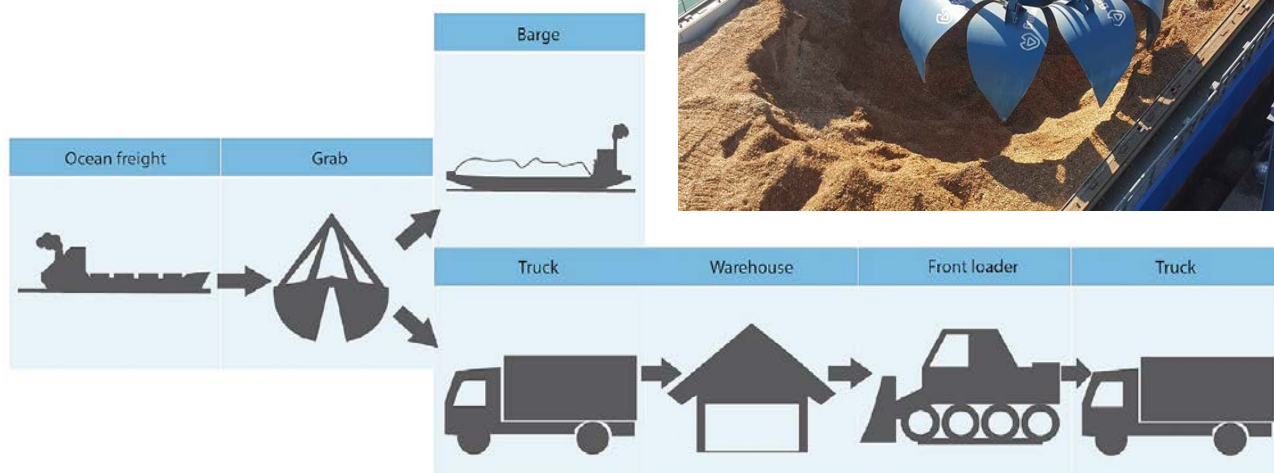
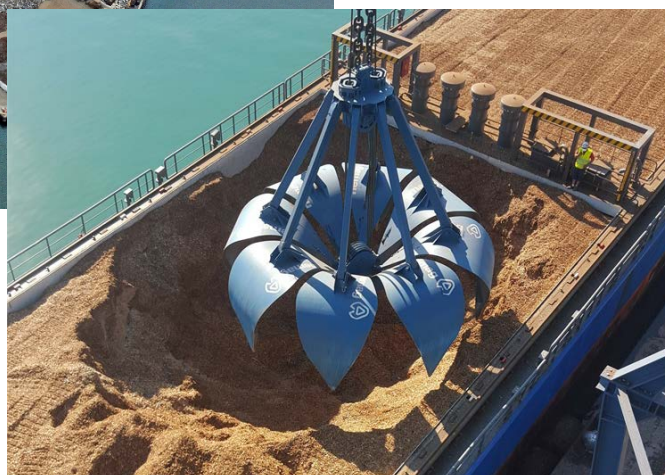
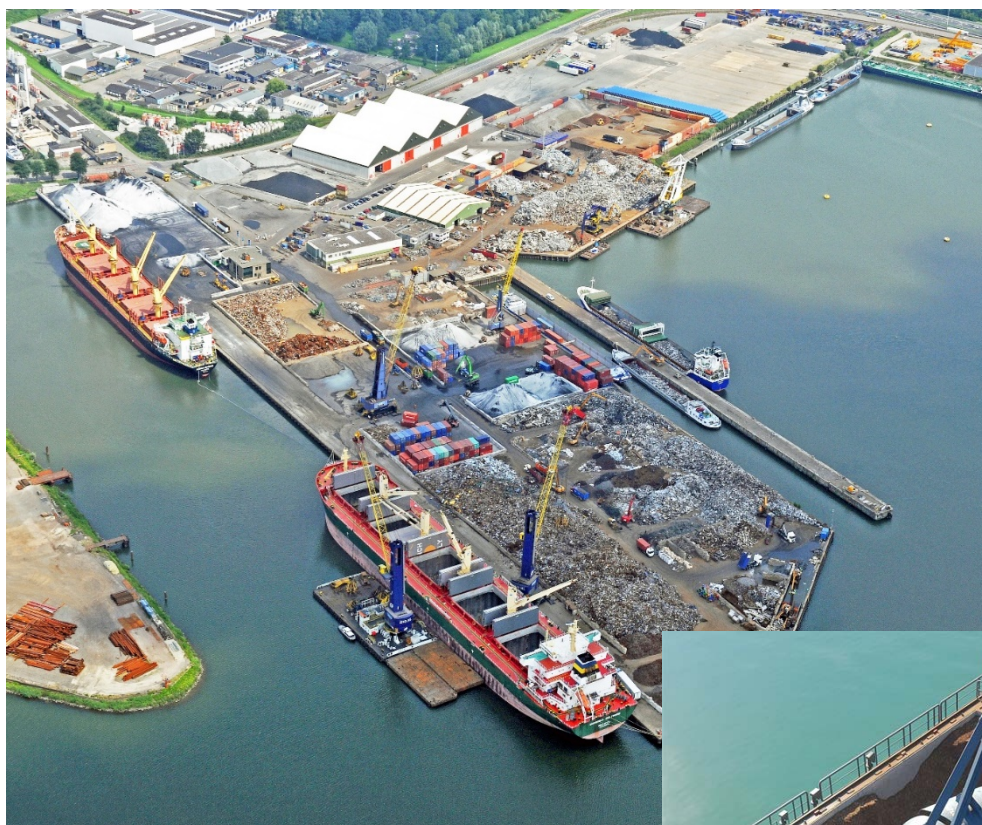


Efficiënte Biomassa Logistieke Ketens voor Nederland (BiologikNL)

Openbaar eindrapport



Efficiënte Biomassa Logistieke Ketens voor Nederland

(BiologikNL) – Openbaar eindrapport

Juli 2019, Universiteit Utrecht.

Projectleider: Martin Junginger, Universiteit Utrecht

h.m.junginger@uu.nl

Project partners:

Blackwood Technology	Thomas Chopin, Maarten Herrebrugh
BTG	Jurjen Spekreijse, Nathalie van den Berg
CEG	Niels Alexander Bot, Erik Huis, Peter Scheepers
EBS	Frank van der Stoep
EMO	Leo Lokker, Bert Pothoven
Engie Energie Nederland	Ton Teunissen
ESI Eurosil	Sjaak van Hurck, Jaap Ruijgrok
Nemag	Michel Corbeau
Peterson	Tomas Fiege Vos de Wael
Port of Rotterdam	Hugo du Mez
RWE	Mark Bouwemeester, Peter-Paul Schouwenberg
Technische Universiteit Delft:	Ioannis Dafnomilis, Dingena Schott, Gabriel Lodewijks
Universiteit Utrecht	Lotte Visser, Yudistira Wachyar, Ric Hoefnagels, Martin Junginger
Zeehavenbedrijf Dordrecht	Dico Regoord

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland." Project referentie nummer: TEBE213008. Start en eind datum: 01-04-2014 tot 31-03-2019

Contactpersoon is Martin Junginger; h.m.junginger@uu.nl. Additionele exemplaren van dit rapport en diverse project publicaties kunnen worden gedownload worden via: <https://www.uu.nl/staff/HMJunginger&t=0/Research>

Voorkant: Boven: View of the ZHD terminal, used to transship wood pellets (Image courtesy of ZHD B.V.), Midden: Grijper van Nemag. Beneden: ZHD pellet handling chain, as published in Dafnomilis (2019)

Uitgangspunten en de doelstelling van het project

Het BioLogikNL project gaat uit van een sterke toename in de internationale vraag en handel van vaste biomassa om klimaat- en energiedoelen te halen. Vaste biomassa, hoofdzakelijk hout en bosbouwresiduen, maar ook landbouwresiduen zoals stro, worden nu ingezet voor de opwekking van elektriciteit en warmte, maar de verwachte groei zit waarschijnlijk in sectoren waarvoor beperkt alternatieven beschikbaar zijn waaronder brandstoffen voor zwaar transport, scheepvaart en luchtvaart en materiaalproductie in chemie en zware industrie (bv staal, cement). Nederland heeft een grote energie-intensieve industrie, een goede zeehaveninfrastructuur verbonden met een groot achterland van Europa en een beperkt aanbod van eigen biomassa.

Het ontwikkelen van kennis om de logistieke ketens van biomassa uit het buitenland naar Nederland op de korte en midden-lange termijn te optimaliseren en de kosten van geleverde biomassa te reduceren door onder andere aan te wijzen welke bestaande infrastructuur aangepast en verbeterd moet worden en waar nieuwe infrastructuur (voorbewerkings-, transport- en overslagcapaciteit) zowel in de exporterende landen als ook in Nederland en omliggende landen is daarom noodzakelijk.

