

Proces: Tunnelpercolaatvergisting

Functie: omzetten van een natte organische stof (GFT) naar biogas en compost

Algemeen principe: Hydrolyse gevolgd door anaerobe vergisting en compostering

Werking: GFT vergisten heeft – omdat het een vaste stof is – een probleem met menging van materialen, waardoor vergisting te lang duurt of niet volledig is. Een oplossing hiervoor is tunnelpercolaatvergisting. Hierbij wordt GFT in een (betonnen) ruimte gebracht en besproeid met percolaatwater. Via een recirculatiesysteem wordt het water een aantal malen in contact gebracht met het GFT. Bacteriele omzetting van organische stof naar vetzuren, aminozuren en alcoholen vindt plaats. Na ca 1 week zijn de deze stoffen opgelost in het water, en kan het vergist worden in een UASB reactor. In deze reactor wordt het water met daarin de opgeloste vetzuren gerecirculeerd, waarbij bacteriën op dragermateriaal zorgen voor de omzetting in methaan en CO₂ (biogas). Het resulterende biogas kan benut worden voor energietoepassingen.

Internationaal is deze techniek bekend onder de naam two-stage anaerobic digestion (California, 2008)

Input Vergistbare organische steekvaste materialen (zoals GFT)

Eisen aan input

- Van belang is dat het materiaal een vaste stof is (steekvast is), anders dan is het niet mogelijk om percolaatwater te circuleren.
- Het materiaal moet vergistbaar zijn, hetgeen bv. houtafval uitsluit.
- Het materiaal moet genoeg water doorlaten, Attero zorgt hiervoor door de input te mengen met structuurmateriaal (zie website Attero)

Hulpstoffen en energie

- In de uitvoering van Attero heeft het proces geen water nodig. Er zit voldoende vocht in het GFT om het proces van water te voorzien. Water dat tijdens de compostering vrijkomt wordt gecondenseerd en gebruikt voor de hydrolyse stap. Het teveel aan water wordt tegen kosten afgevoerd.

- Er is energie nodig voor (circulatie)pompen, etc. en energie om het materiaal in en weer uit de betonnen percolatieruimte te krijgen.

Output

Outputs van het proces zijn biogas en compost. De compost wordt in het Attero proces gescheiden in een grove fractie (benut als structuurmateriaal; het overgebleven deel kan worden ingezet voor thermische energieopwekking). De fijne fractie wordt als compost afgezet.

Effecten van het proces op het materiaal:

- Omzetting van een deel van de organische stof. Na compostering is de output ca 50% van de input

Rendement: In het Attero proces wordt 90.000 ton GFT verwerkt, en wordt er 6,5 miljoen KWh aan elektriciteit geproduceerd (zie website Attero). Het energetisch rendement is voor het Attero proces –

als aangenomen wordt dat de biogas productie per ton GFT theoretisch ca 100 m³ biogas/ton GFT is (zie website IVAM) 12%. De warmte die de WKK produceert wordt benut in het proces zelf.

Rol en integratie opties in ECP:

- In een ECP kan tunnelpercolaatvergisting gebruikt worden om natte organische steekvaste stoffen om te zetten in biogas en digestaat.

Procesbeheersing:

- Van belang voor de procesvorming is de porositeit van het GFT pakket; dit wordt door middel van structuurmateriaal op peil gebracht. De grove fractie van het compost wordt hierbij gebruikt als structuurmateriaal
- verder is het vochtgehalte van het GFT van belang. Er dient net zoveel water bijgevoegd te worden dat het geheel vast blijft, en zich niet als vloeistof gedraagt
- voor de vergisting zijn de bekende procesparameters als temperatuur van belang. Bij een UASB reactor is verder van belang dat de doorstroming van de reactie niet zodanig is dat de bacteriën uitgespoeld worden.

