

TSE Openbaar eindrapport

TESN221054 – Procesefficiëntiestudie WWTP Avebe GNV



Projectnummer	TESN221054
Projecttitel	Procesefficiëntiestudie WWTP Avebe GNV
Penvoerder	Avebe
Projectperiode	februari 2022-september 2023



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
1 Inhoudelijk eindrapport.....	3
1. Inleiding.....	3
2. Doelstelling project	3
3. Doelstelling regeling	3
4. Werkwijze	3
5. Resultaten van het project.....	5
6. Conclusie en aanbevelingen.....	10
2 Uitvoering van het project	11
1. De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost.....	11
2. Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan	Error! Bookmark not defined.
3. Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.....	Error! Bookmark not defined.
4. Toelichting wijze van kennisverspreiding	Error! Bookmark not defined.
5. Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden	Error! Bookmark not defined.

1 Inhoudelijk eindrapport

1. Inleiding

Binnen de voedingsmiddelenindustrie is een kentering gaande van consumptie van dierlijke eiwitten naar de consumptie van plantaardige eiwitten. Naast de productie van aardappelzetmeel, zet Avebe in op de ontwikkeling en productie van aardappeleiwit dat uiteindelijk dierlijke eiwitten kan vervangen. Er zijn dermate veel producten denkbaar waarbij plantaardige eiwitten toegevoegd kunnen worden, dat opschaling noodzakelijk is gebleken om aan de vraag te kunnen voldoen. Door deze opschaling ontstaat meer afvalwater.

Het zuiveren van afvalwater uit het productieproces is een energie intensief proces waarbij veel organisch afvalslib ontstaat. Dit afvalslib wordt naar een externe verwerker getransporteerd om vervolgens te worden gedroogd en verbrand. Dit is een inefficiënt proces waarbij veel energie en uitstoot komt kijken. Zo is de bestaande zuivering een aerobe, beluchte zuivering wat veel energie kost. Wanneer de productie wordt verhoogd, moet de capaciteit van de zuivering worden uitgebreid om ervoor te zorgen dat het te lozen water aan de lozingsnormen voldoet. Avebe heeft met deze studie onderzocht of door middel van ingrijpende procesefficiëntie milieuvoordelen en CO₂-besparing mogelijk zijn.

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Nationale regelingen EZK- en LNV-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

2. Doelstelling project

De doelstelling van dit project is het verlagen van de energiebehoefte van de afvalwaterzuivering, de productie en inzet van biogas en het verminderen van de slibproductie terwijl tegelijkertijd verhoging van de productiecapaciteit gefaciliteerd werd. Dit beoogde Avebe te bereiken middels de realisatie van een anaerobe waterzuivering in combinatie met een UCT-proces. In de anaerobe zuivering wordt organisch materiaal omgezet in biogas, in het UCT proces worden de laatste restanten organisch materiaal en stikstof verwijderd. Het biogas wordt vervolgens opgewerkt tot groengas en ingezet in de eigen productieprocessen. Op deze manier ontstaat een energiebesparing door vermindering van de beluchtingsbehoefte, de productie van biogas dat door Avebe zelf wordt ingezet in de productieprocessen en de vermindering van de hoeveelheid afvalslib. De CO₂-besparing is geschat op circa 6.000 ton per jaar.

3. Doelstelling regeling

Dit project draagt bij aan Programmalijn 6: Procesefficiëntie van de Topsector Energiestudies. Met name omdat dit project gericht was op de basic engineering van de geïdentificeerde mogelijkheid om de afvalproductie te reduceren, om te zetten in biogas en elektriciteit te besparen.

