



Torrefactie en CEN/ISO Solid Biofuels

Een quick scan

F.P. Bakker
J.R. Pels

Verantwoording

Dit rapport is opgesteld in opdracht van Agentschap, referentienummer: DENB104052

Abstract

In this report the results of a quick scan on the possibility of implementation of torrefied biofuels in the recent developed CEN en ISO standards (CEN/TC 335 and ISO/TC 238) on Solid Biofuels are presented. Can torrefied biofuels be considered as biofuels? Is it necessary to adapt the existing standard for torrefied biofuels? Is there a need for new dedicated standards? Answers and recommendation are given in this report.

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Werkwijze	6
3. Resultaten quick scan	7
3.1 CEN TC 335 / ISO TC 238	7
3.1.1 Work Group 2, Classification	7
3.1.2 WG3, Quality management	8
3.1.3 WG 4 Physical test methods	8
3.1.4 WG5 Chemical test methods	9
3.1.5 CEN WG3 / ISO WG 6 Sampling	9
3.2 NEN activiteiten	10
3.2.1 NEN NC Vaste biobrandstoffen	10
3.2.2 NEN themadag biobased brandstoffen	11
3.3 Brandstof laboratoria	11
3.3.1 TLR / Peterson	12
3.3.2 NUON Buggenum	13
3.3.3 NUON Hemweg centrale	13
3.3.4 EON Maasvlakte	13
3.3.5 ECN E&S MTC lab	13
3.4 Overige informatie	14
3.4.1 Graz workshop Central European Biomass Conference 2011	14
4. Discussie	15
5. Conclusies en aanbevelingen	16
Appendix	17

Samenvatting

Dit rapport geeft antwoord op de vraag in hoeverre de momenteel beschikbare Europese en internationale standaarden toepasbaar zijn voor de productgroep getorreficeerde biobrandstoffen. Om een antwoord te krijgen op deze vraag is een quick scan uitgevoerd waarin betrokken partijen op dit gebied zijn benaderd om hun ervaringen te delen. Het blijkt dat op dit moment de voor vaste biobrandstoffen ontwikkelde standaarden goed bruikbaar zijn. De markt heeft nog geen behoefte aan nieuwe standaarden zo lang er geen grootschalige hoeveelheden getorreficeerde biomassabrandstof verkrijgbaar zijn. Om de voordelen van getorreficeerde brandstoffen beter te kunnen weergeven, zouden op niet al te lange termijn standaarden op het gebied van maalbaarheid en vochtafstotende eigenschappen moeten worden ontwikkeld. Er zijn momenteel veel producten in ontwikkeling op het gebied van getorreficeerde brandstoffen. Partijen geven zelf aan dat grootschalige introductie van deze producten op de markt niet lang meer op zich zal laten wachten. Dan zal ook duidelijker kunnen worden wat er op het gebied van standaardisering nog moet worden gedaan om de specificaties van getorreficeerde brandstoffen goed te kunnen vaststellen.

1. Inleiding

In 2010 zijn de CEN-standaarden voor Solid Biofuels grotendeels afgerond. Tegelijkertijd is een ISO-traject gestart waarbij deze standaarden omgezet gaan worden naar ISO. De CEN-standaarden zijn van goede kwaliteit en zullen waarschijnlijk grotendeels in ISO worden overgenomen. Een nieuwe ontwikkeling die echter ontbreekt is de ontwikkeling van getorreficeerde brandstoffen. Omdat deze pas zeer recent op de markt zijn gekomen, zijn deze nog niet in de standaarden opgenomen. Aangezien getorreficeerd materiaal duidelijk anders is, is de verwachting dat er aanpassingen nodig zijn.

In de ontwikkeling van torrefactie loopt Nederland en de Nederlandse industrie voorop. Er zijn verschillende bedrijven die pilots en demonstratie projecten uitvoeren. Aangezien ze zelf aangeven dat grootschalige marktintroductie niet lang op zich zal laten wachten hebben zij op korte termijn belang bij een goed beeld hoe de bestaande standaarden geschikt gemaakt kunnen worden voor deze nieuwe brandstoffen.

Doel van deze quick scan is helder te krijgen welke aanpassingen nodig zijn en wat de speerpunten zouden moeten zijn voor de aanpassing van standaarden aan de nieuwe torrefactiebrandstoffen. Met dit overzicht kan dan de Nederlandse inbreng in ISO worden bepaald.

2. Werkwijze

Vanuit de bestaande kennispositie van ECN op het gebied van zowel standaardisering als torrefactie is een overzicht opgesteld van toepasbaarheid van bestaande ISO en CEN standaarden en zijn knelpunten geïdentificeerd waaraan gewerkt zal moeten worden om de vermarkting van getorreficeerde biobrandstoffen te ondersteunen. Het resultaat van deze quick scan zal o.a. in de Nederlandse normcommissie worden gebruikt om positie te bepalen binnen ISO 238.