Het wetenschappelijke werk is uitgevoerd aan de Universiteit Utrecht (UU) en de TU Delft (TUD). Bij de UU heeft Lotte Visser met name gekeken naar de kostenreducties die te behalen zijn internationale ketens. Daarbij is vooral naar import uit de Verenigde Staten gekeken, omdat dit de afgelopen vijf jaar met afstand de belangrijkste exporterende regio was voor houtpellets naar onder andere het Verenigd Koninkrijk, Denemarken en andere landen in Europa. Aan de TUD heeft Ioannis Dafnomilis gekeken welke kostenbesparingen binnen het Nederlandse deel van de keten behaald kunnen worden, en dan met name hoe eventueel nieuw te bouwen terminals specifiek voor de overslag van biomassa tot kostenreducties zouden kunnen leiden.

Samenvatting van de behaalde resultaten, de knelpunten en het perspectief voor toepassing

Analyse van internationale ketens

Dit werk heeft laten zien dat de beschikbaarheid van infrastructuur om pellets te produceren en transporteren, meer dan de beschikbaarheid van biomassa, een beperkende factor is voor de groei van de productie van pellets (Mai-Moulin, Visser et al.). Een analyse van de productiekosten van pellets over de gehele aanvoerketen heeft aangetoond dat de benodigde biomassa, inclusief het gedeelte nodig voor de levering van proceswarmte voor het drogen, de grootste kostenpost vormt (Beets, 2017, Visser et al. 2019). Deze kosten zijn sterk afhankelijk van lokale beschikbaarheid van biomassa, zoals reststromen uit andere industrieën, hoofdzakelijk houtzagerijen. Wat betreft de totale broeikasgasemissies wordt de grootste bijdrage geleverd door verschillende transportstappen, in het bijzonder scheepstransport (Wild en Visser, 2018). Meerdere optimalisatie strategieën zijn geanalyseerd als onderdeel van dit project. Het torreficeren en daarna pelletiseren van biomassa levert een hogere energiedichtheid op en dat resulteert in zowel een kostenbesparing als emissiebesparing over de gehele aanvoerketen vanuit het zuidoosten van de VS naar Nederland. De totale besparing, voor nieuw op te zetten ketens, komt neer op 9% voor getorreficeerde pellets. De besparing in broeikasgasemissies hangt af van specifieke productiefactoren zoals het type biomassa

(bijv. zaagsel, houtresten of rondhout), en varieert tussen 10% en 14% (Derks, 2018). Zeker gezien de stringente emissie reductie eisen in de Renewable Energy Directive II (70% in 2021, en zelfs 80% emissiereductie in de keten in 2026) kan het gebruik maken van torrefactie in principe niet alleen de kosten reduceren maar ook het verschil maken of geïmporteerde biomassa vooral vanaf 2026 aan de duurzaamheidscriteria kan voldoen.

De impact van schaalgrootte van pellet productie op de totale kosten leidt tot wisselende resultaten voor verschillende specifieke aanvoerketens. Schaalgrootte leidt doorgaans tot kostenbesparingen in de productiekosten van pellets en transport van de pellets naar Nederland. Tegelijkertijd stijgen de kosten voor biomassa geleverd aan grotere pellet fabrieken door de beperkte beschikbaarheid van biomassa in de directe omgeving van de pellet fabriek. Hoe deze balans uitslaat en waar de optimale schaalgrootte ligt hangt sterk af van de lokale biomassa beschikbaarheid en de benodigde transportafstanden (Visser et al., 2019).

In de tweede helft van 2019 zal nog uitgebreid gekeken worden wat een toename naar de vraag aan hout kan betekenen voor de productiekosten van houtpellets uit het zuidoosten van de Verenigde Staten. Daarbij is de verwachting dat aan de ene kant verdere schaalvergroting kan worden toegepast, maar dat de hierdoor bereikte kostenvoordelen grotendeels zullen worden geannuleerd door de grotere afstanden die de houtpellets vanuit het hinterland naar de export havens getransporteerd zullen moeten worden. Tevens zal gekeken worden naar het potentieel dat duurzaam voor zaaghout, papier, pellets en andere doeleinden geoogst kan worden, zonder dat er meer oogst dan bijgroei zal plaatsvinden.

Design en optimalisatie van import terminals

Op basis van een evaluatie van de huidige import terminals voor biomassa, met name in de haven van Rotterdam, in termen van infrastructuur en equipment heeft laten zien dat bulkterminals voor biomassa de tegenwoordige, lage volumes biomassa kunnen verwerken. Het is de verwachting dat het nodig is om vóór 2030 over te gaan tot herontwerp of aanpassing van biomassa-terminals en -faciliteiten om de verwachte grotere volumes aan biomassa op te vangen. Bestaand equipment en faciliteiten voor droge bulk (ijzererts en kolen bijvoorbeeld), worden ook gebruikt voor houtpellets, maar zijn daarvoor mogelijk niet optimaal. Het feit dat op terminals extra werk nodig is (frontloaders in de opslag, handwerk elders) laat zien dat niet alle apparatuur geschikt is om materiaal met verschillende eigenschappen te verwerken. Vooralsnog kan met de inrichting van en het equipment op bestaande bulkterminals - die voornamelijk zijn afgestemd op steenkool, ijzererts en ander bulkmateriaal - worden omgegaan met kleine volumes pellets. Als de verwachte toename van de import van houtpellets plaats vindt, zullen de meeste importterminals moeten investeren in veranderingen, hetzij door bestaande faciliteiten aan te passen, hetzij door nieuwe te creëren. De nadruk zal in de eerste plaats moeten liggen op (1) het transport van grote volumetrische capaciteit en (2) voldoende opslagcapaciteit. Beide aspecten zullen moeten voldoen aan de strenge veiligheidsmaatregelen en -voorschriften gerelateerd aan veiligheidsaspecten in vergelijking met andere bulkterminals: brand- en explosiegevaar voor infrastructuur en personeel, degradatie van materialen en biologische en chemische gevaren. De logistiek van biomassaterminals is veeleisender in termen van het ontwerp van de terminalopzet en het selecteren van de geschikte apparatuur om het product efficiënt te verwerken.

Om een biomassa terminal met de laagst mogelijke jaarlijkse kosten te kunnen definiëren, is een model ontwikkeld om inzet en benutting van equipment op een bulkterminal voor biomassa te bepalen. De apparatuur omvat alle transport en handling activiteiten op een terminal, van het lossen

van de biomassa van een aankomend vaartuig tot het laden ervan in een schip aan het einde van de keten. De berekende resultaten, gebaseerd op praktijkgegevens voor biomassa bulkterminals, geven aan dat de optimale grootte van terminals, bij minimale kosten per ton doorvoer, wordt bereikt bij een doorvoer van 5 Mt en meer. Verder toont dit werk het belang van de opslag van biomassa en de bijbehorende operationele kosten van een terminal voor de totale terminallogistiek. Benodigde overdekte opslag kan tot 45% van de totale terminallogistiek bedragen, omdat overdekte faciliteiten slechts een beperkte grootte kunnen hebben, zodat er meerdere units nodig zijn om de doorvoer te accommoderen. De operationele kosten spelen ook een belangrijke rol in de terminallogistiek; tot 32% van de totale terminalkosten bij grotere terminals en 55% van de operationele kosten.

Vervolgens is een meerfasige planningsaanpak gekozen om een gedetailleerde investeringsstrategie voor het realiseren en uitbreiden van een biomassa-terminal op een dynamische, tijdsafhankelijke doorvoer te bepalen. De resultaten worden weergegeven in de vorm van de laagste totale kapitaal en operationele kosten, evenals de opbrengst van de verkoop van equipment over de hele periode. De eerder genoemde resultaten voor de verwerkingskosten per ton worden verder verbeterd met ongeveer 8-16%, afhankelijk van de situatie, bij totale verwerkingskosten van de houtpellets van tussen 0.83 en 0.89 €/ t , gemiddeld over de hele beschouwde periode. Uiteindelijk moeten de resultaten worden beoordeeld vanuit een praktisch oogpunt, voordat ze worden geïmplementeerd: er wordt een volledige, strategische planning van terminalinvesteringen gegeven, wat betekent dat voor passend geformuleerde inputs (in de vorm van importscenario's voor houtpellets), alle geïnteresseerde partijen een gedetailleerde langetermijnstrategie kunnen krijgen. Tegelijkertijd geven de resultaten een complexe reeks, achtereenvolgende beslissingen aan voor het bereiken van de optimale oplossing. In de praktijk zal er een vorm van compromis moeten worden gesloten. Dit zal leiden tot iets hogere totale kosten, maar zal in de praktijk veel eenvoudiger te implementeren zijn. Grote investeringen in infrastructuur in houtpellet terminals worden over het algemeen belemmerd door de relatief lage aandeel van de verwerkingskosten op de terminal in de totale supply chain-kosten van pellets. Het verminderen van de handling- en opslagkosten op de terminal lijkt triviaal, gezien vanuit een algemeen perspectief.

Het grootste knelpunt bij het uitvoeren van dit onderzoek was de gebrekkige beschikbaarheid en onzekere kwaliteit van actuele kostendata van bestaande pellet bedrijven en terminal equipment. Hierdoor zijn kostenberekeningen, in ieder geval gedeeltelijk, gebaseerd op schattingen op basis van data uit bestaande literatuur. Het BioLogikNL project heeft in overleg met de industriële partners in het consortium, de kostenramingen zo realistisch mogelijk gemaakt. Toch sluiten deze niet altijd goed aan op de specifieke geanalyseerde ketens. Kostenbesparingen zoals uitgerekend hangen sterk af van het ontwerp van de aanvoerketen en van locatie specifieke aspecten zoals de beschikbaarheid van biomassa. De gevonden resultaten zijn hierdoor niet een-op-een te vertalen naar algemeen geldende conclusies.