4. Werkwijze

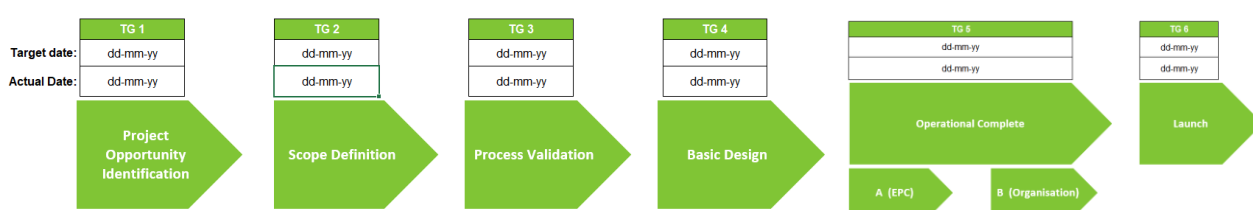
Avebe heeft als opdrachtgever binnen dit project haar eigen expertise ingezet voor het overkoepelende projectmanagement. Avebe is een organisatie die gewend is grote investeringsprojecten op een zeer gestructureerde manier uit te voeren. Binnen dit project is zij

dan ook zelf verantwoordelijk geweest voor de “guidance and control” van de door de uitbestedingsrelaties RHDHV en Sweco uitgevoerde engineering activiteiten.

RHDHV heeft zich binnen deze studie gericht op het uitvoeren van de proces validatie op het gebied van afvalwaterzuiveringstechnologie, dus UCT, Anaerob en de pijpleidingen.

Sweco heeft zich binnen deze studie gericht op het uitvoeren van de proces validatie op het gebied van opwerking biogas naar groen gas, benutting groen gas in de processen en e-voorzieningen.

Middels de gestructureerde tollgate-systematiek is in formele tollgates gevalideerd of alle voor de betreffende projectfase gedefinieerde activiteiten met goed gevolg uitgevoerd zijn en vervolgens besloten of een project door kon gaan naar de volgende fase (tollgate).



De tollgate-fasen 1 en 2 kunnen daarbij worden gezien als een voorbereidingsfase waarin een project in een vroegtijdig stadium wordt geïdentificeerd, qua scope wordt afgebakend en op een eerste globale haalbaarheid wordt getoetst. Meerdere disciplines binnen Avebe zijn betrokken bij de voorbereidende werkzaamheden in de tollgate-fasen 1 en 2. Aan het einde van tollgate 2 is er een globale CAPEX-raming beschikbaar.

De feitelijke basic engineering activiteiten van de investering heeft plaats gevonden in de tollgate-fasen 3 en 4 die passen binnen programmalijn 6 van de Topsector Energiestudies omdat binnen deze fasen een studie is uitgevoerd, gericht op de basic engineering van een reeds geïdentificeerde mogelijkheid voor procesefficiëntie-verbeteringen. Omdat binnen deze fasen gespecialiseerde kennis nodig is, heeft Avebe de uitvoering van de basic engineering uitbesteed aan externe engineeringbureaus Royal HaskoningDHV en Sweco. Zij hebben zich met hun eigen expertise en kennis gericht op de benoemde onderliggende technologieën binnen deze procesefficiëntiestudie.

De werkzaamheden in de tollgate-fasen 3 en 4 passen dan ook perfect binnen programmalijn 6 van de Topsector Energiestudies omdat binnen deze fasen een studie is uitgevoerd, gericht op de basic engineering van een reeds geïdentificeerde mogelijkheid voor procesefficiëntie-verbeteringen. Het doel was om op basis van de resultaten van de studie uit de tollgate-fasen 3 en 4 een voldoende onderbouwd besluit te nemen voor het al dan niet doorgang vinden van dit project. Dit beslismoment is het einde van tollgate 4. De vervolgstappen zullen vervolgens tollgates 5 en 6 zijn waarin de detail engineering, procurement, constructie en commissioning van de investering volgen.

Werkpakkettenstructuur TSE studie

Werkzaamheden zijn vastgelegd in twee werkpakketten die overeenkomen met fases uit de tollgate-systematiek.

