

1. Gegevens project

Projectnummer: TEBG113001

Projecttitel: Waalwijkse Biomassa Demonstratie

Penvoerder: Wabico B.V.

Projectperiode: 1 oktober 2013 – 31 december 2015.

Dit rapport is kosteloos bij Wabico bij te bestellen via info@wabico.nl

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met onze projectmanager: dhr. T. Smit. Hij is bereikbaar via het hoofdkantoor van Wabico te Waalwijk.



Dit rapport dient ter afronding van een toegekende subsidie binnen de 'Subsidieregeling energie en innovatie (SEI)' met het projectnummer: TEBG113001. Delen uit dit rapport, of het complete rapport mag door RVO of derden aan een breder publiek gepubliceerd worden, en om die reden zo helder en goed mogelijk leesbaar uitgeschreven.

"Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

2. Inhoudelijk eindrapport

Inleiding

Groen gas kan worden geproduceerd uit diverse vergistingsconcepten:

1. Mestvergisting (eventueel gecombineerd met producten van de positieve lijst)
2. Vergisting van industrieel restafval zonder mest;
3. Vergisting van GFT van huishoudelijke oorsprong;
4. Vergisting van primair en secundair zuiveringslib.

Zoals bekend is de massa aan digestaat vanuit een vergistingsinstallatie nagenoeg gelijk is aan de massa van de input; alleen de massa in het vrijkomende biogas is het verschil. De focus op de output is daarom even belangrijk, als de focus op de input van installaties.

Het digestaat van mestvergisting heeft de landbouwkundige status mest, en kan over het land worden uitgereden binnen de mestnormen. Dit vergistingsconcept staat echter economisch onder druk door deze verdubbeling van de mesthoeveelheid en de hoge kosten van te vergisten producten.

Het digestaat vanuit het tweede en derde type vergistingsinstallaties heeft geen landbouwkundige status. Dit resulteert in een situatie, waarin de kosten voor de afzet van het digestaat zeer sterk oplopen. Het is namelijk nog steeds afval! Terwijl deze installatie met producten gevoed kunnen worden met een aantrekkelijkere prijsstelling aan de poort, gaat dit voordeel verloren door de kosten voor het verwerken van het digestaat.

De overheid schrijft op dit punt het volgende voor:

Digestaat na anaerobe vergisting is niet stabiel en meestal vloeibaar. Daarom moet er een nabewerking plaatsvinden door compostering. Dit betekent dat u het digestaat eerst moet scheiden in een dunne en dikke fractie. De dikke fractie moet u composteren, de dunne fractie indrogen en door de dikke fractie mengen. Het eindproduct moet voldoen aan onder meer de samenstellingseisen voor compost. Er bestaat dus geen vloeibare compost.

Echter, bij de productie van groen gas uit het biogas is er helemaal geen warmte beschikbaar om de dunne fractie in te drogen!

In de praktijk vindt bij de huidige recent gebouwde vergistingsinstallaties het volgende plaats:

Eigenaar	Proces
VAR/Attero	nacompostering van het vrijkomende digestaat met onvergiste biomassa (andere fracties), waarbij de dunne fractie tijdens het composteringsproces over het materiaal heen gespreid wordt
Twence	vergisting met een zeer hoog droge stof gehalte in een propstroomvergistingsinstallatie (hoge investeringskosten), zodat er geen dunne fractie vrijkomt. Vergisting van het digestaat met onvergiste biomassa
Suikerunie / Cosun	vergisting van producten van alleen de positieve lijst, afzet van het vrijkomende digestaat als 'overige organische meststof'
Laarakker / Delta Milieu	scheiding van het vrijkomende digestaat in dikke en dunne fractie. Verwerking van de dunne fractie in een traditionele waterzuivering (zoals bij een Waterschap

"Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Ondernemers, zoals Kumac en Houbraken, zijn deelnemer in de pilot: 'kunstmestvervangers'. Deze partijen verwerken alleen mest, waarbij men de mest scheidt in dik en dun. Het dikke materiaal wordt aangeboden aan vergistingsinstallaties, en het dunne materiaal wordt verwerkt in een reeks aan technieken, eindigend met een omgekeerde osmose-installatie en lozing op het oppervlaktewater.