Uiteindelijk kan worden geconcludeerd dat de kostenreductie potentiëlen binnen het Nederlandse gedeelte van de logistieke ketens in absolute zin beperkt zijn (tussen de 1-3 €/ton), maar er vanuit het terminal perspectief wel degelijk significante kostenbesparingen gerealiseerd kunnen worden bij grootschalige overslag.

Beschrijving van de bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling (duurzame energiehuishouding, versterking van de kennispositie) en outlook

De resultaten van uitgevoerde studies hebben kennis opgeleverd over de bijdrage van de verschillende componenten aan totale kosten en emissies van pellet aanvoerketens, evenals de impact van keten ontwerp en optimalisatie strategieën. Deze kennis is openbaar beschikbaar en te

gebruiken door alle actoren in bestaande en nieuw op te zetten pellet productie en -transport ketens. Door het optimaliseren van kosten en emissies van de aanvoer van pellets kunnen barrières worden overwonnen voor het inzetten van pellets in plaats van fossiele brandstoffen. Specifiek geanalyseerde innovatieve, besparingsopties, zoals het toepassen van torrefactie, zijn door dit onderzoek aangekaart als mogelijke bijdrage aan toekomstige mogelijkheden voor kostenbesparingen en emissiereducties van geïmporteerde biomassa.

Daarnaast heeft het project direct bijgedragen aan de verbeterde kennispositie van de diverse industriële project partners. Meerdere projectpartners hebben aangegeven dat door dit project hun business case direct is verbeterd; dat ze beter inzicht hebben gekregen in risico's and kansen, en dat ze beter investeringsbeslissingen konden nemen. Voor de details verwijzen wij naar de bijlage, waarin de project partners de geleverde werkzaamheden en opgedane kennis en detail toelichten. Tegelijkertijd was de beschikbaarheid van industriële data en kennis van cruciale waarde voor het werk van de twee aio's die hierdoor met veel realistischere data konden rekenen dan enkel op basis van openbare literatuur mogelijk was geweest. Wel was aan het begin van te project de verwachting dat de handel in vaste biomassa tussen 2014 en 2019 sterk zou stijgen, hetgeen echter door diverse factoren niet is gebeurd. Hierdoor waren diverse industriële project partners minder of niet in staat om aan het project bij te dragen zoals in eerste instantie geanticipeerd.

Het afgeronde onderzoek heeft aangetoond dat mogelijke verbeteringen in de keten sterk afhankelijk zijn van locatie specifieke factoren, voornamelijk de lokale beschikbaarheid van biomassa. Tegelijkertijd wordt de discussie over de duurzaamheid van houtpellets steeds heftiger gevoerd. Dat debat heeft belang bij kwalitatief en kwantitatief goed onderbouwde inzichten in de duurzaamheidprestaties van ketens van pellets. In de nog lopende onderzoeken die voortbouwen op het werk van BioLogikNL van de Universiteit Utrecht wordt de impact van toenemende vraag naar pellets op de lokale beschikbaarheid van verschillende types biomassa in de VS geanalyseerd. In dit onderzoek, uitgevoerd in samenwerking met de University of Idaho (VS), wordt nadrukkelijk gekeken naar de interactie met andere hout gebruikende industrieën, en de impact op kosten en broeikasgasemissies. Daarnaast wordt er ook gekeken naar andere mogelijke exportregio's van houtpellets, aangezien de besparingsmogelijkheden in de VS beperkt blijken te zijn. Een model wordt ontwikkeld wat te gebruiken is voor het doorrekenen van kosten en emissies van verschillende ketenontwerpen vanuit landen in Europa, Noord- en Zuid-Amerika. Deze lopende studies zullen input leveren voor kwantitatief onderbouwde argumenten in de discussie over het gebruik van pellets ter vervanging van fossiele brandstoffen.

Overall kan geconcludeerd worden dat de leveringskosten in de keten tot aan de eindgebruiker in Nederland gereduceerd kunnen worden door onder andere de inzet van grotere schepen, en met name door betere verwerking technologieën zoals torrefactie. Knelpunten zijn hierbij onder andere het onzekere en onstabiele publieke steun ten opzichte van het gebruik van (geïmporteerde) biomassa voor elektriciteit, warmte en (wellicht in de toekomst ook) nieuwe materialen; en de daarmee gebaard gaande onzekerheid hoe de handelsvolumes de komende jaren zich verder zullen ontwikkelen. Tegelijkertijd bieden de klimaatambities van Nederland, zoals de doelstelling om de bebouwde omgeving van het aardgas af te krijgen en doelstellingen voor geavanceerde biobrandstoffen wellicht nieuwe kansen. Ook zijn er nog steeds meerdere consortia actief binnen Nederland die grootschalige bioraffinaderijen willen gaan bouwen voor de productie van b.v. bioplastics (PLA, PEF), biobrandstoffen en warmte. Deze raffinaderijen zouden voor hun feedstock supply ook (deels) afhankelijk zijn van de import van vaste biomassa. Ook voor deze initiatieven zijn de resultaten van het BiologikNL project zeker toe te passen.

Spin-offs binnen en buiten de sector

Tijdens dit project zijn er verschillende samenwerkingen aangegaan die tot kennisvermeerdering hebben geleid. Verschillende studenten van de Universiteit Utrecht en TU Delft hebben samengewerkt met projectpartners, waaronder Blackwood, RWE, EBS en het Havenbedrijf Rotterdam. Door het slim gebruiken van complementaire kennis hebben deze projecten geresulteerd in waardevolle resultaten voor verschillende partijen.

Buiten het project consortium is er samengewerkt met verschillende partners uit andere kennisinstellingen. Dit heeft geresulteerd in bijdrages aan verschillende IEA Bioenergy rapporten. Door deze samenwerkingen werd opgedane kennis gedeeld op een breder vlak. Ook is hierbij gebruik gemaakt van expertise van externe partners, bijvoorbeeld op het gebied van torrefactie. Er is samengewerkt met de University of Idaho, gebruik makende van de aanwezigheid van expertise en data op het gebied van biomassa beschikbaarheid en de houtmarkt in de VS.

Resultaten uit dit project zijn meerdere keren gepresenteerd, zowel voor de academische wereld als voor een publiek bestaande uit partijen actief in biomassa aanvoer ketens (European Biomass Conference & Expo, European Pellet conference, Rotterdam Biomass Commodities Network, RWE/TKI BBE Circulair Congres).

BiologikNL project publicaties

Een aantal studies zijn - voor zover openbaar / open access en geen andere link gegeven, te downloaden via <https://www.uu.nl/staff/HMJunginger&t=0/Research>

Beets M. A (2017) Torrefied Wood Pellet Supply Chain - A detailed cost analysis of the competitiveness of torrefied wood pellets compared to white wood pellets (unpublished Master's thesis). Utrecht University, 2017. Public version available via the UU repository, dspace.library.uu.nl

van den Berg, E.N., Spekrijse, J. (2019) Import of fast pyrolysis bio-oil from Finland to the Netherlands. BTG Biomass Technology Group BV. Confidential report. Written for BiologikNL. June 2019;

Dafnomilis, I, Duinkerken, M.B., Junginger, M., Lodewijks, G., Schott, D.L. (2019) Multi-period biomass terminal planning. Submitted June 2019 to Maritime Economics and Logistics.

Dafnomilis, I. (2019) Green Bulk terminals – a Strategic Level Approach to Solid Biomass Terminal Design. PhD thesis, Delft University of Technology, Defended 23 January 2019

Dafnomilis, I., Duinkerken, M.B., Junginger, M., Lodewijks, G., Schott, D.L. (2018) Optimal equipment deployment for biomass terminal operations. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review 115, pp. 147-163

Dafnomilis, I., Lodewijks, G., Junginger, M., Schott, D.L. (2018) Evaluation of wood pellet handling in import terminals, Biomass and Bioenergy 117, pp. 10-23.