Werkpakket 1: Process Validation (TG3)

Binnen dit werkpakket, process validation (tollgate 3), is op hoofdlijnen een validatiestudie uitgevoerd op de oplossing (het ontwerp) en de beoogde technieken in de investering. De ontwikkeling van de procesinstallatie heeft centraal gestaan, met aan de onderdelen gekoppelde massa- en energiebalansen. In deze fase zijn volumes van tanks/bassins en capaciteiten van leidingsystemen in hoofdlijnen bepaald en heeft er een procesveiligheidsanalyse plaats gevonden. Disciplines Bouwkunde/civiel, Werktuigbouwkunde/piping, Elektro & Instrumentatie en Proces Automatisering zijn hierop aangesloten met een conceptueel ontwerp van bijvoorbeeld gebouwen, bassins, energievoorziening, leidingtracés, procesbesturingssysteem om het betreffende proces fysiek te realiseren. In dit stadium zijn er keuzes gemaakt uit meerdere oplossingen en mogelijkheden (denk hierbij aan keuzes voor specifieke equipment, fysieke locatie van installaties en verbindende leidingtracés) waarin onderbouwd en objectief een keuze gemaakt is. Uiteindelijk is er toegewerkt naar een +/- 25% CAPEX-raming.

De resultaten zijn samengevat in een **Conceptual Design Report**.

Aan het einde van werkpakket drie (TG3) zijn de opgeleverde documenten beoordeeld door Avebe waarna onderbouwde en objectieve keuze(s) gemaakt zijn voor het conceptuele design.

Werkpakket 2: Basic Design (TG4)

Binnen dit w

erkpakket, basic design (tollgate 4), zijn de conceptuele uitkomsten van werkpakket 1 in meer detail uitgewerkt, multidisciplinair, in Process & Instrumentation Diagrams en verder vastgelegd in specificaties en lijsten. Er hebben reviews plaatsgevonden op gebied van procesveiligheid, operability en constructability (HAZOP-studie, 3D model review). Op basis van het aldus uitgewerkte basic design is de projectbegroting en planning voor de uitvoeringsfase geüpdatet, ondersteund met (budget)offertes van potentiële uitvoeringspartijen. Er is binnen werkpakket 2 toegewerkt naar een verder uitgewerkte +/-10% CAPEX-raming en er zijn reële uitvoeringsplannen opgesteld voor een eventuele vervolgfase. Ook is binnen dit werkpakket een uitputtende risico-inventarisatie & evaluatie uitgevoerd. De resultaten van deze fase zullen zijn samengevat in een **Basic Design Report**, een uitgebreid rapport waarop het definitieve besluit over de realisatie van de investering kan worden genomen.

Aan het einde van werkpakket vier zijn de opgeleverde documenten beoordeeld (TG4) door Avebe waarna een besluit genomen is tot wel of niet doorgang van de investering in de procesefficiëntie.

5. Resultaten van het project

Het beoogde resultaat van deze studie was een goed onderbouwd go/no-go besluit waarin bepaald is of Avebe gaat investeren in een UCT in combinatie met een anaeroob waterzuiveringsproces. Deze procesefficiëntiestudie heeft zich gericht op het toetsen van de technische en economische haalbaarheid van een investeringsproject. Activiteiten binnen deze studie vallen onder “basic engineering”. De opgedane kennis zou mogelijk fungeren als startpunt voor een concreet VEKI-Investeringsproject.

Om tot deze benodigde kennis te komen zijn een aantal technische en economische risico's en haalbaarheidsvragen geïdentificeerd en geformuleerd.

Conform het gepresenteerde projectplan zijn in de periode van november 2022 tot en met september 2023 de Conceptual- en Basic-design studies uitgevoerd voor zowel het UCT- alsook het Anaerobe-deel van het project.

Werkpakket 1 (Conceptual Design) is volledig uitgevoerd en de resultaten van deze studie zijn aan de Avebe Stuurgroep gepresenteerd op 12-12-2022 voor het UCT gedeelte van het project en op 10 juli 2023 voor het Anaerobe projectdeel.

De gerapporteerde uitkomsten waren voor de Stuurgroep aanleiding om akkoord te gaan met de vervolgstudie, Werkpakket 2 (Basic Design).

Op 22 juni 2023 is er een wijzigingsverzoek ingediend bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland met het verzoek de einddatum van het project te bepalen op 30 september 2023 om Avebe in de gelegenheid te stellen aanvullend onderzoek te doen naar de periodiek optredende, te hoge, TN-piek in het afvalwater die de anaerobe zuivering niet aankan. Op 20 juli is RVO met wijzigingsverzoek akkoord gegaan.