Geraadpleegd zijn de werkgroepen van CEN 335 / ISO TC 238 (Solid Biofuels), brandstof laboratoria en vertegenwoordigers van marktpartijen. Daarnaast heeft NEN een aantal activiteiten op dit gebied georganiseerd die ook in deze quick scan aan de orde komen.

ECN heeft in deze quick scan de bruikbaarheid van de ISO 238 standaarden alsmede de noodzakelijke aanpassingen en behoefte aan onderzoek per werkgroep onderzocht. Dit betreft de onderwerpenklassificatie, kwaliteitszorg, bemonstering en fysische en chemische testmethodes.

3. Resultaten quick scan

3.1 CEN TC 335 / ISO TC 238

In 2008/2009 is begonnen met het samenvoegen van CEN TC 335 (Solid Biofuels) en ISO TC 238 (Solid biofuels). Vrijwel alle leden van CEN TC 335 hebben ook plaats genomen in ISO/TC 238. De indeling van beide TC's is vrijwel identiek. In ISO is een extra werkgroep toegevoegd, te weten werkgroep 3 (Quality management). De CEN TC 335 werkgroep 3 (sampling) heeft in ISO TC 238 nummer 6 gekregen. Scott Cedarquist (USA) en Steffan Mellin (Canada) zijn nieuwe convenors van ISO TC 238 met respectievelijk betrekking tot WG6 (Sampling) en WG4 (Physical test methods).

Op 11, 13 en 14 oktober 2010 hebben alle werkgroepen vergaderd op de TC meetings in Delft. Daar is ook het onderwerp getorreificeerde brandstof aan de orde geweest, een weergave hiervan volgt hieronder.

3.1.1 Work Group 2, Classification

In het WG 2 rapport ISO TC 238 meeting 14-10-2010 Delft van de convenor (Eija Alakangas, FIN) werd al aandacht besteed aan dit onderwerp. Geconstateerd werd dat in de scope van ISO/TC238 WG2 al rekening is gehouden met thermisch behandelde materialen. Hieronder de exacte beschrijving van de scope van deze werkgroep:

Scope ISO/TC238 WG2

This international standard determinates the fuel quality classes and specification for solid biofuels. According the mandate given for the standardisation work, the scope of the ISO/TC 238 only includes raw and processed material originating from

- *Forestry and arboriculture,*
- *Agriculture and horticulture*
- *Aquaculture*

NOTE 1: Raw and processed material includes woody, herbaceous, fruit, aquatic biomass and biodegradable waste originating from above sector.

*NOTE 2. Chemically treated material (**except air, water and heat treated**) can not include halogenated organic compounds and heavy metals more than typical virgin material values (see Annex B or typical values of country of origin, if they are not specified in this document).*

Ook in EN 14961-1, Fuel Specifications and Classes, is thermisch behandelde biomassa opgenomen. De EN 14961 is de standaard die verhandelde biomassabrandstoffen klassificeert.

General requirements – Part 1

- *EN 14961-1 as a basis, scope broader includes also thermally treated biomass (mild form pyrolysis/torrefaction*

Traded forms in Part 1 - General requirements

- *Briquettes*
- *Pellets*
- *Wood chips*
- *Hog fuel*
- *Wood logs*
- *Sawdust*
- *Shavings*

- *Bark*
- *Straw bales, reed canary grass bales and miscanthus bales*
- *Energy grain*
- *Olive residues*
- *Fruit seed*
- *Charcoals*
- ***Thermally treated biomass (mild pyrolysis/torrefied biomass)***
- *General master table for others*

De convenor van WG2 heeft begin 2011 een update gegeven over de positie van getorreficeerde brandstoffen in WG2. Thermisch behandelde biomassa wordt benoemd in de terminologie standaard en is ook als aparte tabel ondergebracht in de standaard Fuel Specifications and classes (Brandstof Specificatie en klasse indeling). Thermisch behandelde pellets zijn ondergebracht in de pellet tabel. Tevens zijn aanpassingen doorgevoerd op het gebied van specifieke eigenschappen zoals bulk dichtheid klassen. De draft standaard met deze aanpassingen is begin 2011 voor commentaar binnen de werkgroep verspreid.

Het is naar mening van WG2 nog niet mogelijk om een product standaard voor getorreficeerde biomassa op te stellen omdat dit product nog niet of nauwelijks wordt verhandeld.

