



# 1. Eindverslag Openbaar

## 2. Titel

**Het nieuwe Bio gas cv concept: de ontwikkeling en praktijkdemonstratie van een kosteneffectieve ketenoplossing voor huishoudelijke en bedrijfstoepassingen van biogas**

## 3. Deelnemers

<b>Deelnemer</b>		
Veebedrijf Prinsen,		
ATAG		
Alliander		
I		

## 3. Probleemstelling

Nederlandse huishoudens gebruiken aardgas voor diverse toepassingen zoals koken, de productie van warm water (geisers) en de verwarming van het huis (CV toestellen). De werking van deze apparaten gaat uit van het gebruik van aardgas met een constante methaanconcentratie van circa 81,4%, waardoor het een constante energetische waarde heeft. Deze huishoudelijke apparaten functioneren niet met gas waarin de methaanconcentratie afwijkt van de norm, laat staan met gas met in de tijd fluctuerende methaanconcentraties.

In de praktijk vormt dit een belangrijke belemmering voor brede toepassingen van biogas. Een kenmerk van ruw biogas is immers dat de methaanconcentratie ervan aanzienlijk lager ligt en bovendien als gevolg van het biologische productieproces (methanogene bacteriën) in de tijd variabel is van circa 50% tot ong. 65% CH<sub>4</sub>. Een oplossing is het biogas met specifieke, relatief dure technologieën te zuiveren en op te waarden tot groen gas met aardgaskwaliteit. Met name de stap om het CH<sub>4</sub> gehalte van biogas werkt sterk kostprijs verhogend. In de praktijk wordt daardoor de kostprijs van groen gas zo hoog in vergelijking met aardgas (circa 3-4x prijs aardgas) dat het geen toepassing vindt.

Nederland telt circa 8,1 miljoen huishoudens die jaarlijks gemiddeld circa 1600 m<sup>3</sup> aardgas per huishouden verbruiken. Het aardgasverbruik van de gezamenlijke Nederlandse huishoudens, circa 12 miljard m<sup>3</sup> per jaar, levert een fossiele CO<sub>2</sub> emissie van circa 23 miljoen ton per jaar. Het verduurzamen van het huishoudelijke gasverbruik kan derhalve een belangrijke bijdrage leveren aan de doelstellingen rond het verminderen van fossiele CO<sub>2</sub> emissies. Gelet op de eindigheid van fossiele brandstoffen en de gevolgen van klimaatveranderingen als gevolg van de emissies van dit soort broeikasgassen dient het verduurzamen van het gasverbruik (en het daardoor terugdringen van deze emissies) een algemeen maatschappelijk belang.

De industriële vergisters, de grootschalige producenten van biogas, willen graag een methode voor het verduurzamen van het gasverbruik van huishoudens ontwikkelen. Dit is deels gedreven door

ideeële motieven. Eronder ligt een harde noodzaak tot het ontwikkelen van toepassingen van biogas met hogere toegevoegde waarde. De huidige praktijk waarbij biogas wordt ingezet voor de productie van elektriciteit mbv WKK's is verliesgevend/marginaal winstgevend zelfs na verrekening van MEP of SDE subsidies. Momenteel staat de nationale biogas productiecapaciteit dan ook sterk onder druk. Tegelijkertijd blijkt uit verschillende studies, o.a van de provincie Gelderland, dat de inzet van groen gas nodig is om de zelf opgelegde doelstellingen tav het terugdringen van CO<sub>2</sub> te behalen. Daarvoor is het noodzakelijk dat een bedrijfseconomische rendabele productie van biogas wordt gerealiseerd.

Aangezien elke bewerking een kostenverhogend effect heeft, is het de uitdaging nieuwe toepassingen met hogere toegevoegde te ontwikkelen voor biogas dat zo min mogelijk bewerkingen heeft ondergaan. In onderlinge samenspraak hebben ATAG, Alliander, Arjan Prinsen en Groot Zevert Vergisting daarvoor een eenvoudig concept ontwikkeld: een keten-oplossing die het mogelijk maakt ruw maar ontzwaveld biogas te gebruiken als brandstof in huishoudelijke CV toestellen (en later mogelijk andere apparaten).