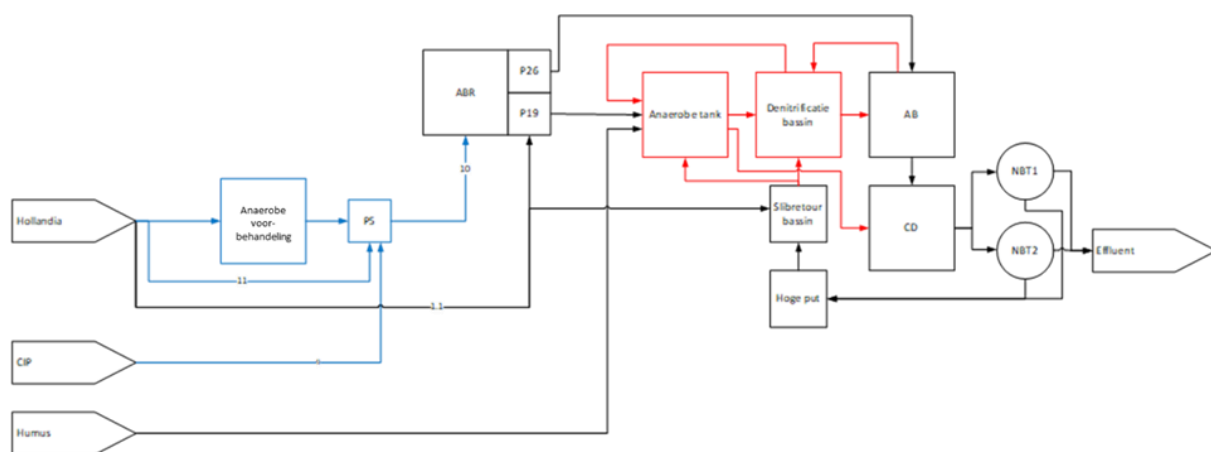
Op 9 oktober 2023 zijn de resultaten van de uitgevoerde Basic Engineeringstudie (Werkpakket 2) aan de Avebe Stuurgroep gepresenteerd.

De uitgevoerde Engineeringstudies, zowel voor het UCT gedeelte alsook het Anaerobe deel van het project zijn uitgewerkt tot het vereiste detail niveau en tonen aan dat het project in (proces) technische zin goed realiseerbaar is. Ook het aanvullende onderzoek naar de periodiek optredende TN-piek heeft een oplossing opgeleverd die in het integrale procesontwerp is opgenomen.

De Capex kosten voor de realisatie van het integrale project (UCT + Anaerob) bedragen 25.700k€, waarvan 8.700k€ voor het UCT deel en 17.000k€ voor het Anaerobe deel van het project.

Technische haalbaarheidsvragen:

5.1 Dimensionering van zowel de anaerobe reactor als de UCT



Figuur 1 Blokschema's van de hele voorgestelde afvalwaterzuivering van Avebe

Om de zuivering om te bouwen naar een UCT-proces, dient het volgende te worden bijgebouwd:

- anaerobe tank van 1440 m³;
- denitrificatie bassin van 14.400 m³.

Verder zijn de volgende modificaties nodig:

- retourslib:
 - ombouw van huidige selector naar slibretourbassin;
 - slibretour van nabezinkers via hoge put naar slibretourbassin;
 - van slibretourbassin wordt retourslib verpompt naar het denitrificatie-bassin;

