



biomass technology group

Biomass consultants, researchers and engineers

BTG Biomass Technology Group BV is a private firm of consultants, researchers and engineers, operating worldwide in fields of sustainable energy production from biomass and waste

P.O. Box 217 > 7500 AE Enschede > The Netherlands > Tel +31 53 486 1186 > Fax +31 53 486 1180 > Email office@btgworld.com > Site www.btgworld.com

Projectnummer 1560

**Titel Milieueffectrapportage (MER)
Pyrolysefabriek Hengelo (Ov)**

Aanvullende gegevens

Datum juni 2010

Voor Empyro B.V.



Colofon

Dit rapport is opgesteld door:

BTG Biomass Technology Group B.V.

Postbus 835

7500 AV Enschede

Tel. +31-53-4861186

Fax +31-53-4861180

www.btgworld.com

office@btgworld.com

INHOUD

1	Inleiding	3
2	Verzoek tot aanvulling van Gedeputeerde staten	4
2.1	Bladzijde 54	4
2.2	Bladzijde 93	4
2.3	Bladzijde 99	7
2.4	Bladzijde 100	9
2.5	Bladzijde 104	12
3	Verzoek tot aanvulling van Commissie MER	16
3.1	Emissies bij storingen aan de installatie en/of de rookgasreiniging en bij inregelen	16
3.1.1	<i>Reguliere start</i>	16
3.1.2	<i>Reguliere stop</i>	17
3.1.3	<i>Onvoorziene gebeurtenissen, calamiteiten, storingen en inregelen</i>	17
3.2	Effecten als gevolg van storingen en calamiteiten tijdens overslag en transport	18
3.2.1	<i>Regulier overslag en transport van pyrolyse olie - veiligheidsmaatregelen</i>	19
3.2.2	<i>Storingen/calamiteiten bij overslag en transport</i>	19
3.3	Mogelijke maatregelen bij storingen en calamiteiten	20
4	Overige aanvullingen	22
4.1	Aanvulling vanwege wijziging in kosteneffectiviteitsberekening SO _x verwijdering	22
4.2	Overige aanvullingen	23

Bijlage 1: MSDS Wood derived bio-oil by fast pyrolysis

Op 1 juni 2010 heeft Empyro B.V. een brief van de Gedeputeerde Staten van Overijssel met kenmerk 2010/0091876 van 28 mei 2010 ontvangen met daarin een verzoek om aanvullingen op (o.a.) de MilieuEffectRapportage (MER). Daarnaast heeft de MER commissie per brief (dd. 10 juni 2010) om een aanvulling gezocht.

In deze aanvulling wordt voldaan aan de bovengenoemde verzoeken. Daarnaast heeft het verzoek van het bevoegd gezag tot aanvullingen op de aanvraag milieuvergunning en de waterwet in sommige gevallen ook consequenties voor het MER. Ook deze aanpassingen worden hier verduidelijkt.

In dit document worden de aanvullingen op de MER “Milieueffectrapportage (MER) Pyrolysefabriek Hengelo (Ov)” weergegeven. Hierbij wordt het volgende format gehanteerd:

- In vet en italic wordt eerst de letterlijke tekst van het verzoek tot aanvulling gegeven
- Vervolgens wordt de reactie of toelichting van Empyro in normaal lettertype gegeven.
- Wijzigingen in de tekst van de MER rapportage worden via onderlijning aangegeven.

Bij lange aanvullingen zullen de aanvullingen t.b.v. de leesbaarheid niet worden onderstreept. In dit geval zal een opmerking tussen vierkante haakjes voorafgaan aan de aanvulling. Voorbeeld: [De onderstaande tekst is niet onderlijnd, maar dient wel te worden toegevoegd aan paragraaf 4.2.2., onder het onderdeel ‘gebruik van kalk voor SO_x reductie in Modus 1’].

2.1 Bladzijde 54

Tabel 10: gebruik chemicalien voor koelwater. Als de gebruikte hoeveelheden worden gedeeld over 30.000 m³ spui per jaar, komen er andere concentraties dan in de tabel zijn gegeven. Bv corrosie-inhibitor: 2761 kg in 30.000 m³ spui = 92 mg/l. In de tabel wordt een concentratie van 18,4 mg/l gegeven. Idem voor biocide.

Inderdaad is tabel 10 niet correct. De tabel zal gewijzigd worden in:

Tabel 10: Gegevens toevoegingen aan het koelwater

Parameter	Corrosie-inhibitor	Biocide	Dispersant
Dosering (kg/jaar)	Continu	shock-dosering (2 x per dag)	Continu
Jaarverbruik (kg/jaar)	2.761	50	1.361
Gemiddelde concentratie actieve component in spui (mg/l)	18,4	0,07	45,36

In deze tabel is, onder ‘Parameter’, derde rij, de toevoeging actieve component gedaan. De actieve component in de corrosie-inhibitor is namelijk Tetrakalium Pyrofosfaat, hetgeen een gemiddelde concentratie van 18,4 mg/l in het koelwaterspui heeft.

Daarnaast is het jaarverbruik en de gemiddelde concentratie van de actieve component in het koelwaterspui van de biocide gewijzigd. Voor details t.a.v. deze wijziging wordt verwezen naar de “Aanvraag Watervergunning Pyrolysefabriek Hengelo (Ov) – aanvullende gegevens”.

2.2 Bladzijde 93

De opmerkingen genoemd over bijlage 8 (Luchtkwaliteitsrapport) kunnen consequenties hebben voor de tekst in paragraaf 5.2.3. Indien nodig dient deze aangepast te worden.

De gegevens zoals verwerkt in het aangepaste luchtkwaliteitsrapport zijn op de volgende wijze aangepast in de MER.

In paragraaf 5.2.3 van de MER, eerste paragraaf dient de zin:

‘Het effect van de verkeersaantrekkende werking is berekend met screeningsmodel CAR II, versie 8.1 (standaardrekenmethode 1 uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007)’

te worden vervangen door de zin

‘Het effect van de verkeersaantrekkende werking is berekend met screeningsmodel CAR II, versie 9.0 (standaardrekenmethode 1 uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007)’

Tabel 41 ‘Cumulatieve resultaten ter hoogte van de ontsluitingswegen in 2009 (jaargemiddelde concentratie NO₂, weergegeven in µg/m³)’

dient te worden vervangen door onderstaande tabel:

Tabel 41 Cumulatieve resultaten ter hoogte van de ontsluitingswegen in 2010 (jaargemiddelde concentratie NO₂, weergegeven in µg/m³)

Locatie	Achtergrond	Bijdrage verkeer pyrolysefabriek	Bijdrage directe emissies pyrolysefabriek	Totale bijdrage pyrolysefabriek	Bijdrage autonoom verkeer	Totale concentratie
A-hout (modus 1)						
Boortorenweg west	16,5	0,1	0,7	0,8	2,0	19,3
Boortorenweg oost	16,5	0,0	0,7	0,7	1,7	18,9
Boortorenweg noord	17,6	0,0	0,7	0,7	4,6	22,9
Boekeloseweg zuid	16,5	0,0	0,7	0,7	7,7	24,9
B-hout (modus 2)						
Boortorenweg west	16,5	0,1	0,9	1,0	2,0	19,5
Boortorenweg oost	16,5	0,0	0,9	0,9	1,7	19,1
Boortorenweg noord	17,6	0,0	0,9	0,9	4,6	23,1
Boekeloseweg zuid	16,5	0,0	0,9	0,9	7,7	25,1
alternatief met nageschakelde SCR						
Boortorenweg west	16,5	0,1	0,7	0,8	2,0	19,3
Boortorenweg oost	16,5	0,0	0,7	0,7	1,7	18,9
Boortorenweg noord	17,6	0,0	0,6	0,6	4,6	22,8
Boekeloseweg zuid	16,5	0,0	0,6	0,6	7,7	24,8

De zin direct boven tabel 4.1: ‘De totale concentratie van NO₂ is maximaal 25,0 µg/m³ NO₂.’ dient te worden vervangen door: ‘De totale concentratie van NO₂ is maximaal 25,1 µg/m³ NO₂.’

Tabel 43 ‘Cumulatieve resultaten ter hoogte van de ontsluitingswegen in 2009 (jaargemiddelde concentratie NO₂, weergegeven in µg/m³)’

dient te worden vervangen door onderstaande tabel.

Tabel 43: Cumulatieve resultaten ter hoogte van de ontsluitingswegen in 2010 (jaargemiddelde concentratie PM₁₀, weergegeven in µg/m³)

Locatie	Achtergrond	Bijdrage verkeer pyrolysefabriek	Bijdrage directe emissies pyrolysefabriek	Totale bijdrage pyrolysefabriek	Bijdrage autonoom verkeer	Totale concentratie
A-hout (modus 1)						
Boortorenweg west	20,3*	0,0	2,0	2,0	0,3	22,6
Boortorenweg oost	20,3*	0,0	2,0	2,0	0,3	22,6
Boortorenweg noord	20,6*	0,0	2,5	2,5	0,7	23,8
Boekeloseweg zuid	20,3*	0,0	2,5	2,5	1,0	23,8
B-hout (modus 2) en nageschakelde SCR						
Boortorenweg west	20,3*	0,0	2,0	2,0	0,3	22,6
Boortorenweg oost	20,3*	0,0	2,0	2,0	0,3	22,6
Boortorenweg noord	20,6*	0,0	2,5	2,5	0,7	23,8
Boekeloseweg zuid	20,3*	0,0	2,5	2,5	1,0	23,8

*: met toepassing van de wettelijke zeezoutcorrectie

De zin direct onder tabel 43 ‘De jaargemiddelde achtergrondconcentratie voor fijn stof in het gebied van 20,5 µg/m³ is inclusief zeezoutcorrectie’.

dient te worden vervangen door:

‘De jaargemiddelde achtergrondconcentratie voor fijn stof in het gebied is inclusief zeezoutcorrectie.’

