

Haalbaarheidsstudie Duurzame energie uit bio-afval

Momenteel wordt er door het Samenwerkingsverband 'Duurzame energie uit bio-afval' samen met Buizer Advies een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de productie van duurzame energie uit natte bio-afval. Centraal hierbij staat het SK (Super Kritisch) Water proces dat is ontwikkeld door SPARQLE International c.s. (zie ook <http://www.sparqle.com>). Door middel van dat proces wordt waterstofrijk brandbaar gas gewonnen uit natte biomassa, zoals de dikke fractie van drijfmest, berm- en natuurgras, gft-afval en waterzuiveringslib.

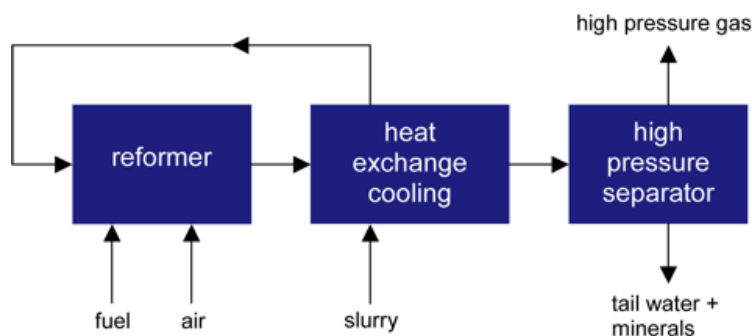
Het belangrijkste doel van de haalbaarheidsstudie is om goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden voor de totale keten wat betreft product (input, hoeveel en hoe te labelen), schaalgrootte, logistiek, opslag, wet- en regelgeving (o.a. noodzakelijke vergunningen), afzet (benutting vrijkomende warmte, elektriciteit, vloeibaar CO₂-rijk gas), fasering en bedrijfseconomisch rendement.

Het samenwerkingsverband bestaat uit SPARQLE International BV (technologie-ontwikkeling voor innovatie in de commerciële praktijk) en twee melkveehouders in Friesland (J. van de Lageweg, Olterterp, en F.J. Postma, Tijnje).

Het SK Water proces - een ontwikkeling van SPARQLE International c.s.

Waterstof is de ideale energiedrager voor opwekking van elektriciteit uit restproducten.

Elektriciteit kan worden opgewekt met een generator die wordt aangedreven door expanderende stoom van een stoomturbine en expanderende hete rookgassen van een gasturbine. Daarnaast wordt elektriciteit opgewekt uit waterstof in brandstofcellen. In alle gevallen is de primaire drijvende kracht de chemische verbrandingsenergie die vrijkomt bij reactie met zuurstof. Het restproduct van deze oxidatie is water.



Figuur 1 Blok diagram SKW reforming (Bron: SPARQLE International B.V.)

De fossiele energiedragers daarentegen, zoals aardgas, aardolie en steenkool, produceren naast water ook kooldioxide, CO₂. Dit gas wordt als bestanddeel van de rookgassen in de lucht verspreid en veroorzaakt mede de gestage opbouw van atmosferische CO₂, zoals al decennia lang wordt waargenomen. Men vreest dat dit een belangrijke oorzaak is van de geleidelijke toename van de

gemiddelde temperatuur op aarde, met ongewenste gevolgen voor ons leefmilieu. Het is daarom noodzakelijk om energiebronnen aan te boren die deze ontwikkeling ombuigen. Waterstof is hier de voor de hand liggende energiebron. Echter, waterstof komt als zodanig niet voor in de natuur. Er bestaan geen natuurlijke waterstofvoorkomens zoals bijvoorbeeld die van aardgas. Waterstof is daarom altijd een product van een chemische synthese.

Waterstof wordt wereldwijd op grote schaal geproduceerd, grotendeels ten behoeve van methanol en ammonia voor kunstmest. De grondstof is voornamelijk aardgas en is dus van fossiele aard. Methaan, dat de hoofdcomponent is van aardgas, is een chemische verbinding van waterstof en koolstof. Deze laatste component komt steeds vrij als CO₂ bij de synthese van waterstof en verdwijnt nagenoeg volledig in de atmosfeer. Slechts een klein deel wordt opgevangen voor gebruik in de frisdrankenindustrie en bijvoorbeeld bij de productie van droog ijs. Maar ook dit aandeel komt na gebruik uiteindelijk in de atmosfeer terecht. Alhoewel waterstof zelf bij verbranding geen CO₂ produceert, leidt de productie ervan uit fossiele bronnen wel degelijk tot CO₂ emissies, en wel op de productielocatie. Waterstof is daarom pas emissieloos, oftewel “groen”, wanneer ook de grondstof als “groen” kan worden gekenmerkt en dus geen fossiele CO₂ oplevert.