3.1.2 WG3, Quality management

In het WG 3 report ISO TC 238 meeting 14-10-2010 Delft van de convenor (Gideon Richards, UK) werd alleen impliciet aangegeven dat in de update van de standaard eisen aan getorreficeerde brandstoffen moeten worden opgenomen. In het rapport staat slechts:

- *Started updating FQA draft, but now need to add / improve elements to support the requirements of:*
 - *Additional Fuels, such as, aquaculture, torrefied fuels, elephant grass, palm wood, coconut wood, etc.*
 - *Additional work on storage, handling and distribution*
 - *Large scale supply chains*
 - *Chemically Treated Wood*
 - *Trackability and Traceability*

Uit een update van de situatie begin 2011 van de convenor blijkt dat getorreficeerd hout ook binnen WG2 op de agenda begint te verschijnen. Aanbeveling van de convenor is om dit onderwerp meteen internationaal (in ISO kader) aan te pakken. Hij geeft ook aan, dat het enerzijds nog te vroeg voor implementatie in standaarden en anderzijds de bestaande chemische en fysische test methodes al toepasbaar zijn of vlot kunnen worden ingebracht. De convenor geeft aan:

Torrefied wood (particularly pellets) are moving up the agenda rapidly and WG3 would support the TR on this and also ISO 238 working on it. As we have an International standard being developed now I am less sure we should be developing CEN standards on this. Torrefied wood is not only being developed in Europe but worldwide. It is in quite an early stage in its development and we should consider if we are a bit early in developing some elements of the standards at this point. Chemical Analysis and physical properties characterisation of the actual resource are probably quicker to deal with than traded form and QA.

3.1.3 WG 4 Physical test methods

Uit het WG 4 rapport van de ISO TC 238 meeting 14-10-2010 Delft (Convenor Steffan Melin, CAN) blijkt dat het onderwerp getorreficeerde brandstoffen daar nog niet is behandeld. Echter, op 31 januari en 1 februari was er een gecombineerde CEN TC 335 / ISO TC238 WG4

bijeenkomst bij DONG in Kopenhagen, waar het onderwerp getorreficeerde brandstoffen wel ter sprake is gekomen. Men was het er over eens dat het nog te vroeg is om aparte standaarden voor die categorie op te stellen. De markt is zich nog maar net aan het ontwikkelen, zodat voor een aantal parameters nog niet duidelijk is of en hoe dat gemeten moet worden. Daarom werd voorgesteld om samen met CEN 335 / TC 238 WG5 een NWIP (New Work Item Proposal) in te dienen voor het opstellen van een technical report (TR) met het karakter van een quick scan, wat zou er nodig zijn, wat is momenteel beschikbaar en wat ontbreekt nog. Naderhand is in overleg met Lars Sjöberg besloten om dat als convenor van WG5 te initiëren. De indiening van dit *new work item proposal* heeft eind maart 2011 plaatsgevonden.

3.1.4 WG5 Chemical test methods

Uit het WG 5 report ISO TC 238 meeting 14-10-2010 Delft (convenor Frits Bakker NL) blijkt dat het onderwerp getorreficeerde brandstoffen expliciet is behandeld.

Proposed new work items

- *Hg (proposal Chris Wiberg , based on ASTM method)*
- *Torrefied materials (Biosusterm M.Englisch)*
- *Quick screening for unexpected contaminations*
 - *Radioactivity*
 - *PAH*
 - *Organic halogens, pesticides*
 - *Solvents (e.g. hexane in palmpitkernels)*

Binnen de werkgroep is besproken of en welke problemen er zouden zijn bij het analyseren van getorreficeerde brandstoffen. Voor CHN, S, major en minor elements zijn geen problemen te voorzien, voor de bepaling van Cl en S met behulp van zuurstof bom ontsluiting werd gerapporteerd dat er problemen met de verbranding zijn, soms is de verbranding onvolledig omdat een deel van de brandstof tijdens de verbranding wordt 'weggeblazen' en onverbrand wordt aangetroffen in de opvangvloeistof op de bodem van de zuurstof bom. Mogelijke oplossing lijkt te zijn het materiaal los in de cup te storten, vervolgens te bevochtigen met 10-20% water om zo de reactiviteit van het materiaal te verminderen, en na 2-3 uur wachten de ontsluiting/verbranding te starten. Een aandachtspunt voor verder onderzoek, temeer omdat met een aantal vulstoffen de brandstof hydrofobe eigenschappen krijgt en benatten dan niet gaat lukken.

Besproken is ook hoe om te gaan met getorreficeerde pellets met mengsels van biomassa en mogelijk fossiele additieven, of mengsels van biomassa en SRF of sloophout. Wat betreft de toegevoegde additieven zijn er analytisch gesproken wel mogelijkheden om dit soort toevoegingen te karakteriseren. Als het gaat om mengsels van biomassa en SRF of sloophout, na torrefactie is het niet goed meer mogelijk om de individuele componenten te herkennen. Wel is het nog steeds mogelijk met de ¹⁴C methode het biogeen aandeel te bepalen. Ook kunnen sporen analyses met de standaard analyse methode voor major en minor elementen of SEM opnames mogelijke bijmenging van SRF en of sloophout opsporen.