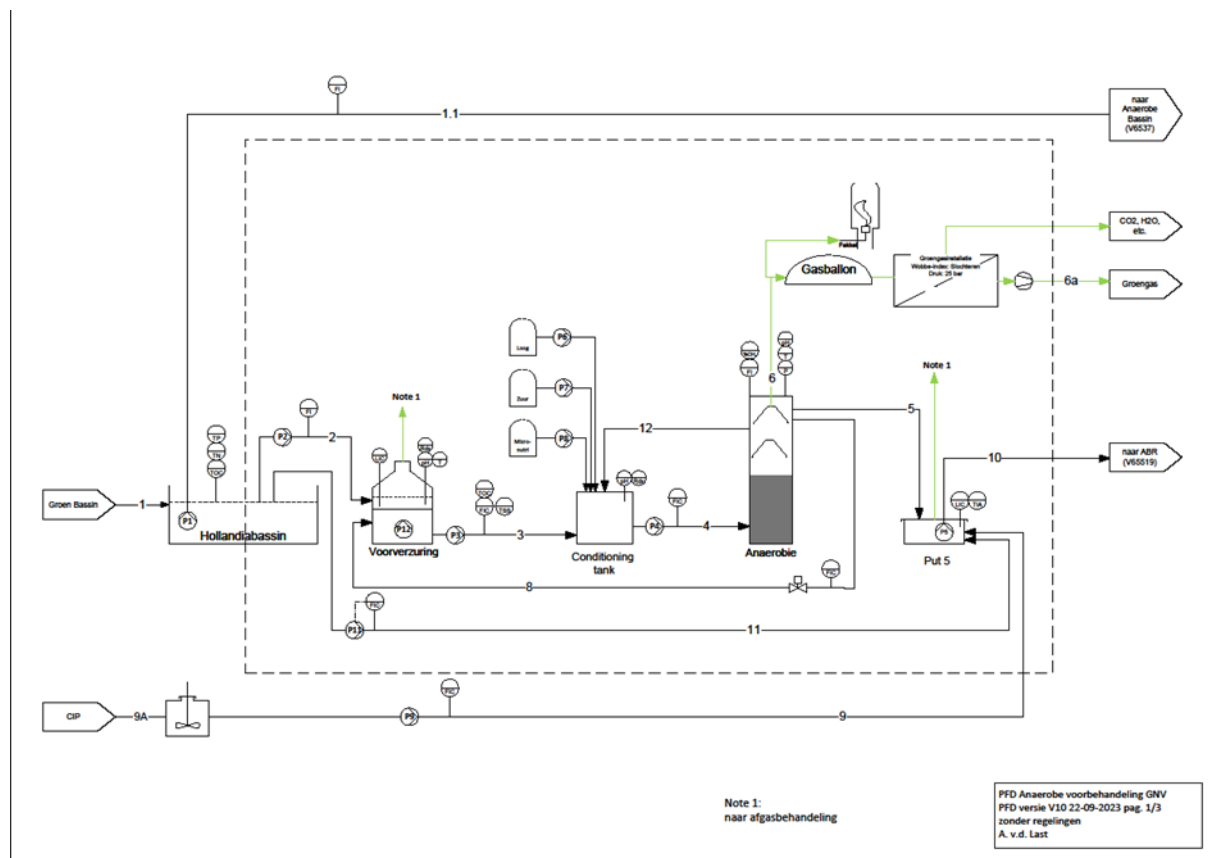
- anaerobe tank (functie: verbeterde slibkwaliteit en ingroei fosfaataccumulerende bacteriën):
 - wordt gevoed met influent van de locatie en humuswater;
 - wordt gevoed met slib vanuit het denitrificatie-bassin om daar eerst het nitraat uit te verwijderen;
 - vanuit het anaerobe bassin wordt een deel van het afvalwater+slib verpompt naar bassin CD (= polishing-stap voor denitrificatie), de rest stroomt over naar het denitrificatie-bassin;
- denitrificatie-bassin (functie: stap 1 voor denitrificatie):
 - wordt gevoed met retourslib vanuit slibretourbassin;
 - wordt gevoed met deel afvalwater (influent locatie + humuswater) vanuit de anaerobe tank;
 - wordt met recirculatie-pomp vanuit bassin AB gevoed met genitrificeerd afvalwater+slib (met daarin nitraat);
 - vanuit denitrificatie-bassin wordt slib gerecirculeerd naar de anaerobe tank;
 - loopt verder over naar bassin AB;
- bassin AB (functie: nitrificatie = omzetting ammonium naar nitraat):
 - wordt gevoed met afvalwater+slib vanuit denitrificatie-bassin;
 - wordt omgebouwd naar volledig aerob bassin om daarin overal nitrificatie te krijgen;
 - vanuit bassin AB wordt genitrificeerd afvalwater + slib (= nitraat-rijke stroom) gerecirculeerd naar het denitrificatie-bassin;
 - loopt over in bassin CD.
- bassin CD (functie: polishing-stap voor denitrificatie):
 - wordt gevoed met deel van influent+slib uit anaerob bassin om genoeg CZV (organische stof) te hebben voor denitrificatie;
 - wordt verder gevoed vanuit bassin AB.