De zin in de tweede alinea onder tabel 43:

‘Uit deze formule blijkt dat bij de berekende cumulatieve jaargemiddelde concentratie van 24,3 µg/m³ (inclusief zeezoutcorrectie) het aantal overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde 14 per jaar bedraagt. De grenswaarde hiervoor is 35 per jaar’.

dient te worden vervangen door:

‘Uit deze formule blijkt dat bij de berekende cumulatieve jaargemiddelde concentratie van 23,8 µg/m³ (inclusief zeezoutcorrectie) het aantal overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde 14 per jaar bedraagt. De grenswaarde hiervoor is 35 per jaar.’

Voor NO_x en PM₁₀ zijn in het MER tabellen en kaartjes opgenomen. Voor SO₂ is dit niet gebeurd, terwijl deze data wel in het luchtkwaliteitsrapport zijn opgenomen.

De richtlijnen MER paragraaf 5.2 is aangegeven dat in ieder geval de concentratiecontouren voor de meest kritieke stoffen (in ieder geval fijn stof en NO₂) dienen te worden gepresenteerd. Deze zijn in het MER reeds gegeven. Aangezien het luchtkwaliteitsrapport ook data over SO₂ bevat, zal deze informatie worden opgenomen als aanvulling op het MER.

In het MER paragraaf 5.2.3 dient de tekst onder de kop 'SO₂ emissies' te worden vervangen door onderstaande tekst met tabel en 2 figuren:

[De onderstaande tekst is omwille van de leesbaarheid niet onderlijnd, maar dienen wel als aanvulling op het MER rapport]

Emissies van SO₂ zijn bepaald voor twee van de drie genoemde alternatieven, namelijk de situatie dat er A-hout als brandstof gebruikt wordt (modus 1), de situatie bij gebruik van B-hout (modus 2). T.a.v. het alternatief van de nageschakelde SCR zijn er geen veranderingen t.o.v. modus 2 te verwachten.

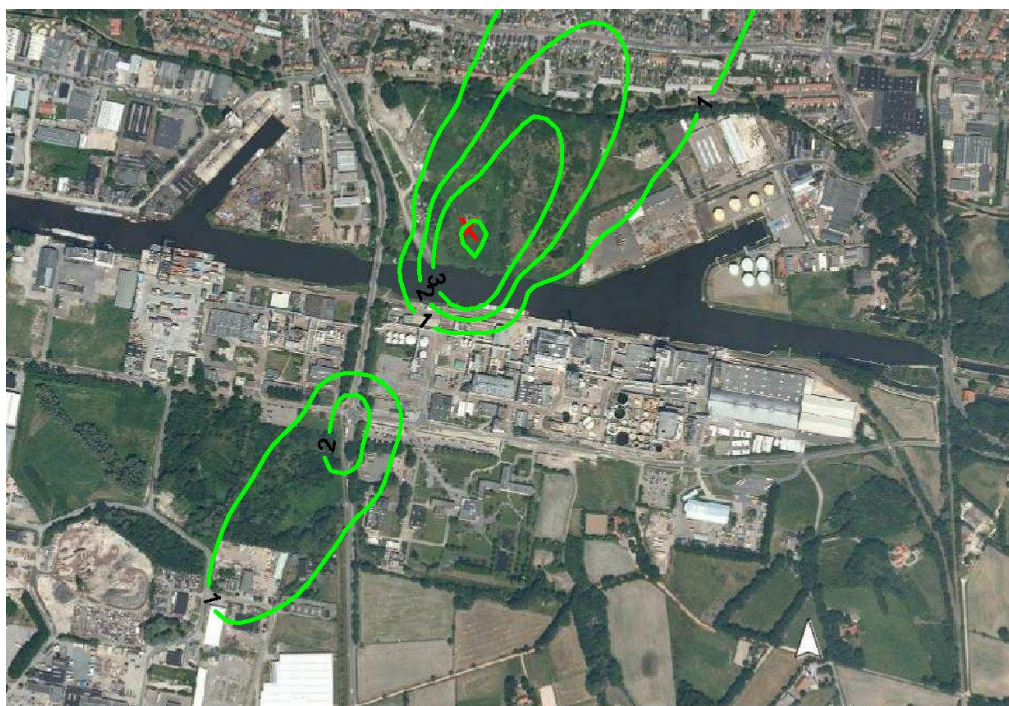
In de navolgende figuren (Figuur 21a en Figuur 21b) zijn de SO₂ concentratiecontouren van de bijdrage door de directe emissies van de pyrolysefabriek weergegeven voor de twee genoemde varianten. In Tabel 44a is het aantal huizen binnen de SO_x concentratiecontouren en de oppervlakte van de contouren weergegeven.

In het geval van A-hout is gerekend met een emissievracht van 8.71 kg/uur SO_x, gebaseerd op de SO_x emissie-eis van 700 mg/Nm³ bij 6% O₂ gesteld in Bees-A. Naar aanleiding van opmerkingen van het bevoegd gezag is de emissie voor A-hout aangepast aan de eisen van BEMS. Daarom zal de werkelijke emissievracht maximaal 2,49 kg/uur SO_x bedragen (gebaseerd op de BEMS SO_x emissie-eis van 200 mg/Nm³ bij 6% O₂). De berekeningen zijn uitgevoerd met de oude waarde; het betreft daarom een overschatting.

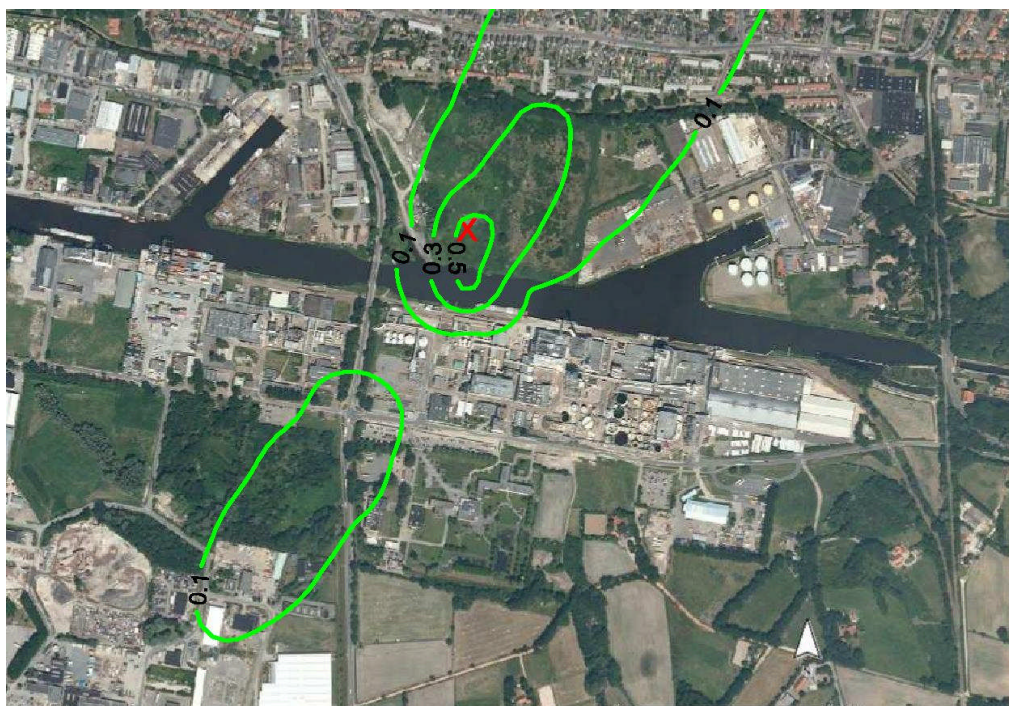
Tabel 44a: Aantal woningen en andere gevoelige bestemmingen¹ binnen de SO₂ concentratiecontouren en grootte van de contouren in ha

Contour	Aantal woningen (tussen haakjes: andere gevoelige bestemmingen) binnen contour		Oppervlakte contour (ha)	
	A-hout	B-hout/SCR	A-hout	B-hout/SCR
0,1 - 0,3		265		40,0
>0,3		0		4,6
1-2	219		29,6	
>2	14		10,3	

¹ Andere gevoelige bestemmingen zijn: woningen, ziekenhuizen, scholen, speeltuinen en sportvelden



Figuur 21a: Bijdrage directe emissies pyrolysefabriek aan de jaargemiddelde concentratie SO_2 voor de variant A-hout; waarden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; binnenste contour is $5\mu\text{g}/\text{m}^3$; X = locatie maximale concentratie



Figuur 21b Bijdrage directe emissies pyrolysefabriek aan de jaargemiddelde concentratie SO_2 voor de variant B-hout; waarden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; binnenste contour is $0,9\mu\text{g}/\text{m}^3$; X = locatie maximale concentratie.

