

Op 1 juni 2015 is door Jansen een aanvulling op het MER afgerond nav het voorlopig toetsingsadvies van de Cie m.e.r.

In december 2015 is door de Cie m.e.r. een aantal opmerkingen geplaatst:

Rookgasrecirculatie

- *Kwantitatieve onderbouwing* ontbreekt, oftewel wat kost het energetisch en wat levert het energetisch op. Met andere woorden, wat je in de trommel wint, en in de naverbrander verliest kwantificeren.*

Biomassa

- *Kwantitatieve onderbouwing* is te beperkt*
- *Op basis van welke uitgangspunten, wordt er meer afgas per energie-eenheid geproduceerd bij verbranding van biomassa tov aardgas.*
- *Leg kwantitatief uit waarom vergassing niet toepasbaar is. En is affakkelen bij storing werkelijk een probleem.*
- *Waarom is toepassing pyrolyse olie niet geschikt/niet beoordeeld?*

** De kwantitatieve onderbouwing dient antwoord te geven wat het energetisch kost en oplevert en ook op basis van welke uitgangspunten dit bepaald is. Een financiële onderbouwing is zoals aangegeven niet nodig.*

In het hiernavolgende wordt e.e.a. nader uitgewerkt

1. Rookgasrecirculatie

5

Kwantitatieve onderbouwing ontbreekt, oftewel wat kost het energetisch en wat levert het energetisch op. Met andere woorden, wat je in de trommel wint, en in de naverbrander verliest kwantificeren

10 De mogelijkheden en onmogelijkheden van het toepassen van rookgasrecirculatie zijn in het MER en in de aanvulling van juni 2015 als volgt uitgewerkt:

I. Toepassing van afgas uit de trommel als primaire energiedrager: zie MER par. 4.3.5.2. en memo juni 2015 onder [I]

II. Recirculatie van rookgassen uit de naverbrander:

15 a. met toepassing als branderlucht: zie MER par. 4.3.5.6

b. naar de trommel voor warmtebenutting: zie MER par. 4.3.5.6.

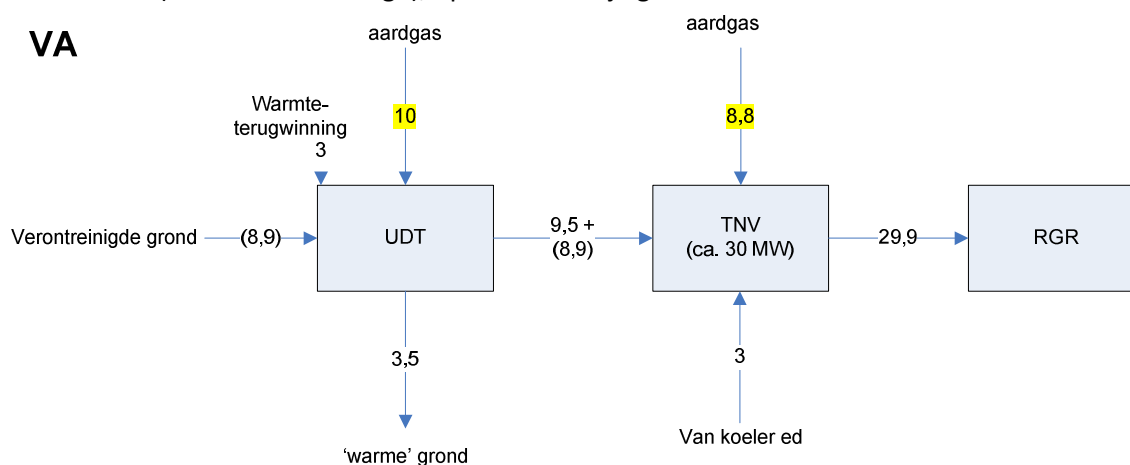
20 Het toepassen van de rookgassen, en daarmee een deel van de warmte van de rookgassen, als alternatief voor branderlucht (in zowel trommelbrander als naverbrander-brander), of extra lucht (in naverbrander) is niet toepasbaar. Het zuurstofgehalte in de rookgassen is te laag (2-3%), en daarom ongeschikt om dienst te doen als branderlucht. Deze optie IIa wordt om die reden in het vervolg niet nader beschouwd.