Kansen en belemmeringen:

- Groot voordeel van de techniek is dat de vergisting in een compacte UASB reactor kan plaatsvinden in plaats van een grotere en dus duurdere geroerde tank.
- Voor tunnelcompostering is het van belang dat er een goede scheiding tussen de vaste en de vloeibare fractie gemaakt wordt, zodanig dat de vloeibare fractie vergist kan worden in een UASB reactor. Als er teveel vaste delen met de vloeistof meekomen, verstop de UASB reactor en is het voordeel van een beperkt reactorvolume weg.

Wettelijke kwesties

- geen speciale wettelijke eisen of belemmeringen
wel aandacht voor veiligheid (biogas is brandbaar) maar vergelijkbaar met andere vergistingsinstallaties

Andere indicatoren

- geen

Toelichting

Vergisting van GFT is een techniek die in Nederland meer en meer wordt toegepast. Een belangrijk voordeel van deze techniek is dat er duurzame energie gewonnen kan worden uit het GFT. Diverse GFT installaties zijn in Nederland geïmplementeerd in de afgelopen jaren.

Tunnelpercolaatvergisting heeft in theorie de voordelen dat het proces beter in de hand gehouden kan worden dan andere vormen van GFT vergisting (zoals het Dranco proces en het Kompogas proces; single-stage anaerobe reactor). Ook wordt genoemd dat de organische stofbelasting hoger kunnen zijn en dat het proces flexibeler is. Er zijn echter relatief weinig tunnelpercolaatvergistingssystemen geïmplementeerd; waarschijnlijk zijn de extra complexiteit en dus hogere kosten een barrière

Voor- en nabehandeling

- voorbehandeling betreft het mengen van GFT met structuurmateriaal
- nabehandeling van het biogas betreft waarschijnlijk de 'normale' biogas reinigungsstappen om biogas in een WKK te benutten, te weten H₂S verwijdering en droging van het gas
- nacompostering van de niet-vergiste delen.

Uitvoeringen

Typische schaalgrootte

- De Attero vergister heeft een capaciteit van 90.000 ton GFT/jaar. California (2008) noemt capaciteiten van 25.000 – 110.000 ton GFT/jaar.

Financieel

- Kosten voor de tunnelpercolaatvergisting van Attero zijn niet bekend. In California (2009) zijn kentallen gegeven voor kosten van vergisting van afval. Volgens deze correlaties zijn de investeringskosten voor een vergister van 70.000 ton ca 13,6 miljoen Euro. Operationele kosten zijn 17 Euro/ton

Operationele condities

- Bij tunnelpercolaatvergisting wordt – in de Attero installatie – gewerkt onder mesofiele procescondities. Dat wil zeggen dat de temperatuur tussen de 32 en 38 graden Celcius gehouden moet worden. Compostering wordt uitgevoerd bij 45 graden celcius.

Mate van ontwikkeling

. In Nederland is alleen het Attero proces in Venlo gerealiseerd. In het buitenland zijn de volgende installaties gerealiseerd (California, 2008):

- Biotechnische Abfallverwertung GmbH & Co. (in totaal 44 installaties in West-Europa, Canada en Japan)
- Linde-KCA-Dresden GmbH (in totaal 8 installaties in West-Europa)
- Super Blue Box Recycling (SUBBOR) (2 installaties in Canada)
- WEHRLE Umwelt GmbH

Nadere info: website, papers en andere publicaties.

overzicht:

- California Integrated Waste Management Board, “Current Anaerobic Digestion Technologies Used for Treatment of Municipal Organic Solid Waste”, Public Affairs Office, Publications Clearinghouse (MS-6) 1001 I Street P.O. Box 4025 Sacramento, CA 95812-4025, publication number #IWMB-2008-011, 2008

websites

- <https://www.attero.nl/upload/docs/0116-fo-gft-venlo-nw-v1-los.pdf>
- http://www.ivam.uva.nl/fileadmin/user_upload/PDF_documenten/rapporten/Milieu-analyse_vergisten_GFT-afval_IVAM_20080220o.pdf

Document kenmerken

auteur: P.Reumerman 14 december 2012