Op dit moment bewandelt men voor het verwerken van dunne fractie van digestaat dus een van de volgende twee routes:

1. Het zuiveren in een traditionele waterzuiveringsinstallatie, met de bijhorend hoge kosten voor benodigde koolstof toevoeging en energiekosten voor de blower;
2. Het zuiveren in een omgekeerde osmose-installatie, met de bijhorende hoge kosten voor deze installatie zelf, chemicaliënkosten en beperkte technische betrouwbaarheid. Deze route is eveneens nog geen juridisch gemeengoed, maar wordt slechts bij een beperkt aantal partijen als proef gedoogd. Uit praktijk blijkt dat omgekeerde osmose niet goed werkt bij digestaat (hiervoor zijn meerdere voorbeelden te noemen), slechts in de uitvoering waar het wordt ingezet na voorscheiding van niet vergiste mest.

Wabico is enkele jaren geleden door HoSt opgericht voor de investering en exploitatie in een industriële vergistingsinstallatie te Waalwijk, Noord-Brabant. Deze installatie heeft de volgende kenmerken:

1. Input van maximaal 50.000 ton industrieel afval, zonder mest;
2. Productie van 4 miljoen m³ groen gas per jaar;
3. Volledig vergund voor omgevingsvergunning, milieu- en bouwvergunning voor deze activiteiten;
4. SDE verkregen in 2011 voor de levering van de genoemde hoeveelheid groen gas;
5. Start van de bouw in september 2014, en de exploitatie in mei 2015.

Uit de vergisting van maximaal 50.000 ton industrieel afval produceert HoSt Wabico zo'n 40.000 ton digestaat, die op een wettige wijze tegen zo min mogelijk kosten verwerkt en/of afgezet dient te worden.

Probleemstelling

Het digestaat van vergisting van industrieel afval zonder mest heeft geen landbouwkundige status; de huidige gedachte van de overheid voor de verwerking van dit materiaal passen niet bij de verwaarding van het biogas tot groen gas. De kosten van afvoer van het vrijkomende digestaat zijn voor bedrijven als Wabico hierdoor fors. Dit hindert de verdere introductie van de vergisting van afval zonder de toevoeging van mest als concept voor de productie van groen gas.

Doelstelling

Het doel van dit project was:

Het demonstreren van de Demontechniek met Anammox-bacterie om dunne fractie van het digestaat van industriële vergistingsinstallatie te zuiveren tot een loosbaar water. Deze techniek dient betrouwbaar en tegen lage kosten het aanwezige ammonium (stikstof) uit de dunne fractie te verwijderen, teneinde de productiekosten van groen gas uit vergisting te verlagen.

Het verwerken van vrijkomend digestaat van enige vergistingsinstallatie bestaat uit de volgende technische stappen:

1. Scheiden in een dikke en dunne fractie, waarbij de dunne fractie zo min mogelijk zwevende stof bevat (minder dan geaccepteerd wordt door de nageschakelde technieken);
2. Nacompostering van de dikke fractie tot een product, dat voldoet aan de samenstellingseisen van compost;
3. Verwijdering van stikstof (in vloeistof bijna uitsluitend in de vorm van ammonium) en opgelost fosfaat (ortho-fosfaat) tot concentraties, die loosbaar zijn op het riool.

Compost: een product dat geheel of grotendeels bestaat uit één of meer organische afvalstoffen die met behulp van micro-organismen zijn afgebroken en omgezet tot een zodanig stabiel eindproduct dat daarin alleen nog een langzame afbraak van humeuze verbindingen plaatsvindt.