De theoretisch te behalen energiewinst door middel van rookgasrecirculatie, waarbij of de nog aanwezige verbrandbare producten worden verbrand of waarbij de energie in de afgassen in de vorm van warmte wordt gebruikt, is afhankelijk van de samenstelling van het ingangsmateriaal. In beide situaties wordt energie aangewend in de roterende trommel voor de opwarming van het te verwerken materiaal. In beide situaties geldt dus dat de teruggewonnen energie leidt tot een verminderd aardgas verbruik in de trommel. In de situatie I geldt echter dat de hoeveelheid te verbranden materiaal in de afgassen die naar de naverbrander worden gestuurd recht evenredig afnemen met de hoeveelheid die is aangewend tijdens de recirculatie.

In situatie IIb geldt dat er naast de reguliere stroom aan afgassen een extra hoeveelheid afgassen, afkomstig van de recirculatie, vrijkomen en naar de naverbrander worden afgevoerd. De gemiddelde concentratie aan verontreiniging in de afgassen uit de trommel is verlaagd. Bij die situatie ontstaat dus een extra energieconsumptie in de TNV omdat de hoeveelheid afgassen die behandeld moet worden (veel) hoger is omdat er extra recirculatiegas aanwezig is. Extra energieconsumptie geeft extra branderlucht, hetgeen ook moet worden opgewarmd en dit vraagt ook om extra energie. Voor situatie IIb geldt verder dat de energieinhoud van de afgassen na de TNV, het aftappunt waarop deze worden gerecirculeerd, gelijk moet zijn aan de uitgangssituatie i.c. de voorgenomen activiteit. De teruggewonnen energie moet dan weer worden afgestaan om de afgassen op te warmen, tenzij de totale hoeveelheid energie in/na de TNV groter is dan strikt nodig.

Voor de verwerking van grond, zoals in de uitgewerkte massabalansen in het MER, geldt dat de energiewinst, in beide situaties, 0% is. Er wordt door recirculatie geen energiewinst gerealiseerd. Dit komt omdat de energie in de afgassen in variant I volledig worden benut. Extra energie die wordt teruggewonnen in de trommel door recirculatie van de rookgassen kan dan niet meer worden gebruikt voor de verbranding in de TNV. De hoeveelheid aardgas die wordt bespaard in de trommelbrander moet bij deze situatie extra worden toegevoegd aan de brander van de naverbrander om de rookgassen op de juiste temperatuur te krijgen in de TNV voor de volledige omzetting van de verontreinigingen. Omdat onder de beschreven omstandigheden in het MER 100% van de verontreinigingen in de rookgassen worden aangewend voor het opwarmen van de afgassen in de TNV en geldt dat elke % afname in de samenstelling van de rookgassen die naar de TNV gaan gecompenseerd moet worden door het verbruik van extra aardgas. Het overall rendement van rookgasrecirculatie daarom in deze situatie 0%.

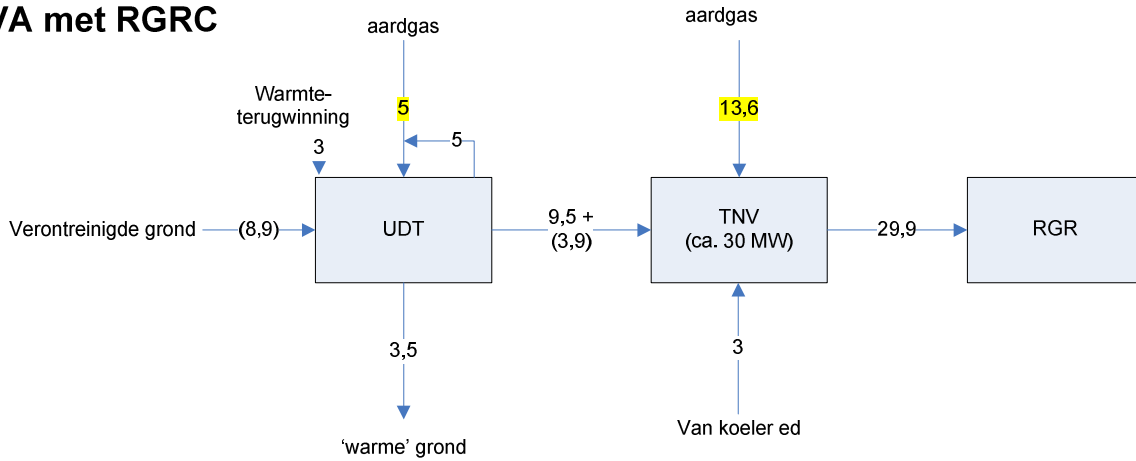
Schematisch (sterk vereenvoudigd), op basis van bijlage 4 MER:



35

Door nuttig gebruik van de energie-inhoud van de uitgedamppte verontreinigingen al in de trommelbrander zal het aardgasverbruik daar afnemen. Bedenk echter dat de energie-inhoud van de afgassen in de TNV (opwarming tot 850 °C, 2 sec., met vocht e.d.) niet anders wordt en op ca. 30 MW gehandhaafd blijft: het aardgasverbruik van de TNV zal derhalve navenant toenemen:

VA met RGRC



5

(voorbeeld met 50% directe energiebenutting in de trommelbrander)

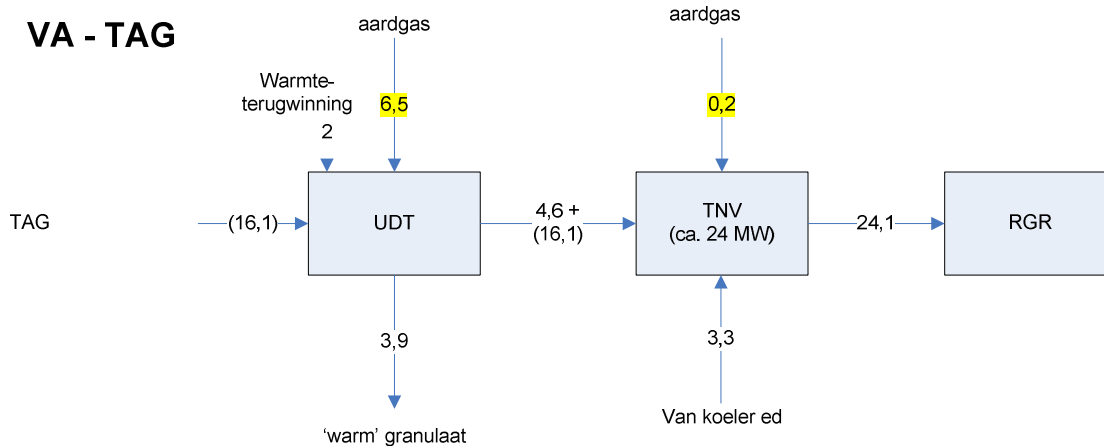
10 Dit geldt ook voor situatie IIb bij de verwerking van grond, elke hoeveelheid energie die uit de gerecirculeerde afgassen wordt teruggewonnen moet ergens anders in deze loop, in dit geval de naverbrander, weer aan de gerecirculeerde afgassen worden toegevoegd om op een gelijke energie-inhoud te komen op het punt waarop de rookgassen worden afgetakt voor het recirculatieproces.

15 In het geval enkel TAG wordt verwerkt kan op basis van theorie wel een energetisch voordeel worden behaald, vooral gelet op het lagere vochtgehalte én de hogere calorische waarde dan bij grond (uitgangspunt 1,6 ipv 1 MJ/kg).

20 In vergelijking met de totale energetische belasting van de TNV bij verwerking van grond, is die bij reiniging van TAG lager: 24 MW ipv 30 MW. Bij de verwerking van enkel TAG is bij de voorgenomen activiteit sprake van een overschot aan energie in de TNV. Dit resulteert dan ook in de temperatuur in de TNV die hoger is dan noodzakelijk voor het bedienen van een TNV voor een volledige omzetting (ca. 997 ipv 900 °C).

Schematisch (sterk vereenvoudigd), op basis van bijlage 4 MER:

