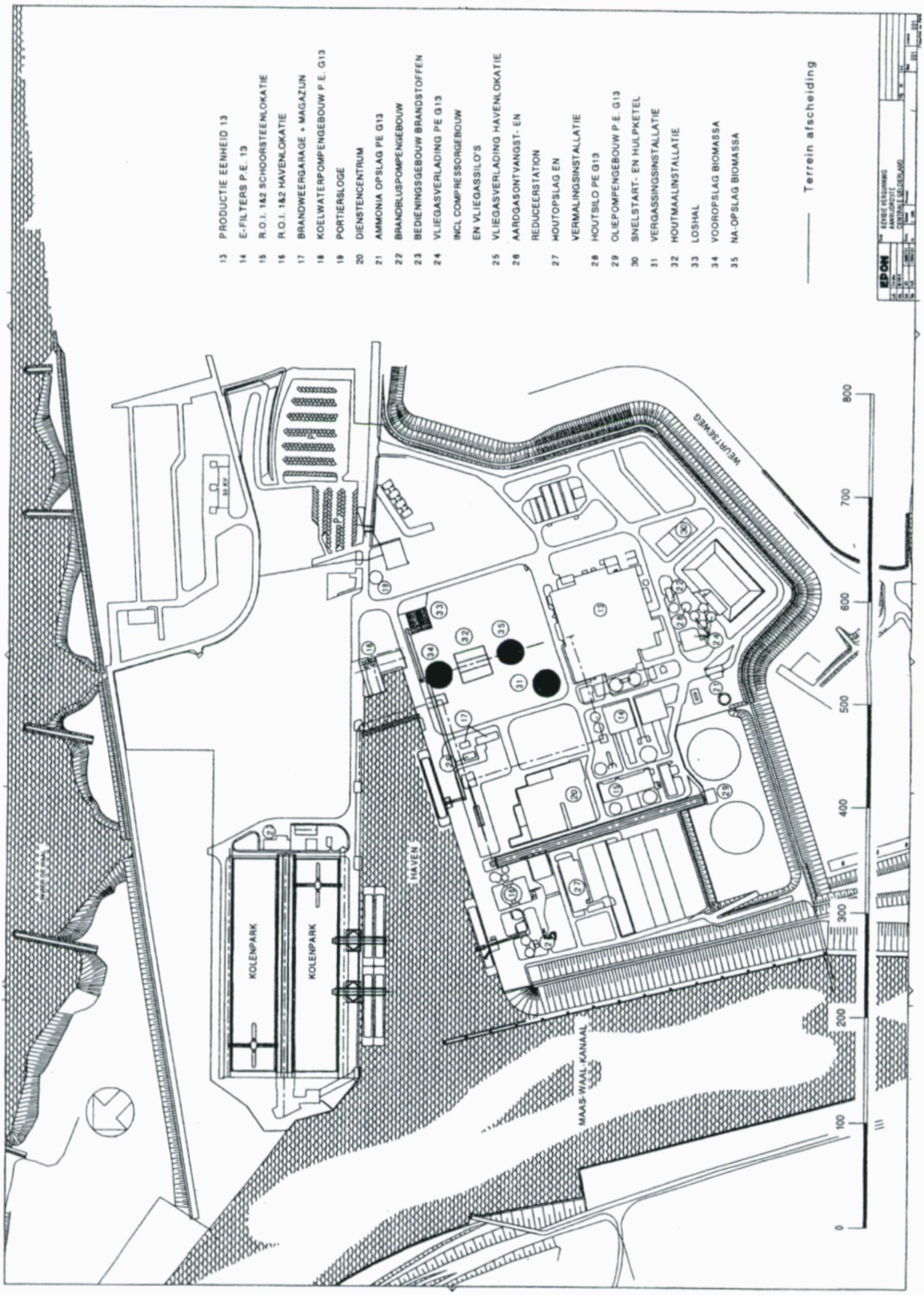
Op het terrein ten zuiden van de haven ligt de kolengestookte productie-eenheid CG13, de ontvangst- en handlinginstallatie (molens en tussenopslag) voor het hout en het dienstgebouw. Ten noorden van de haven ligt het kolenpark.

In figuur 1.1 is de situering van CG13 met de locatie van de verschillende bestaande en geplande biomassaverwerkingsinstallaties en opslagfaciliteiten weergegeven.

Het MER beschrijft een drietal activiteiten waarvoor een m.e.r.- en vergunningprocedure is gestart, te weten:

1 hout-bijstookproject
  Het bijstoken van gereinigd afvalhout wordt sinds 1995 bij CG13 in de praktijk gebracht. Voor deze activiteit is indertijd reeds een veranderingsvergunning verleend. Deze vergunning is onherroepelijk. De thans vergunde bijstookcapaciteit bedraagt circa 60 000 ton per jaar, hetgeen overeenkomt met circa 1,1 PJ/a
2 bijstoken biomassa (nieuw)
  Gezien de met het houtproject opgedane ervaringen en de wens om op commercieel verantwoorde wijze zoveel mogelijk bij te dragen aan met name het terugdringen van de CO_2-emissie, is EPON voornemens de opwekking van duurzame energie met behulp van hout en andere biomassastromen te verhogen met circa 3,9 PJ (circa 350 kton per jaar bij gemiddelde stookwaarde van 11 MJ/kg). De energetische productiecapaciteit van CG13 neemt ten gevolge van dit voornemen niet toe

3 terugstoken ABI-slib
CG13 stookt sinds de inbedrijfname van de ROI begin jaren tachtig slib uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie terug. Op jaarbasis bedraagt de hoeveelheid gemiddeld 500 ton (droge stof). Deze bestaande activiteit is niet expliciet geregeld in de vigerende milieuvergunning



Figuur 1.1 Ligging van Centrale Gelderland en locatie van de geplande nieuwe faciliteiten.

1.2 Reikwijdte en procedure MER

Het project beoogt voornamelijk het bijstoken van "redelijk schone" biomassa. Sommige soorten biomassa worden door de regelgeving echter gekwalificeerd als "afvalstof". Deze kwalificatie is in veel gevallen maatgevend voor de te hanteren regels. Dit geldt ook voor de regelgeving inzake milieu-effectrapportage. Het Besluit Milieu-effectrapportage (gewijzigd Stb.1999-224 d.d. 7 mei 1999), noemt in de bijlage, deel C een aantal categorieën dat betrekking heeft op afvalverbranding m.e.r.-plichtig. Voor de in het onderhavige project betrokken stromen is de m.e.r.-plicht als volgt geregeld:

- *hout-bijstookproject*
  Ten aanzien van de huidige hout-bijstookproject (bestaand bijstoken van biomassa) is bij de vergunningverlening bepaald dat geen sprake is van afvalverwerking, maar van het verbranden van een secundaire brandstof. De vraag afvalstof of brandstof is nog onderworpen aan een procedure bij de Raad van State c.q. het Europese hof van Justitie. EPON heeft echter in overleg met de provincie besloten om het bestaande hout-bijstookproject mee te nemen in het onderhavige MER, los van welke uitspraak van het Hof dan ook
- *bijstoken biomassa (nieuw)*
  Aangezien de nieuw bij te stoken biomassa deels afvalstoffen betreft is deze activiteit eveneens op grond van het Besluit m.e.r., bijlage C, sub 18.4 m.e.r.-plichtig
- *ABI-slib*

Het bevoegd gezag stelt het terugstoken in eigen beheer van ABI-slib gelijk aan de verwerking van een gevaarlijke afvalstof. Voor de verbranding, de chemische behandeling, et cetera van gevaarlijke afvalstoffen is op basis van het gestelde in het Besluit m.e.r. bijlage C, sub 18.2 een MER verplicht. EPON neemt, los van de vraag of ABI-slib als (gevaarlijke) afvalstof beschouwd moet worden, deze activiteit in dit MER op.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat het veranderen van de brandstofinzet van een elektriciteitscentrale op grond van bijlage D, sub 22.1 m.e.r.-beoordelingsplichtig is. Aangezien de m.e.r.-plicht op andere gronden reeds vaststaat is de beoordelingsplicht verder zonder betekenis.

Het MER zal betrekking hebben op de concrete uitvoeringsactiviteiten van EPON bij CG13, en derhalve als een zogenaamd "inrichtings-MER" worden uitgevoerd.

Met het bevoegd gezag - in casu Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland (GS) - is overeengekomen voor de drie genoemde activiteiten tezamen met de overige activiteiten een nieuwe, de gehele inrichting omvattende (revisie-)vergunning aan te vragen in het kader van de Wet milieubeheer. Aangezien er ten aanzien van de vergunde lozingen op de Waal geen veranderingen plaatsvinden gaat EPON ervan uit dat geen vergunning ingevolge de Wet verontreiniging oppervlaktewateren behoeft te worden aangevraagd. De procedure van de milieu-effectrapportage is gekoppeld aan de vergunningprocedures. Een overzicht van de procedures is opgenomen in figuur 3.2.1.

De startnotitie is op 4 augustus 1999 bekendgemaakt, onder andere in de Staatscourant, gevolgd door terinzagelegging en inspraak. Met inachtneming van onder andere het advies van de Commissie voor de milieu-effectrapportage heeft het bevoegd gezag op 25 november 1999 de richtlijnen voor het MER vastgesteld. Het onderhavige MER is opgesteld op basis van deze richtlijnen.

1.3 Inhoud MER

De inhoud van het MER volgt globaal de systematiek van de richtlijnen en ziet er als volgt uit. In hoofdstuk 2 wordt de probleemstelling aangegeven en het daaruit afgeleide doel van de voorgenomen activiteit. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de van overheidswege reeds genomen en nog te nemen besluiten met betrekking tot het voornemen. In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit beschreven en worden de alternatieven voor deze activiteit uitgewerkt. In hoofdstuk 5 worden de bestaande toestand en de autonome ontwikkelingen van het milieu op en rond de locatie beschreven en worden daarnaast de milieugevolgen beschreven. In hoofdstuk 6 worden de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven onderling vergeleken. Hoofdstuk 7 ten slotte geeft de op het moment van afronding van het rapport bestaande leemten in kennis, alsmede een aanzet voor het op te stellen evaluatieprogramma.

Het MER is opgesteld onder verantwoordelijkheid van de N.V. EPON. Bij de totstandkoming is gebruik gemaakt van advieswerkzaamheden van KEMA Nederland B.V.

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet vanuit welke probleemstelling EPON de voorgenomen activiteiten onderneemt. Op korte termijn gaat het er om commerciële activiteiten te ontplooien binnen milieuhygiënische randvoorwaarden. Op langere termijn speelt ook de continuïteit van de centrale Gelderland in verband met het klimaatbeleid van de overheid een belangrijke rol. De resulterende criteria waaraan EPON de activiteiten toetst, zijn weergegeven in paragraaf 2.5.

In de activiteiten kan een duidelijke tweedeling worden onderkend tussen enerzijds het bijstoken van energetische waardevol hout en overige biomassa en anderzijds het terugstoken van het (niet-brandbare) ABI-slib. Deze onderscheiding vertaalt zich ook in een dermate eigen karakter van probleem- en doelstelling, dat zij min of meer gescheiden van elkaar worden behandeld.

In deze paragraaf worden eerst de achtergronden geschetst van het bijstoken van hout en biomassa, onderverdeeld in de beleidsthema's die voor de doelstelling bepalend zijn, te weten:
- afvalstoffenbeleid
- klimaatbeleid; CO_2-reductie
- elektriciteitsproductie en duurzame energie
- liberaliserende elektriciteitsmarkt.

Vervolgens wordt de probleemstelling met betrekking tot ABI-slib uitgewerkt.

Aansluitend wordt vanuit de probleemstelling de motivering van de voorgenomen activiteit uiteengezet, met daarbij uiteraard ook aandacht voor de doelmatigheid van het initiatief. Tenslotte wordt de doelstelling die uit de voorgaande onderdelen volgt expliciet gemaakt, aangevuld met de gehanteerde toetsingscriteria.

2.2 Probleemstelling bijstoken hout en overige biomassa

Hout en andere biomassa zijn ten gevolge van hoge vocht-, zuurstof- en soms ook asgehalten brandstoffen met een relatief lage stookwaarde. De reden dat EPON deze stoffen wil bijstoken is gelegen in het klimaatbeleid en het beleid ten aanzien van duurzame energie van de overheid en in de financiële tegemoetkoming die voor meer duurzame vormen van energie verstrekt wordt. Bepaalde biomassasoorten dienen ook als afvalstof in de zin van de Nederlandse wetgeving gekwalificeerd te worden. Daarom wordt in de volgende paragrafen het beleid ten aanzien van afvalstoffen, klimaat (met name CO_2) en duurzame energie nader toegelicht.

2.2.1 CO_2-EMISSIEREDUCTIE

De laatste jaren is mondiaal gezien grote bezorgdheid ontstaan over de invloed van CO_2-emissies op klimaatveranderingen als gevolg van het zogenaamde broeikaseffect. Vermindering van deze emissies is een belangrijke doelstelling van het overheidsbeleid. De uitkomsten van de klimaatconferentie in Kyoto hebben geleid tot een aanscherping van eerdere NMP-doelstellingen.

Uitvoeringsnota Klimaatbeleid
Nederland heeft zich internationaal verplicht (Kyoto-protocol en Europese afspraken) tot een emissiereductie van broeikasgassen van 6% in 2008-2010 ten opzichte van 1990-1995. Voor Nederland betekent dit een reductie van 50 Mton CO_2-equivalenten (CO_2-eq.) per jaar. De Klimaatnota bevat de door de regering voorgenomen binnenlandse maatregelen om een reductie van 25 Mton (50% van het totaal) te realiseren. Het grootste deel van de basispakket maatregelen (70%) heeft betrekking op het belangrijkste broeikasgas CO_2. De gevraagde reductie-inspanning van de elektriciteitsproductiebedrijven is naar verhouding bijzonder hoog door met name de voorgestelde maatregelen bij kolencentrales. Het kabinet heeft namelijk met de eigenaren van de kolencentrales een vrijwillige afspraak op hoofdlijnen gemaakt opdat de gemiddelde CO_2-emissie van een kolencentrale per geproduceerde kWh vanaf 2008 op het niveau van aardgasstoken komt te liggen. In de Klimaatnota wordt aldus een reductie van 6 Mton per jaar berekend voor de kolencentrales tezamen. Besprekingen tussen de regering en de kolencentrale-eigenaren over te maken afspraken hebben tot een principe-overeenkomst geleid (Beleidsafspraak, 2000). Krachtens deze overeenkomst zullen de bedrijven samengevat:

1 in hun huidige kolencentrales biomassa inzetten voor 475 MW, uitmondend in een CO_2-reductie van 3 miljoen ton op jaarbasis in de 1^e budgetperiode van 2008-2012 uit het Kyoto-protocol.
2 voor hun kolen- en gascentrales maatregelen nemen in het kader van het Convenant Benchmarking energie-efficiency (door de overheid begroot op 2 miljoen ton CO_2-reductie per jaar)
3 onder de afspraken is een CO_2-reductie van 0,5 miljoen ton voor de Demkolec-centrale te Buggenum begrepen
4 in overleg met de overheid zullen de productiebedrijven op individuele basis zich inzetten om de resterende 0,5 miljoen ton CO_2 in te vullen.

Het zal duidelijk zijn dat een zeer ambitieuze reductiedoelstelling wordt nagestreefd. Terzijde wordt opgemerkt dat voor het bereiken van de "aardgaspariteit" via het bijstoken van biomassa nog circa vier maal zoveel biomassa als thans aangevraagd zou moeten worden verstookt. Dit wordt zowel uit oogpunt van beschikbaarheid van biomassa in Nederland als vanwege technische beperkingen op korte termijn niet haalbaar geacht. Specifiek voor de Centrale Gelderland geldt dat aardgasbranders ontbreken, overschakeling op aardgas een dure optie zou zijn en het elektrisch omzettingsrendement op aardgas laag zou zijn in vergelijking met moderne STEG-centrales.

Convenant Benchmarking
Op een ander spoor zijn inmiddels wel afspraken met de overheid tot stand gekomen, namelijk in het kader van het zogenaamde Convenant Benchmarking. EPON is voornemens ook voor CG13 tot het convenant toe te treden. Dit houdt in dat EPON zich voor CG13 zal verbinden aan de eisen die het convenant stelt. De strekking van het convenant is dat de houders van de inrichtingen zich verplichten om qua energie-efficiency, dat is het energieverbruik per eenheid product, tot de beste inrichtingen ter

wereld te gaan behoren en te blijven behoren. Het lange-termijn-doel is dat CG13 tot de "wereldtop" qua energie-efficiency zal (blijven) behoren. Als tussentijdse peildatums gelden 31 december 2005 en 1 januari 2008. Op die peildatums zullen alle maatregelen, die nodig zijn om tot de wereldtop te behoren en volgens vastgelegde criteria als rendabel zijn te beschouwen, moeten zijn uitgevoerd. De eerste stap in dit proces is het uitvoeren van een benchmarking (= vergelijking)studie waarin de Nederlandse elektriciteitsproductie-eenheden qua energie-efficiency met een vast te stellen wereldtop worden vergeleken. Een daarop volgende stap is dat EPON binnen 1,5 jaar na inwerkingtreding van het convenant voor CG13 (en andere deelnemende inrichtingen) een concept energie-efficiency plan opstelt en indient bij het bevoegd gezag.

Inzet biomassa

Door de inzet van biomassa kan een vermindering van de inzet van fossiele brandstoffen en een forse reductie van de CO_2-emissie worden bereikt. Onder biomassa wordt in algemene zin verstaan: "stoffen met een organisch karakter, van plantaardige of dierlijke oorsprong"[1]. Verbranding van een fossiele brandstof als steenkool leidt tot een emissie van CO_2 in de atmosfeer en draagt bij tot het zogenaamde broeikaseffect. Bij de verbranding van biomassa komt weliswaar ook CO_2 vrij, maar daar staat tegenover dat bij de "productie" van nieuwe biomassa weer CO_2 uit de atmosfeer wordt opgenomen. Er is bijgevolg sprake van wat in de regel een kort-cyclische CO_2-kringloop wordt genoemd. De CO_2 die in een dergelijke kort-cyclische kringloop is opgenomen, geeft op de lange termijn geen bijdrage aan de CO_2-toename en wordt daarom bij CO_2-emissies niet meegerekend. Door het bijstoken van de beoogde biomassa wordt de inzet van kolen bij CG13 met circa 200 000 ton kolen per jaar verminderd, hetgeen een CO_2-reductie van 465 000 ton CO_2 per jaar oplevert. Geprojecteerd tegen de 6 Mton reductiedoelstelling voor kolencentrales volgens de berekening uit de Klimaatnota, betekent dit een bijdrage van circa 8%.

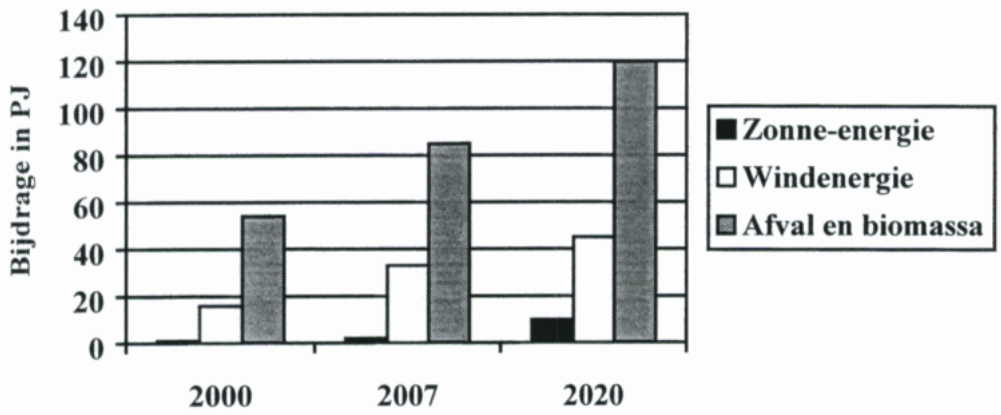
2.2.2 DUURZAAM ENERGIEBELEID

Het energiebeleid van de rijksoverheid richt zich de laatste jaren steeds duidelijker op de inzet van duurzame energiebronnen. De in 1995 verschenen *Derde Energienota* van de minister van EZ stelt een zeer aanzienlijke toename van het aandeel duurzame energie, tot een aandeel van 10% in het jaar 2020, ten doel. Duurzame energie wordt in de nota voor een groot deel ingevuld via energiewinning uit afval en biomassa: meer dan 60% (54 PJ) op korte termijn (2000) groeiend naar 120 PJ in 2020 (zie figuur 2.3.1). De nota kent aan het bijstoken van biomassa in (bestaande) kolencentrales een prominente plaats toe, overigens niet alleen voor een meer duurzame energievoorziening maar ook voor meer diversificatie van het brandstofpakket. Om de voornoemde 10% duurzame energie in 2020 te kunnen bereiken zijn zeer forse inspanningen nodig. De nota *Duurzame energie in opmars* van EZ uit 1997 werkt het stimuleringsbeleid met betrekking tot biomassa verder uit. Conform het uitgestippelde beleid in de Derde Energienota wordt het bijstoken van biomassa erkend als "groene" stroom in het kader van fiscale maatregelen als de Regulerende Energiebelasting (REB), Vrije Afschrijving Milieu-investeringen (VAMIL), Groen beleggen en de Energie Investerings Aftrek (EIA). Om de doelstelling van 10% duurzame energie in 2020 te halen, heeft het kabinet besloten om voor 2010 een tussendoel van 5% aan te houden.

---

[1] In het voorstel tot wijziging van de Europese Richtlijn 88/609/EEG d.d. 31 augustus 1998 wordt een nauwer begrip voor biomassa gehanteerd: "plantaardige materialen of delen daarvan die kunnen worden gebruikt om de energie-inhoud terug te winnen"

Figuur 2.3.1 Doelstelling bijdragen Duurzame energie (EZ, 1997. Bewerking KEMA)



In het eind 1999 verschenen Energierapport (EZ, 1999) is als één van de concrete maatregelen een aanzienlijke verhoging van de REB ("ecotax") aangekondigd. Doordat groene stroom is vrijgesteld van REB-afdracht is dit een belangrijke stimuleringsmaatregel. Overigens is in het Energierapport ook aangegeven dat nog geen gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheid (volgens de nieuwe Elektriciteitswet) om een aandeel duurzame energie verplicht voor te schrijven aan eindgebruikers van energie. Het is volgens de regering niet de vraagzijde, maar juist de aanbodzijde die de belangrijkste knelpunten oplevert. Anders gezegd; het aanbod blijft nog achter bij de doelstellingen en bij de vraag naar groene stroom.

Met een nagestreefde groene stroomproductie van totaal circa 5 PJ kan de bijdrage van CG13 aan de doelstelling van duurzame energie uit biomassa (ruim 80 PJ in 2007) op ongeveer 6% worden gesteld. In relatie tot de brandstofinzet van CG13 (hier gesteld op 33,5 PJ) is de inzet van biomassa 15%.

2.2.3 AFVALSTOFFENBELEID

2.2.3.1 Ladder van Lansink

Het beleid met betrekking tot de gewenste verwerkingswijzen van afvalstoffen is er in de eerste plaats op gericht om het hergebruik te vergroten. Als hergebruik niet mogelijk is, moet het bij voorkeur worden verbrand onder omzetting van energie. Dit belangrijke uitgangspunt van afvalstoffenbeleid - de voorkeursvolgorde van de verwijdering van afval - is ook in de Wet milieubeheer vastgelegd. Deze prioriteitenvolgorde, bekend geworden als de "ladder van Lansink", ziet er in zijn geheel als volgt uit:

- kwantitatieve preventie
- kwalitatieve preventie
- producthergebruik
- materiaalhergebruik

- *hoofdgebruik brandstof / energieopwekking* (zie par. 2.4.3.1)
- verbranding onder energiebenutting
- verbranding zonder energiebenutting
- storten.

Ieder overheidsorgaan dat betrokken is bij de uitvoering van de Wm dient hier rekening mee te houden. Van de voorkeursvolgorde mag alleen voldoende gemotiveerd worden afgeweken, bijvoorbeeld als analyses van de daadwerkelijk optredende (integrale) milieubelastingen daartoe aanleiding geven.

2.2.3.2 Bijstoken van brandbare afvalstoffen

In 1994 verscheen een ministeriële circulaire waarin het bijstoken van hoogcalorische (biomassa-)reststromen in elektriciteitscentrales als een voorkeursoptie boven verbranding in een AVI is neergelegd (VROM, 1994a). Het hogere energierendement speelt hierbij een doorslaggevende rol.

Volgens het derde Nationale Milieubeleidsplan (NMP-3) wordt er naar gestreefd dat zoveel mogelijk energie wordt gewonnen uit afvalstoffen die niet geschikt zijn voor product- of materiaalhergebruik. Daartoe zal de toepassing van het aanbod aan te verbranden afvalstoffen in andersoortige installaties dan AVI's om daarmee een hoog energetisch rendement te behalen, worden gestimuleerd. Daarvoor geschikte afvalstoffen zullen daarbij op zo'n manier naar installaties met een hoog energetisch rendement worden gestuurd, dat de capaciteit van AVI's maximaal beschikbaar is om het resterende afval te verbranden. Zo wordt de energie-inhoud van afvalstoffen optimaal benut en het storten van brandbaar afval geminimaliseerd, aldus het NMP-3.

Het Tienjarenprogramma Afval 1995-2005 (TJP-A), inclusief wijzigingen speelt een cruciale rol voor de programmering van afvalverbrandingscapaciteit en als toetsingskader voor (nieuwe) thermische verwerkingsinitiatieven. Dit laatste houdt onder meer in dat vergunningaanvragen voor bijstookactiviteiten voor overleg en afstemming in het Afval Overleg Orgaan AOO worden gebracht. De Tweede Wijziging TJP-A (verder kortweg: TJP-A) onderstreept expliciet de doelstelling om de verbrandingscapaciteit van AVI's te beperken ten gunste van een optimale energetische verwerking van afval. In dit verband verwijst het TJP-A naar het NMP-3 en naar het wetsvoorstel om een extra trede "energieopwekking" toe te voegen. Het beleid is er dus duidelijk op gericht om hoogcalorisch afval bij voorkeur te verwerken in installaties met een hoog energetisch rendement. Rekening wordt gehouden met een capaciteit van 1 Mton in 2000 en in 2003 van maximaal 1,5 Mton. Het bijstoken in elektriciteitscentrales van daarvoor geschikte afvalstromen wordt hierbij als de belangrijkste verwerkingstechniek gepresenteerd.

In het TJP-A (AOO, 1999) wordt ondanks een groeiend afvalaanbod geen uitbreiding toegestaan van AVI-verbrandingscapaciteit. Ook de argumentatie hiervan berust op het nationale uitgangspunt van optimalisatie van energie-opbrengst uit afval ter vervanging van fossiele brandstoffen. Dit brengt met zich mee dat in Nederland installaties met dit oogmerk ook daadwerkelijk moeten worden ontwikkeld. Wanneer deze initiatieven in Nederland niet van de grond komen, bijvoorbeeld door de (prijs)concurrentie van AVI's, komt het realiseren van de nationale doelstellingen voor het energiebeleid onder druk, aldus het AOO.

2.2.4 POSITIE ELEKTRICITEITSPRODUCENTEN

Alle grote elektriciteitsproducenten zijn inmiddels betrokken bij een aantal projecten voor de productie van energie uit (organische) reststromen. Deze initiatieven dienen thans tegen de achtergrond van een zich liberaliserende elektriciteitsmarkt te worden bezien. Dit legt de bedrijven, en zeker de kolencentrales, de verplichting op om concurrerend met bedrijven over de landsgrenzen te opereren en tot een optimale exploitatie te komen. Marktgericht opereren en waar mogelijk gebruik maken van fiscale stimuleringsregelingen voor duurzame energie worden in deze context steeds belangrijker. Het bijstoken van reststromen vanuit economische overwegingen en als bijdrage aan milieudoelstellingen zullen daarom hand in hand moeten gaan.

2.3 **Probleemstelling ABI-slib**

Zoals in de inleiding reeds vermeld beschikt CG13 over een uitgebreid rookgasreinigingssysteem, waaronder DeNox-installatie, een elektrofilter en een ontzwavelingsinstallatie (ROI). In het elektrofilter worden met de vliegas de meeste zware metalen afgescheiden. In de ROI worden door middel van een nat wasproces naast de SO_2 een groot deel van de overige schadelijke bestanddelen uit het rookgas gehaald, waaronder bepaalde zware metalen. Het afvalwater van de ROI wordt gezuiverd in een afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI). Het gezuiverde afvalwater wordt geloosd op de Waal. Naast het gezuiverde afvalwater ontstaat slib, gemiddeld genomen een hoeveelheid van 500 ton per jaar (op basis van droge stof).

De reeds vanaf de ingebruikname van de ROI begin jaren tachtig ingevoerde praktijk is dat het slib uit de ABI weer met de kolen wordt ingevoerd in het verbrandingsproces. Dit is door de eigenaren van de Westeuropese kolencentrales steeds als een milieuhygiënisch verantwoorde en doelmatige verwerkingswijze beschouwd, omdat de slibbestanddelen uit de steenkool afkomstig zijn en zo vrijwel geheel worden opgenomen in de kolenreststoffen. Deze kolenreststoffen worden als bouwgrondstoffen gebruikt. Bijgevolg is sprake van nuttig hergebruik van het ABI-slib. De verwerkingswijze past zo bezien geheel binnen het algemene afvalstoffenbeleid, waaraan het geheel van preventie, hergebruik en nuttige toepassing als basisbeginsel ten grondslag ligt.

Tijdens vooroverleg over een aan te vragen revisievergunning is aan het licht getreden dat het op deze wijze terugstoken van ABI-slib niet expliciet is geregeld in de vigerende milieuvergunning. Gememoreerd wordt verder dat het bevoegd gezag (provincie Gelderland) zich op het standpunt heeft gesteld dat deze activiteit moet worden opgevat als verwerking van een gevaarlijke afvalstof. Bevoegd gezag en initiatiefnemer zijn overeen gekomen om deze activiteit mee te nemen in het MER, teneinde de milieuhygiënische consequenties en de doelmatigheid in vergelijking tot andere verwerkingsmethoden aan te tonen. Op basis van de resultaten kan het bevoegd gezag gemotiveerd een besluit nemen over het terugstoken in het kader van de revisievergunning.

In september 1999 is door de provincie afwijzend beschikt op een verzoek van een belanghebbende om handhavend tegen het terugstoken op te treden. Tegen dit besluit zijn bedenkingen ingebracht. De Raad van State is gevraagd een voorlopige voorziening te treffen, dat wil zeggen de activiteit met onmiddellijke ingang te laten schorsen. In zijn uitspraak van 5 november 1999 heeft de administratieve rechter

aangegeven geen aanleiding te zien tot het treffen van de voorlopige voorziening. In zijn overwegingen stelt de rechter het volgende.

"2.4 Vast staat dat EPON voor het verbranden van ABI-slib nooit uitdrukkelijk een vergunning heeft verkregen. Dit betekent dat de inrichting ten tijde van het nemen van het bestreden besluit in werking werd gehouden zonder de daarvoor vereiste, toereikende vergunning krachtens de Wet milieubeheer. Verweerders waren dan ook bevoegd hiertegen op te treden door middel van het treffen van bestuurlijke handhavingsmaatregelen.

2.5 Ter zitting is gebleken dat het ABI-slib uitsluitend is besmet met stoffen die tevens in vliegas zitten. Weliswaar zitten in het slib ook calcium- en zwavelcomponenten, maar dat zijn op zichzelf geen gevaarlijke afvalstoffen. Dit betekent dat, indien deze stoffen worden afgevoerd door menging met brandstof die in de centrale wordt gebruikt, diezelfde stoffen weer als vliegas worden behandeld. Er is dus geen reden voor de veronderstelling dat het ABI-slib de kwaliteit van het vliegas zal beïnvloeden. Voorts is ter zitting onweersproken gesteld dat als gevolg van de bijmenging met ABI-slib de voor de inrichting geldende grenswaarden voor emissie naar de lucht niet worden overschreden. Verder is door EPON voldoende aannemelijk gemaakt dat de wijze van verwerking van dit slib geen slechtere verwerking is dan de verwerking in een afvalverbrandingsinrichting of door storting.

2.6 Gezien het vorenstaande kan naar het oordeel van de Voorzitter niet worden uitgesloten dat legalisering van verbranding van het ABI-slib mogelijk is. Onder deze omstandigheden ziet de Voorzitter, bij afweging van de betrokken belangen, geen aanleiding het verzoek om het treffen van een voorlopige voorziening in te willigen."

De rechterlijke uitspraak heeft geen invloed op de intentie om in dit MER de juridische en de milieuhygiënische aspecten van de verwerkingswijze zo nauwkeurig mogelijk te belichten, om zodoende voldoende basis te verschaffen voor de vergunningverlening van deze activiteit.

In het hiernavolgende hoofdstuk 3 zal een toetsing aan wet- en regelgeving worden uitgevoerd. Een belangrijke vraag die zich in dat verband opwerpt is of het ABI-slib wel of niet als een (gevaarlijke) afvalstof moet worden beschouwd. (zie paragraaf 3.2.1) In hoofdstuk 4 van dit MER zullen de bedrijfsvoeringsaspecten, eigenschappen en samenstelling van het slib worden behandeld. In paragraaf 5.11 worden de verwerkingsalternatieven uitgewerkt. De invloed op reststofkwaliteit en luchtemissies van het terugstoken, alsmede de milieugevolgen van verwerkingsalternatieven worden in hoofdstuk 5 en 6 beschreven respectievelijk vergeleken.

2.4 Motivering voor het bijstoken

2.4.1 Algemeen

De plannen van EPON sluiten aan bij de in de voorgaande paragraaf gesignaleerde beleidsuitgangspunten en probleemstellingen van de overheid. Samengevat komen deze neer op de volgende punten:

- bijdrage aan CO_2-emissiereductie van de kolencentrales
- invulling aan doelstelling en vraag naar duurzame energie
- economische noodzaak in verband met liberalisatie van de elektriciteitsmarkt
- energie-optimalisatie van (niet herbruikbare) afvalstoffen.

2.4.2 OMSCHRIJVING BIJ TE STOKEN STOFFEN

Deze paragraaf concentreert zich op de biomassastromen die deel uitmaken van de bijstookactiviteiten. Zoals in het inleidende hoofdstuk reeds opgemerkt behoort hiertoe de bestaande activiteit van het bijstoken van gereinigd afvalhout. Op dit moment wordt voor wat betreft dit gereinigde afvalhout volstaan met te verwijzen naar de beschrijving van eigenschappen en samenstelling in hoofdstuk 4.

Biomassa (nieuw)
In principe komen alle energierijke, relatief schone biomassastromen in aanmerking mits er geen hoogwaardiger toepassingen voor bestaan. Voor de technische gegevens daarvan wordt verwezen naar de paragrafen 4.1.2.2 en 4.1.3.2. Met name komen ook stoffen in aanmerking, die niet meer gestort mogen worden. De selectie van de daadwerkelijk in te zetten stromen wordt door EPON afhankelijk gesteld van de volgende randvoorwaarden:

- het bijstoken moet economisch aantrekkelijk zijn
- de kwaliteit van de bouwgrondstoffen gips, vliegas en bodemas moet worden gehandhaafd
- de kwaliteit van het ABI-effluent mag niet verslechteren
- het bijstoken mag niet leiden tot corrosie en vervuiling van de installatie
- het rookgas dat ontstaat door het bijstoken van het totale pakket biomassa voldoet aan het BEES en aan de strenge eisen van het BLA, uitgezonderd CO en C_xH_y. (Voor de nieuwe emissierichtlijnen voor biomassa wordt verwezen naar paragraaf 3.4.1.3)
- aanvoer en opslag van biomassa vallen binnen de milieuhygiënische criteria
- de biomassa moet voldoen aan zodanige acceptatiecriteria dat aan de bovengenoemde criteria wordt voldaan. De acceptatiecriteria zullen in het MER worden beschreven (zie paragraaf 4.1.3).

Voorbeelden van biomassastromen die volgens de huidige inzichten in aanmerking komen en waarvoor contacten met potentiële leveranciers zijn gelegd, staan vermeld in onderstaand overzicht (zie tabel 2.4.1). Opgemerkt wordt dat het overzicht niet limitatief is. EPON wil geen biomassastoffen bij voorbaat uitsluiten die binnen de acceptatiecriteria vallen.

Gezien de doelstelling van CG13 (elektriciteitsopwekking) en het overheidsbeleid gericht op energetische optimalisatie zal het duidelijk zijn dat voorkeur bestaat voor biomassastromen met een hogere stookwaarde.

Dit wordt mede verdisconteerd doordat de acceptatiegrenswaarden voor een aantal componenten zijn uitgedrukt ten opzichte van de stookwaarde van de biomassa (g/GJ) (zie verder hoofdstuk 4).

Voor vocht- en asgehalte zijn geen acceptatiecriteria ontwikkeld. De verbrandingscondities laten wat vochtgehalte betreft grote toleranties toe, zodat vooraf drogen niet noodzakelijk is. Stoffen met een relatief hoge asrest kunnen - eventueel gedoseerd met andere asarme stoffen - ook probleemloos worden bijgestookt. Een belangrijkere overweging in dit geheel is dat de assen worden geïntegreerd in de kolenassen, waarvan de afzet als bouwgrondstoffen is gewaarborgd.

Tabel 2.4.1 Voorbeelden van in aanmerking komende biomassastromen met potentiële hoeveelheden in Nederland

soort	potentiële hoeveelheid (kt/a)	gem. stookwaarde (MJ/kg) as received	herkomst
hout - resthout, dunningshout - oud hout	1300	8-16	houtindustrieën, sorteerbedrijven bouw- en sloopafval
GFT	3300	3	huisvuilscheiding
overige schone biomassa	2300	5-20	"groene activiteiten" (bos- en bermbeheer, plantsoenonderhoud)
papierslib en papierreststoffen	1700	2-10	papierindustrie
reststoffen uit voedings- en genotmiddelenindustrie	500	5-35	voedings- en genotmiddelenindustrie

Uit het oogpunt van doelmatigheidsafweging zou het de voorkeur verdienen om een zo nauwkeurig mogelijk overzicht te verschaffen van alle individuele stromen. Dit is echter niet te verenigen met de brede lange-termijn-oriëntatie die initiatiefnemer EPON voor ogen staat.

2.5 Doelstelling en criteria van het voornemen

Doelstelling

De doelstelling van het initiatief valt in drie delen uiteen, aansluitend op de drie elementen die onderwerp zijn van het MER, te weten:

- *het hout-bijstookproject (bestaand)*
  De doelstelling van het hout-bijstookproject is het continueren van het bijstoken van gereinigd afvalhout (circa 60 kton d.s. ofwel 1,1 PJ per jaar) ten behoeve van de productie van duurzame energie
- *het bijstoken van biomassa (nieuw)*
  Het doel van dit deel van de voorgenomen activiteit is uitbreiding van het bijstoken met diverse biomassastromen (circa 350 kton ofwel 3,9 PJ [2]) ten behoeve van de productie van duurzame energie
- *blijven terugstoken van het eigen ABI-slib (ontstaan binnen de inrichting)*

---

[2] circa 4 PJ uitgaande van een gemiddelde stookwaarde van 11 MJ/kg

De doelstelling ten aanzien van het terugstoken van binnen de inrichting ontstane ABI-slib is het continueren van de bestaande verwerking van deze reststof binnen het proces van kolenverbranding in de 600 MW_e kolengestookte eenheid CG13 te Nijmegen.

Ten behoeve van het bijstoken worden installaties voor opslag en voorbewerking van de biomassa opgericht, dan wel uitgebreid. Er worden geen aparte afvalscheidings- of menginstallaties voorzien.

Criteria

De bedrijfseconomische criteria bestaan hieruit dat het bijstoken:

- de goede verbranding van de kolen niet nadelig beïnvloedt
- de beschikbaarheid en de inzet van de centrale niet nadelig beïnvloedt
- de kwaliteit van de geproduceerde reststoffen zoals vliegas, bodemas en gips ongewijzigd blijft binnen de criteria van het Bouwstoffenbesluit
- een positieve bijdrage levert aan de exploitatie en de continuïteit van CG13.

De milieucriteria volgens welke het initiatief beoordeeld dient te worden zijn:

- bijdrage aan de realisering van milieudoelstellingen, met name:
  - bijdrage aan CO_2-emissiereductie kolencentrales
  - invulling van doelstellingen omtrent/vraag naar duurzame energie
  - hergebruik/nuttige toepassing van reststoffen
  - energie-optimalisatie voor niet herbruikbare afvalstoffen
- voldoen aan wettelijke milieunormen en randvoorwaarden (zie ook hoofdstuk 3), zoals:
  - circulaire "Optimaliseren van de eindverwijdering van afvalstoffen" over thermische verwerking van afvalstoffen anders dan in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI)
  - emissie-eisen Besluit emissie-eisen stookinstallaties A (Bees A) en (voor zover relevant) Besluit luchtemissies afvalverbranding (BLA) en (voor zover van toepassing) Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen en de nieuwe emissie-eisen voor verbranding van biomassa en afval
  - grens- en richtwaarden luchtkwaliteit
  - huidige Wvo-vergunningvoorschriften en –beleid.

3 BESLUITVORMING

3.1 Inleiding

In de besluitvorming zijn aan de orde:
- reeds genomen besluiten die randvoorwaarden stellen vanuit beleid, wet- en regelgeving
- te nemen besluiten en procedures.

Het algemene beleidskader vanuit de rijksoverheid ten aanzien van klimaat, duurzame energie en (deels) afvalstoffen is in het voorgaande hoofdstuk 2 reeds aan de orde geweest en wordt daarom niet verder behandeld. In het kader van het afvalstoffenbeleid dient nog aandacht te worden geschonken aan de relatie met de planning en de andere initiatieven voor thermische verwerking van biomassa-afval.

Achtereenvolgens worden daarom in dit hoofdstuk behandeld:
- de voor de bestaande input-stromen relevante afvalstoffenwetgeving
- de geplande en in uitvoering zijnde thermische verwerking van (biomassa-)afvalstoffen
- de overige randvoorwaarden vanuit milieu en ruimte
- een overzicht van te nemen besluiten en de procedure.

3.2 Biomassa- en afvalstoffen-wetgeving

3.2.1 PROGRAMMERING THERMISCHE VERWERKINGSCAPACITEIT (BIOMASSA-)AFVAL

De afvalsturing in Nederland wordt gecoördineerd in het Afval Overleg Orgaan (AOO). Het Tienjarenprogramma afval 1995-2005 (TJP-A 95) van het AOO bevat op basis van een prognose van de hoeveelheid vrijkomende afvalstoffen in acht categorieën de benodigde verwerkingscapaciteit in de aangegeven periode van tien jaar (AOO, 1995). Uitgangspunten van het TJP-A 95 zijn:
- beleidsscenario: afstemming van de verbrandingscapaciteit op de taakstellingen voor preventie en hergebruik
- krappe capaciteitsplanning: de verbrandingscapaciteit wordt voor de komende jaren krap gehouden, om preventie en hergebruik niet te ontmoedigen.

Onlangs heeft een actualisatie van het TJP-A 95 (AOO, 1999) plaatsgevonden. Deze voorziet voor een overgangsperiode tot het verschijnen van het nieuwe integraal afvalbeheersplan (LAP) in een herijking van het beleidsscenario. Het feitelijke afvalaanbod is de laatste jaren hoger geweest dan op grond van het beleidsscenario van het Tienjarenprogramma Afval 1995-2005 mocht worden verwacht (zie tabel 3.3.1). Dit meeraanbod is een gevolg van het achterblijven van preventie en hergebruik en door de economische groei.

Inmiddels is in Nederland een verbrandingscapaciteit gerealiseerd van bijna 50 PJ per jaar, hetgeen overeenkomt met een massa-doorzet van circa 5 Mton per jaar. Dit is inclusief het bestaande hout bijstoken in CG13 (60 kt/jaar). Afgezet tegen het verwachte aanbod conform de vijfde kolom van tabel 3.3.1 is er dus sprake van een overschot aan brandbaar afval van circa 0,4 Mton in 2001 en 1,3 Mton in 2008.

Tabel 3.3.1 Afvalaanbod voor de acht AOO-stromen[1)] volgens het herijkt beleidsscenario in het basisjaar 1996 en in 2001 en 2008 (in Mton/a) (Bron: AOO, 1999)

	totaal	**preventie**	**hergebruik**	**brandbaar afval**	**onbrandbaar afval**
1996	**29,1**	-	19,5	7,3	2,3
2001	**31,1**	1,4	22,3	5,4	2,0
2008	**34,2**	1,6	24,1	6,3	2,2

1) huishoudelijk afval, grof huishoudelijk afval, industrieel (container) afval, bouw- en sloopafval, kantoor-, winkel-, en dienstenafval (KWD), reinigingsdienstenafval, shredderafval, niet-specifiek ziekenhuisafval

Capaciteitsontwikkeling afvalverbranding

De Tweede wijziging TJP-A 95 neemt het beleid uit het NMP-3 en het wetsvoorstel met betrekking tot energie-optimalisatie tot uitgangspunt van de capaciteitsplanning. Dit leidt tot de volgende programmapunten:

- de krappe programmering van afvalverbrandingscapaciteit (5 Mton) wordt gecontinueerd
- uitbreiding van roostercapaciteit wordt niet toegestaan
- het overschot aan brandbaar afval dient te worden bestemd voor de nieuwe thermische technieken met een hoger energetisch rendement dan AVI's.

In uitvoering zijnde biomassa-projecten

Volgens de thans bekende gegevens (situatie begin 2000) zijn diverse biomassa-projecten in bedrijf of in uitvoering. Deze zijn overzichtelijk weergegeven in tabel 3.3.2. Het overzicht is wellicht niet uitputtend ten aanzien van kleinschalige initiatieven. Het is duidelijk dat het bijstoken (al of niet direct) in elektriciteitscentrales het grootste deel voor zijn rekening neemt. Het betreft dan merendeels een variëteit aan biomassa-input. Een van de projecten is het vergassingsproject van EPON bij de Eemscentrale, waarvoor de vergunningprocedure nog loopt. De input van de stand-alone installaties is voornamelijk (schoon) hout en, in het geval van de CDEM-installatie, papierslib.

Overigens wordt erop gewezen dat er geen direct verband bestaat tussen de vermelde verwerkingscapaciteiten en het overschot aan brandbaar afval. Een aanzienlijk deel van de biomassa wordt niet als afvalstof beschouwd, dan wel maakt geen deel uit van de stromen die in de AOO-scenario's worden betrokken.

Tabel 3.3.2 Initiatieven verstoken biomassa

Direct bijstoken in kolencentrales

initiatief-nemer	project	voeding	vergunde doorzet (kt/a)
EPON	bijstoken hout centrale Gelderland	gereinigd afvalhout	60
EPZ	bijstoken papierslib Amercentrale	papierslib	150
UNA	bijstoken RWZI-slib Hemwegcentrale	RWZI-slib	75
EZH *	bijstoken secundaire brandstoffen centrale Maasvlakte	secundaire brandstoffen (incl. circa 75% biomassa)	290
EPZ *	bijstoken biomassa centrale Borssele	biomassa (RWZI-slib, papierslib en hout)	120

* nog geen vergunning verleend

Vergassen en bijstoken

initiatief-nemer	project	voeding	vergunde doorzet (kt/a)
EPZ	vergassen en bijstoken in Amercentrale	bouw- en sloophout B-kwaliteit	150
EPON **	vergassen en bijstoken in Eemscentrale	zuiveringsslib, RDF (daarnaast overige afvalstoffen)	220

* nog geen vergunning verleend
** nog geen vergunning aangevraagd

Stand-alone verbranding

initiatief-nemer	project	voeding	vergunde doorzet (kt/a)
PNEM	Bio-energiecentrale Cuijk	schoon dunnings-, snoei- en resthout	250
NUON	Biomassacentrale Lelystad	schoon dunnings-, snoei- en resthout, teelt en bio-energiegewassen	15-25
Hout-industrie Schijndel	Houtverbrandingsinstallatie Schijndel	schoon resthout	10
Hout-handel De Lange	Houtverbrandingsinstallatie De Lange	schoon resthout	8-10
CDEM/ AVIRA	Papierslibverbrandingsinstallatie CDEM/AVIRA	ontinktingsresidu en slib afkomstig van papierindustrie	130-200
Watco	Wervelbedketel Roosendaal*)	huishoudelijk en bedrijfsafval	67
EZH	Wervelbedketel op Maasvlakte *)	RDF en andere reststoffen	675

* nog geen vergunning verleend
** nog geen vergunning aangevraagd

Afgezien van de in het overzicht gegeven projecten is vergunningverlening/bouw van kippenmest-verbrandingsinstallaties in voorbereiding (Moerdijk, recentelijk Wm-vergunning verleend, Apeldoorn). Een aantal initiatieven met betrekking tot de verwerking van homogene afvalstromen in wervelbedovens, waaronder biomassa (bijvoorbeeld bermgras) verkeert in een vrij primaire fase.

