

PPS-eindrapportage

Over de PPS'en die afgerond zijn dient een inhoudelijke en financiële eindrapportage te worden opgesteld. Voor de financiële rapportage dient een totaaloverzicht van de projectkosten van de realisatie en de financiering te worden gegeven. Hier is een apart format voor beschikbaar.

De eindrapportages worden integraal gepubliceerd op de websites van de TKI's/topsector. Zorg er s.v.p. voor dat er geen vertrouwelijke zaken in de rapportage staat.

De PPS-eindrapportages dienen voor 1 maart 2019 te worden aangeleverd bij de TKI's finance@tki-bbe.nl.

Algemene gegevens	
PPS-nummer	BBE-1707
Titel	ESKAGAS
Thema	
Uitvoerende kennisinstelling(en)	<i>ECN part of TNO</i>
Projectleider onderzoek (naam en emailadres)	A.J. Grootjes, sander.grootjes@tno.nl
Penvoerder PPS (namens private partij)	B. Bodewes (ESKA)
Contactpersoon overheid	W. van Eck
Totale projectomvang (k€)	80 k€
Adres van de projectwebsite	n.v.t.
Werkelijke startdatum	01-01-2018
Werkelijke einddatum	31-12-2018

Goedkeuring penvoerder/consortium

De eindrapportage dient te worden besproken met de penvoerder/het consortium. De TKI('s) nemen graag kennis van eventuele opmerkingen over de rapportage.

De penvoerder heeft namens het consortium de eindrapportage	<input checked="" type="checkbox"/> goedgekeurd <input type="checkbox"/> niet goedgekeurd
Eventuele opmerkingen over de eindrapportage:	Geen

Korte omschrijving inhoud/doel PPS

Wat is er aan de hand? Wat doet het project daaraan?

Wat levert het project op? Wat is het effect hiervan?

In dichtbevolkte landen, zoals in West-Europa, kan hergebruik van residuen bijdragen aan de circulaire economie. Bijvoorbeeld door het residu van papier recycling, genaamd paper rejects, hoofdzakelijk bestaande uit organisch materiaal en plastics te verwaarden middels vergassing. Door vergassing wordt het residu omgezet in een waardevol gas, geschikt voor niet alleen productie van warmte en kracht, maar tevens geschikt voor het terugwinnen van monomeren en opwerking naar (bio)chemicaliën. Gecascadeerde toepassing van paper-rejects verwerking draagt bij aan duurzaamheidsdoelstellingen van de overheid.

Deze ESKAGAS aanvraag voor TKI toeslag is gericht op 1) het opmaken van een baseline (mappen) van het productgas van paper-rejects vergassing bij ESKA waartegen valorisatie van co-producten kan worden afgezet 2) het produceren en oogsten van waardevolle componenten (b.v. BTX, C₂ – C₆ koolwaterstoffen) uit het paper rejects productgas middels labexperimenten bij ECN.

Wat ECN en ESKA na het onderzoek bereikt willen hebben is:

- **Inzicht in de mogelijke co-producten, gekoppeld aan impact op het huidige ESKA systeem, co-productie routes (yield, samenstelling) en waarde analyse van co-producten.**
- **Een voorstel voor ESKA, wat nodig is om deze verwaardingsroute te kunnen realiseren.**

De in dit project ontwikkelde technologieën, routes en analyses zijn breed inzetbaar wat betreft de verschillende vergassingstechnologieën, van indirecte (b.v. MILENA) tot directe (b.v. CFB en BFB) vergassers. Het is niet ondenkbaar dat de resultaten van het onderzoek ingezet kunnen worden voor andere vergassingsprojecten die momenteel in ontwikkeling zijn, denk hierbij aan het project van SCW in Alkmaar en het project van Blue Planet in Amsterdam, twee totaal verschillende vergassingstechnologieën waarvoor een SDE+ subsidie is verstrekt. Co-productie van waardevolle componenten uit de productgassen van deze projecten is wellicht een volgende stap die kan worden gemaakt om maximale duurzaamheid en tevens waarde te creëren.

Mutaties ten opzicht van het oorspronkelijke projectplan en follow-up

Zijn er wijzigingen geweest in het consortium/de project-partners? Zo ja, benoem deze	Nee
Zijn er inhoudelijke wijzigingen geweest in het project?	Nee
Is er sprake van een of meer octrooi-aanvra(a)g(en) (first filing(s)) vanuit deze PPS?	Nee
Is er sprake van spin-offs (contractonderzoek dat voortkomt uit dit project, aanvullende subsidies die zijn verkregen, of spin-off bedrijvigheid)	Nee
Binnen hoeveel jaar zullen de private partijen resultaten uit dit project gaan gebruiken in de praktijk?	N.n.b., Waarschijnlijk niet binnen 5 jaar
In hoeverre heeft het project bijgedragen aan de ontwikkeling van de betrokken kennisinstelling(en) (bijv. wetenschappelijk track record, nieuwe technologie, nieuwe samenwerkingen)?	De baseline bepaling heeft geleid tot aanzet tot optimalisatie stappen die kunnen leiden tot een hoger rendement van de vergasser. Duidelijk is geworden welke potentiële economische waarde het product gas heeft.
Krijgt het project een vervolg in de vorm van een nieuw project of een nieuwe samenwerking? Zo ja, geef een toelichting	Nee

Resultaten

Wat heeft het project concreet opgeleverd?