VA - TAG

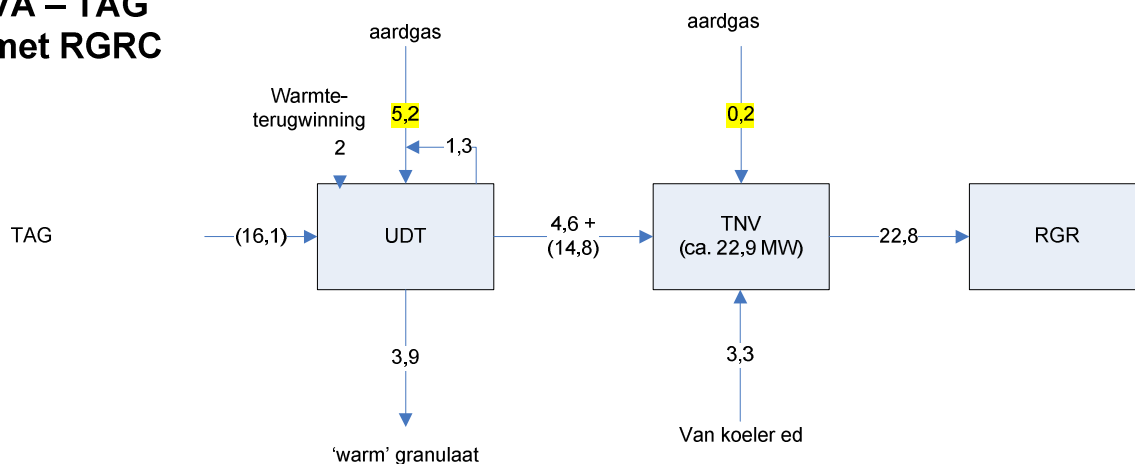


25

Het overschot bedraagt circa 20% indien enkel TAG wordt verwerkt. **Bij inzet daarvan in de trommelbrander kan er een reductie optreden van circa 20% van het gasverbruik in de trommel, en dit is ongeveer gelijk aan 20% van het gehele aardgas verbruik** (bij de reiniging van TAG). De energiewinst neemt nog toe bij een hogere calorische waarde van het te reinigen materiaal.

5

VA – TAG met RGRC



10 Indien meer dan de genoemde 1,3 MW wordt teruggewonnen/benut in de trommel, zal in de TNV meer aardgas moeten worden ingebracht (zie uitleg hierboven voor verwerking van grond: uiteindelijk zal bij de hoeveelheid en het vochtgehalte van de afgassen bij reiniging van TAG in/na de TNV de totale e-inhoud ca. 22,9 MW moeten bedragen).

15 Zoals in de aanvulling van juni 2015 al beschreven stuit rookgasrecirculatie op bezwaren rond betrouwbaarheid en complexiteit van de bedrijfsvoering e.d. Gezien het grote potentiële voordeel zal Jansen na oprichting en ingebruikname de mogelijkheden voor toepassing van rookgasrecirculatie verder gaan onderzoeken in het kader van procesoptimalisatie.

2. Toepassen biomassa

Kwantitatieve uitwerking

Anders dan bij rookgasresirculatie bevat het MER uitgebreide en gedetailleerde massa- en energiebalansen ingeval van toepassing van secundaire brandstof, op twee verschillende manieren:

1. bijmenging aan het te reinigen materiaal (zoals fluff), waardoor (alleen) het aardgasverbruik in de TNV wordt beperkt;
2. verstoken van een (vaste) brandstof (in een aparte voorverbrandingskamer) (vóór de uitdamptrommel).

De effecten van beide scenario's zijn opgenomen in de massa- en energiebalansen zoals opgenomen in bijlage 6.5. van het MER. M.a.w. voor een kwantitatieve beschrijving van de effecten van 'toepassing van biomassa' door separate voorverbranding dan wel bijmenging aan het verontreinigde materiaal (vast of vloeibaar), wordt verwezen naar die bijlage 6.5.

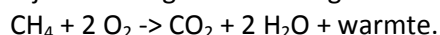
Met andere vormen van biomassa dan de beschreven (schoon) hout en RDF in vaste vorm (andere soorten biomassa) zullen massa- en energiebalansen hebben, die evenredig zijn met de calorische waarde ervan en het vochtgehalte.

Dit geldt ook voor biobrandstof in gas- of vloeibare vorm:

- toepassing van biogas of syn- of producergas is technisch goed mogelijk (zie hierna); vanwege de veelal lagere energie-inhoud van dergelijke brandstoffen, zal het totale verbruik ervan wel evenredig hoger zijn dan het berekende aardgasverbruik;
- dit geldt ook voor biodiesel, pyrolyse-olie (zie hierna) of andere vloeibare biobrandstoffen, die eveneens in beginsel zonder specifieke technische belemmeringen zouden kunnen worden ingezet.

