

OPENBAAR EINDRAPPORT

EINDRAPPORT TOPSECTOR ENERGIE 2021 TESN121007

PLASTIC CONVERSION PLANT ENGINEERING STUDIES

Projectperiode

09-02-2021 t/m 31-10-2021

Aanvrager / penvoerder

Naam organisatie: PCP B.V.
Adres: Zernikelaan 17
Postcode /plaats: 9747AA Groningen

Samenwerkingspartner

BioBTX B.V.
Zernikelaan 17
9747AA Groningen

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

Subsidieadviesbureau

ASQA Subsidies B.V.
Bornholmstraat 76
9723 AZ GRONINGEN

Contactpersoon communicatie

drs. Klaas Zijlstra
kzijlstra@asqasubsidies.nl
050-2057887 / 06-14383857

Inhoud

1	Samenvatting en doelstelling project.....	3
2	Resultaten, knelpunten en perspectief voor toepassing.....	3
2.1	Resultaten Fase 1: Ready to go.....	3
2.2	Resultaten Fase 2: Basis proces ontwerp	4
2.3	Resultaten Fase 3: Veiligheid en Project & Business plan	4
2.4	Organisatorische en technische problemen	4
3	Beschrijving bijdrage project aan de doelstellingen van de regeling	5
4	Spin-off binnen en buiten de sector.....	5
5	Overzicht van openbare publicaties.....	5
6	Additionele informatie	5

1 Samenvatting en doelstelling project

BioBTX heeft een thermochemische recyclingtechnologie ontwikkeld die de productie van hernieuwbare BTX (Benzeen, Toluëen en Xylenen) uit gemengd kunststofafval mogelijk maakt. PCP (Plastics Conversion Plant B.V.) B.V. is door BioBTX opgericht als dochterorganisatie om de BioBTX ICCP-technologie (Integrated Cascading Catalytic Process) te commercialiseren met het realiseren van de eerste demonstratiefabriek op industriële schaal die zich toelegt op de conversie van gemengd kunststofafval naar een BTX (benzeen, toluëen en xylenen)-oliemengsel. Om bij te dragen aan de circulaire economie en het sluiten van industriële ketens en specifiek kunststofafval als grondstof voor op koolstof-(gebaseerde) intensieve industrie is het doel van PCP om binnen een toekomstig DEI+-project een industriële schaal productie-installatie te realiseren die gebaseerd is op het BioBTX-ICCP technologieconcept. De BioBTX ICCP-technologie is een platform technologie die zeer flexibel is wat betreft inputmateriaal, om te verwerken tot circulaire tussenproducten die essentieel zijn voor de chemische industrie en gebruikt kunnen worden voor bijvoorbeeld duurzame polymeer productie. Het voordeel van PCP, in tegenstelling tot vergelijkbare concepten, is dat het gemengde kunststofafvalstromen kan benutten als voeding en tegelijkertijd omzet naar hoogwaardige basischemicaliën voor de chemische industrie.

Het doel van PCP en BioBTX is om de eerste commerciële productie van hernieuwbare aromaten mogelijk te maken. Hierdoor kan er een concrete bijdrage worden geleverd aan de circulaire economie en een stap vooruit worden gezet in de vergroening van de chemische industrie, waarbij tegelijkertijd een milieuprobleem wordt opgelost. De verbranding van kunststofafval en de conventionele fossiele productiemethoden van deze chemische grondstoffen wordt voorkomen door de ICCP-technologie in de demonstratiefabriek. Om het proces kosteneffectief en beheersbaar te houden, vergt het ontwerpproces voor het opschalen van nieuwe technologieën een wezenlijke andere aanpak dan voor bewezen technologieën.

De resultaten van dit milieustudieproject zijn daarnaast bedoeld om investeerders te overtuigen van de commerciële potentie van de demonstratiefabriek. Indien de productie zich heeft bewezen op industriële schaal kan het gebruikt worden voor fabrieken op andere locaties en/of voor andere voedingsstromen. Door hier al rekening mee te houden bij het opzetten van het ontwerp, kan er een daadwerkelijke versnelling worden gerealiseerd.