Met de import van biobrandstoffen uit andere streken loopt men het risico om vreemde plantenziektes (invasive objects) mee te importeren. Torrefactie zou een proces kunnen zijn waarmee een groot deel van dit soort risico's kan worden verkleind.

3.1.5 CEN WG3 / ISO WG 6 Sampling

Uit het WG 6 report ISO TC 238 meeting 14-10-2010 Delft (Convenor Scott Cedarquist, USA) blijkt dat ook daar het onderwerp getorreficeerde brandstoffen is besproken. In de WG6 vergadering werd geconstateerd dat meer informatie nodig is om het werkprogramma goed te kunnen bijstellen. Aanbeveling is om eerst te kijken naar al eerder uitgevoerd werk op dit gebied.

Update on CEN Standards

- Considered broadening of scope in ISO:
 - More information on some solid biofuels: torrefied wood, bagasse (sugar cane), cherry pits, nut shells
 - Automatic sampling from coal norm
- Look for existing work already done on different types of biofuels

Uit de update van de convenor (situatie begin 2011) blijkt dat dit onderwerp in WG6 wel speelt. De indruk in WG 6 is dat het item getorreficeerde brandstoffen zich voor een groot deel nog in de onderzoeksfase bevindt. Ook hier ontbreekt nog informatie om goede criteria voor bemonstering te kunnen opstellen. Een specifiek probleem voor de werkgroep sampling is dat verificatie van de samenstelling als gevolg van de thermische conversie wordt bemoeilijkt. De convenor geeft aan:

Torrefied materials were discussed during a recent working group 6 conference call. There was definitely interest in this topic. I copied a section of my draft minutes directly below. I have been seeking data to support inclusion of other materials into the sampling standards (i.e. cherry pits, peanut hulls, and bagasse). For those materials we are looking for independent reports that include moisture, ash, and chloride along with the sampling and test protocols used to obtain the data. Existing examples of known material data are included in Annex F as attached. We would need similar details for torrefied materials. As there may be a wide range of base materials that would be thermally processed, this may raise some problems when trying to collect the needed data. We plan to discuss this topic further. I could certainly use input on what questions to ask the group. They specifically noted that this should be maintained as an agenda item.

6.1 The addition of torrefied wood to the standards:

- *It was discussed that this topic was still mainly in the research stage. There has been significant interest expressed from industry. Much technology has been developed. It was noted that a torrefaction group had formed within “LinkedIn”. The group is listed as the “torrefied wood pellets group” and is reported as being quite active. It was noted that this could be an outreach tool to solicit input for working group 6 activities.*
- *It was also noted that this topic was being discussed by other ISO/TC 238 working groups.*
- *It was noted that ongoing research is focused on this material.*
- *It was discussed that the visual inspection of torrefied wood does not lend itself to quality verification because of inconsistencies in the source material. This material is better verified in a laboratory.*
- *It was noted that this topic should be maintained on future agendas.*

3.2 NEN activiteiten

3.2.1 NEN NC Vaste biobrandstoffen

Op 13 oktober 2010 gaf ECN een presentatie over de standaardisering van biomassabrandstoffen met een focus op getorreficeerd materiaal. Centraal stond de vraag welke standaarden nodig zijn en hoe deze in te passen in de BIODAT database (www.biodat.eu). In het kort was de reactie van het publiek dat de ontwikkeling van standaarden moet volgen uit de behoeftes van de industrie en dat die behoeftes nog niet duidelijk geformuleerd zijn.

Getorreficeerde biomassabrandstoffen hebben grote overeenkomsten met reguliere biomassabrandstoffen, maar er ontbreken een aantal standaarden. Dit zijn o.a. maalbaarheid en waterbestendigheid, twee eigenschappen die door toepassing van torrefactie juist sterk verbeterd worden en dus prominent op de lijst van te ontwikkelen standaarden moeten staan. Uit de interactie met het publiek bleek dat de gebruiker, die toch de voornaamste drijvende kracht is achter standaarden, nog niet weet wat er leverbaar is en welke prijskaartjes er aan bepaalde kwaliteitsniveaus hangen. Zij willen eerst uitgebreid kennis nemen van wat er mogelijk is voordat ze over standaarden willen gaan praten. Normalisatie-instituten moeten niet het voortouw nemen en standaarden gaan ontwikkelen zolang de eisen niet duidelijk zijn.

De voornaamste conclusie van die dag was dat de tijd rijp is om voorbereidingen te treffen voor nieuwe of aangepaste standaarden, zodat t.z.t. een snelle invoering mogelijk is.

3.2.2 NEN themadag biobased brandstoffen

Op de NEN themadag biobased brandstoffen op 1 februari 2011 is de behoefte aan standaarden voor getorreficeerde brandstoffen gepeild. Het deelnemersveld was erg divers, relatief veel recyclingbedrijven, weinig leveranciers van torrefactietechnologie. De dag was vooral gericht op certificering en duurzaamheidscriteria van non-energy/non-food producten.