3.2.2 STATUS ABI-SLIB

Afvalstoffenkarakter

Voor de vergunningverlening voor het terugstoken van het ABI-slib is onder andere de vraag van belang of er sprake is van een (gevaarlijke) afvalstof. De juridische status van ABI-slib in het huidige Nederlandse recht is onderzocht door een gerenommeerde jurist op het gebied van afvalstoffenrecht (dr. G.H. Addink van de Universiteit van Utrecht Faculteit Bestuurskunde). De rapportage van de heer Addink is opgenomen in (KEMA, 2000a). Hieronder volgt een overzicht van de voornaamste bevindingen, voor zover hier relevant.

Als "afvalstoffen" worden op dit moment door de Wet milieubeheer in artikel 1.1 gedefinieerd: stoffen, preparaten of andere producten waarvan de houder zich - met het oog op de verwijdering daarvan - ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of moet ontdoen. Bij het wettelijke begrip "afvalstof" is bepalend of er in casu sprake is van "het zich ontdoen". Voor een beoordeling van die vraag zijn blijkens jurisprudentie twee benaderingen - een procesgerichte en een stofgerichte - verdedigbaar.

Volgens de eerste geïntegreerde procesmatige benadering is er sprake van één samenhangend productieproces dat in ieder geval niet primair gericht is op afvalverwerking; essentieel is dat bij één van de productiestromen in dat proces vrijkomende reststoffen, elders - maar wel binnen hetzelfde productieproces (in ieder geval in het kader van dezelfde procesvoering) - weer wordt ingebracht. Men kan spreken van een vorm van interne recycling zoals die zich in de praktijk bij vele productieprocessen voordoet. In een dergelijke situatie ontstaat er geen afvalstof waarvan de producent zich wil ontdoen, laat staan dat de producent die reststof kwijt wil. Het is immers een onderdeel van één integraal productieproces. Kortom de benadering is dan deze: er ontstaan geen afvalstoffen, er is sprake van een reststof die binnen het productieproces ontstaat, maar die binnen datzelfde productieproces wordt ingevoerd. Het gevolg van deze benadering is dat er geen sprake is van een afvalverwerkingsactiviteit.

Bij de tweede benadering wordt niet zozeer gekeken naar het proces, maar vooral naar de aard en samenstelling van de afzonderlijke stofstromen. Het gehele proces wordt opgedeeld in een groot aantal kleinere processen die allemaal afzonderlijk worden beoordeeld voor wat betreft de aard en samenstelling van de stoffen. Er is bij die benadering binnen een en dezelfde inrichting voortdurend sprake van het "zich ontdoen" van stoffen van het ene onderdeel van het proces naar het andere onderdeel. De aard en de samenstelling (de kwaliteit) is bepalend of sommige stoffen aangemerkt moeten worden als afvalstoffen. Aldus komt men er toe om de stoffen die bij een bepaald proces vrijkomen en een "milieugevaarlijke" aard en samenstelling hebben als "afvalstoffen" te kwalificeren. Wel moet er dan, voor wat betreft de huidige definitie van het begrip "afvalstoffen" in de Wm, nog aan een tweede vereiste worden voldaan en dat is de eis dat het "zich ontdoen" plaatsvindt "met het oog op de verwijdering". Het is ernstig te betwijfelen of men het terugstoken van ABI-slib kan kwalificeren als een verwijderingsmethode zoals die bij de totstandkoming van de Wm is voorzien. Samengevat: in de eerste benadering is in geen geval sprake van een afvalstof en bij de tweede benadering is het op zijn minst twijfelachtig of het gaat om een afvalstof naar Nederlands milieurecht, zoals dat begrip thans is gedefinieerd in de Wm.

De huidige *nationale afvalstoffenrechtspraak* gaat uit van de volgende twee lijnen: de maatschappelijke opvattingen en de aard, samenstelling en hoeveelheid. De voorzitter van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State komt in de recente uitspraak over het terugstoken van het ABI-slib in CG13 (zie par. 2.2) niet tot een eenduidige conclusie ten aanzien van het afvalstoffenkarakter. Gelet op de

technische aspecten - samenstelling en verwerkingsmethode - acht de voorzitter de activiteit vooralsnog acceptabel.

In de toekomstige wijziging van het hoofdstuk Afvalstoffen in de Wm (zie par. 2.4.3.1) mag een verruiming van het afvalstoffenbegrip worden verwacht door een sterkere doorwerking van het Europeesrechtelijk stelsel. In het Europese recht wordt een ruimer afvalstoffenbegrip dan de Nederlandse gehanteerd, waardoor meer stoffen onder het begrip afvalstoffen vallen. Ook de Europese milieurechtspraak geeft blijk van een opvallend ruime opvatting. Die ruime invulling volgend zou een stof als ABI-slib als een afvalstof kunnen worden op gevat. In het geval van ABI-slib kan echter worden betoogd dat niet wordt voldaan aan het element van "het zich ontdoen", dat ook in de Europese definitie is opgenomen. In welke mate het Europese recht door dient te werken is juist één van de kernpunten in discussies bij de behandeling van het wetsontwerp. Tegenover de aantrekkelijkheid van uniforme wetgeving staat het nadeel van het onderbrengen van meer stoffen en activiteiten onder afvalstoffenverwijdering dan vanuit doelmatigheidsoogpunt gewenst zou zijn.

Gevaarlijke afvalstof?

Stel nu dat men om andere redenen, bijvoorbeeld vanuit het perspectief van het EG-recht, tot de conclusie komt dat er wel sprake is van een afvalstof, is er dan sprake van een *gevaarlijke afvalstof*? Wat betreft het begrip "gevaarlijke afvalstoffen" is van belang of de betreffende afvalstoffen in de processen- of stoffenlijst van het BAGA zijn vermeld waarbij de daarbij opgenomen concentratiegrenzen worden overschreden. Indien het op grond van die criteria inderdaad zou gaan om "gevaarlijke afvalstoffen", kan via de uitzonderingenlijst een stof toch niet als gevaarlijke afvalstof worden beschouwd. Op de uitzonderingenlijst van het BAGA staan onder meer slakken en vliegas, vrijkomend bij met poederkool gestookte vuurhaarden en bij kolenvergassingsinstallaties. De bedoeling van deze uitzonderingen is om deze processen vanwege de grote hoeveelheden en kwaliteit van de afvalstoffen buiten de regeling van chemische/gevaarlijke afvalstoffen te houden. Om die reden lijkt een uitzondering voor ABI-slib conform de bedoeling van de regeling. Er is dus veel voor te zeggen dat het i.c. niet gaat om "gevaarlijke afvalstoffen" in zin van de Wm. Te memoreren valt hierbij de uitspraak van de voorzitter van de ABRvS dat het ABI-slib "uitsluitend is besmet met stoffen die ook in de vliegas zitten".

Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen

Uit het bovenstaande kan de conclusie worden getrokken dat de specifieke afvalstoffenregelingen uit de Wm (hoofdstuk 10) niet van toepassing zijn. Dit geldt ook voor de Regeling verbranding gevaarlijke afvalstoffen, welke regeling de implementatie is van EG-richtlijn 94/67/EG betreffende de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen. Hoewel de inhoud van het begrip gevaarlijke afvalstof op nationaal niveau niet volledig overeenkomt met de inhoud van het begrip op Europees niveau, wordt in de toelichting bij de Regeling opgemerkt dat de Regeling inhoudelijk niet afwijkt van de Richtlijn. Dit betekent dat wanneer de EG-Richtlijn verbranden gevaarlijke afvalstoffen niet van toepassing is, dat dan ook de Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen niet van toepassing is.

EG-recht gevaarlijke afvalstoffen

Voor de definitie van het begrip "gevaarlijke afvalstoffen" wordt verwezen naar vaste en vloeibare afvalstoffen zoals die zijn gedefinieerd als gevaarlijke afvalstoffen in artikel 1, vierde lid, van de richtlijn gevaarlijke afvalstoffen 91/689/EEC van 12 december 1991. Bij beschikking van de Raad van 22 december 1994 is een lijst van gevaarlijke afvalstoffen overeenkomstig artikel 1, vierde lid, vastgesteld. Bij de categorie 1001 Afval van elektriciteitscentrales en andere verbrandingsinstallaties worden als

gevaarlijke afvalstoffen alleen vermeld: olievliegas en zwavelzuur. Verder worden in categorie 19 genoemd: afval van de afvalverwerkingsinstallaties, externe waterzuiveringinstallaties en waterleidingsbedrijven. Geen van de daar genoemde gevallen lijken op ABI-slib van toepassing. Echter niet uitgesloten is dat via de restcategorie 40 een stof als het ABI-slib onder het begrip gevaarlijke afvalstoffen kan worden gebracht.

Een volgende aanwijzing dat ABI-slib niet valt onder het Europese begrip gevaarlijke afvalstof vormt de lijst van giftige of schadelijke bestanddelen in gevaarlijke afvalstoffen (bijlage II van Richtlijn 91/689/EEC). Daarin wordt de fluorverbinding die voor ABI-slib kenmerkend is –calciumfluoride-, specifiek uitgezonderd als zijnde een schadelijke of giftige component. Omdat verder in ABI-slib geen zeer giftige, giftige en schadelijke componenten boven de voorgeschreven maximale gehaltes voorkomen, is ABI-slib ook volgens de Europese richtlijn hoogstwaarschijnlijk niet als een gevaarlijke afvalstof op te vatten.

Conclusie
De eindconclusie is dat zolang ABI-slib binnen het proces blijft, het in het huidige Nederlandse recht hoogstwaarschijnlijk **niet** als een afvalstof en zelfs indien het wel als een afvalstof beschouwd zou worden het niet als een gevaarlijke afvalstof dient te worden gekwalificeerd. De Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen is hoogstwaarschijnlijk niet van toepassing. Het toekomstige Nederlandse afvalstoffenrecht (wijziging van de Wm) zal naar verwachting opschuiven naar het Europese recht. Op het moment van indiening van de vergunningaanvraag voor de voorgenomen activiteit, waaronder het terugstoken van het ABI-slib, zal overigens de wijziging van de Wm nog niet van kracht zijn.

3.2.3 DOELMATIGHEID

3.2.3.1 Overgang naar andere afvalverwijderingsstructuur en doelmatigheidstoetsing

De verwijdering van afvalstoffen moet volgens een aantal in de Wet milieubeheer genoemde criteria op hun doelmatigheid worden getoetst. Deze criteria, te weten continuïteit, effectiviteit en efficiency, capaciteit, spreiding, nazorg stortplaatsen en effectief toezicht, zijn jarenlang toegepast tegen de achtergrond van een in opbouw zijnde afvalverwijderingsstructuur. Deze afvalverwijderingsstructuur is thans echter aan grote veranderingen onderhevig: schaalvergroting, toenemende marktwerking (concurrentie) en internationalisatie door het wegvallen van de grenzen. Nuttige toepassing wordt al sinds enige tijd grotendeels aan de markt overgelaten. De provincie- en landsgrenzen voor transport van afval voor hergebruik/nuttige toepassing zijn vervallen. Inmiddels zijn de provinciegrenzen voor brandbaar afval opengesteld. Het streven is om gefaseerd vanaf het jaar 2000 ook de provinciegrenzen voor te storten afval open te stellen. Op termijn (mogelijk ingaande het jaar 2005) zullen zelfs de landsgrenzen voor afvalverwerking verdwijnen en zal de afvalmarkt binnen Europa helemaal open zijn. De Rijksoverheid wordt eerstverantwoordelijke voor de sturing van afvalstoffen. Centraal instrument in de afvalsturing zal het door de minister van VROM uit te brengen Landelijk Afvalbeheersplan (LAP) voor de periode 2001-2005 vormen. Het LAP geeft het beleid voor alle afvalstoffen in de gehele verwijderingsketen.
De wettelijke basis voor de veranderingen wordt verschaft in de wijziging van de Wm, waarvoor het wetsvoorstel in juni 1999 naar de Tweede Kamer is gezonden (Tweede Kamer, 1998-1999, 26638, nrs. 1-2. Nota van Toelichting nr. 3). Volgens het wetsvoorstel komt de omschrijving van het begrip

doelmatigheid (art. 1.1 Wm) te luiden als: *"zodanige verwijdering van afvalstoffen dat daarbij rekening wordt gehouden met het geldende afvalbeheersplan, danwel de voor de vaststelling geldende bepalingen, danwel de voorkeursvolgorde aangegeven in art. 10.4, en de criteria genoemd in art. 10.5, eerste lid."*

De voorkeursvolgorde wordt in die zin aangepast dat boven verbranding met energieterugwinning een nieuwe trap wordt ingevoerd: "hoofdgebruik als brandstof of hoofdgebruik voor een andere wijze van energieopwekking" (zie paragraaf 2.3.1.1). Volgens het nieuwe artikel 10.5 dient de minister bij de vaststelling van het afvalbeheersplan rekening te houden met de volgende doelmatigheidseisen:
- effectieve en efficiënte verwijdering
- effectief toezicht.

Alleen bij eindverwijdering (storten/verbranden met uitzondering van "hoofdgebruik brandstof-energieopwekking") worden tevens de elementen capaciteit en continuïteit in de doelmatigheidsbeoordeling betrokken.

Een en ander betekent derhalve dat de doelmatigheidstoetsing aanzienlijke wijzigingen ondergaat. Voortaan zal de invulling primair vorm krijgen in het LAP en wordt bij bijvoorbeeld vergunningaanvragen getoetst aan dit plan. Slechts voor zover het plan niet in het desbetreffende onderwerp voorziet toetst de vergunningverlener nog zelfstandig aan de elementen en criteria uit de Wm. Tenslotte worden dus de elementen capaciteit en continuïteit verder beperkt tot eindverwijdering.

De commissie voor de milieueffectrapportage heeft in de adviesrichtlijnen voor het onderhavige MER dan ook aangegeven dat met name de aspecten *effectiviteit en efficiency* van belang zijn. Hierbij staat de hoogwaardigheid van de verwerking centraal, ofwel de vraag of de verwerkingsmethode(n) in overeenstemming is met de voorkeursvolgorde volgens de Ladder van Lansink. Daarnaast spelen milieuhygiënische aspecten een rol (emissies, reststoffen, grondstoffengebruik et cetera). De overige aspecten zijn nauwelijks nog als relevant te beschouwen en worden verder buiten beschouwing gelaten.

3.2.3.2 Doelmatigheid voorgenomen activiteit

Het bijstoken van biomassa-afval is op de Ladder van Lansink een hoogwaardiger wijze van verwijdering dan storten of een andere thermische verwerkingstechniek met een lager rendement (bijvoorbeeld integrale verbranding in een AVI). Verbranding in een AVI wordt in het Nederlandse beleid als een vorm van eindverwijdering beschouwd.

Vergelijking met verbranding in een AVI

Uit diverse uitgevoerde vergelijkende studies op basis van de methodiek van milieugerichte Levens Cyclus Analyse (LCA) is naar voren gekomen dat het bijstoken van relatief schoon biomassa-afval gepaard gaat met een geringere of gelijkwaardige feitelijke milieubelasting. Dit geldt ook ten opzichte van verbranding in een AVI. Te wijzen valt op de LCA-vergelijkingen ten aanzien van papierslib in de Amercentrale (EPZ/KEMA, 1997), afvalhout (TNO, 1995) en diverse stromen/conversietechnieken (TNO-MEP, 1997). Het grootste milieuvoordeel van het bijstoken in een E-centrale zit vooral in:
- het hoge energierendement en de bijgevolg hoge vermeden emissie van CO_2
- in de besparing op primaire brandstof en

– in het volledige hergebruik van de reststoffen.

De uitgebreidere rookgasreiniging van AVI's resulteert voor sommige stoffen weliswaar in lagere rookgasemissies, maar dit doet in zijn totaliteit de grotere milieuvoordelen van bijstoken in elektriciteitscentrales niet teniet. Een punt van discussie speelt zich af rondom de verhoogde emissie naar de lucht van kwik die het gevolg is van het bijstoken - in andere kolencentrales - van zuiveringsslib. Kwik is in het rijksbeleid een prioritaire stof waarvan de emissie zoveel mogelijk dient te worden beperkt. Met nadruk kan erop worden gewezen dat zuiveringsslib geen deel uitmaakt van de voorgenomen bijstookactiviteiten bij CG13. Bovendien heeft CG13, dankzij de DeNOx-installatie (waarin metallisch kwik wordt omgezet in kwikzouten die makkelijk verwijderd kunnen worden), een relatief lage kwikemissie. De kwikemissie neemt als gevolg van het bijstoken niet of nauwelijks toe en blijft voor wat betreft bijstoken ruimschoots binnen de normen van het BLA (voor nieuwe emissie-eisen voor biomassaverbranding zie paragraaf 3.3.1.3).

Vergelijking met verbranding in een draaitrommeloven (DTO)
Er zijn daarnaast LCA-studies uitgevoerd met vergelijkingen ten opzichte van verbranding in een DTO. Een DTO is ontworpen voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen. De studies betroffen het bijstoken van biobrandstofkorrels en SRM-beenmeel in de Centrale Maasvlakte (EZH/KEMA, 1999). De hoofdconclusie van de vergelijking per milieuthema is dat het bijstoken van SRM-beenmeel in de kolencentrale op alle milieuthema's, behalve verzuring beter scoort dan de DTO. Door zijn hogere stookwaarde en lagere belasting met zware metalen zal dit resultaat voor SRM-vet zelfs nog duidelijk gunstiger uitpakken. Zou een soortgelijke LCA voor CG13 worden uitgevoerd, dan mag gelet op de aanwezigheid van een DeNOx-installatie bij CG13 voor verzuring een betere score verwacht worden.

Vergelijking met hergebruik
Ook in vergelijking tot hergebruik kan bijstoken op zijn minst gelijkwaardige milieuvoordelen opleveren, zoals bijvoorbeeld is aangetoond ten aanzien van verbranden versus spaanplaattoepassing van *(afval)hout* (CE, 1997). De inzet van schoon hout in compostbereiding is een vorm van hergebruik die in de praktijk niet (meer) a a-priori in aanmerking komt. Ten eerste is de afzet van compost allerminst verzekerd. Reeds enige jaren bedraagt de afzet slechts een deel van het geproduceerde aanbod. Ten tweede is de inzet van hout in composteringsprocessen door veranderde productiemethoden niet meer noodzakelijk. Was hout aanvankelijk bedoeld om het proces met zoveel mogelijk beluchting te helpen, door toepassing van geforceerde beluchting is deze functie goeddeels overbodig geworden. In plaats van concurrerend worden compostering en verbranding in toenemende mate complementair aan elkaar. De grovere delen worden voor verbranding aangeboden, de zachte en fijnere bestanddelen voor groencompostering. Van GFT-compostering is bekend dat grovere houtdelen overblijven die niet goed composteerbaar zijn en daarom bij de eindbereiding afgezeefd worden. Juist dit residu maakt deel uit van de voor het bijstoken in CG13 beoogde houtstromen.

Papierslib is in het verleden steeds gestort. Thermische verwerking, met nuttig gebruik van de anorganische bestanddelen, is het enige realistische alternatief.

Voor een stof als bijvoorbeeld *koffiedik* zou compostering als alternatief in aanmerking kunnen komen. De samenstelling ervan (afhankelijk van de oorsprong het cadmium-, koper- of kwikgehalte) is echter zodanig dat (ongemengd) niet aan de kwaliteitseisen uit het Besluit opslag organische meststoffen (BOOM) kan worden voldaan.

Dierlijke resten zoals *SRM-meel en -vet* vonden tot voor kort nog toepassing als veevoeder, maar op last van de ministeries van Landbouw en van Volksgezondheid mag dit materiaal niet meer in (rund)veevoeder worden verwerkt, in verband met het risico van overdracht van ziektekiemen. Verbranden is het enige in aanmerking komende verwerkingsalternatief. Afgewerkt frituurvet is een voorbeeld van overige oliën die toegepast zouden kunnen worden. Het gaat dan om partijen die onvoldoende van kwaliteit zijn om in de veevoederfabricage toe te passen.

Bleekaarde moet thans veelal verwerkt worden in afvalverbrandingsinstallaties in Nederland of elders (bijvoorbeeld Denemarken).

Vergelijking met immobilisatie asrijke biomassastromen
De inerte bestanddelen van de biomassastromen worden geïntegreerd in de kolenreststoffen, waarvan de afzet als bouwgrondstoffen is gewaarborgd. Handhaving van de kwaliteit van de kolenreststoffen vormt één van de randvoorwaarden voor het bijstoken. Dit ontneemt ook elke noodzaak om de betreffende stromen op een andere wijze thermisch te immobiliseren.

Importen van biomassa
Naar alle waarschijnlijkheid is binnen Nederland de komende jaren te weinig biomassa contracteerbaar om invulling te geven aan de ambitieuze doelstellingen van de overheid om duurzame energie op te wekken via het verstoken van biomassa. Derhalve zal ook biomassa geïmporteerd moeten worden. Daarbij moet met name aan houtresten uit bosbouw, houtverwerkende industrie en aan restpartijen hout gedacht worden. Ook restanten uit de voedings- en genotmiddelenindustrie komen hiervoor in aanmerking. Een voorbeeld daarvan betreft olijfresidu van olijfolieproducerende bedrijven rond de Middellandse Zee. Deze pitten die daar een belangrijk onderdeel van uit maken, blijken niet hoogwaardiger ingezet te kunnen worden. Zo zijn olijfpitten als veevoeder niet bruikbaar omdat ze voor het vee niet verteerbaar zijn en komt composteren vanwege hoge kosten en de slechte compostkwaliteit niet in aanmerking.

Om te bereiken dat via import geen milieu-onvriendelijke en niet-duurzame praktijk kan ontstaan, beziet EPON bij elke importoptie steeds of geen ongewenste lokale effecten optreden en wel een duidelijke netto energieopbrengst over de gehele keten bereikt wordt.

3.3 **Toetsingskader milieu en ruimte**

3.3.1 EMISSIES NAAR DE LUCHT

3.3.1.1 Verzuringsbeleid

De NMP-1 doelstellingen ten aanzien van de verzurende emissies zijn tot op heden voor de elektriciteitssector vertaald in het Sep-convenant met de overheid (Convenant, 1990). De volgens dit convenant uiterlijk in het jaar 2000 te bereiken plafonds voor de jaarlijkse emissies zijn 18 kton SO_2 en 35 kton NO_x (bij uitvoering van het Warmteplan). Deze doelstellingen zijn inmiddels gerealiseerd.

Het Structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV) en het NMP-2 stelden voor de periode tot 2010 nieuwe afspraken met de sector in het vooruitzicht over verdergaande reducties tot plafonds van

maximaal 18 kton voor SO_2 en 16 kton voor NO_x. De partijen beraden zich momenteel over de vraag of het convenant ook na 2000 nog wenselijk is en welke partijen daar dan bij betrokken moeten zijn. Deze vraag is met name aan de orde waar het de NO_x-doelstelling voor 2000 van alle doelgroepen tezamen betreft, aangezien deze niet wordt gehaald.

Het onlangs in het NMP-3 herijkte verzuringsbeleid kan onder de volgende punten worden samengevat:
- de geldende depositiedoelstelling voor verzurende stoffen voor 2010 blijft gehandhaafd op 1400 zuurequivalenten/ha.a
- de emissiedoelstellingen en taakstellingen voor NO_x voor 2000 zijn doorgeschoven naar het jaar 2005
- taakstellingen elektriciteitsproducenten
  - de taakstelling voor SO_2 voor 2000 (18 kton) blijft staan tot 2010
  - de NO_x-taakstelling voor 2005 is voor de E-sector, de raffinaderijen en de industrie tezamen gezet op 67 kton. De voorkeur gaat uit naar een systeem van *kostenverevening* om deze taakstelling te realiseren. Hierbij dragen bedrijven bij aan emissies op de meest kosteneffectieve plaatsen
- na 2005 zou binnen een systeem van kostenverevening aan een uitruil tussen SO_2 en NO_x gedacht kunnen worden.

3.3.1.2 Emissie-eisen en normen

BEES

Voor elektriciteitscentrales zijn de emissie-eisen volgens het BEES-A (Besluit emissie-eisen stookinstallaties Wet milieubeheer (Bees A) van toepassing. De voor CG13 vigerende eisen zijn in tabel 3.3.1 opgenomen.

Blijkens de circulaire van minister Alders (VROM, 1994) blijven bij het verstoken van biomassa de Bees-eisen van toepassing. In de beleidsafspraak op hoofdlijnen tussen minister Pronk en de eigenaren van kolencentrales van juli 2000 betreffende kolencentrales en CO2-reductie is afgesproken dat ten aanzien van de emissies (met uitzondering van zware metalen) geen strengere eisen zullen gelden dan de huidige en toekomstige EU-richtlijnen en dat ten aanzien van NO_x overleg over de eisen binnen de NOx-kostenverevening zal plaats vinden.

Tabel 3.3.1 Emissie-eisen volgens Bees A voor Centrale Gelderland 13 (mg/m_o^3, bij 6% O_2)

SO_2	**NO_x**	**stof**
400 [1)]	200	100

1) in vergunning zijn ROI-rendementen ≥ 90% respectievelijk ≥ 85% vereist

BLA

Afhankelijk van de aard en de samenstelling van de bijgestookte biomassa en/of afvalstoffen kunnen ook eisen worden gesteld aan andere rookgascomponenten dan SO_2, NO_x en stof, bijvoorbeeld op basis van het Besluit luchtemissies afvalverbranding (BLA). Deze waarden worden veelal betrokken op het aan de verbranding van de secundaire brandstof toe te rekenen rookgasvolume. Voor een overzicht van de BLA-eisen wordt verwezen naar tabel 3.3.2.

In de (wijzigings)vergunning voor het hout bijstoken in de CG13 zijn emissie-eisen opgenomen voor CO, HCl, HF, Cd, Hg, en totaal zware metalen die zijn ontleend aan het BLA. Voor dioxinen/furanen is in de vergunning een eenmalige meetverplichting opgenomen. Dergelijke emissies treden praktisch niet op, zoals de tot nu toe uitgevoerde metingen ook uitwijzen (circa 1% van de BLA-norm).

Tabel 3.3.2 Emissiegrenswaarden volgens het BLA (als uurgemiddelde waarde, onder standaardcondities, droog en bij een zuurstofpercentage van 11%)

component	**eis** (eenheid)
- stof	5 (mg/m_o^3)
- waterstofchloride (HCl)	10 (mg/m_o^3)
- waterstoffluoride (HF)	1 (mg/m_o^3)
- koolmonoxide	50 (mg/m_o^3)
- organische stoffen	10 (mg/m_o^3)
- zwaveldioxide (SO_2)	40 (mg/m_o^3)
- stikstofoxiden (als NO_2) (treedt in werking op een bij Koninklijk Besluit nader te bepalen tijdstip)	70 (mg/m_o^3)
- totaal zware metalen(-verbindingen) (als Sb + Pb + Cr +Cu + Mn + V + Sn + As + Co + Ni + Se + Te)	1 (mg/m_o^3)
- cadmium en –verbindingen (als Cd)	0,05 (mg/m_o^3)
- kwik en –verbindingen (als Hg) (indien bij bestaande installaties het verwijderingsrendement ten minste 90% bedraagt kan worden volstaan met restemissies kleiner of gelijk aan 0,1 (mg/m_o^3))	0,05 (mg/m_o^3)
- totaal PCDD's en PCDF's (bij bestaande bedrijven mag tot hoogstens 0,4 (ng (I-TEQ)/m_o^3) worden afgeweken indien de eis niet met maatregelen overeenkomstig de Stand der Techniek realiseerbaar blijkt)	0,1 (ng-TEQ/m_o^3)

Door het ministerie van VROM worden emissie-eisen voor de verbranding van biomassa en afval voorbereid. Deze kunnen aanscherpingen van BLA betekenen.

Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen

Voor de emissies als gevolg van de inzet van gevaarlijke afvalstoffen gelden rechtstreeks werkende emissie-eisen uit de Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen (Stc. 1998, nr. 79). De regeling vormt de implementatie van EG Richtlijn 94/67/EG. De eisen zijn uitgedrukt in emissies die zijn toe te rekenen aan het rookgasvolume van de onderscheiden gevaarlijke afvalstof. Zoals uiteengezet in paragraaf 3.2.1 wordt er verder van uitgegaan dat de regeling niet van toepassing is op de voorgenomen activiteit, meer specifiek het terugstoken van het ABI-slib.

Nederlandse Emissie Richtlijnen (NeR)

Toetsing aan de NeR kan aan de orde zijn ten aanzien van de rookgasemissie van carcinogene of risicovolle stoffen waarvoor in de NeR een minimalisatieverplichting geldt.

Ook voor andere emissies dan rookgasemissies kan de vergunningverlener eisen uit de NeR opnemen, bijvoorbeeld ten aanzien van stof en geur uit emissiepunten dan wel diffuus vrijkomend. De NeR stelt als algemeen uitgangspunt dat geen direct bij de bron visueel waarneembare *stofverspreiding* mag optreden. De hiertoe volgens de NeR in te zetten maatregelen zijn gedifferentieerd naar klassenaanduidingen van stuifgevoeligheid van een aantal stoffen. Op basis van - in het ongunstigste geval - vergelijkbare stuifgevoeligheid als van poederkool en vliegas zullen de toe te passen maatregelen voor de bij te stoken biomassa vergelijkbaar zijn met de reeds gangbare maatregelen.

Voor wat betreft *geurhinder* zijn geen wettelijke normen vastgelegd. Het algemene beleid is er op gericht dat hinder moet worden voorkomen. In het kader van vergunningverlening dienen in dit verband de volgende uitgangspunten te worden gehanteerd:

- als er geen hinder is, zijn er geen maatregelen nodig
- als er wel hinder is worden maatregelen afgeleid op basis van het ALARA-principe
- de mate van hinder die nog acceptabel is wordt vastgelegd door het bevoegd gezag.

Voor nieuwe inrichtingen en veranderingen van bestaande inrichtingen geldt dat het ontstaan van hinder moet worden voorkomen. Het bevoegde gezag dient daarbij uit te gaan van toepassing van de stand der techniek. Indien dit nog niet voldoende zou zijn, moeten andere mogelijkheden worden bezien om het ontstaan van hinder te voorkomen, zoals bijvoorbeeld locatiekeuze of alternatieve technieken (VROM, 1995b). Het bepalen van het acceptabele hinderniveau dient plaats te vinden volgens de in de NeR uitgewerkte "Hindersystematiek".

Prioritaire stoffen

In het overheidsbeleid ten aanzien van milieugevaarlijke stoffen speelt de lijst van prioritaire stoffen een belangrijke rol (VROM, 1994b). Een stof wordt geplaatst op deze lijst, wanneer het verwaarloosbare risiconiveau wordt overschreden door vele verschillende bronnen op veel verschillende locaties. Doel van het beleid met betrekking tot prioritaire stoffen is het terugbrengen van het risiconiveau tot het ALARA-niveau (het laagste niveau dat redelijkerwijs haalbaar is). Binnen de prioritaire lijst vindt nog verdere prioriteitsstelling plaats. Prioritaire stoffen, waarvan zelfs het maximaal toelaatbare risiconiveau (MTR) wordt overschreden, zoals bijvoorbeeld dioxines en sommige zware metalen hebben de hoogste prioriteit en zijn opgenomen in het zogeheten Kernprogramma. Beleidsstandpunten voor fijn stof, fluor en zware metalen worden al enige jaren voorbereid. In overleg met de doelgroepen zullen emissiereductiedoelstellingen voor het jaar 2010 worden vastgesteld (NMP-3, 1998). Aanscherpingen ten opzichte van BLA bijvoorbeeld ten aanzien van kwik zijn te verwachten.

3.3.1.3 Nieuwe/aankomende eisen

Zowel in Europa als bij het ministerie van VROM wordt gewerkt aan emissie-eisen voor energiewinning uit biomassa. Echter er zijn nog slechts voorlopige concepten beschikbaar. Zodra deze regelgeving van kracht wordt zal EPON zich daaraan conformeren, waarbij zonodig op concept-regelgeving wordt geanticipeerd.

3.3.2 RESTSTOFFEN

Kolenreststoffen worden binnen de bestaande regelgeving als bouwgrondstoffen toegepast. Uitgangspunt van het project is dat deze stoffen ongewijzigd toegepast moeten kunnen blijven worden. Het recent geheel van kracht geworden Bouwstoffenbesluit (Stb., 1995) stelt door middel van samenstellings- en uitlogingseisen milieuhygiënische criteria voor vliegas en bodemas waaraan de bouwgrondstoffen dienen te voldoen. Ook de ARBO-aspecten van deze stoffen vragen aandacht, met name de elementen Ni en Be. De invloed van bijstoken op de kwaliteit van het gips dat in de rookgasontzwavelingsinstallatie wordt gevormd, is verwaarloosbaar, met name omdat relatief veel kwik bevattende brandstoffen, zoals RWZI-slib, niet worden ingezet.

3.3.3 BODEM

Het Centrale Gelderland-terrein kent enige plaatsen waar van historische bodemverontreiniging sprake is. Plaatselijk wordt momenteel een in-situ bodemsaneringsproject uitgevoerd. Op andere plaatsen zal nog nader (sanerings)onderzoek worden uitgevoerd. Op bouwplaatsen voor nieuwe installaties zal de vrijkomende grond op basis van de dan voorgeschreven toetsingssystematiek worden beoordeeld en zo nodig gesaneerd.

Voor zover het de nieuwe activiteiten betreft zullen de vereiste bodembeschermende voorzieningen worden getroffen. Het richtinggevende kader hiervoor wordt gevormd door de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten (NRB, 1997).

3.3.4 GELUID

Voor het CG13-terrein en omliggend industriegebied is een geluidszone vastgesteld bij Koninklijk Besluit van 12 oktober 1990, waarbij de zone is weergegeven op tekening nr. 40.65.003C van de provincie Gelderland.

3.3.5 RUIMTELIJKE ORDENING

De Centrale Gelderland-ocatie is op een industrieterrein gevestigd. In de PKB Structuurschema elektriciteitsvoorziening (SEV, 1993) is voorzien dat de locatie bestemd blijft voor elektriciteitsopwekking. Na buitenbedrijfstelling van CG13 dient de locatie evenwel te worden bestemd voor gasgestookt vermogen. Het is derhalve niet toegestaan om ter plaatse een nieuwe kolencentrale te bouwen.

De bestemming "elektriciteitscentrale" is geregeld in het bestemmingsplan "Haven- en Industriegebied Nijmegen West 1979-IV" (23-01-1984 goedgekeurd door GS).

Het Streekplan 1996 van de provincie Gelderland levert voor het voornemen geen relevante randvoorwaarden.

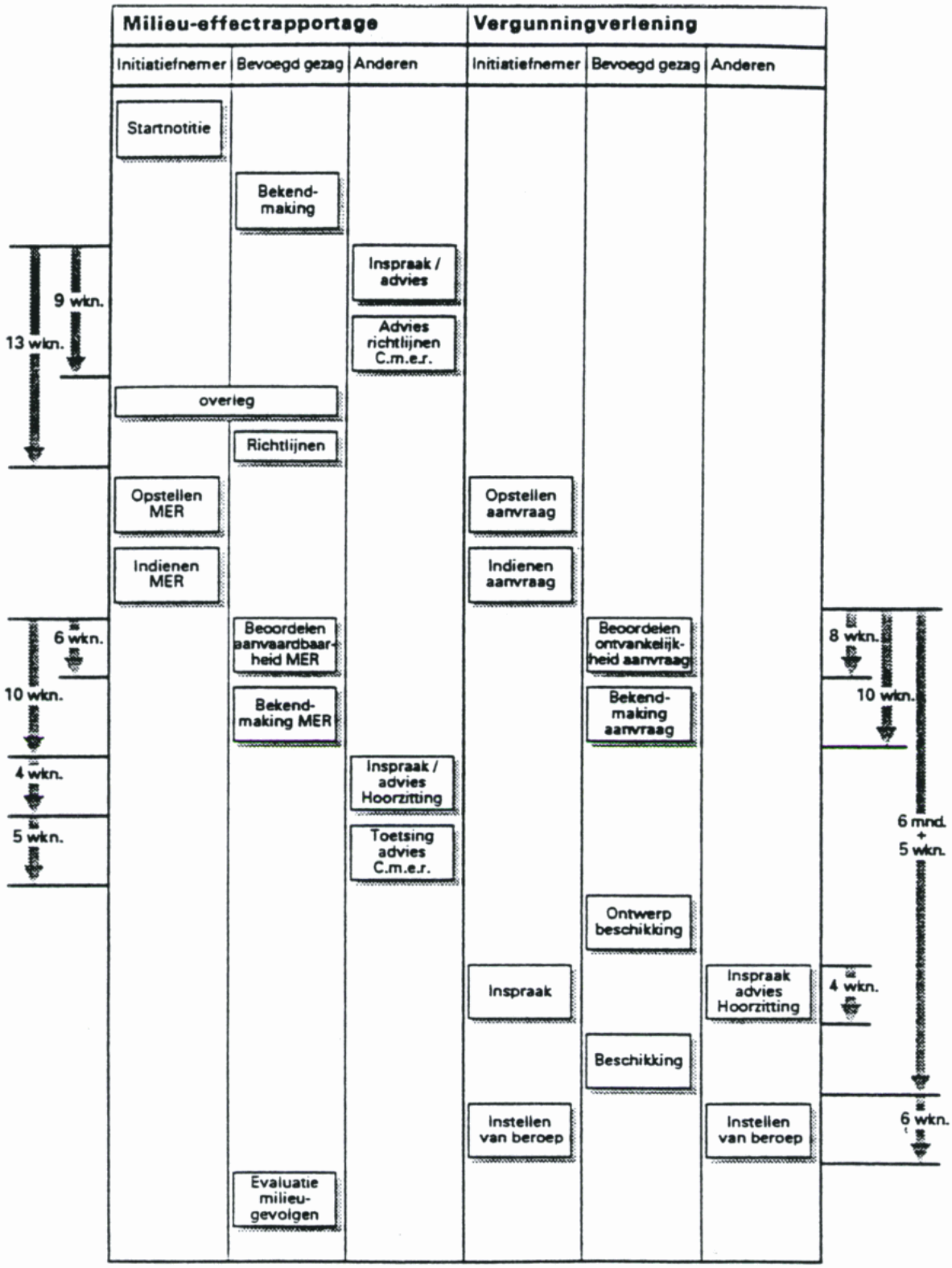
3.4 Te nemen besluiten

Revisievergunning Wet milieubeheer
EPON vraagt een nieuwe, de gehele inrichting omvattende vergunning ingevolge de Wet milieubeheer aan, die tevens ruimte biedt om de voorgenomen activiteiten uit te voeren. Hiermee vervallen te zijner tijd alle bestaande Wm-vergunningen. De vergunningprocedure is gekoppeld aan de m.e.r.-procedure (zie figuur 3.5.1). Als bevoegd gezag in het kader van de verlening van de revisievergunning treedt op Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Gelderland.

Bouwvergunning
Voor de bouw van installaties is een bouwvergunning ingevolge de Woningwet vereist.

Destructiewet
Voor het verwerken van Specifiek Risico Materiaal (SRM) is een vergunning benodigd van de Beleiddirectie Gezondheidsbescherming van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. De uitvoering dient afgestemd te worden met de Regionale dienst Waren en veterinaire zaken.

Andere besluiten spelen geen rol in deze procedure. De vigerende Wvo-vergunning blijft ongewijzigd.



Figuur 3.5.1 Procedures m.e.r. en vergunningverlening

4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4.1 Voorgenomen activiteit

In dit hoofdstuk worden de technische installaties van eenheid 13 van de centrale Gelderland (verder CG13) beschreven. Allereerst komen daarbij de bestaande installaties aan bod. Vervolgens worden de technische installaties beschreven die in het kader van de extra bijstookactiviteiten zullen worden geplaatst. De milieugevolgen in de huidige en de toekomstige situatie en van de alternatieven, worden beschreven in de hoofdstukken 5 en 6.

De voorgenomen activiteit betreft het continueren van de huidige bedrijfsvervoering en het uitbreiden van het bijstoken van diverse soorten biomassa. Dit kan als volgt nader omschreven worden:

a continuering van het bijstoken van gesorteerd en gereinigd afvalhout (houtproject): het bijstoken van gereinigd afvalhout wordt sinds 1995 bij CG13 in de praktijk gebracht
b uitbreiding met het bijstoken van diverse vormen van biomassa: op basis van de ervaringen met het houtproject is besloten de opwekking van elektriciteit met behulp van hout en andere biomassa te verhogen
c continuering van het terugstoken van ABI-slib: CG13 stookt sinds de inbedrijfname van de rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI) ABI-slib terug; op jaarbasis bedraagt deze hoeveelheid circa 500 ton (droge stof).

De huidige thermische bijstookcapaciteit (het houtproject) bedraagt circa 1,1 PJ per jaar. Dit komt overeen met het jaarlijks bijstoken van circa 60 000 ton hout (op drogestof basis) met een gemiddelde stookwaarde van 18,5 MJ/kg. De voorgenomen uitbreiding met het bijstoken van diverse soorten biomassa behelst een thermische bijstookcapaciteit van 3,9 PJ per jaar.

Het bovenstaande betekent dat de thermische bijstookcapaciteit van de voorgenomen activiteit totaal circa 5 PJ per jaar zal bedragen. Dit resulteert in een bijstookpercentage van circa 15% ten opzichte van de totale thermische capaciteit van CG13.

De uitbreiding van de hoeveelheid bij te stoken biomassa betekent uitbreiding van bestaande installaties alsmede het bouwen en in bedrijf nemen van nieuwe installaties voor het ontvangen, lossen, opslaan, transporteren, mengen, bewerken, doseren, vergassen en verbranden van diverse vormen biomassa op het terrein van de centrale Gelderland.

Voorbeelden van soorten biomassa die EPON op het oog heeft om bij te stoken zijn:

- diverse houtsoorten (zoals snoeihout, dunningshout, houtpoeder, afvalhout, hout uit compost et cetera) afkomstig van houtindustrieën, sorteerbedrijven, bouw- en sloopafval, plantsoenendiensten, energieteelt en dergelijke
- SRM-vet afkomstig van destructiebedrijven (SRM staat voor specifiek risicomateriaal)
- papierslib afkomstig van afvalwaterzuiveringsinstallaties van de papierverwerkende industrie
- koffiedik afkomstig van de koffie-industrie
- olijfpitten (met bijbehorende restanten)
- overige biomassastromen die aan de acceptatiecriteria voldoen, mits geen gevaarlijk afval.

Afhankelijk van aard en eigenschappen van de bij te stoken biomassa zijn de volgende methoden beschikbaar ten aanzien van voorbewerking en wijze van toevoer aan de ketel:

- bijstoken via olielansen
- toevoeren aan de kolenband
- voorbewerking door middel van malen en bijstoken via kolenbranders
- eerst vergassen en dan bijstoken via gasbranders.

De bij de verbranding vrijkomende warmte wordt voor een groot deel omgezet in elektriciteit. Het totale netto elektrische rendement waarmee de biomassa wordt omgezet is circa 38%. Met de voorgenomen activiteit wordt, door de verbranding van biomassa met een energetische inhoud van 5 PJ per jaar, naar verwachting circa 195 kton steenkool vervangen en ruim 465 kton CO_2 per jaar vermeden.

In tabel 4.1.1 zijn de voorgenomen activiteit en de alternatieven in schemavorm aangegeven. De voorgenomen activiteit en de alternatieven worden in de volgende paragrafen nader onderbouwd en uitgewerkt. De bijstookalternatieven hebben betrekking op de verwerking in de ketel en de vergasser. De overige alternatieven betreffen verwerkingsopties van ABI-slib en transportopties.

Tabel 4.1.1 Overzicht van de voorgenomen activiteit en de alternatieven

alternatieven	**afkorting**	**omschrijving**	**paragraaf**
BIJSTOOKALTERNATIEVEN[1)]			
voorgenomen activiteit	VA	kolen + 60 kton hout+biomassa	4.1
referentie-alternatief	RA	kolen	4.2.2
nulalternatief	NA	kolen + 60 kton hout	4.2.3
uitvoeringsalternatieven bijstoken	UA	– geen gereinigd afvalhout – natte stromen drogen	4.2.4
OVERIGE ALTERNATIEVEN			
alternatieve verwerking ABI-slib	n.v.t.	ABI-slib niet terugstoken maar elders verwerken	4.2.5
transport-alternatieven biomassa	n.v.t.	– 50% aanvoer oud hout per schip – alternatieve routes vrachtverkeer – andere aanvoertijden vrachtverkeer – extra geluidarme vrachtwagens	4.2.6
meest milieuvriendelijke alternatief	MMA	combinatie van de meest milieuvriendelijke uitvoeringsalternatieven	4.2.7

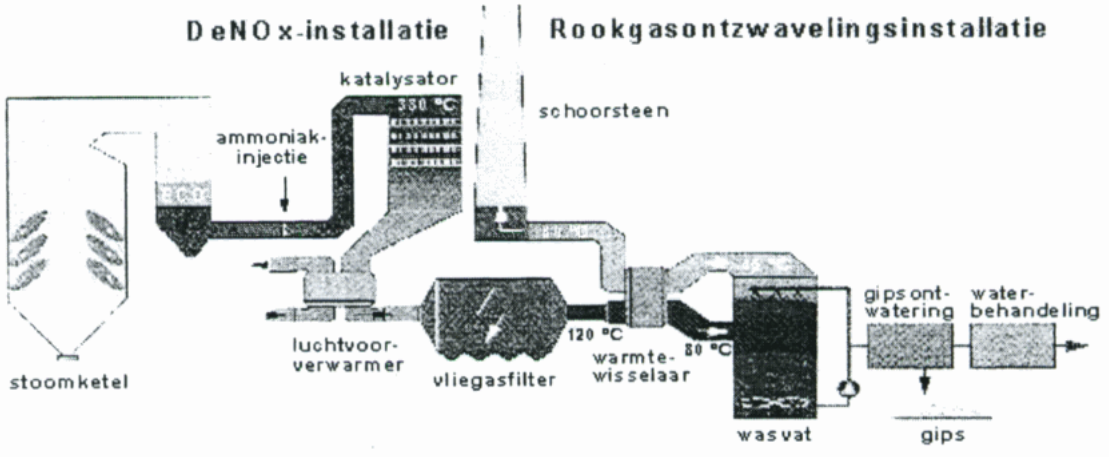
[1)] inclusief terugstoken ABI-slib

4.1.1 UITGANGSPUNTEN

4.1.1.1 Gegevens centrale Gelderland eenheid 13

De centrale Gelderland 13 is een poederkoolgestookte centrale met een netto elektrisch vermogen van ruim 600 MW_e. Steenkool wordt gebruikt als hoofdbrandstof. De steenkool wordt vermalen in molens tot poeder. Dit poeder wordt met behulp van branders in de ketel gebracht, waar het wordt verbrand. In de ketel wordt stoom van hoge druk (180 bar) en hoge temperatuur (540 °C) geproduceerd. De stoom wordt naar een stoomturbine geleid. De stoomturbine drijft een generator aan, waarmee elektriciteit wordt geproduceerd. In figuur 4.1.1 is ter illustratie een eenvoudig processchema opgenomen.