2 Resultaten, knelpunten en perspectief voor toepassing

2.1 Resultaten Fase 1: Ready to go

Doel van de eerste fase was om alle uitgangspunten voor de omgevingseffecten vast te leggen. Van belang voor PCP was toe te werken naar voorbereidende overeenkomsten met grondstofleveranciers over de specificatie van de grondstof (hoeveelheid, kosten en onzuiverheden). Naar aanleiding van gesprekken met leveranciers heeft PCP de feedstockspecificatie definitief gemaakt. Door PCP is verder aangenomen dat een grondstoffenleverancier kan worden gevonden die de DKR-stromen tegen aanvaardbare kosten op specificatie kan brengen. Daarnaast was het ook van belang toe te werken naar voorlopige overeenkomsten met potentiële klanten over de productspecificatie.

In fase 1 van het project heeft PCP de productspecificatie definitief gemaakt naar aanleiding van gesprekken met potentiële klanten. Verder is input ontvangen op de vergunningseisen. Ook hebben gesprekken plaatsgevonden over de inpasbaarheid van de demonstratiefabriek. Tot slot zijn in fase 1 pilot testen uitgevoerd om diverse data te genereren die nodig zijn voor procesontwerp en het bepalen van de uitgangspunten met betrekking tot omzetsrendement van kunststofafval. Daarnaast is de gassenstelling van de pilot-installatie vergeleken met de gassenstelling uit andere reactoren. De input vanuit deze testen bij BioBTX hebben bijgedragen aan het optimale ontwerp voor een demoreactor, betere berekening van de proceskosten en betere analyses voor kosten en baten.

2.2 Resultaten Fase 2: Basis proces ontwerp

Binnen deze tweede fase is het procesontwerp verder gedetailleerd door de gestelde ontwerp- en haalbaarheidsvragen uit te werken. In deze fase zijn de essentiële procesparameters bepaald als uitgangspunt voor de verdere dimensionering van de apparatuur en het bevrozen van de massa- en warmtebalans. De gassenstelling en output van de reactor zijn aanvaardbaar voor de business case. Voor de BioBTX-reactor in de pilot-plant voor katalytische aromatisering het uitgangspunt voor het ontwerp. Er zijn verschillende procesberekeningen (warmte, massa, reacties, drukval etc.) gemaakt. Intensieve ontwerp sessies zijn gehouden om de reactor klaar te maken om in het BioBTX proces te integreren. Op basis van de procesberekeningen is gewerkt aan het dimensioneren van apparatuur, het uitwerken van procesbeschrijvingen en de lay-out van de demonstratiefabriek. Alle uitkomsten in deze fase zijn verwerkt in het 'basic process ontwerp' waarin ook aandachtspunten zoals vergunningen of het rapport voor Health Safety and Environment terugkomen.

2.3 Resultaten Fase 3: Veiligheid en Project & Business plan

De laatste fase heeft tot doel gehad het basis proces ontwerp te voltooien met een veiligheidsplan en een projectplan zodat een go/no-go beslissing gemaakt kon worden met betrekking tot het maken van het detailed design (welke buiten de scope van deze milieustudie valt) en het opschalen naar de demonstratiefabriek. De projectuitvoering en operatie is aan de hand van de resultaten van fase 2 verder gedetailleerd. PCP heeft hierbij een veiligheidsstudie uitgevoerd en een onderhoudsfilosofie opgesteld. Verder is gewerkt aan het opstellen van een nota voor gevaarlijke gebieden, de inkoopstrategie, projectplanning, plannen voor de integratie met PCP projectfase 2 voor uitbreiding naar de uiteindelijke capaciteit van de PCP fabriek. Onderdeel van de go/no beslissing is de LCA (Life Cycle Assessment) studie met als doelom inzicht te geven in de milieuprestaties van de ICCP-technologie en de daarop resulterende producten. Aan het eind van deze fase zijn alle resultaten vertaald in een Project en Business Plan. Dit is/wordt voorgelegd aan de (toekomstige) investeerders voor de Go/No-Go.

