

## **Openbaar eindrapport TEBE214001: Complexe brandstoffen voor roosterverbranding**

### *Beschrijving van de deelnemers*

HoSt is een turn-key leverancier van kleinschalige duurzame energie installaties, gebaseerd op biomassa als voornaamste inputmateriaal. Het bedrijf richt zich op een drietal omzettingstechnieken van biomassa:

- Vergisting (boerderij en industriële schaal)
- Vergassing
- Verbranding

Kaisec is een onafhankelijk ingenieursbureau, gespecialiseerd in energie-efficiëntie en stoom / water systemen voor industriële en warmte opwekking toepassingen. KAISEC voert ook onafhankelijke beoordelingen van de bestaande installaties. Men identificeert potentiële verbeteringen in het ontwerp, geven advies over onderhoud strategie en werking van de installatie om de levensduur en de beschikbaarheid van de installatie te verhogen.

### *Inleiding, de probleemstelling en een beschrijving van het begrip 'complexe brandstoffen'*

Er zijn grote hoeveelheden brandbare biomassa in Nederland en in Europa die nog niet of nauwelijks worden ingezet voor elektriciteits- en warmteproductie. In Nederland zijn de belangrijke 'complexe' bio-brandstoffen: overloop van GFT- en groencompostering, (gedroog) bermgras, kippenmest, riet, RDF (met name van papierindustrie).

De beste kans voor kostprijsbesparing voor duurzame elektriciteits- en warmteproductie in Nederland is om deze complexe biobrandstoffen te stoken in efficiënte ketels met warmtebenutting.

Deze complexe brandstoffen kenmerken zich door en gemeenschappelijk, zeer lastig probleem: een laag smeltpunt van de as, leidend tot verstoppingen/agglomeraties op het rooster. Ook kunnen de verweekte as deeltjes meegesleurd worden met de rookgassen, waardoor ze op wanden van de vuurhaard of ketel kunnen zorgen voor verklevingen en verstoppingen. Daarnaast verdampen de, in de complexe brandstoffen aanwezige, natrium- en kaliumzouten waarna ze op de afkoelingssecties tot nagenoeg onbreekbare gesteentes condenseren.

Met de huidige technische aanpak leidt bovenstaande tot verbrandingstechnieken met hoge investerings- en onderhoudskosten, lage energetische efficiëntie en lage beschikbaarheid. De hoge investeringskosten worden veroorzaakt door:

- Het voorkomen van agglomeraties van as door het beperken van de vlamtemperatuur, leidend tot een groot (en daardoor prijzige) verblijftijdsruimte. Indien de vlamtemperatuur beneden de 800°C moet blijven, dan is zelfs extra aardgas nodig om de temperatuur weer te verhogen in de vuurhaard om emissies van CxHy te vermijden.
- Het voorkomen van ketelvervuiling door lage luchtsnelheden van de verbrandingslucht, leidend tot een groot (en daardoor prijzig) verbrandingsrooster.

### *Doelstelling*

Het doel van het project is het verlagen van de productiekosten van duurzame elektriciteit en warmte door het ontwikkelen van economische aantrekkelijke verbrandingstechniek voor complexe brandstoffen. Deze ontwikkeling richt op de kleinere installaties van 5 tot 20 MWt, waarbij ook de warmte kan worden afgezet als stoom aan de industrie of warm water voor kas- of gebouwverwarming.

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

## *Resultaten*

HoSt heeft een model ontwikkeld om de vergassing en verbranding van complexe brandstoffen op het rooster te simuleren. Door het maken van bepaalde aannames en versimpelingen in het ontwerp was het mogelijk om realistische resultaten van verbranding te genereren. Nadat de resultaten van de simulaties zijn vergeleken met de meetresultaten van installatie is ook een aantal mogelijk verbeteringen in de vuurhaard gesimuleerd:

- Aanpassing van lucht- en recirculatieverhoudingen in de vuurhaard;
- Aanpassing van het ontwerp van de vuurhaard;
- Aanpassing van het ontwerp van de keel boven de vuurhaard.

Resultaten van deze simulaties zijn daarna getest bij verschillende bestaande installaties. Naast bestaande output van installaties zijn verschillende instrumenten toegevoegd om het gehele proces te kunnen analyseren. Op basis van resultaten zijn daarna verdere testen uitgevoerd om invloed van bepaalde instellingen te onderzoeken. Daarnaast zijn een aantal verbeteringen vanuit de simulaties doorgevoerd en nader getest.

Om de regeling van de vuurhaard te verbeteren moeten verschillende instrumenten worden toegevoegd in en rondom de vuurhaard. Er is onderzocht welke instrumenten toegevoegd kunnen worden. Daarnaast is gekeken naar de betrouwbaarheid van de nieuw te installeren instrumenten.

Op basis van de simulaties, testen en de theorie is een aangepast ontwerp van de vuurhaard gemaakt. Hierbij is zowel gekeken naar de veranderingen in de hardware als in de software.

*Bijdrage aan de doelstellingen van de regeling. Die was in dit geval: kostprijsverlaging van energieopwekking binnen de SDE.*

Meer dan 60% (en in enkele gevallen meer dan 70%) van de exploitatiekosten voor dit type installatie zijn de kosten voor de input van schoon hout. Indien het technisch haalbaar wordt om complexe brandstoffen met een compleet ander kostenplaatje per ton brandstof voor dezelfde energieproductie te behalen, is de omslag snel en compleet voor dit type installaties.

Op dit moment kosten schone houtchips circa 40 euro per ton. Overduidelijk is dat andere biomassa-opties een veel lagere kostenniveau kennen, of zelfs een bijdrage aan de poort. Met de bouw van nieuwe projecten met de introductie van de resultaten van dit onderzoek adviseert HoSt gebruik te maken van 'gereinigd plukafval', 'RWZI/AWZI-slib' en/of 'papierslib'. In een demonstratieproject zal de mate van inzet van deze stromen als inputalternatief onderzocht moeten worden in de praktijk.

Met deze producten kan het kostprijsbepalende effect van houtchips in de SDE aanmerkelijk worden verlaagd.

*De spin-off van het project: wat gaan HoSt en Kaisec met de resultaten doen?*

HoSt en Kaisec hebben de uitkomsten van dit project verwerkt in het ontwerp van een drietal nieuwe installaties in Nederland. In periode 2020-2022 zullen elk van deze locaties hierboven genoemde stromen mee gaan stoken, teneinde te onderzoeken en demonstreren tot in welke mate complexe brandstoffen (binnen de definitie biomassa in de SDE-regeling) meegestookt kunnen worden.

*Voor extra informatie over dit project en de resultaten kunt u contact opnemen met de heer T. Smit van HoSt, bereikbaar via [info@host.nl](mailto:info@host.nl) en/of 053-4609080.*

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