Ten aanzien van de bedrijfsvoering wordt opgemerkt dat EPON voor de komende jaren uitgaat van een bedrijfstijd van 8200 uren per jaar. Dit betekent dat start-stop-bedrijf, waarbij de centrale maar gedurende korte perioden in bedrijf is en relatief hoge emissies voorkomen, een uitzondering zal zijn.



Figuur 4.1.1 Eenvoudig processchema van centrale Gelderland 13

De afgewerkte stoom uit de stoomturbine wordt, via koeling met water afkomstig uit de Waal, gecondenseerd in een condensor. De rookgassen uit de ketel worden door een circa 150 meter hoge schoorsteen naar de buitenlucht afgevoerd. Alvorens de rookgassen worden afgevoerd, worden ze eerst gereinigd. De stikstofoxiden (NO_x) worden in de $DeNO_x$-installatie gereduceerd. Stof wordt gevangen in een elektrostatische vliegasvanger (E-filter) en de zwaveloxiden (SO_x) worden uit de rookgassen gehaald in de rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI).

Zware metalen, met uitzondering van kwik, worden bijna volledig (99,9%)in het E-filter met de vliegas verwijderd. In de ROI wordt door middel van een nat wasproces naast de SO_2 een groot deel van de overige schadelijke bestanddelen, zoals chloride en fluoride, uit het rookgas gehaald. Het afvalwater van de ROI wordt gezuiverd in een afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI). Het gezuiverde afvalwater wordt geloosd op de Waal.

Naast het gezuiverde afvalwater ontstaat (ABI)-slib (voor gegevens zie paragraaf 4.1.2.3). De bestaande praktijk is dat het slib uit de ABI wordt verspreid over de kolenberg en daarna met de kolen wordt ingevoerd in het verbrandingsproces. Dit betekent dat er gelijkmatig over het hele jaar ABI-slib wordt teruggestookt. De slibbestanddelen worden vrijwel geheel opgenomen in de kolenreststoffen.

Als tweede brandstof wordt stookolie gebruikt. Deze brandstof wordt eveneens gebruikt tijdens het opstarten van de eenheid. Naast steenkool en stookolie wordt in de centrale ook reeds hout gestookt.

De centrale Gelderland levert warmte in de vorm van stoom aan enkele bedrijven aan de Waalbandijk. Als de hoofdeenheid (centrale Gelderland 13) uit bedrijf is, wordt deze warmte geleverd vanuit een aardgasgestookte hulpketel. Deze hulpketel doet ook dienst ten behoeve van de eigen warmtevoorziening (als de hoofdeenheid uit bedrijf is).

Om snel warmte te kunnen leveren aan de bedrijven aan de Waalbandijk, als de hoofdeenheid onverwachts wordt afgeschakeld, is een snelstartketel aanwezig. Deze ketel wordt continu warm gehouden. Beide ketels (hulpketel en snelstartketel) staan in een apart gebouw op het terrein van de centrale.

De basisgegevens van de centrale Gelderland 13 voor wat betreft de bedrijfsvoering, brandstof, energie, emissies, reststoffen en koelwater zijn opgenomen in tabel 4.1.2.

Tabel 4.1.2 Basisgegevens centrale Gelderland (1998)

gegevens	**eenheid**	**waarde**
Bedrijfsgegevens		
bedrijfsuren	h/j	8200
vollasturen	h/j	5800
Steenkool (zie verder tabel 4.1.2)		
gemiddelde stookwaarde	MJ/kg	24
kolenverbruik	kt/j	1400
thermische input	TJ_{th}/j	33 800
thermisch vermogen, jaargemiddeld	MW_{th}	1072
Opgewekte energie		
opgesteld vermogen (netto)	MW_e	602
elektriciteitproductie (bruto)	GWh	3730
eigen verbruik	GWh	200
opgewekt vermogen, jaargemiddeld (over 8200 uur)	MW_e	425
netto elektrisch rendement, jaargemiddeld	%	37,5
netto energetisch rendement met warmtelevering, jaargemiddeld	%	39,5
Emissies naar de lucht		
rookgashoeveelheid, jaargemiddeld (droog 6% O_2)	m_0^3/s	370
rookgastemperatuur voor verspreidingsberekeningen (conservatieve aanname)	°C	80
NO_x-emissie	t/j	1040
SO_2-emissie	t/j	1860
CO_2-emissie	kt/j	3227
stofemissie	t/j	61
Reststoffen		
vliegas	kt/j	190
bodemas	kt/j	20
gips	kt/j	50
Koelwater		
warmtelozing, jaargemiddeld	MW_{th}	492
warmtelozing	TJ/j	14 800

De gegevens van de emissies inclusief bijstoken van hout, en overige biomassa, staan vermeld in paragraaf 5.2.

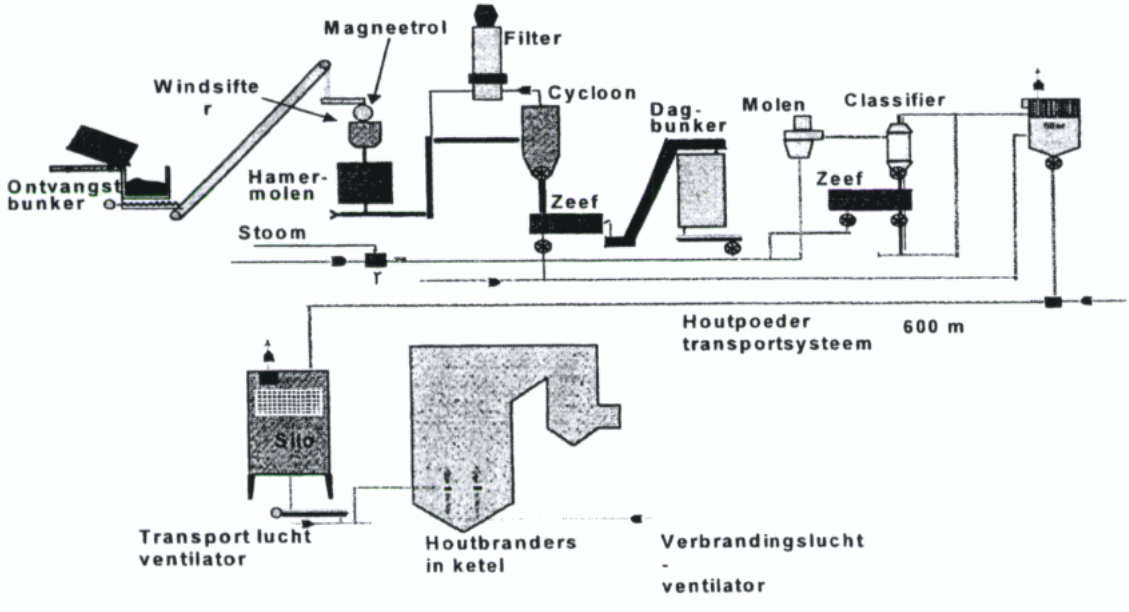
4.1.1.2 Dimensionering bijstookactiviteiten

De volgende uitgangspunten worden door EPON gehanteerd voor het bijstoken van biomassa in de centrale Gelderland:

- de totale thermische bijstookcapaciteit van hout en diverse soorten biomassa bedraagt circa 15% van de gemiddelde thermische capaciteit van de centrale Gelderland. Dit betekent een thermische

bijstookcapaciteit van circa 5 PJ per jaar (circa 200 MW_{th}), hetgeen overeen komt met een jaarlijkse elektrische output van ongeveer 1,9 PJ_e (circa 75 MW_e)
- er wordt relatief "schone" biomassa als brandstof toegepast
- er is in chemische zin sprake van direct bijstoken: alle componenten in de brandstof komen in de ketel terecht
- de rookgassen die ontstaan door het bijstoken voldoen, in beginsel, aan de eisen van BLA (en eventueel ten tijde van indiening van de vergunningaanvraag van toepassing zijnde nieuwe emissie-eisen).

Figuur 4.1.2 geeft een schema van de bijstookactiviteiten.



Figuur 4.1.2 Schema bijstookactiviteiten

4.1.2 TE VERSTOKEN STOFFEN

4.1.2.1 Gegevens steenkool

In tabel 4.1.3 zijn indicatieve gegevens voor de stookwaarde en samenstelling van de steenkool opgenomen. Omdat het moeilijk te voorspellen is hoe de kolensamenstelling zich de komende jaren zal ontwikkelen, is hier uitgegaan van de gemiddelde kolensamenstelling van blends zoals verstookt door Nederlandse centrales in 1998. Tevens is aangegeven welke samenstelling van brandbare componenten, inerte delen en microverontreinigingen in het ongunstigste geval redelijkerwijs in Nederland kunnen optreden. Dat worden in de tabel de worst case waarden genoemd. Uit de tabel blijkt duidelijk dat er een ruime variatie in de samenstellingsgegevens van steenkool zit. Omdat dit MER opgesteld wordt om de effecten van het bijstoken van hout en biomassa c.q. het terugstoken van ABI-slib te beschrijven, wordt aan deze variatie slechts beperkte aandacht besteedt.

CG13 is overigens ontworpen voor kolen met een stookwaarde van 25 MJ/kg en een chloorgehalte van maximaal 0,2 gewichtsprocent.

Tabel 4.1.3 Stookwaarde en samenstelling steenkool (cijfers GKE over 1998)

eigenschap	**eenheid**	**steenkool**	
		gemiddeld	worst case
Hoofdelementen (betrokken op geleverde stof)[1)]			
C	gew.%	70,0	65,0
H	gew.%	4,0	3,0
N	gew.%	1,5	1,1
S	gew.%	0,73	1,2
O berekend	gew.%	10,1	2,5
totaal H_2O	gew.%	11,5	11,5
as	gew.%	13,7	20,8
vluchtige bestanddelen	gew.%	31,51	
stookwaarde	MJ/kg	24,24	19,00
Macro-elementen (betrokken op geleverde stof)			
Al	gew.%	1,96	3,31
Ca	gew.%	0,31	0,58
Cl	gew.%	0,03	0,06
Fe	gew.%	0,50	0,87
K	gew.%	0,13	0,25
Mg	gew.%	0,10	0,21
Na	gew.%	0,05	0,10
P	gew.%	0,05	0,11
Si	gew.%	3,20	5,22
Ti	gew.%	0,10	0,20
Spoorelementen (betrokken op geleverde stof)			
As	mg/kg	2,4	4,5
B	mg/kg	50	76
Ba	mg/kg	177	350
Be	mgkg	1,1	1,9

eigenschap	eenheid	steenkool	
		gemiddeld	worst case
Br	mg/kg	3,0	8,7
Cd	mg/kg	0,11	0,41
Ce	mg/kg	17	28
Co	mg/kg	5,0	8,5
Cr	mg/kg	17	29
Cs	mg/kg	1,0	2,0
Cu	mg/kg	11	21
Eu	mg/kg	0,4	0,6
F	mg/kg	110	218
Ge	mg/kg	1,6	2,7
Hf	mg/kg	1,3	2,3
Hg	mg/kg	0,11	0,50
I	mg/kg	1,5	4,8
La	mg/kg	9,6	17
Mn	mg/kg	44	92
Mo	mg/kg	1,7	3,7
Ni	mg/kg	14	31
Pb	mg/kg	7,8	15
Rb	mg/kg	8,5	21
Sb	mg/kg	0,5	1,1
Sc	mg/kg	3,5	5,3
Se	mg/kg	1,5	2,7
Sm	mg/kg	1,8	2,9
Sn	mg/kg	2,0	2,0
Sr	mg/kg	214	413
Te	mg/kg	< 1	< 1
Th	mg/kg	3,6	6,6
Tl	mg/kg	< 1	< 1
U	mg/kg	1,3	2,1
V	mg/kg	26	45
W	mg/kg	1,2	8,6
Zn	mg/kg	26	104

4.1.2.2 Gegevens secundaire brandstoffen

Zoals al eerder vermeld is het algemene uitgangspunt van EPON relatief "schone" biomassa. Dit betekent onder meer dat rioolwaterzuiveringsslib niet onder de voorgenomen verwerking van biomassa valt. Bij de keuze van de bij te stoken biomassasoorten wordt met de navolgende aspecten rekening gehouden:

- het bijstoken moet economisch aantrekkelijk zijn
- de kwaliteit van de bouwgrondstoffen gips, vliegas en bodemas moet worden gehandhaafd
- de kwaliteit van het ABI-effluent mag niet verslechteren
- het bijstoken mag niet leiden tot corrosie en vervuiling van de installatie
- het rookgas dat ontstaat door het bijstoken van het totale pakket biomassa voldoet aan de emissie-eisen.

De genoemde eisen leiden op hun beurt tot eisen die aan de brandstof gesteld moeten worden:

- geringe concentraties aan zware metalen, bijvoorbeeld Hg, Cd en Tl
- geringe concentraties aan Cl, Na, K en P
- geringe concentraties aan S en F
- het vochtgehalte mag niet te hoog zijn.

In tabel 4.1.4 is, ten behoeve van de modelvorming, een selectie gemaakt uit de mogelijk bij te stoken biomassasoorten. In deze tabel wordt per biomassasoort de stookwaarde aangegeven alsmede de potentieel door EPON in de markt te contracteren hoeveelheid en de overeenkomstige thermische energetische inhoud. Op basis van een jaarlijkse totale thermische input van 5 PJ is via interpolatie de bijbehorende doorzet per biomassasoort berekend. Deze hoeveelheden vertegenwoordigen een basispakket dat als uitgangspunt dient voor de verschillende berekeningen. Dit wil overigens niet zeggen dat EPON zich wil beperken tot de per biomassasoort – vermelde hoeveelheden.

Tabel 4.1.4 Gemiddelde samenstelling van representatief basispakket

biomassa	**stookwaarde** (MJ/kg)	**doorzet** (kt/j)	**thermisch vermogen** PJ/j
vers hout	8	50	0,4
oud hout	16	90 + 60[1)]	1,44+ 0,96
olijfpitten	16	90	1,44
koffiedik	10	20	0,2
vet/olie	38	10	0,38
papierslib	3	50	0,15
totaal		310 + 60	4,0 +1,0

[1] reeds vergund

De belangrijkste eigenschappen van de biomassasoorten uit het basispakket zijn opgenomen in tabel 4.1.5. Hierbij ligt de nadruk op de stookwaarde en de chemische samenstelling.

Tabel 4.1.5 Gemiddelde stookwaarde en samenstelling (as received) van de beschouwde biomassasoorten

eigen-schap	eenheid	koffiedik	papierslib	vet/olie	B-hout	olijfpitten	vers hout
stook-waarde	MJ/kg	10,5	3	38	16	16	8
Hoofdelementen (betrokken op geleverde stof)							
H_2O	gew. %	50,4	56,4	0,7	18	13	50
inert	gew. %	0,34	18,7	0,28	5	7	0,15
C	gew. %	29,6	13,5	83	40	43	25
H	gew. %	4,2	1,7	12	5	5	3
O	gew. %	14,7	9,6	4	32	31	22
N	gew. %	0,79	0,05	0,24	1,1	0,8	0,13
S	gew. %	0,081	0,03	0,0129	0,16	0,1	0,03
Cl	gew. %	< 0,01	0,013	< 0,005	0,03	0,13	0,05
Macro-elementen (betrokken op geleverde stof)							
Al	gew. %	0,013	1,1		0,15	0,8	
Ca	gew. %	0,055	5,6	0,034	0,66	0,8	
Fe	gew. %	0,011	0,07		0,15	0,05	
K	gew. %	0,0075	0,027	0,035	0,10	0,6	0,25
Mg	gew. %	0,012	0,12	0,0021	0,09	0,05	
Na	gew. %	0,0032	0,014	0,041	0,11	0,07	0,015
P	gew. %	0,0075	0,008	0,049	0,02	0,05	< 0,003
Si	gew. %	0,06	1,26		1,0	1,8	
Ti	gew. %	0,0009	0,11		0,13	0,006	
Spoorelementen (betrokken op geleverde stof)							
As	g/t	< 0,38	0,21		7	<0,6	0,15
Ba	g/t	4,1	14,4		400	14	1000
Be	g/t	< 0,11	0,11		< 0,1		
Br	g/t	< 100	< 100				
Cd	g/t	< 0,025	0,02	< 1	< 1	<0,03	2,5
Co	g/t	0,89	1,95		3,5	<0,6	< 0,45
Cr	g/t	5,7	7,8	< 1	125	7-12	4,3
Cs	g/t				< 3		
Cu	g/t	17,9	57	< 1	180	15	18
F	g/t	10	50	< 50	40	12	11
Hg	g/t	< 0,007	0,05	< 1	< 0,12	<0,012	0,04
I	g/t	< 100	< 100				
Mn	g/t	18	18,7		100	13	53
Mo	g/t	0,94	1,8		< 3	1,0	< 0,5
Ni	g/t	5,1	3,6	< 1	< 15	<71	< 0,5
Pb	g/t	1,09	2,3	< 1	700	<2,6	11
Sb	g/t	< 0,64	< 0,31		6	<0,6	0,1
Se	g/t	< 0,4	< 0,17		< 10	<0,6	< 0,6
Sn	g/t	0,76	0,92		10	21	< 5
Te	g/t				< 0,7	<0,6	< 0,6
Tl	g/t				< 0,7	<0,6	
V	g/t	< 0,64	5,35		< 3	1,5	< 1,5
W	g/t				< 20		
Zn	g/t	23,8	28		500	21	11

4.1.2.3 Gegevens ABI-slib

De hoeveelheid en de samenstelling van het ABI-slib is afhankelijk van de samenstelling van de steenkool. De hoeveelheid ABI-slib is gekoppeld aan het zwavelgehalte van de steenkool: hoe hoger het zwavelgehalte, hoe meer gips geproduceerd wordt en hoe minder verontreinigingen in de afvalwaterbehandeling en daarmee in het ABI-slib komen. Representatieve samenstellingsgegevens van ABI-slib zijn opgenomen in tabel 4.1.6

Tabel 4.1.6 Representatieve samenstellingsgegevens ABI-slib

eenheid	**component**	**concentratie**
		(as received)
hoofdelementen (betrokken op geleverde stof)		
gew.%	SiO_2	15
gew.%	Al_2O_3	10
gew.%	MgO	15
gew.%		
gew.%	Fe_2O_3	10
gew.%	H_2O	5 1)
gew.%	gips	17,5
gew.%		
MJ/kg	stookwaarde	0
macro-elementen (betrokken op geleverde stof)		
gew.%	Al	
gew.%	Ca	
gew.%	Cl	4,5
gew.%	Fe	
gew.%	K	
gew.%	Mg	
gew.%	Na	
gew.%	P	$< 10^{-3}$
gew.%	Si	
gew.%	Ti	$< 10^{-4}$
spoorelementen (betrokken op geleverde stof)		
mg/kg	As	70
mg/kg	B	
mg/kg	Ba	< 1
mgkg	Be	< 0,2
mg/kg	Br	
mg/kg	Cd	6
mg/kg	Ce	
mg/kg	Co	<0,5
mg/kg	Cr	60
mg/kg	Cs	
mg/kg	Cu	80
mg/kg	Eu	
mg/kg	F	$12,5 * 10^4$
mg/kg	Ge	
mg/kg	Hf	

eenheid	component	concentratie
		(as received)
mg/kg	Hg	25
mg/kg	I	
mg/kg	La	
mg/kg	Mn	
mg/kg	Mo	< 1
mg/kg	Ni	60
mg/kg	Pb	650
mg/kg	Rb	
mg/kg	Sb	< 0,5
mg/kg	Sc	
mg/kg	Se	< 2
mg/kg	Sm	
mg/kg	Sn	< 1
mg/kg	Sr	
mg/kg	Te	
mg/kg	Th	
mg/kg	Tl	
mg/kg	U	
mg/kg	V	< 1
mg/kg	W	
mg/kg	Zn	260

1) droge filterkoek bestaat uit circa 95 gew.% droge stof

4.1.2.4 Door te rekenen brandstofpakketten

Een belangrijke randvoorwaarde voor bijstoken van biomassa in kolencentrales is de hoeveelheid te contracteren biomassa die voldoet aan de vereiste specificaties. Vanwege deze randvoorwaarde is voor de dimensionering van de technische voorzieningen uitgegaan van een aanzienlijke mate van flexibiliteit. Daarom ook is EPON voornemens het bijstoken van biomassa gefaseerd in te voeren.

Thans is nog niet nauwkeurig aan te geven welke hoeveelheden biomassa dit zullen zijn, omdat beoogde bijstookproducten veelal op een vrije markt en in concurrentie zullen moeten worden gecontracteerd. Met de hierdoor veroorzaakte onzekerheid omtrent de samenstelling van het werkelijk te realiseren biomassapakket in het EPON-bijstookinitiatief wordt in deze MER omgegaan door twee fictieve pakketten biomassa te definiëren waarmee iedere praktische variant kan worden beoordeeld.

Het gemiddelde brandstofpakket VAgem (voorgenomen activiteit, biomassa gemiddeld) is gebaseerd op het basispakket biomassa zoals is geformuleerd in paragraaf 4.1.2.2. De samenstelling is per element berekend op basis van een op doorzet gewogen gemiddelde van de diverse biomassastromen. De jaarlijkse doorzet is gebaseerd op de thermische input van 5 PJ per jaar en bedraagt circa 370 kton bij een gemiddelde stookwaarde van 13,4 MJ/kg. Het pakket VAgem is de meest realistisch verwachte mix van biomassaproducten met steenkolen inclusief ABI-slib en leidt dus tot een goede indruk van werkelijk optredende milieueffecten.

Het pakket VAbwc (voorgenomen activiteit biomassa worst case)vertegenwoordigt de "worst case" situatie, dit betekent dat de samenstelling van het biomassabrandstofpakket is gebaseerd op een stookwaarde van 11 MJ/kg. De concentraties van de spoorelementen zijn gelijk genomen aan die van het gemiddelde biomassa pakket (zie tabel 4.1.5). De thermische input bedraagt ook in dit geval 5 PJ per jaar. Naast deze biomassastroom wordt een jaarlijkse hoeveelheid van 500 ton ABI-slib teruggestookt

4.1.3 ACCEPTATIEPROCEDURES EN -CRITERIA

4.1.3.1 Acceptatieprocedures

De te verwerken biomassasoorten zullen voornamelijk in containers per as of per schip aangevoerd worden. Normaal gesproken zal dit gebeuren zes dagen per week, maandag tot en met zaterdag, tussen 07:00 en 22:00. De per as toegevoerde hoeveelheid wordt vastgesteld door weging, voor en na het lossen, op de beschikbare weegbrug. De weging van de aanvoer per schip geschiedt via ijkopname (diepteligging schip).
Elk transport wordt ten behoeve van een eenduidige registratie voorzien van een unieke code.

De acceptatieprocedure bestaat uit:
- monstername en analyse bij de leverancier en vastlegging in een schriftelijke verklaring. Beide zijn onderdeel van het contract tussen leverancier en afnemer
- monstername en analyse bij de poort van CG13.

De analyseresultaten worden getoetst aan de acceptatievoorwaarden (zie volgende paragraaf) en aan de schriftelijke verklaring van de leverancier. Het aantal te nemen monsters en het aantal analyses wordt bepaald door het hoofd van het laboratorium van EPON op basis van statistische gegevens die voortvloeien uit de resultaten van de analyses. Het doel hiervan is om het aantal te nemen monsters en analyses te beperken indien een leverancier voortdurend juiste verklaringen overlegt en de door hem geleverde brandstof steeds ruim aan de acceptatievoorwaarden voldoet. Om snel op wijzigingen in samenstellinggegevens te kunnen reageren is EPON voornemens een nieuwe wijze van analyseren te introduceren die binnen een dag resultaten levert.

4.1.3.2 Acceptatiecriteria secundaire brandstoffen

Zeer belangrijk zijn de acceptatiecriteria van de te verwerken biomassasoorten. Deze criteria zijn qua chemische samenstelling gebaseerd op het afscheidingsrendement van ketel, DeNOx-installatie, elektrostatische vliegasvanger en rookgasontzwavelingsinstallatie van CG13 zoals opgenomen in tabel 4.1.7. De afscheidingsrendementen zijn vastgesteld tijdens een aantal meetcampagnes bij CG13 en andere Nederlandse kolencentrales. Hierbij moet opgemerkt worden dat de opgegeven afscheidingsrendementen zijn bepaald met terugstoken van ABI-slib. Indien het ABI-slib niet teruggestookt mag worden dan verbeterd het afscheidingsrendement van CG13, met name met betrekking tot Hg en F. Dit leidt wederom tot andere acceptatievoorwaarden voor de biomassa.

Tabel 4.1.7 Jaargemiddelde afscheidingsrendement van CG13 (inclusief terugstoken van ABI-slib)

component	**afscheiding in %**
SO_2	90
stof	> 99,9
Cd + Tl	99
Hg	75
som zware metalen	99,9
HCl	95
HF	85

Indien uitgegaan wordt van het hiervoor genoemde afscheidingsrendement en de eisen van BLA, dan komt EPON tot de acceptatiecriteria in g/GJ zoals weergegeven in tabel 4.1.8. Aangenomen is dat 1 GJ brandstof overeen komt met 550 m_0^3 rookgas, droog en met 11% O_2. Er is een algemene grenswaarde gespecificeerd die is gerelateerd aan thermische input van de biomassasoort. Deze is ter illustratie omgerekend voor het geval dat de te verwerken biomassa een stookwaarde van 16 MJ/kg heeft.

Tabel 4.1.8 Acceptatievoorwaarden voor de biomassa op basis van BLA

component	**algemene grenswaarde** (in g/GJ brandstofinput)	**grenswaarde bij een stookwaarde van 16 MJ/kg** (in g/kg)
Cl	110	1,76
S	110	1,76
som van zware metalen volgens BLA	550	9,0
Cd + Tl	2,8	0,045
Hg	0,11	0,00176
F	3,8	0,061

De in tabel 4.1.8 opgenomen grenswaarden gelden per batch biomassa zoals per transport op de centrale Gelderland aangeleverd.

Het acceptabele Cl-gehalte volgens BLA, zoals is weergegeven in tabel 4.1.8, is overigens te hoog om corrosie in de CG13 te voorkomen. Voor CG13 is een gehalte 74 g/GJ nog juist acceptabel. Deze waarde geldt voor biomassa plus kolen. Dit komt overeen met 1,2 g/kg bij een stookwaarde van 16 MJ/kg. Soms zullen secundaire brandstoffen bij leveranciersgemengd moeten worden om aan deze technische eis te voldoen.

Het rookgas dat ontstaat door het bijstoken van biomassa voldoet aan de eisen van BLA met betrekking tot: dioxinen en furanen, som zware metalen, Hg, Cd en Tl, HCl, HF, SO_2 en NO_x. Hierbij moet opgemerkt worden, dat de rookgassen van CG13 reeds voldoen aan deze eisen van BLA, met

uitzondering van SO_2 en mogelijk F en CO. Dankzij de goede verbranding is de emissie van koolwaterstoffen (C_xH_y) zeer gering.

Naast de eisen qua chemische samenstelling zal EPON ook aan bij te stoken stoffen de eis stellen dat deze geen hinder (zoals stank of stof) tijdens transport of opslag mogen veroorzaken.

4.1.4 LOGISTIEKE ASPECTEN

4.1.4.1 Ontvangst en opslag

Nadat de aangevoerde stoffen de acceptatieprocedure hebben doorlopen zullen deze worden opgeslagen voordat verdere verwerking plaatsvindt. In deze paragraaf worden de ontvangst- en opslagfaciliteiten beschreven.

Er wordt uitgegaan van het bijstoken van relatief "schone" biomassa. De eigenschappen van de stoffen hangen af van de samenstelling en de vorm waarin het aangevoerd wordt.

Capaciteit

Het basispakket bestaat uit een jaarlijkse aanvoer van 370 000 ton biomassa. Om voor de benodigde opslag- en transportcapaciteit een "worst case" benadering aan te houden, wordt uitgegaan van een jaarlijkse aanvoer van circa 450 000 ton biomassa met een gemiddelde stortgewicht van 300 kg/m^3.

Wanneer het aantal bedrijfsuren wordt gesteld op 7000 uur per jaar betekent dit een doorzet van circa 65 ton biomassa per uur. EPON geeft, indien mogelijk, de voorkeur aan een opslagcapaciteit van maximaal drie dagen. Dit komt overeen met circa 4500 ton biomassa. Bij een stortgewicht van 300 kg/m^3 resulteert dit in een opslagcapaciteit van ongeveer 15 000 m^3. Indien de opslag in containers plaatsvindt dan betekent dit circa 375 containers van 40 m^3.

Wijze van aanvoer

De aanvoer van biomassa zal plaatsvinden over de weg (in het algemeen met vrachtwagens met een aanhanger) of over het water (met binnenvaartschepen of duwbakken). Voor beide transportmiddelen geldt dat de aanvoer zowel in containers als in bulk kan gebeuren. Dit heeft invloed op de wijze van ontvangst en opslag.

Aanvoer met containers

Hiervoor komen vaste stoffen in aanmerking die niet te stuifgevoelig of te sterk geurend zijn. Indien de biomassa wordt aangevoerd met containers, dan worden deze niet direct na aanvoer geleegd, maar als (tussen)opslag gebruikt. Het gebruik van containers als opslag heeft de volgende voordelen:

- de kans op een **grote** brand is minimaal
- de kans op stofoverlast en vervuiling van de haven bij het lossen van schepen is gering.

Bij het gebruik van containers als opslag zal EPON om economische redenen de bouw van een geheel gesloten opslagruimte vermijden. De bestrijding van overlast ten gevolge van stank/geur en organische gasvormige componenten tijdens de opslag is dan niet noodzakelijk. Het legen van de containers vindt plaats in een gesloten ruimte met luchtafzuiging en ontstoffing. Overlast ten gevolge van stof, stank, micro-organismen en organische gasvormige componenten wordt aldus tegengegaan.

De afgezogen lucht wordt bij voorkeur ingezet als verbrandingslucht voor de vergasser of voor de CG13; alternatief is reiniging met een geurfilter en afvoer naar de omgeving. Vanuit de stortbunker wordt het materiaal naar de opslag getransporteerd. Voor dit transport worden banden, kettingtransporteurs of bekerelevatoren (bakjes aan een kettingtransporteur) gebruikt.

Aanvoer in bulk
De aanvoer en opslag van biomassa kan ook in bulk geschieden. De inhoud van vrachtwagens wordt in een lostrechter geleegd. Ook hiervoor geldt dat dit in een gesloten ruimte gebeurt met afzuiging en ontstoffing. Vanuit de bunker wordt de biomassa naar de opslag gevoerd. De inhoud van schepen wordt gelost en vervolgens naar de opslag getransporteerd.

Aanvoer per schip (los gestort) zal via de bestaande EPON-haven geschieden. Hiertoe wordt op de kade een installatie (grijperkraan of zuiginstallatie) ontworpen, welke er op gericht is verschillende soorten biomassa te kunnen behandelen, waarbij overlast op milieu- en Arbotechnisch gebied voorkomen wordt. Zo zullen onder andere de volgende maatregelen genomen worden tegen stof- en geurverspreiding: kraan met morsvrije, gesloten grijperbak, stortbak met stofafzuiging, afgesloten overslagpunten en transportbanden, filters in luchtafzuigingen.
Tegen geluidsoverlast zullen geluidsarme componenten geïnstalleerd worden en zal de installatie geïsoleerd worden. Verder zal de installatie Arbo-vriendelijk ontworpen worden: stofvrije bedieningscabine, ergonomische bediening, welke zoveel mogelijk geautomatiseerd is, goede toegankelijkheid en onderhoudsvriendelijkheid.

Een mogelijk alternatief bij de aanvoer per duwbak is, het gebruik van de duwbak als opslag. Hierbij wordt de duwbak dus dag en nacht gelost. Hierbij is de duwbak te beschouwen als een grote container.

Aanvoer als vloeistof
Bij voorkeur wordt de aangeboden vloeistof zonder tussenopslag in de ketel verbrand. Een opslag is dan dus niet nodig. Hierbij wordt de vrachtwagen met behulp van een pomp en leidingen aangesloten op een bestaande olielans. Bij de aanvoer en verwerking van grotere hoeveelheden wordt opslag overwogen. De bestaande opslagcapaciteit voor zware stookolie kan eventueel gebruikt worden, ook kunnen er nieuwe opslagtanks worden gebouwd.

Tussenopslag
Opslag van gemalen product voor enkele uren bedrijfstijd is noodzakelijk (dagsilo) om variaties in maalcapaciteit en ketelvermogen op te kunnen vangen. Een opslagsilo van maximaal 1000 m3 is voldoende. Deze silo zal van de benodigde beveiligingen worden voorzien tegen stofexplosies. Vanwege het lage vochtgehalte in de biomassa bestaat hierin geen gevaar van broei. Brugvorming kan worden voorkomen door de een geschikte vorm van de silo te kiezen in combinatie met een uitdraagsysteem.

Technische aspecten van opslag

Broei en brand
Om broei en brand bij de opslag van biomassa te vermijden, zullen de volgende maatregelen in acht genomen worden in de technische uitvoering van de opslagruimtes:
- principe "first in, first out"
- korte opslagperiodes en kleine opslagcapaciteit
- geen "dode" ruimtes en hoeken in opslagruimte
- indien nodig koelen van warme biomassa
-
- gescheiden houden van verschillende soorten biomassa

Stromingseigenschappen
Aangenomen wordt dat de stromingseigenschappen van de biomassasoorten slecht zijn. Deze aanname is correct voor hout < 50 mm, koffiedik en diermeel. Opslag in een standaard silo is daarom niet mogelijk. Opslag in een bijzondere silo, in een opslagloods of in containers is noodzakelijk. Mammoetsilo's zijn niet geschikt, omdat deze werken volgens het principe "first in, last out". Een silo met vlakke bodem en een speciale schroef onder in de silo lijkt het meest aantrekkelijk.

Vochtproblemen
Dit probleem speelt vooral bij vochtig materiaal. Het aangeleverde materiaal kan vochtig zijn. Dit kan leiden tot broei en brand. Daarom wordt in dat geval het aangeleverde materiaal afgedekt opgeslagen, zodat het niet in contact komt met regenwater en stofoverlast vermeden wordt. Opslag in containers betekent dat emissies naar bodem, grondwater en oppervlaktewater verwaarloosd kunnen worden.

Milieuhygiënische aspecten

De opslag en ontvangst van grote hoeveelheden biomassa kan overlast veroorzaken. Deze overlast kan bestaan uit stof, stank en emissies van organische stoffen en overlast door calamiteiten. Maatregelen om overlast te verminderen, te vermijden en te voorkomen zijn noodzakelijk. Overlast kan ontstaan bij laden, vervoer, lossen en opslag.

Stank
Biomassa in het algemeen kan reukoverlast veroorzaken. Niet iedereen ervaart de reuk als stank (koffielucht, houtlucht, groencompostlucht). Echter, door de opslag en ontvangst gesloten te houden en de lucht af te zuigen wordt overlast ten gevolge van reuk of stank vermeden.

Stof
De vorming van stof tijdens opslag wordt vermeden door de biomassa in een gesloten ruimte op te slaan. Bij de ontvangst, het bewerken en het interne transport van de biomassa zal stof gevormd worden. Daarom vindt de ontvangst, de bewerking en het intern transport in gesloten ruimtes plaats. De lucht in deze ruimtes wordt afgezogen en ontstoft, waardoor stofoverlast wordt tegengegaan.

Microbiologische verontreinigingen

Dit probleem speelt vooral bij vochtig materiaal. Veel biomassa wordt door micro-organismen afgebroken. Micro-organismen zullen zich in de biomassa ontwikkelen. Hout afkomstig van compostering zal micro-organismen bevatten. Deze micro-organismen zijn bijvoorbeeld schimmels en bacteriën. Een te hoge belasting van de mens, met name de longen, met deze micro-organismen en hun producten moet vermeden worden.

De korte doorlooptijd in de opslag voorkomt voor een groot deel de ontwikkeling van deze organismen. Daarnaast zijn er de gebruikelijke ARBO-maatregelen. De uit de opslag afgezogen lucht wordt gefilterd. Hierdoor worden veel organismen en hun producten uit de lucht verwijderd.

Conclusie
Rekening houdend met de voorgaande aspecten kan de opslag van de verschillende biomassasoorten plaatsvinden op de volgende manieren:
- in containers
- in een speciale opslagloods of silo
- in duwbakken
- in bestaande of nieuwe vloeistoftanks.

De specifieke keuze uit deze opties wordt bepaald op basis van de specifieke stofeigenschappen, waarbij stoffen met hoge geur- en verstuivingsrisico's zo veel mogelijk in afgesloten silo's of loodsen worden opgeslagen.

4.1.4.2 Transportbewegingen

De wijze van transport van de diverse stoffen, routes, type vrachtwagens et cetera worden behandeld in paragraaf 5.6.

4.1.4.3 Voorbehandeling secundaire brandstoffen

Er wordt uitgegaan van biomassa, dat volgens specificatie van EPON aangeleverd wordt. Echter, de aanwezigheid van verstorende stoffen is nooit volledig uit te sluiten. Daarom zijn enige eenvoudige bewerkingen voorzien. Op deze wijze worden storende stoffen uit de biomassa verwijderd.

Metalen
Met behulp van een magneet worden magnetische materialen, met name ijzer en staal, verwijderd. De magneet wordt na de zeef gemonteerd. Er wordt een metaaldetector geïnstalleerd. Op deze wijze worden ook niet magnetische metalen gesignaleerd. Indien deze signalering plaatsvindt, dan wordt de band stil gezet en met de hand wordt het stuk metaal verwijderd. Voorbeelden zijn: aluminium blikjes, een stuk koperen leiding, een deurkruk, enzovoort. De detector wordt na de magnetische afscheiding geïnstalleerd.

Grote stukken
Met behulp van een geschikte zeef, bijvoorbeeld een trommelzeef, een stangenzeef of een sorteerwals, worden grote stukken uit de biomassa verwijderd. In de regel zijn dit stukken > 100 mm.

Deze stukken zouden leiden tot problemen verderop in de installatie. Voorbeelden zijn: profielstaal, stenen en onverkleind hout.

Mengen
Er wordt aangenomen, dat de brandstof op specificatie aangeleverd wordt. Het gericht mengen op CG13 om een brandstof volgens een bepaalde specificatie te produceren is niet voorzien. Echter, bij het opbouwen en afgraven van een opslag van bulkmateriaal vindt menging plaats. Bij toevoer van de biomassa via de kolenband vindt in de kolenmolens menging van biomassa met kolen plaats. Tot slot: uiteindelijk vindt in de vuurhaard de menging van de rookgassen afkomstig van biomassa en kolen plaats.

Drogen
Van de potentiële biomassasoorten komen met name papierslib en koffiedik in aanmerking voor drogen. Drogen van biomassa met behulp van aftapstoom van de stoomturbine is energetisch en technisch aantrekkelijk. Uit economische analyses blijkt echter dat drogen financieel alleen aantrekkelijk is indien:
- de kosten voor de investeringen beperkt gehouden kunnen worden (bij nieuwbouw van een centrale)
- de brandstof duur is.

In het geval van bijstoken van biomassa bij de CG13 is het drogen van biomassa economisch niet rendabel. Daarom worden geen aparte drooginstallaties voorzien. Gedeeltelijke droging vindt vanzelf plaats bij vermalen van biomassa in de kolenmolens en in speciale molens.

Effect voorbewerking op verbrandings- en vergassingsproces
Er is in alle gevallen sprake van direct bijstoken: alle componenten in de biomassa belanden in de ketel (met uitzondering van de bodemas uit de vergasser). De voorbewerkingen, zoals het verwijderen van storende stoffen die sowieso niet aanwezig behoren te zijn, leiden tot een reductie van emissies, maar deze is naar verwachting niet significant.

Dit geldt in het bijzonder voor het verwijderen van metalen. Malen als voorbewerking, in de kolenmolens of in een aparte installatie, leidt tot een verbetering van de verbranding omdat kleine deeltjes beter verbranden dan grotere delen. Bijgevolg leidt malen tot een reductie van de emissies VOS en CO. Vergassing kan ook gezien worden als een maalstap. Hierbij worden de componenten afgebroken tot moleculair niveau.

4.1.5 BIJSTOOKINSTALLATIES

De brandstof kan op verschillende wijzen worden ingezet. De belangstelling van EPON gaat uit naar de volgende vier mogelijkheden:

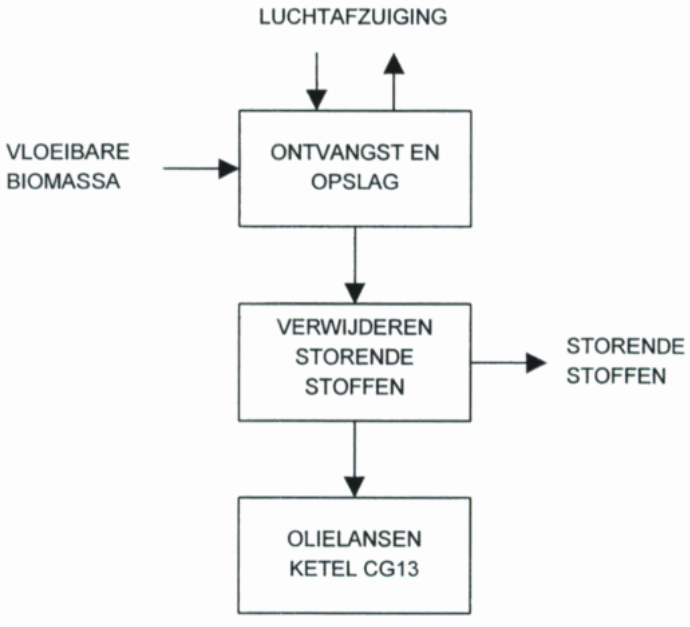
1 bijstoken met olielansen
2 bijstoken via de kolenband
3 malen en bijstoken (bij voorkeur met kolenbranders)
4 vergassen en bijstoken gas.

Vetten en oliën zullen via de olielansen worden bijgestookt. Stoffen zoals koffiedik en papierslib, zullen op de kolenband worden gedoseerd en derhalve hetzelfde proces volgen als de kolen. Stoffen zoals oud en vers hout zullen vermalen of vergast worden voordat ze via (aparte) branders worden bijgestookt. Deze mogelijkheden zullen in de volgende paragrafen nader toegelicht worden. Qua emissies zijn er geen wezenlijke verschillen tussen deze vier opties: in alle gevallen wordt de biomassa rechtstreeks bijgestookt. Ook energetisch zijn er nauwelijks verschillen tussen de opties.

4.1.5.1 Bijstoken met olielansen

Deze optie is geschikt voor vloeibare brandstoffen. Vet en plantaardige olie zijn goede voorbeelden van geschikte biomassasoorten. Er worden filters toegepast om eventueel aanwezige storende stoffen te verwijderen. Vetten en andere viskeuze stoffen worden voor het bijstoken verwarmd om de viscositeit voldoende te verlagen.

De brandstoffen worden verbrand als poeder, gas of vloeistofdruppels in de bestaande olielansen van CG 13. De verbranding vindt plaats met een geringe overmaat zuurstof (3-6% zuurstof in het rookgas) en bij zeer hoge temperaturen. Een blokschema van deze optie is opgenomen in figuur 4.1.3.

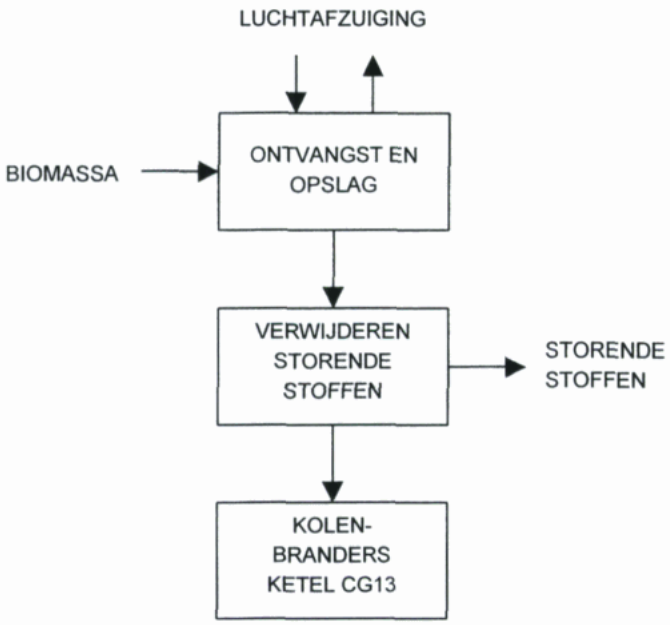


Figuur 4.1.3 Schematische weergave bijstoken met olielansen

4.1.5.2 Bijstoken via de kolenband

Deze optie is geschikt voor materiaal dat reeds voldoende fijn is bij levering en voor materiaal dat met behulp van de kolenmolens te verpoederen is. Koffiedik, papierslib en houtpoeder zijn voorbeelden van materialen die geschikt zijn voor deze werkwijze.

Centrale Gelderland beschikt voor het vermalen van kolen over zogenaamde ring- of schotelkolenmolens. Door het materiaal op de kolenband toe te voeren wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur. Het materiaal wordt zo gemengd met kolen aan de ketel toegevoerd via de bestaande kolenbranders. Een blokschema van deze optie is opgenomen in figuur 4.1.4.



Figuur 4.1.4 Schematische weergave bijstoken via kolenband

4.1.5.3 Malen en bijstoken

Deze optie voor bijstoken van biomassa komt qua techniek overeen met het huidige houtproject. Het verpoederen is beperkt tot droog en schoon materiaal. Gereinigd afvalhout is een brandstof die geschikt is om op deze wijze te worden verwerkt.

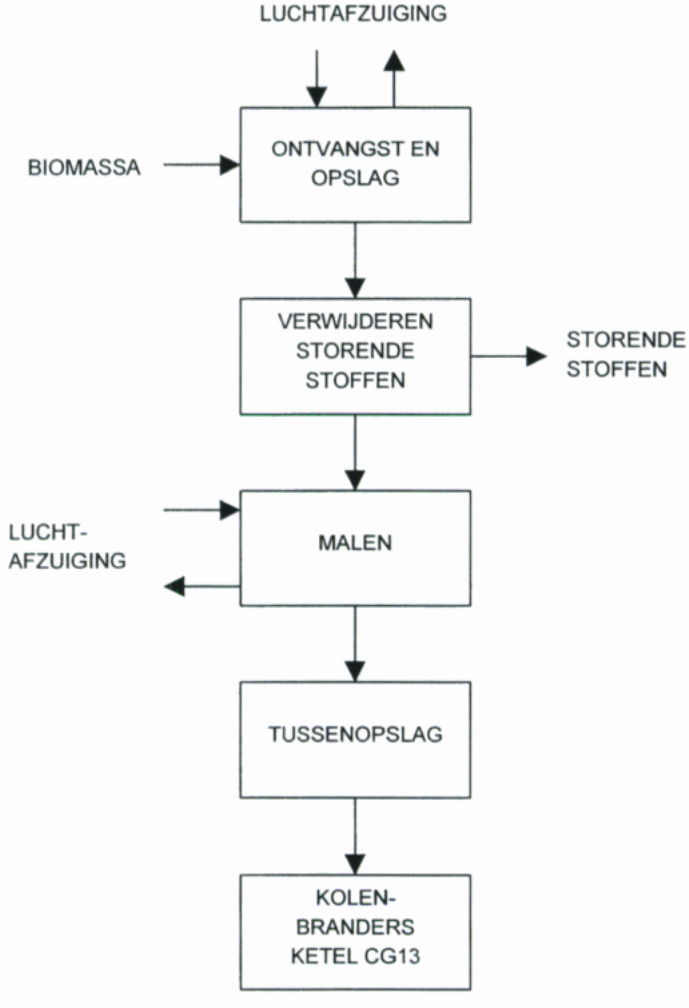
Voordat de biomassa gemalen wordt, worden storende stoffen verwijderd met behulp van zeven, zifters, magneten en wervelstroomafscheiders. Het malen van de biomassa geschiedt met behulp van speciale hamer- en waaiermolens. Het gemalen materiaal wordt afgevoerd naar de tussenopslag.