Op locatie, bij ESKA, is de referentie instelling van de vergasser bepaald en ingevoerd in het ECN part of TNO vergassingsmodel Vergas24. Deze exercitie laat zien dat de berekeningen goed overeenkomen met de daadwerkelijke informatie van de ESKA installatie en dat de vergasser en de boiler naar behoren opereren.

Diverse product gas samples zijn genomen tijdens een tweedaagse periode. Het product gas is relatief rijk aan benzeen en toluen, zelfs bij de relatief hoge lucht-brandstof verhouding van de vergasser. Op basis van de metingen, de marktprijs en de benodigde technologie is gekozen voor de valorisatie van benzeen, toluen en xyleen.

In de lab-schaal installaties van ECN part of TNO zijn de vergassingscondities van de ESKA vergasser gereproduceerd, gebruikmakende van dezelfde paper rejects stroom als feedstock. Na de vergasser volgt teerverwijdering, waarna de BTX afgescheiden kan worden uit het product gas middels de BioBTX technologie van ECN part of TNO. De afscheiding efficiëntie bedraagt 98% wat overeen komt met een opbrengst van 53 gram BTX per kilogram toegevoegde brandstof (op droge basis).

Wat is het effect hiervan en voor wie?

De labschaal resultaten zijn gebruikt om de BTX opbrengst te extrapoleren naar de 12 MW_{th} ESKA vergasser, resulterend in 786 ton aan ruw BTX co-product per jaar. Wanneer de derving op verbrandingswaarde van het product gas naar de ketel wordt gecompenseerd door (hernieuwbaar) aardgas, dan levert dit een netto opbrengst op van circa 450 k€/jaar. Wanneer aangenomen wordt dat de capaciteit van de vergasser kan worden verhoogd, om op die manier de derving van calorische waarde te compenseren, dan kan de netto opbrengst oplopen tot 750 k€/jaar.

Op basis van de resultaten is een systeem layout gemaakt voor de additionele onderdelen van de ESKA vergasser, bestaande uit de OLGA teerverwijderingstechnologie en de BioBTX technologie. Een hoog-over economische calculatie wijst uit dat een interne rentabiliteit van 4 tot 8% haalbaar is.

Wat is niet conform het oorspronkelijke plan opgeleverd en waarom niet?

Niets

Deliverables (geef een korte beschrijving per projectdeliverable)

WP1 Project management en disseminatie:

- De project resultaten zijn gepresenteerd aan internationale stake-holders van de IEA Task 33 gasification bijeenkomst op 18 mei 2018.

WP2 Vergasser baseline:

- Vergas24 model resultaten geven aan dat de ESKA installatie goed werkt wat betreft omzetting van paper rejects naar product gas en verbranding van het gas voor warmteopwekking. Het model voorspelt dat deze directe vergasser op paper rejects een significante hoeveelheid C₁ – C₇ koolwaterstoffen produceert.
- On-site product gas metingen tonen aan dat ondanks het vergassen op een relatieve hoge lucht - brandstofverhouding ongeveer 1 vol.% aan benzeen en toluen in het gas aanwezig is. Dit komt overeen met circa 25% op energiebasis van het product gas.
- Op basis van de metingen, de marktprijs en de benodigde technologie is BTX als hoogwaardig co-product geïdentificeerd waarbij de BioBTX technologie gebruikt wordt voor extractie van de BTX uit het productgas.

WP3 Gas opwaardering:

- Labschaal experimenten zijn uitgevoerd bij ECN part of TNO, waarbij de ESKA vergassingscondities zijn gesimuleerd en na gasreiniging BTX is afgescheiden uit het productgas. Dit leverde een co-productie efficiëntie op van 98% ruwe BTX, resulterend in 53 gram BTX per kilogram feedstock per uur op droge basis.
- Extrapolatie van de lab-schaal resultaten naar de ESKA volleschaalgrootte levert een potentiële 786 ton/jaar ruwe BTX op, hetgeen een netto opbrengst kan inhouden tot circa 750k€/jaar.
- Een hoog-over economische berekening van een compleet BTX systeem met OLGA teerverwijdering levert een interne rentabiliteit op van 4 tot 8%.

Aantal opgeleverde producten in 2018 (geef in ene bijlage de titels en/of omschrijvingen van de producten of een link naar de producten op andere openbare websites)

Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/workshops
			1

Titels/omschrijvingen van belangrijkste producten in 2018 (max. 5) en hun doelgroepen

Reject gasifier ESKA, BTX co-production (ESKA-ECN ESKAGAS project) - IEA Bioenergy Task 33 – Workshop on Waste gasification

May 8th 2018

A.J. Grootjes (ECN, part of TNO)

Bijlage: Titels/omschrijvingen van alle producten in 2018 of een link naar deze producten op de projectwebsite of andere publieke websites