De bijdrage aan de concentratie SO_2 bij de ontsluitingswegen bedraagt maximaal $2,0\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 voor de A-hout variant en meer dan $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 voor de B-hout variant.

De grenswaarden voor het aantal overschrijdingen van de dag- en uurgemiddelde concentratie SO₂ worden niet overschreden.

De keuze voor het stoken van A-hout of B-hout heeft geen gevolgen voor de inpasbaarheid vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit; beide alternatieven zijn inpasbaar. Daarnaast is zijn zowel de variant met als de varianten zonder nageschakelde SCR inpasbaar.

2.4 Bladzijde 100

De opmerkingen genoemd over bijlage 10 (Geurrapport) hebben consequenties voor de tekst in paragraaf 5.2.5. Deze paragraaf dient hierop aangepast te worden.

In paragraaf 5.2.5 onder het kopje ‘Inventarisatie geurbronnen’ is onder de subkop ‘schoorsteen rookgassen’ de laatste zin: ‘Derhalve is deze in het geuronderzoek nulgesteld, en aangeduid als ‘nihil’ vervangen door ‘Derhalve zijn de emissies van de schoorsteen rookgassen niet meegenomen in het geurverspreidingsmodel’.

In tabel 46 ‘Resultaten geurmetingen pyrolyse-olie’, is in de rij ‘meting 1’

- in de kolom hedonische waarde H= -1 de waarde ‘16’ veranderd in ‘3,3’;
- in de kolom hedonische waarde H= -2 de waarde ‘33’ veranderd in ‘16’.

De bronvermelding onder Tabel 46:

‘Bron: Tauw 2009, Geuronderzoek Biomass Technology Group, Metingen in het kader van de MER, ing Henk Jan Heres, rapport Kenmerk R002-4659689RNT-kmn-V02.’

dient te worden vervangen door:

‘Bron: Tauw 2010, Geuronderzoek Empyro , Metingen in het kader van de MER, ing Henk Jan Heres, rapport Kenmerk R002-4659689RNT-kmn-V05-NL’

In paragraaf 5.2.5, de tweede alinea onder tabel 46 dient de zin:

‘Tabel 46 laat zijn dat lucht met 16 odour units pyrolyse-olie geur per m³ (ou_E/m³) als zeer licht onaangenaam wordt ervaren (H = -1) en dat bij 33 ou_E/m³ de geur als licht onaangenaam wordt ervaren (H = -2). Bij een geurconcentratie van 1,5 ou_E/m³ (H = -0,5) of minder is de kans op geurhinder zeer gering.’

te worden vervangen door

‘Tabel 46 laat zien dat lucht met 3,3 odour units pyrolyse-olie geur per m³ (ou_E/m³) als zeer licht onaangenaam wordt ervaren (H = -1) en dat bij 16 ou_E/m³ de geur als licht onaangenaam wordt ervaren (H = -2). Bij een geurconcentratie van 1,5 ou_E/m³ (H = -0,5) of minder is de kans op geurhinder zeer gering.’

In paragraaf 5.2.5 onder het kopje ‘geurverspreidingsberekeningen’ dient in de eerste zin:

‘De volgende geurbronnen zijn meegenomen in het geuronderzoek:

- Emissies van de houtdroger
- Schoorsteen rookgassen (alleen ammoniakemissie)
- Verdreven lucht uit opslagtank t.g.v. het verladen van pyrolyse-olie van pyrolysefabriek naar opslagtank.’

te worden vervangen door:

‘De volgende geurbronnen zijn meegenomen in de geurverspreidingsberekeningen:

- Emissies van de houtdroger
 - Verdreven lucht uit opslagtank t.g.v. het verladen van pyrolyse-olie van pyrolysefabriek naar opslagtank.’
-

In Tabel 48 ‘Geuremissie van de geurbronnen’ dient in de rij ‘schoorsteen naverbrander’, de ‘geuremissie (ou_E/uur)’ van ‘15.000’ te worden veranderd in ‘62.000’.

De opmerking onder tabel 48:

‘^{a)} De geuremissie is berekend aan de hand van een ammoniakvracht van 0.05 kg/uur en een geurdrempel van ammoniak (1ou_E/m³) van 4,1 mg/Nm³’.

dient te worden vervangen door:

‘^{a)} De geuremissie is berekend aan de hand van een ammoniakvracht van 0,093 kg/uur en een geurdrempel van ammoniak (1ou_E/m³) van 1,5 mg/Nm³’.

In paragraaf 5.2.5 de tweede alinea onder tabel 48 dient de zin:

‘Dit is echter 0,1% van het totaal aan geurcomponenten die uitgestoten worden.’

te worden vervangen door:

‘Dit is echter 0,4% van het totaal aan geurcomponenten die uitgestoten worden en wordt derhalve niet meegenomen in de geurverspreidingsberekening.’

In paragraaf 5.2.5 de derde alinea onder tabel 48 dienen de zinnen.

‘Op basis van de verspreidingsberekeningen kan gesteld worden dat:

- 1 ou_E/m³ van het 98-percentiel blijft grotendeels op het terrein van de fabriek, hetwelk wil zeggen dat buiten deze contour in 98% van de tijd de geurconcentratie onder de 1 ou_E/m³ blijft
- 1 ou_E/m³ van het 99,99-percentiel blijft op het bedrijventerrein, hetwelk wil zeggen dat buiten deze contour in 99,99% van de tijd de geurconcentratie onder de 1 ou_E/m³ blijft

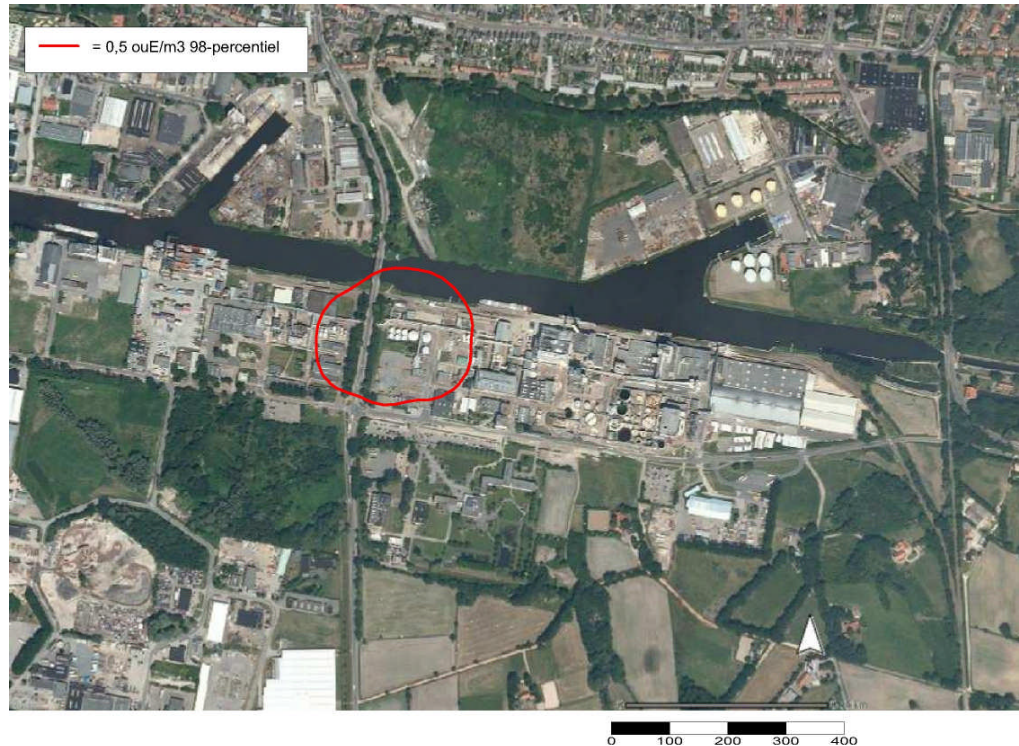
In het geuronderzoek zijn de geurverspreidingsberekeningen getoetst aan het Overijssels geurbeleid. Er wordt voldaan aan de streefwaarden voor zowel wonen als voor werken.’

te worden vervangen door:

‘Op basis van de verspreidingsberekeningen kan gesteld worden dat 0,5 ou_E/m³ van het 98-percentiel grotendeels op het terrein van de fabriek blijft, hetwelk wil zeggen dat buiten deze contour in 98% van de tijd de geurconcentratie onder de 0,5 ou_E/m³ blijft.

In het geuronderzoek zijn de geurverspreidingsberekeningen getoetst aan het Overijssels geurbeleid. Er wordt voldaan aan de richtwaarden voor zowel wonen als voor werken.’

Figuur 22 dient te worden vervangen door onderstaande figuur:



2.5 Bladzijde 104

De opmerkingen genoemd over bijlage 11 (akoestisch rapport) kunnen consequenties hebben voor de tekst in paragraaf 5.3. Indien nodig dient deze paragraaf daarop aangepast te worden.