Vanaf de tussenopslag wordt het materiaal pneumatisch naar aparte branders in de ketel van de CG13 gevoerd. Een blokschema van deze optie is opgenomen in figuur 4.1.5.

De huidige installatie (hamermolen/waaiermolen)
Een processchema van de huidige installatie is opgenomen in figuur 4.1.5. Deze installatie is opgebouwd uit de volgende onderdelen:
- opslag in containers
- ontvangst met afzuiging en stoffilter
- kettingtransporteur met zifter en magneetafscheiding voor het verwijderen van ongewenste delen
- een hamermolen met pneumatisch transport met een cycloon en stoffilter
- een zeefinstallatie met kettingtransporteur naar de twee dagbunkers
- vier waaiermolens met vier cyclonen, vier warmtewisselaars

- vier zeven met pneumatisch transport met een stoffilter
- pneumatisch transport naar de silo met stoffilter
- een silo met een capaciteit van 700 m^3
- vier houtbranders onder in de ketel van CG13.

Mogelijk zullen verbeteringen aan de huidige installatie worden doorgevoerd, zoals bijstoken van houtpoeder via de kolenbranders. Dergelijke wijzigingen hebben echter geen milieugevolgen.



Figuur 4.1.5 Schematische weergave malen en bijstoken

Het pneumatische transport vergt veel energie en kent een verhoogd risico. Immers, er is sprake van een explosief mengsel: houtstof en lucht. Het luchtgebruik is te reduceren door de gebruikte lucht te recyclen en/of de benodigde hoeveelheid lucht te reduceren. Op deze wijze is het mogelijk de stofemissies naar de lucht te verminderen.

Nieuwe hamermolen
Deze optie gaat uit van een voorbewerking gevolgd door een eerste maling van het hout. Daarna wordt het gemalen hout afgezeefd. Het te grove materiaal gaat naar een tweede maalstap. Vervolgens wordt het materiaal afgezeefd en het te grove materiaal wordt teruggevoerd naar de tweede maling. Voor beide maalstappen worden hamermolens gebruikt. Er zijn door EPON in samenwerking met een leverancier van hamermolens (Pallmann) testen uitgevoerd. Hieruit is naar voren gekomen dat de hamermolens zeer geschikt zijn voor het malen van droge houtchips als brandstof voor een poederkoolcentrale.

4.1.5.4 Vergassen en bijstoken

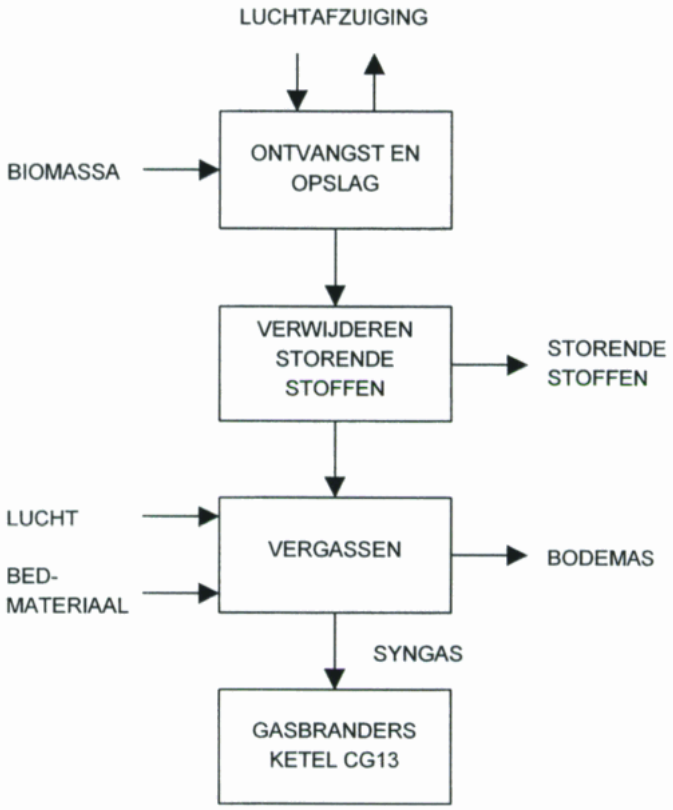
Deze optie is het voorschakelen van een relatief eenvoudige vergasser van circa 150 MW_{th} zonder additionele gasreiniging, die relatief flexibel is. De vergassingsinstallatie is onder andere geschikt voor niet-droge biomassa, grover materiaal en biomassa vervuild met zand en dergelijke. Hout afkomstig van composteringsinstallaties is een voorbeeld van een biomassasoort die geschikt is om op deze wijze verwerkt te worden. Een blokschema van deze optie is opgenomen in figuur 4.1.6.

Algemeen
De beoogde vergasser is een zogenaamde atmosferisch circulerend wervelbed. Voorbeelden van het concept dat EPON voor ogen staat zijn de vergassingsinstallaties geproduceerd door Forster Wheeler (zie figuur 4.1.7) en Lurgi. De vergassingstechniek is bijzonder geschikt voor reactieve stoffen zoals biomassa en materialen die moeilijk te verpoederen zijn.

In de vergassingsinstallatie wordt het materiaal, na verwijdering van storende stoffen, vergast door het toevoeren van een ondermaat voorgewarmde lucht bij een temperatuur van 800 tot 900 °C. Het hete gas wordt ongeveer 150 °C gekoeld en naar de speciale branders in de ketel van CG13 geleid. Met behulp van het hete gas wordt de vergassingslucht voorverwarmd tot ongeveer 200 °C. Met behulp van een compressor wordt de lucht op druk gebracht en in de vergasser geblazen.

Er is sprake van direct bijstoken: alle componenten in de brandstof worden aan de ketel toegevoerd, met uitzondering van bodemas. De vergasser is geschikt voor materiaal met een deeltjesgrootte van 100% < 50 mm. Op de vergasser wordt geen fakkel geplaatst. Het gas wordt tijdens starten en stoppen over de ketel geleid, zodat de verontreinigingen daarin dan ook door de rookgasreiniging van CG13 worden afgevangen. Denkbaar is dat een noodventiel of een breekplaat wordt geïnstalleerd om bij onverhoopte overdruk in de vergasser ontploffing van de installatie te voorkomen.

Locatie
De vergasser wordt in verband met veiligheid in een open constructie geplaatst. Plaatsing in het ketelhuis is dus uitgesloten. Om de transportleiding van het hete gas naar de ketel kort te houden, verdient een locatie nabij de ketel de voorkeur. De mogelijke locatie voor de vergasser is dan beperkt tot de locatie ten noorden van het ketelhuis, zie figuur 1.1.



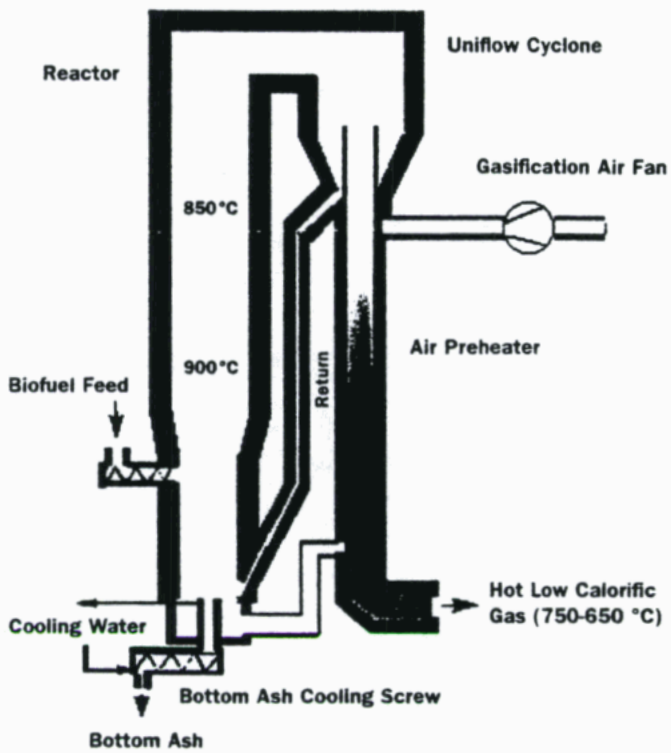
Figuur 4.1.6 Schematische weergave vergassen en bijstoken

Inzet van het gas op de ketel
De gasleiding voor het transport van het stookgas naar de ketel is een stalen leiding met een vuurvaste bekleding aan de binnenzijde. Deze vuurvaste bekleding is gemaakt uit vormstenen of beton. De diameter is relatief groot ten gevolge van de atmosferische druk en de hoge temperatuur van het gas.

De locatie van de gasbranders in de ketel is afhankelijk van de ontwikkelingen van het bestaande houtproject. Omdat het houtpoeder in de toekomst met de kolen op de kolenbranders gevoed wordt, kunnen de gasbranders op de plaats van de huidige houtbranders gemonteerd worden. De locatie van gasbranders onder in de ketel lijkt gunstig met betrekking tot de optimale inertisering en menging van de vliegas van de vergasser met de vliegas afkomstig van de kolen.

Bedmateriaal en bodemas
Als bedmateriaal kunnen de volgende materialen ingezet worden: bodemas van CG13, kalk, zand, bauxiet, enzovoort. De bodemas van de vergasser wordt, na opwerking, afgezet. De afzetmogelijkheden hangen sterk af van het gekozen bedmateriaal en de asopwerking (bijvoorbeeld

scheiden en wassen). Mogelijkheden voor de afzet van as zijn: cementindustrie, de kolenvergasser te Buggenum, afvalverbrandingsinstallaties, toepassing als bouwmateriaal (ophoogzand), enzovoort.



Figuur 4.1.7 Voorbeeld van vergassingsinstallatie (bron: Foster Wheeler)

4.1.5.5 Procestechnische aspecten

Menusturing
Menusturing heeft betrekking op de samenstelling van het biomassapakket dat gelijktijdig in CG13 bijgestookt wordt. De menusturing vindt plaats op basis van de warmtebalans en vervuiling in de ketel van CG13. Dit betekent bij voorbeeld dat materiaal met weinig as tegelijk verstookt wordt met materiaal met veel as en materiaal met plakkerige as met materiaal met niet plakkerige as. Een voorbeeld is: hout met papierslib.

Ook de stookwaarde kan een rol van betekenis spelen. Stoffen met een hoge stookwaarde kunnen gelijktijdig verstookt worden met stoffen die een lagere stookwaarde hebben. In de praktijk zal, in

verband met de benodigde flexibiliteit, menusturing zoveel als mogelijk vermeden worden. Voor de emissies naar het milieu is dit verder niet van belang omdat de afzonderlijke stromen aan de acceptatiecriteria van EPON moeten voldoen.

Verbrandingstemperatuur en destructie-efficiëntie
De temperatuur in de vuurhaard bedraagt ongeveer 1600ºC in het begin tot ongeveer 1100 ºC aan het eind. De verblijftijd in de vuurhaard is ongeveer 3 seconden. Door de hoge temperaturen worden is de afbraak van koolstofskelet zo efficiënt dat er nauwelijks precursors (chemische brokstukken ter vorming) van dioxinen en furanen worden gevormd.. Metingen wijzen uit, dat de som van dioxinen en furanen in het rookgas van kolencentrales minder dan 0,001 ng/Nm^3 TEQ bedraagt, bij droog rookgas en met 11% O_2.

Het belangrijkste effect voor de vorming van dioxines in vuurhaarden blijkt het de zogenaamde Denovo-synthese. Deze vorming van dioxines vindt voornamelijk plaats bij het afkoelen onder de volgende voorwaarden:
- aanwezigheid van zuurstof
- aanwezigheid van roetdeeltjes op de vliegas
- aanwezigheid van chloor (niet kritisch)
- aanwezigheid van metaalionen die als katalysator werken
- een temperatuur tussen 400 en 200 ºC.

Door het geringe gehalte aan zuurstof (3-6%), het geringe gehalte aan katalytische actieve zware metalen, de geringe aanwezigheid van roetdeeltjes in de vliegas en de inertisering van vliegas vindt de Denovo-synthese van dioxinen en furanen in kolencentrales nauwelijks plaats. Het rookgas doorloopt het kritische temperatuurtraject tussen 400 en 200 ºC in ongeveer 0,5 seconden. Omdat het bijstoken van biomassa bovengenoemde condities niet verandert, is niet te verwachten dat met bijstoken tot meer dioxinevorming leidt. Metingen tijdens bijstookproeven hebben dit ook bevestigd.

4.1.6 VERWERKING RESTSTOFFEN

Door te kiezen voor relatief "schone" biomassa als bij te stoken brandstof, zullen er, in vergelijking met het stoken van kolen, geen grote concentraties aan vervuilende stoffen in de reststoffen optreden. De reststoffen van belang zijn: gips, vliegas en bodemas. De verwerking van deze reststoffen blijft zoals die is, namelijk: afzet als bouwgrondstof. Verwachte hoeveelheden reststoffen zijn opgenomen in paragraaf 5.5.

De voorwaarden met betrekking tot de emissies maken de acceptatie van biomassa met relatief veel kwik onmogelijk. De reststoffen (gips, vliegas en bodemas) worden dus niet extra verontreinigd met kwik. Door het voorgeschakelde E-filter voor de ROI wordt geen milieuhygiënische verandering van de gipskwaliteit verwacht. Dit geldt ook voor de milieuhygiënische kwaliteit van de bodemas en de vliegas.

De storende stoffen (metalen, stenen et cetera), die worden afgescheiden van de aangevoerde biomassa, gaan in principe retour leverancier. Voor bodemas afkomstig uit de vergasser moet een

oplossing gezocht worden. De afzetmogelijkheden zijn afhankelijk van het gekozen bedmateriaal en de asopwerking. Naar verwachting voldoet de bodemas aan "het bouwstoffenbesluit, categorie 2". Mogelijkheden voor de afzet zijn: cementindustrie, de kolenvergasser te Buggenum, afvalverbrandingsinstallaties, toepassing als bouwmateriaal (ophoogzand), enzovoort.

Een theoretisch beschouwing op basis van het type biomassa leidt tot de elementen en componenten die problemen op zouden kunnen leveren. Met behulp van proeven kan dit dan vastgesteld worden. Er zal in het algemeen sprake zijn van een geringe hoeveelheid biomassa met vaak een laag asgehalte, ten opzichte van kolen. Hierdoor is een experimentele verificatie moeilijk. Kritisch zal mogelijk biomassa met een hoog asgehalte zijn.

Bijstookproeven gedurende langere tijd bij andere kolencentrales in Nederland met grotere hoeveelheden RWZI-slib toonden aan, dat zelfs deze vuile stroom geen onacceptabele invloed heeft op de kwaliteit van de reststoffen. Droog RWZI-slib bevat ongeveer 40 gew.% as en ten minste een 20 maal hoger gehalte aan zware metalen in vergelijking met kolen op basis van stookwaarde. Overigens EPON wil RWZI-slib en vergelijkbare stromen **niet** bijstoken.

4.1.7 OVERIGE ASPECTEN

4.1.7.1 Geurbeperkende maatregelen

Bij de beschrijving van de logistieke installaties zijn de daarbij te treffen geurbeperkende maatregelen reeds aangegeven (met name luchtafzuiging ter plaatse van ontvangst en opslag). De geuremissies in de rookgassen kunnen worden verwaarloosd omdat geurstoffen in de ketel reeds vrijwel volledig worden afgebroken.

4.1.7.2 Akoestische voorzieningen

De situatie ten aanzien van de bestaande en nieuwe geluidbronnen is beschreven in rapport F 4845-1 d.d.7 juni 2000 van Adviesbureau Peutz & Associés. Voor het onderhavige project zijn ten opzichte van de laatste vergunning onderstaande bronnen toegevoegd.

Tabel 4.1.9 Extra geluidbronnen voor het bijstoken van maximaal 452 kton biomassa (inclusief de reeds vergunde 60 kton hout)

geluidbron	**grootheid**	**dB(A)**
ontvangstgebouw (bestaand en nieuw)	L_W	92
houtvermalingsgebouw (bestaand en nieuw)	L_W	101
vergassingsinstallatie	L_W / L_{WR}	103
transportbanden	L_W	70 / m^1
rijdende vrachtauto's	L_w / L_{WR}	104

Uit de berekeningen blijkt dat voor wat betreft de voorgenomen activiteit de nachtperiode maatgevend is voor de geluidbelasting in de omgeving. De vanwege de voorgenomen activiteit in de omgeving optredende immissieniveaus worden in de nachtperiode voor een belangrijk deel bepaald door de vergassingsinstallatie en het nieuwe houtvermalingsgebouw. Ten aanzien van de voorgenomen activiteit kan gesteld worden dat reeds, daar waar mogelijk, geluidarme installaties, bouw- en werkwijzen zullen worden toegepast. Een verdere significante geluidreductie met betrekking tot de vergassingsinstallatie en het houtvermalingsgebouw is moeilijk in de praktijk realiseerbaar.

In de dag- en avondperiode wordt de in de omgeving optredende geluidbelasting mede bepaald door het vrachtverkeer welke samenhangt met de voorgenomen activiteit.
Voor wat betreft de in de omgeving optredende geluidbelasting vanwege het verkeer van en naar de inrichting zijn bij de uitvoeringsalternatieven (zie paragraaf 5.7) een drietal vervoers-scenario's uitgewerkt t.w.:
- scenario 1: alle transporten over de weg
- scenario 2: olijfpitten over water (25 massa%), overige vervoersstromen over de weg (75 massa%) (dit is de voorgenomen activiteit);
- scenario 3: olijfpitten en 50% b-hout over het water, overige vervoerstromen over de weg.

Voor elk van de bovengenoemde vervoersscenario's zijn bovendien een tweetal routekeuzes uitgewerkt.
De berekende geluidbelastingen staan in paragraaf 5.7.

4.1.7.3 Brand- en veiligheidsvoorzieningen

Om broei en brand bij de opslag van biomassa te vermijden, zullen de volgende maatregelen in acht genomen worden ten aanzien van de technische uitvoering van de opslagruimtes:
- principe "first in, first out"
- korte opslagperiodes (maximaal drie dagen) en kleine opslagcapaciteit
- geen "dode" ruimtes en hoeken in opslagruimte
- indien nodig koelen van warme biomassa
- procedures en werkinstructies voor veilige bedrijfsvoering van de nieuwe installaties.

Omdat de ruimtes afgezogen worden is de kans op ophoping van gevaarlijke gassen, bijvoorbeeld CO, CO_2 en CH_4, of stof gering. De opslagruimtes worden zodanig geconstrueerd dat horizontale vlakken en daarmee stofafzetting zo veel mogelijk vermeden worden. Daarnaast wordt stofontwikkeling tijdens de overslag van biomassa zoveel mogelijk beperkt en worden de ruimtes geregeld gereinigd.

Risico's op stofexplosies als gevolg van gedroogde biomassa zijn niet geheel uit te sluiten. De gebruikelijke maatregelen tegen kolenstofexplosies (zoals aarding van installatiedelen) worden daarom ook voor de verwerking van (gedroogde) biomassa toegepast. Er wordt meetapparatuur aangebracht voor detectie van trillingen, druk, drukverschil en temperatuur. Verder worden veiligheidsmaatregelen zoals snelsluitkleppen, terugslagkleppen, vonkdetectie, vernevelingsinstallatie en drukontlasting toegepast.

De vergasser wordt met een beperkte overdruk bedreven. Dit om explosies ten gevolge van inlekken van lucht te voorkomen. Er wordt CO-detectieapparatuur rond de vergassingsinstallatie geïnstalleerd en het personeel wordt verplicht om ter plaatse draagbare CO-monitoren te gebruiken.

4.1.7.4 Bodembeschermende maatregelen

Risico's voor de bodem als gevolg van de opslag van biomassa en het bedrijven van de vergassingsinstallatie zijn nagenoeg uitgesloten. De installaties, de opslaglocaties van biomassa en de opslag van hulp- en reststoffen worden van vloeistofdichte vloeren dan wel van opvangbassins voorzien.

4.1.7.5 Bedrijf bij storingen en calamiteiten

Tijdens bedrijf worden de belangrijkste procesparameters en emissies (SO_2, NO_x, O_2, CO) continu gemeten. Als deze waarden buiten bepaalde limieten vallen, treden signaleringen in werking en wordt het proces bijgestuurd. Per 24 uur wordt een aantal parameters die betrekking hebben op samenstelling van assen en gips gecontroleerd en wordt het proces zonodig bijgestuurd.

Er zijn bij de toepassing van de biomassa vier soorten storingen mogelijk die invloed hebben op het milieu:
- storingen in de logistieke installaties
- broei in de opslagruimtes
- stofexplosies
- lekkages in de transportsystemen.

Storingen in de logistieke installaties leiden eventueel tot het niet bijstoken van biomassa in de kolencentrale. Te denken valt hierbij aan falende transportbanden en verstoppingen in silo's en/of leidingen. De belangrijkste consequentie voor het milieu is het achterwege blijven van het positieve milieueffect van beperking van CO_2-uitstoot van fossiele oorsprong.

In geval van broei in de silo's kan geurhinder en eventueel brand ontstaan. In paragraaf 4.1.8.3 is beschreven hoe de kans op broei zo klein mogelijk zal worden gehouden. Als desondanks toch broei wordt geconstateerd zijn er bij kleine silo's voorzieningen aangebracht om deze in een container leeg te maken, waarbij broei effectief kan worden bestreden.

In geval van gas- of stofexplosie zal er gedurende korte tijd stof- en geluidsoverlast naar de omgeving kunnen ontstaan. Gezien de geringe risico's en de maatregelen ter voorkoming van gas- en stofexplosies is de kans op explosies echter klein (zie ook paragraaf 5.9).

Op plaatsen waar lekkages mogelijk zouden kunnen optreden wordt de directe omgeving zo ingericht dat voorkomen wordt dat stoffen in het milieu komen en dat schoonmaakwerkzaamheden doeltreffend kunnen worden uitgevoerd.

Bij een noodstop wordt de brandstoftoevoer direct gestopt en worden de leidingen schoongeblazen.

4.1.8 MILIEUEFFECTEN TIJDENS DE BOUW

Ontgronding en afval
Voor de aanleg van de fundering van bijvoorbeeld opslagsilo's zal mogelijk enige grond verzet moeten worden. De daarbij vrijkomende grond en puin zullen op milieuhygiënisch verantwoorde wijze worden afgevoerd en verwerkt. Dit gaat overigens naar verwachting om kleine hoeveelheden (< 100 m^3) en oppervlakkige grondverplaatsing in de sfeer van voorbereidende egalisering en afwerking.

Het is denkbaar dat tevens bronbemaling toegepast moet worden. De hoeveelheid af te voeren grondwater zal echter beperkt zijn zodat verwacht wordt dat daarvoor geen grondwateronttrekkings-vergunning aangevraagd behoeft te worden. Voor eventuele lozing op oppervlaktewater van het bronneringswater zal zonodig een melding worden gedaan c.q. een vergunning worden aangevraagd.

Geluid
Voor de aanleg van de fundering van de opslagsilo's en de vergasser zal vermoedelijk geheid moeten worden. Tijdens de bouwfase zal geluid geproduceerd worden zoals bij een bouwwerk of een technische installatie gebruikelijk.

Energie
Voor het bouwverkeer, de werktuigen, de verwarming van de bouwketen en het proefdraaien van de diverse installaties zal energie gebruikt worden. De betekenis van de bouw voor waterverbruik, afvalwater, energie en reststoffen is verwaarloosbaar vergeleken bij de situatie tijdens normaal bedrijf.

4.1.9 BIJSTOOKPROEVEN

Metingen bij het huidige bijstoken van hout en bij reeds uitgevoerde proeven op kleine schaal laten zien dat rookgas, afvalwater en reststoffen afkomstig van het bijstoken, goed gemengd worden met rookgas, afvalwater en reststoffen afkomstig van kolenstoken. De invloeden zijn van dezelfde orde als de meetfout of schommelingen in de kolenkwaliteit. De verwachting is dat er in het algemeen slechts geringe veranderingen optreden in de kwaliteit van emissies, afvalwater en reststoffen. Dit wordt gebaseerd op de uitgevoerde metingen en chemische analyses.

Aanvullende proeven zijn nodig, met name met betrekking tot de handling van de biomassa, corrosie in de ketel en de kwaliteit van de reststoffen. Aandachtspunten hierbij zijn mogelijke overlast (stof, stank) en mogelijke problemen met de bestaande installatie bij de opties toevoer op de kolenband en via de olielansen.

EPON gaat uit van proeven met betrekking tot toevoer via de kolenband met ten minste papierslib en koffiedik Vet zal verstookt worden via de olielansen. Hierbij worden de stoffen geanalyseerd en in de ketel van CG13 verbrand. De geschatte hoeveelheid te testen materiaal is ongeveer 1000 ton per stof.

Naast eigen proeven en ervaring maakt EPON ook gebruik van ervaringen met bijstoken bij vergelijkbare Nederlandse kolengestookte centrales, bijvoorbeeld op het gebied van pet cokes, papierslib en biomassakorrels.

4.2 Alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit

4.2.1 INLEIDING

Blijkens de Richtlijnen voor dit MER dient het MER bijzondere aandacht te besteden aan de doelmatige verwijdering van afval. De alternatieven in verband met de voorgenomen activiteit (VA) die in dit MER nader worden beschouwd, zijn te verdelen in (zie ook tabel 4.1.1):

- referentie-alternatief (RA)
- nulalternatief (NA)
- uitvoeringsalternatieven bijstoken (UA)
- alternatieve verwerking ABI-slib
- transportalternatieven biomassa
- het meest milieuvriendelijke alternatief.

Deze alternatieven worden in de volgende paragrafen nader uitgewerkt. In het referentie-alternatief, het nulalternatief en de uitvoeringsalternatieven is steeds het terugstoken van ABI-slib meegenomen

4.2.2 REFERENTIE-ALTERNATIEF

Het referentie-alternatief heeft betrekking op uitsluitend kolenstoken. Dit betekent dat het bijstoken van hout en andere soorten biomassa er geen onderdeel van uit maken.

4.2.3 NULALTERNATIEF

Het nulalternatief heeft betrekking op voortzetting van de huidige vergunde situatie: het kolenstoken en het bijstoken van 60 kton oud hout..

4.2.4 UITVOERINGSALTERNATIEVEN BIJSTOKEN

Mede gebaseerd op de richtlijnen worden de volgende uitvoeringsalternatieven aan een beschouwing onderworpen:

a afzien van bijstoken van gereinigd afvalhout: dit is een relatief verontreinigde biomassasoort
b drogen van natte en laagcalorische stromen (koffiedik en papierslib) met behulp van aftapstoom.

Ad a Zoals uit tabel 4.1. blijkt is gereinigd afvalhout ten opzichte van de andere opgenomen biomassasoorten een relatief verontreinigde stof. Daarom zal in paragraaf 6.2 onderzocht worden wat de milieueffecten zijn wanneer deze stof niet wordt bijgestookt en in plaats daarvan schoon hout wordt bijgestookt.

Ad b Ten aanzien van de tweede optie wordt opgemerkt dat EPON in beginsel voorkeur heeft voor bijstoken van droge, hoogcalorische stromen. Om vorm te geven aan deze voorkeur zouden de natte reststromen gedroogd kunnen worden alvorens ze bij te stoken. Echter, zoals in paragraaf 4.1.4.3 reeds is beschreven blijkt drogen voor de CG13 economisch niet

aantrekkelijk te zijn. Bovendien zal drogen ook milieueffecten zoals emissies naar de lucht (met name geur en stof), energieverbruik en geluid hebben. Derhalve zal deze optie niet verder worden uitgewerkt.

4.2.5 ALTERNATIEVE VERWERKING ABI-SLIB

Bij de verwerkingsalternatieven voor ABI-slib wordt gekeken naar realistische mogelijkheden om het ABI-slib buiten de centrale Gelderland te verwerken, waaronder de thermische immobilisatie. Deze alternatieven worden verder uitgewerkt in paragraaf 6.3.

4.2.6 UITVOERINGSALTERNATIEVEN TRANSPORT BIOMASSA

Ten einde de milieubelasting van de aanvoer van biomassa te minimaliseren zullen de volgende alternatieven worden onderzocht:

a 50% van de aanvoer van het oude hout per schip en 50% over weg
b alternatieve aan- en afvoerroute vrachtverkeer
c andere aanvoertijden vrachtverkeer: zes dagen per week van 07:00 tot 19:00
d maatregelen ter beperking van geluid vrachtverkeer: toepassing van extra geluidsarme vrachtwagens.

Ad a Door toepassing van extra transport per schip kan relatief hinderlijk transport van vrachtverkeer in de directe omgeving van de centrale worden beperkt.

Ad b Een alternatieve aanvoerroute zou de hinder van het vrachtverkeer kunnen beperken.

Ad c Door de aanvoertijden te beperken tot de “akoestische dag” kan het relatief hinderlijke vrachtverkeer ’s avonds worden voorkomen.

Ad d Op de markt zijn - uiteraard tegen meerprijs - extra geluidarme vrachtwagens verkrijgbaar. Door toepassing van deze vrachtwagens kan de geluidhinder verder worden beperkt.

Deze alternatieven worden uitgewerkt in de paragraaf 6.4.

4.2.7 MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF

Het meest milieuvriendelijke alternatief is tot stand gekomen door met betrekking tot de voorgenomen activiteit een aantal modificaties door te voeren waarvan op voorhand wordt ingeschat dat ze milieuvriendelijker zijn. Dit alternatief wordt uitgewerkt in paragraaf 6.5.

5 BESTAANDE MILIEUTOESTAND EN DE MILIEUEFFECTEN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

5.1 Algemene aspecten

5.1.1 MILIEUASPECTEN

De bestaande toestand van het milieu zal in dit MER worden beschreven, voor zover die toestand van belang is voor de voorspelling van de gevolgen voor het milieu bij uitvoering van het voornemen om extra biomassa bij te stoken. Gezien de integratie van het bijstoken met de elektriciteitsproductie van CG13 treden met betrekking tot de aard van de (permanente) milieubelasting geen grote wijzigingen op ten opzichte van de reeds bestaande situatie. Wel zijn (beperkte) wijzigingen te verwachten in de omvang van de milieubelasting van CG13. Daarom is er voor gekozen om de milieubelasting in de bestaande situatie van deze eenheid als belangrijkste referentiekader te hanteren. Om deze reden wordt de nadruk gelegd op de (eventuele) toename van de milieubelasting in termen van vrachten.

In dit MER wordt als "bestaande situatie" verstaan de situatie die zich naar verwachting de komende jaren zou voordoen als geen extra biomassa bijgestookt zou worden.

De volgende milieuaspecten zijn in het onderhavige kader mogelijk aan beïnvloeding onderhevig. Tussen haakjes worden de paragrafen aangeduid waar de betreffende aspecten in dit hoofdstuk worden behandeld. Cumulatie van milieueffecten is niet van betekenis.

- *Lucht* (paragraaf 5.2)
  Door het bijstoken van biomassa zullen in de rookgasemissies van CG13 enigszins veranderen.

- *Geur* (paragraaf 5.2.7)
  Enkele van de potentieel te verstoken stromen biomassa bevatten geurstoffen. Derhalve kunnen bij de opslag en intern transport van biomassa geurstoffen vrijkomen.

- *Oppervlaktewater* (paragraaf 5.3)
  Verwacht wordt dat de logistieke handling van de biomassa met behulp van de voorziene technische ingrepen geen stuif- en morsverliezen met zich meebrengt. De lozing van zware metalen via het effluent van de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) verandert niet.

- *Bodem* (paragraaf 5.4)
  Door veranderingen in de rookgasemissies kunnen in beginsel de zure deposities veranderen. Ter beoordeling van deze eventuele verandering zijn de heersende depositiewaarden in de omgeving van de centrale Nijmegen van belang.

- *Reststoffen* (paragraaf 5.5)
  Door het bijstoken van de biomassa zullen veranderingen optreden in de hoeveelheden reststoffen. De samenstelling en het uitlooggedrag van de reststoffen van CG13, te weten vliegas, bodemas en gips, blijven zodanig dat ze volledig herbruikbaar blijven.

- *Logistieke en vervoersaspecten* (paragraaf 5.6)
  De aanvoer en de logistieke behandeling van de biomassa maakt transport naar de inrichting, alsmede het installeren van enkele extra systemen en voorzieningen binnen het centralecomplex te Nijmegen nodig. Vanwege de samenhang worden de route alternatieven hierbij ook behandeld.

- *Geluid* (paragraaf 5.7)
  De nieuwe vergasser, de logistieke installaties en het transport van de biomassa en extra reststoffen brengen geluidemissies met zich mee.

- *Vermeden milieugevolgen* (paragraaf 5.10)
  Aangezien het project een bijdrage aan milieudoelstellingen van de overheid levert, is een nadere uiteenzetting van de vermeden emissies op zijn plaats.

- *Overige aspecten* (paragrafen 5.8, 5.9)
  Tenslotte krijgen aspecten als de visuele beïnvloeding en externe veiligheid de aandacht.

Voor de doelmatigheid van het voornemen wordt verwezen naar paragraaf 3.2.4.

5.1.2 STUDIEGEBIED

De ligging van het centrale Nijmegen is weergegeven in figuur 5.1.1. Hierbij wordt opgemerkt dat het kaartvlak niet direct als studiegebied is op te vatten. Het studiegebied voor het MER is voor een groot deel beperkt tot de plaats van de inrichting: het centralecomplex. Voor wat betreft de volgende milieuaspecten zullen andere (afwijkende) beïnvloedingsgebieden een rol spelen:

- lucht, zure en andere deposities:
  voor de beschrijving van de huidige luchtkwaliteit (immissieconcentraties) en de deposities gelden grotere gebieden binnen een bereik van enige tientallen kilometers als referentie
- oppervlaktewater:
  het ontvangende watersysteem (de Waal)
- verkeer/vervoer:
  de vervoersaders op korte afstand van de locatie voor de aan- en afvoer van biomassa en reststoffen
- geluid:
  de zonegrens
- geur:
  de naaste omgeving van het centralecomplex
- positieve milieueffecten:
  de beoordeling van de positieve milieueffecten, zoals beperking van de CO_2-uitstoot, vereist een landelijk of zelfs internationaal schaalniveau.

5.1.3 NATUURGEBIEDEN

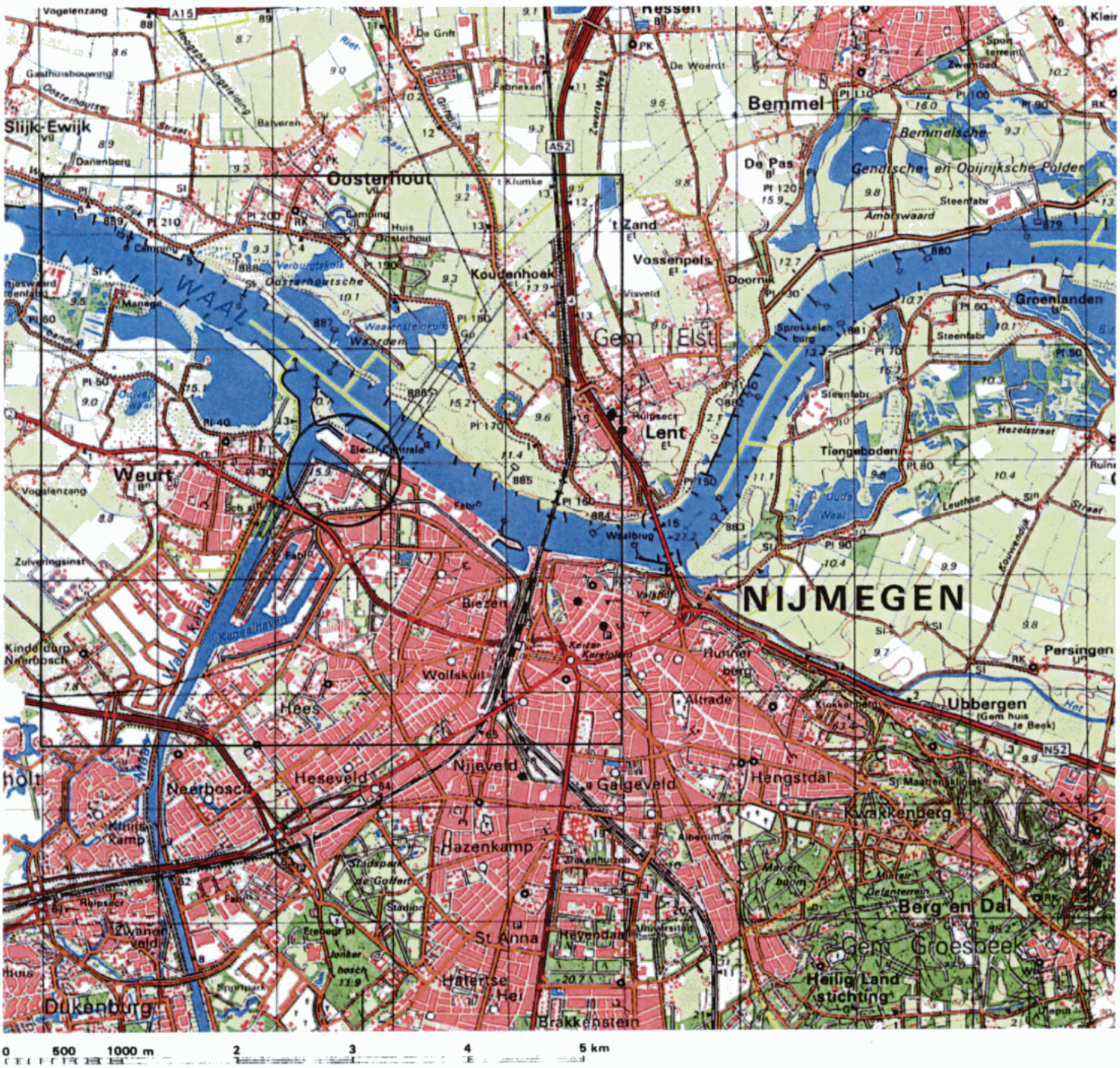
In het beschouwde gebied is een relatief groot aantal natuurgebieden van uiteenlopende grootte.

In de onmiddellijke nabijheid van CG13 ligt het uiterwaardengebied van de Waal. Deze worden begrensd door de bandijken (winterdijken). De belangrijkste functies zijn die van de waterafvoer en waterberging als de rivier buiten de bedding treedt. De uiterwaarden bestaan in hoofdzaak uit open gebied. Op de natste plekken komen grienden en moerassen voor. Internationaal gezien vormen de uiterwaarden een uniek landschap. Van de Gelderse cultuurlandschappen bezitten de uiterwaarden de hoogste vegetatiekundige waarden. Karakteristiek zijn de vele soorten broedvogels, moeras- en weidevogels. Verder vervullen de uiterwaarden een essentiële rol als doortrek- en overwinteringsgebied voor ganzen, eenden en steltlopers. Het uiterwaardengebied ten oosten van Nijmegen is gedoopt tot "Gelderse Poort". Door deze uiterwaarden aan de natuurlijke processen over te laten worden oude natuurwaarden hersteld.

Ten westen van CG13 liggen kleine natuurgebieden als Duivelswaai, Roodslag en Doddendaal. Tegenover CG13, aan de overzijde van de Waal ligt het beboste landgoed Huis Oosterhout.

Het Rijk van Nijmegen ten zuiden van CG13 met als belangrijk aaneengesloten natuurgebied de beboste stuwwallen, geldt botanisch als een van Nederlands rijkste gebieden. In een straal van 15 km rondom Nijmegen komt tweederde deel voor van de inheemse hogere plantensoorten. De Overasseltse en Hatertse Vennen zijn gelegen op een stuifzandrug ten zuidwesten van Nijmegen en bestaan uit bos, voedselarme vennen, graslanden en heiderestanten. De vennen gelden als kwetsbaar voor inwaaiende meststoffen.

De Ooijpolder ten oosten van CG13 de Nijmeegse stuwwal en ten zuiden van de Waal wordt gekenmerkt door drassige graslanden die deels gevoed worden door kwel vanuit de stuwwal. Mede door het venige substraat komen er vegetatietypen voor die elders in het gebied niet worden aangetroffen. Het gebied is van grote betekenis als broedgebied voor weidevogels en fourageergebied voor overwinterende ganzen en vogels en zoogdieren die op de aangrenzende stuwwal gehuisvest zijn. Niet-verzwaarde gedeelten van de Waaldijk, binnen- en buitendijkse bos- en moerasterreinen, graslanden en doorbraakkolken zijn botanisch interessante gebieden, onder meer dankzij wisselende waterstanden, terwijl het loofbos ook ornithologisch van betekenis is.



SITUATIEKAART CENTRALE GELDERLAND

Figuur 5.1.1 Situering van de centrale Gelderland met studiegebied

5.1.4 GRONDGEBRUIK BUITEN NATUURGEBIEDEN

Woon- en industriegebieden
Het stedelijk gebied van Nijmegen, met een inwonertal van circa 160 000, wordt aan de noordzijde begrensd door de Waal en aan de oost- en zuidzijde door bosgebieden van het Rijk van Nijmegen. Aan de westzijde liggen de relatief nieuwe stadsdelen Dukenburg en Lindenholt. Nijmegen-West biedt naast de genoemde woonwijken tevens plaats aan het overgrote deel van de Nijmeegse bedrijvigheid, met als meest in het oog lopende bedrijfstakken (behalve de elektriciteitscentrale zelf) de voedings- en genotmiddelenindustrie, de metaalnijverheid, de papierindustrie, autobedrijven, afvalverwerking, groothandel en distributie, handel in bouwmaterialen en de elektrotechnische industrie.

Tot de directe omgeving van CG13 kunnen gerekend worden de oudere industrieterreinen "Noordkanaalhaven", waartoe de terreinen van de Centrale Gelderland en een naastgelegen containerterminal behoren, en "Waalbandijk". Op afstanden tussen circa 0,7 en 2,5 kilometer zijn het oudere industrieterrein "Oostkanaalhaven", en de bedrijfslocaties "De Sluis" (Weurt, gemeente Beuningen) en "Westkanaaldijk" gelegen.

Ten aanzien van de meest nabije woonbebouwing kan het volgende worden opgemerkt. In de nabije omgeving van de CG13, deels zelfs op de daartoe behorende terreinen gelegen, is sprake van verspreid voorkomende woonbebouwing. De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing is te vinden op circa 700 tot 800 meter. Aan de overzijde van het Maas-Waalkanaal, in westelijke richting, betreft dit het kerkdorp Weurt. Aan de Nijmeegse zijde is het Waterkwartier even dichtbij gelegen.

Agrarisch grondgebruik
Voor het overige is de land- en tuinbouw de meest voorkomende vorm van grondgebruik. In het oostelijk deel van de Over-Betuwe is de tuinbouw van groot belang, in mindere mate de fruitteelt. Met name bij Huissen en Lent komt veel glastuinbouw voor. In het westelijk deel van de Over-Betuwe is de melkveehouderij het belangrijkst, en verder naar het westen met name de fruitteelt. In het gebied ten westen van Nijmegen komt eveneens zowel melkveehouderij als fruitteelt voor. In de Ooijpolder vindt zowel melkveehouderij, intensieve veehouderij als akkerbouw en tuinbouw plaats. De uiterwaarden zijn grotendeels in gebruik als grasland, met daarop hoofdzakelijk rundveehouderij.

5.1.5 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Ten aanzien van de bestemming van het Centrale Gelderland-terrein zijn binnen de zichttermijn van dit MER (circa 10 jaar) geen essentiële veranderingen voorzien. De grenzen van de huidige bestemmingsgrens beslaan zelfs een grotere ruimte dan de thans effectief in gebruik zijnde terreinen. In de verdere toekomst moet met besluitvorming over vervangend (STEG-) vermogen rekening worden gehouden. De ruimtelijke mogelijkheden daartoe zijn, gelet op het vigerende bestemmingsplan aanwezig.

Ten noorden van Nijmegen wordt momenteel de VINEX-locatie “Waalsprong” gebouwd in de driehoek Lent-Ressen-Oosterhout met een te realiseren aantal woningen van 12 000 in 2010. Behalve de geplande woonwijken gaan de gedachten uit naar een nieuw industriegebied van 60 ha op de noordoever van de Waal.

5.1.6 MASSA- EN ENERGIEBALANSEN

In de figuren 5.1.2 en 5.1.3 zijn de vereenvoudigde massa- en energiebalansen gegeven voor de verschillende alternatieven. Deze balansen zijn de basis voor de berekende milieueffecten in de volgende paragrafen. Omdat het al of niet terugstoken van ABI-slib deze balansen niet beïnvloed, zijn daarvoor geen aparte cijfers vermeld. Ook de levering van stoom/warmte aan derden wordt niet gewijzigd en daarom niet meer vermeld.

De hier gepresenteerde cijfers zijn gebaseerd op een stookwaarde voor de steenkool van 24 MJ/kg. Bij een lagere stookwaarde nemen de massastromen toe. Onderstaande conclusies voor steenkool met stookwaarde 24 MJ/kg zijn blijkens berekeningen met een stookwaarde van 19 MJ/kg echter overeenkomstig van toepassing voor lagere stookwaarden.

Bij de bepaling van deze balansen zijn de effecten van voorbehandeling, zoals verkleinen en vergassen niet apart verrekend. Deze effecten zijn namelijk dermate gering dat de verschillen verwaarloosbaar zijn. Omdat de vergasser niet met een eigen rookgasreiniging wordt toegerust, zijn ook qua emissies van elementen dezelfde waarden te verwachten als bij directe verbranding.