Op basis van welke uitgangspunten, wordt er meer afgas per energie-eenheid geproduceerd bij verbranding van biomassa tov aardgas

Bij de volledige verbranding van aardgas [CH₄] met zuurstof ontstaat CO₂ en water:



Om 1 m³ aardgas te verbranden is 2 m³ zuurstof nodig i.c. 10 m³ lucht omdat dat voor 21% uit

zuurstof bestaat. De hoeveelheid lucht die nodig is voor verbranding van andere brandstoffen (zoals biomassa) is afhankelijk van de aangenomen chemische samenstelling van RDF/biomassa (CHO(S)(N) verhouding van de brandstof, molgewichten, e.d.), de benodigde hoeveelheid zuurstof voor volledige verbranding en de energie die er bij de chemische omzetting tot CO₂ vrijkomt. Op voorhand

wordt opgemerkt dat er vaak nog restvocht aanwezig is in biomassa dat ook een hoeveelheid damp oplevert en dus meer afgas, hetgeen bij aardgas niet het geval is. In het MER is voor de brandstoffen RDF en fluff aan de hand van enthalpiewaarden een iets grotere hoeveelheid verbrandingslucht aangehouden dan bij aardgas (zie bijlage 6.5 MER). In de meeste gevallen zal, als sprake is van een lagere calorische waarde (zoals bij hout, RDF of biomassa), voor een gelijke benodigde input aan energie, meer brandstof nodig zijn en zal dus veelal een grotere af-/rookgashoeveelheid ontstaan per ton te reinigen materiaal.

Er is in het MER (en de aanvulling) gerekend met de volgende calorische waarden:

energiedrager	calorische waarde	opmerking
aardgas	35,1 MJ/Nm ³ (42,1 MJ/kg)	betreft voorgenomen activiteit en M+E-balansen hoofdstuk 4 MER (hoogcalorisch)
hout	14-18 MJ/kg	
RDF	20 MJ/kg	
biomassa	vergelijkbaar met hout	afh., van vochtgehalte en aard
biodiesel	37 MJ/kg	ca. 90% van gewone diesel
thermisch reinigbare afvalstoffen (input) – zie ook bijlage 6.5 MER		
verontreinigde grond	1 MJ/kg	
TAG	1,615 MJ/kg	betreft 85% bruto-waarde

Leg kwantitatief uit waarom vergassing niet toepasbaar is. En is affakkelen bij storing werkelijk een probleem

- 5 Er is voor de verzorging van de energie voor de thermische reiniging van teerhoudend asfalt, grond e.d. middels uitdamping, geen principiële belemmering om aardgas te vervangen door syn- of producergas uit een vergassingsinstallatie (bijv. voor biomassa), biogas uit een vergisting o.i.d. Dat is technisch gezien ook goed mogelijk: zoals al gemeld in de aanvulling op het MER van juni 2015 komen de voorbeeldinstallaties overeen met hetgeen voor de thermische reinigingsinstallatie nodig is (10 MW en 20 MW).
- 10 Bij het nader beschouwen van de mogelijkheden tot het toepassen van een vergassingsinstallatie voor de productie van syngas als vervanging voor aardgas is gebruik gemaakt van de rapportage van Ekwadraat uit 2009 (kenmerk 100385)¹. In deze rapportage is de haalbaarheid van de inzet van kleinschalige vergassingsinstallatie tot 50 MW onderzocht.
- 15 Afgaande op een aardgasbehoefte in de basisvariant van 722 Nm³/uur (TAG) zou op basis van de resultaten uit de rapportage van Ekwadraat volstaan kunnen worden met een 10MW installatie. Deze installatie levert 1.624 Nm³/uur aan syn- of producergas. De calorische waarde van het syngas wordt in de rapportage gesteld op 16,4 MJ/Nm³ (veel lager dus dan voor aardgas).
- 20 Inzet van syngas met een substantieel lagere calorische waarde zal, conform de uitgangspunten zoals hierboven geschetst, resulteren in een fors grotere afgassenstroom en dus in een andere dimensionering van de installatie (bij gelijkblijvende capaciteit). In dit verband wordt opgemerkt dat elders van een lagere energetische waarde wordt uitgegaan (range: 5-10 MJ/m³, afh. van input, techniek, gehanteerde syngasreiniging e.d.).
- 25 Voor het ruimtebeslag wordt een kengetal van 750 m² per MW input gehanteerd. Dat impliceert dat voor een installatie in onderhavige situatie een terrein van ca. 7.500 m² gereserveerd zou moeten worden. Die ruimte is binnen de inrichting niet beschikbaar.
- 30 Bij verwerking van grond zou, afgaande op een aardgasbehoefte in de basisvariant van 1.994 Nm³/uur (zie bijlage 4.4. van het MER) een installatie nodig zijn > 20 MW, resulterend in een ruimtebeslag van > 1,5 ha.
- 35 E.e.a. in oenschouw genomen is vergassing geen reële optie. Bovendien: doelstelling van het voornemen is te komen tot een thermische reinigingsinstallatie en –in beginsel- niet van een onlosmakelijke combinatie van een reinigingsinstallatie met een biomassacentrale i.c. vergassingsinstallatie voor biomassa.
- 40 Affakkelen zal overigens nodig zijn bij storing of stilstand van de reinigingsinstallatie bij afwezigheid van voldoende opslagcapaciteit tijdens overproductie van de vergassingsinstallatie en aantrekkelijk, als de overproductie heel beperkt is. Anders is het rendementverlies door affakkelen relatief groot. Affakkelen zelf kan overigens wel leiden tot extra luchtmissies en mogelijke hinder voor de directe omgeving.