Het belangrijkste resultaat van de dag was de boodschap, dat standaarden zijn pas levensvatbaar als de klanten het willen. Labs, certificeerders, de EU, etc. kunnen een wildgroei aan keurmerken, en nationale normen creëren, zoals bij duurzaamheidskeurmerken. Daar komt pas een einde aan als de gebruikers daartoe besluiten. De overheid kan initiëren en opleggen, maar vrijwillige standaarden moeten uit de markt komen. Dit geldt dus ook voor standaarden op torrefactie gebied.

Conclusie t.a.v. torrefactie standaarden:

- De markt is nog niet rijp voor torrefactie standaarden. Eerst een fatsoenlijk product maken. Vervolgens de wensen van de gebruikers inventariseren en dan pas kun je standaarden gaan invoeren.
- Laboratoria kunnen vooruitlopend op de ontwikkelingen alvast meetmethoden ontwikkelen, maar moeten er rekening mee houden dat het nog wel even gaat duren voordat die tot een standaard komen. Dit is voor getorreficeerde biomassa vooral van toepassing op:
 1. maalbaarheid,
 2. waterafstotendheid,
 3. torrefactie graad,
 4. compactie verhouding,
 5. bindmiddel, gehalte en type
 6. gehalte afval in mix pellets (biogeen gehalte)
- Duurzaamheid kan men apart certificeren; issues zijn niet anders dan bij andere duurzaamheidschema's

3.3 Brandstof laboratoria

De meeste ontwikkelde ISO en CEN standaarden voor vaste biomassabrandstoffen zijn gericht op het bepalen van fysische en chemische parameters. Een aantal laboratoria in Nederland hebben al ervaring opgedaan met de toepassing van deze standaarden op getorreficeerd brandstoffen. Zij zijn gevraagd om hun mening te geven.

3.3.1 TLR / Peterson

Gezien de brede ervaring van dit bedrijf is het lab bezocht en is gesproken met een aantal van hun experts. Het lab heeft al veel ervaring opgedaan met getorreficeerde brandstoffen.

Algemene zaken

TLR onderzoekt momenteel producten van 4 aanbieders. Er zijn nogal wat variaties in verschijningsvormen, te weten:

- Pellets
- Chips
- Poeder

Er worden producten in verschillende torrefactie gradaties aangeboden. De producten lijken veel op steenkool maar zijn veel lichter, wat met name zichtbaar wordt als er sprake is van stofvorming als gevolg van monster voorbereiding (overslag, malen)

De geclaimde voordelen van getorreficeerde brandstoffen zijn volgens TLR:

- Hogere energie inhoud = lagere transportkosten
- Opslag buiten (nat) mogelijk
- Betere maalbaarheid ten opzichte van onbehandelde biobrandstoffen

Vaak komt product ‘af fabriek’ aangeleverd, dan is het product kurkdroog en licht hygroscopisch. Labmonsters moeten acclimatiseren om hygroscopische effecten te onderdrukken (van 0 naar 4% vocht in korte tijd)

De ervaring van TLR is, dat de voorbehandeling van brandstofmonsters die intensief zijn getorreficeerd vaak gepaard gaat met stofvorming, zoals met steenkool het geval is, maar met dat verschil dat het gevormde stof een beduidend lagere dichtheid heeft met alle gevolgen van dien.

Bruikbaarheid analyse standaarden

In het algemeen worden ‘ biobrandstof ‘ methodes gebruikt. Uitzondering is de meting van de maalbaarheid, dat wordt m.b.v. de hard grove index gemeten.

Monster voorbereiding (malen) gaat makkelijker dan hout. Wel opletten met steentjes of metaalresten, bij malen is er dan kans op vonkvorming en dan is er kans op ontbranding van het monster tijdens de maalstap of vlak daarna. In het algemeen lijken vers getorreficeerde brandstoffen nogal reactief te zijn, dan lijkt het materiaal pyrofoor gedrag te vertonen. Na enige uren blootstelling aan buitenlucht lijkt een soort van passiveren op te treden (opname zuurstof op actieve plaatsen, wellicht ook een rol voor opgenomen water)

Monsters bij kunnen aanleveren vaak zeer droog zijn, dan is het materiaal hygroscopisch en is geen vocht meetbaar. Aanbeveling, voor de vochtbepaling onder stikstof drogen, want het materiaal reageert bij die temperatuur met zuurstof (net als b.v. bruinkool en SRF)

Bij de biomethode om as te bepalen is het noodzakelijk te werken met getrapd opwarmen, anders is er kans op spontane ontbranding en verliezen.

Bepaling van de deeltjesgrootte in pellets na waterbehandeling werkt niet met getorreficeerd materiaal.

