

## Openbaar eindrapport: PyroBEST, pyrolyse van bermgras en biomassa reststromen – TEBE2014002

Pyrolyse olie is een duurzame vloeibare brandstof geproduceerd uit biomassa. Pyrolyse van schoon hout wordt op dit moment op commerciële schaal toegepast met eerste fabrieken in Nederland, Canada en Finland. Doel van het PyroBEST project is schoon hout geheel of deels te vervangen door reststromen zoals bermgras, teneinde de productie kosten te verlagen en daarmee verdere implementatie te stimuleren. Uit vooronderzoek is bekend dat aanwezige mineralen in reststromen zoals bermgras een negatieve invloed hebben op olie opbrengst en kwaliteit, en zelfs tot operationele problemen kunnen leiden.

In het PyroBEST project hebben projectpartners Bruins & Kwast, BTG Bioliquids BV en BTG Biomass Technology Group BV belangrijke stappen gemaakt om via voorbehandeling (wassen) het gebruik van reststromen voor pyrolyse olie productie mogelijk te maken. De kern van de werkzaamheden betrof het uitvoeren van experimenteel onderzoek in diverse testinstallaties met verschillende biomassa reststromen. Daarnaast zijn belangrijke niet-technische voorwaarden onderzocht. De beschikbaarheid en prijs van bermgras zijn in kaart gebracht en een techno-economische evaluatie is uitgevoerd om de financiële haalbaarheid vast te stellen. Daarnaast zijn de gevolgen voor wet en regelgeving, alsmede de duurzaamheid van de keten onderzocht.

Binnen het PyroBEST project is aangetoond dat:

- Bermgras (asgehalte 26%) na wassen en pyrolyse kan worden omgezet tot pyrolyse olie van goede kwaliteit. Deze olie voldoet aan de Europese pyrolyse CEN standaard en kwaliteitseisen van de reeds REACH geregistreerde pyrolyse olie.
- Een olie opbrengst van 63% op energie basis is behaald met bermgras, ter vergelijking schoon hout levert typisch 65 tot 70% energetisch rendement naar pyrolyse olie. De bijproducten (~25%) zijn daarnaast beschikbaar voor de opwekking van duurzame warmte en elektriciteit.
- De terugverdientijd van een installatie welke bermgras verwerkt is bij een conservatieve kostprijs van 10 €/ton (droge stof) bermgras vergelijkbaar met die van een installatie die schoon hout verwerkt (~ 6 jaar). Wanneer bermgras met een negatieve waarde (*gate fee*) van 5 €/ton wordt verwerkt, zal de installatie in 5 jaar terugverdiend zijn.
- Toevoegen van het was-proces verhoogt de investeringskosten, maar de operationele economische marge voor bermgras pyrolyse ligt hoger dan voor schoon hout pyrolyse.
- Qua regelgeving is de belangrijkste conclusie van het onderzoek dat de afval status van bermgras een potentieel knelpunt is in de ontwikkeling. Het is dan ook sterk aanbevolen om de mogelijkheden van een 'einde afval' status verder te onderzoeken.
- De duurzaamheidsanalyse laat zien dat bermgras, net als de andere biomassa reststromen onderzocht in dit project, op een duurzame manier verwerkt kunnen worden. De verwachte CO<sub>2</sub> besparing voldoet in alle gevallen aan de Europese eisen die in de RED en RED II worden gesteld.

Voor de implementatie van bermgras pyrolyse bestaan nog een aantal potentiële knelpunten. Duurtesten hebben aangetoond dat na verloop van tijd vervuilingen in het systeem opbouwen, welke tot operationele problemen kunnen leiden. Het verdient dan ook aanbeveling het mechanisme van het ontstaan van de vervuiling verder te onderzoeken. De techno-economische analyse en de duurzaamheidsanalyse laten geen directe knelpunten zien, wel is het van belang om voor het bermgras een 'einde afval' status te verkrijgen. Wanneer dit niet lukt, zullen additionele kosten gemaakt moeten worden om aan verscherpte emissie eisen te kunnen voldoen.

Het project heeft een duidelijke bijdrage geleverd aan de doelstelling van de regeling. De productie van pyrolyse olie uit andere grondstoffen kan waarschijnlijk goedkoper uitgevoerd worden, dit levert een directe besparing in het SDE+ tarief, en maakt het mogelijk meerdere pyrolyse installaties te bouwen, wat het aandeel duurzame energie in Nederland weer vergroot. Ook levert de kennis van het voorbehandelen van biomassa voor pyrolyse kansen op in het buitenland; concreet is de kennispositie van Nederland op het gebied van biomassa pyrolyse versterkt. In de nabije toekomst kan dit een belangrijk exportproduct worden.

Voor verdere informatie over het project kan contact worden opgenomen met de project coördinator:

Dr. Ir. E.J. (Evert) Leijenhorst  
BTG Biomass Technology Group B.V.  
Tel: 053-486290  
Mail: [leijenhorst@btgworld.com](mailto:leijenhorst@btgworld.com)

*Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.*