Om bovenstaande processen op elkaar af te regelen/stemmen zijn een aantal automatische proces-metingen en -regelingen noodzakelijk.

Met bovenstaand proces wordt verwacht dat het slib beter bezinkbaar wordt en tevens biologisch fosfaat kan ophopen (nodig in geval van toevoegen van anaerobe voorbehandeling).

Het is ook mogelijk om een anaerobe voorbehandeling toe te voegen in het proces (ook te zien in figuur 1a en 1b). Dan wordt een deel van het afvalwater van de locatie anaerob voorgezuiverd en voor 80% omgezet in methaan (en CO₂) en hoeft bovenstaande UCT-zuivering minder CZV om te zetten. Dit heeft een verminderde slibproductie in de aerobe nazuivering tot gevolg. De aanwezige stikstof in het afvalwater wordt echter niet omgezet in de anaerobe voorbehandeling. Om dit met zo weinig mogelijk CZV om te zetten d.m.v. nitrificatie-denitrificatie is het in bovenstaande beschreven UCT-proces noodzakelijk. Het is verder mogelijk om een deel van het afvalwater om de anaerobe voorbehandeling heen te leiden.

In figuur 2 is de opbouw van de anaerobe voorbehandeling meer gedetailleerd weergegeven.



Figuur 2 PFD van anaerobe voorbehandeling (zie bijlagen voor grotere versie)

De anaerobe voorbehandeling bestaat uit de volgende onderdelen:

- voorverzuring van 3200 m³ (checken in massabalans);
- geëxpandeerd korrelslibbed-reactor van 3000 m³ (checken in massabalans);
- anaerobe effluent-leiding (DN400) naar ABR;
- bestaande ABR wordt dan gebruikt voor nabehandeling van rest-CZV in anaeroob effluent en om sulfide te oxideren.

Uit uitgevoerd pilotonderzoek met een anaerobe pilot-installatie, bestaande uit een voorverzuringreactor en een geëxpandeerde korrelslib-reactor, is gebleken dat een deel van het afvalwater, dat vrijkomt tijdens de CIP van de onteiwit aardappelvruchtwater-indamper niet gewenst is in de anaerobe voorbehandeling vanwege nitraat-pieken en gebruikte toeslagstoffen. Dit deel van het CIP-afvalwater gaat worden opgevangen in een buffer en worden gebypassed naar het effluent van de anaerobe voorbehandeling en daarmee via de ABR in bassin AB.

5.2 Kunnen de microbiologische organismen in de anaerobe reactor omgaan met fluctuaties in de zuurgraad van het afvalwater uit het productieproces?

Tijdens het uitgevoerde pilot-onderzoek met sterk variërende pH (4.5-12.0) is gebleken dat het anaerobe proces inclusief voorverzuring in principe zonder zuur en base kan functioneren. Dit gebeurt in hoge mate door recirculeren van alkaliniteit uit het effluent van de methaan-reactor. Voor de zekerheid worden zowel dosering van zuur en base echter wel ingebouwd om de anaerobe voorbehandeling te beschermen (pH in methaan-reactor moet liggen tussen 6.8 en 7.2).

5.3 Kunnen de microbiologische organismen in de anaerobe reactor omgaan met fluctuaties in de gehalte vaste stof in het afvalwater uit het productieproces.

Tijdens het uitgevoerde pilot-onderzoek met sterk variërende zwevende stof-gehalten (gemiddeld 520 mg SS/l, maximaal 2200 mg SS/l) is gebleken dat het anaerobe proces inclusief voorverzuring daar mee om kon gaan. Het proces is zo uitgelegd dat het de opgeloste CZV moet verwijderen en de zwevende stof (ook CZV) door het systeem moet spoelen en niet ophopen. Dit gebeurt door toepassing van een hogere snelheid in het korrelslibbed.

5.4 Dient alvorens het zuiveringsproces een buffer geïnstalleerd te worden om meer stabiliteit in het afvalwater te verkrijgen en wat is de dimensionering van deze buffer?

