

Topsector Energie

Openbaar eindrapport



Gegevens project

Projectnummer	TEHE117008
Projecttitel	Phoenix Power (BESTF3)
Penvoerder en medeaanvragers	Dordtech Engineering B.V. Sol Environment Mace Syntech Energy Center
Projectperiode	juni 2017 tot oktober 2020

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

Samenvatting

Voor een succesvolle energietransitie is biomassa noodzakelijk. Organisch afval kan vergast worden, wat resulteert in brandbaar gas. Om dat efficiënt te kunnen verbranden in bestaande motortypes, is in dit project een direct port injection systeem ontwikkeld. Dit HER-project maakte onderdeel uit van een Europees BESTF3 project. Het project strekte van juni 2017 tot oktober 2020. Ontwerpwerkzaamheden hadden plaats in Nederland, maar primair was het project gelokaliseerd in Groot-Brittannië. Hoewel het project vertraging opliep en op een aantal punten niet kon worden uitgevoerd door beperkingen als gevolg van COVID-19, is aangetoond dat een bestaande aardgasmotor met behulp van de ontwikkelde regelbare directe inspuiting efficiënt kan functioneren met syngas als brandstof. Op termijn levert dit kansen op om afvalstromen lokaal om te zetten naar duurzame energie.

Biogas is een cruciale schakel in de industriële energietransitie. Om deze brandstof rendabel toe te passen in motoren, is stabiliteit van operatie en efficiëntie van de motor cruciaal. Het comprimeren van dergelijk syngas tot hoge druk, is door de lage methaanwaarden lastig. Niet comprimeren leidt tot een lage efficiëntie, terwijl wel comprimeren in huidige syngasmotoren tot storingen en uitval leidt.

Doelstelling

Doel van dit project is een direct port injection gasmotor te ontwikkelen die gecompriemd syngas gebruikt uit een gasification plant. Het verbrandingsproces moet voorspelbaar en regelbaar zijn, en het rendement hoog genoeg om kostenefficiënt te opereren. Ook moet het systeem breed toepasbaar zijn. Al deze eigenschappen komen terug in poortinjectie. Voor de toepassing van poortinjectie is een voorspelbare, hoge gaskwaliteit noodzakelijk. Doel is te testen met vergast kippenmest als brandstof. Het project heeft als doel de SDE+ subsidie op biomassa naar 0.05 €/kWh te verlagen.

Tot slot is het vergroten van beschikbare kennis over de inzet van syngas in de energietransitie een doel.

Werkwijze

Binnen het BESTF3 project heeft Dordtech een aantal werkzaamheden uitgevoerd. Die werkzaamheden betroffen de ontwikkeling van de directe poortinjectie, de ontwikkeling van de powerhouse packaging, het testen en optimaliseren van de werking van de motor met syngas als brandstof en de doorontwikkeling tot een bruikbaar concept. Ook was Dordtech betrokken op de voorbehandeling van de motor en commerciële en doorontwikkelingsstudies. Door het hele project heen is Dordtech betrokken geweest op het projectmanagement.

Resultaten en spin-off

Tijdens de start van het project is het powerhouse ontworpen. Toevoer en afvoer van gassen zijn vastgesteld. De motor is verplaatst van de opslag naar de testlocatie. Dordtech heeft een nieuw besturingspaneel voor de MWM motor ontwikkeld om direct port injection te kunnen toepassen. Rapport met motorspecificaties op 40% belasting met CNG is opgesteld.

De resultaten van de tests hebben aangetoond dat bij hogedruk port injectie van waterstof de efficiency van de motor met ca. 12% verbetert. Een bijkomend effect van de port injection is dat het maximumvermogen van de motor stijgt met naar verwachting 30%. Motorrendement lijdt niet onder een hoog hydrogen gehalte t.o.v. methaan.

Als het elektrisch rendement netto groter wordt dan 13.5%, is deze wijze van verwerking geschikt om bij kippenhouders op locatie toe te passen. Als afval op locatie verwerkt kan worden, verkleint dat ook de logistieke CO₂-belasting. Ook andere industrie partners tonen interesse in direct port injection.

Conclusie en aanbevelingen

Aangetoond is dat met de door Dordtech geïntegreerde direct port injection een aardgasmotor stabiel en voorspelbaar kan functioneren als de brandstof een hoog waterstofgasgehalte bevat. Zo'n hoog gehalte is typisch voor syngassen. Ook het rendement van de motor lijdt hier niet onder. Zodoende is aangetoond dat syngas, mits van hoge kwaliteit, als biobrandstof gebruikt kan worden in bestaande motoren.

Aanbevolen wordt optimalisatie van de installatie, onder meer met inbouw van warmteterugwinning en -afvoer door een ORC-installatie, om tot een maximaal rendement te komen.

Dit rapport is voor € 29,95 te bestellen bij Dordtech Engineering BV. Contactpersoon is Joost de Vries.