Voor Wabico geldt dat het Waterschap Brabantse Delta in haar vergunning voor het lozen van het vrijkomende digestaat een uitgebreide normering heeft gesteld, waarbij de volgende zaken het meest essentieel zijn:

- a. Het jaargemiddelde rendement van de zuivering ten aanzien van ammonium dient minimaal 94% te bedragen;
- b. Het jaargemiddelde rendement van de fosfaatverwijdering dient minimaal 80% te bedragen;
- c. Afvoerhoeveelheid 10 m³ per uur;
- d. P-totaal per dag: 4 kg
- e. N-totaal per dag: 25 kg
- f. Onopgeloste bestanddelen: 50 mg/l.

Indien je de voornoemde eis onder e en f, afzet tegen de verwachte samenstelling van het digestaat, dan worden de afbraakeisen onder a en b concreter in hoeveelheden:

- Maximale hoeveelheid ammonium: 6 kg per m³ x 40.000 m³ per jaar / 365 dagen = 650 kg per dag aan vrijkomende stikstof versus een maximale lozing van 25 kg per dag;
- Maximale hoeveelheid fosfaat: 2 kg per m³ x 40.000 m³ per jaar / 365 dagen = 318 kg per dag aan vrijkomende fosfaat versus een maximale lozing van 4 kg per dag.
- Hoeveelheid onopgeloste bestanddelen 80 gram per liter versus een eis van 50 mg per liter.

De eisen van het Waterschap zijn fors, maar representatief voor de noodzakelijke samenstelling van lozing op het openbare riool.

Het scheiden van het digestaat in een dikke en dunne fractie is een bekend werkingsprincipe, waarvoor uiteenlopende technieken voor handen zijn. Echter, de mate waarin het afscheiden van onopgeloste bestanddelen voor Wabico van belang is, is hierin extreem te noemen. Om uit de Demontechniek een maximale concentratie van 50 mg per liter onopgeloste bestanddelen af te voeren, dient maximaal 1 milligram per liter aan onopgeloste bestanddelen toegevoerd te worden. Dit betekent dat een scheidingstechniek in totaal vanuit 80 gram per liter tot 1 gram per liter moet scheiden. Een extreme scheiding, die alleen mogelijk is door de toevoeging van vlokmiddelen (polymeren) en een zeer goede scheiding, bestaande uit een persscheider en een decanteercentrifuge. Bijkomende aspect is dat deze polymeren niet oliegebaseerd mogen zijn, aangezien dit de mogelijkheid tot de afzet van de dikke fractie in de landbouw verhindert.

Na de scheiding wordt de dunne fractie geleid richting de DEMON-technologie (DEMON staat voor DEamMONficatie). Het proces maakt gebruik van de-ammonificerende bacteriën die ammonium en nitriet met elkaar laten reageren tot stikstofgas.

Belangrijke voordelen van de Demon-techniek met deammonificerende-bacterie zijn:

- Slechts de helft van het ammonium hoeft genitrificeerd te worden tot nitriet,. Dit scheelt 50 tot 60 procent op de energievraag voor de beluchting in vergelijking tot conventionele biologische technieken;
- Bij de deammonificatie-reactie wordt geen koolstofbron verbruikt, waardoor het proces zeer geschikt is voor de behandeling van afvalwaterstromen met een lage BZV/Nverhouding. Bovendien hoeft geen koolstofbron te worden toegepast, hetgeen financieel voordeel oplevert op inkoop van C-bron en afvoer van slib dat ontstaat uit C-bron ;
- De deammonificerende bacteriën hebben een lage groeisnelheid, waardoor de kosten voor slibverwerking laag zijn.