Uit de balansen zijn de volgende conclusies te trekken:
- de totale doorzet van brandstof (in kton/jaar) zal bij gelijkblijvende elektriciteitsproductie toenemen naar mate meer biomassa wordt bijgestookt
- de hoeveelheid hulpstoffen (kalk) neemt ten gevolge van de verminderde vracht zwavel in de rookgassen af
- naar mate meer biomassa wordt bijgestookt, is minder steenkool nodig. Bij de voorgenomen activiteit gaat het om een reductie van circa 15 procent ten opzichte van de situatie zonder bijstoken
- het gemiddelde pakket biomassa en het worst case pakket verschillen alleen in hoeveelheden biomassa en reststoffen. Energetisch zijn beide pakketten gelijkwaardig.

a Vereenvoudigde massabalans CG13 volgens het referentie-alternatief

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 423
kolen	1380	vliegas	148
kalksteen	25	bodemas	20
suppletiewater ROI	55	gips	43
totaal	15 633	totaal	15 633

b Idem als a met bijstoken van 60 kton (nat) hout :nulalternatief

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 445
kolen	1340	vliegas	146
kalksteen	25	bodemas	20
hout	60	gips	42
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 653	totaal	15 653

c Idem als a met bijstoken van 371 kton biomassa: voorgenomen activiteit met gemiddeld biomassa pakket

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 593
kolen	1180	vliegas	149
kalksteen	22	bodemas	20
biomassa	371	gips	39
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 801	totaal	15 801

d Vereenvoudigde massabalans CG13 met bijstoken van 452 kton biomassa: voorgenomen activiteit met worst case biomassapakket

input (kton/jaar)		**output** (kton/jaar)	
verbrandingslucht	14 173	rookgas (nat)	15 668
kolen	1180	vliegas	154
kalksteen	22	bodemas	21
biomassa	452	gips	39
suppletiewater ROI	55		
totaal	15 882	totaal	15 882

Figuur 5.1.2 Vereenvoudigde massabalansen (kton/jaar) van CG13 bij alleen steenkool verstoken (a), respectievelijk met bijstoken van 60 kton hout (b), 371 kton biomassa (c: gemiddeld pakket), 452 kton biomassa (d: worst case pakket). Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

a Vereenvoudigde energiebalans CG13 zonder bijstoken: referentie-alternatief

input (PJ/jaar)		**output** (PJ/jaar)	
kolen	33,5	elektriciteit (netto)	12,6
		ketel- en koelwaterverliezen	20,9
totaal	33,5	totaal	33,5

b Vereenvoudigde energiebalans CG13 met bijstoken van 60 kton (nat) hout: nulalternatief

input (PJ/jaar)		**output** (PJ/jaar)	
kolen	32,54	elektriciteit (netto)	12,6
hout	0,96	ketel- en koelwaterverliezen	20,9
totaal	33,5	totaal	33,5

c Vereenvoudigde energiebalans CG13 met bijstoken van 371 kton biomassa: voorgenomen activiteit gemiddeld biomassa pakket

input (PJ/jaar)		**output** (PJ/jaar)	
kolen	28,53	elektriciteit (netto)	12,6
biomassa	4,97	ketel- en koelwaterverliezen	20,9
totaal	33,5	totaal	33,5

d Vereenvoudigde energiebalans CG13 met bijstoken van 452 kton biomassa: voorgenomen activiteit met worst case biomassa pakket

input (PJ/jaar)		**output** (PJ/jaar)	
kolen	28,53	elektriciteit (netto)	12,6
biomassa	4,97	ketel- en koelwaterverliezen	20,9
totaal	33,5	totaal	33,5

Figuur 5.1.3 Vereenvoudigde energiebalansen (PJ/jaar) van CG13 bij alleen steenkool verstoken (a), respectievelijk met bijstoken van 60 kton hout (b), 371 kton biomassa (c: gemiddeld pakket), 452 kton biomassa (d: worst case pakket). Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

5.2 Lucht

5.2.1 ROOKGASEMISSIES ZONDER BIJSTOKEN

De werkelijke emissies anno 1998 naar de lucht van CG13 in de bestaande situatie zijn reeds weergegeven in tabel 4.1.2. Om de effecten van het bijstoken op een reële manier te kunnen vergelijken met de situatie zonder bijstoken, zijn de emissies steeds berekend onder aanname van het gemiddelde van de in Nederlandse kolencentrales verstookte kolen over 1998. De gemiddelde kolensamenstelling in Nederland wordt namelijk representatiever geacht voor de gemiddeld te verwachten toekomstige emissies dan de kolensamenstelling van CG13 in een bepaald jaar in het verleden. De aldus berekende emissies wijken daardoor enigszins af van de in 1998 voor CG13 gemeten emissies, zoals weergegeven in het Milieujaarverslag.

De veranderingen in de milieubelasting kunnen het duidelijkst worden beschreven in termen van veranderingen in vrachten. Ter toetsing aan het Besluit Luchtemissies Afvalverbrandingsinstallaties (BLA) worden echter tevens concentraties in de rookgassen vermeld.

Tot slot zullen ter illustratie de immissieconcentraties in de omgeving van de CG13 worden afgezet tegen de luchtkwaliteitsnormen voor rookgascomponenten zoals vastgelegd in de besluiten Luchtkwaliteit betreffende stikstofdioxide, zwaveldioxide en fijn stof.

5.2.2 ROOKGASEMISSIES BIJ BIJSTOKEN BIOMASSA

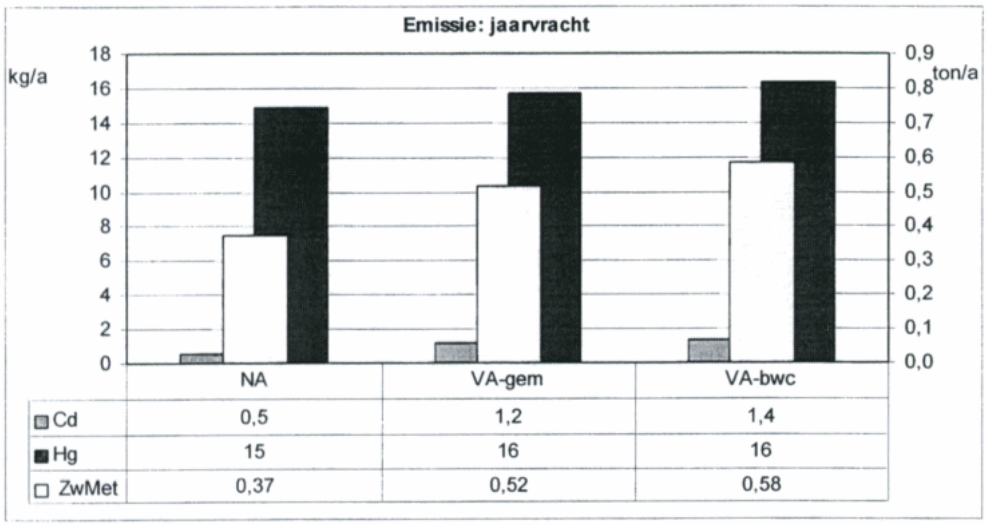
Op basis van de technische gegevens zoals opgenomen in hoofdstuk 4, zijn de te verwachten emissies uitgedrukt in vrachten met en zonder bijstoken van verschillende biomassastromen in CG13 weergegeven in de figuren 5.2.1 en 5.2.2. In figuur 5.2.3 zijn de berekende emissieconcentraties in de rookgassen gegeven die op zouden treden als de biomassa alleen zou worden verstookt: de zogenaamde stand alone benadering. In de figuren zijn de emissies van NO_x niet vermeld. De reden daarvoor is dat verwacht wordt dat deze niet zullen veranderen als de ketel van CG13 in operationeel opzicht goed bedreven wordt. De NO_x-emissie blijft derhalve circa 1100 ton per jaar.

Uit de figuren 5.2.1 en 5.2.2 kunnen de volgende conclusies ten aanzien van vrachten luchtverontreiniging getrokken worden:

- verhoging van de biomassa volgens de voorgenomen activiteit betekent bij de huidige kwaliteit steenkool: enige stijging van Cl, Cd, Hg en overige zware metalen; daling van F en SO_2
- in het worst case scenario voor biomassa zetten deze effecten zich nog enigszins verder door
- uit vergelijking van de figuren 5.2.1 en 5.2.2 blijkt dat de effecten van mindere steenkolenkwaliteit aanzienlijk groter zijn dan van het bijstoken van biomassa. Bij een mindere steenkolenkwaliteit zijn de emissies een factor 2 à 3 hoger en voor kwik zelfs bijna een factor 6. Opgemerkt wordt dat niet te verwachten valt dat deze emissies ook werkelijk op zullen treden. De kolencentrales zijn namelijk niet uitgelegd op het verstoken van deze slechte kwaliteit. Bovendien is het zeer onwaarschijnlijk dat de maximale waarden van verontreinigingen voor alle componenten tegelijk zullen optreden.

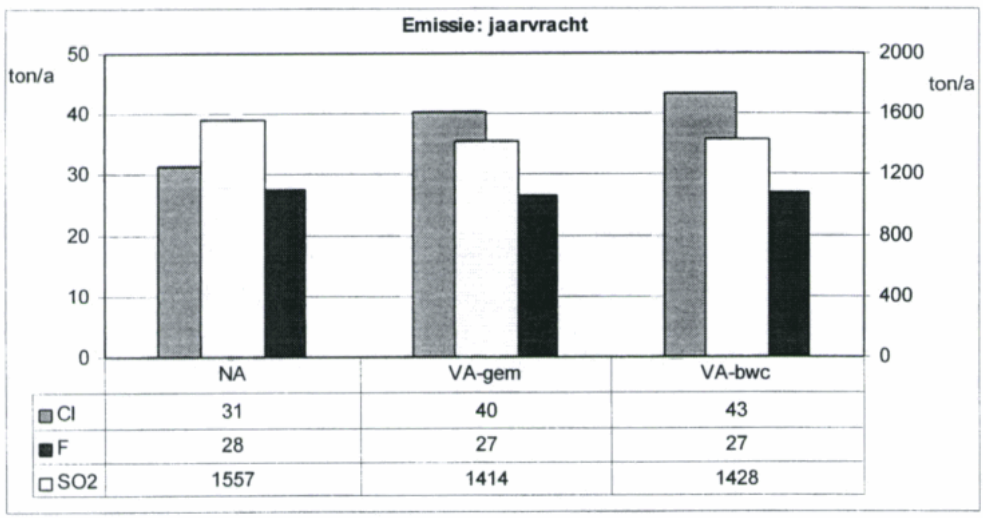
Legenda:

NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
VA-bwc	voorgenomen activiteit met 450 kton biomassa
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA	VA-gem	VA-bwc
Cd	0,5	1,2	1,4
Hg	15	16	16
ZwMet	0,37	0,52	0,58

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is afgezet tegen de rechtse Y-as



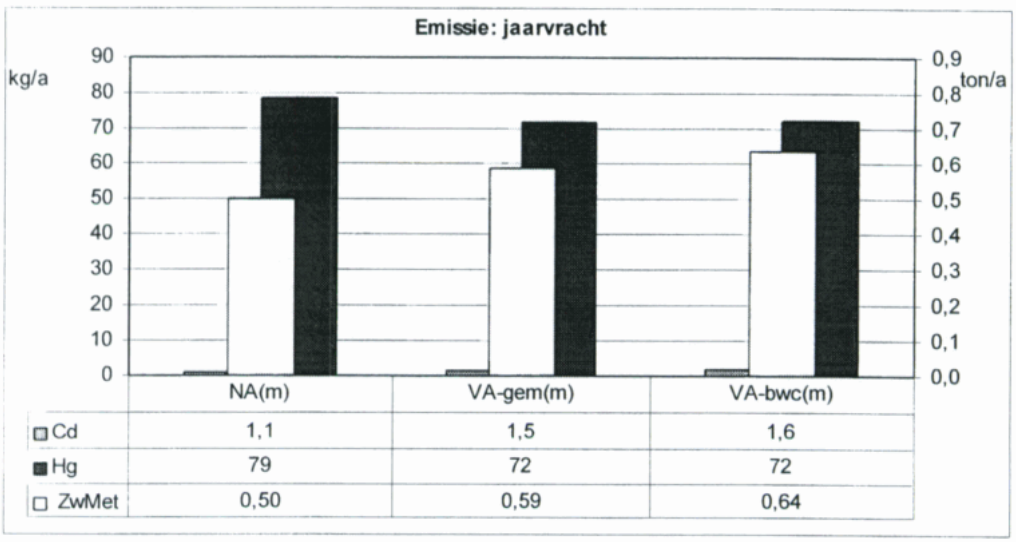
	NA	VA-gem	VA-bwc
Cl	31	40	43
F	28	27	27
SO2	1557	1414	1428

SO_2 is afgezet tegen de rechtse Y-as

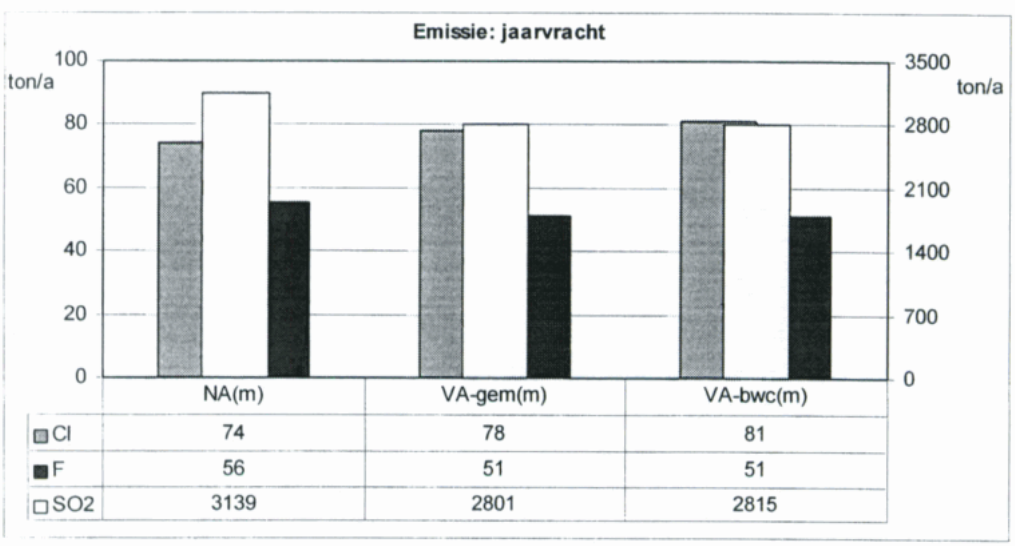
Figuur 5.2.1 Berekende vrachten van luchtverontreinigende componenten bij bestaande .situatie en volgens de voorgenomen activiteit. Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

Legenda:

NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
VA-bwc	voorgenomen activiteit met 450 kton biomassa
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is afgezet tegen de rechtse Y-as

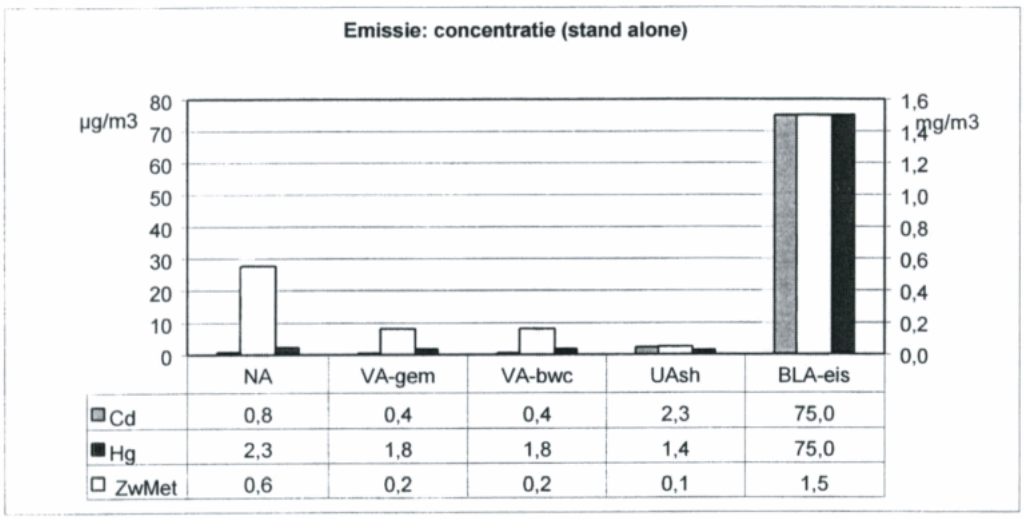


SO_2 is afgezet tegen de rechtse Y-as

Figuur 5.2.2 Berekende vrachten van luchtverontreinigende componenten bij bestaande .situatie en volgens de voorgenomen activiteit. Stookwaarde steenkool 19 MJ/kg

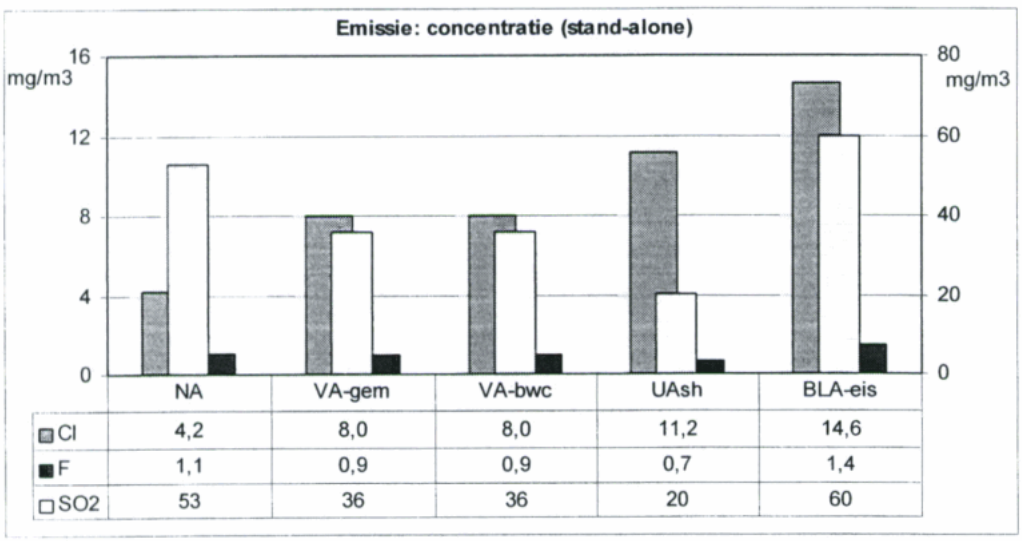
Legenda:

NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
VA-bwc	voorgenomen activiteit met 450 kton biomassa
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA	VA-gem	VA-bwc	UAsh	BLA-eis
Cd	0,8	0,4	0,4	2,3	75,0
Hg	2,3	1,8	1,8	1,4	75,0
ZwMet	0,6	0,2	0,2	0,1	1,5

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is afgezet tegen de rechtse Y-as



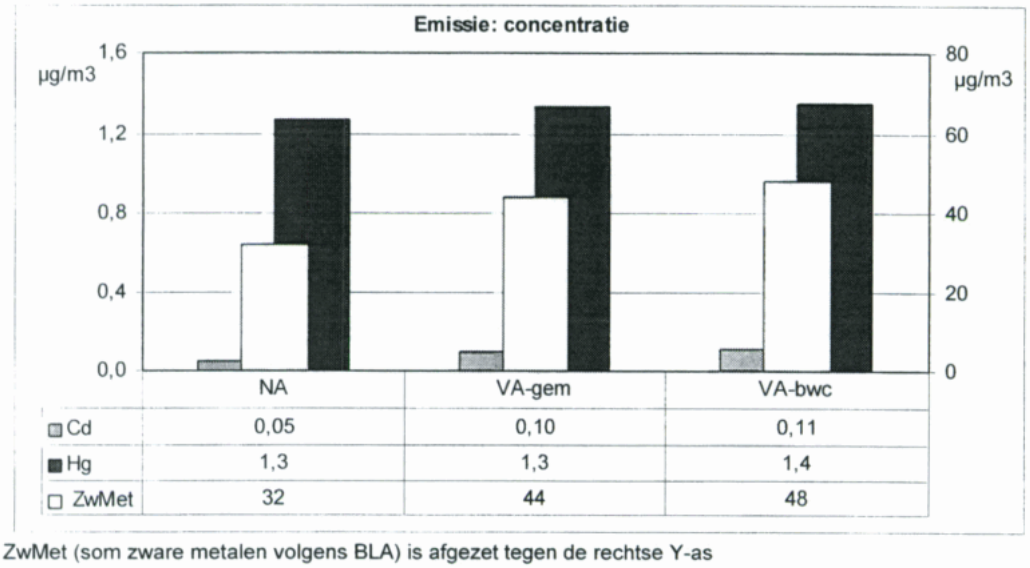
	NA	VA-gem	VA-bwc	UAsh	BLA-eis
Cl	4,2	8,0	8,0	11,2	14,6
F	1,1	0,9	0,9	0,7	1,4
SO2	53	36	36	20	60

SO_2 is afgezet tegen de rechtse Y-as

Figuur 5.2.3 Berekende concentraties (droog bij 6% zuurstof) van luchtverontreinigende componenten bij de bestaande situatie, de voorgenomen activiteit en het uitvoeringsalternatief "schoon hout"

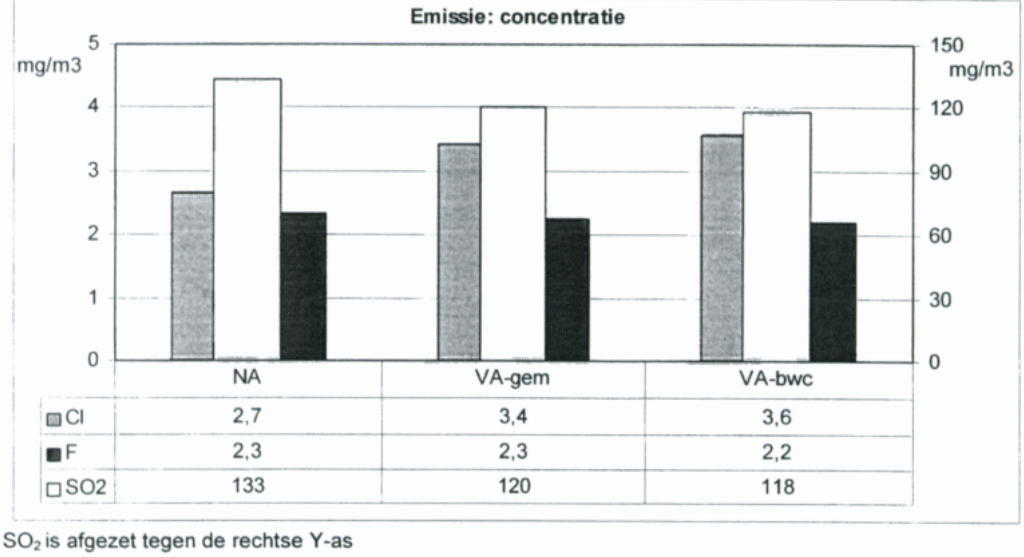
Legenda:

NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
VA-bwc	voorgenomen activiteit met 450 kton biomassa
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA	VA-gem	VA-bwc
Cd	0,05	0,10	0,11
Hg	1,3	1,3	1,4
ZwMet	32	44	48

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is afgezet tegen de rechtse Y-as



	NA	VA-gem	VA-bwc
Cl	2,7	3,4	3,6
F	2,3	2,3	2,2
SO2	133	120	118

SO_2 is afgezet tegen de rechtse Y-as

Figuur 5.2.4 Berekende concentraties van luchtverontreinigende componenten bij bestaande situatie en volgens de voorgenomen activiteit. Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

Opgemerkt wordt verder dat de emissies noch in vrachten noch in concentraties strijdig zijn met enige norm. Hoewel met name in het kader van de herintroductie van steenkool eind jaren zeventig c.q. begin jaren tachtig uitgebreid onderzoek gedaan is naar de eventuele schadelijke gevolgen van luchtverontreinigende microcomponenten van steenkool, met name naar zware metalen, is er nooit een aanleiding geweest om daar normen voor in te stellen.

In figuur 5.2.3 zijn de berekende emissieconcentraties in de rookgassen gegeven die op zouden treden als de biomassa alleen zou worden verstookt: de zogenaamde stand alone benadering. Uit deze berekeningen blijkt dat de rookgasconcentraties van alle componenten onder de waarden van het BLA blijven. Fluor en SO_2 benaderen de BLA-eis relatief dicht maar liggen er toch nog minstens 20 respectievelijk 40% onder. Hierbij wordt nog opgemerkt dat de werkelijke rookgasconcentraties (met uitzondering van SO_2 en fluor) in de schoorsteen van CG13 nog aanzienlijk lager liggen, omdat de biomassarookgassen "verdund" worden door de rookgassen van de verbranding van steenkool.

De achtergrond van de emissies zoals besproken in het voorgaande kan als volgt verklaard worden.

Uit de tabellen 4.1.3 en 4.1.5 blijkt dat de chemische samenstelling van biomassa ten opzichte van kolen vooral verschilt in hoger gehalte aan chloor en de zware metalen Cd, Cu, Hg, Pb en Zn.

Bij de temperaturen en verblijftijden in de ketel c.q. vergasser mag aangenomen worden dat de elementen in de biomassa zich op gelijke wijze gedragen als die in de steenkool. Aangezien op droge stofbasis circa 25% biomassa wordt bijgestookt zullen de hogere concentraties in de biomassa slechts voor circa een vierde deel bijdragen in de totale emissies via de schoorsteen en in de reststoffen.

Afhankelijk van de vluchtigheid van het betreffende element worden de afgevangen componenten, met uitzondering van kwik, voor ten minste 99% opgenomen in de reststoffen bodemas, vliegas en gips. De verwijdering van kwik is afhankelijk van de chemische vorm waarin het zich voordoet. Op grond van uitgebreide meetcampagnes bij Nederlandse kolencentrales mag aangenomen worden dat gemiddeld 25% van het kwik naar de lucht geëmitteerd wordt, dat 50% rechtstreeks in de as verdwijnt en de overige 25% in het gips en het waswater van de ROI terechtkomt. In de afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI) wordt het aanwezige kwik grotendeels verwijderd uit het waswater tot een laag en onveranderlijk restniveau. Het verwijderde kwik komt in het slib van de ABI en wordt met de kolen teruggestookt (zie ook paragraaf 5.3). De kwikemissie van de centrale Gelderland is relatief laag zodat de berekende waarden als maximale waarden beschouwd mogen worden.

In het algemeen wordt nog opgemerkt dat de hoeveelheden van zware metalen en halogenen in de rookgassen relatief zo laag zijn, dat de concentraties zelfs met behulp van zeer nauwkeurig uitgevoerde metingen slechts met een marge van circa 30% kunnen worden vastgesteld. Derhalve zijn de effecten betrouwbaarder door middel van berekeningen dan via metingen vast te stellen.

De emissies van PAK uit vuurhaarden zijn het gevolg van slechte verbranding, die bij elektriciteitscentrales niet optreden. De emissies zijn bijgevolg laag:< 4$\mu g/m^3$. (Ner-waarde 1 mg/m^3) (KEMA, 1994)

5.2.3 OVERIGE EMISSIES NAAR DE LUCHT

De biomassasoorten waarbij dit nodig is wegens het stoffige karakter of anderszins worden in containers of silo's opgeslagen. Het optreden van diffuse stofemissies bij het lossen van vrachtauto's, de opslag en het daaropvolgende interne transport van biomassa naar de ketelinstallatie kan dan ook, mede blijkens de huidige ervaringen, worden verwaarloosd.

Enige stofontwikkeling kan ook plaatsvinden bij overslag, opslag en intern vervoer van bepaalde soorten biomassa met aanhangend stof, zoals hout. Dit stof zou met name bij handling, zoals overslag uit een schip, vrij kunnen komen. De hoeveelheden zijn zeer moeilijk te kwantificeren. EPON zal de nodige maatregelen treffen om ongewenste stofontwikkeling en -verspreiding tegen te gaan. Te denken valt aan goed sluitende grijpers, diepe storttrechters en gesloten transportbanden.

Adem en vulverliezen van tanks zijn niet van toepassing omdat EPON geen opslagtanks voor vloeistoffen in het kader van dit voornemen plaats.

5.2.4 HUIDIGE LUCHTKWALITEIT

De luchtkwaliteit in de omgeving van de centrale Nijmegen kan worden afgeleid uit de meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML, RIVM). De laatst gerapporteerde resultaten hebben betrekking op de regionale meetstations 232 Volkel en 724 Wageningen voor het jaar 1997. De achtergrondconcentraties zijn in tabel 5.2.1 tezamen met de wettelijke grens- en richtwaarden, gepresenteerd. Tevens is de berekende maximale jaarlijkse immissiebijdrage van de CG13 vermeld.

Tabel 5.2.1 Achtergrondconcentratie, grens- en richtwaarden van SO_2, NO_2 en fijn stof (PM10) in 1997 in de omgeving van de centrale Gelderland en de immissiebijdrage door eenheid CG13 centrale Gelderland voor SO_2, NO_2, NO_x en stof. Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

component	percentiel*	concentraties in µg/m³				
		LML 232 Volkel	LML 724 Wageningen	richtwaarde	grenswaarde	maximale bijdrage eenheid CG13
SO_2	jg	5	5			0,13
	P50	3	3	30	75	0,19
	P95	13	12	80	200	<0,10
	P98	27	25	100	250	<0,10
NO_2	jg	25	31			0,31
	P50	22	27	25		0,43
	P98	65	80	80	135	0,15
	P99,5	87	106		175	<0,10
NO_x						0,58
stof	jg		46		40	< 0,01
	maximaal etmaalgem.		169		140	

* percentielwaarden voor SO_2 en NO_2 zijn respectievelijk daggemiddelde en uurgemiddelde waarden; jg is jaargemiddelde

Op het meetstation Wageningen wordt de richtwaarde voor het 50-percentiel van NO_2 en de grenswaarden voor de jaargemiddelde waarde en de maximale daggemiddelde waarde van fijn stof overschreden. De bijdrage als gevolg van de emissies van de centrale Gelderland bedraagt voor SO_2 maximaal 3% van de gemiddelde achtergrondwaarde. Voor de componenten NO_2 is de maximale bijdrage circa 1%, de bijdrage van fijn stof is verwaarloosbaar.

Voor de micro-componenten fluor en kwik zijn slechts beperkt gegevens van achtergrondconcentraties beschikbaar. Voor kwik bedraagt de jaargemiddelde achtergrondconcentratie binnen Nederland 0,002 $\mu g/m^3$. Er is voor kwik geen wettelijke grens- of richtwaarde vastgelegd. De berekende bijdrage van CG13 aan de jaargemiddelde kwikconcentratie bedraagt op de ongunstigste plaats maximaal circa 0,0000013 $\mu g/m^3$ (0,07% van de gemiddelde achtergrondwaarde). Het Rijkinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM, 1998) hanteert wel een grenswaarde van 0,09 $\mu g/m^3$ uitgaande van het maximaal toelaatbaar risico (MTR). Duidelijk is dat hieraan ruimschoots wordt voldaan.

Voor fluor zijn gegevens beschikbaar van de meetpunten in Vlaardingen van de maximale daggemiddelde achtergrondconcentraties over het jaar 1996 1 $\mu g/m^3$ bedroeg. Jaargemiddelde waarden liggen globaal tussen 0,1 en 0,4 $\mu g/m^3$.

De ontwerp grens- en richtwaarden voor fluoride zijn weergeven in tabel 5.2.2. De bijdrage van CG13 aan de jaargemiddelde fluorconcentratie bedraagt op het meest ongunstige punt maximaal circa 0,015 $\mu g/m^3$ (1,5% van de grenswaarde), zonder bijstoken van ABI-slib circa 0,01 $\mu g/m^3$.

Tabel 5.2.2 Ontwerp grens- en streefwaarden voor fluoride

gemiddelde periode	**grenswaarde $\mu g/m^3$**	**streefwaarde $\mu g/m^3$**	
dag	2,8	0,3	
groeiseizoen	0,4	-	
jaar	-	0,05	

Omdat de bijdrage van CG13 voor alle componenten ver onder het achtergrondniveau ligt, is het niet zinvol om concentratiecontouren van de luchtverontreiniging ten gevolge van CG13 te presenteren omdat deze geen enkele praktische betekenis hebben.

5.2.5 INVLOED VAN BIJSTOKEN VAN BIOMASSA OP LUCHTKWALITEIT

Uit figuur 5.2.1 zijn de veranderingen in de emissies van de verschillende componenten op te maken. De gekozen componenten zijn die welke gezien de samenstelling van de biomassa van belang zouden kunnen zijn. De concentraties in de omgeving van CG13 nemen navenant toe of af. Voor de duidelijkheid zijn de absolute waarden voor de bestaande situatie en de procentuele veranderingen voor de voorgenomen activiteit aangegeven in tabel 5.2.3.

Tabel 5.2.3 Achtergrondconcentraties (RIVM,1999) en huidige maximale jaargemiddelde omgevingsconcentraties ten gevolge van CG13 met de relatieve veranderingen daarin ten gevolge van de voorgenomen activiteit

component	**achter-grond ($\mu g/m^3$)**	**NA ($\mu g/m^3$)**	**VAgem**	**VAbwc**
Cd	2.10^{-3}	$0{,}05.10^{-6}$	+ 100%	120%
Cu	$(19{,}5.10^{-3)}$	$1{,}7.10^{-6}$	+76%	100%
F	0,1	$2{,}3.10^{-3}$	-3%	-5%
Hg	2.10^{-3}	$1{,}3.10^{-6}$	+6%	+11%
Pb	16.10^{-3}	$7{,}2.10^{-6}$	+92%	+124%
Zn	10.10^{-3}	$10{,}2.10^{-6}$	+61%	+80%
SO_2	5	0,13	-10%	-11%
NO_x	25-31	0,58	0%	0%

Uit de tabel blijkt dat de maximale omgevingsconcentraties voor alle componenten behoudens F, SO2 en NO_x door het voornemen toenemen. De concentraties blijven echter dermate laag dat de bijdrage aan de achtergrondconcentraties zeer gering of verwaarloosbaar is. Op andere punten dan daar waar de maximale waarden optreden, zullen de concentraties nog aanzienlijk lager liggen en geheel verwaarloosbaar zijn ten opzichte van het achtergrondniveau.

5.2.6 GEUR

De geurhinder van extern transport van biomassa kan verwaarloosd worden daar geen sterk geurende soorten biomassa (zoals RWZI-slib en kippenmest) zullen worden toegepast en de biomassa uitsluitend in containers of afgesloten vervoermiddelen zullen worden aangevoerd. De biomassa die eventueel enige geurhinder zou kunnen veroorzaken zal ook op het terrein van de centrale in gesloten opslag- en transportvoorzieningen worden verwerkt, zodat daar evenmin overlast van te duchten valt.

De geurstoffen die bij het malen en verbranden vrijkomen worden in de ketel volledig afgebroken, omdat ze ten minste 2 seconden in de vuurhaard bij temperaturen boven 800 ^{0}C verblijven.

Omdat nauwelijks geuremissies zullen optreden, wordt het niet zinvol geacht geurcontouren te berekenen.

5.3 Oppervlaktewater

5.3.1 EMISSIES ZONDER BIJSTOKEN VAN BIOMASSA

De Centrale Gelderland kent een aantal bestaande bedrijfsafvalwaterstromen die direct of indirect na behandeling op de Waal worden geloosd. De voornaamste daarvan zijn:

- koelwater
- regenerant demi- en condensaatreinigingsinstallatie
- effluent afvalwaterbehandelingsinstallatie
- hemelwater.

De twee eerste stromen worden niet door het voornemen beïnvloed. De concentraties van zware metalen in het (ABI-effluent) worden bepaald door de oplosbaarheidsproducten zodat een verhoging van de toevoer geen effect heeft op de geloosde hoeveelheden (zie paragraaf 5.3.2). Ten aanzien van potentieel verontreinigd hemelwater geldt dat de oppervlakte waarop hemelwater neerkomt en wordt afgevoerd niet wijzigt. Door biomassa verontreinigd hemelwater of percolaat wordt verzameld en hergebruikt. Verontreiniging van het oppervlaktewater ten gevolge van morsverliezen en verwaaiing van biomassa(stof) is vrijwel uit te sluiten. Het afvalwater van de rookgaszijdige reiniging van vuurhaard, van luchtvoorverwarmers en het spui- en aftapwater worden hergebruikt voor onder meer stofbestrijding.

5.3.2 INVLOED BIJSTOKEN OP ABI-EFFLUENT

De zware metalen uit de biomassa zullen nagenoeg geheel in de reststoffen opgenomen worden (zie ook paragraaf 5.5.2.2). De concentraties van zware metalen in het effluent van de ABI worden bepaald door de oplosbaarheid van de gevormde metaalverbindingen. Indien de omstandigheden ten aanzien van pH en de dosering van flocculant op de juiste wijze gekoppeld blijven aan de doorzet veranderen de concentraties van deze elementen niet. Derhalve zijn geen meetbare veranderingen in de concentraties van het effluent van de ABI te verwachten. Dit zal ten behoeve van Rijkswaterstaat nog nader onderbouwd worden (KEMA-rapport, 2000b).

Gedacht zou kunnen worden dat tijdens bijstoken van de natte biomassa het extra aangevoerde water zou kunnen bijdragen tot extra effluent van de ABI van de rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI). Dit is echter niet het geval.

Verontreinigingen in het vocht van de bij te stoken biomassa worden niet rechtstreeks in de ABI gebracht. Immers op weg van de ketel naar de ROI wordt het water geheel verdampt en slaan de meeste anorganische verontreinigingen neer op de vliegas en voor een aanzienlijk kleiner deel op de bodemas. Het wekt dan ook geen verwondering dat tot nu toe bij alle grootschalige bijstookactiviteiten (tot maximaal 10 massaprocent) in de kolencentrales geen significante veranderingen in de samenstelling van het effluent van de ABI werden waargenomen. De organische verontreinigingen verbranden.

Dioxinen en furanen zullen in het ABI-effluent niet worden aangetroffen, evenmin als dat het geval is zonder bijstoken, omdat deze verontreinigingen nagenoeg niet in de rookgassen voorkomen en ook niet zullen voorkomen.

De conclusie die uit alle beschikbare kennis wordt getrokken is dat er geen aanleiding bestaat om de bestaande Wvo-vergunning aan te passen.

5.4 Bodem

5.4.1 ZURE DEPOSITIE EN ZWARE METALEN

De totale potentiële zure depositie in Gelderland bedroeg in 1997 4630 zuurequivalenten per hectare (mol H^+/ha.a). De bijdrage van CG13 in de bestaande situatie bedraagt gemiddeld over een gebied van 25 bij 25 km^2 rondom de centrale minder dan 30 mol/ha.a.

In paragraaf 5.2 is aangegeven dat de verzurende emissies als gevolg van het bijstoken ook in het ongunstigste scenario voor SO_2 circa 10% zullen afnemen. De gemiddelde potentiële zure depositie zal dan in het genoemde gebied afnemen tot circa 27 mol/ha.a. Daarvan is circa tweederde droge en een derde natte depositie.

Omdat de omgevingslucht concentraties wat betreft zware metalen nagenoeg niet door het initiatief beïnvloed worden, zullen ook de deposities daarvan niet tot een significante bijdrage aanleiding geven.

5.4.2 BODEMSITUATIE LOCATIE

Op enkele plaatsen van het CG13-terrein is sprake van historische bodemverontreiniging en is een in-situ saneringsoperatie gaande of worden nog nadere onderzoeken ingesteld. Voor zover bekend zijn de bouwlocaties voor de geplande installaties (houtvermalingsinstallatie, opslaghallen, de (optionele) vergassingsinstallatie) echter vrij van bodemverontreiniging. Voor zover op de bouwlocaties toch sprake zou blijken te zijn van verontreinigingen, zal nader onderzoek worden uitgevoerd en de verontreinigde grond zo nodig worden afgevoerd.

De biomassa kan niet als (potentieel) belastend voor de bodem worden gezien. De biomassastromen die vanwege vochtgehalte en/of enige verontreiniging toch belastend kunnen zijn worden in gesloten systemen gehouden (silo's en dergelijke). De opslag en handling van alle biomassa vindt plaats op geheel verhard terrein. Risico's voor de bodem als gevolg van de bijstookactiviteiten zijn daarom praktisch uitgesloten.

Ten aanzien van het ABI-slib zijn in dit verband geen bijzonderheden te vermelden. Het slib wordt na opvang in een container met de kolenmassa verwerkt, zonder additioneel risico voor de bodem.

5.5 Reststoffen

5.5.1 KOLENRESTSTOFFEN ZONDER BIJSTOKEN

Kolenreststoffen algemeen

Bij normaal kolenstoken ontstaan de drie soorten kolenreststoffen *vliegas, bodemas en gips*. Kolenreststoffen worden in de huidige situatie volledig ingezet als bouwgrondstof in diverse toepassingsgebieden. Voor de afzet is primair van belang dat de reststoffen voldoen aan de kwaliteitseisen die de afnemers er aan stellen. Hierbij zijn twee elementen van belang:

a technische eisen
b milieuhygiënische eisen.

ad a technische eisen

Voor de toepasbaarheid als zodanig zijn primair de technische eisen van belang. Vliegas wordt vrijwel geheel toegepast in vormgegeven materialen zoals cement en beton. De kwaliteit voor dit toepassingsgebied wordt in de eerste plaats bepaald aan de hand van betontechnologische en duurzaamheidseigenschappen. In dat verband is een veelvoud aan parameters van belang zoals de verhoudingen van de hoofd- en macro-elementen, met name het chloride-, fosfor-, sulfaat- en het restkoolstofgehalte en eigenschappen in relatie tot bindingstijden, waterbehoefte, sterkte-ontwikkeling, vormhoudendheid, porositeit en dergelijke. De toepassing van bodemas is voor een aanzienlijk deel in niet-vormgegeven toestand. Toetsing aan technische eisen is hierbij minder aan de orde.

ad b milieuhygiënische eisen

Van belang zijn daarnaast de eventuele milieueffecten die bij de toepassing optreden. In dit verband is de vraag aan de orde in hoeverre in de reststoffen aanwezige microelementen (ook vaak spoorelementen genoemd) na verloop van tijd uit kunnen logen en zich in het milieu verspreiden. De normen met betrekking tot de toelaatbare uitloging van bouwgrondstoffen zijn neergelegd in het Bouwstoffenbesluit, dat per 1 januari 1999 geheel in werking is getreden.

In het Bouwstoffenbesluit wordt onderscheid gemaakt in een aantal categorieën van bouwmaterialen (zie het schema in figuur 5.5.1). De belangrijkste indeling daarbij is de indeling in categorie 1- en 2-bouwstoffen. Categorie 1-bouwstoffen kunnen zonder isolatiemaatregelen worden toegepast, omdat zij binnen bepaalde immissiegrenswaarden ("U1-waarden") blijven. Categorie 2-bouwstoffen overschrijden de U1-waarden, maar voldoen wel aan de ruimere U2-waarden en kunnen bijgevolg ook worden toegepast, zij het met bodembeschermende voorzieningen. *Binnen* de categorie-aanduidingen worden de zogenaamde vormgegeven (V-stoffen) en niet-vormgegeven bouwstoffen (N-stoffen) onderscheiden. Voor V- en N-stoffen gelden verschillende grens-uitloogwaarden en daarnaast zijn ook de uitloogtesten verschillend van aard. Dit hangt samen met de uiteenlopende uitloogkarakteristiek van beide typen stoffen. V-stoffen logen uit door diffusie van stoffen, vandaar dat hiervoor de diffusieproef wordt voorgeschreven. N-stoffen logen uit als gevolg van percolerend water; de mate waarin moet met een kolomproef worden vastgesteld.

	toepassing	
	vormgegeven	niet-vormgegeven
toelaatbare uitloging ↑	2V categorie 2-bouwstof	2N categorie 2-bouwstof
	1V categorie 1-bouwstof	1N categorie 1-bouwstof

Figuur 5.5.1 Bouwstoffen-categorieën volgens het Bouwstoffenbesluit

In het algemeen geldt dat de assen afkomstig van kolenstoken een zodanige structuur hebben dat zware metalen vergaand worden geïmmobiliseerd, dat wil zeggen bij contact met water niet of nauwelijks uitlogen. Uit de tot dusverre uitgevoerde toetsingen aan het Bouwstoffenbesluit is gebleken dat de *vliegas* geheel voldoet aan de categorie 1V-eisen. *Bodemas* valt deels binnen de categorie 1N- en voor het overige binnen de 2N-eisen. Een klein deel (circa 10%) van alle onderzochte bodemasmonsters valt buiten de categorie 2-eisen en mag dus niet in niet-vormgegeven toestand worden toegepast. De kritische elementen zijn veelal seleen en molybdeen. In het ongunstigste geval kan de overschrijding betekenen dat een (gering) deel van de bodemas alleen voor vormgegeven toepassingen, zoals betonblokken, kan worden toegepast.

Kolenreststoffen CG13

Hetgeen hierboven in algemene zin is opgemerkt over de reststofkwaliteit en de indeling volgens het Bouwstoffenbesluit geldt ook voor CG13. Voor wat betreft de hoeveelheden is in hoofdstuk 4 (zie met name paragraaf 4.1.4.2) reeds het een en ander opgemerkt. De totale productie is voor 100% afgezet voor diverse toepassingsgebieden. De toepassingsgebieden voor *vliegas* zijn: de cementindustrie, de betonmortel en betonwarenindustrie, de kunstgrindindustrie en de asfaltvulstoffenindustrie. De bodemas wordt toegepast als vervanging van licht funderingsmateriaal in de wegenbouw en als licht toeslagmateriaal in betonblokken. *Gips* tenslotte wordt ingezet voor de fabricage van gipsplaten en als halffabrikaat voor anhydriet. Anhydriet wordt gebruikt voor gietvloeren in de bouw en utiliteitsbouw.

5.5.2 INVLOED BIJSTOKEN OP RESTSTOFFEN

5.5.2.1 Hoeveelheid reststoffen

De hoeveelheden reststoffen nemen ten gevolge van de voorgenomen activiteit licht toe. Dit is met name het gevolg van de relatief hoge asgehalten van de biomassa. Bij de worst case biomassa komen nog circa 7 kton/jaar extra assen vrij. Doordat het zwavelgehalte van de biomassa lager is, zal de hoeveelheid gips dalen. Daarnaast komen er twee nieuwe stromen reststoffen: uitgesorteerde storende stoffen als metalen, stenen en dergelijke en de bodemas van de geprojecteerde vergasser.

Tabel 5.5.1 Hoeveelheden (kolen)reststoffen CG13 (kton/jaar) in de huidige situatie en bij twee varianten van de voorgenomen activiteit

soort reststof	**nulalternatief NA**	**voorgenomen activiteit VAgem**	**voorgenomen activiteit VAbwc**
vliegas	146	150	156
bodemas	20	20	21
gips	42	38	39
storende stoffen biomassa		5	6
bodemas vergasser		10	10
totaal	208	223	232

5.5.2.2 Kwaliteit van reststoffen

Assen

De ervaringen van de laatste jaren met bijstoken in de kolencentrales hebben geleerd, dat veranderingen in de brandstof normaal gesproken altijd in enige veranderingen in de samenstelling van met name het vliegas en bodemas resulteren. Voor bijna alle spoorelementen geldt dat meer dan 99% van wat in de brandstof zit, in deze reststoffen terechtkomt. Uit statistische analyses is overigens gebleken dat bij normaal kolenstoken schommelingen van de individuele sporenelementen in de assen van +/-30% het gevolg van natuurlijke spreiding zijn en bijgevolg als niet significant zijn op te vatten (KEMA, 1993).

De gevolgen voor de samenstelling van de assen zijn bekend uit diverse bijstookproeven met bijvoorbeeld zuiveringsslib, cokes, hout en papierslib, waarbij op massabasis het bijstookpercentage lag in de range van 3 tot 13% (KEMA, 1996). Het betrof proeven ten aanzien van RWZI-slib (Hemwegcentrale), papierslib (Amercentrale) en pet-cokes (Amercentrale en Maasvlaktecentrale) (KEMA, 1996). Uit de onderzoeken is gebleken dat de elementen die in verhoogde mate in de secundaire brandstoffen voorkomen, over het algemeen in gelijke mate zijn terug te vinden in een toename van die elementen in de assen. De reststofsamenstellingen kunnen thans met een rekenmodel redelijk betrouwbaar worden aangegeven, mits uiteraard de samenstelling van de betreffende stoffen bekend is.

Ten behoeve van het MER zijn modelberekeningen uitgevoerd voor de scenario's die voor dit MER van belang zijn (zie bijlage A). In tabel 5.5.2 worden de verschuivingen aangegeven. De verschuivingen in de samenstelling van de assen worden in het overzicht verklaard aan de hand van de samenstelling (en hoeveelheid) van de secundaire (biomassa-)stoffen. De aanwezige kwik in de steenkool en in de bij te stoken stoffen zijn ongeveer gelijk.

Tabel 5.5.2 Verwachte veranderingen in samenstelling van assen van CG13 ten opzichte van 100% kolenstoken, in drie onderscheiden situaties uitgaande van gemiddelde samenstellingen kolen, ABI, hout en biomassa

nulalternatief + ABI-slib (kolen+ABI)	de concentratie aan fluor neemt toe (circa 30%) voor de zware metalen is er nauwelijks of geen verandering **oorzaak:** zeer hoge fluorconcentratie in het ABI-slib in vergelijking tot kolen
bestaande situatie / nul-plus alternatief (kolen+ABI+hout)	concentratie van een aantal zware metalen neemt toe, met name Cr (+33%), Cu (+50%), Pb (factor 5) en Zn (factor 2) **oorzaak:** hoge(re) concentraties in het B-hout in vergelijking tot kolen
voorgenomen activiteit (kolen+ABI+biomassa)	een aantal zware metalen neemt toe, met name Cd (factor 3), Cr (factor 2), Cu (factor 4), Pb (factor 15), Se (factor 2) en Zn (factor 4,5) **oorzaak:** hoge(re) concentraties in de biomassa in vergelijking tot kolen; relatief grote hoeveelheid biomassa (370 kton/jaar)

De verschuiving in de samenstelling is voor poederkoolvliegas van geen belang vanwege de toepassing in gebonden vorm. Diffusietesten hebben aangetoond dat vliegas ook met bijstoken geheel voldoet aan de categorie 1-grenswaarden van het Bouwstoffenbesluit voor deze vormgegeven toepassingen (cement, beton en dergelijke). Deze reststof is kwantitatief gezien verreweg de belangrijkste.