In paragraaf 5.3 'geluid', dient tabel 49 'Geprognosticeerde geluidsbronnen zoals opgenomen in het akoestisch geluidsmodel' te worden vervangen door onderstaande tabel

Tabel 49: Geprognosticeerde geluidsbronnen zoals opgenomen in het akoestisch geluidsmodel

Onderdeel	Bron nr.	Sound Power PWL
Koeltoren		
Ventilatorlucht uitlaat	1a	89,7
Ventilatorlucht inlaat met demper	1b	83,7
Droger (onder afdak met open gevel aan westzijde)		
Ventilatorbehuizing	2a-2d	90
Luchtuitlaat met demper in de schoorsteen	3a-3d	73
Opvoerband naar pyrolysefabriek	4a/b	81,5
Watercompressor voor schoonmaken (onder afdak)	5	80,7
Biomassa opslag		
Vrachtwagens / shovel	7	103
Pyrolysefabriek (grotendeels open gebouw)		
2 Riser air blowers, 1 combustion air blower en 1 fluidisation air	8-11a-d	84,3

blower elk in een eigen omkasting samen in één grote omkasting met de afmetingen $\approx 8 \times 4 \times 4$ meter (LxBxH), in bijlage 2 van het akoestisch rapport wordt het geluidvermogen van de uitstraling via gevels en dak berekend		
Schroeftransporteurs (10 stuks verdeeld over pyrolyse installatie)	22a/k	86
Olie circulatiepomp	21	87
<i>Stoomturbine</i>		
Stoomturbine (in omkasting)	12a-e	95,3
Ventilatorluchtinlaat (in wand omkasting turbine)	12f	72
Ventilatorluchtuitlaat (in wand omkasting turbine)	12g	74
<i>Warmteterugwinning en rookgasreiniging (gesloten gebouw)</i>		
Condensaat circulatiepompen en ID fan housing (in werkplaats)	13-14a-e	82,2
Outlet / schoorsteen (30 meter hoge schoorsteen)	15	90
Reiniging doekenfliter	16	86
Ketelhuis ventilator inlaat (4 x in gevel)	17a-d	68
Ketelhuis ventilator uitlaat (4 x op dak)	18a-d	70
<i>Olie opslag</i>		
Laadpomp	20	95

In paragraaf 5.3, de tweede alinea onder tabel 49, dient ‘document nummer 2.386.673 B van 19 maart 2010’ te worden vervangen door ‘document nummer 2.386.673 C van 22 juni 2010’.

Tabel 50 ‘Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus inclusief opslagtanks (case 1)’ dient te worden vervangen door:

Tabel 50 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus inclusief opslagtanks (case 1)

Naam	Omschrijving	DAG	AVOND	NACHT	ETMAAL
Z066_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	24	23	23	33
Z067_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	26	26	26	36
Z068_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	26	26	26	36
Z069_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	27	26	26	36
Z070_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	27	27	27	37
Z071_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	27	26	26	36
Z072_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	24	24	24	34
Z073_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	23	23	23	33
Z094_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	23	23	23	33
Z096_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	23	22	22	32
MTG008/A8_A	beoordelingspunt 8 fase 3	27	26	26	36
MTG009/A9_A	beoordelingspunt 9 fase 3	26	25	25	35
MTG038_A	Woning Weth. Kampstraat 1	30	30	30	40
MTG039_A	Woning Balktsweg 18	29	29	29	39
MTG040_A	woningen Wethouder Kampstraat 61-63	31	30	30	40
MTG041_A	woning Wethouder Kampstraat 93	29	28	28	38
MTG111_A	rekenpunt bij woning	29	29	29	39
MTG116_A	rekenpunt bij woning	29	29	29	39
MTG129A129_A	beoordelingspunt 129 fase 3	29	29	29	39
MTG190_A	woningen Wet. Kampstraat 101-109	28	27	27	37
W023_A	Bedrijfswoning AKZO	29	28	28	38
WOI18_A	beoordelingspunt fase 3	24	24	24	34
01 Noord_A	Controlepunt 01 ten noorden van BTG	51	49	49	59
02 Oost_A	Controlepunt 02 ten oosten van BTG	55	50	50	60
03 Zuid_A	Controlepunt 03 ten zuiden van BTG	59	58	57	67
04 West_A	Controlepunt 04 ten westen van BTG	49	48	48	58

Paragraaf 5.3, Tabel 51 dient te worden vervangen door:

Tabel 51 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus exclusief opslagtanks (case 2)

Naam	Omschrijving	DAG	AVOND	NACHT	ETMAAL
Z066_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	24	24	24	34
Z067_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	26	26	26	36
Z068_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	28	28	28	38
Z069_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	28	28	28	38
Z070_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	29	28	28	38
Z071_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	28	28	28	38
Z072_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	26	25	25	35
Z073_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	24	23	23	33
Z094_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	24	23	23	33
Z096_A	Zonebewakingspunt 50 dB(A)	23	22	22	32
MTG008/A8_A	beoordelingspunt 8 fase 3	28	27	27	37
MTG009/A9_A	beoordelingspunt 9 fase 3	27	26	26	36
MTG038_A	Woning Weth. Kampstraat 1	31	30	30	40
MTG039_A	Woning Balktsweg 18	31	31	31	41
MTG040_A	woningen Wethouder Kampstraat 61-63	32	31	31	41
MTG041_A	woning Wethouder Kampstraat 93	31	30	30	40
MTG111_A	rekenpunt bij woning	29	29	29	39
MTG116_A	rekenpunt bij woning	29	29	29	39
MTG129A129_A	beoordelingspunt 129 fase 3	29	29	29	39
MTG190_A	woningen Wet. Kampstraat 101-109	30	29	29	39
W023_A	Bedrijfswoning AKZO	29	28	28	38
WOI18_A	beoordelingspunt fase 3	24	24	24	34
01 Noord_A	Controlepunt 01 ten noorden van BTG	55	54	54	64
02 Oost_A	Controlepunt 02 ten oosten van BTG	55	50	50	60
03 Zuid_A	Controlepunt 03 ten zuiden van BTG	59	58	57	67
04 West_A	Controlepunt 04 ten westen van BTG	49	48	48	58

De Commissie MER heeft het volgende verzoekt tot aanvulling gedaan:

In de richtlijnen voor het MER staat, dat bij de beschrijving van de milieueffecten een duidelijk onderscheid gemaakt dient te worden tussen reguliere bedrijfsvoering, bedrijfsmatige storingen, startup/shutdown en calamiteiten. In het MER is maar beperkt aandacht besteed aan de milieugevolgen bij storingen, startup/shutdown en calamiteiten. (Er wordt wel ingegaan op brandrisico's).

De Commissie adviseert om een aanvulling op het MER te maken, waarin nader inzicht wordt gegeven in de effecten bij storingen en calamiteiten. Besteed specifiek aandacht aan:

- o emissies naar de lucht bij storingen aan de installatie en/of de rookgasreiniging en bij inregelen;
- o emissies naar de bodem, geurhinder en risico's voor de volksgezondheid bij storingen en bij calamiteiten tijdens overslag en transport;
- o mogelijke maatregelen om negatieve effecten bij storingen en calamiteiten te voorkomen.

In de hiernavolgende paragrafen zal op het bovenstaande ingegaan worden.

3.1 Emissies bij storingen aan de installatie en/of de rookgasreiniging en bij inregelen

In deze paragraaf zal eerst besproken worden wat er gebeurt bij een reguliere start en stop. Vervolgens zal ingegaan worden op diverse mogelijke calamiteiten.

3.1.1 Reguliere start

Het starten van de installatie gebeurt grotendeels automatisch. Het starten van de installatie begint niet eerder dan nadat alle ondersteunende systemen zijn vrijgeven, zoals bijvoorbeeld het koel- en stikstofsysteem.

Het starten begint met het opwarmen van de pyrolyse installatie (zie ook paragraaf 5.7.2 van de aanvraag milieuvergunning). Dit vindt plaats door aardgas gestookte opstartbranders in de lucht kanalen naar de wervelbedverbrander. Er zal hierbij alleen sprake zijn van een beperkte NO_x uitstoot (binnen de voor deze branders geldende emissiegrenswaarden). Deze opstartbranders voldoen aan alle daarvoor geldende veiligheidsvoorschriften. Emissies naar water zijn, omdat het koelsysteem al werkzaam is, gelijk aan die bij normale operatie.

Afhankelijk van de beginsituatie, warme of koude start, duurt het voorwarmen van de installatie 2 tot 8 uur. De rookgasreiniging is gedurende deze periode in bedrijf. Bij het bereiken van een temperatuur in het wervelbed van 450 – 500 °C, kan begonnen worden met het voeden van biomassa. In het geval van B-hout (Modus 2) zal d.m.v. een extra opstartbrander in de naverbrander, de temperatuur in de naverbrander eerst boven de 850

°C worden gebracht conform de eisen hieraan in het Bva. Op het moment dat biomassa toegevoerd wordt, is de installatie in bedrijf en wordt aan de emissie eisen voldaan.