Dafnomilis, I., Ric Hoefnagels, Yudistira W Pratama, Dingena L Schott, Gabriel Lodewijks, Martin Junginger (2017) Review of solid and liquid biofuel demand and supply in Northwest Europe towards 2030 - a comparison of national and regional projections. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 78, 1 October 2017, Pages 31-45

Derks M. (2018) Co-firing white or torrefied wood pellets in the Netherlands? - An assessment of GHG emissions and emission savings. Utrecht University, 2018. Public version available via the UU repository, dspace.library.uu.nl

- Hekkert, H. (2017) Biomass demand in the Port of Rotterdam hinterland and the effect on port logistics. Master thesis Energy Science, Utrecht University. Public version available via the UU repository, dspace.library.uu.nl
- IJzermans, W. (2019) Terminal Design Optimization: Adaptive agribulk terminal planning in light of an uncertain future. Master Thesis. Delft University of Technology, 2019. Public version available through the TU Delft repository <https://repository.tudelft.nl/>
- Lanphen, L.S.J.C. (2014) Biomass handling equipment in European ports; an overview of current designs and required design improvements. Literature study. Delft University of Technology, 2014. TEL.7893. Public version available through the TU Delft repository <https://repository.tudelft.nl/>
- Mai-Moulin, T., L. Visser, K. Fingerman, W. Elbersen, B. Elbersen, Gert-Jan Nabuurs, U. Fritsche, I. Del Campo Colmenar, D. Rutz, R. Diaz-Chavez, A. Dardarmanis, A. Roozen, M. Weck, L. Iriarte, L. Pelkmans, D. Gonzalez, R. Janssen, M. Junginger (2019) Sustainable overseas biomass for EU ambitions: Assessing net sustainable export potential from various sourcing countries. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 13(2), pp. 293-324.
- Obdam, C. (2017) Safety measures in woody biomass handling; an overview of current and under development standards. Literature study. Delft University of Technology, 2017. TEL.8116, Public version available through the TU Delft repository <https://repository.tudelft.nl/>
- Peterson (2019) Opportunities for the Optimization of the Wood Pellet Supply Chain into The Netherlands. Report written for the BioLogikNL project - TEBE213008. 5 June 2019.
- Piatto, Marina; Ciniro Costa Junior, Daniella Macedo, Edson Teramoto, Luis Fernando Guedes Pinto, Rodrigo Castro, Aline Silva (2018). Assessment report: Sugarcane Biomass - Evaluation of sustainable supply of Brazilian sugarcane bagasse pellets for energy production in The Netherlands. Institute for Agriculture and Forestry Management and Certification (IMAFLOA) and Solidaridad. Comissioned by RWE, November 2018.
- Reijnders, F.J. (2017) Wood pellets in dry bulk terminals; an analysis of the required storage capacity in the port of Rotterdam. Literature study. Delft University of Technology, 2017. TEL.8159

Stammes, S.A. (2017) Innovative approaches in woody biomass handling and storage. Literature study. Delft University of Technology, 2017. 2017.TEL.8140

Visser L, Hoefnagels R, Junginger M. (2019) Wood pellet supply chain costs - A review and cost optimization analysis (submitted to Renewable & Sustainable Energy Reviews, June 2019).

Wild M, Visser L. (2018) Biomass pre-treatment for bioenergy - Case study 1: Biomass torrefaction. 2018. Available at: <https://www.ieabioenergy.com/publications/biomass-pre-treatment-for-bioenergy-case-study-1-biomass-torrefaction/>

Bijlages: Activiteiten en resultaten deelnemende industriële partners

Blackwood

Activities - Inhoudelijke activiteiten

- Blackwood offered qualitative and quantitative information to the project AIOs on the impact on logistics of torrefied pellets vs regular wood pellets, namely by sharing data on weatherability (water resistance), bulk density and mechanical durability.
- Jointly with RWE Generation NL, Blackwood coached Mr Michiel Beets, a student from Utrecht University, during the preparation of his thesis. The paper examined the costs involved in the supply chains of torrefied and regular wood pellets from Georgia, US, to the RWE's Amer coal-fired power station in the Netherlands.
- Blackwood welcomed a second UU trainee, Ms Maria Derks to compare the carbon footprint of the same supply chains of torrefied and wood pellets from the US to the Netherlands. Maria's traineeship was also shared with RWE Generation NL.
- Blackwood presented its BiologikNL preliminary results at (i) the AEBIOM European BioEnergy Future conference in Nov-2017 (ii) workshops and assembly of the IBTC (International Biomass Torrefaction Council) over the course of 2017, (iii) the Circular Convention organized by TKI-BBE and RWE in March 2018, (iv) the Malaysian Biomass Conference in Kuching (under Palmares) in Oct-2017, (v) the Circular Congres in Driebergen NL in May-19.
-

Results and follow-up - *Resultaten en vervolg*

1. What were the lessons drawn from the project?
 - To compete with fossil fuels, the costs of logistics for biomass have to improve dramatically. There is much room for improvement of logistics costs, among others with economies of scale, better adaptation of equipment which is not originally designed for pellets, etc. Torrefaction of biomass also has a material impact on the cost structure of logistics. Comparisons of storage&loading costs into vessel between white and black pellets (including warehouse vs silos, pneumatic vs mechanical methods, etc.) were enlightening.
 - The production costs of a gigajoule of torrefied pellets is the same as that of regular wood pellet at FOB point (in South East US). The further savings in logistics and conversion costs after FOB point are therefore extra upside.
 - The carbon footprint of a supply chain of torrefied pellets from US to NL is approximately 10%-13% better than for regular wood pellets.
 - Insights in supply chains from Baltic countries and Southern Africa to Europe.
 - Challenges around biomass sustainability and certification for use in Europe.

2. How were the results and lessons from the project put to use?

The insights and results from the BiologikNL program helped to strengthen the case for torrefaction with Blackwood's prospective customers (project developers) and for end-users who wish to substitute coal with torrefied pellets. Blackwood incorporated these results in its pitch to developers of torrefaction plants and its presentations to prospective offtakers of bio-coal.

3. Did the insights obtained from the project help the company improve or create a business case?

Yes. Insights into the comparative costs of white pellets vs black pellets (namely logistics) and also the better carbon footprint of black pellet supply chains definitely helped improve the business case for torrefied plants. Blackwood is now also able to provide consultancy services and advice on the storage and handling of black vs white pellets.

BTG Biomass Technology Group

Inhoudelijke activiteiten

BTG Biomass Technology Group is gespecialiseerd in de conversie van biomassa. Eén van de routes waar BTG aan werkt is de omzetting van biomassa in pyrolyse-olie. Door deze stap wordt de vaste biomassa omgezet in een vloeistof. Dit heeft een aantal belangrijke voordelen qua logistiek en toepassingsmogelijkheden. Door de hogere energiedichtheid wordt transport van de biomassa efficiënter. Op- en overslag van een vloeistof is in het algemeen ook eenvoudiger. Naast de huidige toepassingen in elektriciteit- en warmteproductie, biedt pyrolyse olie ook interessante mogelijkheden als biobrandstof en biobased materiaaltoepassingen, zoals in houtverduurzaming, lijmen, of als vervanging van bitumen.

Met de industriële implementatie van productie installaties van pyrolyse olie, wordt ook het opzetten en optimaliseren van de logistieke keten van belang. Binnen BioLogikNL heeft BTG de logistieke keten van pyrolyse olie bestudeerd, waarbij met name het transport vanuit landen met veel biomassa naar Nederland onderzocht is. Voorbeelden zijn Canada, Rusland, of Scandinavië, waarbij Finland als specifiek voorbeeld voor BioLogikNL is gekozen. Vanuit de bestaande infrastructuur is gekeken naar de mogelijkheden voor verschillende vervoersopties, zowel over de weg als via het water. Bovendien is onderzocht hoe de lage temperaturen in biomassarijke landen, zoals bij Finland het geval is, invloed hebben op deze logistieke keten. Deze resultaten zijn in een confidentieel document gerapporteerd.

Naast het onderzoek naar logistieke ketens voor pyrolyse olie, heeft BTG zijn specifieke kennis over onder andere logistiek en duurzaamheid van vloeibare bio-energiedragers gedeeld met de Aio's binnen het project. Dit heeft geleid tot meerdere bijeenkomsten bij BTG voor kennisoverdracht naar de universiteiten. Bovendien heeft BTG studenten uitgenodigd en uitleg gegeven over de pyrolyse fabriek EMPYRO, om op deze manier de kennis over de pyrolyse technologie verder te verspreiden. Gedurende de looptijd van het project zijn tussentijdse resultaten gepresenteerd in een aantal voortgangsvergaderingen aan de projectpartners. Hierbij heeft BTG de projectpartners inzicht gegeven in de keuzes in het eigen onderzoek en heeft BTG ook feedback gegeven op de voortgang en resultaten van de projectpartners.

Resultaten en vervolg

Er was al ruime kennis aanwezig bij BTG over logistieke opties voor pyrolyse olie. Echter, deze kennis dateerde van voor het tijdstip dat de pyrolyse fabriek EMPYRO in Hengelo in productie kwam. Met de kennis die verkregen is met de grootschalige pyrolyse productie zijn nieuwe inzichten verkregen. Naast nieuwe inzichten in de logistieke ketens voor pyrolyse olie, zijn ook nieuwe inzichten gekregen in het transport van pyrolyse olie bij lage temperaturen. Hieruit is gebleken dat het transport van pyrolyse olie ook bij lage temperaturen mogelijk is met de huidige beschikbare technologie en infrastructuur. Door middel van een aantal technische aanpassingen zijn efficiënte logistiek ketens mogelijk.

Deze inzichten zijn direct relevant voor de implementatie van pyrolyse olie op grote schaal buiten Nederland. De commerciële activiteiten in Scandinavië worden gekenmerkt door het recentelijke nieuws dat BTG-BTL de opdracht heeft binnengekregen om in Finland pyrolyse olie fabrieken te realiseren. Hiermee wordt de case studie van het vervoer van pyrolyse olie van Finland naar Nederland direct relevant. In het vervolgproject MUSIC, binnen Horizon2020, zal de logistiek van bio-energie

dragers, zoals pyrolyse olie, in concrete case studies nader gedefinieerd worden. Hierbij zal direct verder gebouwd worden op de verworven kennis binnen BioLogikNL en zal de bioenergie sector ondersteund worden in het realiseren van pyrolyse olie productie op grote schaal.