Centraal in de oplossing staat een recent door de R&D afdeling van ATAG ontwikkeld prototype van een innovatief CV toestel, het Multigas CV toestel. In tegenstelling tot standaard apparaten kan het Multigas cv toestel werken met gassen met een variabel methaangehalte. De werking van het CV toestel gaat uit van gas met een methaangehalte dat gradueel mag fluctueren, zolang het methaangehalte maar hoger blijft dan 65%. Dit is in het laboratorium met behulp van technische, zuivere gassen bewezen. Biogas is door zijn oorsprong bepaald geen zuiver gas. Het is dan ook de vraag of het Multi Gas CV toestel ook in de praktijk goed zal werken wanneer biogas met van nature wisselende CH<sub>4</sub> concentraties goed zal functioneren.

Een absolute garantie op verkrijgen van een biogas met een specifieke methaan concentratie kan worden verkregen door aardgas en biogas te mengen met behulp van een geavanceerd mengstation dat aan de hand van de methaanconcentraties in het biogas, steeds een variabele hoeveelheid aardgas bijmengt. Hiermee wordt een gasmengsel verkregen met een constante methaan concentratie. Alliander heeft hiervoor recent een mengstation ontwikkeld maar dit is betrekkelijk duur en uitsluitend geschikt voor het werken met omvangrijke gasstromen. Voor de noodzakelijke pilot studies rond innovatieve oplossingen levert dit een probleem. Een pilot met huishoudelijke apparaten heeft logischerwijs gezien het karakter een beperkte omvang, en vergt derhalve dito gasstromen.

Na een brainstorm stelde Alliander een nieuwe mengmethode voor om biogas met een minimum aan bewerkingen geschikt te maken als brandstof voor deze ketel. Het komt in de basis neer op het in een te ontwikkelen mengstation standaard bijmengen van een constante, beperkte hoeveelheid aardgas zodat het methaangehalte van het biogas (bijv. 80%)-aardgas(bijv. 20%) mengsel nooit onder de 60% CH<sub>4</sub> komt. Een dergelijk mengstation is voor het mengen van biogas en aardgas bestaat niet. Het ontwikkelen ervan is in de praktijk geen sinecure, omdat aan een groot aantal voorwaarden en veiligheidseisen moet worden voldaan. Alliander wil dit in dit op deze locatie in praktijk testen

Nu zijn er innovatieve mestvergistingsmethodieken die ervoor zorgen dat het CH<sub>4</sub> gehalte van biogas zelden onder de 60% komt. Dat zou het in theorie mogelijk maken 'ruw' biogas (=biogas waarvan het CH<sub>4</sub> niet technisch verhoogd is) zonder meer te gebruiken als brandstof voor de Multi gas CV toestel. Na een analyse van deze gegevens stelde Alliander zich daarom op het standpunt dat eerst bepaald moet worden of een dergelijk mengstation in de praktijk werkelijk nodig is en aan de hand van de ervaringen in een beperkte pilot met 'ruw' ongemengd biogas na te gaan of en zo ja wat voor mengstation nodig is voor grootschalige toepassing in de praktijk.

Dit project concentreert zich daarom op de volgende vragen:

- 1) Is 'ruw' biogas in de praktijk langdurig geschikt als kosteneffectieve brandstof voor een Multi Gas CV toestel?
  - Conclusie ja is prima geschikt maar een goede H<sub>2</sub>s verwijdering en ontwatering zijn noodzakelijk
- 2) Hoe verhoudt het gebruik van biogas als brandstof in een Multi Gas CV toestel zich tot de comforteisen van de bewoners van een huishouden?
  - Prima omdat de ketel geruisloos over gaat op 100 % aardgas en er altijd warmwater en verwarming beschikbaar is

- 3) wat voor systeem of apparaat aanpassingen zijn eventueel nodig om biogas als brandstof wel te laten voldoen aan de technische en/of comfort-eisen?
- Biogas is bijna in alle gevallen tot nu toe niet schoon genoeg geweest in de gebruikte toepassingen en heeft hier door een minder goede naam gekregen.