3.1.2 Reguliere stop

Het stoppen van de installatie gebeurt door het stoppen van de biomassa toevoer aan de reactor. De pyrolyse reacties verlopen snel (1 - 2 seconden) dus als de toevoer van biomassa gestopt wordt, komt het pyrolyse proces ook direct tot stilstand. De wervelbedverbrander zal nog enige tijd in bedrijf zijn om de nog aanwezige kool uit te branden. De opstartbrander in de naverbrander zal zorg dragen voor een volledige uitbrand van eventueel gevormd CO tijdens dit uitbranden. Het uitbranden is overigens van korte duur, namelijk ongeveer 5 minuten.

De rookgasreiniging blijft tijdens het stoppen van de installatie in bedrijf. Tijdens het stoppen zijn hiermee geen additionele emissies naar de omgeving te verwachten.

3.1.3 Onvoorziene gebeurtenissen, calamiteiten, storingen en inregelen

Uitval elektriciteit

Indien de elektriciteit uitvalt, zal de installatie direct uit bedrijf gaan. Doordat het pyrolyse proces direct tot stilstand komt, zijn er geen extra emissies naar de omgeving. De 'uitbrand' van de kool in het wervelbed zal nog enkele minuten doorgaan. De fan t.b.v. de rookgasreiniging zal uitvallen, waardoor er geen tot weinig afgassen naar de omgeving zullen ontwijken. De gassen die ontwijken passeren het doekfilter, wat nog steeds actief is. De afgassen blijven dus voor een groot gedeelte in de installatie hangen.

Bij opnieuw opstarten na de uitval van elektriciteit zal eerst de rookgasreiniging opgestart worden, zodat de afgassen die zijn blijven hangen in de installatie goed gereinigd worden.

Het besturings- en bewakingssysteem is voorzien van een ononderbroken energievoorziening (UPS) en blijft gewoon functioneren.

Uitval instrumentenlucht

Indien de druk van de instrumentenlucht weg valt zal de installatie automatisch gestopt worden. Alle pneumatisch gestuurde kleppen zullen hun veilige stand innemen. Kleppen met een veiligheidsfunctie worden pneumatisch uitgevoerd. Bij uitval van de instrumentenlucht zijn geen additionele emissies richting lucht en water te verwachten.

Uitval rookgasreiniging

Uitval van de rookgasreiniging is een calamiteit. Hierbij kan men denken aan bv. een groot mechanisch defect aan het doekenfilter, defect raken van de absorbents toevoer, etc. Met behulp van het besturings- en bewakingssysteem zullen dergelijke calamiteiten in veel gevallen voorkomen kunnen worden.

Als de rookgasreiniging uitvalt, zal de installatie direct gestopt worden. Door het stoppen van de toevoer van biomassa stopt het pyrolyse proces direct, en het wervelbed na ca. 5

minuten. In het onwaarschijnlijke geval dat de rookgasreiniging geheel niet zal functioneren, betekent dit dat de afgassen van de kool in het wervelbed en de pyrolysegassen die zich op dat moment nog in de installatie bevinden, ongereinigd naar de lucht geëmitteerd worden. In totaal gaat het dan om de afgassen afkomstig van maximaal 20 kg kool en 15 kg gas.

Inregelen – emissies naar lucht

Tijdens het inregelen van de pyrolysefabriek zijn de set-points nog niet bereikt. Dat wil zeggen dat de afgasvolumes, biomassadebiëten e.d. anders zijn dan tijdens reguliere operatie. De emissies kunnen dan tijdelijk hoger worden dan normaal, omdat het rookgasreinigingssysteem nog niet goed ingesteld is.

Overschrijdingen van de emissiegrenswaarden zullen zoveel mogelijk voorkomen worden door uit te gaan van een ‘conservatieve’ inregelstrategie. Dat wil zeggen dat bij het inregelen uitgegaan zal worden van een maximaal reinigingsrendement, hetgeen vervolgens richting de setpoints zal worden aangepast. Omdat het rookgasreinigingssysteem gebruik maakt van bekende en beproefde technieken, zal het inregelen van het rookgasreinigingssysteem niet zoveel tijd in beslag nemen.

Inregelen van de gehele pyrolysefabriek zal langer duren. Echter, als het rookgasreinigingssysteem eenmaal goed functioneert, zijn er daardoor geen extra emissies boven de grenswaarden te verwachten.

Inregelen – emissies naar water

Tijdens het inregelen kan het voorkomen dat het koelsysteem en/of het ketelvoedingwatersysteem leeggelaten zal worden. Gegeven de volumes van beide systemen zal dit om maximaal 100 m³ water gaan.

Het niveau van verontreinigende stoffen in deze waterstromen is hetzelfde als die genoemd bij de reguliere koelwater- en ketelvoedingwaterlozingen, met één uitzondering: Het ketelvoedingwater bevat een hoeveelheid ammoniak die normaal gesproken niet in het spui terecht zal komen. Bij een drain (leeg laten lopen van het systeem) zal de ammoniak wel in het spui terecht komen. De maximale hoeveelheid ammoniak die dan in het spui terecht zal komen is 0,027 kg. Dit heeft, behalve een lichte verhoging van de pH (tot 9) geen negatieve gevolgen.

3.2 Effecten als gevolg van storingen en calamiteiten tijdens overslag en transport

In deze paragraaf worden de effecten bij overslag en transport van pyrolyse olie besproken. Overslag en transport van de grondstoffen (houtafval) wordt hier niet behandeld. In het MER en in de vergunningaanvraag is ingegaan op de gevaren voor brand. Er zijn geen overige effecten op het milieu.

In bijlage 1 van deze aanvulling is een MSDS (Material Safety Data Sheet) van pyrolyse olie bijgevoegd. Dit MSDS was tevens bijgevoegd in de aanvraag milieuvergunning. Ten behoeve van de leesbaarheid is deze opnieuw bijgevoegd.

3.2.1 **Regulier overslag en transport van pyrolyse olie - veiligheidsmaatregelen**

Overslag

Overslag van de voorraadtank naar een tankauto zal plaatsvinden met een verladingsysteem dat voldoet aan alle veiligheidsvoorschriften, zoals die ook gelden voor K3 vloeistoffen (diesel) en gevaarlijke stoffen (ADR klasse 8). Pyrolyse olie is een stof met een ADR klasse 8 – corrosief.

Verlading zal plaatsvinden met een dampretoursysteem waardoor emissies tot een minimum beperkt blijven. Eventuele lekkages tijdens de verlading worden opgevangen in de lekbak bij de vloeistofdichte vloer. De afwatering naar het riool wordt afgesloten tijdens verlading. Zo kan er geen pyrolyse olie in het oppervlaktewater of riool terecht komen.

Naast toezicht door de chauffeur tijdens het verladen zal er ook sprake zijn van video bewaking vanuit de controlekamer.

Eventuele lekkages omdat vergeten wordt de verladingsarm te ontkoppelen worden voorkomen door het toepassen van Safety Break Valves en/of weggrijbeveiliging. Conform de ARBO wetgeving zal een RI&E opgesteld worden voor het verladen van pyrolyse olie. De maatregelen die hieruit naar voren komen zullen geïmplementeerd worden.

Transport

Transport vindt plaats conform alle eisen zoals opgenomen in de ADR. Pyrolyse olie is ingedeeld in gevarenklasse 8. Alleen tankauto's en/of tankcontainers welke hieraan voldoen zullen ingezet worden voor het transport van pyrolyse olie.

3.2.2 **Storingen/calamiteiten bij overslag en transport**

Storingen/calamiteiten die een tot een lekkage leiden bij overslag van pyrolyse olie worden opgevangen op de vloeistofkerende vloer. Het verontreinigde gebied zal vervolgens worden afgedekt met een absorbents (bv. zaagsel). Personeel zal bij het uitvoeren van deze taken persoonlijke beschermingsmiddelen dragen, waaronder handschoenen en gezichtsbescherming. Het verontreinigde zaagsel zal vervolgens als chemisch afval afgevoerd worden en door een erkende verwerker verwerkt worden. Als de lekkage groter is dan 1 liter zal eerst evacuatie van iedereen uit de onmiddellijke nabijheid plaatsvinden. Vervolgens zal de pyrolyse olie opgeruimd worden conform de hierboven beschreven procedure.

Emissies naar de bodem

Emissies naar de bodem bij storingen en calamiteiten worden voorkomen doordat alle plekken waar pyrolyse olie aanwezig kan zijn, zijn uitgevoerd met een vloeistofdichte vloer. Daarnaast zijn de locaties waarbij olie wordt opgeslagen voorzien van lekbakken

welke voorkomen dat er bij een calamiteit olie in de bodem terecht kan komen. Ook bij de overslag van olie is een lekbak geïnstalleerd.

In het kader van de aanvraag milieuvergunning is een bodemrisicoanalyse uitgevoerd conform de “Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB)”. In deze bodemrisicoanalyse zijn bovengenoemde onderdelen aan bod gekomen. Het resultaat van de bodemrisicoanalyse is dat bodemrisicocategorie A van toepassing is, hetgeen wil zeggen dat er een verwaarloosbaar bodemrisico is.

Geurhinder

In het geval van een storing of calamiteit bij overslag en transport zal de buitenlucht blootgesteld worden aan pyrolyse olie. Dit zal leiden tot additionele geuremissies.