Het voordeel van de scheiding tussen onopgeloste delen (dikke fractie) en de waterfase (dunne fractie) is dat het overgrote deel (>90%) van het fosfaat, gebonden zit aan de onopgeloste delen. Hiermee wordt de verwachte concentratie van fosfaat in de dunne fractie zo'n 30 kg fosfaat per dag in de dunne fractie. Deze hoeveelheid bestaat voor het overgrote deel uit opgelost (=ortho) fosfaat en een klein deel uit aan onopgeloste delen verbonden fosfaat. Door de toevoeging van ijzerchloride kan deze resterende hoeveelheid fosfaat chemisch gebonden worden en in voldoende mate binnen de vergunningseis in een lamellenseparator afgescheiden worden.

Het project sluit uitermate goed aan bij zowel de productie van groen gas als de volgende programmalijnen binnen TKI BBE:

- 'Hoogwaardige energiedragers' richt zich op voorbereiding van biomassa, om deze geschikt te maken voor verdere raffinage en/of de productie van elektriciteit, warmte en/of groen gas.
- 'Bioraffinage' beoogt plantaardige en dierlijke grondstoffen op efficiënte, ecologisch verantwoorde en economische wijze te ontrafelen, zodat de volledige potentie van haar inhoudstoffen benut kan worden.

Werkwijze

Dit project viel uiteen in de volgende werkpakketten:

Werkpakket 1: ontwerp van de complete naverwerkingstechniek van het digestaat;

Werkpakket 2: bouw van de naverwerkingslijn (met bijhorende apparatuur);

Werkpakket 3: inbedrijfsstelling en demonstratie van de Demontechniek met Anammox-bacterie;

Werkpakket 4: rapportage en externe communicatie.

Werkpakket 1: ontwerp

De werkpakket viel uiteen in de volgende activiteiten, waarbij de gebruikte methode eveneens wordt beschreven:

1. Opstellen van een volledig procesontwerp (proces flow diagram) met massabalans. Hierbij zijn de uitgangspunten in de samenstelling van het digestaat natuurlijk van wezenlijk belang;
2. Opstellen van een complete energiebalans van de naverwerking; het digestaat komt met 55 graden Celcius vrij, en bijvoorbeeld de Demon-techniek werkt het beste bij een temperatuur van 25-30 graden Celcius;
3. Opstellen van een volledig piping and instrumentation diagram (P&ID);
4. Opstellen van een basis technisch ontwerp met een complete specificatie van alle hoofdcomponenten, zijnde polymeerdoseerunit, persscheider, decanteercentrifuge, Demon-installatie, chemicaliëndosering (ijzerchloride) en lamellenseperator;
5. Opstellen van een opstellingstekening, met lokale integratiestappen, daarbij horende constructieberekeningen en onderzoeken naar civiele werken (fundatie)
6. Opstellen van een complete besturingsfilosofie
7. Opstellen van een detailontwerp van de naverwerkingstechniek in Solidworks, met opstellingslijsten van apparaten, motoren, kleppen, instrumenten en componenten;
8. Opstellen van een risico-analyse van gevoelige technische componenten, inclusief monitorings- en veiligheidsplan

Aan het einde van dit werkpakket was het complete detailontwerp van de naverwerkingslijn naar beste weten van zowel HoSt als Grontmij voor de gespecificeerde digestaatsamenstelling bekend.

Werkpakket 2: Bouw van de naverwerkingslijn

In dit werkpakket werd de bouw van de naverwerkingslijn ter hand genomen.