Ook de bodemassen vertoonden in de diverse situaties een onderling goed vergelijkbaar uitlooggedrag. De situatie ten aanzien van bodemas ligt echter kritischer dan bij de vliegas, aangezien voor deze reststof vanwege zijn structuur de niet-vormgegeven toepassing het meest geschikt is. Voor die toepassing houdt uitloging in potentie een groter gevaar in. De elementen Mo en Se die in de huidige situatie kritisch liggen ten opzichte van de betreffende grenswaarden uit het Bouwstoffenbesluit kunnen in de secundaire brandstoffen in verhoogde mate voorkomen. Bij de veronderstelde gemiddelde samenstelling van de biomassa zou hiervan inderdaad sprake zijn. Aan de kritische elementen zal bij contractering van biomassa nader aandacht worden geschonken.

De kwaliteitscontrole van kolenreststoffen is zeer intensief en gedifferentieerd. Hieraan liggen uitgebreide analysevoorschriften en procedures ten grondslag die nauwkeurig met de afnemers(groepen) zijn afgestemd. Het analyseren van monsters zowel bij productie als bij afvoer van de verschillende partijen is dagelijkse praktijk. De kwaliteitscontrole-systemen blijven in de bedrijfssituatie met bijstoken zeer belangrijk. Dit betekent dat de kwaliteit continu wordt gemonitord. Indien noodzakelijk kunnen de secundaire brandstoffen zodanig worden gedoseerd dat de kwaliteit van de reststoffen niet wordt aangetast.

Hoewel nog geen exacte voorspellingen kunnen worden gedaan over de verwachte kwaliteiten van de reststoffen in de situatie waarin de secundaire brandstoffen regulier en integraal worden bijgestookt is het de verwachting dat het bijstoken de kwaliteit niet zodanig beïnvloedt dat de afzet in gevaar komt. Praktijkresultaten zullen hierover definitief uitsluitsel moeten geven.

Gememoreerd wordt daarbij dat de afzet en dus ook de kwaliteit van de reststoffen een groot bedrijfseconomisch belang vertegenwoordigen, en dientengevolge voor de initiatiefnemer een zeer belangrijke randvoorwaarde voor het bijstoken vormen. Het niet kunnen afzetten van reststoffen

betekent in de praktijk dat het direct bijstoken van de stoffen die daar de oorzaak van zijn, zal worden gestaakt.

Overige reststoffen
Ten aanzien van *gips* is in geen enkel opzicht wijziging van de kwaliteit te verwachten. Voor wat betreft nieuw te ontstane reststoffen geldt het volgende. De uit de aangevoerde biomassa *afgescheiden materialen* zullen zoveel mogelijk gescheiden worden afgevoerd en verwerkt (steen, metaal en dergelijke).

De *bodemas van de vergasser* zal naar verwachting kunnen worden afgezet als bouwstof. Indien dit niet mogelijk is zal deze stof in een deponie worden opgeslagen. Door KEMA is een onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de reststoffen van vergassingsproeven met gecomposteerd slib, RWZI-slib en RDF in een Lurgi-vergassingsinstallatie (KEMA, 1999). De bodemas die ontstaat bij het vergassen in een wervelbed kan van goede kwaliteit zijn (beter dan de slak uit een AVI) en kan voldoen aan het Bouwstoffenbesluit categorie 2. Daarmee is de bodemas geschikt om als bouwstof te worden afgezet. Een verdere verbetering van de kwaliteit van de bodemas door middel van uitlogen lijkt mogelijk. In CG13 zal overigens relatief schone biomassa worden bijgestookt, zodat nuttige toepassing zeker mogelijk lijkt.

5.6 Logistieke en vervoersaspecten

5.6.1 VERVOERSOPTIES

Inleiding
In het kader van dit MER is door verkeerkundig bureau AGV te Nieuwegein een verkeersstudie uitgevoerd om de verkeerkundige effecten van het voornemen in kaart te brengen en de optimale logistiek aan te geven. De onderhavige paragraaf 5.6 is aan deze verkeersstudie ontleend. Het volledige rapport is als bijlage bij de vergunningaanvraag gevoegd.

Voor de verkeersstudie worden drie vervoerscenario's onderscheiden. De scenario's onderscheiden zich door het aandeel van het wegvervoer in de totale goederenstroom. De omvang van de totale goederenstroom is in alle vervoerscenario's, behalve het worst case scenario, gelijk. In overleg met EPON is het aandeel van het wegvervoer in de totale vervoersomvang vastgesteld. Daarbij is rekening gehouden met:
- de herkomsten en bestemming van de goederen
- de vervoersomvang
- het aanbodpatroon
- de afhandelingsmogelijkheden bij CG13.

Kenmerken aanvoer biomassa
Uit het gesprek met vertegenwoordigers van EPON is gebleken dat momenteel geen nauwkeurige inschatting kan worden gemaakt van de herkomsten van biomassa. Behalve van olijfpitten is de verwachting dat de spreiding van de herkomsten van biomassa zeer groot is. De biomassa zal het gehele jaar door worden aangevoerd. Er zijn op dit moment nog geen contracten afgesloten met leveranciers van biomassa waardoor verdere analyse van herkomsten en aanbodpatronen niet plaats

kan vinden. Op basis van de inschatting van vertegenwoordigers van EPON zijn scenario's ontwikkeld voor het vervoer per schip respectievelijk vrachtwagen van de aanvoer van biomassa.

Kenmerken afvoer reststoffen
Op basis van de hoeveelheid aangevoerde biomassa is een inschatting gemaakt van de afvoerstromen van reststoffen. Afvoer van de reststoffen zal geheel over de weg plaatsvinden.

Scenario's

TOTALE VERVOERSOMVANG
De totale vervoersomvang naar CG13 is een stroom biomassa bestaande uit:

Tabel 5.6.1 Omvang vervoersstromen biomassa

soort biomassa	**verwachting (tonnen/jaar)**	**"worst case" (tonnen/jaar)**
nat hout;	50 000	50 000
olijfpitten;	90 000	90 000
vet/olie;	10 000	10 000
papierslib;	50 000	50 000
koffiedik;	20 000	20 000
b-hout.	150 000	150 000
extra biomassa		81 000
totaal	370 000	451 000

In het "worst case" scenario wordt uitgegaan van het bijstoken van 81 000 ton extra biomassa. De samenstelling van de extra biomassa is een combinatie van papierslib, koffiedik en b-hout.

De totale afvoer van reststoffen bedraagt 10 000 ton per jaar. In het "worst case" scenario wordt 5000 ton extra reststoffen afgevoerd.

Op basis van het gesprek met EPON en analyse van AGV zijn drie scenario's vastgesteld:
- scenario 1: alles over de weg
- scenario 2: olijfpitten over water, overige vervoerstromen over de weg
- scenario 3: olijfpitten en 50% b-hout over water, overige vervoerstromen over de weg.

Voor de vertaling van tonnages naar aantallen vrachtwagens per dag is een aantal uitgangspunten vastgesteld:
- alle beladen voertuigen heen gaan weer leeg terug of andersom
- de vrachtwagens met reststoffen kunnen maximaal 20 ton vervoeren
- de vrachtwagens met opleggers voor het vervoer van biomassa kunnen gemiddeld 2 x 40 m^3 vervoeren
- een jaar bevat 240 werkbare dagen.

Op basis van deze gegevens zijn per scenario te vervoeren vrachten en aantallen vrachtwagenbewegingen berekend. Deze aantallen zijn gebruikt om de luchtverontreiniging (paragraaf 5.6.3) en de geluidbelasting (paragraaf 5.7) vanwege dit verkeer te berekenen. Uitgaande van vrachtwagens met oplegger worden in de scenario's 1-3 bij gemiddelde kwaliteit van de biomassa per dag gemiddeld 25, respectievelijk 16, respectievelijk 14 vrachtwagens verwacht. Scenario 2 beschrijft de verwachting van de voorgenomen activiteit.

5.6.2 ROUTE-OPTIES

Inleiding
Het bijstoken van biomassa in CG13 gaat gepaard met aanvoerstromen van biomassa en afvoerstromen van reststoffen. Voor de milieueffectrapportage worden de effecten bepaald van de aan- en afvoerstromen over de weg. Voor de aan- en afvoerstromen van en naar CG13 zijn in dit verband de routekeuzes vastgesteld. De alternatieven zijn tot stand gekomen op basis van verkeerskundige analyses.

Infrastructuur
De Centrale Gelderland 13 is gesitueerd op het industrieterrein Noordkanaalhaven in Nijmegen. CG13 beschikt over aansluitingen aan weg, water en spoor. De aansluiting op het spoor is sinds geruime tijd niet meer in gebruik en is in slechte staat. CG13 heeft een goede aansluiting op het water. De Noordkanaalhaven ligt direct aan de Waal en het Maas-Waalkanaal. De aan- en afvoer over de weg gaat voornamelijk door industriegebieden naar de Neerbosscheweg (A73). De hoofdwegen in de industriegebieden Noordkanaalhaven en Oostkanaalhaven beschikken over voldoende capaciteit voor de aan- en afvoerstromen naar en van de centrale. De mogelijke routekeuzes verschillen onderling in de mate van overlast voor de omgeving.

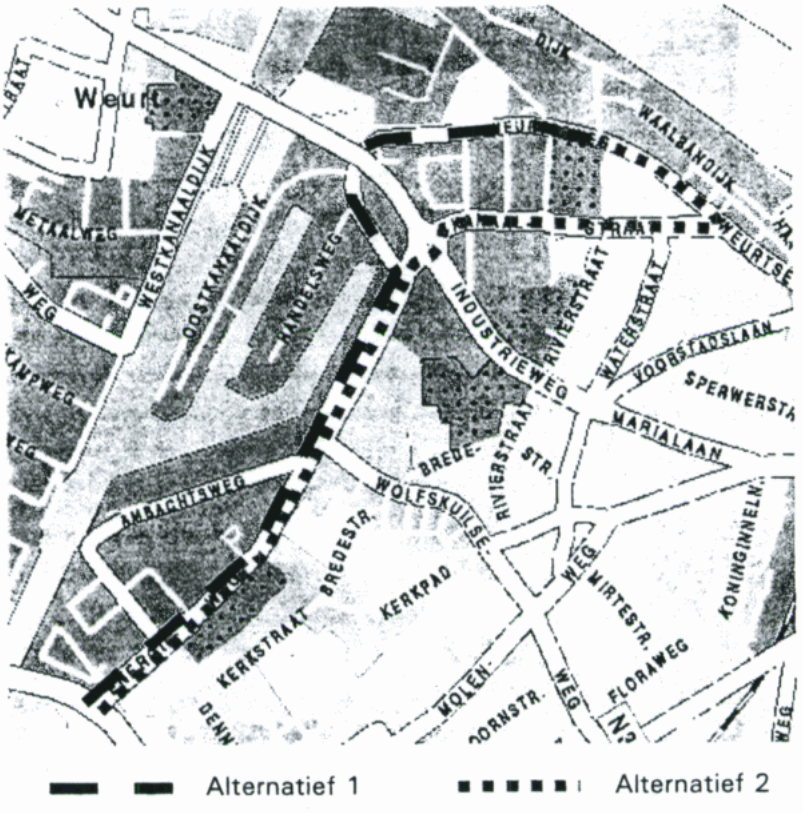
Alternatieven
Voor de milieueffectrapportage worden de effecten van vier routekeuzes bepaald. De routekeuzes zijn als volgt opgebouwd:
- twee mogelijkheden vanaf de A73 naar het industriegebied Noordkanaalhaven
- twee mogelijkheden binnen het industriegebied Noordkanaalhaven naar CG13.

Combinatie van de routekeuzes resulteert in vier mogelijke alternatieven.

Vanaf de A73 naar Noordkanaalhaven
Vanaf de Neerbosscheweg (A73) zijn er twee mogelijkheden voor het vrachtverkeer om naar het industriegebied Noordkanaalhaven te rijden. Het eerste deel over de Energieweg is bij beide routes gelijk. Vanaf de Energieweg gaan de routes als volgt:
- via de Scheepvaartweg naar de Weurtseweg
- via de Kanaalstraat naar de kruising met de Weurtseweg.

In onderstaande kaart staan de twee alternatieven weergegeven voor het bereiken van het industriegebied Noordkanaalhaven.

In onderstaande kaart staan de twee alternatieven weergegeven voor het bereiken van het industriegebied Noordkanaalhaven.

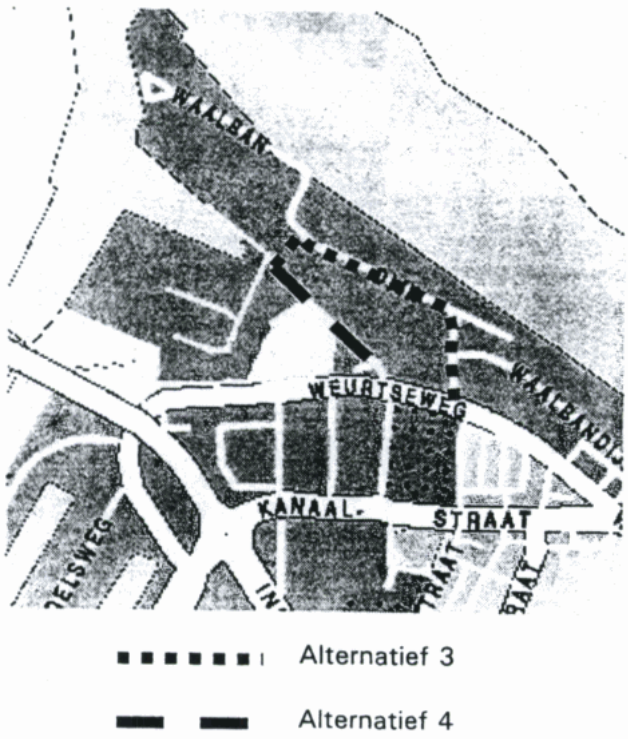


Figuur 5.6.1 Alternatieve opties voor de routes naar het industrieterrein

Vanaf de Weurtseweg naar Noordkanaalhaven
Vanaf de Weurtseweg zijn er twee mogelijkheden om CG13 te benaderen:

- via de Winselingseweg en de Waalbanddijk. Vanaf de Waalbanddijk kan over de parkeerplaats de ingang van CG13 worden bereikt. Voor het vrachtverkeer is de route over de parkeerplaats niet optimaal. De route beperkt echter wel de overlast voor omwonenden
- via de aansluiting van CG13 met de Weurtseweg.

In onderstaande kaart zijn de twee routekeuzes binnen het industriegebied om de centrale te bereiken aangegeven.



Figuur 5.6.2 Alternatieve opties voor de routes op het industrieterrein

Combinaties van de vier mogelijkheden geeft de volgende vier alternatieven:
- verkeersalternatief A: combinatie van routekeuze 1 en 4
- verkeersalternatief B: combinatie van routekeuze 1 en 3
- verkeersalternatief C: combinatie van routekeuze 2 en 4
- verkeersalternatief D: combinatie van routekeuze 2 en 3.

Omdat op voorhand duidelijk is dat route alternatief 4 die langs woonbebouwing voert veel ongunstiger is en inmiddels ook al niet meer door EPON wordt benut, wordt de verdere behandeling beperkt tot de alternatieven B en D.

5.6.3 LUCHTVERONTREINIGING VAN HET VERKEER

De effecten van de verkeersintensiteiten en de inrichting van de straten zijn tot uitdrukking gebracht in immissies, zoals deze zijn berekend met behulp van het verkeersmodel Pandora[1]. Volgens de standaardmethodiek van het CAR-AmvB-model zijn de concentraties NO_2, CO en benzeen vastgesteld. De alternatieven zijn opgesplitst in trajectdelen waarvoor de concentratie CO, NO_2 en benzeen zijn weergegeven volgens een standaardcategorisering die bij verkeersmilieukaarten wordt

---

[1] Pandora is een gebruikersvriendelijk, volledig menugestuurd verkeerskundig pakket

toegepast. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor vrachtwagens zonder oplegger. De resultaten blijken echter niet significant (<1%) af te wijken bij de situatie van vrachtwagens met oplegger.

Voor concentraties van NO_2, CO en benzeen zijn in de AmvB grenswaarden vastgesteld.

Grenswaarden uitstoot CO, NO_2 en benzeen

stofnaam	**grenswaarde ($\mu g/m^3$)**
koolstofmonoxide (CO)	6000
stikstofdioxide (NO_2)	135
benzeen	10

De berekende immissies van CO, NO_2 en benzeen voor de bestaande situatie en inclusief de voorgenomen activiteit (volgens scenario 1) zijn weergegeven in de figuren 5.6.3 tot en met 5.6.5. In scenario 1 gaan de meeste vrachtwagens over de weg.

Uit de figuren blijkt dat de emissie van koolstofmonoxide op alle trajectdelen ruim onder de grenswaarde zit. Daarbij blijkt dat het verschil tussen de huidige situatie en het scenario waarin het meeste vrachtverkeer plaatsvindt minimaal is. Voor de uitstoot van stikstofdioxide en benzeen is er tevens vrijwel geen verschil tussen de huidige situatie en scenario 1. In alle gevallen blijven de berekende waarden (ver) onder bovenvermelde grenswaarden.

Ten aanzien van overige luchtverontreinigende componenten (zoals PAK en fijn stof) geldt hetzelfde als voor de eerder behandelde componenten: de bijdrage van het vrachtverkeer van EPON is zeer gering vergeleken met die van het totale verkeer.

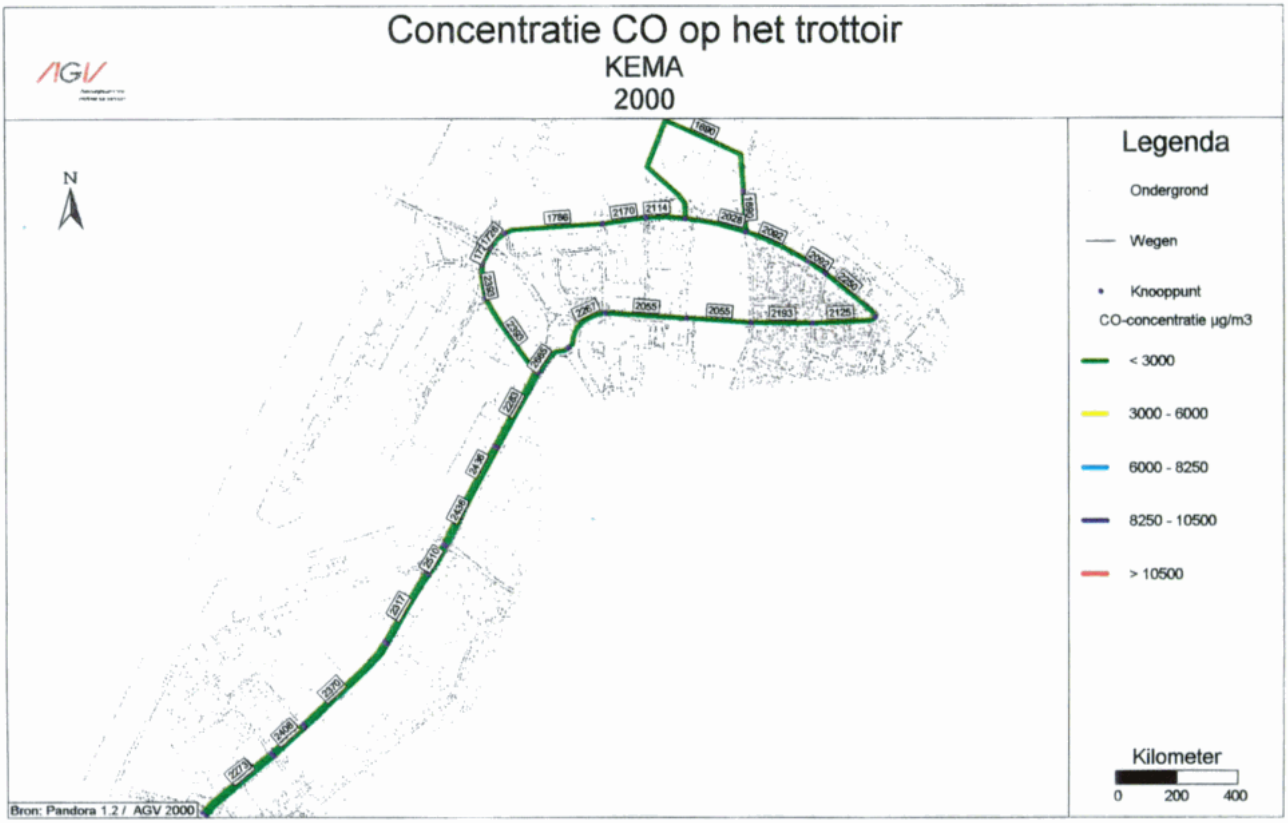
De achtergrond waarde voor PAK bedroeg anno 1997 0,1-0,8 ng/m^3. De grenswaarde van 1 ng/m^3 wordt derhalve inhet algemeen niet overschreden. De lengte van de wegen met een PAK-belasting boven de norm is de laatste jaren redelijk konstant (circa 190 km). Het vrachtverkeer ten gevolge van de voorgenomen activiteit zal gezien het geringe aandeel niet tot overschrijding van de grenswaarde aanleiding geven.

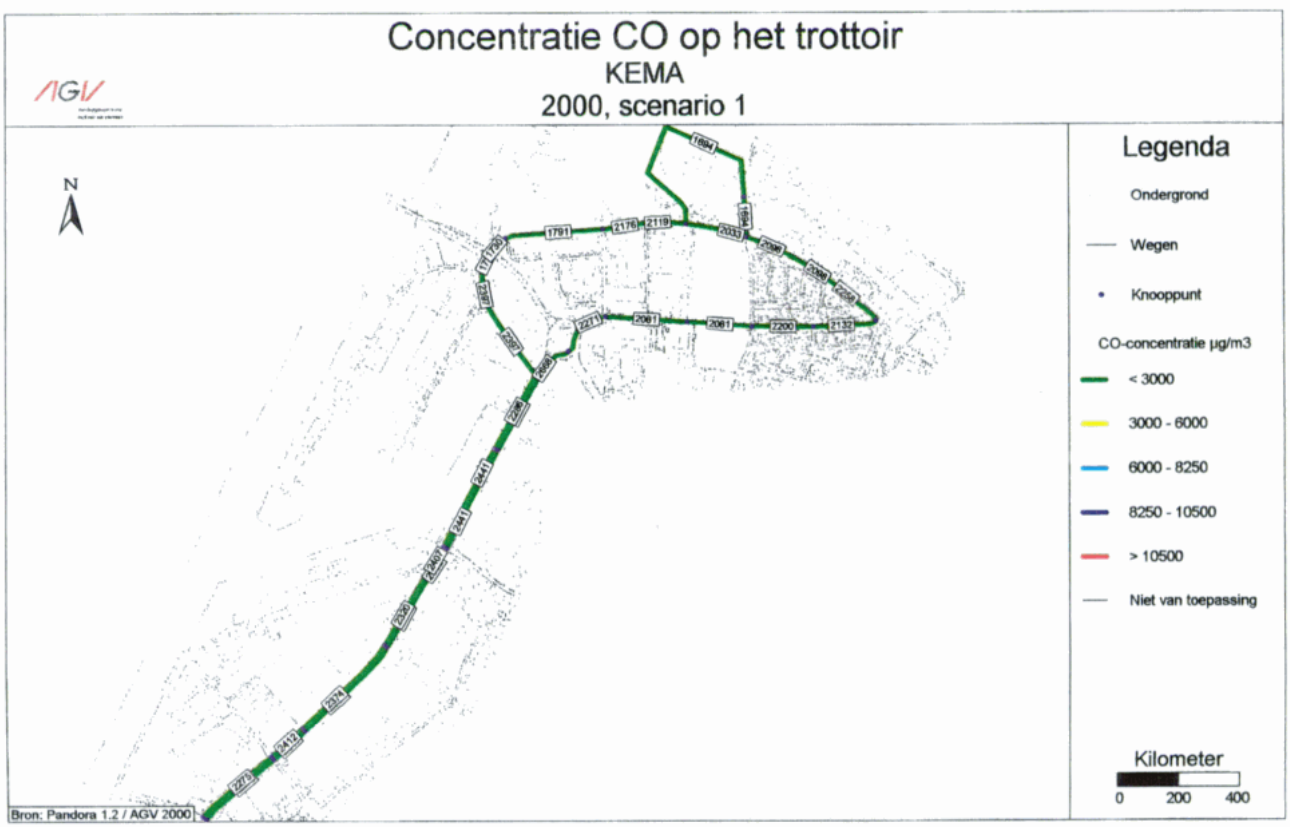
Voor fijn stof worden grenswaarden van 140 $\mu g/m^3$ voor het daggemiddelde en 40 $\mu g/m^3$ voor het jaargemiddelde gehanteerd. De bijdrage aan het verkeer is jaargemiddeld minder dan 2,5 $\mu g/m^3$. De overige bronnen zijn vooral buitenlandse emissies en zeezout. Gezien het voorgaande is duidelijk dat de bijdrage van het vrachtverkeer van en naar EPON aan de concentraties fijn stof verwaarloosbaar is.

Op basis van de milieueffecten is niet een voorkeur voor een bepaalde route vast te stellen. De milieueffecten van alle routekeuzes vallen immers ruimschoots binnen de grenswaarden. Daarnaast is de variatie in concentratiewaarden tussen de routekeuzes minimaal. Het afsluiten van alternatief 4 heeft tot gevolg dat er veel meer verkeer gebruik zal maken van alternatief 3. Immers, het verkeer dat voorheen gebruik maakte van de ingang aan de Weurtseweg gaat nu over de Winselingseweg.

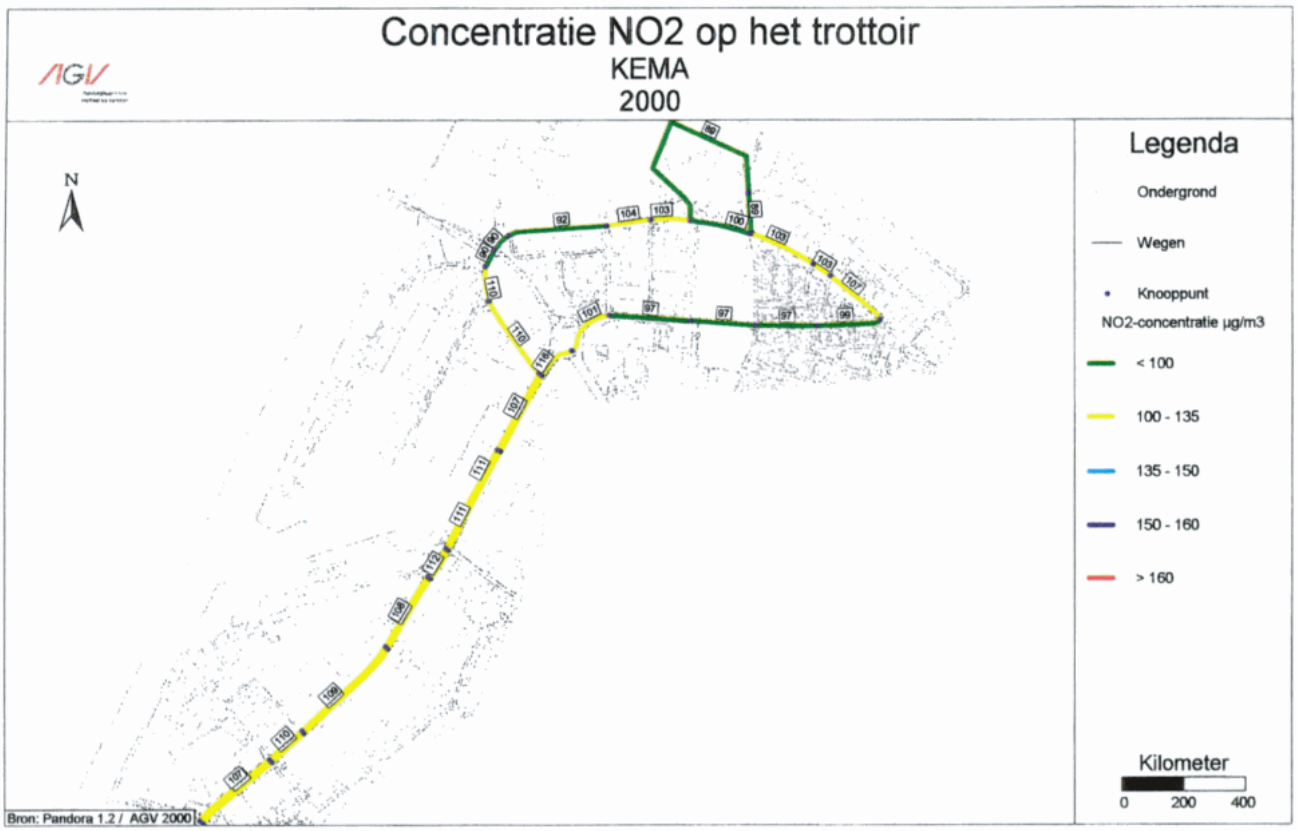
Gezien de lage berekende waarden voor de uitstoot zal toename van het verkeer op dit trajectdeel vanuit milieuoogpunt geen knelpunt zijn.

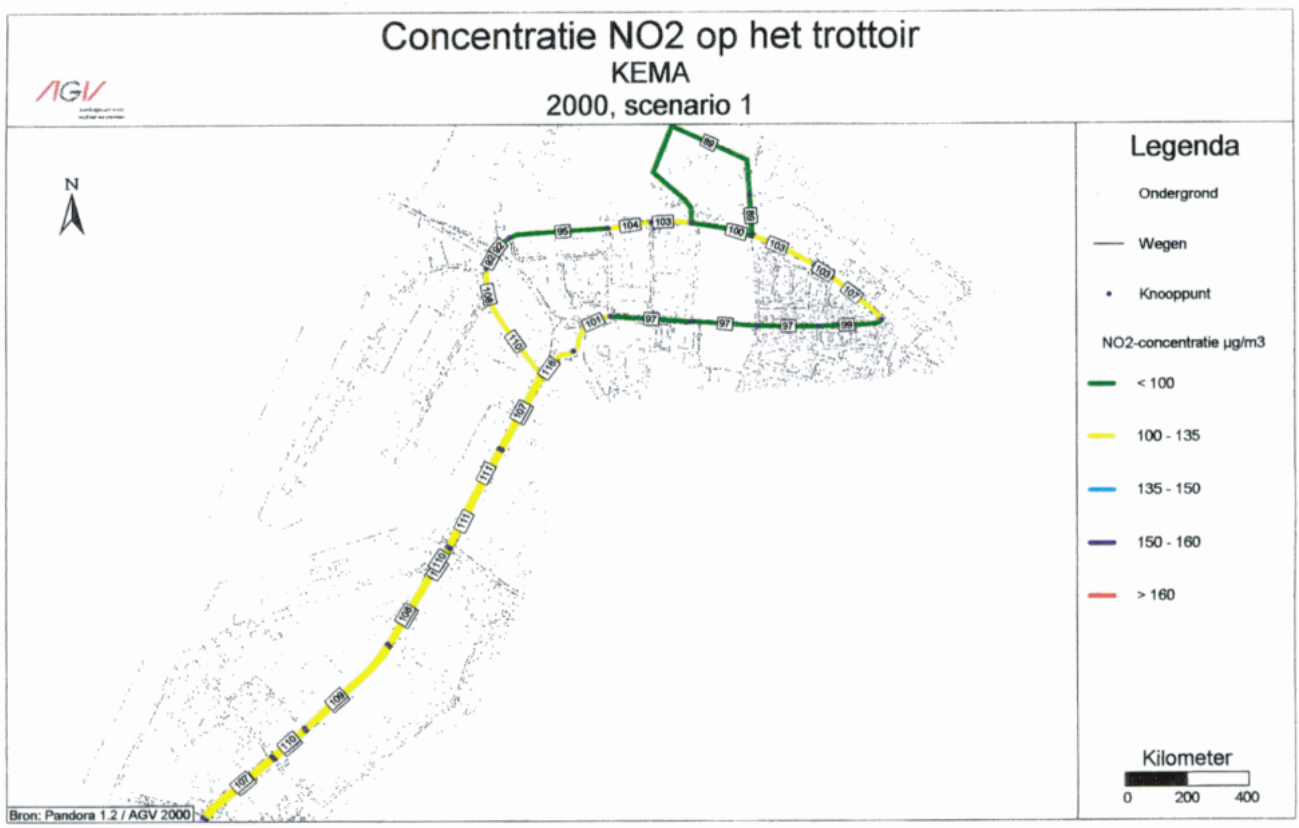
In het "worst case" scenario gaan er drie vrachtwagens per etmaal extra naar en van CG13. Ook deze toename zal op geen enkel trajectdeel leiden tot overschrijding van de grenswaarden.



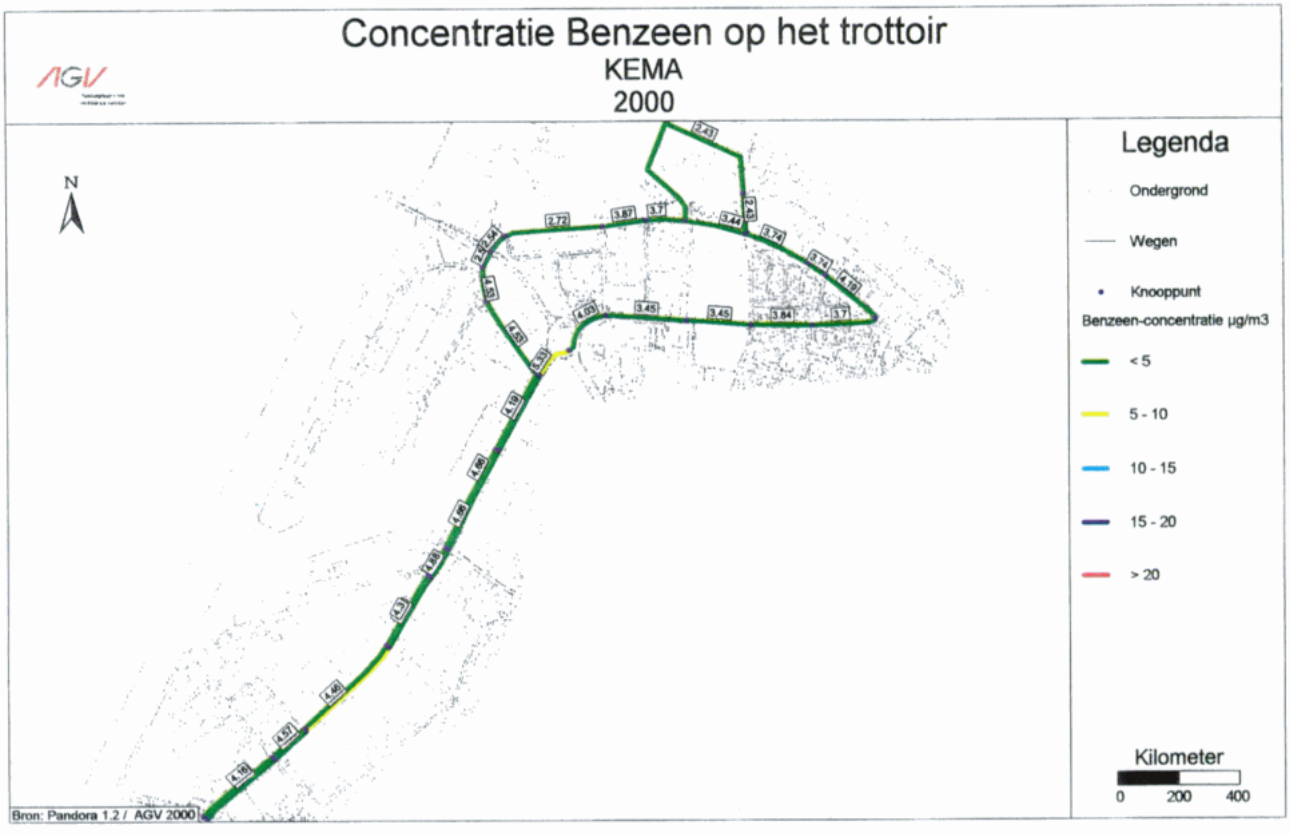


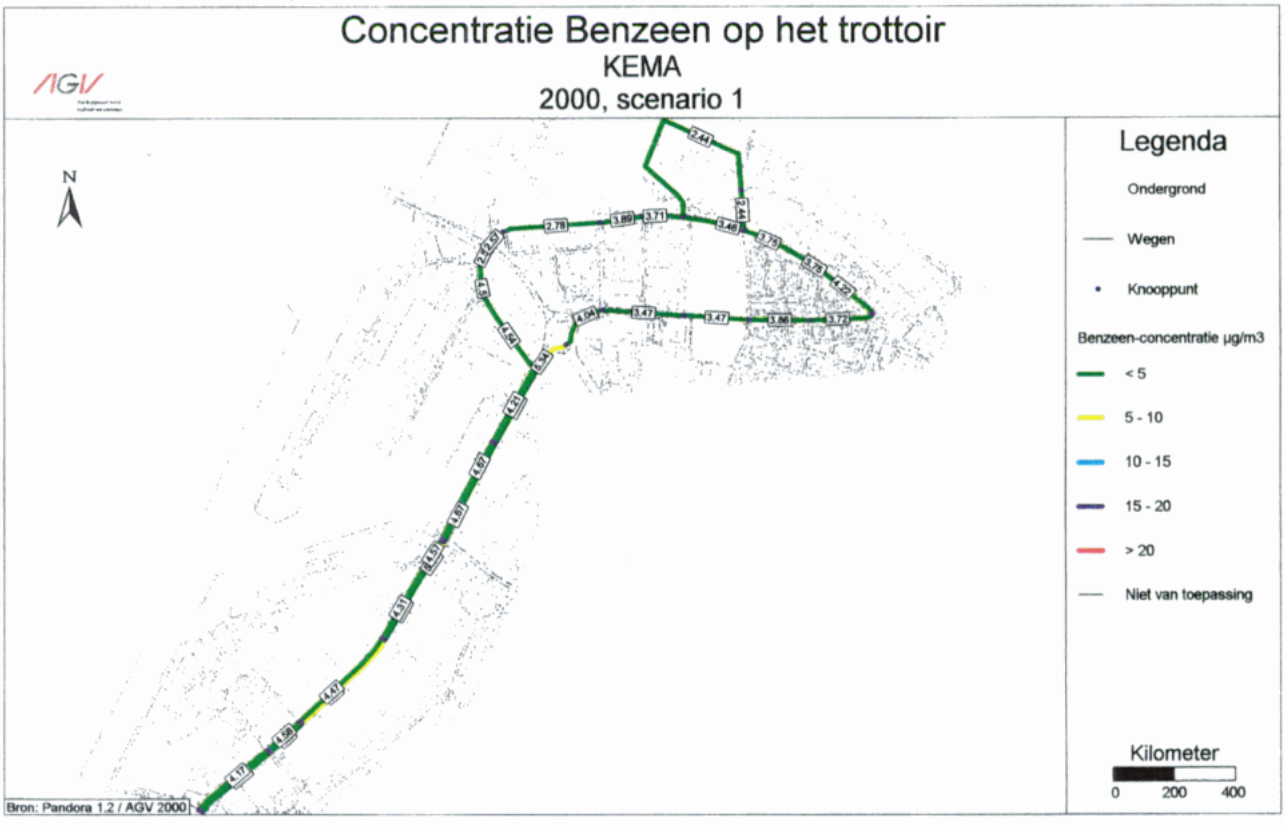
Figuur 5.6.3 Berekende CO-concentraties langs de verschillende wegsegmenten in de huidige situatie (2000) en met de voorgenomen activiteit volgens scenario 1 (meeste vrachtverkeer)





Figuur 5.6.4 Berekende NO_2-concentraties langs de verschillende wegsegmenten in de huidige situatie (2000) en met de voorgenomen activiteit volgens scenario 1 (meeste vrachtverkeer)





Figuur 5.6.5 Berekende benzeen-concentraties langs de verschillende wegsegmenten in de huidige situatie (2000) en met de voorgenomen activiteit volgens scenario 1 (meeste vrachtverkeer)

5.6.4 VERKEERSKUNDIGE EFFECTEN

Barrièrewerking

Barrièrewerking heeft betrekking op de mate waarin een weg een gebied in tweeën deelt. De barrière is groter wanneer het meer moeite kost de weg over te steken van het ene gebied naar het andere. In het algemeen kan gezegd worden: "hoe hoger de intensiteit en hoe breder de weg, hoe groter de barrière". Hierbij is ook de vormgeving van de weg van belang. In scenario 1 neemt de intensiteit op de geselecteerde routes met 50 vrachtwagenbewegingen gedurende de dagperiode toe. In onderstaande tabel is weergegeven wat de toename is ten opzichte van de etmaalintensiteit op de weggedeelten van beide alternatieven.

Tabel 5.6.2 Etmaalintensiteiten per alternatief

	alternatief B	**alternatief D**	**maximale toename vrachtwagenbewegingen**
Energieweg	16 000 – 20 000	16 000 – 20 000	+ 50
Kanaalstraat		3300 – 3600	+ 50
Scheepvaartweg	8000		+ 50
Weurtseweg	400 – 4500	3500	+ 50

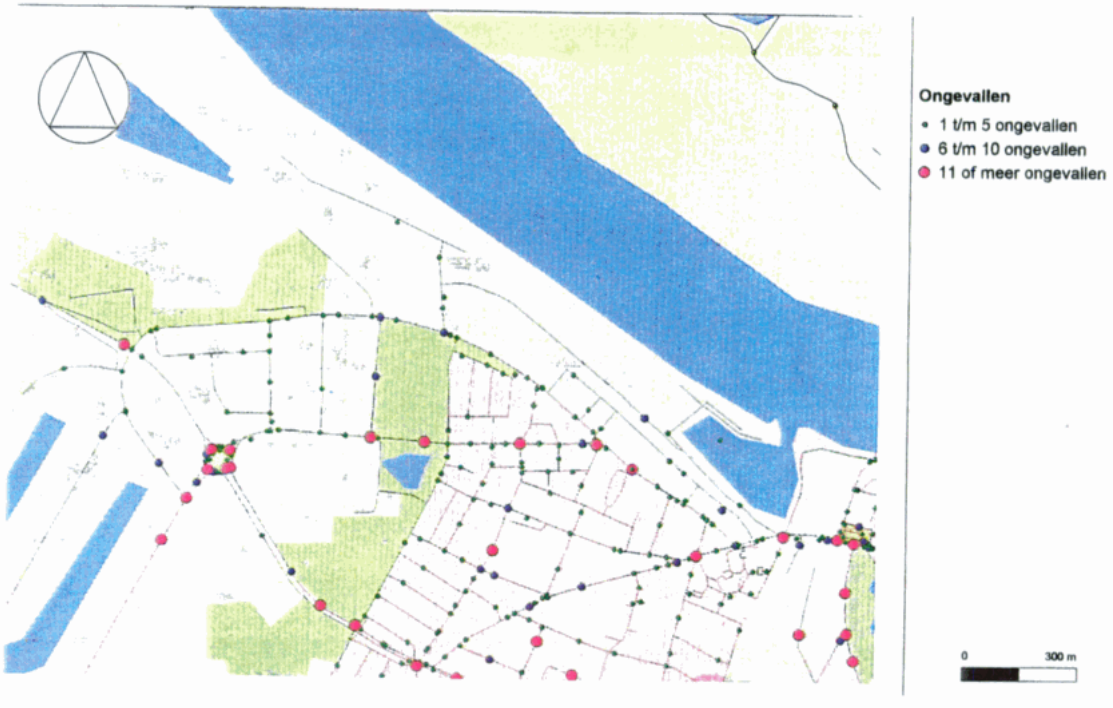
Op de totale intensiteit is de toename gering te noemen. De barrièrewerking zal daarom niet noemenswaardig toenemen. Er is echter wel een verschil tussen alternatief B en D. In alternatief D loopt de route voor een deel door een woongebied. De Kanaalstraat en een deel van de Weurtseweg liggen deels in het Waterkwartier. De andere wegen in zowel alternatief B als D lopen door een industriegebied.

Geconcludeerd kan worden dat alternatief B de meest wenselijke route is omdat, alhoewel objectief er nauwelijks invloed zal zijn, subjectief de barrièrewerking op de route door de woonwijk meer zal toenemen.

Verkeersveiligheid

Op beide routes vinden in de huidige situatie ongevallen plaats. Op onderstaande kaart is dat weergegeven.

Uit de kaart blijkt dat in de route volgens alternatief D meer conflictpunten zijn gelegen en meer ongevallen plaatsvinden. De mate waarin de toename van het vrachtverkeer van invloed zal zijn op het ongevallenbeeld is gelet op het geringe aantal niet te voorspellen. Wel is het risico voor met name het langzaam verkeer groter op de route in alternatief D omdat deze door een woonwijk loopt waar meer langzaam verkeer zich afwikkelt. Langs wegen in een woonwijk zijn de jongere en oudere kwetsbare verkeersdeelnemers meer aanwezig dan op wegen in het industriegebied. De kans op letselongevallen zal in alternatief D groter zijn.



Totaal aantal ongevallen, periode 1996-1998

5.6.5 CONCLUSIES VERKEERSKUNDIG ONDERZOEK

Voor de aan- en afvoer van biomassa en reststoffen van en naar de CG13 te Nijmegen is een beperkt aantal alternatieven mogelijk. EPON zal sturend kunnen optreden om het verkeer volgens de wenselijke routes te laten rijden. De route waarbij de ingang van EPON aan de Weurtseweg wordt gebruikt is sinds april 2000 afgesloten voor het vrachtverkeer. Buiten het feit dat de route reeds afgesloten is zou AGV vanwege de direct aan deze route gelegen woningen negatief advies uitbrengen over het gebruik van deze route.

Het alternatief via de Winselingseweg is sinds april 2000 in gebruik voor al het vrachtverkeer naar EPON (momenteel circa 50 vrachtwagens per dag). Langs het parkeerterrein dat direct aan de Winselingseweg is gelegen is een weg aangelegd naar de ingang van het EPON-terrein. Het voordeel van deze route is dat er geen woningen direct aan de route gelegen zijn. Vanuit milieuoogpunt zal er op deze route geen knelpunt ontstaan als gevolg van toename van het verkeer. De Winselingseweg is voor de containerterminal Nijmegen de ontsluitingsweg. Door de sterke groei van de overslag en de daarmee gepaard gaande toename van het vrachtverkeer kan vanuit verkeersoogpunt een knelpunt ontstaan.

Voor het bereiken van het industriegebied Noordkanaalhaven zijn twee alternatieven opgesteld. De uitstoot van CO, NO_2 en benzeen ligt voor alle scenario's op beide alternatieven ruim onder de grenswaarden. Vanuit het oogpunt van geluidsoverlast en verkeersveiligheid geeft AGV de voorkeur

aan alternatief B. Tevens scoort alternatief B beter op het gebied van barrièrewerking en de verkeersveiligheid. Objectief zal er in barrièrewerking nauwelijks verschil optreden ten opzichte van de huidige situatie. De barrièrewerking zal in alternatief D echter meer toenemen doordat dit alternatief het Waterkwartier doorkruist. Het doorkuisen van de woonwijk waar zich meer langzaam verkeer afwikkelt is ook vanuit verkeersveiligheidsoogpunt minder wenselijk. In alternatief D worden daarnaast meer kruisingen gepasseerd dan in alternatief B. Alternatief B scoort daardoor beter op verkeersveiligheid.