Deze geuremissies zullen zoveel als mogelijk voorkomen worden door de gelekte olie zo snel mogelijk op te ruimen door deze met absorbents te bedekken. De absorbents zal verder zo snel mogelijk in een dichte container worden opgeslagen. Daarmee zal de additionele geuroverlast ten einde zijn.

Risico's voor de volksgezondheid

Hierbij wordt verwezen naar het MSDS van pyrolyse olie. Uit deze MSDS blijkt dat pyrolyse olie de volgende gevaren voor de gezondheid kan opleveren (zie punt 3 MSDS):

- Indien het op de ogen terechtkomt: Corrosief, veroorzaakt brandwonden en ernstige verwondingen aan het netvlies
- Bij contact met de huid: corrosief, veroorzaakt brandwonden of sterke irritatie
- Bij inademen of inslikken:
 - o Inademen: irritatie aan de luchtwegen
 - o Inslikken: brandwonden aan de mond en andere inwendige organen

Hieruit blijkt dat personen die in aanraking met pyrolyse olie kunnen komen, bijvoorbeeld bij pyrolyse olie schoonmaakactiviteiten, adequate beschermingsmiddelen moeten dragen. Aangezien een calamiteit of storing niet ertoe zal leiden dat de pyrolyse olie buiten het bedrijfsterrein zal komen, is het alleen nodig te houden met gevaar voor het eigen personeel en bezoekers.

Het eigen personeel en bezoekers zullen instructie ontvangen over de omgang met pyrolyse olie, en bij het opruimen na een calamiteit of storing zullen de noodzakelijke beschermingsmiddelen gedragen worden.

3.3 Mogelijke maatregelen bij storingen en calamiteiten

In de vorige paragrafen zijn een groot aantal maatregelen genoemd die negatieve effecten bij storingen en calamiteiten voorkomen. Het betreft:

- Implementatie van een UPS om het besturings- en bewakingssysteem operationeel te houden in het geval van stroomuitval
- Het volgen van een ‘conservatieve’ inregelstrategie, om tijdens het inregelen de emissies naar de lucht beperkt te houden

-
- Implementatie van vloeistofdichte vloeren en lekbakken om risico's voor de bodem te verminderen tot het niveau van 'verwaarloosbaar risico'
 - Implementatie van dampretoursystemen, Safety Break Valves en/of wegrijbeveiliging om lekkage van pyrolyse olie te voorkomen tijdens overslag
 - Uitvoeren van een RI&E (Risico Inventarisatie & Evaluatie) voor het verladen van pyrolyse olie. Implementatie van de maatregelen die hieruit voortkomen.
 - Opruimen van pyrolyse olie volgens een vaste procedure, en zo tijdig mogelijk, om geurhinder en andere milieueffecten te voorkomen.
 - Het verplicht stellen van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen bij het opruimen van gelekte pyrolyse olie

4.1 Aanvulling vanwege wijziging in kosteneffectiviteitsberekening SO_x verwijdering

Paragraaf 4.2.2. van de MER (alternatieven rookgasreiniging), onderdeel ‘gebruik van kalk voor SO_x reductie in Modus 1’ vereist aanpassing. Dit omdat de SO_x emissies in modus 1 naar verwachting veel lager zullen zijn dan eerder verwacht.

[De onderstaande tekst is niet onderlijnd, maar dient wel te worden toegevoegd aan paragraaf 4.2.2., ter vervanging van het gehele onderdeel ‘gebruik van kalk voor SO_x reductie in Modus 1’].

Als de pyrolysefabriek zal opereren op A-hout (Modus 1) is de SO_x emissie met 155 mg/Nm³ bij 6% O₂ hoger dan in het geval van B-hout (Modus 2). In het laatste geval is de SO_x emissie maximaal 75 mg/Nm³ (bij 6% O₂). Deze emissiereductie wordt bereikt door de injectie van kalk (bicarbonaat) bij het doekenfilter.

Het is ook mogelijk om – wanneer de fabriek zal opereren op A-hout (Modus 1) – al bicarbonaat injectie toe te passen. Dit zal de SO_x emissies reduceren, tegen extra kosten. Deze extra inzet van bicarbonaat kan dus beoordeeld worden op basis van kosteneffectiviteit, volgens de methode zoals beschreven in de NeR (paragraaf 2.11).

Invloed op de massa- en energiebalansen

De invloed van dit alternatief op de massabalans is zeer gering, omdat het om (in absolute zin) kleine hoeveelheden (bicarbonaat) gaat. Verder is er geen invloed op de massa- en energiebalansen.

Om in Modus 1 bicarbonaat injectie toe te passen zijn er investeringen in opslag (silo), injectiesysteem en bijkomende kosten nodig. Daarnaast zal deze uitbreiding tot meer kosten voor operatie en onderhoud leiden. In Tabel 29 zijn deze kosten samengevat.

Tabel 29: Additionele kapitaalkosten voor bicarbonaat injectie in Modus 1 (A-hout)

Parameter	Waarde
Kapitaalkosten bicarbonaat injectie (Euro)	250.000
Operatie en onderhoud (%)	3%
Operatie en onderhoud (Euro/jaar)	7.500

Naast deze kosten zijn er ook additionele kosten voor de aankoop van bicarbonaat en de afvoer van verontreinigd materiaal. Met deze kosten kan, samen met de kosten voor operatie en onderhoud, de totale operationele kosten bepaald worden (zie Tabel 30).

Tabel 30: Totale operationele kosten voor bicarbonaat injectie in Modus 1 (A-hout)

Parameter	Waarde
Operatie en onderhoud (Euro/jaar)	7.500
Hoeveelheid bicarbonaat benodigd (ton/jaar)	270

Kosten bicarbonaat (Euro/ton)	240
Totale kosten bicarbonaat (Euro/jaar)	64.800
Hoeveelheid residu (ton/jaar)	216
Afvoerkosten residu (Euro/ton)	150
Totale afvoerkosten residu (Euro/ton)	32.400
Totale operationele kosten (Euro/jaar)	104.700

De hoeveelheid bicarbonaat is bepaald aan de hand van de hoeveelheid bicarbonaat die benodigd is in modus 2. Die hoeveelheid is bepaald aan de hand van gegevens over bicarbonaat gebruik in installaties met vergelijkbare emissiereductieverplichtingen. In modus 1 hoeft er minder SO_x gereduceerd te worden, vandaar dat de hoeveelheid bicarbonaat ook minder is.

Aan de hand van de kapitaal- en operationele kosten kan vervolgens de kosten per kg vermeden SO_x bepaald worden. Hierbij is uitgegaan van een emissiereductie van 155 mg/Nm³ tot 100 mg/Nm³ in Modus 1.

Tabel 31: Kosten per kg SO_x reductie door bicarbonaat injectie in Modus 1 (A-hout)

Parameter	Waarde
Jaarlijkse kosten kapitaal (Euro/jaar)	40.750
Totale operationele kosten (Euro/jaar)	104.700
Totale jaarlijkse kosten (Euro/jaar)	145.450
Reductie SO _x (A-hout)(kg/jaar)	5.134
Kosten per kg SO_x reductie (A-hout) (Euro/kg)	28,3

Bij de bepaling van de jaarlijkse kosten van kapitaal is uitgegaan van 10 jaar en 10% rente, conform de methodiek kosteneffectiviteit van de NeR. Uit Tabel 31 blijkt dat de kosten per kg SO_x beduidend hoger zijn dan de drempelwaarde (2,3 Euro/kg SO_x), hetgeen de maatregel niet kosteneffectief maakt.

De kosten per ton vermeden SO_x zijn hoger zijn dan de drempelwaarde. Desondanks zal deze variant als alternatief meegenomen worden in Hoofdstuk 5 (bestaande milieusituatie en milieugevolgen).

4.2

Overige aanvullingen

Naast de eerder genoemde wijzigingen, zal het MER rapport nog enkele andere wijzigingen ondergaan. Deze hebben alle te maken met het feit dat de emissiegrenswaarde voor SO_x emissies uit de schoorsteen van de naverbrander verlaagd is van 700 mg/Nm³ naar 200 mg/Nm³.

De navolgende wijzigingen worden doorgevoerd:

- Op pagina 40, vierde alinea, na '....een druk van 101,3 kPa en droog gas.' wordt de volgende zin toegevoegd: Ten aanzien van de SO_x emissies in Modus 1 (A-hout), zal qua emissiegrenswaarde aangesloten worden op het BEMS (Besluit Emissies Middelgrote Stookinstallaties). Deze eis is 200 mg/Nm³.

- Op pagina 61, tabel 14, wordt de hoeveelheid zwavel (S) die met het rookgas uitgeworpen wordt aangepast van '29,0' naar 7,3. De hoeveelheid zwavel die met de as wordt uitgeworpen wordt aangepast van '7,3' naar 29,0.

Tabel 14 ziet er – na deze wijzigingen als volgt uit:

Tabel 1: Massabalans op microniveau van de fabriek op A-hout

Verontreiniging	In	Uit		
	ton/jaar	rookgas (ton/jaar)	as (ton/jaar)	olie (ton/jaar)
N	156	15,6	7,8	132
S	36,3	7,3	29,0	0,0
Cl	19,0	5,7	9,5	3,8
F	0,7	0,2	0,3	0,1
Hg	-	-	-	-
Cd + Tl	0,031	0,002	0,030	0,000
zwarte metalen	6,91	0,35	6,57	0,000

- Op pagina 80, tabel 32, bij de emissie-eisen voor SO_x bij A-hout wordt '700' vervangen door 200.