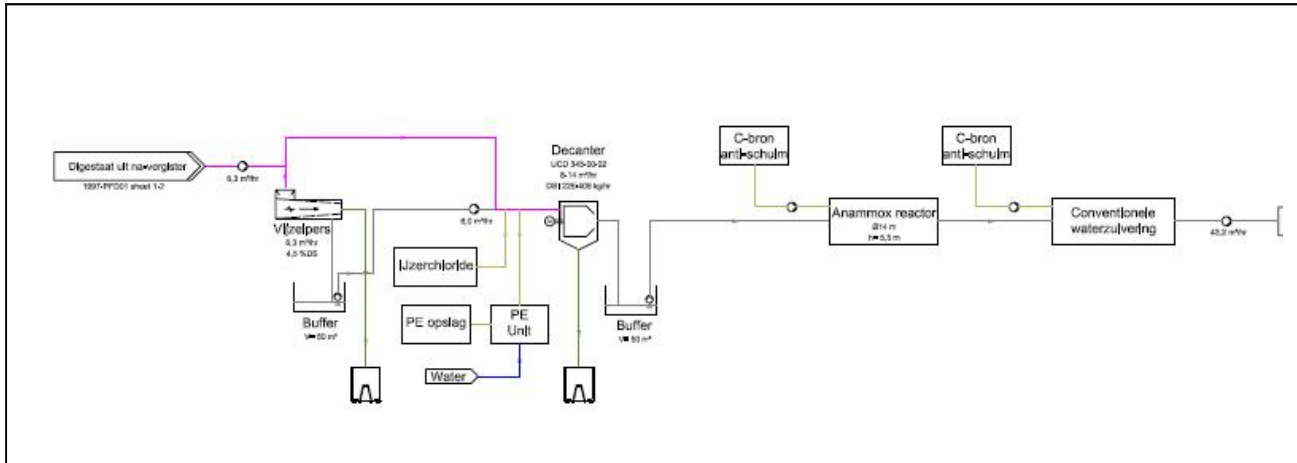
Dit pakket viel uiteen in de volgende werkzaamheden:

1. Aanleveren van de civiele constructieberekeningen bij de bevoegde instantie (provincie Noord-Brabant);
2. Opstellen van een veiligheids- en gezondheidsplan tijdens de bouw;
3. Melden van de start van de bouw bij de bevoegde instanties (provincie Noord-Brabant)
4. Opstellen van een functionerings- en testprotocol;
5. Bouw van de naverwerkingslijn, zowel met technische onderdelen, als civiel-technische delen (beton), sensoren en besturing, elektrische aansluitingen, leidingwerk, etc;

De hoofdlijnen van het ontwerp waren:

- a. Vijzelpers;
- b. Decanteercentrifuge;
- c. Demontank;

“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.



Werkpakket 3: Inbedrijfsstelling en demonstratie van de naverwerkingslijn, incl. demontechniek met Anamnox-bacterie

Binnen dit werkpakket vond de complete inbedrijfsstelling van de installatie plaats. Hierbij hoorde de volgende activiteiten:

1. Opstellen van een veiligheids- en gezondheidsplan tijdens de opstart;
2. Opstellen van een testprotocol voor het uitvoeren van de inbedrijfsstelling;
3. I/O-check van het functioneren van alle aansturingen van alle onderdelen;
4. Vullen van de Demon-tank met actief slib met deammonificerende-bacterien;
5. Opstarten van de complete naverwerkingslijn;
6. Doorlopen van het testprotocol om te beproeven of de naverwerkingslijn aan haar doelstelling voldoet:
 - a. Afscheiding van steekbare dikke fractie;
 - b. Levering van een dunne fractie met maximaal 1 g per liter aan zwevende stof aan de Demon;
 - c. Behalen van het geëiste verwijderingsrendement van stikstof in de Demon;
 - d. Behalen van het geëiste verwijderingsrendement van fosfaat in de lamellenscheider;
 - e. Over het algemeen: produceren van een op het riool losbaar water;

Werkpakket 4: Rapportage en externe communicatie

Dit werkpakket omvatte alle benodigde rapportage en communicatie naar externen over de voortgang van het project:

- het opstellen van rapportages richting netwerkbeheerders, RVO en ondernemers met plannen;
- controle en bijhouden van alle contracten, subsidies en vergunningen
- uitgebreid contact zoeken en leggen in de media over de kansen voor deze techniek (naverwerking van digestaat van industriële vergistingsinstallaties)

“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Resultaten

Het resultaat van het project is de demonstratie van een techniek voor de verwerking van het digestaat van een industriële vergistingsinstallatie, met:

- Afscheiding van een dunne fractie met 1 mg per liter aan onopgeloste bestanddelen uit een digestaat met 80 gram per liter aan onopgeloste bestanddelen;
- > 94% verwijdering van het ammonium-stikstof uit de vrijkomende dunne fractie;
- > 80% verwijdering van het fosfaat uit de vrijkomende dunne fractie;

door de inzet van:

- Slimme combinatie van technieken van persscheiding en decanteercentrifuge met toevoeging van niet-oliegebaseerde polymeren voor het versterken van het vlokken van de onopgeloste delen;
- Demon-techniek met Anammox-bacterie voor de afbraak van (ammonium-)stikstof;
- Flotatie-unit met ijzerchloride toevoeging voor de afvangst van opgelost fosfaat.

De opgedane kennis in dit project wordt zowel door HoSt als Grontmij gebruikt om de verdere uitrol van naverwerkingstechnieken voor digestaat uit biomassa-vergistingsinstallaties tot stand te brengen. Het verlagen van de naverwerkingskosten van de dunne fractie leidt lagere productiekosten per m³ groen gas. Het vervolg betekent voor HoSt het installeren van deze techniek bij nieuwe complete vergistingsinstallaties, terwijl voor Grontmij geldt dat deze techniek zowel bij nieuwe als bij bestaande biomassa vergistingsinstallaties een vervolg kan betekenen.

Discussie

De demonstratie binnen dit project bestond uit drie doorslaggevende, nieuwe elementen:

- Afscheiding van een dunne fractie met 1 mg per liter aan onopgeloste bestanddelen uit een digestaat met 80 gram per liter aan onopgeloste bestanddelen;
- > 94% verwijdering van het ammonium-stikstof uit de vrijkomende dunne fractie;
- > 80% verwijdering van het fosfaat uit de vrijkomende dunne fractie;

Elk van deze elementen is behaald, echter het probleem ligt bij het constant en continue behalen van deze resultaten. Op elk van deze punten worden hieronder de aandachtspunten vermeld:

Afscheiding

De toevoer aan de naverwerking kan tussen de 3 m³ en 7 m³ per uur liggen, waarbij de samenstelling ook kan wisselen door wisselende input aan de installatie. Door deze wisselende samenstelling en kwantiteit kan een goede afscheiding ineens omslaan in een slechte afscheiding, met alle gevolgen vandien in de nageschakelde stappen. Een goedwerkend polymeer kan omslaan in een slecht werkende versie, en vice versa. Daarbij geldt dat de grootte van het scherm in de persscheider ook de kwaliteit van de scheiding bij de decanteercentrifuge sterk kan beïnvloeden.

Verwijdering ammonium

Ook voor dit punt geldt dat Wabico haar doelstelling heeft behaald, echter nog niet in een stabiele vorm. De verwijdering van ammonium-stikstof in dergelijke concentraties is ongekend. Dit zorgt voor nieuwe ontwerpvoorwaarden, zoals temperatuurssturing. Grontmij heeft bij de huidige Demonstratie-installaties bij RWZI's nog nooit een koeling toegepast. De ontworpen koeling van 100 kW bleek voor Wabico in de praktijk echter te klein, waardoor de temperatuur in de tank alsnog onbeheersbaar bleek. De warmtetoevoer aan deze tank uit de diverse bronnen (warme toevoerlucht uit de luchtblowers, warme dunne fractie van digestaat (52 graden Celsius) in combinatie met de energieproductie van het nitrificatieproces bleek een keer zo hoog, als maximaal in het ontwerp was meegenomen. Daarnaast kunnen verstoringen in het scheidingsproces voor te hoge CZV-concentraties in de Demon-tank zorgen, waardoor deze bacteriën in de verdrinking raken, en de kans toeneemt, dat deze Anammox-bacteriën door andere bacteriën worden overwoekerd.

Bij stabiele afscheiding van dik/dun werkte de Anammox ideaal, zonder toevoeging van een C-bron en/of loog.