CEG BV

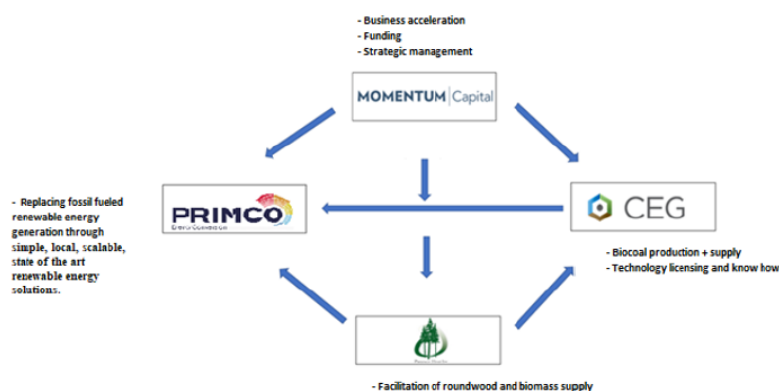
Inhoudelijke activiteiten

Het leveren van input aan afstudeerders. Input voor het onderzoekstraject. Meetings in Utrecht. Het meeste van de tijd is echter besteed aan het uitvoeren van eigen studies, waarvan een gedeelte met de projectpartners is gedeeld. Bezoeken van RWE conferentie m.b.t. biomassa.

Resultaten en vervolg

Hoewel wij initieel alleen met onze deelneming CEG BV aan het Biologik project zijn begonnen, is met de groei van onze organisatie ook de scope van onze projectbijdrage aanzienlijk gegroeid. Vanuit onze overtuiging dat het succes van onze projecten in de energiemarkt (in dit specifieke geval biomassa gerelateerd) aanzienlijk vergroot wordt door een actieve, service georiënteerde rol te spelen over de gehele waardeketen, hebben wij geïnvesteerd in twee nieuwe deelnemingen: Primco BV en Parenco Hout BV. Dit heeft geleid tot een nieuwe situatie, waarbij de strategische doelstellingen van moederbedrijf en investeerder Momentum Capital en haar dochterbedrijven Primco BV, CEG BV en Parenco Hout BV zoveel mogelijk op elkaar worden afgestemd. Er wordt daarbij gezocht naar de onderlinge synergie, als ook de nodige samenwerking met strategische partners.

Synergie binnen de Momentum Capital Group



Momentum Capital
Investeringsbedrijf Momentum Capital, speelt een actieve rol als business accelerator en speelt naast de financiering ook een actieve rol in het strategisch management van haar deelnemingen.
Clean Electricity Generation BV
CEG is een innovatieve state of the art technologie leverancier. Het bedrijf heeft een turn-key, plug-en-play torrefactie-systeem ontwikkeld dat tot 15.000 ton biokolen per module per jaar kan produceren.
Primco BV
Primco BV is een innovatief bedrijf dat door fossiele brandstof opgewekte energie vervangt door duurzame eenvoudige, lokale, schaalbare, baseload en peakload energie-oplossingen.
Parenco Hout BV
Parenco Hout BV is Nederlandse boscommodities leverancier. Het bedrijf speelt een actieve service georiënteerde rol over de gehele waardeketen van de Nederlandse bosbouwsector en faciliteert de stabiele levering van voldoende duurzame rondhout en biomassa tegen een redelijke prijs.

Binnen het BiologikNL project hebben wij gekeken naar hoe wij vanuit onze huidige marktpositie een substantiële bijdrage kunnen leveren aan het ontwikkelen en optimaliseren van de biomassaketten voor de Nederlandse energiemarkt. Dit heeft geleid tot de volgende bevindingen met betrekking tot de inzet van biomassa in de verduurzaming van de Nederlandse energiemarkt:

- De focus van het BiologikNL project is oorspronkelijk sterk gericht op het bijstoken van biomassa in Nederlandse steenkolencentrales. Gezien de beperkte lokale beschikbaarheid van deze biomassa, wordt deze op grote schaal geïmporteerd vanuit bosrijke gebieden met name in het Zuidoosten van de Verenigde Staten en Canada. ‘
- Vaak is de beeldvorming omtrent het gebruik van biomassa in de Nederlandse energiesector onderhevig aan een negatief imago. Ook dit draagt bij aan het feit dat potentiële biomassa projecten soms niet gerealiseerd worden. Het is van belang dat dit beeld wordt bijgesteld conform de realiteit. Vanzelfsprekend gaan we er van uit dat deze biomassa afkomstig is uit duurzaam bosbeheer en voldoet aan strikte kwaliteits- en duurzaamheidscriteria. Daarnaast vormt het gebruik van rondhout en biomassa een belangrijke inkomstenbron voor bosteigenaren en draagt het zodoende juist bij tot het in stand houden van de bossen.
- Wij geloven daarnaast dat de grootschalige import van industriële pellets een belangrijke stap is in de energietransitie als het gaat om de Nederlandse steenkolencentrales, totdat er op de langere termijn een beter alternatief voor handen is.
- In de tussenliggende tijd geloven wij dat torrefactie een belangrijke sleutelrol kan vervullen als het gaat het verder verduurzamen en optimaliseren van de industriële pellet waardeketen:
 - a. Biokolen hebben een aantal voordelen ten opzichte van conventionele houtpellets, waaronder een hogere energiedensiteit en hydrofobe eigenschappen. Dit resulteert in gereduceerde transportkosten en verminderde CO₂ uitstoot, in het bijzonder wanneer grote hoeveelheden pellets over langere afstanden worden getransporteerd. Daarnaast vereist het geen droge opslag en kunnen biokolen in aanzienlijke hogere ratio's worden bijgestookt in vergelijking met conventionele houtpellets. Een bijkomend voordeel is dat biokolen geen of minimale bijkomende kapitaalinvesteringen vereisen om te worden gebruikt in bestaande energiecentrales.
 - b. Anderzijds wordt er door CEG BV gekeken naar de inzet van laagwaardigere feedstock bronnen voor de productie van biokolen. Zodoende kunnen bijvoorbeeld agrarische rest- en afval-stromen worden omgezet in commodities en makkelijker worden ingezet voor energieopwekking. Ook dit leidt tot verdere kosten en CO₂ reducering en vergroot tegelijkertijd de wereldwijde beschikbaarheid van biomassa feedstock op significante schaal.
- De inzet van deze laagwaardigere biomassa feedstock is een uitkomst, zeker gezien het feit dat volgens verscheidene bronnen de vraag naar hout in de periode 2015 – 2030 waarschijnlijk zal gaan verdrievoudigen. Gevolg is dat landen steeds meer hun eigen beschikbare middelen lokaal zullen gaan inzetten. Voor een land als Nederland, dat grotendeels afhankelijk is van import vanuit het buitenland heeft dat serieuze consequenties. In Nederland zal over de zelfde periode de vraag mogelijk bijna verdubbelen. Dit is hoofdzakelijk gedreven door de groei in de vraag naar hout voor duurzame energieopwekking, een groeiende vraag vanuit de chemische industrie en de inzet van hout als duurzaam materiaal in de bouwsector. Maar hoe deze vraag zich uiteindelijk precies gaat ontwikkelen is moeilijk te voorspellen gezien de dynamiek in de markt.