Tabel 32 ziet er na deze wijziging als volgt uit:

Tabel 2: Vergelijking van pyrolyse van A-hout en B-hout op relevante milieuaspecten

Parameter	A-hout	B-hout
Input (ton droog/jaar)	37.500	37.500
CO2-eq emissie reductie (%)	91%	87%
Energetisch rendement (%)	82,6%	84,9%
Pyrolyse-olie productie (ton/jaar)	22.500	20.625
Emissie-eisen	(op 6% zuurstof)	(op 11% zuurstof)
- NO _x (mg/Nm ³)	100	130
- SO _x (mg/Nm ³)	200	50
- stof (mg/Nm ³)	20	5
- CO (mg/Nm ³)	-	50
- VOS (C _x H _y) (mg/Nm ³)	-	10
- zoutzuur (mg/Nm ³)	-	10
- waterstoffluoride (HF) (mg/Nm ³)	-	1
- Kwik (Hg) (mg/Nm ³)	-	0,05
- Som van cadmium en thallium (Cd + Tl) (mg/Nm ³)	-	0,05
- zware metalen (mg/Nm ³)	-	0,50
- Dioxinen en furanen (ng/TEQ)	-	4
- Ammoniakslip	-	NeR

- Op pagina 90, tabel 38 (emissies van de pyrolysefabriek in modus 1 (toepassing A-hout) worden de volgende wijzigingen bij zwaveldioxide doorgevoerd:
 - Onder 'emissieconcentratie voor reiniging (mg/Nm³ bij 6% O₂)' wordt '≤700' vervangen door ≤200.

- o Onder ‘emissieconcentratie voor reiniging (mg/Nm³ bij 6% O₂)’ wordt ‘≤700’ vervangen door ≤200.
- o Onder ‘emissievracht’ wordt ‘≤ 8,71’ vervangen door ≤ 2,49.
- o Onder ‘Emissie-eis (Bees-A) (mg/Nm³ bij 6% O₂)’ wordt ‘700’ vervangen door 200.
- o Het kopje ‘Emissie-eis (Bees-A) (mg/Nm³ bij 6% O₂)’ wordt vervangen door Emissie-eis (Bees-A en BEMS) (mg/Nm³ bij 6% O₂)

Tabel 38 ziet er na deze wijziging als volgt uit:

Tabel 3: Emissies van de pyrolysefabriek in modus 1 (toepassing A-hout)

Stofnaam	Afkorting	Emissie-concentratie voor reiniging (mg/Nm ³ bij 6% O ₂)	Emissie-concentratie na reiniging (mg/Nm ³ bij 6% O ₂)	Emissie-vracht (kg/uur)	Emissie-eis (Bees-A en BEMS) (mg/Nm ³ bij 6% O ₂)
Stikstofoxiden	NO _x	80-100	80-100	≤ 1.24	100
Zwavedioxide	SO _x	≤ 200	≤ 200	≤ 2,49	200
Stof	Stof	200	5	≤ 0.062	20
Ammoniakslip ^{a)}	NH ₃	-	≤ 5	< 0.062	NeR

^{a)} alleen bij toepassing SCR.

- Op pagina 93, tabel 40 worden de volgende wijzigingen doorgevoerd”
 - o Bij zwavedioxide onder “emissie-eis (BEES A): ‘700’ vervangen door 200
 - o De kolomomschrijving ‘emissie-eis BEES A’ wordt vervangen door emissie-eis BEES A en BEMS

Tabel 40 ziet er na deze wijziging als volgt uit:

Tabel 4: Vergelijking emissie-eisen pyrolysefabriek met de relevante eisen, genoemd in de BREF grote stookinstallaties (alles in mg/Nm³ op 6% zuurstof)

Stofnaam	Afkorting	Emissie-eis (BEES A en BEMS)	Emissie-eis (Bva)	Emissie-eis (BREF LCP)
Stikstofoxiden	NO _x	100	195	150-250
Zwavedioxide	SO _x	200	75	200-300
Stof	Stof	20	8	5-20
Koolmonoxide	CO		75	
Gasvormige en vluchtige organische stoffen uitgedrukt in totaal organische koolstof	C _x H _y		15	

Zoutzuur	HCl		10	25
Waterstoffluoride	HF		2	25
Kwik	Hg		0,08	
Som van cadmium en thallium	Cd + Tl		0,08	
Som van antimoon, arseen, chroom, kobalt, koper, lood, mangaan, nikkel en vanadium	Zware metalen		0,75	a)
Dioxinen en furanen	Dioxinen		0,1 ng TEQ	0,1 ng TEQ
Ammoniakslip	NH ₃		NeR	5

a) De BREF grote stookinstallaties schrijft voor dat het opnemen van een stofemissie-eis die overeenkomt met het toepassen van doekfilters of elektrostatische filters voldoende is om lage emissies van zware metalen te garanderen

- Op pagina 99, onder tabel 45 wordt de volgende tekst toegevoegd: De SO_x depositie bij gebruik van A-hout (zonder bicarbonaatinjectie) zal naar verwachting lager zijn. De reden hiervoor is dat de berekening uitgevoerd is met een hogere SO_x emissie (700 mg/Nm³) dan er in werkelijkheid zal plaatsvinden (200 mg/Nm³).
- Op pagina 118, onder tabel 55 wordt de volgende tekst toegevoegd: De SO₂ emissies bij gebruik van A-hout zullen in werkelijkheid aanzienlijk lager zijn, namelijk maximaal 2,49 kg/uur. De hierna gepresenteerde depositiecontouren gaan uit van een hogere SO₂ emissie. Depositie van SO₂ zal in werkelijkheid echter lager zijn.

**BIJLAGE 1 MSDS WOOD DERIVED BIO-OIL BY FAST
PYROLYSIS**

Material Safety Data Sheet (preliminary)

Wood derived bio-oil by fast pyrolysis

1. Manufacturer and product identification

Company:	BTG Biomass Technology Group BV
Address:	Pantheon 12 7521 PR Enschede The Netherlands
Phone number:	+31 53 4862286
Fax number:	+31 53 4325399
Prepare date MSDS:	14-12-2004
Last modification:	11-04-2007
Revision	3
Common name:	Bio-oil.
Trade name:	Wood, Hydropyrolyzed.
Defination Hydropyrolyzed:	A complex combination of organic compounds obtained from the thermal decomposition of wood.
Common synonyms:	Wood derived bio-oil, pyrolysis oil, wood fuel oil, wood distillate.
Origin:	Wood

2. Composition

Bio-oil is a mixture of over hundred chemicals derived by the thermal decomposition of wood below 550°C in the rotating cone reactor.				
Official name	% w / w	CAS#	EINECS#	EU Symbol/Risk phrases
Wood, Hydropyrolysed	100	94114-43-9	302-678-6	C; Xi; R34-43
A list of chemicals that have been identified in the literature in different type of biomass derived pyrolysis liquids is given below. The largest yield are reported below. Source: www.pyne.co.uk				
Acids Esters Alcohols Aldehyde Ketones Phenols Guaiacols Syringols Sugars Furans Misc. Oxygenates Alkenes Aromatics	Formic acid < 10%, Acetic acid < 10% Methyl formate < 1.9% Methanol < 1.4%, Ethanol < 3.6%, Ethylene glycol < 1.1% Formaldehyde < 2.4%, Acetaldehyde < 8.5%, Glyoxal/ Acroleine/ Methylglyoxal < 4% Acetone < 2%, 2-Butanone Phenol < 2.1%, Methyl phenols / 2-Ethylphenol / Hydroquinone / Catechol < 5% 2-Methoxyphenol / 4-methylguaiacol 2,6-dimethoxyphenol Fructose / 1,6-anhydroglucofuranose Fururyl alcohol < 5.2% / 2-Furanone Hydroxyacetaldehyde < 15.4% / Hydroxyacetone / Acetal Dimethylcyclopentene Ppm range			

3. Hazard identification

Fire and explosion hazard:	Flammable liquid at extremely high temperatures. Slow evaporation rate. Not explosive when subjected to heat or shock.
Health hazard:	
Eyes contact	Corrosive, causes burns, severe corneal injury.
Skin contact	Corrosive, causes burns or strong irritation.
Ingestion	Cause burns to mouth, oesophagus and gastrointestinal tract if swallowed.
Inhalation	Causes irritation to the respiratory tract.

4. First aid measures

Inhalation:	If irritation is happening, move to fresh air until symptoms disappear.
Contact with eyes:	Immediately flush eyes with plenty of water for <i>at least 15 minutes</i> , occasionally lifting the upper and lower lids. Any contact lens must be removed. Get medical attention even if the injury appears mild.
Contact with skin:	Remove all contaminated clothing immediately and wash affected skin area with <i>soap and water</i> .
Ingestion:	First immediately rinse your mouth several times with water. Should the product be swallowed, take <i>2 – 3 glasses of water for dilution</i> . <i>Do not induce vomiting</i> . Stay calm and seek medical advice.
Generalities:	<i>Giving nothing by mouth to an unconscious person</i> . If breathing is irregular or has stopped, give artificial respiration. In all cases of doubt or if symptoms persists, seek medical attention and show this sheet to the doctor.
Antidote:	No specific antidote exists. The product is acidic (pH 3.5) and is partly soluble in water. Treat symptomatically.