Voor de bepaling van de calorische waarde, S en Cl geldt dat sommige producten moeilijk tot een pil te persen zijn, met name de ver getorreficeerde brandstoffen. Het materiaal is dan stoffig en bros, moet daarom met benzoëzuur o.i.d. tot pil worden geperst. Verse, niet gestabiliseerde producten ontsluiten heftig in de zuurstof bom, het stalen lont smelt soms, afdichtingringen

raken aangetast. Dat kan overigens worden verholpen door voor de verbranding water toe te voegen.

Er zijn geen bijzonderheden te melden t.a.v. overige fysische tests, de bepaling van gehalte vluchtig materiaal, CHN, major en minor elements.

3.3.2 NUON Buggenum

In Buggenum is al enige ervaring opgedaan met getorreificeerd materiaal. Hun ervaring is dat gezien de brosheid van het product, het zich heel goed laat malen in een walsenmolen, tot een poederkoolfijnheid.

Het lab bepaalt het totaal vocht, asgehalte, CHN, S, Cl, verbrandingswarmte, macro as samenstelling. Voor al deze bepalingen wordt geen afwijkend gedrag gevonden. Het product laat zich na malen goed verbranden en verwerken bij de diverse analyses.

Er zijn enkele stromen torregetorreificeerd hout die nu onderzocht worden. Er staat een test op het programma met 50 % meevergassen van torregetorreificeerd hout. Hiervoor loopt momenteel een vooronderzoek.

3.3.3 NUON Hemweg centrale

Het lab heeft nog niet veel ervaring met dit soort brandstoffen. Er zijn nog geen specifieke problemen aan het licht gekomen. De verwachting is dat de voor (bio) brandstoffen ontwikkelde standaarden zonder problemen kunnen worden toegepast, met als aandachtspunt dat mogelijk het meetbereik van de toegepaste methode wat moet worden bijgesteld. Specifieke problemen met transport, opslag en voeding zijn nog niet bekend.

3.3.4 EON Maasvlakte

Het lab analyseert dit soort brandstoffen met zekere regelmaat, ongeveer eenmaal per maand. Voor analyse worden de monsters ingezet net als biomassa en daar worden geen problemen bij ondervonden. Hun ervaring is dat de beschikbare normen zonder problemen kunnen worden toegepast. Ook op het gebied van logistiek zijn geen problemen bekend.

3.3.5 ECN E&S MTC lab

Het analytisch lab heeft enige jaren ervaring met halfproducten en eindproducten van torregetorreificeerde biobrandstoffen. Jaarlijks worden tientallen torregetorreificeerde brandstof monsters geanalyseerd. Het betreft naast product analyse (CHN, verbrandingswaarde, Cl S, major en minor elementen) ook diverse analyses tijdens het productie proces.

Er worden bij het uitvoeren van brandstof analyses geen bijzondere voorzieningen getroffen, de voor biobrandstoffen ontwikkelde standaard analyse technieken blijken zonder aanpassingen te kunnen worden toegepast. De monsters zijn eenvoudig te malen (schijventrilmolen), niet bijzonder statisch geladen, geen problemen met zelf ontbranding.

Daarnaast is bij ECN ervaring opgedaan met de bij de productie van getorreificeerde brandstoffen vrijkomende gasen en condensaten. Voor de meting van organische verbindingen als vetzuren, aldehydes, ketonen en fenolen moesten, vanwege het ontbreken van standaarden op dit gebied, eigen methodes worden ontwikkeld, met name met GC-MS analyses. Voor de meting van permanente gasen als CO en CO₂ in de gasen (voor en na verbranding) konden de door ECN voor stookgas ontwikkelde presample en analyse technieken worden ingezet.

3.4 Overige informatie

3.4.1 Graz workshop Central European Biomass Conference 2011

De presentaties zijn gescand op eigenschappen van torregetorreficeerde brandstoffen die in principe in aanmerking komen voor inbedding in bestaande of nog te ontwikkelen biobrandstof standaarden.

De volgende items werden geïdentificeerd;

- getorreficeerde brandstoffen claimen een durability > 98%
- off-gassing criteria
- hydrofobiciteit
- stofvorming in relatie met brandgevaar
- verbrandings eigenschappen (procesmatig)
- dichtheid (typische waarden 700-750 kg/m³)
- zelf ontbranding temperatuur (gewenst > 400 °C)
- verminderde biologische afbraak en warmte ontwikkeling (broei?)
- torrefactie graad
- product standaardisatie (marktgericht)

4. Discussie

Uit de verzamelde gegevens komen twee punten naar voren waar iedereen het in grote lijnen mee eens lijkt te zijn:

- In dit stadium lijkt het nog niet nodig te zijn om de voor biobrandstof ontwikkelde standaarden aan te passen voor getorreficeerde brandstoffen. De huidige set standaarden zijn goed vooralsnog toepasbaar.
- Er zijn nogal wat verschillen in soorten getorreficeerde brandstoffen, naast verschijningsvorm (chips, pellets met uiteenlopende kwaliteit, poeder) ook mate van torrefactie, de markt zal bepalen welke vormen succesvol zijn, dan is aanpassing van de bestaande standaarden pas aan de orde.