- De eerste commerciële productie plant (160.000 ton productiecapaciteit), op basis van CEG technologie, is momenteel in aanbouw in Estland voor Baltania en zal naar verwachting in 2020 volledig in productie zijn. Vorig jaar is de General Manager van Baltania langs geweest op de Universiteit van Utrecht voor een meeting met Martin Junginger en Lotte Visser.
- Hoewel de focus van het BiologikNL project oorspronkelijk sterk gericht is op grootschalige import van biomassa voor het bijstoken in Nederlandse steenkolencentrales, zien wij ook een grote rol weggelegd voor de inzet van lokale biomassa voor kleinschaligere energieprojecten in de Nederlandse markt.
- Hoewel dit betrekking heeft op zowel elektriciteitsopwekking als warmteopwekking, zien wij op de korte - middellange termijn hier vooral enorme kansen in de verduurzaming van de warmtemarkt. Nederlandse warmteopwekking is momenteel nog grotendeels afhankelijk van Gronings aardgas. Recentelijk (maart 2018) heeft de Nederlandse overheid zich gecommitteerd om de productie van Gronings aardgas van 25.58 miljard m3 (bcm) in 2017 tot 2030 volledig af te gaan bouwen.
- Met Primco BV zijn wij actief in deze markt. In strategische samenwerking met verschillende spelers in de Nederlandse energiemarkt richt zij zich op de conversie van bestaande lokale fossiele brandstof gestookte energiecentrales, als ook op overnames van bestaande duurzame energiecentrales. Afhankelijk van het soort project kan Primco BV een rol spelen gedurende verschillende projectfasen, waaronder scouting, project development, realisatie van het project en operations en management.
- Voor elk specifiek project wordt gekeken naar de beste duurzame oplossing afhankelijk van de specifieke situatie en de betrokken stakeholders. Hiervoor heeft Primco BV een aantal selectiecriteria opgesteld. Een aantal kritische succesfactoren is daarbij in ogenschouw genomen, waaronder naast duurzaamheid ook politieke, economische, financiële, technische, en sociaal maatschappelijke haalbaarheid en aantrekkelijkheid.
- De vraag in de Nederlandse warmtemarkt is tamelijk stabiel rond de 1200 petajoules. Primco BV richt zich binnen deze markt op de verduurzaming van warmtevoorziening in de gebouwde omgeving, waaronder huishoudens en utiliteitsgebouwen, maar ook op de verduurzaming van proceswarmte in verschillende industriële toepassingen. De projecten zijn onder te verdelen in groot (> 10 MW).- en klein-schalige (< 5 MW) warmtenetwerken als ook stand-alone warmte-installaties.
- Biomassa is daarbij één van de belangrijke beschikbare base- en peak-load energie-oplossingen (naast bijvoorbeeld andere oplossingen zoals geothermie en biogas), denk daarbij aan houtsnippers voor installaties in de range van 5 – 60 MW. Voor kleinere toepassingen heeft Primco BV een biomassabrander ontwikkeld, die het mogelijk gaat maken om aardgas te gaan vervangen door biokolen in kleinere toepassingen in de range van 1 – 6 MW (ook als peaking plants). In de verdere toekomst geloven wij ook dat biokolen een interessante sleutelrol zouden kunnen vervullen in verduurzaming van de hogere temperatuurrange proceswarmteopwekking, waar nu nog weinig oplossingen voorhanden zijn.
- Het mobiliseren van voldoende hout en biomassa in Nederland kan een uitdaging zijn, zeker omdat tweederde van de Nederlandse bossen grotendeels in het bezit zijn van kleine boseigenaren. Dit is waar Parenco Hout een belangrijke strategische rol voor ons kan vervullen. Naast de nodige kennis en expertise heeft zij toegang tot een groot aantal van de kleinere boseigenaren, als ook handelaren en speelt zij een actieve en faciliterende rol in de Nederlandse bosproductenwaardeketen. Dit heeft betrekking op de oogst, transport & logistiek, en uiteindelijke levering aan de eindgebruikers.
- Een groot voordeel is de synergie die bestaat tussen rondhout en biomassa. Die synergie betreft een overlap in leveranciers en heeft ook het voordeel dat een boom (bestaande uit rondhout en biomassa) zo optimaal mogelijk kan worden ingezet. Dat wil zeggen voor de meest hoogwaardige toepassingen voor elke specifiek sortiment. Daarnaast heeft dit ook

voordelen voor de financiële stabiliteit van het bedrijf: rondhout en biomassa hebben een verschillende marktdynamiek, evenals de manier van inkoop: ofwel rechtstreeks van de boseigenaar, ofwel vanuit de handel.

Een aantal uitdagingen met betrekking tot lokale biomassa in Nederland in de komende tijd zijn echter:

- a) Vergrijzing van de verschillende stakeholders in de sector en daardoor het wegvallen van belangrijke kennis, netwerk en expertise.
- b) De snel groeiende vraag naar rondhout en biomassa en de beperkte beschikbaarheid hiervan.

Parenco Hout zet daarom in op het verstevigen van haar marktpositie door internationalisering en strategische samenwerkingsverbanden, en modernisering en optimalisatie van haar bedrijfsprocessen. Een zeer belangrijk onderdeel hiervan is het nastreven van de hoogst mogelijke criteria op gebied van kwaliteit en duurzaamheid en grote mate van transparantie in de keten (denk daarbij aan de traceerbaarheid van rondhout en biomassa). Ook kan er laagwaardig rondhout wat momenteel beschikbaar komt op de markt door het wegvallen van bepaalde eindgebruikers beschikbaar voor energiegebruik, zoals bijvoorbeeld de spaanplaatindustrie.

Tot slot moet er worden opgemerkt dat er algeheel meer lokale biomassa beschikbaar gemobiliseerd kan worden door het (gedeeltelijk) ombuigen van de export, hogere biomassaprijzen en het opzetten van hubs (wat ook de kwaliteitsmanagement ten goede kan komen en er voor kan zorgen dat er ook ingekocht kan blijven worden in tijden van overschot in de markt).

ENGIE Energie Nederland

Inhoudelijke activiteiten

ENGIE heeft de ambitie de kolencentrale Centrale Rotterdam op de Maasvlakte 100% te verduurzamen. Concepten en concrete plannen hiervoor zijn gedurende het Biologik project meerdere malen gewijzigd. Waar in eerste instantie een project voor 30-60% meestook van witte pellets ontwikkeld is, is door het maar gedeeltelijk verkrijgen van subsidies hiervoor, nieuwe inzichten (mede door de interactie binnen Biologik) en de steeds groter wordende maatschappelijke druk het concept dermate aangepast dat de technologie ook verbeterd kan worden en beter aan kan sluiten bij toekomstige wensen en vraag van de maatschappij. Het heeft geresulteerd in het ARBAHEAT project, waarin met vernieuwde technologie van Arbaflame maatschappelijke waarde op meerdere gebieden kan creëren.

De stoomexplosie technologie van Arbaflame is in eerste instantie geoptimaliseerd voor het creëren van veiligere (minimale stofvorming), weersbestendige (buiten opslag zonder silo's) en goed maalbare (zeer beperkte aanpassingen kolencentrale) biobrandstof. De stoomexplosie is echter ook uitermate geschikt voor een bioraffinage van de biomassa, waardoor waardevolle bio-chemicaliën gecreëerd worden (bv. basis voor maken bioplastics). Daarnaast wordt binnen het ARBAHEAT project onderzocht hoe flexibel een centrale op deze brandstof kan opereren (ook bv. door te kunnen variëren tussen productie van elektriciteit en warmte) en hierbij deze restwarmte op het warmtenet van Zuid-Holland kan uitkoppelen om zo duurzame warmte beschikbaar te maken voor Zuid-Holland en de vraag naar gas te verminderen.

Binnen Biologik bestond in eerste instantie de interactie uit het in kaart brengen van de kosten door de hele biomassa keten voor witte pellets. Hiervoor zijn gesprekken geweest met de aio's, met name Lotte Visser en Ioannis Dafnomilis en met andere partners binnen het consortium. Samen met EMO zijn ontwerpen gemaakt voor een biomassa overslagloods en zijn gesprekken geweest over de optimale logistieke oplossing hiervoor. ENGIE heeft met informatie uit deze gesprekken en contact met leveranciers een model opgesteld om een optimum te vinden voor de grootte van deze loods/silo's, rekening houdend met scheepsgrootte, wachtgelden, en karakteristieken van de beoogde biomassa. De gesprekken met partners binnen Biologik en de informatie van de presentaties tijdens de meetings van BiologikNL hebben later ook geholpen toen later door hernieuwde inzichten en omstandigheden het concept veranderde.

ENGIE heeft ook een projectmeeting verzorgd op Centrale Rotterdam waar de projectpartners ook rondgeleid werden en een beter beeld hebben kunnen krijgen van de werking van onze nieuwe kolencentrale en de mogelijkheden voor het gebruik van biomassa.

Resultaten en vervolg

1. Wat is er uit het project geleerd?

Inzicht vergroot in oplossingen voor en risico's van on-site logistiek, mogelijkheden voor op- en overslag, terminal oplossingen. Overzicht van logistiek kosten binnen Europa en belangrijke delen in de wereld. De voordelen van het gebruik van 'black pellets' en nieuwe logistieke concepten.

2. Hoe zijn resultaten en lessen uit het project toegepast?

Gebruikt bij het vormgeven van een geoptimaliseerd concept, gebruikmakend van de steam explosion pellets van Arbaflame. Door kosten en karakteristieken van logistiek met deze pellets te vergelijken met de standaard en/of getorrificeerde pellets is ENGIE duidelijk geworden dat met dit concept de beste business case voor ENGIE gecreëerd kon worden.

3. Heeft het bedrijf met deze inzichten een business case kunnen creëren of verbeteren?

De inzichten en ervaringen binnen Biologik hebben er mede voor gezorgd dat ENGIE het ARBAHEAT project heeft kunnen opstarten. Met ARBAHEAT heeft ENGIE een veiligere oplossing met meer maatschappelijke voordelen gevonden om Centrale Rotterdam 100% te kunnen verduurzamen. Naast de voordelen in logistiek door minimale stofvorming en hogere energiedichtheid, kan door verwaarding van de bio chemicaliën deze oplossing zelfs en stuk goedkoper kunnen worden dan een oplossing met witte pellets. Dit zal de komende jaren worden onderzocht binnen het ARBAHEAT project.

ESI Eurosilo BV

Inhoudelijke activiteiten

ESI Eurosilo BV is gespecialiseerd in engineering en levering van grootschalige opslagsystemen voor 'droge' stortgoederen. Dit Eurosilo systeem is in de jaren '70 ontwikkeld in samenwerking met de Avebe voor de opslag van aardappelzetmeel. In de jaren daaropvolgend is het systeem geschikt gemaakt voor vele soorten stortgoed zowel vrij stromend als cohesief.

