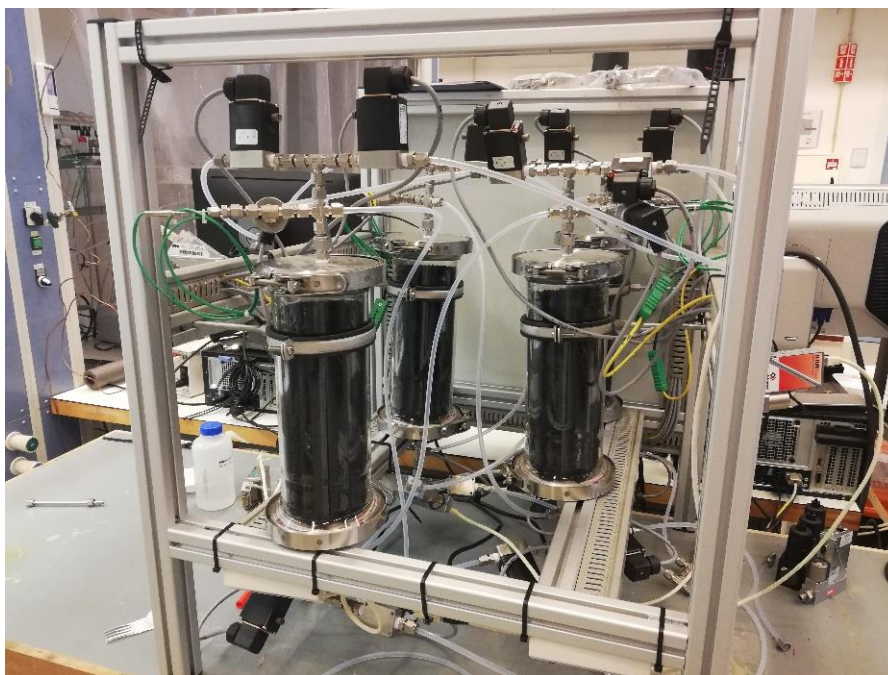


RIJKSDIENST VOOR ONDERNEMEND NEDERLAND

Regeling Nationale EZ-Subsidies

§ 4.2.2. Biobased Economy en Groen Gas: Innovatieprojecten. RVO-referentie – TEBE216191



SMB voor Biogas

Openbare Samenvatting

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

Document:	Openbare samenvatting	
Geschreven door:	Maartje Feenstra (TNO)	
Datum:	May 2019	

1 Openbare samenvatting

Stikstof is een van de aanwezige verontreinigingen in biomethaan, zowel in het geval dat het biogas geproduceerd wordt op een stortplaats of in een biovergister. Stikstof is een inerte component van het biomethaan, waardoor de verbrandingswarmte verlaagd wordt en daarmee ook de gas kwaliteit. Om een minimale gas kwaliteit te garanderen wordt het maximale stikstofgehalte gereguleerd. Een additionele reden om de stikstof te verwijderen, is dat stikstof veel vluchtiger is dan biomethaan, waardoor het verwijderd moet worden voor het vervloeien van biomethaan voor bioLNG productie.

De huidige technologie voor scheiding van methaan en stikstof is inefficiënt voor toepassingen op kleine schaal zoals biogas of kleine gasvelden. Vanwege die reden is scheiding van stikstof en methaan een open probleem, voor zowel biomethaan productie als voor kleine aardgasvelden.

Simulated moving bed (SMB) is een geavanceerde adsorptietechnologie, die een interessante en een competitieve technologie is voor het uitvoeren van moeilijke scheidingen voor gas of vloeistof mengsels. De SMB-technologie wordt in een continue modus geopereerd, waarbij een desorbent wordt gebruikt om producten te verdringen uit een adsorptie bed. Het doel van dit werk is om de mogelijke bronnen van biogas of bioLNG te vermeerderen door een efficiënte scheiding van stikstof en methaan te ontwikkelen gebaseerd op SMB-adsorptie technologie. De volgende experimentele en theoretische activiteiten zijn uitgevoerd om het nut van de SMB-technologie te bewijzen voor het scheiden van stikstof van methaan:

- 1) Het beste adsorbent/desorbent paar uitgekozen met behulp van een enkele kolom adsorptie test.
- 2) Een experimentele SMB-setup gebouwd en getest in het lab.
- 3) Het SMB-proces is gedeeltelijk gesimuleerd in Matlab en er is een voorspelling voor de businesscase gemaakt.

Voor het bepalen van het beste adsorbent/desorbent paar, werd er een gas doorbraak experiment uitgevoerd met een enkele kolom gevuld met actieve kool. Actieve kool was hier de adsorbent en koolstofdioxide de desorbent. Test resultaten lieten zien dat stikstof en methaan andere doorbreek tijden hebben, veroorzaakt door een verschil in adsorptie gedrag op het actieve kool. Initiële instellingen voor simulated moving bed werden gebaseerd op deze individuele doorbreek tijden van stikstof en methaan.

Om de stikstof en methaan scheiding door middel van SMB experimenteel te testen, werd een mengsel van stikstof, methaan en koolstofdioxide aan de SMB-setup gevoed. Stikstof en methaan zijn hierin de componenten die van elkaar gescheiden moeten worden en koolstofdioxide wordt toegevoegd als desorbent. Succesvolle en continue scheiding werd bereikt voor het stikstof/methaan mengsel. Voor de experimenten waar een gelijke hoeveelheid stikstof en methaan in het ingaande gasmengsel werd gebruikt, werd ook een verband gevonden tussen het CO₂ percentage en het percentage teruggewonnen methaan. Het methaan terugwinningspercentage varieert van 41% tot 81%, terwijl het ingaande CO₂ percentage varieert van 17% tot 85%.

Resultaten laten zien dat als de SMB toegepast wordt voor een biogas plant, dat de methaan slip gereduceerd kan worden van 5,81% naar 1,22%. Analyse van de businesscase liet zien dat de return of investment gereduceerd kan worden tot 5,1 jaar in plaats van 5,3 jaar, wanneer de CAPEX investering van de SMB rond de 400 k euro ligt. Bij een CAPEX investeringsbedrag van 500 k euro is de return of investment tijd gelijk voor een systeem met en zonder simulated moving bed technologie.