Daarnaast zijn er issues waar de meningen over verdeeld lijken te zijn:

- Laboratoria, die te maken hebben met verse eindproducten, ondervinden soms problemen met de reactiviteit van het product.
- Andere laboratoria, die blijkbaar van doen hebben met gestabiliseerde producten, hebben daar geen problemen mee en kunnen hun biobrandstof methodes zonder problemen inzetten.
- In bepaalde gevallen lijkt er bij opslag / transport sprake te zijn van vorming van CO. Wordt dat tijdens opslag gevormd of komen resten CO ontstaan bij het productieproces vertraagd vrij?

Over een aantal onderwerpen lijkt nog onvoldoende bekend te zijn:

- Hoe kun je de maalbaarheid goed meten. De Hardgrove Grindability Index (HGI) voldoet op zich voor steenkool, maar lijkt voor (getorreficeerde) biomassa minder geschikt. De vraag is echter wat hiervoor in de plaats moet komen.
- Vers getorreficeerd materiaal is in bepaalde gevallen nogal reactief, met alle gevolgen van dien bij opslag en analyse. Reageert het materiaal nog met zuurstof uit de buitenlucht? Is dat een tijdelijk effect of is dat vergelijkbaar met bijvoorbeeld het gedrag van bruinkool? Wat is de bijdrage van de aanwezigheid van water aan dit fenomeen?
- Grootschalige import van biobrandstoffen brengt een risico van import van vreemde ongewenste levensvormen (schimmels, parasieten e.d.) met zich mee. Torrefactie biedt de mogelijkheid dit soort bronnen te elimineren / reduceren. Het is niet duidelijk hoe de aanwezigheid of afwezigheid van ongewenste levensvormen te meten.

Ten slotte is nog aan het licht gekomen, dat het proces van torrefactie met zich mee brengt, dat visuele inspectie van het materiaal op aanwezigheid van niet biogene bestanddelen (sloophout, SRF) niet meer mogelijk is. Alles is bruin of zwart. Daarvoor zijn er echter wel een aantal analytische technieken beschikbaar om achteraf de aanwezigheid van ongewenste toevoegingen te constateren. Dat zijn naast de standaardanalyse op sporenelementen:

- SEM analyse (Scanning Electron Microscope), resten van weefselstructuren en individuele verf deeltjes
- De ¹⁴C methode inzetbaar om het aandeel biogeen (koolstof) te meten en zo de aanwezigheid van fossiele componenten (plastics) uit te sluiten.

5. Conclusies en aanbevelingen

De hoofdconclusie is dat op dit moment, getorreficeerde brandstoffen in het algemeen inzetbaar zijn als brandstof en dat de meeste ontwikkelde Europese en ISO standaarden vrijwel ongewijzigd toepasbaar zijn. Normen op bepaalde gebieden, zoals maalbaarheid, waterafstotende eigenschappen en specifieke veiligheidsissues ontbreken nog. Daar is al wel aandacht voor binnen NEN CEN ISO.

Het is wel de juiste tijd om voorbereidingen te treffen, zodat een snelle invoering van standaarden voor getorreficeerde biomassa-brandstoffen mogelijk zal zijn. Binnen CEN 335 ISO TC 238 is het standpunt, dat op korte termijn kan worden aangevangen met de implementatie van getorreficeerde biobrandstoffen in de bestaande en nog te ontwikkelen standaarden reeks. Dat zou dan het beste kunnen worden opgestart door het opstellen van een Technical Report waarin per item een eerste aanzet voor implementatie kan worden gegeven. Voor deze route wordt gekozen omdat men van mening is dat er nog maar een beperkte marktvraag is, producten nog niet volledig zijn uitontwikkeld en nieuwe producten op de markt komen.

Op niet al te lange termijn zou een referentie materiaal ontwikkeld moeten worden, dat min of meer representatief is voor deze klasse brandstoffen, met name interessant voor geaccrediteerde biobrandstof laboratoria die dan in staat zijn hun scope onderbouwd kunnen verbreden.

Appendix

Tabel met ISO TC 238 standaarden, bruikbaarheid voor getorreficeerde brandstoffen. Deze tabel is gepresenteerd aan de NEN normcommissie Vaste Biobrandstoffen op 22 maart 2011.