Voorafgaand aan het BioLogikNL project heeft ESI Eurosilo diverse aanvragen vanuit diverse landen ontvangen voor de opslag van biomassa en in het bijzonder voor de opslag van houtpellets. Zo is er ook een uitgebreide studie verricht voor de opslag van pluimveemest. Om meer kennis te vergaren van de markt, de logistiek en de product-eigenschappen hebben we besloten deel te nemen aan dit project. Temeer omdat we reeds vele jaren samenwerken met de TU Delft op het gebied van de stortgoedtechnologie. Het project heeft de kennis op het gebied van biomassa aanmerkelijk verruimd en wij hebben met onze jarenlange ervaring de aio (met name Ioannis Dafnomilis) kunnen ondersteunen met bedrijfseconomische en tevens technisch operationele gegevens.

Resultaten en vervolg

Wat is er uit het project geleerd?

ESI Eurosilo heeft uit het project geleerd dat de markt voor de (Euro)silo-opslag van biomassa beperkt is omdat de verwerking van biomassa vooralsnog geen langjarige investeringen toelaat. Dit heeft te maken met de relatief sterke invloed van de nationale politiek.

Tevens hebben wij nuttige ervaring opgedaan op het gebied van veiligheid en de brandveiligheid in het bijzonder. Het is gebleken dat de brandveiligheids- en broeipreventie-systemen die reeds vele jaren worden toegepast bij de opslag van kolen ook verregaand van toepassing zijn bij de opslag van houtpellets. Dit is met de diverse projectpartners uitgebreid besproken en deze kennis hebben wij in de diverse presentaties wereldwijd kunnen uitdragen.

Hoe zijn resultaten en lessen uit het project toegepast?

Mede door de kennisuitwisseling tussen de projectpartners beschikt ESI nu over een uitgewerkt opslagconcept voor de opslag van houtpellets. Hierbij is uitgebreid gebruik gemaakt van de verkregen kennis van de stortgoedeigenschappen van de diverse soorten biomassa. Heeft het bedrijf met deze inzicht een business case kunnen creëren of verbeteren? Gedurende het project is echter gebleken dat er vanuit de markt steeds minder aanvragen kwamen voor de opslag van biomassa in een Eurosilo systeem. De voornaamste oorzaak hiervoor is dat men in de meeste gevallen voor een eenvoudige (goedkopere) oplossing heeft gekozen omdat voor biomassa juist concepten met lage kosten nodig zijn door de relatief korte looptijd. De life-cycle van een elektriciteitscentrale bedraagt ca. 30 jaar, terwijl de biomassa vergunningen incl. subsidies voor vele jaren korter worden vastgesteld. Ook de marktgroei voor biomassa centrales is niet zo sterk ontwikkeld zoals 5 jaar geleden verwacht. Ook strategische inzichten voor de langere termijn kunnen hierbij relevant zijn.

Als gevolg van het BioLogikNL project is binnen de TKI regeling gestart met een onderzoek naar de degradatie van houtpellets tijdens transport en opslag. Dit project wordt uitgevoerd onder leiding van de TU Delft in nauwe samenwerking met een aantal deelnemers uit het BioLogikNL project. De kennis die we hierbij gaan opdoen hopen wij ook gedeeltelijk te kunnen projecteren op de degradatie eigenschappen van andere stortgoederen.

Nemag B.V.

Inhoudelijke activiteiten

Nemag ontwikkelt, verkoopt en bouwt grote mechanische 4-draads grippers voor de overslag van droge bulkgoederen. Voorafgaand aan het BiologikNL project had Nemag ervaring het lossen van pellets en woodchips met behulp van grippers, die tijdens het project verder uitgebouwd zijn.

De activiteiten van Nemag rondom het BiologikNL project hebben zich toegespitst op het ondersteunen van de promovendi door middel van het verstrekken van informatie omtrent het lossen van bulkmateriaal met grippers, alsmede het optimaliseren van (woodchips)grippers door middel van grijpertesten met lossingen bij (buitenlandse) bulkterminals en simulaties met behulp van de Discrete Elementen Methode (DEM).

Resultaten en vervolg

1. Wat is er uit het project geleerd?

Biomassa kan niet met gangbare Clamshell grippers gelost worden zonder inzet van tremapparatuur. Biomassa ligt dakpansgewijs over elkaar heen waardoor de conventionele Clamshell gripper nauwelijks indringt en vult. Om het te kunnen lossen wordt met tremapparatuur het bulkmateriaal losgewerkt worden, waarna de Clamshell gripper het kan pakken.

Met Orange peel grippers (ook wel Cactus grabs genoemd) kan biomassa wel zonder inzet van tremapparatuur gelost worden, maar de gripper heeft als nadeel dat het oplaren van het ruim moeilijk is en zeer veel tijd kost.

Omdat de inzet van tremapparatuur kostbaar is en (veiligheids)risico's met zich meebrengt, is het lossen van biomassa zonder inzet van tremapparatuur wenselijk in combinatie met het snel oplaren van het ruim.

2. Hoe zijn resultaten en lessen uit het project toegepast?

Op basis van simulaties en testen is een speciale gripper ontwikkeld voor woodchips die deze nadelen niet heeft.

3. Heeft het bedrijf met deze inzicht een business case kunnen creëren of verbeteren?

Gedurende het projectverloop heeft de beoogde groei van de marktvraag naar het efficiënt lossen van biomassa (woodchips) niet plaatsgevonden, waardoor de resultaten in dit marktsegment beperkt zijn gebleven.

Peterson

Inhoudelijke activiteiten

Within our research related to the optimization of biomass supply chains into The Netherlands we have a) performed desk research, b) developed a questionnaire to conduct interviews, c) conducted numerous interviews with inter alia industrial companies, utilities, logistics companies, biorefinery projects, consultants etc. Subsequently we have evaluated the outcome. d) Additionally, we had meetings with the students evaluating their business model and data input and compared it to our model.

Resultaten en vervolg

1. Wat is er uit het project geleerd?

The conclusion is that there are possibilities to reduce costs within the woody biomass supply chain. The potential for cost reduction we have been investigating is related to the supply and logistics part, rather than the option of alternative feedstocks for pellet production. Within the supply and logistics area we found significant potential to reduce costs in the field of sourcing and shipping/storage through cooperation amongst parties. Only through cooperation it is possible to achieve such leverage.

2. Hoe zijn resultaten en lessen uit het project toegepast?

We are in discussions with several companies to evaluate options for implementing biomass as fuel source and subsequently cooperation models. But it seems this process is a long term effort, for different reasons: a) In case that companies actually rely on other sources for energy generation like gas they would rather prefer to improve its efficiency or increase the capacity of existing gas infrastructure instead of switching to a new energy source like woody biomass. b) Switching to a new fuel source also requires changes in processes and inherently means new requirements for safety, storage, infrastructure on site etc. Therefore companies are reluctant to take these risks or make substantial investments. c) In addition, there is quite some uncertainty related to biomass and its long term future, due to the political debate around this topic (sustainability characteristics of biomass, investments in other, cleaner technologies/solutions, transitional period etc.), due to the question what happens with the subsidy in case the current SDE+ expires, due to questions related to the earn back period for biomass related investments etc. d) Finally, parties are reluctant to share information and thus to enter into any type of cooperation with other companies. Hence it will take quite some time and additional educational efforts to convince parties to switch to biomass and subsequently to implement such cooperation models.