¹ Haalbaarheid van kleinschalige vergassing van biomassa tot groen gas in het kader van transitiepad groen gas, Leeuwarden, 7 juli 2009.

Waarom is toepassing pyrolyse olie niet geschikt/niet beoordeeld?

5 Zoals ook rond vergassing van biomassa al is opgemerkt, is de doelstelling van het voornemen te komen tot een thermische reinigingsinstallatie en –in beginsel- niet van een onlosmakelijke combinatie van een reinigingsinstallatie met een biomassacentrale i.c. pyrolyse-installatie voor biomassa.

Er is echter geen principiële belemmering om pyrolyse-diesel (net als biodiesel) in de installatie te gebruiken als vervanging voor aardgas.

10 In de aanvulling van juni 2015 is aandacht besteed een vloeibare biobrandstof zoals biodiesel², die in beginsel principe prima geschikt is als hoofdbrandstof van de trommelbranders en die op de naverbrander. Ditzelfde geldt voor pyrolyseolie.

15 Pyrolyse-olie wordt veelal geproduceerd door snelle pyrolyse van houtige of andere geschikte biomassa (met voldoende cellulose). Na condensatie ontstaan er drie producten: de olie, gas en kool. Ongeveer 60-70% van de energie in de vaste biomassa komt terecht in de pyrolyseolie.

20 Ook pyrolyse-olie kan in principe prima worden toegepast, met aanpassing van de branders en plaatsing van voldoende opslagtanks. Bij een energetische waarde voor pyrolyse-olie gelijkwaardig aan die voor biodiesel zullen gelijke verbruikscijfers en voorraden optreden zoals aangegeven voor biodiesel. Bij de inzet van pyrolyse-olie als brandstof dient rekening gehouden te worden met het zure karakter van pyrolyse-olie (pH 3). Materiaalkeuze en –gebruik dienen hierop afgestemd te zijn.

25 Net als voor biodiesel geldt dat de massa en energiebalans slechts beperkt zullen wijzigen en gaan we er ook vanuit dat de in het MER opgenomen waarden (zie hoofdstuk 4) min-of-meer ook gelden bij toepassing van pyrolyseolie.

Nader onderzoek leert overigens dat de firma Empyro B.V. de afgelopen jaren druk bezig is geweest met de oprichting van een installatie te Hengelo die beschouwd wordt als de eerste pyrolyse-olie productieplant van deze omvang in Europa.

30 Volgens planning zou deze installatie in 2015 in bedrijf genomen worden; dat is voor zover bekend overigens nog niet gebeurd.

35 Met een capaciteit van 22.500 ton olie per jaar, een dichtheid van 1.170 kg/m³ en een calorische waarde van 17-20 GJ/m³ is de installatie goed voor een energieproductie van 327.000 – 385.000 GJ/jaar. Een substantieel deel van de geproduceerde pyrolyse-olie is reeds bestemd voor gebruik door het naastgelegen FrieslandCampina. De behoefte van de TRI is in de basisvariant ingeschat op ca. 180.000 GJ/jaar (722 Nm³ * 31,5 MJ/m³ * 7.896 uur) bij TAG en 496.000 GJ/jaar (1994 Nm³ * 31,5 MJ/m³ * 7896 uur) bij grond.

40 Geconcludeerd kan worden dat pyrolyse-olie op korte termijn nog in te geringe hoeveelheden beschikbaar zal komen om bij voortduring en met voldoende leveringsgarantie te kunnen worden ingezet. Naar de toekomst toe kan de inzet van pyrolyse-olie wellicht wel overwogen worden doch in de huidige situatie dient hier vooral nog vanaf gezien te worden.

² Biodiesel die voldoet aan de NEN-norm NEN-EN 14214 valt onder de definitie van vloeibare brandstoffen in het BOR; pyrolyse-olie is daarentegen geen standaardbrandstof zoals bedoeld in het BOR en het Activiteitenbesluit