2.4 Organisatorische en technische problemen

Tijdens de uitvoering van het project zijn twee problemen aangetroffen. Hieronder worden deze twee problemen toegelicht en wordt er aangegeven wat de gevonden oplossing was.

1. Keuze reactor concept Pyrolyse reactor

Er zijn aanvullende werkzaamheden door PCP ondernomen om een robuust systeem te selecteren om goed gedefinieerd gas te krijgen naar de katalytische reactor. De uitdaging/het probleem hierin is het risicovolle opschalen van de huidige pilot-plant. Het resultaat/de oplossing is dus dat een voorkeurstecnologie voor een pyrolyse reactor binnen fase 1 van de demonstratiefabriek wordt geselecteerd.

2. Praktijkdata van Pilot plant

In de praktijk is er geen homogeen volume kunststofafval. Dit bestaat uit verschillende materialen en kwaliteiten. Soms betreft dit zelfs een mix van verschillende materialen. De opbrengst of kwaliteit van BTX kan mogelijk tegenvallen uit bepaalde end-of-life-materialen. BioBTX heeft binnen dit project echter vastgesteld dat zij hogere opbrengsten BTX in de pilot-plant installatie kan realiseren dan op laboratoriumschaal. De producten zijn door verschillende partijen uit de chemische industrie geanalyseerd op verontreinigingen en geschiktheid voor hun verwerkingsprocessen. Hierbij is door meerdere partijen bevestigd dat het product direct als drop-in gebruikt kan worden.

3 Beschrijving bijdrage project aan de doelstellingen van de regeling

Dit project past uitstekend in de programmalijn “Sluiting van industriële ketens”. Er bestaan nog geen industriële fabrieken voor het commercieel produceren van hernieuwbare drop-in aromaten uit kunststofafvalstromen. Deze zwaar vervuilde afvalstromen zijn door de industrie niet middels chemische recycling (afbreken tot monomeren) en mechanische recycling om te zetten naar nieuwe bruikbare grondstoffen. Dit wordt verhinderd door de chemische samenstelling van de kunststofstromen en/of aanwezige verontreinigingen in de afvalstroom. Daarnaast zijn vergelijkbare technologieconcepten alleen in staat deze type afvalstoffen om te zetten naar een olie (nafta vervanger), maar kunnen ze niet zoals PCP economisch rendabel BTX uit gemengde kunststofafvalstromen produceren. Om bij te dragen aan de circulaire economie en specifiek het thema ‘sluiting van ketens’ in een koolstof- intensieve industrie is het uiteindelijke doel van de aanvragers om een industriële schaal productie-installatie te realiseren.

4 Spin-off binnen en buiten de sector

Het bewijs is geleverd dat het technologieconcept van BioBTX werkt en het concept voor thermochemische recycling van kunststofafval schaalbaar is naar een commerciële schaal. Het resultaat van eerdere testen hebben bijgedragen aan een ontwerp voor een demonstratiefabriek, een nauwkeurigere berekening van de investerings- en operationele kosten en een betere analyse van de kosten en baten, welke weergegeven zijn in engineering en 3D designmodellen.

5 Overzicht van openbare publicaties

Kennisoverdracht en borging zijn belangrijk onderdelen. PCP en BioBTX hebben verschillende publicaties gedaan over de behaalde resultaten. Hierbij valt te denken aan het geven van presentaties over de BioBTX-technologie, over deze onderhavige studie, over haar ontwikkeling en toepassing (webinars) door BioBTX

6 Additionele informatie

6.1 Contactpersonen

Drs. Klaas Zijlstra
ASQA Subsidies
kzijlstra@asqasubsidies.nl
050-2057887

6.2 Exemplaren van dit rapport

Graag contact opnemen met de contactpersoon die hierboven vermeld staat.

6.3 Subsidie

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