Legenda:

Torr status	= implementation status for torrefied fuels
Y	= applicable, can be used without adaptations
?	= status unknown, might be useful
NWI	= New Work Item, important issue
NA	= not applicable

Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels - Terminology, definitions and descriptions	EN 14588	Y

Work Programme for field of *WG 2 Fuel specifications and classes*

Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 1: General requirements	EN 14961-1	Y
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 2: Wood pellets for non-industrial use	prEN 14961-2	Y
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 3: Wood briquettes for non-industrial use	prEN 14961-3	NA
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 4: Wood chips for non-industrial use	prEN 14961-4	NA
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 5: Firewood for non-industrial use	prEN 14961-5	NA
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 6: Non woody pellets for non-industrial use	prEN 14961-6	NWI
Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 7: Non woody briquettes for non-industrial use		NA

Work Programme for field of *WG 3 Fuel quality assurance*

Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels - Fuel quality assurance	prEN 15234	Y
Solid biofuels – Conformity assessment for fuel quality assurance		NWI
Solid biofuels – Model quality assurance manual		NWI

Work Programme for field of *WG 4 Physical and mechanical test methods*.

Title	Core documents	Torr status
Batch 1		
Solid Biofuels - Determination of calorific value	EN 14918	Y
Solid Biofuels - Determination of bulk density	EN 15103	Y
Solid Biofuels - Determination of moisture content – Oven dry method – Part 1: Total moisture – Reference and simplified method	EN 14774 – 1,2	Y
Solid Biofuels - Determination of moisture content - Oven dry method – Part 2: Moisture in general analysis sample	EN 14774- 3	Y
Solid Biofuels - Determination of the content of volatile matter	EN 15148	Y
Solid Biofuels - Determination of ash content	EN 14775	Y
Solid Biofuels - Determination of particle size distribution. Part 1: Oscillating screen method using sieve apertures of 1 mm and above	EN 15149 – 1	Y
Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels - Determination of particle size distribution. Part 2: Vibrating screen method using sieve apertures of 3,15 mm and below	EN 15149 - 2	NA
Batch 2		
Solid Biofuels - Determination of particle density	prEN 15150	Y
Solid Biofuels - Determination of mechanical durability of pellets and briquettes - Part 1: Pellets	EN 15210 – 1	Y
Solid Biofuels - Determination of mechanical durability of pellets and briquettes - Part 2: Briquettes	prEN 15210 – 2	Y
Solid Biofuels - Determination of bridging properties		?
Solid biofuels – Determination of length and diameter of pellets	prEN 16127	Y
Solid biofuels – Impact resistance		NWI
Solid biofuels – Hardness of pellets		NWI
Batch 3		
Solid Biofuels - Determination of particle size distribution - Sieving		Y
Solid biofuels – Determination of particle size distribution by image analysis		?
Solid biofuels - Determination of particle size distribution of disintegrated pellets	prEN 16126	NA
Solid biofuels - Grindability		NWI
Batch 4		
Solid Biofuels - Determination of ash melting behaviour – Part 1: Characteristic temperatures method	CEN/TS 15370-1	?
Solid biofuels – Determination of solid impurities 1. Coarse impurities above 2 mm 2. Fine mineral impurities below 2 mm		?
Batch 5		
Solid biofuels – Permeability in storage		NWI
Solid biofuels – Angle of repose		?
Solid biofuels – Angle of drain		?
Batch 6		
Solid biofuels – Off-gassing properties		NWI

Batch 7		
Solid biofuels – Minimum auto-ignition temperature of dust cloud	ASTM E1491	?
Solid biofuels – Minimum auto-ignition temperature of dust layer	USBM RI 5624	?
Solid biofuels – Minimum ignition energy of dust clouds	ASTM E2019 prEN 13821	?
Solid biofuels – Pressure and pressure rate for wood dust	ASTM E1226 prEN 14034-2 ISO 6184-1	?
Solid biofuels – Minimum explosible concentration of wood dust	ASTM E1515 prEN 14034-3	?
Solid biofuels – Limiting Oxygen Concentration	ASTM E1515m prEN 14034-4	?
Solid biofuels – Hot surface ignition temperature of dust layer	ASTM E2021 EN 50281	?
Solid biofuels – DC Resistance or conductivity	ASTM D257	?
Solid biofuels – Flammability of wood dust	UN MTC Test N.1	?

Work Programme for field of WG 5 *Chemical test methods*.

Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels - Determination of total content of carbon, hydrogen and nitrogen - Instrumental methods	prEN 15104	Y
Solid Biofuels - Determination of total content of sulphur and chlorine	prEN 15289	Y
Solid Biofuels - Determination of the water soluble content of chloride, sodium and potassium	prEN 15105	Y
Solid Biofuels - Determination of major elements	prEN 15290	Y
Solid Biofuels - Determination of minor elements	prEN 15297	Y
Solid Biofuels – Conversion of analytical results from one basis to another	prEN 15296	Y
Solid biofuels – Determination of the chemical composition by XRF (X-ray fluorescence)		Y

Work Programme for field of WG 6 *Sampling and sample reduction*.

Title	Core documents	Torr status
Solid Biofuels - Sampling	prEN 14778	Y
Solid Biofuels - Sample preparation	prEN 14780	Y