3. Heeft het bedrijf met deze inzicht een business case kunnen creëren of verbeteren?

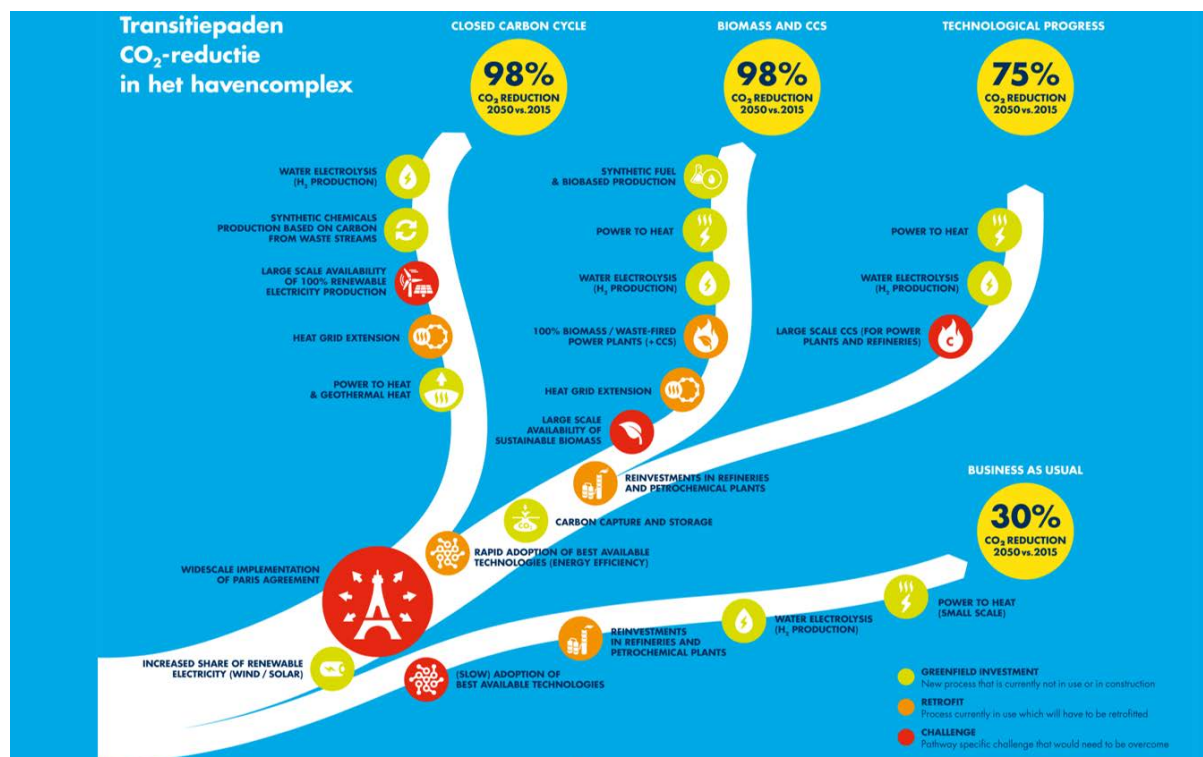
As far as our own logistics operations are concerned we depend on the policy of biomass users resp. the principals like utilities or industries with large demand for steam and heat production. Given that large scale woody biomass application is not the standard for Dutch industries but predominantly used by utilities, the application possibilities for biomass are actually limited to primarily the utility sector.

Port of Rotterdam (Havenbedrijf Rotterdam NV)

Nederland heeft zich gecommitteerd aan de afspraken van het klimaatakkoord van Parijs om de klimaatverandering binnen de perken te houden. Daarvoor is een zeer drastische reductie van de CO₂-uitstoot nodig. De industrie zal de fossiele brandstoffen die nu nog op grote schaal worden gebruikt moeten vervangen door duurzaam opgewekte elektriciteit en groene waterstof. Het haven-industriecluster Rotterdam-Moerdijk is grootverbruiker van energie en verantwoordelijk voor bijna 20% van de totale CO₂-emissie in Nederland. Het Havenbedrijf Rotterdam wil de haven van Rotterdam ontwikkelen tot de plaats waar de energietransitie vorm krijgt.

Transitiepaden naar CO₂ vrije haven

Er zijn verschillende paden mogelijk richting een CO₂ vrije haven. Biomassa kan daarbij een belangrijke rol spelen, waarbij kolencentrales converteren naar biomassa en biomassa als grondstof voor de industrie in het havengebied wordt ingezet..



Voor de Rotterdamse haven is biomassa daarom potentieel een belangrijke nieuwe goederenstroom die bijvoorbeeld fossiele brandstoffen als kolen (deels) kan vervangen. Biomassa is niet onomstreden; hoeveel broeikasgasemissie wordt er daadwerkelijk gereduceerd bij de inzet van biomassa ter vervanging van fossiele brandstoffen en is er voldoende duurzame biomassa beschikbaar en tegen welke kosten?

Rotterdam Biomassa Hub

De Rotterdamse haven kan zich ontwikkelen tot een logistiek knooppunt en centrum voor de verwerking van biomassa. Er zijn meerdere logistieke dienstverleners (stuwadoors, inspectiebedrijven, agenten etc.) en biomassa verwerkende bedrijven (in eerste instantie) kolencentrales in het havengebied. Daarmee kan voldoende schaalgrootte gecreëerd worden om

ook interessant te worden als centraal opslag, distributie en handelscentrum voor biomassa verwerkende industrie in Noord West Europa, een biomassa hub dus.

BioLogiK NL

Het BioLogik project was daarom bijzonder interessant voor het Havenbedrijf omdat het ontwikkelen van kennis over het optimaliseren van logistieke ketens van over zee geïmporteerde biomassa goed aansloot bij ons Biomassa Hub concept. En omdat de deelnemende industriële partners in het BioLogiK consortium voor een groot deel in de Rotterdamse haven gevestigd zijn. En bovendien sloot dit project goed aan op eerder onderzoek verricht voor het Havenbedrijf door het Copernicus Instituut van de Universiteit van Utrecht, waarin naar de marktpotentie van biomassa voor de stroom- en warmtemarkt en de theoretische optimale supply chains was gekeken.

Het project heeft veel waardevolle inzichten opgeleverd uit zowel de (afstudeer)onderzoeken als de bijdragen van de industriële partners. Waaronder:

- Inzicht in de kostenopbouw van houtpellets van pellet plant in VS naar Rotterdam.
- Inzicht in kostenopbouw white pellets en torrefied pellets (productie en logistiek)
- Schaalgroottevoordelen bij grote biomassa terminals

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft een faciliterende rol gespeeld in het project door kennis en data aan te leveren voor de studies door Ioannis Dafnomilis en Lotte Visser.

Daarnaast heeft HbR het afstudeeronderzoek begeleid van Hillian Hekkert naar "Biomass demand in the Port of Rotterdam hinterland and the effect on port logistics".

Dit was aanvullend onderzoek op eerdere Copernicus studie, waarin ook de potentiële markt voor bio-raffinage is meegenomen. Waarbij Hillian overigens concludeerde dat er weinig perspectief was voor additionele biomassa importstromen.

De overzeese aanvoer van biomassa (houtpellets) begint langzaam op gang gekomen. We hadden aanvankelijk verwacht dat dit sneller zou gaan, maar door de lange discussies rondom Energieakkoord, toekenning van SDE+ subsidies, noodzakelijke aanpassing van de kolencentrales voor meestook van biomassa en het toch grote prijsverschil met steenkool heeft dit langer geduurd dan voorzien.

Afgelopen jaar is ruim 500.000 ton houtpellets aangevoerd in de Rotterdamse haven (inclusief Dordrecht) en we verwachten dat de aanvoer de komende jaren flink zal groeien. Dat is sterk afhankelijk van de ambities en mogelijkheden van de betrokken kolencentrales van Engie en Uniper op de Maasvlakte en van RWE in Geertruidenberg. Denk bijvoorbeeld aan het ARBAHEAT project: ombouw Engie kolencentrale naar biomassacentrale.

Afgezien van doorvoer naar de Des Awirs biomassacentrale van Engie in België is de hub functie van Rotterdam nog niet echt van de grond gekomen. Zowel de Britse markt (Drax centrale) als Deense markt worden direct via eigen havens aangelopen.

Binnen groot Rotterdam zien we een verdeling ontstaan waarbij EBS de Maasvlaktecentrales en ZHD meer het achterland bedient. De overslag bestaat vrijwel uitsluitend uit houtpellets die overdekt opgeslagen worden. Het biocoal project van RBE op het EMO terrein is helaas niet geslaagd.

Per saldo speelt het Havenbedrijf een faciliterende rol voor de biomassa industrie en logistieke ondernemingen en zal het biomassa overslag en verwerking helpen ontwikkelen onder meer door inbrengen van kennis en inzichten zoals verkregen via het BioLogiK project.

RWE Generation

Within the context of BiologikNL project, RWE Generation NL B.V. (Essent at the beginning of the project), has contributed as mentor for the study [Beets, 2017] on the densification of biomass with the aim to reduce logistical costs in international transport of biomass with reference to the RWE subsidiary, Georgia Biomass, owned white wood pellet production facility in Georgia, USA, and accompanying pellet loading harbor in Savannah. Together with Blackwood Technology, the cost of the logistical chain were calculated for the existing white wood pellet and an imaginary torrefied wood pellet chain.

To calculate the CO₂ emissions of, both, a white wood pellet logistical chain to the Netherlands and the imaginary torrefied wood pellet logistical chain, a second study was performed by the University of Utrecht, (Derks, 2018). RWE Generation NL B.V. supplied reference data to this calculation.

In the meanwhile, in the Netherlands, biomass subsidies for large scale bio energy (co-firing) were granted and conversion of RWE Generation NL B.V. power plants was developed. With industrial wood pellet market demand increasing, the price of white wood pellets is said to increase as well (as projected by various industry forecasts such as ENVIVA, FUTURE METRICS, and ARGUS BIOMASS). With the methodology, described by Moulin et al. (2019), RWE has started the development of a new biomass logistical chain to the Netherlands.

A large sustainable volume of process residue biomass was targeted, which has the opportunity to create excess volume for export, while taking care of the sustainability criteria, as defined in the Netherlands ¹.

Together with Solidaridad, a gap analysis was executed (Piatto et al., 2018) to determine the difference between the existing sustainability certification and the Dutch sustainability requirements as defined for large scale bio energy production (co-firing)¹.

In parallel with the executed biomass logistical chain calculations for wood pellets, the cost and CO₂ impact of this new process residue biomass chain can be assessed to determine sustainability, CO₂ impact and affordability. The development of this new and future biomass value chains could lead to follow up work of the BiologikNL project.

¹Zie <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/stimulering-duurzame-energieproductie/categorie%C3%ABn/biomassa-sde/duurzaamheidseisen>