

Delen Maakt Meer

Het goedkoper maken van de productie van hernieuwbare energie middels technieken zoals genoemd in de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie (de SDE+ aanwijzingsregeling)

Projectnummer: TEHE117014
Projecttitel: Delen maakt meer
Penvoerder: HoSt B.V.
Medeaanvragers: Saxion Hogeschool, Universiteit Twente
Projectperiode: 01-09-2017 tot 31-12-2020
Publicatiedatum:

Contactpersoon voor meer informatie:

HoSt Biogas B.V.
De heer T. Smit, projectontwikkelaar
Thermen 10
7521 PS Enschede
Tjeerd.smit@host.nl
+ 31 6 10495320

Het doel van het project was om de navergister van een vergistingsinstallatie op te delen in 4 compartimenten, om zo de conversie met 14% te verhogen.

Korte omschrijving van de activiteiten

De werkzaamheden binnen het project zijn opgedeeld in een viertal werkpakketen:

1. Ontwerpen (basis en detail) van een gecompartmenteerde navergistingstank;
 - a. Basic design (door HoSt in opdracht van Biogas Marrum)
 - b. CFD-modellering (Universiteit Twente)
 - c. Verificatie testen van het ontwerp (Saxion)
 - d. Detail ontwerp (gezamenlijk)
2. Bouw van de ontworpen, gecompartmenteerde tank
3. Demonstratie van de ontworpen, gecompartmenteerde tank
4. Voorlichting, communicatie en rapportage.

De resultaten van dit project kunnen voor alle nieuwe (mest)vergistingsprojecten een gevolg hebben. Op deze wijze kunnen nieuwe projecten bij compleet gelijkblijvende vergistingscondities in totaal 14% meer biogas produceren.

Basic design

Uit constructieve berekeningen is gebleken dat het realiseren van een 4 compartimenten door middel van een kruis in de vergister niet mogelijk was. Hierdoor is besloten om in plaats van 4 compartimenten, 2 compartimenten te creëren door een extra ring binnen in de vergister te plaatsen. Het digestaat komt in eerste instantie in de binnenring, en loopt vanzelf over naar de buitenring.

CFD-modellering

Om de CFD modellering en aannames te verifiëren, zijn labschaal testen uit literatuur gebruikt en full-scale testen bij Wabico. Hiermee zijn de turbulentie, viscositeit en rotatiemodellen geverifieerd. Met dit verbeterde CFD model zijn de simulaties voor Marrum uitgevoerd. Met deze simulaties uiteengezet wat de invloed van verschillende mixer parameters is op de mixing performance.

Verificatie testen van het ontwerp

Uit metingen aan een 6,1 Liter continu geroerde tankreactor blijkt bij stabiel bedrijf een gasproductie levert van $12,76 \pm 0,08$ liter/dag. Omdat de gebruikte ingrediënten van de voeding niet precies in het HoSt Biogas Calculator zitten, is de receptuur benaderd. Met die benadering is een biogasproductie voorspeld van 15,1 liter/dag. In een tweede experiment met dezelfde reactor is de voedingsreceptuur zo gekozen dat die wel berekend kon worden en is een biogasproductie voorspeld van 12,5 liter/dag, tegenover een gemeten biogasproductie van 19 liter/dag. Hieruit is te concluderen dat binnen de te verwachten nauwkeurigheid van model en metingen aan dit soort heterogene systemen het model goed bruikbaar is om de gasproductie te voorspellen van testopstellingen. Het geeft vertrouwen in de voorspellingen van biogasproductie van nieuw te bouwen reactoren door HoSt BV.

Daarnaast is gekeken of een inwendig gecascadeerde tankreactor met vier kwadranten een biogasmeeropbrengst heeft ten opzichte van een niet-gecascadeerde reactor met identiek volume. Helaas kon dit niet beantwoord worden omdat bij opstarten is gevoed met koud digestaat, wat heeft geleid tot sedimentatie en verzuring in het eerste compartiment. Een herhaling van het experiment is aan te bevelen met een veel lagere opstartdosis en daarna langzaam bij te voeden, bijvoorbeeld 10% per week. Vanwege het geobserveerde risico dat bij

cascadering het eerste compartiment een te hoge organische belasting krijgt, zal er voor vervolgonderzoek een andere manier van cascaderen gekozen moeten worden.

Bouw van de ontworpen, gecompartmenteerde tank

Het ontwerp zoals beschreven (ring-in-ring) is gerealiseerd te Marrum en opgestart in Maart 2019. De bouw verliep soepel en zonder ongeregelheden.

Demonstratie van de ontworpen, gecompartmenteerde tank

De vergister is opgestart in Maart 2019. Om de performance van de vergister vast te stellen is deze vergeleken met de HoSt Biogas calculator; een tool om de biogasproductie te voorspellen op basis van input en vergister afmetingen en configuratie.

Deze calculator is aan de hand van dit project aangepast om een ring-in-ring navergister te kunnen simuleren.

De performance van de vergister komt overeen met de verwachting uit de rekenmodellen.

Verwachte groengas productie enkele vergister	532.320 Nm3	100%
Verwachte groengas productie ring-in-ring navergister	612.115 Nm3	114.9%
Daadwerkelijke groengas productie	611.461 Nm3	114.8%

Het doel van het project was het ontwerpen, bouwen en demonstreren van een gecompartmenteerde navergistingstank, waarmee de totale conversie van omzetbare organische stof met 14% groeit. Het behaalde resultaat is een verbetering van de conversie van 15%.