Uit bovenstaande komt naar voren dat alternatief B het meest wenselijke alternatief is. AGV heeft deze conclusie getrokken op basis van de volgende uitkomsten van de studie:

- het alternatief valt ruim onder de grenswaarden voor de uitstoot van CO, NO_2 en benzeen (dit geldt overigens ook voor het andere alternatief)
- vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid, barrièrewerking scoort dit alternatief beduidend beter dan het andere alternatief.

Door het vervoer van biomassa te laten uitvoeren door vrachtwagens met oplegger zullen de effecten van de toename van het verkeer nauwelijks waarneembaar zijn.

AGV adviseert wel de huidige capaciteit van de infrastructuur in de gaten te houden. Indien knelpunten in de infrastructuur worden gesignaleerd dient tijdig overleg plaats te vinden met de gemeente over oplossingsmogelijkheden.

5.7 **Geluid**

5.7.1 HUIDIGE GELUIDBELASTING

Voor wat betreft de huidige representatieve situatie bij de Centrale Gelderland (nulalternatief) is uitgegaan van een continue bedrijfsvoering gedurende het gehele etmaal met alle installaties behorende tot productie-eenheid 13 met uitzondering van het kolenpark en de stofzuiginstallatie ten behoeve van de houtstookinstallatie.
Betreffende het kolenpark is uitgegaan van de navolgende bedrijfssituatie:

- het lossen van kolen uit het schip geschiedt normaliter tussen 07.00 uur en 23.00 uur;
- het bunkeren van kolen vanaf het kolenpark naar de productie-eenheid 13 geschiedt normaliter gedurende de dagperiode en maximaal 2 uur gedurende zowel de avondperiode als de nachtperiode;
- het kolenbunkeren kan zowel rechtstreeks vanuit het schip plaatsvinden als vanaf het kolenveld.

De stofzuiginstallatie van de houtstookinstallatie is normaliter gedurende maximaal 2 uur in de dagperiode in bedrijf. Gedurende zowel de avond- als de nachtperiode is stofzuiginistallatie niet in bedrijf.
Op het terrein van de Centrale Gelderland vindt vrachtwagentransport plaats ten behoeve van aanvoer van hout en chemicaliën en afvoer van restproducten. Voor de representatieve bedrijfssituatie is uitgegaan van ca. 18 vrachtwagencombinaties per etmaal, gelijkmatig verdeeld over de dag- en avondperiode. Dit is enigszins hoger dan volgens de verkeersstudie van AGV ten einde te verrekenen

dat de vrachtwagens niet exact egaal verspreid over de werkdagen aankomen. Overig transport: dagelijks ca. 30 vrachtwagens alleen in de dagperiode.

De berekende geluidbelastingen ten gevolge van de huidige productie-eenheid van de Centrale Gelderland zijn weergegeven in tabel 5.7.1. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de drie immissieposities zoals genoemd in de vigerende Wm-vergunning en voor de zonebewakings-punten zoals deze door de Gemeente Nijmegen voor de zonebewaking worden gehanteerd. In het kader van de Wet geluidhinder is het industrieterrein "Nijmegen-West" waarop zich de Centrale Gelderland bevindt, gezoneerd.

In tabel 5.7.1 zijn tevens de volgens de vigerende vergunning toegestane geluidbelastingen in de posities opgenomen.
Alle berekeningen zijn verricht conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai IL-HR-13-01, maary 1981. Gekozen is voor de Handleiding 1981 in plaats van de nieuwe Handleiding 1999 in verband met het feit dat o.a. gebruik is gemaakt van het zonebewakingsmodel welke is verstrekt door de Gemeente Nijmegen. De berekende geluidniveaus in de vergunningpunten dienen getoetst te worden aan de geluidvoorschriften verbonden aan de vigerende Wm-vergunning. Deze geluidvoorschriften zijn eveneens gebaseerd op de rekenmethodiek conform IL-HR-13-01.

Tabel 5.7.1 Overzicht berekende L_{Aeq}-niveaus en toegestane L_{Aeq}-niveaus gedurende de nachtperiode voor de huidige bedrijfssituatie (nulalternatief)

Positie (zie figuur 5.7.1)	**Omschrijving**	**Geluidbelasting in dB(A)**	**Toegestane geluidbelasting in dB(A)**
A	Vergunningpunt A	55	55
B	Vergunningpunt B	53	59
F	Vergunningpunt F	49	54
1	zonebewakingspunt	46	-
2	zonebewakingspunt	40	-
3	zonebewakingspunt	37	-
4	zonebewakingspunt	38	-
5	zonebewakingspunt	44	-
6	zonebewakingspunt	40	-
7	zonebewakingspunt	45	-
8	zonebewakingspunt	46	-
9	zonebewakingspunt	45	-
10	zonebewakingspunt	39	-
11	zonebewakingspunt	36	-
12	zonebewakingspunt	36	-
13	zonebewakingspunt	34	-
14	zonebewakingspunt	38	-
15	zonebewakingspunt	39	-
16	zonebewakingspunt	41	-
35	zonebewakingspunt	44	-
36	zonebewakingspunt	45	-
37	zonebewakingspunt	44	-
38	zonebewakingspunt	44	-
39	zonebewakingspunt	43	-
40	zonebewakingspunt	43	-

Geconcludeerd kan worden dat in de huidige situatie bij de Centrale Gelderland (nulplus-alternatief) wordt voldaan aan het betreffende geluidvoorschrift verbonden aan de vigerende vergunning.
Vastgesteld is dat in de huidige situatie de geluidbelasting vanwege de Centrale Gelderland ter plaatse van de zonegrens maximaal 46 dB(A) bedraagt. Deze waarde is 4 dB(A) lager dan de voor het gehele industrieterrein toegestane geluidbelasting. De hoogste geluidbijdrage treedt op in de zonebewakingsposities 1 en 8. In deze posities is de avond- en de nachtperiode maatgevend voor de geluidbelasting.

5.7.2 GELUIDBELASTING VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Bij de berekening van de toekomstige in de omgeving optredende geluidbelasting vanwege de Centrale Gelderland (na realisatie van de voorgenomen activiteit) is voor wat betreft de uitbreiding van het bijstoken van biomassa uitgegaan van de navolgende bedrijfssituatie:

- Met de installaties ten behoeve van het vergassen van biomassa wordt continu gedurende het gehele etmaal bedrijf gevoerd
- Met de installaties ten behoeve van het vermalen van hout wordt eveneens continu gedurende het gehele etmaal bedrijf gevoerd
- Aanvoer van biomassa vindt deels plaats per as (75 massa %), deels per schip (25 massa%). Aanvoer van de biomassa per as vindt alleen gedurende de dag- en avondperiode plaats (07.00 uur – 23.00 uur). Voor de representatieve bedrijfssituatie is uitgegaan van 18 vrachtwagens (vrachtwagens + aanhanger) per etmaal extra
- Voor de afvoer van restproducten is voor de representatieve bedrijfssituatie uitgegaan van 2 vrachtwagens per dag extra. De afvoer van restproducten zal alleen gedurende de dagperiode plaatsvinden.

Equivalente geluidniveaus

Teneinde inzicht te verkrijgen in de akoestische consequenties van de van de voorgenomen activiteit zijn de in de omgeving van de Centrale Gelderland te verwachten equivalente geluidniveaus L_{Aeq} berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd in discrete posities, aangeduid in figuur 5.7.1, alsmede in de vorm van geluidcontouren (in dB(A) etmaalwaarde).

In tabel 5.7.2 zijn de berekende equivalente geluidniveaus ten gevolge van de voorgenomen activiteit in de discrete posities weergegeven. Tevens zijn in de tabel de totale vanwege de gehele Centrale Gelderland na realisatie van de voorgenomen activiteit optredende equivalente geluidniveaus weergegeven.

De ontvangerhoogte bedraagt voor alle beschouwde posities 5 m boven het plaatselijke maaiveld.

Tabel 5.7.2 Overzicht berekende equivalente geluidniveaus voorgenomen activiteit

Punt nr.	L_{Aeq} in dB(A) vanwege voorgenomen activiteit			Totale L_{Aeq} Centrale Gelderland na realisatie voorgenomen activiteit in dB(A)		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
A	35,4	35,3	35,3	51,1	50,2	45,2
B	38,0	37,6	37,4	47,7	47,0	43,9
F	32,1	31,7	31,5	43,8	43,0	39,4
1	30,6	30,2	29,4	41,7	40,9	36,1
2	24,1	23,8	23,1	35,7	34,9	30,4
3	20,5	20,2	19,4	33,0	32,3	27,9
4	21,7	21,5	20,6	32,9	31,7	28,8
5	25,5	25,3	24,5	37,2	36,2	34,7
6	24,7	24,6	23,7	35,6	34,1	30,8
7	26,0	25,8	24,9	40,5	39,8	32,6
8	28,6	28,5	27,5	41,9	41,0	36,3
9	22,9	22,8	21,7	39,1	38,4	35,3
10	18,4	18,2	17,5	34,0	33,2	29,5
11	12,0	11,9	10,7	29,5	28,9	26,5
12	11,2	11,1	8,9	29,7	29,0	26,5
13	9,6	9,3	5,7	27,7	27,0	24,5
14	14,7	14,1	11,8	30,1	29,3	28,0
15	16,1	15,2	13,2	30,6	30,2	29,4
16	22,5	21,9	20,8	35,1	34,2	31,3
35	22,5	22,4	21,2	39,1	38,3	34,7
36	22,8	22,7	21,6	38,9	38,3	35,2
37	29,8	29,5	28,8	40,7	39,9	35,1
38	26,1	25,5	24,2	39,5	38,7	33,7
39	24,7	24,1	23,0	39,0	38,2	33,6
40	23,1	22,5	21,2	37,3	36,6	33,6

In figuur 5.7.2 zijn de 45, 50 en 55 dB(A) etmaalwaardecontouren ten gevolge van de voorgenomen activiteit weergegeven. In figuur 5.7.3 zijn de 45, 50 en 55 dB(A) etmaalwaardecontouren ten gevolge van de gehele Centrale Gelderland, na realisatie van de voorgenomen activiteit, weergegeven.

Uit de vergelijking van de rekenresultaten weergegeven in tabel 5.7.1 en tabel 5.7.2 blijkt dat ten gevolge van de voorgenomen activiteit de toename van de vanwege de gehele Centrale Gelderland optredende geluidbelasting ten hoogste 1,0 dB(A) etmaalwaarde bedraagt in de zonebewakingspunten (positie 6). In de vergunningpunten bedraagt de toename in geluidbelasting als gevolg van de voorgenomen activiteit ten hoogste 1,1 dB(A) etmaalwaarde (positie B).

Vastgesteld wordt dat de voorgenomen activiteit geen overschrijding van de geluidvoorschriften verbonden aan de vigerende vergunning tot gevolg zal hebben.

Ter plaatse van de zonegrens bedraagt de geluidbelasting van de gehele Centrale Gelderland, inclusief de voorgenomen activiteit, maximaal 46 dB(A). De hoogste geluidbelasting treedt op in de posities 1 en 8. De avond- en nachtperiode zijn maatgevend voor de geluidbelasting.
De berekende hoogste waarde is 4 dB(A) lager dan de waarde welke is toegestaan voor het gehele industrieterrein. Opgemerkt dient te worden dat in de betreffende posities de geluidbelasting als gevolg van de voorgenomen activiteit (afgerond) niet toe zal nemen.

Op grond van het bovenstaande wordt vastgesteld dat de voorgenomen activiteit niet strijdig is met de zoneringsdoelstelling.

5.7.3 VERKEER VAN EN NAAR DE INRICHTING

Zoals reeds in paragraaf 4.2.6 is aangegeven zijn in het onderhavige onderzoek een drietal vervoersscenario's uitgewerkt t.w.:
- scenario 1: alle transporten over de weg
- scenario 2: olijfpitten over water (25 massa%), overige vervoersstromen over de weg (75 massa%) (dit betreft de voorgenomen activiteit);
- scenario 3: olijfpitten en 50% b-hout over het water, overige vervoersstromen over de weg.

Opgemerkt wordt dat ten behoeve van de voorgenomen activiteit scenario 2 van toepassing is.
Voor elk van de bovengenoemde vervoersscenario's zijn bovendien een tweetal routekeuzes uitgewerkt t.w.:
B. toe- en afvoerroute via Energieweg-Scheepvaartweg-Weurtseweg en
D. toe- en afvoerroute via Energieweg-Kanaalstraat-Weurtseweg.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een vijftal trajecten:
- traject 1: Weurtseweg tussen Rivierstraat en Waterstraat
- traject 5: Weurtseweg tussen Koopvaardijweg en Beurtvaartweg
- traject 10: Scheepvaartweg tussen Handelsweg en Energieweg
- traject 11: Energieweg tusssen Scheepvaartweg en Wolfkuilseweg
- traject 18: Kanaalstraat tussen Mercuriusstraat en Koopvaardijweg.

Met betrekking tot de voorgenomen activiteit is uitgegaan van gemiddeld 16 vrachtauto's (+aanhanger) extra per dag.
In de huidige situatie is sprake van 30 vrachtauto's per dag ten behoeve van de aanvoer van chemicaliën en de afvoer van restproducten, respectievelijk 15 vrachtauto's per dag ten behoeve van de aanvoer van biomassa.

In de navolgende tabel 5.7.3 zijn, als eerste uitgangspunt, de resultaten van de verkeerslawaaiberekeningen weergegeven voor het zogenaamde "referentie-alternatief". Dit is het alternatief waarbij uitsluitend kolen worden gestookt (dus zonder bijstoken van hout of andere biomassa).
De rekenresultaten zijn weergegeven in de vorm van zgn. "emissietermen". De emissieterm is een relatieve maat voor de geluidemissie (bronsterkte) vanwege het wegverkeer op een bepaald traject of

wegdeel. Het is dus niet de wettelijke maat voor de geluidbelasting vanwege een weg op de gevel van een woning.

Tabel 5.7.3 Berekende emissietermen in dB(A) voor beschouwde wegdelen
referentie-alternatief

traject	emissieterm in dB(A)
1. Weurtseweg	74,4
5. Weurtseweg	61,8
10.Scheepvaartweg	78,1
11.Energieweg	81,3
18.Kanaalstraat	72,4

In de navolgende tabel 5.7.4 zijn de resultaten van de verkeerslawaaiberekeningen weergegeven voor de huidige bedrijfssituatie bij de Centrale Gelderland, het zgn. nullternatief.
Naast de berekende emissietermen is per traject tevens de toename weergegeven ten opzichte van de voor het referentie-alternatief berekende waarden.
(De berekende toename van de emissietermen is gelijk aan de toename van het equivalente geluidniveau ter plaatse van eventuele aanwezige geluidgevoelige bestemmingen langs het betreffende weggedeelte).

Tabel 5.7.4 Berekende emissietermen in dB(A) voor beschouwde wegdelen
huidige situatie, nulalternatief

traject	emissieterm in dB(A)	toename in dB(A)
1. Weurtseweg	74,6	0,2
5. Weurtseweg	65,3	3,5
10.Scheepvaartweg	78,2	0,1
11.Energieweg	81,4	0,1
18.Kanaalstraat	73,0	0,6

In de navolgende tabel 5.7.5 zijn de resultaten van de verkeerslawaaiberekeningen weergegeven voor de toekomstige bedrijfssituatie bij de Centrale Gelderland, inclusief de voorgenomen activiteit.
Naast de berekende emissietermen zijn tevens de verschillen weergegeven ten opzichte van de voor het huidige situatie berekende waarden.

Tabel 5.7.5 Berekende emissietermen in dB(A) voor beschouwde wegdelen voorgenomen activiteit

traject	emissieterm in dB(A)	toename in dB(A)
1. Weurtseweg	75,0	0,4
5. Weurtseweg	68,1	2,8
10.Scheepvaartweg	78,4	0,2
11.Energieweg	81,5	0,1
18.Kanaalstraat	73,6	0,6

Uit de wegverkeerslawaaiberekeningen blijkt dat in de situatie na realisatie van de voorgenomen activiteit de emissietermen als gevolg van het wegverkeer op de beschouwde wegdelen ten opzichte van de huidige situatie met 0,1 dB(A) (Energieweg) à 2,8 dB(A) (Weurtseweg, traject 5) zal toenemen.

Figuur 5.7.1 Zonegrens en rekenposities voor geluid

Figuur 5.7.2 Geluidbelastingen (etmaalwaarden) vanwege de voorgenomen activiteit

Figuur 5.7.3 Geluidbelastingen (etmaalwaarden) inclusief de voorgenomen activiteit

5.8 Visuele aspecten

De veranderingen door de voorgenomen activiteit zullen in visueel opzicht zeer beperkt zijn. De benodigde installaties zijn verspreid en van relatief kleine afmetingen. Zij zullen in de omgeving van de centrale zichtbaar kunnen zijn maar tegen de contouren van het bestaande kolenpark en het centrale-terrein niet opvallen. Van visuele hinder zal mede gezien bestemming en karakter van de directe omgeving in het geheel geen sprake zijn.

5.9 Veiligheidsaspecten

In het algemeen wordt opgemerkt dat het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BZRO) niet van toepassing is omdat de opgeslagen soorten en hoeveelheden stoffen niet van dien aard zijn dat zware ongevallen verwacht behoeven te worden. De risico's zijn afhankelijk van de stoffen en hun fysische vorm. In paragraaf 5.9.4 wordt apart aandacht besteed aan de veiligheid van de vergassingsinstallatie die ontplofbare en giftige gassen kan bevatten.

De handling van Specifiek Risico Materiaal ten gevolge van de daarin voorkomende ziekteverwekkende prionen behoeft aandacht vanuit de arbeidsomstandigheden. EPON zal de nodige maatregelen nemen om de arbo-risico's tot een aanvaarbaar niveau terug te brengen en daarmee tevens de omgeving vrijwaren van dit soort risico's.

5.9.1 HOUT EN VERGELIJKBARE STOFFEN

EPON heeft van meet af aan onderkend dat aan het verwerken en transporteren van hout risico's ten aanzien van stofexplosies en brand verbonden zijn. Derhalve is reeds bij het ontwerp van de bestaande bijstookinstallaties een studie uitgevoerd naar de explosiegevaren en de daar tegen te nemen maatregelen (Stuvex, 1994).

In het algemeen kunnen hout-luchtmengsels tot felle stofexplosies leiden. Houtstofafzetting ontsteekt al bij relatief lage temperatuur. Daarom zal een eenmaal gloeiende houtstofafzetting zich snel uitbreiden en "lang leven", zodat de gloeiende stoffen zich over grote afstand kunnen verplaatsen. Ontledingsproducten kunnen explosies veroorzaken en als ontstekingsbron van brand of gloei optreden.

Houtbewerking, zoals zagen en malen, kan tot het ontstaan van mechanische vonken en gloeiende spaanders aanleiding geven. Bij transportbanden, schroeven, et cetera kunnen makkelijk "hot spots" ten gevolge van wrijving ontstaan.

In de houtbewerkingsinstallatie zijn explosiegevaarlijke mengsels mogelijk in met name de hamermolen, de molencircuits, de dagbunkers, de filters en de opslagsilo's. De veiligheidsmaatregelen zijn beschreven in paragraaf 4.1.7.3. Dankzij deze maatregelen is de kans van optreden zeer gering en zullen geen gevolgen buiten het terrein van CG13 optreden.

Voor de nieuwe installaties die hout en vergelijkbare biomassa verwerken zijn de risico's gelijksoortig. Derhalve zullen ten minste gelijkwaardige maatregelen worden genomen. De risico's van olijfpitten worden vergelijkbaar met die van gechipped hout geacht.

5.9.2 VET/OLIE

De veiligheidsrisico's van vet en olie zijn vergelijkbaar met die van stookolie. Er zullen dan ook gelijkwaardige maatregelen genomen worden om brandgevaar te voorkomen.

5.9.3 VOCHTIGE BIOMASSASOORTEN

Vers hout, koffiedik en papierslib zijn voorbeelden van biomassasoorten die een relatief hoog vochtgehalte hebben. Bij deze soorten biomassa kan na enige tijd broei en bijgevolg brand in de opslag ontstaan. Dit risico wordt beperkt door de opslagduur te beperken tot maximaal drie dagen. Doordat deze soorten eventueel rechtstreeks op de kolenband worden gedoseerd, is het ontstaan van ontsteking door wrijving tijdens intern transport verwaarloosbaar. Eventueel zou ontsteking mogelijk zijn in de kolenmolens. De ontstekingseigenschappen van deze soorten biomassa zijn echter gunstiger dan die van steenkool, zodat de veiligheidsrisico's niet zullen toenemen ten opzichte van de huidige situatie.

5.9.4 VEILIGHEID VERGASSER

Om de externe veiligheidsriscio's van de afvalvergasser af te schatten zijn in een veiligheidsstudie voor een vergelijkbaar project (EPZ, 1997) verschillende scenario's bezien waarlangs calamiteiten voor de omgeving zouden kunnen optreden. Deze scenario's hebben betrekking op explosie, verspreiding van een wolk met giftig gas of brand of een combinatie daarvan. Specifiek zijn de volgende vijf scenario's bezien:

1 het continue vrijkomen van de productiecapaciteit syngas zonder ontsteking gedurende een half uur

2 het instantaan vrijkomen van syngas zonder ontsteking door falen van een van de componenten van de afvalvergassingsinstallatie

3 lekkage syngas zonder ontsteking vanuit de vergasser of van de syngastransportleiding

4 het instantaan vrijkomen van syngas (zoals punt 2) gevolgd door een explosie of brand

5 het breken van een syngastransportleiding binnen het ketelhuis, gevolgd door verspreiding binnen het gebouw en explosieve verbranding.

Op basis van eerdergenoemde studie naar een vergelijkbare installatie mag verwacht worden dat bij geen van de scenario's slachtoffers buiten de terreingrens zullen vallen. De hoogste risico's komen van het scenario waarbij het ketelhuis geheel gevuld wordt met een explosief gas (scenario 5) en het

scenario waarbij het syngas zich als een giftige gaswolk verspreid (scenario 1). Bij de afschatting van de gevolgen van deze scenario's zijn zeer pessimistische aannamen gemaakt.

Ter afschatting van de risico's zijn deze voor de scenario's 1 en 5 berekend uitgaande van de zeer conservatieve aanname van jaarlijks optreden. Hieruit bleek dat de contourlijnen met een risico op dodelijke slachtoffers van één op de miljoen, het risiconiveau dat volgens het beleid van VROM in beginsel aanvaardbaar is, zelfs onder de volstrekt niet reële aanname dat een dergelijk scenario zich ieder jaar zou voordoen, op 650 meter afstand ligt. Bij realistischer aannamen zal de afstand tussen de vergasser en deze contour veel kleiner zijn. Op een afstand van minder dan 400 meter zijn rond de geplande vergasser geen woningen (exclusief bedrijfswoningen) aanwezig. Verwacht wordt derhalve dat ruimschoots aan de veiligheidscriteria voldaan kan worden. Omdat een veiligheidsstudie voor de vergasser bij CG13 ontbreekt, is hier strikt genomen wel sprake van een leemte in kennis.

5.10 Vermeden milieugevolgen

De vermeden milieugevolgen hebben voornamelijk betrekking op CO_2. De overige vermeden emissies, zoals die van zware metalen uit steenkool, zijn bij de berekeningen zoals gepresenteerd in paragraaf 5.2 direct meegenomen.

In onderstaande tabel is per soort biomassa (a.r.) de vermeden hoeveelheid fossiel CO_2 afkomstig van vermeden steenkool aangegeven.

Tabel 5.10.1 Vermeden hoeveelheid fossiel CO_2 per biomassasoort

biomassasoort	**stookwaarde (MJ/kg)**	**vermeden CO_2 (kg/kg biomassa)**
vers hout	8	0,75
oud hout	16	1,50
olijfpitten	16	1,50
koffiedik	10	0,94
vet/olie	38	3,56
papierslib	3	0,28
gemiddeld pakket	13,4	1,26
worst case pakket	11	1,03

Uit de tabel blijkt dat de biomassasoorten met de hoogste stookwaarde de grootste hoeveelheid vermeden CO_2 per kg biomassa opleveren.

De biomassa wordt voor een belangrijk deel aan een stortplaats onttrokken. Op een stortplaats zou zij gedeeltelijk in CH_4 omgezet zijn, een broeikasgas dat per molecuul vele malen[2] schadelijker is, en gedeeltelijk in CO_2. Door inzet van biomassa voor nuttige energietoepassingen wordt ook bespaard op de inzet van fossiele brandstof (i.c. steenkool). De vorming en emissie van CO_2 uit koolstof van fossiele brandstof, die al tientallen miljoenen jaren in de aardbodem aanwezig is, is immers mede de oorzaak van de toename van de CO_2-concentratie in de atmosfeer. Per saldo levert de inzet van biomassa een reductie van de emissie van CO_2 van fossiele oorsprong op.

Naast de vermijding van emissies van broeikasgassen vermijdt de voorgenomen activiteit andere milieunadelen van storten voor een groot deel. Hierbij gaat het om de bekende effecten ten aanzien van ruimtebeslag en de risico's van verspreiding van schadelijke stoffen in het milieu, met name de bodem.

De vermeden hoeveelheden CO_2 voor de verschillende scenario's zijn samengevat in onderstaande tabel. Het is niet goed mogelijk om de hoeveelheid CO_2 te kwantificeren die elders vermeden wordt, zodat slechts de bruto CO_2-vermindering gepresenteerd wordt.

Tabel 5.10.2 Vermeden hoeveelheid CO_2 in de verschillende scenario's

	referentiealternatief RA (alleen kolen stoken)	**nulalternatief** (huidige situatie)	**voorgenomen activiteit VAgem** (verwachting)	**voorgenomen activiteit VAbwc** ("worst case")
hoeveelheid vermeden CO_2 (kton/jaar)	0	90	465	465

Uit tabel 5.10.2 is duidelijk dat het voornemen een aanzienlijke hoeveelheid extra te vermijden CO_2 zal kunnen opleveren. In relatie tot de reductiedoelstelling van 6 Mton voor de kolenstokende centrales uit de Klimaatnota (VROM, 1999) gaat het om een kleine 8 procent.

Wellicht ten overvloede wordt opgemerkt dat het bijstoken van ABI-slib geen invloed heeft op de CO_2-emissies.

---

[2] afhankelijk van de beschouwde tijd is CH_4 als broeikasgas 7 tot 62 maal effectiever dan CO_2

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

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit vergeleken met de bestaande situatie en de alternatieven. De bestaande situatie is tevens het nulalternatief. Daarbij worden alleen die milieu-effecten behandeld die door de voorgenomen activiteit of de alternatieven wezenlijk worden beïnvloed. Zoals reeds eerder gesteld is dit niet het geval voor de volgende aspecten:

- rookgaszijdige emissies als dioxines en furanen
- bijdrage aan zure depositie
- bodem
- visuele aspecten
- koelwater en effluent afvalwaterbehandelingsinstallatie
- geur
- luchtverontreinigingsaspecten extra vrachtverkeer.

In paragraaf 6.2 worden de bijstookalternatieven behandeld. Paragraaf 6.3 beschrijft de alternatieve verwerkingsmogelijkheden van het ABI-slib. In paragraaf 6.4 worden de transportaspecten meer in detail belicht. Paragraaf 6.5 behandelt het meest milieuvriendelijke alternatief. Tot slot worden in paragraaf 6.6 de conclusies gegeven.

6.2 Vergelijking van de bijstookalternatieven

Voor de bijstookalternatieven zijn de emissies naar de lucht het belangrijkste effect. Daarom worden deze emissies apart behandeld. Daarbij is voor de steenkool steeds een stookwaarde van 24 MJ/kg aangehouden en ook aangenomen dat het ABI-slib wordt teruggestookt.

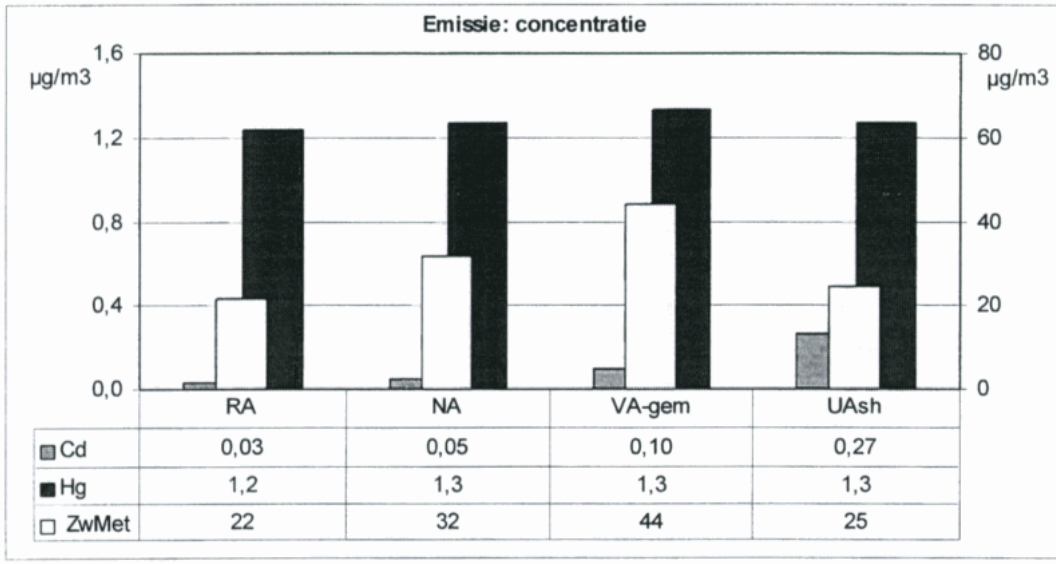
De emissies van de bijstookalternatieven uitgedrukt in concentraties zijn weergegeven in figuur 6.2.1. De jaarvrachten van deze alternatieven zijn weergegeven in figuur 6.2.2

Uit deze figuren kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

1. de emissies van de bestaande situatie NA met bijstoken van 60 kton hout is nagenoeg aan die zonder bijstoken van hout RA, behoudens cadmium en de som zware metalen volgens BLA die met circa 50% toeneemt
2. de voorgenomen activiteit VAgem versterkt deze effecten: hogere emissies van Cl en van cadmium en som zware metalen
3. het alternatief schoon hout in plaats van oud hout betekent enigszins hogere emissies van Cl en Cd, maar lagere emissies van som zware metalen. De reden voor deze weinig betere effecten is dat dit schone hout weliswaar minder verontreinigingen bevat, maar dat tengevolge van de lagere stookwaarde tweemaal zo veel verstookt moet worden om dezelfde thermische invoer te bereiken.

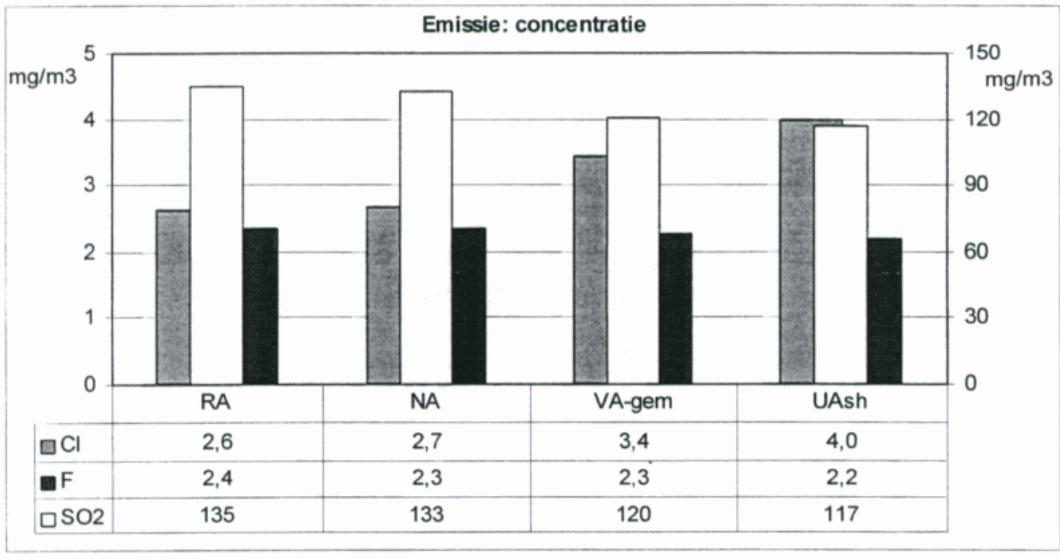
Legenda:

RA	referentie-alternatief: alleen kolen
NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
UAsh	uitvoeringsalternatief schoon hout (in plaats van oud hout)
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	RA	NA	VA-gem	UAsh
Cd	0,03	0,05	0,10	0,27
Hg	1,2	1,3	1,3	1,3
ZwMet	22	32	44	25

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is uitgezet tegen rechter Y-as



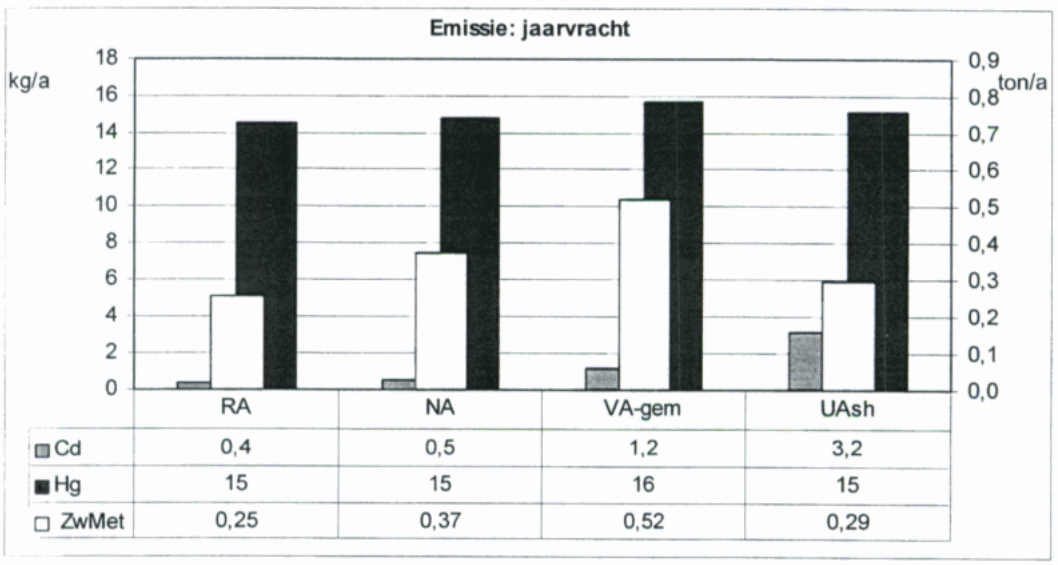
	RA	NA	VA-gem	UAsh
Cl	2,6	2,7	3,4	4,0
F	2,4	2,3	2,3	2,2
SO2	135	133	120	117

SO_2 is uitgezet tegen de rechter Y-as

Figuur 6.2.1 Emissieconcentraties van de bijstookalternatieven.

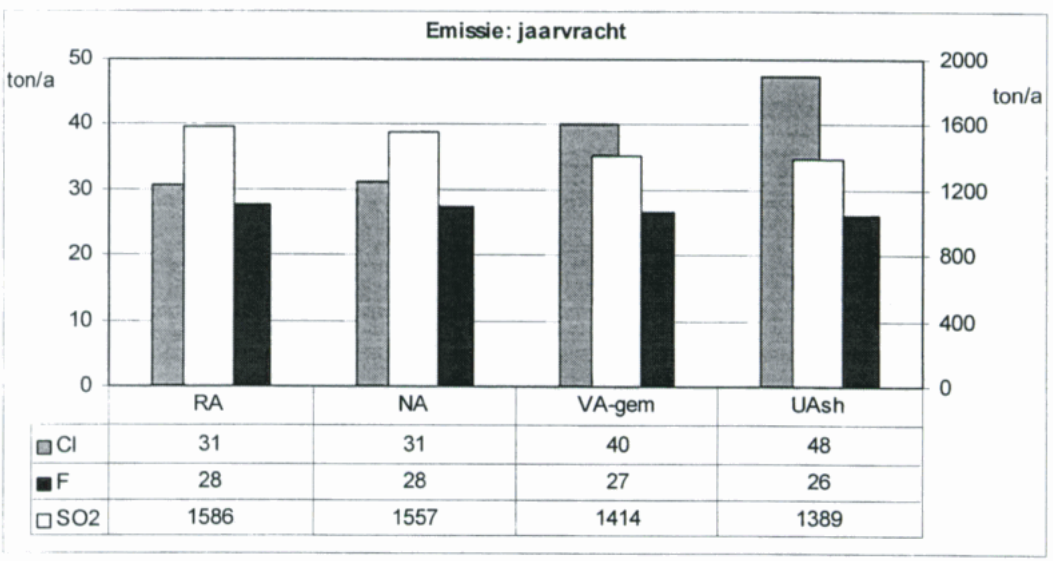
Legenda:

RA	referentie-alternatief: alleen kolen
NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
UAsh	uitvoeringsalternatief schoon hout (in plaats van oud hout)
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	RA	NA	VA-gem	UAsh
Cd	0,4	0,5	1,2	3,2
Hg	15	15	16	15
ZwMet	0,25	0,37	0,52	0,29

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is uitgezet tegen rechter Y-as



	RA	NA	VA-gem	UAsh
Cl	31	31	40	48
F	28	28	27	26
SO2	1586	1557	1414	1389

SO_2 is uitgezet tegen de rechter Y-as

Figuur 6.2.2 Emissievrachten per jaar van de bijstookalternatieven

In tabel 6.2.1 is in tabelvorm een overzicht gegeven van de milieuaspecten die direct gerelateerd zijn aan het bijstoken.

Tabel 6.2.1 Emissies van CG13 in de bestaande situatie, bij de voorgenomen activiteit (verwachtingswaarden) en uitvoeringsalternatief "schoon hout". Stookwaarde steenkool 24 MJ/kg

milieuaspect	**referentie-alternatief**	**nulalternatief / bestaande situatie**	**voorgenomen activiteit**	**uitvoeringsalter-natief schoon hout**
	RA	**NA**	**VAgem**	**UAsh**
emissies (ton/a)				
NO_x	1040	1040	1040	1040
SO_2	1586	1557	1414	1389
stof	59	59	59	60
Hg	$14,5*10^{-3}$	$14,9*10^{-3}$	$15,7*10^{-3}$	$15,1*10^{-3}$
Cd	$0,4*10^{-3}$	$0,5*10^{-3}$	$1,2*10^{-3}$	$3,2*10^{-3}$
som zware metalen BLA	$253*10^{-3}$	$373*10^{-3}$	$518*10^{-3}$	$294*10^{-3}$
F	27,7	27,5	26,6	26,1
vermeden CO_2 [1]	0	89 000	465 000	465 000
reststoffen (kton/a)				
vliegas	148	146	150	141
bodemas	20	20	20	19
gips	43	42	38	38

[1] de vermeden CO_2 wordt volledig ontleend aan de bespaarde inzet van steenkool

Uit de tabel blijkt dat de hoeveelheden vliegas en bodemas nagenoeg gelijk blijven. Deze reststoffen blijven bovendien allen toepasbaar

6.3 Alternatieve verwerking ABI-slib

6.3.1 LADDER VAN LANSINK

In hoofdstuk 3 is vastgesteld dat naar de huidige maatstaven van het Nederlandse milieurecht (teruggestookt) ABI-slib hoogstwaarschijnlijk **niet** als een afvalstof moet worden beschouwd. Het gevolg is dat voor het terugstoken van ABI-slib de algemene milieuregelgeving uit de Wet milieubeheer van toepassing is en niet de specifieke afvalstoffenregelingen op grond van hoofdstuk 10. De voorkeursvolgorde afvalstoffenverwijdering uit artikel 10.1 van de Wm moge dan waarschijnlijk in formele zin niet van toepassing zijn op ABI-slib, voor een integrale beschouwing van de milieuhygiënische aspecten is de zogenaamde Ladder van Lansink niettemin een zinvol instrument. Hierop wordt onderstaand verder ingegaan, waarbij de beschouwing niet is op te vatten als een doelmatigheidstoetsing zoals deze voor afvalstoffen wettelijk is voorgeschreven.

Voorkomen van reststoffen
Bovenaan de Ladder van Lansink (zie paragraaf 2.3.1.1) staat voorkoming van afvalstoffen. Het voorkomen is niet aan de orde bij ABI-slib. ABI-slib is uiteindelijk het restproduct dat overblijft, nadat achtereenvolgens de emissies naar de lucht en de emissies naar het oppervlaktewater zijn geminimaliseerd. De hoeveelheid ABI-slib wordt wel geminimaliseerd doordat de rookgassen eerst zoveel mogelijk van vliegas zijn gezuiverd door het installeren van hoog rendement E-filters. Hierdoor is de hoeveelheid vliegas in ABI-slib minimaal en de hoeveelheid afgevangen vliegas maximaal.

Producthergebruik
Voor producthergebruik van ABI-slib staan momenteel geen opties open. Om technische en milieuhygiënische redenen kan ABI-slib niet direct dan wel indirect worden toegepast als bouwstof op een vergelijkbare wijze als poederkoolvliegas of -bodemas. Directe toepassing in ongebonden vorm is onmogelijk vanwege de eisen van het Bouwstoffenbesluit. Directe toepassing in gebonden toepassing (bijvoorbeeld in beton) is onmogelijk vanwege het chloridegehalte. Chloride is een bijzonder kritische parameter voor de toepassing in cement en beton. Het maximaal toelaatbare chloridegehalte in vliegas is 0,1%. Het chloridegehalte van ABI-slib is met ruim 4% vele malen te hoog.

Materiaalhergebruik
Bijmenging met de vliegas teneinde op die (indirecte) manier materiaalhergebruik te realiseren, is praktisch onmogelijk en milieuhygiënische ongewenst. Om aan de hoogwaardige technische specificaties van de vliegas te voldoen is een perfecte menging een absolute randvoorwaarde; vanwege het afwijkende vochtgehalte is dit niet te realiseren. Daarbij kan worden betwijfeld of de chlorideconcentratie niet te hoog wordt.

Bijmenging met de bodemas zou op zich beschouwd misschien minder een probleem zijn, maar dan zou op zijn beurt de kwaliteit en de afzet van de bodemas in het geding komen. Een belangrijke kwaliteit van poederkoolbodemas is namelijk de grofkorrelige samenstelling waardoor deze bouwstof in ongebonden toepassing goed draineert. Dit is voor de wegenbouw een belangrijke eigenschap. Bijmenging van het fijnkorrelige ABI-slib zou deze kwaliteit voor een deel teniet doen. Minstens zo belangrijk is dat bodemas naar alle waarschijnlijkheid niet meer als categorie 1-bouwstof volgens het Bouwstoffenbesluit kan worden toegepast.

Energetische toepassing of wel verbranden is geen optie, omdat ABI-slib geen stookwaarde heeft. Het is dan ook niet zinvol om ABI-slib naar een afvalverbrandingsinstallatie te brengen. Derhalve is geen van de energietreden uit de ladder van Lansink toepasbaar.

Storten
Storten is dan de enig overblijvende optie. Deze optie is uitgewerkt in bijlage A. Het blijkt dat het ABI-slib vermoedelijk op een C_2-deponie gestort kan worden. Kritische componenten blijken fluor en seleen. Wellicht is ook storten op een C_3-deponie mogelijk, maar dan moet het slib eerst geïmmobiliseerd worden om geen te hoge uitloging te krijgen. De kosten van beide opties worden op circa NLG 700 per ton geraamd. Van ophoping in de zin van steeds verder oplopende concentraties is op het stort geen sprake.

Conclusie
De conclusie die uit het voorgaande kan worden getrokken is dat het terugstoken voor het ABI-slib de hoogst mogelijke trede op de Ladder van Lansink, te weten materiaalhergebruik, vertegenwoordigt,

omdat dat in de praktijk inhoudt dat het ABI-slib dan voor bijna 100% in de as terechtkomt, die op zijn beurt voor 100% wordt hergebruikt. Er vindt geen ophoping van elementen in het ABI-slib plaats: een klein percentage uit de brandstof komt in de ABI-slib terecht.

Beschouwt men ABI-slib als een separate stroom in het verbrandingsproces van CG13, dan worden de elementen in principe net zo geïmmobiliseerd als die uit de steenkool. Vliegas mag vanwege de uitloging alleen in gebonden vorm worden toegepast. De berekende uitloogwaarden van de vliegas van de steenkolen volgens tabel 4.1.3 zijn te hoog voor de elementen Ba, Cr, F, Mo, Sb, Se en V. Bij de vliegas die theoretisch zou kunnen ontstaan uit het ABI-slib alleen (zie tabel 4.1.6) zijn op grond van berekeningen te hoge concentraties voor Cr, F, Hg, Mo, Pb en Se te verwachten. Veruit de hoogste overschrijding wordt door fluor veroorzaakt. Vanwege het geringe aandeel ABI-slib (0,2 %) is in de praktijk de invloed op de uitloogbaarheid van de vliegas nihil.

Koude immobilisatie levert geen herbruikbaar product. Voor thermische immobilisatie is in Nederland nog geen installatie beschikbaar en nuttige inzet van het product daarna is gelet op het hoge chloride gehalte onwaarschijnlijk. Omdat deze alternatieven geen integrale milieuverbetering betekenen zijn zij gelet op de hoge kosten voor EPON niet aanvaardbaar.

6.3.2 LUCHTEMISSIES VANWEGE TERUGSTOKEN ABI-SLIB

Om de invloed van het terugstoken van ABI-slib op de emissies naar de lucht zichtbaar te maken is het effect daarvan berekend uitgaande van zowel de huidige situatie als van de voorgenomen activiteit. De berekende effecten op de emissies zijn weergegeven in de figuren 6.2.3 en 6.2.4. Aanname bij deze berekeningen is geweest dat de elementen uit het ABI-slib zich identiek gedragen aan dezelfde elementen uit de kolen. Deze aanname wordt gesteund door de vele bijstookproeven die bij de Nederlandse kolencentrales zijn uitgevoerd en correspondeert met de huidige kennis van de fysisch/chemische processen zoals die in grote vuurhaarden optreden.

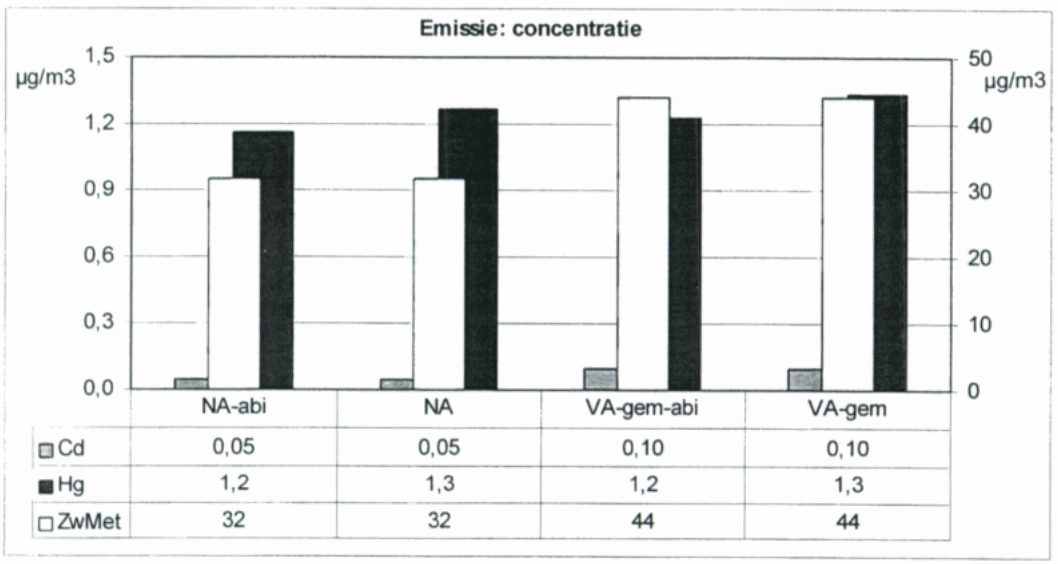
Uit de figuren blijkt dat:

1 Het terugstoken van ABI-slib een extra emissievracht van 8,8 ton fluor en 1,3 kg kwik naar de lucht betekent
2 de concentraties van Cd, overige zware metalen, Cl, SO_2, niet significant beïnvloed worden door het terugstoken van ABI-slib
3 de concentraties van Hg licht en van F significant verhoogd worden door het terugstoken van het ABI-slib.