Tijdens het uitgevoerde pilot-onderzoek is gebleken dat met een voorverzuring-reactor (verblijftijd 4 uur) de geëxpandeerde korrelslibreactor goed kon omgaan met de variaties in het influent. Er is geen extra buffer noodzakelijk.

5.6 Noodzakelijke temperatuur in de anaerobe voorbehandeling

Gezien de temperatuur van het afvalwater (en daarmee de hoge kosten om dit verder te verwarmen) is gekozen voor een temperatuur van 25°C in de anaerobe voorbehandeling. De pilotinstallatie is bij deze temperatuur uitgevoerd. Het gedetailleerde verloop van de temperatuur in het referentiejaar 2021-2022 is verstrekt aan de leveranciers. Deze gaven allen aan dat een temperatuur van 25°C echt het minimum is voor de anaerobe methaan-reactor.

5.7 Hoe kan het biogas op de meest efficiënte manier worden opgewerkt naar groengas?

Vanuit de anaerobe reactor komt biogas vrij. Dit biogas moet worden opgewerkt tot groen gas zodat dit in kwaliteit overeen komt met aardgas en binnen de processen kan worden gebruikt. Stoffen als CO₂ en H₂S moeten bijvoorbeeld worden verwijderd. Het gas wordt op druk gebracht zodat het in het bestaande gasnetwerk van Avebe kan worden ingebracht en gebruikt in de fabrieken waarbij het aardgas vervangt.

Voordat biogas als groen gas ingezet kan worden, moet het een aantal bewerkingen ondergaan. De eerste stap is de gasbehandeling, daarna volgt de gasopwaarding en om tenslotte het gas in te kunnen voeren in het gasnet moet het nog op de juiste druk worden gebracht.

Gasbehandeling (reiniging): Biogas is een mengsel van verschillende gassen die verontreinigende stoffen kunnen bevatten, zoals o.a. waterstofsulfide (H₂S) en vluchtige organische stoffen (VOS). De verontreinigende stoffen dienen verwijderd te worden door een actiefkoolstof filterinstallatie.

Gasopwaarding (scheiden): In een membraanscheidingsinstallatie wordt het Biogas gescheiden in Methaan (CH₄) en Koolstofdioxide (CO₂).

Compressie: Voor het invoeden van Groengas in lokale aardgas netwerk van de locatie Gasselternijveen moet het Groengas op een werkdruk gebracht worden van 25 bar.

5.8 Waar kan het groengas het beste worden ingezet binnen de processen van Avebe?

Onderzoeksresultaat: Onderzocht zijn de opties (4) om het Groengas in te voeren in het lokale Avebe gasdistributie netwerk in Gasselternijveen op een werkdruk van 8, 25 en 40 bar. De variant om het Groengas te comprimeren naar 25 bar (invoeden Gasturbine installatie) en een reductie mogelijkheid van 25 naar 8 bar (invoeden Conventionele ketelinstallaties) geeft voldoende continuïteit in de Groengas afname, ook na een eventuele uitbedrijfname van de Gasturbine installatie.

5.9 Hoe hoog bedragen de CAPEX-kosten (+/- 10%) en de direct met de realisatie samenhangende OPEX-kosten rekening houdend met de nog vast te stellen dimensionering, exacte locatie- en tracékeuze, wettelijke voorwaarden en vergunningseisen, nog te identificeren en te mitigeren obstakels in de bouwfase.

De Capex kostenraming heeft een nauwkeurigheid van +/-10% voor het UCT gedeelte en een ramingsnauwkeurigheid voor het anaerobe projectdeel van +/-20%.

De Capex-kosten voor het anaerobe projectdeel worden grotendeels bepaald door de leveranciers van de anaerobe installatie. De drie ontvangen aanbiedingen kenmerken zich door relatief grote kosten verschillen. In deze projectfase is (nog) geen definitieve keuze gemaakt voor een voorkeur leverancier waardoor een begrotingsnauwkeurigheid van +/-10% niet mogelijk is.