Verwijdering van fosfaat

Met de afscheiding van onopgeloste bestanddelen wordt ook het fosfaat verwijderd. Dit fosfaat is sterk gebonden aan deze delen. Bij goede verwijdering van deze onopgeloste delen is geen additionele verwijdering vereist. Echter bij een onvoldoende verwijdering is dit een belangrijk punt van aandacht. Oplossing aan de bron is hier toch het devies.



“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”

Aandachtspunten blijven liggen bij:

- Samenspel van samenstelling van het digestaat, kwantiteit dunne fractie & type polymeer voor blijvende goede afscheiding. Praktische kennis is hierin essentieel.
- Temperatuursbeheersing van de waterzuivering.

Conclusie & aanbevelingen

De conclusie is dat dit technisch een deels geslaagd project is.

De doelstellingen zijn behaald, maar kunnen nog niet continue worden bereikt. Aanvullende kennisopbouw in de scheidingstechniek, investeringen in scheiding en waterzuiveringscapaciteit zijn benodigd naar onze mening om blijvende zuiveringsresultaten te behalen.

3. Uitvoering van het project

De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost

Deze risico's focussen zich op de twee innovaties in dit project:

1. Het scheidingsrendement tussen dik en dun wordt niet behaald, waardoor de hoeveelheid zwevende stof richting de Demon niet onder de 1 mg per liter komt.
2. Het verwijderingsrendement van ammoniumstikstof wordt niet behaald door teveel zwevende stof, en/of andere verstoringen in de stroom dunne fractie;
3. De waterzuivering moet wegens te hoge temperaturen worden stopgezet, omdat de bacteriën anders de temperaturen niet overleven;

Het Waterschap Brabantse Delta stelt een eis voor de lozing van de hoeveelheid CV en de hoeveelheid N-totaal. De overmaat van stikstof is aanwezig in de vorm van ammonium, maar er zijn ook opgeloste stikstofverbindingen, zoals humuszuren en fulvinezuren aanwezig, die in veel mindere mate door het Demon-proces worden verwijderd. Het gevolg van deze technische risico's is dat het water niet meer voldoet aan de eisen van het Waterschap Brabantse Delta voor lozing op het riool. Hierdoor komt de kans tot het verlagen van de kosten van de afzet van digestaat en daarmee het verlagen van de kosten voor de productie van groen gas in gevaar.

Technische oplossingen, indien het scheidings- en afbraakdoelen niet behaald worden, zijn:

- De inzet van andere vlokmiddelen (=polymeren) om de beoogde scheiding alsnog te behalen;
- De mogelijkheid van het toevoegen van een C-bron om de nitriet hoeveelheid sterk te verminderen;
- Het naschakelen van een DAF-unit met ijzerchloride en C-bron teneinde de CZV last (bij mindere afscheiding) te verlagen. CZV in het effluent richting het Waterschap komt uit de onvoldoende scheiding na het vergistingsproces, alsmede uit slibproductie (en onvoldoende slibafscheiding) in het zuiveringsproces;
- Het installeren van additionele koelcapaciteit op de Demon-tank.

Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan

Er zijn geen andere wijzigingen geweest, dan hierboven vermeld, teneinde de technische problemen te lijf te gaan.

Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten

Er hebben zich geen verschillen voorgedaan tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten. Er zijn geen verschillen om toe te lichten.

Toelichting wijze van kennisverspreiding

De leveranciers HoSt en Grontmij hebben diverse rondleidingen voor geïnteresseerden georganiseerd. Daaruit is reeds een vervolgpriject in Frankrijk gevloeid. Deze wordt in 2016 gebouwd.

Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden

"Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

De PR is tot nu toe beperkt gebleven, omdat de configuratie nog niet definitief 100% storingsvrij functioneert. Tot nu toe is het volgende ondernomen:

- a. Tweektal publicaties in het Brabants Dagblad;
- b. Presentatie bij Groen gas Nederland op 16 september 2015.

“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.