Opgemerkt wordt nog dat de zogenaamde stand-alone-toetsting voor luchtverontreiniging, waarbij alleen naar de verontreiniging van de deelstoom ABI-slib gekeken wordt, in dit geval niet zinvol is omdat ABI-slib geen eigen rookgasvolume heeft.

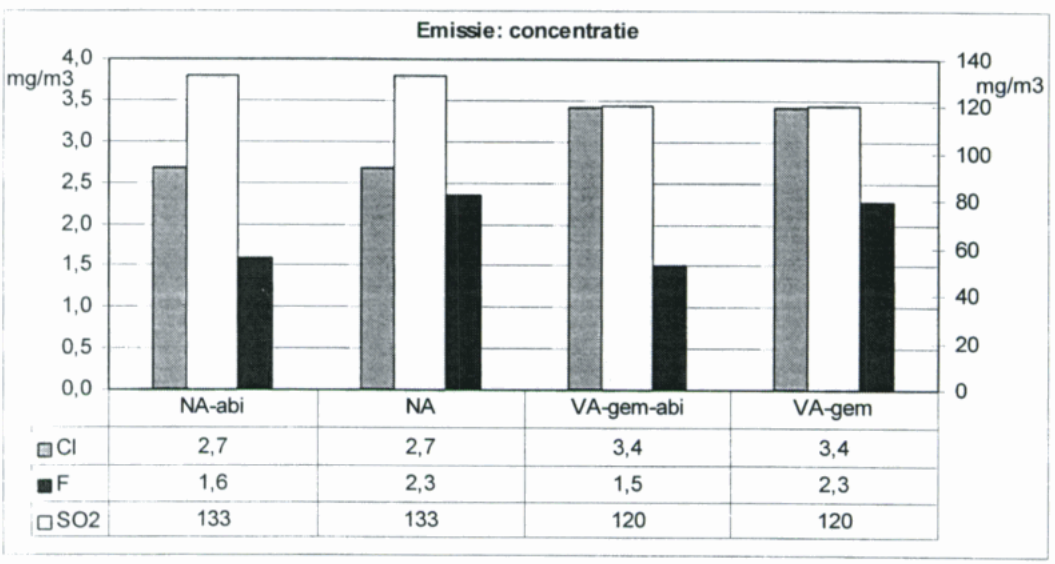
Legenda:

RA	referentie-alternatief: alleen kolen
NA	nulalternatief: de huidige situatie
VA-gem	voorgenomen activiteit met 370 kton biomassa
UAsh	uitvoeringsalternatief schoon hout (in plaats van oud hout)
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA-abi	NA	VA-gem-abi	VA-gem
Cd	0,05	0,05	0,10	0,10
Hg	1,2	1,3	1,2	1,3
ZwMet	32	32	44	44

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is uitgezet tegen rechter Y-as

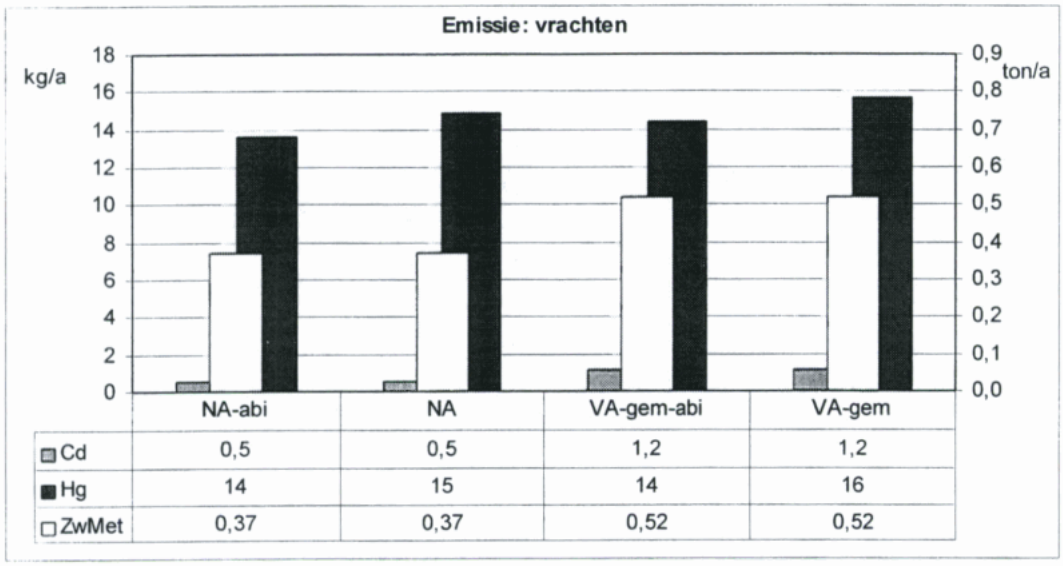


	NA-abi	NA	VA-gem-abi	VA-gem
Cl	2,7	2,7	3,4	3,4
F	1,6	2,3	1,5	2,3
SO2	133	133	120	120

SO_2 is uitgezet tegen de rechter Y-as

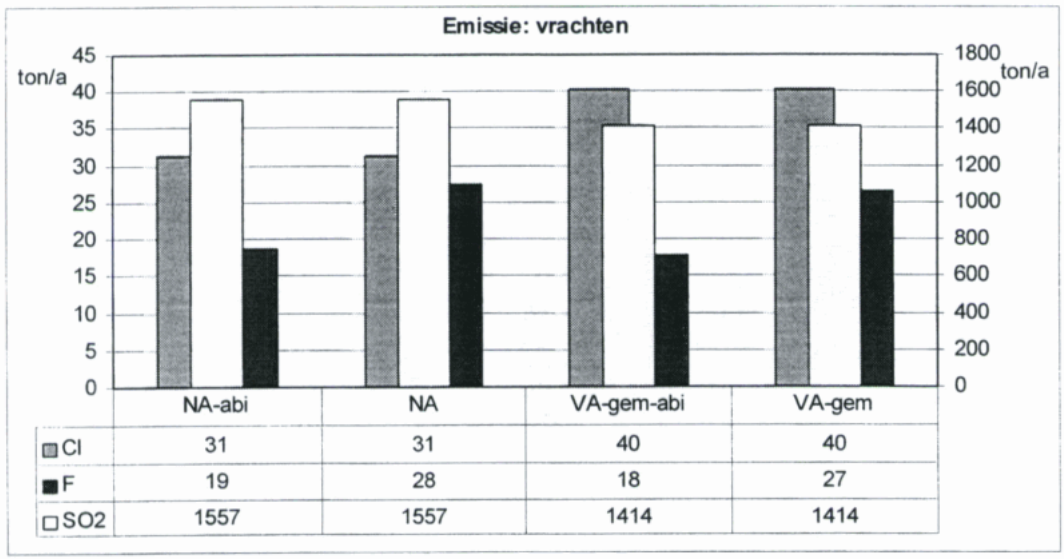
Figuur 6.2.3 Effect op emissieconcentraties van het terugstoken van ABI-slib

Legenda:	
NA-abi	nulalternatief zonder terugstoken ABI-slib
NA	nulalternatief
VA-gem-abi	voorgenomen activiteit zonder terugstoken ABI-slib
VA-gem	voorgenomen activiteit
ZwMet	som zware metalen conform Bla te weten Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Sn, As, Co, Ni, Se en Te



	NA-abi	NA	VA-gem-abi	VA-gem
Cd	0,5	0,5	1,2	1,2
Hg	14	15	14	16
ZwMet	0,37	0,37	0,52	0,52

ZwMet (som zware metalen volgens BLA) is uitgezet tegen rechter Y-as



	NA-abi	NA	VA-gem-abi	VA-gem
Cl	31	31	40	40
F	19	28	18	27
SO2	1557	1557	1414	1414

SO_2 is uitgezet tegen de rechter Y-as

Figuur 6.2.4 Effect op de emissievrachten ten gevolge van het bijstoken van ABI-slib

6.3.3 LCA-ANALYSE EMISSIES

Om de milieueffecten van deze emissies verbonden met het terugstoken van ABI-slib op een zo integraal mogelijke wijze te bepalen is een levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd (KEMA, 2000). Aan de basis van de studie heeft een standaard 600 MW_e kolencentrale gestaan, ongeveer zoals CG13. In een levenscyclusanalyse worden normaal gesproken alle milieueffecten van een product/proces van de wieg tot het graf meegewogen. In het onderhavige geval van het al dan niet terugstoken van ABI-slib zijn alleen de emissies als gevolg van elektriciteitsopwekking (zoals in CG13) meegenomen. Dit betekent dat emissies van transport en verwerking elders niet zijn meegenomen. Geschat wordt dat de invloed daarvan op het eindresultaat te verwaarlozen is.

De LCA is door KEMA uitgevoerd volgens de nationaal en internationaal aanvaarde CML-methode. Voor het uitvoeren van de noodzakelijke berekeningen (de bepaling van de milieu-ingrepen en de milieueffecten) is gebruik gemaakt van het LCA-softwarepakket SimaPro (versie 4.0). Dit pakket bestaat uit een database en een rekenprogramma en wordt zowel in nationaal als internationaal verband door vele professionele LCA-uitvoerders gebruikt. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een standaard 600 MW_e kolencentrale, met of zonder een DeNOx-installatie.

De emissies naar de lucht zijn uitgedrukt in scores op de verschillende LCA-thema's, zoals broeikaseffect, ozon, vermesting, zware metalen, carcinogene verbindingen, smog, energieverbruik, afval(volume) en dergelijke. Uit de totaalscore (milieu-indicator) blijkt dat de luchtemissies door het terugstoken van ABI-slib in een centrale met DeNOx zoals CG13 geen aantoonbare invloed heeft op de milieueffecten.

6.3.4 EINDAFWEGING ABI-SLIB

Uit het voorgaande blijkt dat:

1 terugstoken volgens de Ladder van Lansink de meest hoogwaardige benutting van ABI-slib is die momenteel beschikbaar is omdat dan bijna 100 % van het materiaal hergebruikt in bouwgrondstoffen
2 terugstoken van het ABI-slib als nadeel heeft dat 8,8 ton fluor en 1,3 kg kwik extra in de atmosfeer geloosd worden
3 deze emissies vanuit een totaal perspectief (LCA-thema's) niet significant toenemen
4 storten van het ABI-slib op een C_2-deponie het enige praktische bruikbare alternatief is. Storten op een C_3-deponie is waarschijnlijk mogelijk, mits het eerst wordt behandeld met een bindmiddel zoals cement (koude immobilisatie). In beide gevallen wordt het materiaal niet hergebruikt en treden kosten op van circa NLG 650 per ton nat slib.

Derhalve moet een afweging gemaakt worden tussen een zeer hoge mate van materiaal hergebruik en extra emissies naar de lucht enerzijds en immobiliseren en het storten van afval anderzijds. Deze afweging is niet eenvoudig. Bezien in termen van duurzaamheid betekent het storten van afval een blijvende aantasting van het milieu. De extra emissies naar de lucht blijven binnen de geldende normen en betekenen zelfs op de meest door CG13 belaste locatie in de omgeving geen (of in het geval van fluor en kwik een geringe) verhoging van de huidige achtergrondconcentraties. De achtergrond-concentraties voor fluor en kwik voldoen aan de geldende luchtkwaliteitsnormen. Derhalve is er geen

sprake van duurzame aantasting van de luchtkwaliteit. Alles afwegend beschouwt EPON het terugstoken van ABI-slib als milieuvriendelijker dan storten.

6.4 Vergelijking van de transportalternatieven

In tabel 6.4.1 worden de effecten van de alternatieven in verband met het transport belicht.

Tabel 6.4.1 Verkeerseffecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

milieuaspect	**nulalternatief / bestaande situatie** **NA**	**voorgenomen activiteit** **VAgem**	**transport alternatief scenario 3** **(zie paragraaf 5.6.1)**	**transport alternatief scenario 1** **(zie paragraaf 5.6.1)**
verkeer (gemiddeld aantal vrachtwagens per dag)	45	61	59	70
geluid[1)] dB(A)			ca.	ca.
positie A	55	55,2	55,2	55,2
positie B	53	53,9	53,9	53,9
positie F	49	49,4	49,4	49,4
bronterm vrachtverkeer[2)]	+ 1,8 dB(A)	+3,1 dB(A)	+ 2,9 dB(A)	+ 3,7 dB(A)

1 etmaalwaarden van het L_{Aeq} (voor posities zie figuur 5.7.1)

2 referentie: 30 vrachtwagens

Uit de tabel blijkt dat het verkeer naar de centrale Gelderland toeneemt ten gevolge van het bijstoken van biomassa. Bij de voorgenomen activiteit gaat het om een toename vergeleken met de huidige situatie van circa 16 vrachtwagens per dag. Als 50% van het hout eveneens per schip vervoerd zou worden (scenario 3) zou het aantal extra vrachtwagens per dag teruglopen naar gemiddeld 14. Bij vervoer van alle biomassa per as scenario 1) neemt het aantal toe tot gemiddeld 70 vrachtwagens per dag. De geluidniveaus van de activiteiten bij CG13 nemen eveneens toe ten gevolge vanwege dit verkeer. Het verkeer op het terrein is echter niet een dominante geluidbron voor de etmaalwaarden, zodat de totale geluidbelasting niet er niet door beïnvloed wordt.

Als schoon hout in plaats van oud hout ingezet wordt, dient 150 kton extra aangevoerd te worden. Aannemende dat dit geheel per vrachtwagencombinatie gebeurt, betekent dat een verkeerstoename van circa 19 vrachtwagens per dag. Zou van dit hout de helft per schip aangevoerd worden dan rest circa 10 vrachtwagens extra per dag, vergelijkbaar met de variant op de voorgenomen activiteit dat alles per as vervoerd zou worden (scenario 1, zie laatste kolom tabel 6.4.1)

In paragraaf 5.6 is aangetoond dat de lokale luchtverontreinigingseffecten van de verschillende vervoersmodaliteiten niet significant van elkaar verschillen. In alle gevallen blijven de effecten ruim binnen de daarvoor geldende normen. Verkeerskundig bureau AGV doet wel als aanbeveling om route-alternatief B te kiezen. Deze route loopt over de Weurtseweg en de Winselingseweg. EPON neemt deze

aanbeveling over. Voor de beschrijving van de effecten wordt verwezen naar de paragrafen 5.6.4 en 5.6.5.

Het voorgaande neemt niet weg dat vanuit een nationaal perspectief vervoer per schip milieuhygiënisch te prefereren is boven vervoer per vrachtauto. Een en ander wordt in de volgende paragraaf kwantitatief uitgewerkt.

6.5 Het meest milieuvriendelijke alternatief

Biomassa
Het meest milieuvriendelijke alternatief is het alternatief met de minste belasting voor het milieu. Ten aanzien van het compartiment lucht moeten daarbij de volgende aspecten worden afgewogen: het nadeel van de voorgenomen activiteit ten aanzien van extra emissie van met name kwik en zware metalen enerzijds ten opzichte van vermindering van emissie van fossiel CO_2 anderzijds.

Duidelijk gemaakt is dat de emissies van kwik en andere zware metalen vallen binnen de internationaal als zeer streng geldende eisen van het Nederlandse BLA. Bovendien dragen deze emissies niet of nagenoeg niet bij aan de omgevingsluchtconcentraties. Deze omgevingsluchtconcentraties voldoen reeds aan daarvoor in Nederland gestelde grens- en richtwaarden. Eventuele verdergaande reiniging zou overigens bij voorkeur gericht moeten zijn op de gehele rookgasstroom van de kolencentrale omdat de grootste vracht toch uit de steenkool komt. Zo'n verdergaande reiniging is echter, gelet op de reeds bereikte reductie, uitermate kostbaar en wordt voor zover bekend nergens ter wereld toegepast. Een dergelijke reinigingsstap zou bovendien milieunadelen hebben in termen van energieverlies en te storten rookgasreinigingsresidu.

Anderzijds wordt de stijgende concentratie CO_2 in de atmosfeer internationaal als een groot milieuprobleem erkend. De nationale en internationale doelstellingen blijken echter zeer moeilijk te halen. Het onderhavige initiatief vormt daar een substantieel deel van de Nederlandse CO_2-reductiedoelstelling.

Omdat enerzijds aan alle normen voor kwik en zware metalen voldaan wordt en anderzijds bijgedragen wordt aan de oplossing van het hardnekkige broeikasprobleem, acht EPON de voorgenomen activiteit qua (bij-)stoken het meest milieuvriendelijke alternatief.

De milieueffecten van het uitvoeringsalternatief schoon hout kunnen op grond van paragraaf 6.2 en 6.4 als volgt samengevat worden:

- de emissies naar de lucht van dit uitvoeringsalternatief en de voorgenomen activiteit verschillen niet wezenlijk behoudens een verslechtering van cadmium en een verbetering van de som der zware metalen volgens BLA
- het benodigde transport naar de centrale wordt er significant door vergroot. Een deel daarvan zal waarschijnlijk per vrachtwagen moeten worden aangevoerd.

Met name op grond van het extra benodigde verkeer ziet EPON het uitvoeringsalternatief inhoudende het niet verstoken van verontreinigd hout, niet als onderdeel van het MMA. Voor EPON is het bedrijfsmatige nadeel van dit alternatief dat voor 2,4 PJ aan andere biomassabrandstoffen gevonden zou moeten worden. Gelet op de krappe markt voor biomassa betekent dit een aanzienlijke beperking

van de flexibiliteit. Omdat aan alle normen van de overheid wordt voldaan, kan EPON deze beperking in een vrije markt niet accepteren. Derhalve wil EPON de optie om oud hout te verstoken, die bovendien al meer dan vijf jaar bij de centrale Gelderland zonder noemenswaardige milieubezwaren wordt toegepast, niet opgeven.

In paragraaf 6.3 is uitgelegd dat EPON het terugstoken van het ABI-slib tevens de meest milieuvriendelijke optie acht. Daarom maakt dit terugstoken onderdeel uit van het MMA. De emissies van het MMA naar de lucht en de hoeveelheden reststoffen komen dus overeen met die van de voorgenomen activiteit (zie onder meer tabel 6.2.1).

Transport
Ten aanzien van het verkeer van het naar CG13 wordt het volgende als het meest milieuvriendelijke beschouwd:
- minimaal aantal vrachtwagenbewegingen door maximale aanvoer per schip: derhalve
- inzet van extra stille vrachtwagens: het geluidvermogen is dan 3 dB(A) lager
- aanvoer van vrachtverkeer beperken tot de dagperiode: 07:00 tot 19:00.

Resumerend beschouwt EPON als MMA de voorgenomen activiteit met maximale aanvoer per schip en inzet van extra stille vrachtwagens.

Bij de bepaling van de emissies is uitgegaan van volgende waarden uit tabel 6.5.1.

Tabel 6.5.1 Energieverbruik en emissiefactoren (mg/tonkm) van scheepvaart en vrachttransport

emissiefactor	**binnenschip**	**vrachtauto**
energieverbruik MJ	0,4	0,8
benzeen	1	3
CO	130	400
NO_x	400	1000

Eenvoudigheidshalve is alle biomassa verondersteld op een gemiddelde afstand van 80 km van Nijmegen te zijn.

De effecten van het MMA in verhouding tot de bestaande situatie en de voorgenomen activiteit zijn weergegeven in tabel 6.5.2.

Tabel 6.5.2 Effecten vervoersalternatieven

milieuaspect	**nulalternatief** **NA**	**voorgenomen activiteit** **VAgem**	**meest milieuvriendelijke alternatief** **MMA**
verkeer			
energie (10^{-6} PJ)	0	21	18
benzeen (ton)	0	74.10^{-3}	$62.\ 10^{-3}$
CO (ton)	0	9,9	8,3
NO_x (ton)	0	25	21
geluidbelasting (etmaalwaarden in dB(A))			
positie A	55	55,2	55,2
positie B	53	53,9	53,9
positie F	49	49,4	49,4
vrachtverkeer			
aantal per dag	45	61	59
akoestische bronterm[1)]	1,8 dB(A)	3,2 dB(A)	0 dB(A)

[1)] relatief ten opzichte 30 standaard vrachtwagens

Het energieverbruik van het transport en de emissies van het vrachtverkeer naar de lucht blijken inderdaad gunstiger te zijn bij het MMA vergeleken met de voorgenomen activiteit. Echter de energie bedraagt minder dan 0,0005% van de aangevoerde biomassa en de emissies CO (CG13 in 1999: 1898 ton) en NO_x (CG13 in 1999: 1000 ton) liggen op een niveau van maximaal 2%. Optimalisatie van de bedrijfsvoering is derhalve veel kansrijker dan optimalisatie van het transport.

EPON streeft naar maximale aanvoer van de biomassa per schip. Echter omdat de oorsprong van met name het oude hout thans niet met zekerheid aan te geven is, is het ook niet mogelijk uitspraken te doen over het aandeel van dit hout dat per schip aangevoerd kan worden. Derhalve meent EPON vergunning te moeten aanvragen voor de voorgenomen activiteit waarbij alleen de olijfpitten per schip aangevoerd worden.

De geluidbelasting vanwege het extra geluidgedempte vrachtverkeer is bij het meest milieuvriendelijke alternatief lager dan volgens de voorgenomen activiteit. De totale geluidbelasting is echter niet significant lager. Gelet op de reeds sterk verbeterde route naar de centrale, de extra kosten van circa NLG 20.000 per vrachtwagen en het feit dat dit vervoer niet in eigen beheer plaats vindt, ziet EPON de toepassing daarvan als onpraktisch en niet in verhouding tot de baten.

Wat betreft het alternatief om het vrachtverkeer te beperken tot de dagperiode wordt opgemerkt dat de geluidbelasting vanwege de EPON-locatie daar niet door beïnvloed wordt. De nachtperiode is immers maatgevend en bovendien behoort de geluidbijdrage van het transport op het terrein niet tot de dominante geluidbronnen. Uiteraard is vrachtverkeer in de nabijheid van de centrale 's avonds hinderlijker dan overdag. Bedrijfsmatig nadeel van deze beperking is dat daardoor een stuk flexibiliteit verloren gaat. Daarbij speelt dat dit verkeer maar een beperkt deel van het locale vrachtverkeer is.

Omdat EPON al een aanzienlijke verbetering heeft bereikt door een sterk verbeterde route naar de centrale, acht het bedrijf een verdere inperking van de aanvoermogelijkheden niet te billijken.

6.6 Conclusies

Uit het MER trekt EPON de volgende conclusies.

Huidige hout bijstoken

1 Het huidige hout bijstoken geeft een lichte verhoging van de vrachten chloride en de zware metalen. De uitstoot van fluoride en SO_2 nemen licht af. Milieuvoordeel van dit bijstoken is dat een wezenlijke bijdrage geleverd wordt aan terugdringen van de emissies van fossiel CO_2.

Extra biomassa bijstoken

2 De voorgenomen activiteit betekent dat circa 370 kton relatief schone biomassa verwerkt wordt op een hoogwaardiger wijze dan thans, te weten grotendeels storten. De biomassa wordt omgezet in elektriciteit, warmte en grondstoffen voor bouwstoffen.

3 De emissies van de centrale Gelderland naar de lucht blijven ten gevolge van bijstoken van (meer) biomassa voor de componenten NO_x, SO_2, en stof ongeveer gelijk of nemen af. Emissies van dioxines en furanen zijn tijdens proeven niet geconstateerd en niet te verwachten. De emissie van kwik en andere zware metalen naar de lucht neemt weliswaar toe, maar blijft in het rookgas veroorzaakt door de biomassa ruimschoots onder het BLA. Het worst case pakket voor de biomassa levert geen beduidend hogere emissies. Ook dan blijven de emissies voor zware metalen ruim onder het BLA.

4 De emissies naar het water veranderen niet: niet in kwantitatieve noch in kwalitatieve zin. De lozing van de zware metalen verandert evenmin.

5 De vliegas en bodemas blijven ten gevolge van het bijstoken van biomassa qua hoeveelheden nagenoeg gelijk en blijven aan de kwaliteitseisen voldoen. De geproduceerde hoeveelheid gips neemt enigszins af.

6 Het bijstoken leidt tot lagere emissies van CO_2 en CH_4 (methaan) vanuit stortplaatsen en tot lagere CO_2-emissies van fossiele oorsprong uit de centrale Gelderland. Met het voornemen wordt de inzet van steenkool vermeden. Gevolg is dat jaarlijks de emissie van 465 kton fossiel CO_2 wordt voorkomen tegen 90 kton met het huidige hout bijstoken.

7 Het geluid vanwege het extra transport binnen de centrale Gelderland en de nieuw te bouwen installaties draagt niet significant bij aan de geluidbelasting in de woonomgeving behoudens een verhoging van 1 dB(A) op vergunningpositie B. Omdat EPON sinds de indiening van de startnotitie een alternatieve route naar de locatie in gebruik heeft genomen is de geluidbelasting van de directe woonomgeving gunstiger geworden dan voordien.

ABI-slib

8 Het terugstoken van ABI-slib heeft geen of nagenoeg geen gevolgen voor de vrachten luchtverontreiniging met uitzondering van fluor (toename 8,8 ton/jaar) en kwik (toename 1,3 kg/jaar). Een integrale afweging van het terugstoken met de reële alternatieven, te weten storten (al of niet na immobilisatie), valt uit in het voordeel van het blijven terugstoken. De voornaamste redenen zijn dat de stoffen dan volledig nuttig kunnen worden toegepast en de emissies op geen enkel schaalniveau problemen geven.

Alternatieven

9 De invloed van het alternatief om schoon hout in plaats van oud hout (de relatief meest vervuilde biomassa) bij te stoken is milieuhygiënisch beperkt. Het schone hout blijkt een lagere stookwaarde te hebben en daardoor moet tweemaal zoveel bijgestookt worden dan bij oud hout. De emissies blijven daardoor relatief hoog. Bovendien is extra transport nodig, dat vermoedelijk deels per vrachtauto zal plaats vinden. Integraal beschouwd wordt dit alternatief daarom niet als een milieuverbetering gezien.

10 De alternatieven ten aanzien van transport betreffen met name het aandeel scheepstransport en de vrachtwagenroutes. Op het gebied van lokale luchtverontreiniging en verkeersveiligheid blijken het voornemen en de alternatieven geen significante verschillen op te leveren. Op nationaal niveau zijn er verschillen in energie en emissies, maar deze blijken van ondergeschikt belang in relatie tot die van CG13. De lokale geluidhinder van het vrachtverkeer wordt reeds aanzienlijk minder door de gewijzigde route naar de locatie.

11 Het meest milieuvriendelijke alternatief is de combinatie van de voorgenomen activiteit met de milieukundige optimale alternatieven ten aanzien van transport, te weten maximale biomassaaanvoer per schip, inzet van geluidarme vrachtwagens en aanvoer tussen 07:00 en 19:00. EPON past maximale aanvoer van biomassa per schip toe voor zo ver bedrijfseconomisch verantwoord. Extra investering in geluidarme vrachtwagens en beperking van de aanvoertijden acht EPON gelet op de sterk verbeterde aanvoerroute niet meer opportuun.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de leemten in kennis en informatie die zijn geconstateerd bij de voorspelling van de milieugevolgen en de alternatieven. Vervolgens wordt een voorstel gedaan voor de evaluatie achteraf door het bevoegd gezag.

7.2 Leemten in kennis

Beschikbare hoeveelheden biomassa

De biomassamarkt is een relatief jonge markt, waarin mede als gevolg van nieuwe en veranderende overheidsregels nog aanzienlijke veranderingen optreden. Hetzelfde geldt voor aanbod van biomassa uit andere landen.

Zware metalen

In het MER zijn voor de zware metalen waarden berekend op basis van een aantal meetcampagnes bij verschillende kolencentrales in de jaren 1980-1991. Hierdoor kon voor de meeste elementen het voorkomen in de assen en de concentraties in de rookgassen worden vastgesteld op een wijze die de werkelijke waarden zo dicht mogelijk benaderen.

Ten aanzien van de lucht-achtergrondconcentraties worden in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit alleen de elementen arseen (As), cadmium (Cd), koper (Cu), lood (Pb) en zink (Zn) structureel gemeten. Van andere elementen zijn waarden uit 1983 genomen. Het ontbreken van recente gegevens van met name kwik (Hg) levert een leemte in kennis op.

Bodemas

Tot dusverre uitgevoerde proeven ter toetsing van de milieuhygiënische kwaliteit van normaal vrijkomende bodemas aan het Bouwstoffenbesluit wijzen bij de onderzochte monsters niet op overschrijding van de emissiewaarden. De kritische elementen zijn molybdeen (Mo) en seleen (Se).

Op basis van de samenstelling van de assen in de situaties zonder en met bijstoken is het niet te verwachten dat als gevolg het bijstoken de uitloging voor wat betreft deze twee elementen wezenlijk verandert. Aanvullend onderzoek zal uit moeten wijzen in hoeverre het bijstoken toch invloed zou kunnen hebben op de uitloging van de kritische elementen Mo en Se. Dit aspect zal nader worden onderzocht als onderdeel van een omvattend onderzoeksprogramma van de Vliegasunie naar de kwaliteit van bodemassen in relatie tot het Bouwstoffenbesluit. Tot hieromtrent nadere gegevens beschikbaar komen, is sprake van een leemte in kennis.

Veiligheid van vergasser

Op grond van veiligheidsstudies voor soortgelijke installaties wordt verwacht dat de vergassingsinstallatie ruimschoots voldoet aan de criteria van het risicobeleid van de overheid, te weten een individueel risico van maximaal 10^{-6} en bij voorkeur lager dan 10^{-8}. Een dergelijke studie is echter voor deze installatie nog niet uitgevoerd. EPON beraadt zich nog op de vorm van de veiligheidsstudie.

7.3 Belang voor de besluitvorming

De onzekerheden ten aanzien van het aanbod van biomassa zijn niet te vermijden, maar gezien de behoefte aan extra verbrandingscapaciteit die voortvloeit uit het Stortverbod voor brandbare afvalstoffen, dat per 1 januari 2000 is ingegaan, hoeft niet gevreesd te worden voor grote onrendabele investeringen die ingrijpen van de overheid noodzakelijk zou kunnen maken om ongewenste schommelingen in de markt te voorkomen.

Eveneens van gering belang is het ontbreken van recente gegevens over de achtergrondconcentraties van zware metalen. De bijdrage van de centrale Gelderland is minimaal en blijft dat ook inclusief de voorgenomen activiteit.

De leemte ten aanzien van de uitloging van bodemassen maakt deel uit van een lopend onderzoeksprogramma van de Vliegasunie. Het uitlooggedrag van slechts een zeer kleine fractie (enkele procenten) van de totale hoeveelheid kolenreststoffen zou door het bijstoken nadelig beïnvloed kunnen worden. Het belang voor de besluitvorming is bijgevolg gering.

De veiligheidsstudie, die aantoont dat de installatie aan de Nederlandse risicocriteria voldoet, zal aan de provincie Gelderland worden overlegd voordat van dit deel van de te verlenen vergunning gebruik wordt gemaakt.

7.4 Evaluatieprogramma

Evaluatieonderzoek dient plaats te vinden door het bevoegd gezag wanneer een activiteit waarover een milieueffectrapport is geschreven wordt ondernomen of daarna. De initiatiefnemer moet daaraan medewerking verlenen en bijvoorbeeld over metingen inlichtingen verstrekken. Het doel van de evaluatie is de daadwerkelijk optredende milieu-effecten te vergelijken met de voorspelde effecten.

De werkelijke effecten kunnen om een aantal redenen afwijken van de voorspelde effecten. In het geval van een MER over een concrete activiteit kunnen daarvan de oorzaken zijn:

- het tekortschieten van de voorspellingsmethoden
  De voorspellingsmethoden welke worden gehanteerd, zijn doorlopend in ontwikkeling. In de diverse overleg- en onderzoekskaders over het bijstoken van biomassa in elektriciteitscentrales wordt door KEMA, in opdracht van de elektriciteitssector, deelgenomen
- het niet voorzien van bepaalde effecten
  Het niet voorzien van bepaalde effecten lijkt in het geval van de voorgenomen activiteit niet waarschijnlijk daar de milieu-effecten van Gelderland 13 uitgebreid zijn onderzocht en via monitoring gevolgd zullen blijven worden. De effecten als gevolg van het bijstoken van biomassa zijn bovendien voor een aantal brandstoffen met behulp van proeven onderzocht
- het elders optreden van onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen
  Gezien de sterke relatie van het initiatief met het overheidsbeleid zijn de ontwikkelingen op de beleidsterreinen klimaatbeleid en afvalstoffenbeleid van groot belang maar op (middel)lange termijn niet te overzien
- het optreden van leemten in kennis en informatie.

Met al deze zaken dient bij het opzetten van het evaluatieprogramma rekening te worden gehouden. De evaluatie zal naar verwachting de volgende onderdelen omvatten:

- emissies naar de lucht van SO_2, NO_x, stof, chloor, fluor en zware metalen
- geluidemissie en -immissie
- samenstelling biomassa
- samenstelling en kwaliteit kolenreststoffen
- werkelijke verkeersbewegingen en de bijbehorende milieu-effecten
- doelmatigheid van de rol van het bijstoken in het kader van afvalstoffenbeleid
- invullen leemten in kennis

STORTEN VAN ABI-SLIB

Wijze van storten

Indien ABI-slib gestort zou moeten worden, dan hangt de inrichting van de stortplaats van de samenstelling en het uitlooggedrag af. In de eerste plaats is de vraag aan de orde of volgens de technische criteria van het BAGA sprake zou zijn van een gevaarlijke afvalstof. Getoetst aan de BAGA-grenswaarden zou ABI-slib waarschijnlijk als een gevaarlijk afval moeten wordengekwalificeerd. Aan te nemen is dat er altijd wel één element boven de grenzen van het BAGA ligt. De kritische elementen zijn in afnemende volgorde: fluor, seleen en arseen. Het blijkt dat in alle gevallen de gehaltes aan fluor ruim boven de norm liggen. In enkele gevallen liggen ook seleen en arseen boven de norm.

Er wordt vervolgens onderscheid gemaakt tussen sterk, matig en slecht uitloogbare vaste gevaarlijke afvalstoffen, waarbij steeds minder eisen aan de deponie worden gesteld. Het betreft respectievelijk een C_2-, C_3- en C_4-deponie. Het uitlooggedrag dient dan bepaald te worden via de kolomtest bij L/S[1]=1 (VROM, 1993).

Het probleem van ABI-slib is dat het zo fijn is dat de kolom niet doorloopt, zodat een kolomproef niet of geen bruikbare resultaten oplevert. Om toch een indruk te krijgen van het uitlooggedrag, is het uitlooggedrag bepaald via een ontwerp CEN-test, die in Europees verband is ontwikkeld. Het is een schudproef, die is voorgeschreven voor een L/S van 2 en 10. Echter de schudproef bij L/S=2 kan met ABI-slib eveneens niet worden uitgevoerd. Een dergelijke hoeveelheid water is voor dit materiaal te gering, omdat het helemaal geabsorbeerd wordt. De beperkte resultaten van uitlooggedrag van ABI-slib die bekend zijn, zijn dan ook verkregen via de CEN-test bij een L/S van 6-10. Derhalve moeten de navolgende resultaten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

[1] L/S=Liquid/Solid ofwel de verhouding tussen vloeistof en vaste stof bij deze tests

Tabel 5.11.1 Uitlooggedrag van een monster ABI-slib van CG13, bepaald via de CEN-test (L/S=10) afgezet tegen de uitloogeisen voor C_4- en C_3-deponie (te bepalen met kolomtest)

element	uitloogwaarden	grenswaarden notitie storten afval	
		C_4-eis U_0 [2]	C_3-eis U_1 [3]
	CEN-L/S=10	kolomtest L/S=1	
As	<0,06	9	9
B	352		
Ba	0,8	20	60
Br [1]		15	160
Ca	1320		
Cd	0,005	0,05	0,2
Cl [1]	2060	50 000	50 000
CN-totaal		0,4	5
CN-vrij		0,2	3
Co	0,12	2	6
Cr	0,09	30	30
Cu	0,11	7	10
F	157	25	280
Hg	<0,001	0,1	0,1
Mo	0,15	0,04	3
Ni	0,18	8	10
Pb	0,07	4	25
Sb	0,008	0,1	0,8
Se	0,40	0,02	0,3
Sn	<0,02	0,1	6
SO_4		80 000	80 000
Te	<0,03	1	5
V	0,10	0,4	20
W	<0,50	0,2	0,5
Zn	0,06	10	40
pH gem		5-13	3-13

1) indien [Cl] in grondwater > 5000 mg•L^{-1}, dan geen emissie-eis voor Cl en Br

2) uitloging > U_0 en < U_1 : C3-deponie

3) uitloging > U_1 : C2-deponie

Er zijn tot nog toe drie verschillende monsters ABI-slib op uitlooggedrag bestudeerd: twee monsters van slib afkomstig van de kolencentrale in Borssele, en één van CG13. Het resultaat van de uitloogproef van CG13-slib is vermeld in tabel 5.11.1, tezamen met de grenswaarden vereist voor het storten in een deponie. De uitloging van fluor uit het ABI-slib blijkt zodanig te zijn dat er ten minste een C_3-deponie vereist is. Daarnaast ligt de uitloging van seleen boven de norm voor een C_3-deponie, waardoor een C_2-deponie verplicht lijkt. Echter in de dagelijkse

praktijk wordt op statistische gronden een overschrijding van maximaal drie componenten geaccepteerd met maximaal 50%.Daar de overschrijding van seleen in het onderzochte monster minder dan 50% is, zal het ABI-slib waarschijnlijk toch voor C_3-deponie (matig uitloogbare gevaarlijke stoffen) in aanmerking komen.

Beleid C2-afvalstoffen

Het beleid ten aanzien van C2-afvalstoffen uit het Meerjarenplan gevaarlijke afvalstoffen (MJP-GA, 1997) is er op gericht om in lijn met de Ladder van Lansink het storten zoveel mogelijk te beperken, terwijl tevens het opleggen van al te kostbare verwijderingstechnieken moet worden vermeden. Ook in het MJP-GA-beleid staat de nuttige toepassing als vervanger van primaire grondstof, binnen de randvoorwaarden van het Bouwstoffenbesluit, op de eerste plaats. Indien, zoals boven reeds aangegeven het geval is met ABI-slib, directe nuttige toepassing niet mogelijk is dient volgens het MJP-GA immobilisatie te worden overwogen.
Immobilisatie is een technologische ingreep die ervoor zorgt dat de verspreiding van schadelijke componenten uit een afvalstof via uitloging, erosie of verwaaiing wordt tegengegaan. In de praktijk worden twee typen immobilisatie onderscheiden, te weten koude en thermische immobilisatie. Thermische immobilisatie behelst het onderwerpen van de stof aan een thermisch proces (smelten of sinteren) ten einde de mobiele verontreinigingen vast te leggen of te verwijderen. Thermische immobilisatie is in Nederland nog nauwelijks operationeel. De belangrijkste verwerker van C2-afvalstoffen (VBM Maasvlakte) heeft een thermisch proces in ontwikkeling; maar naar verwachting zal dit eerst over een jaar of vijf volop operationeel zijn. Het is een relatief duur proces dat daarom hoofdzakelijk zal worden gebruikt als het hergebruik oplevert. De met thermische immobilisatie gepaard gaande emissies zullen aan de Ner getoetst moeten worden (VBM, 1999)

Koude immobilisatie wordt momenteel wel uitgebreid toegepast. Het houdt in de praktijk vaak in het mengen van een afvalstof met een bindmiddel (of een chemische stof) en zo nodig water, waarbij een verhardingsreactie en stabilisatie ontstaat. Koude immobilisatie heeft op zijn minst tot doel om het tot C3-afvalstof op te waarderen. Het voordeel is lagere stortkosten voor de ontdoener en een minder groot beslag op (schaarse) ruimte in de C2-deponie.

Kosten

De kosten van immobilisatie lopen sterk uiteen, afhankelijk van de schaalgrootte en de eigenschappen. Beperkte hoeveelheden zoals bijvoorbeeld van ABI-slib (minder dan 10 000 t/j van de gezamenlijke kolencentrales in Nederland) en variërende vochtgehaltes zullen sterk kostenverhogend werken. Als vuistregel kan worden aangehouden dat de kosten van immobilisatie liggen tussen de tarieven voor C2-deponie en C3-stort (tussen NLG 200,-- en NLG 600,-- per ton). De kosten voor thermische immobilisatie liggen meer richting de NLG 600,--, de kosten van koude immobilisatie meer richting de NLG 200,--.

Omdat ABI-slib onbrandbaar is, hoeft voor de afvalstoffenheffing niet het sinds 1 januari 2000 ingestelde hoge tarief van NLG 141,66 in rekening te worden gebracht, maar het tarief van NLG 27,29. De storttarieven zijn in tabel 5.11.2 vermeld.

Tabel 5.11.2 Storttarieven (exclusief analysekosten) C2- en C3-afval en kosten van deponie van ABI-slib dat vrijkomt in CG13

soort deponie	**tarief per ton**	**stortkosten [1] per jaar**
C_2	NLG 680+27,29	NLG $0,84 \bullet 10^6$
C_3	NLG 124+27,29	NLG $0,18 \bullet 10^6$

1) voor CG13 is bij een hoeveelheid droge stof van 500 t/j uit te gaan van 1200 t/j slib

Op basis van C2-deponie zouden de kosten voor CG13 ruim NLG 800.000,-- op jaarbasis bedragen. Het is realistisch om ervan uit te gaan dat de kosten van C2-deponie voor een deel vermeden kunnen worden, door het eerst (koud) te immobiliseren en vervolgens te laten storten als een C3-afvalstof. De kosten worden dan ingeschat op NLG 350,-- tot NLG 450,-- per ton, wat neerkomt op ruim NLG 400.000 tot 500.000 per jaar. Bij "normale" C3-deponie blijven de kosten beperkt tot bijna NLG 200.000. Zoals hierboven gesteld is de optie van thermische immobilisatie eerst over enige jaren een mogelijk alternatief. In totale kosten zal het waarschijnlijk weinig onderdoen voor de kosten van C2-deponie.

LITERATUUR

AGV, 2000. (Adviesgroep voor verkeer en vervoer). Verkeersstudie MER Bijstoken biomassa CG13

AOO, 1995. Afval Overleg Orgaan. Tienjarenprogramma Afval 1995-2005. Utrecht, december 1995.

AOO, 1999. Tweede wijziging Tienjarenprogramma afval 1995-2005. Utrecht, mei 1999.

BELEIDSAFSPRAAK, 2000. Beleidsafspraak op hoofdlijnen kolencentrales en CO_2-reductie.

CE, 1997. (Centrum voor energiebesparing en schone technologie). Een afweging van energetische benutting versus materiaalhergebruik van afvalhout. Delft

CONVENANT, 1990. Convenant over de bestrijding van SO_2 en NO_x. Overeenkomst tussen de Staat, de N.V. Sep en de provincies. Den Haag, 12 juni 1990.

EPZ/KEMA, 1997. MER Voorbehandelen en bijstoken papierslib op het Amercentralecomplex te Geertruidenberg. Eindhoven, maart 1997.

EPZ, 1997. Externe risico-evaluatie Houtvergassingsinstallatie. Arnhem, april 1997.

EZH/KEMA, 1999. MER Bijstoken secundaire brandstoffen in de Centrale Maasvlakte. Arnhem, juli 1999.

EZ, 1998. Energiebesparingsnota. Den Haag, 7 april 1998.

EZ, 1999. Energierapport, 15 november 1999.

KEMA, 1993 (Meij, R. en Krijt, G.). Databank spoorelementen. Deel 1 Steenkool. KEMA-rapportnr. 63597-KES/WBR 93-3115.

KEMA, 1994. Informatiebladen betreffende elementen, verbindingen en onderwerpen die van belang zijn bij de productie en het transport van elektriciteit in relatie tot het milieu. Ref.nr.63922-KES/MAD 96-3017 d.d. 14 juli 1994.

KEMA, 1996. (R. Mey, B.H. te Winkel, L.H. Avis). Databank spoorelementen. Deel 11; bijstoken van secundaire brandstoffen. rapportnr. 54222.001-KES/WBR 96-3137. Arnhem, 26 november 1996

KEMA,1997. Bijstookproeven met poederhout in Gelderland 13. Deelrapportage 2. Samenstelling kolen en hout en resultaten emissies. Rapport nr.58159-KET/BVA 97-1016

KEMA, 1998. (Middelkamp H.). Evaluatie vergassingstesten Lurgi en TPS. Rapport 95147-KPG/PEN 00-3094. Arnhem, 9 december 1998

KEMA, 2000a. ABI-slib: Waar gaat dat heen?. Rapportnr. 50030011-KPS/MEC 00-6092. Arnhem, 29 mei 2000.

KEMA, 2000b. De invloed van brandstof op afvalwaterkwaliteit bij kolencentrales. Ref. nr. KEMA 50071364-KPS/TPE 00-1229 d.d. 11 mei 2000.

NMP-3, 1998. Nationaal Milieubeleidsplan 3. VROM 13090/168. Den Haag, februari 1998.

NRB, 1997. Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten. Infomil, Den Haag.

RIVM, 1998. Jaarrapport Luchtkwaliteit 1996.

RIVM, 1999. Jaarrapport Luchtkwaliteit 1997

SEV, 1993. Tweede Structuurschema elektriciteitsvoorziening, Planologische Kernbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22 606, nrs 4-5 (ontwerp) en 1993-1994, 22 606, nr. 17 (vastgestelde pkb na behandeling in de Tweede Kamer).

STAATSBLAD, 1993. Besluit luchtemissies afvalverbranding. Staatsblad 1993, nr. 36.

STAATSBLAD, 1995. Besluit stortverbod afvalstoffen, Staatsblad nr. 345.

STAATSBLAD, 1995. Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming van 23 november 1995. St.bl nr. 567.

STAATSBLAD, 1995. Invoering Regulerende Energiebelasting. Staatsblad nr. 662.

STAATSBLAD, 1997. Wet van 6 november 1997 tot wijziging van de Wet milieubeheer (bepalingen inzake afvalstoffen). Staatsblad 1997, nr. 533.

STAATSBLAD, 1998. Besluit emissie-eisen stookinstallaties Milieubeheer A (Stbl.1993-103). Staatsblad 1998, nr. 167.

STAATSCOURANT, 1998. Regeling verbranden gevaarlijke afvalstoffen. Stc. 1998-79.

STAFBUREAU NER, 1992. Nederlandse Emissie richtlijnen. Bilthoven.

STUVEX / EPON 1994. Explosiegevarenstudie op het ontwerp van de te bouwen houtinstallatie op de centrale Gelderland, rapport SS.94.06.23

TNO, 1995. Milieu-effecten van de energiewinning uit (afval)hout. TNO 94-372. Apeldoorn, april 1995.

TNO, 1997. Emissievergelijking thermische benutting biomassa. TNO-MEP-R97/487. Apeldoorn, december 1997.

TWEEDE KAMER, 1990. Nota Energiebesparing. Vergaderjaar 1989-1990, 21 570, nrs. 1-2.

TWEEDE KAMER, 1993a. Vervolgnota Energiebesparing. Vergaderjaar 1993-1994. 23 561, nr. 1.

TWEEDE KAMER, 1995. Derde Energienota. Vergaderjaar 1995-1996, 24 525, nrs.1-2.

UNA/KEMA, 1997. MER Bijstoken gedroogd zuiveringsslib in de Hemwegcentrale te Amsterdam. Arnhem, november 1997.

VROM, 1994a. Circulaire "Optimaliseren van de eindverwijdering van afvalstoffen". Brief van de minister aan de Colleges van G.S., 19 mei 1994.

VROM, 1994b. Herziening van de lijst met prioritaire stoffen. Publicatiereeks Stoffen, veiligheid, straling nr.1994/16. Maart 1994

VROM, 1999. Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, deel I. Juni 1999.