Groene waterstof

Een van de mogelijkheden hiertoe vormt elektrolyse van water door middel van groene elektriciteit. Deze kan worden verkregen met PV cellen, windmolens en waterkracht. Groene stroom wordt ook verkregen door gebruik van biomassa als brandstof voor stoomturbines. Het thermisch rendement van deze installaties stelt grenzen aan het vochtgehalte van deze brandstof waardoor bijvoorbeeld alleen luchtgedroogd hout en andere houtige grondstoffen in aanmerking komen. Maar grote hoeveelheden biomassa zijn nat. Ze bestaan uit waterhoudende slurries, slibben etc. die uit zichzelf niet branden. Met name deze grote categorie reststoffen vraagt om een nieuwe aanpak.

Het SK Water proces

De technologie, die SPARQLE International heeft ontwikkeld in samenwerking met haar partners, biedt hiertoe unieke mogelijkheden. Het SK Water proces is gebaseerd op de reactiviteit van stoom bij hoge druk met koolstofhoudende substraten. In het bijzonder bij zogenaamde “superkritieke” condities, zoals 600 °C en 300 bar, staat water haar chemisch gebonden zuurstof af aan de koolstof van de substraten en vormt daarbij CO₂ en enig CO. De waterstof, gebonden aan het water en aan de substraten, komt daarbij vrij als waterstofgas. Door warmtewisseling met de voeding koelt het reactieproduct en scheidt het gas zich spontaan af van het condenserende water. Deze scheiding vindt plaats bij de hoge druk van 300 bar waardoor het productgas eveneens bij deze druk beschikbaar is voor verdere bewerking en opslag in hoge druk tanks zonder gascompressie. Hiermee kan worden ingespeeld op de variërende vraag naar elektriciteit over de dag.

De aard van de chemie die optreedt in de reactor zorgt er voor dat slechts weinig energie hoeft te worden toegevoerd. Dit kan gebeuren door verbranding met lucht van een deel van het productgas dan wel door verbranding van biomassa in een fornuis waarin de reactor is geplaatst. Een ander apparaat voor energietoevoer is een elektrische oven. Het elektrisch vermogen hiervoor wordt als groene stroom aangevoerd. Beide opties hebben ieder hun aantrekkelijke kanten. Zo heeft de elektrische optie geen rookgassen en leent deze zich in het bijzonder voor kleine installaties. De brandstofoptie is geschikt wanneer de rookgaswarmte lokaal kan worden gebruikt.

De oven, indien met gas gestookt, kan als verbrandingskamer van een gasturbine worden uitgevoerd waarbij de expanderende rookgassen elektrisch vermogen opleveren. Zo zijn er meerder uitvoeringsvormen denkbaar.

Status van de ontwikkeling

De technologie verkeert in een vroeg stadium van ontwikkeling en is al uitvoerig getest en heeft de strenge testen goed doorstaan. Zij is ook al op kleine schaal gedemonstreerd.

Een belangrijk onderdeel van de technologie vormt de bereiding van groene slurrie voor de reformer (vergasser). Hiervoor is een eigen proces ontwikkeld, tezamen met partners, dat op een schaal van 1000 kg biomassa per uur is gedemonstreerd.

Het vergassen van de slurrie is gedemonstreerd in een laboratoriumopstelling met een doorzet van 1 liter slurrie per uur; dit komt overeen met 1 kWth. Er is nu een pilot unit in aanbouw, als volgende fase van opschaling, met een doorzet van 200 liter slurrie per uur en een productiecapaciteit van groen gas van ca. 200 kWth.

Het co-product CO₂ kan worden afgescheiden, indien gewenst als vloeibaar gas, wat opslag en transport naar afnemers bevordert.

Projectfinanciering:

"Europa investeert in het platteland"

Het project 'Haalbaarheidsstudie Duurzame energie uit bio-afval' wordt gefinancierd door het Ministerie van ELI (Regeling LNV-subsidies Samenwerking bij innovatieprojecten 2010) uit het POP* (Programma voor Plattelandsontwikkeling 2007 - 2013) en door de ondernemers in het Samenwerkingsverband Duurzame energie uit bio-afval.

* De Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie is de beheersautoriteit voor het POP.

Leeuwarden, 10 mei 2011

Bertus Buizer
Projectmanager

Buizer Advies duurzame landbouw en energie

De Welle 48
NL-8939 AT Leeuwarden
T +31 (0) 58 299 05 30
M +31 (0) 62 459 78 03
E info@buizeradvies.nl
I www.buizeradvies.nl

Buizer Advies is een onafhankelijk adviesbedrijf op het gebied van duurzame landbouw en energie. Wij adviseren en begeleiden land- en tuinbouwbedrijven, midden- en kleinbedrijf, organisaties, overheden en particulieren in binnen- en buitenland. Dat doen wij operationeel, technisch-economisch, strategisch en organisatorisch, zowel telefonisch, schriftelijk als met een bezoek. Buizer Advies heeft ook voor het aanvragen van projecten en subsidies en voor de uitvoering van projecten de nodige expertise en ervaring in huis. Meer informatie vindt u op www.buizeradvies.nl