5. Fire fighting measures

Extinguishing media:	Water, carbon dioxide, dry powder. Use water spray to cool product containers and tanks near the fire.
Special exposure hazards in a fire:	Do not inhale smoke from the fire. Wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing. Explosion risk due to pressure increase into containers nearby a fire. The heat may melt the containers allowing the content to mix with extinguishing water.

6. Accidental release measures

Leak or spill cleanup:	<u>Small quantities (< 1000 ml):</u> • Wear rubber gloves and suitable eye and face protection. If there is inadequate ventilation, a suitable organic vapours filter mask or NIOSH approved respirator must be worn. • Cover contaminated area with absorbent (saw dust, peat etc.). • Take up absorbent and place in closed container. • Transport to approved landfill or incinerator. <u>Large quantities (> 1000 ml):</u> First evacuate workers present in the area and then take the same actions as described above
-------------------------------	---

7. Handling and storage

Handling:	Keep away from sources of ignition. Take precautionary measures against electrostatic discharges. When transferring the product and opening containers, avoid inhalation of vapours or gases. Ensure good ventilation when handling the product. Tank cleaning can be done by standard caustic solutions.
Storage:	The product must be stored in containers suitable for combustible liquids and resistant to acids. Keep containers tightly closed at temperatures below 30 degrees C in a well ventilated area. The product contains compounds that may either consume oxygen creating an underpressure in the container; or may emit vapours to create an overpressure in the container.
Recommended storage materials	Acid proof steel, plastics (PETE, PP, HDPE).

8. Exposure controls/personal protection

Engineering controls:	Engineering control measures to reduce hazardous exposures are preferred. Methods include mechanical ventilation (dilution and local exhaust), control or personnel exposure, control of process conditions and process modification. Ensure that eyewash station and safety showers are available.
Personal protective equipment: Eye/ Face Skin/ hands/ feet Respiratory	Wear safety glasses, chemical goggles if splashing is possible, or to prevent eye irritation from heated vapours or mists. Wear chemical resistant gloves (nitrile gloves or themally insulated gloves when handling hot products) and footwear with good traction to avoid slipping. If splashing or contact with hot material is possible, consider the need for use of an impervious overcoat. If ventilation is not sufficient, use a NIOSH approved organic vapour cartridge respirator. Air supplied breathing apparatus must be used when airborne concentration may exceed the limits of the air purifying respirator used.

9. Physical and chemical properties

State:	Liquid
Appearance:	Dark brown, viscous
Odour:	Strong characteristic, smoky
Boiling point:	< 100 °C (beginning of distillation)
Pour point:	-20 °C
Flash point:	65 °C
Vapour pressure:	5 kPa at 38 °C
Surface tension:	29.2 mN/m
Density:	1150 kg/m ³
Pour point:	-20 °C
Viscosity 20°C:	225 cSt
Viscosity 50°C:	30 cSt
Water content:	20 wt. %
Water insoluble:	20% of the oil is not soluble in water (pyrolytic lignin)
Corrosion rate:	Negligible for: SS316, Copper (99.9% electrolytic), polyethylene HDPE, polypropylene PP 1.39 mm/yr for SAE carbon steel and 1.32 mm/yr for aluminium
pH:	3.5
Explosive properties:	No heat and shock explosive
Auto ignition temperature:	500 °C

10. Stability and reactivity

Chemical stability:	Stable under normal conditions of use and storage.
Conditions to avoid:	Heating above 100 degrees C: polymerisation may occur with release of harmful fumes.
Corrosivity:	Reacts with mild steel and impure copper due to high acidity (see corrosion rate)

11. Toxicological information

The test results below are based on sample of bio-oil based on fluidized bed technology and based on soft wood (Biotox project: www.pyne.co.uk)

LC₅₀ (oral, rat):	>2000 mg/kg/body weight
7-days oral, gavage, rats:	at 150 mg/kg/body weight, there were no clinical signs of toxicity, a slight reduction in the body weight gain of the females and no effect on food consumption. No macroscopic abnormalities were observed.
Acute dermal toxicity:	Test not performed as the product is corrosive.
Dermal irritation (rabbit):	Corrosive
Eye Irritation:	Corrosive (not done because of ethical eason)
Inhalation:	Avoid inhalation as the product may contain hazardous substance.
Skin sensitization (LLA, mice):	Moderate sensitizer
Mutagenic tests:	1. Ames test (salmonella typhimurium): Positive, the product is mutagenic. 2. Bone marrow micronucleus test by oral route gavage in mice: Negative. 3. Micronucleus test in L5178 TK mouse lymphoma cells: Light mutagenic activity.
Teratogenicity:	No known or listed teratogenic activity.
Neurotoxicity:	No information available.
Carcinogenic:	The product contains traces of substances classified as carcinogenic (formaldehyde, acetaldehyde and furfural).

12. Ecotoxicological information

The tests below are performed with several bio-oils from different types of feedstocks and produced with different technologies (Biotox project: www.pyne.co.uk).

Biodegradation:

Modified Sturm test. The product biodegrades rapidly at percentages between 32 and 50%. Low biodegradation under anaerobic conditions

Algal growth test:

At low concentration the product has a small fertilizing effect. At higher concentration, algal growth is slightly inhibited. From 0 – 72 hours the NOEL was >100 mg/l

EC50 (acute toxicity to Daphnia Magna):

>100 mg/l

Waste treatment organisms:

Large quantities may increase the pH value.

The potential to contribute to eutrophication should be small due to the very low nitrogen, and very low minerals content of the product. The product is not likely to bioaccumulate because most of the components are highly soluble in water and/ or biodegrade rapidly.

13. Disposal information

Product waste is classified as **hazardous waste**.

European waste catalogue number: 13 07 03* Other Fuels (including mixture).

Do not allow this product to reach drains or ground water.

Follow national and municipal regulations obtained from local authorities.

14. Transport information

The information given below is provided to assist in documentation.		
Road transport ADR/RID:	UN Number: Hazard class, primary: Labels: Proper shipping name: Packaging group: Hazard identification number: Tremcard:	UN 3265 8 – corrosive 8 CORROSIVE, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. wood, hydrolypyrolysed III 80 80GC3-II+III
Maritime transport IMDG:	UN Number: Hazard class, primary: Labels: Proper shipping name: Packaging group: EmS:	UN 3265 8 – corrosive 8 CORROSIVE, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. wood, hydrolypyrolysed III F-A, S-B
Air transport ICAO/IATA:	UN Number: Hazard class, primary: Labels: Proper shipping name: Class: Packaging group:	UN 3265 8 – corrosive 8 CORROSIVE, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S. wood, hydrolypyrolysed 8 III

15. Regulatory information

European labeling of containers/ sample bottles etc.: wood, hydrolypyrolysed	
	Symbol C: Corrosive
R 34: Causes burns. R 43: May cause sensitization by skin contact. S 26: In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. S 23: Do not breathe vapours. S 37/39: Wear suitable gloves and eye protection. S 45: In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately and show the product label and/ or the msds.	

Labeling of packages for transport:



UN 3265
Corrosive, acidic, organic,
n.o.s. wood, hydropyrolysed

Label size:

Capacity of package:

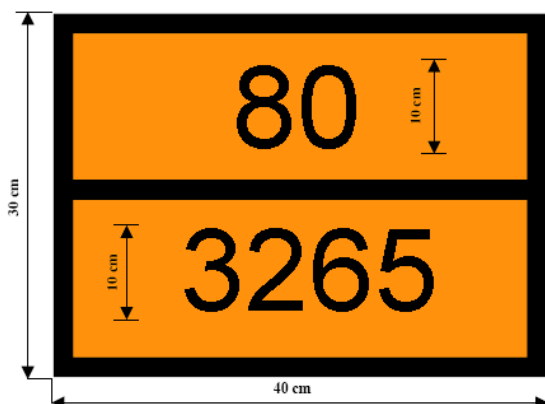
Not exceeding 3 litres
Exceeding 3 litres, but not 50 litres
Exceeding 50 litres, but not 500 litres
Exceeding 500 litres

Dimensions of label:

At least 52 x 74 mm
At least 74 x 105 mm
At least 105 x 148 mm
At least 148 x 210 mm

Labeling of road transport units:

Transport units carrying dangerous goods in a larger amount than 500 l shall display two rectangular reflectorized orange coloured plates:



16. Other information

Available information: A lot of information is available from www.pyne.co.uk

Disclaimer: We believe the statements, technical, information and recommendations contained herein are reliable. However, the data is provided without warranty, expressed or implied. It is the user's responsibility both to determine safe conditions for use of this product and assume loss, damage or expense, direct or consequential, arising from its use.

Prepared by: Biomass Technology Group B.V., P.O. Box 217, 7500 AE, Enschede, The Netherlands, phone +31-53-4862286

Date: 11 April 2007