6. Conclusie en aanbevelingen

De uitgevoerde studies tonen aan dat het project technisch goed realiseerbaar is en dat de realisatie van het UCT gedeelte van het project voorwaardelijk is om aan de eindzuiveringsdoelstellingen (en verplichtingen) te kunnen voldoen. De beoogde slibreductie wordt gehaald en ook de Groengas productie voldoet aan de vooraf gedefinieerde doelstellingen. De reductie van het elektriciteitsverbruik wordt niet, of nauwelijks, gerealiseerd vanwege de noodzakelijke toename van de pompcapaciteit op de eindzuivering en de benodigde elektrische energie die noodzakelijk is om het geproduceerde Biogas geschikt te maken om als Groengas (met een werkdruk van 25 bara) ingezet te worden als vervanger van Aardgas in de Warmtekracht Centrale van Avebe in Gasselternijveen. Er is naar voren gekomen dat enerzijds door de hoogte van productievolumes en daarmee samenhangende vuillast leidt tot een lagere CO2 besparing. Anderzijds bleek dat er uit het afvalwater minder CO2 besparing kon worden gehaald dan aanvankelijk is aangenomen. Dit leidt ertoe dat we met deze aannames een potentiële CO2 besparing te kunnen realiseren van circa 3.900 tot 4.880 CO2 besparing per jaar. Deze potentiële besparing zou hoger kunnen uitpakken als de productievolumes in de toekomst mogelijk hoger zouden kunnen worden.

Door de aanvullende maatregelen die noodzakelijk zijn om de Anaerobe Reactor te beschermen tegen de optredende TN-pieken en de extra afvalwaterpersleiding van de productie locatie in Gasselternijveen naar de AWZI in Nieuw-Buinen en de daaraan gerelateerde investeringskosten zorgen ervoor dat de integrale businesscase onvoldoende rentabiliteit heeft.

Avebe heeft dan ook besloten dat op basis van het nu voorliggende procesontwerp en de uitkomst van de daarmee samengaande businesscase het project geen vervolg kan krijgen.

2 Uitvoering van het project

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

De start van het project heeft zich gekenmerkt door organisatorische problemen door ziekte en beperkte beschikbaarheid van de projectteamleden.

Om voldoende focus en snelheid in de onderzoeksfase te kunnen ontwikkelen is het oorspronkelijke werkpakket gesplitst in een werkgroep voor het anaeroob- en een werkgroep UCT projectdeel. Beide werkgroepen functioneerden onder de zelfde Stuurgroep waardoor voortgang en een eenduidig ontwerp voldoende zijn geborgd.

Het contracteren van extra capaciteit bij de externe engineerspartners bleek niet mogelijk, vervolgens is de interne organisatie van de opdrachtgever beperkt uitgebreid om meer voortgang in het project mogelijk te maken.

Voorafgaand aan het nu gerealiseerde concept- en basic engineeringsonderzoek is een pilotproject uitgevoerd om de technologische haalbaarheid van een anaerobe-voorzuivering te onderzoeken. Uit dit pilotproject is de conclusie getrokken dat een anaerobe-voorzuivering technologisch mogelijk lijkt maar dat er in een vervolgonderzoek een oplossing gevonden moet worden voor de optredende "Totale Stikstof" pieken (TN-piek). De TN-piek ontstaat bij het reinigen van de indampinstallaties. De oplossing voor deze optredende problematiek is gevonden en opgenomen in het uiteindelijke ontwerp (en capex begroting), maar heeft wel een extra inspanning gevraagd van de interne organisatie van de opdrachtgever.

Door de realisatie van een anaerobe voorzuivering op de locatie Gasselternijveen wordt er minder slib geproduceerd (in de UCT) waardoor er een Fosfaat (P) overschot ontstaat (P wordt onvoldoende afgevoerd door afname slib).

Voor het UCT gedeelte van het project is het noodzakelijk gebleken om extra maatregelen in het ontwerp op te nemen voor geluidsreductie op de eindzuivering om binnen de huidige vergunningseisen te blijven.

Vanwege de beperkt beschikbare ruimte op de eindzuivering is aanvullend onderzoek uitgevoerd om op een verantwoorde manier de noodzakelijke transport bewegingen te kunnen uitvoeren tijdens de realisatie fase van het project.