Er is te weinig aandacht aan geschonken. Door het gas voldoende te drogen en de H<sub>2</sub>s er volledig uit te halen is het geschikt voor de meeste gebruik toepassingen en blijven de onderhoudskosten van de gebruikte installatie laag.

Bij de kleinschalige toepassing bv Jumpstart is het advies: Om een vergister te bouwen met een ontzwaveling doek in de vergister om oppervlak te creëren en indien dit mogelijk is dit ook dit extern te doen naast de vergister voor de biologische H<sub>2</sub>s verwijdering zijn de volgende parameters belangrijk. Temp ongeveer 30 Graden, gas 100 % vochtig, oppervlakte voor bacteriën ,en voldoende voedingsstoffen uit mest. Als voor Ontzwaveling van 500 PPM naar 40 PPM.En daarachter een na ontzwaveling te plaatsen met actief kool.en een droger die het dauwpunt verlaagd naar +4 Graden. En de H<sub>2</sub>s tot 1 PPM

- 4) Hoe moet het systeem eruit komen te zien wanneer de totale gasproductie van een of meer industriële mestvergisters voor deze toepassing wordt ingezet als brandstofvoorziening van een groot aantal huishoudens en bedrijven waar veel warmte vraag is.

Voor het uitwerken van het concept voor een industriële vergister wordt in dit project op grond van praktische overwegingen gebruik gemaakt van de kleinschalige mestvergistings-installatie van de familie Prinsen. Het biogas geproduceerd in de mestzak installatie op het erf van de fam Prinsen wordt na de standaard ontzwaveling gedroogd en vervolgens via een aan te leggen pijpleiding naar het woonhuis van de familie Prinsen geleid. Het huis ligt op circa 30 meter van de mestvergistingsinstallatie en wordt voorzien van het Multi Gas CV toestel.

Vervolgens wordt gedurende een periode van een jaar nagegaan of het Multi Gas CV toestel met het biogas als brandstof goed functioneert (technisch en comfort). Aan de hand van regelmatige evaluaties en eventueel gerezen problemen wordt in onderling overleg door de betrokken partijen onderzocht of en zo ja welke aanpassingen aan het systeem nodig zijn. Speciale aandacht heeft daarbij de samenhang tussen de methaanconcentratie van het biogas en het functioneren van het CV toestel in de praktijk. Zo nodig wordt in overleg met Alliander gekeken naar het bijmengen van aardgas om een voldoende hoog CH<sub>4</sub> gehalte te garanderen. Hierbij wordt dan ook gekeken naar de mogelijkheden voor het mengen van de gassen en het daarvoor geschikte mengstation.

•Voor dit deel hebben we eerst in samenwerking met Alliander en Atag een gas analyse test uit gevoerd op locatie met het beschikbare gas. De resultaten gaven aan dat de calorische waarde een spreiding had van 61% Ch<sub>4</sub> tot bij matig draaiende vergister % 51% Ch<sub>4</sub> en hoog vocht gehalte. Daarom is de keuze gemaakt om in alle gevallen bij te mengen met aardgas .(zekerheid systeem altijd warm water, kun je het dauwpunt bijsturen aardgas heeft dauwpunt van -10 ketel draait het best op Ch<sub>4</sub> boven de 54 uit eerdere testen)

Afhankelijk van de ervaringen na zes maanden wordt de proef uitgebreid door nog twee Multi gas CV toestellen te plaatsen, een in het op het erf gelegen woonhuis van de heer en mevrouw Prinsen sr woonhuis circa 40 m van de mestvergister) en een in het huis van de naaste burens van de fam Prinsen, circa 60 m naast de mestvergister. De proef wordt vervolgens nog een jaar doorgezet. Aan de hand van de ervaringen met deze drie woonhuizen wordt een systeem ontwerp gemaakt voor de benutting van het biogas geproduceerd door een industriële vergister voor de toepassing als brandstof voor huishoudelijke CV- en eventueel andere toestellen in een groot aantal huishoudens.

• Er is eerst 1 ketel geplaatst in het woonhuis met goed resultaat. En later is er voor gekozen om 1 extra ketel bij te plaatsen met een verdeling voor de twee andere woonhuizen die is centraal geplaatst en werkt ook prima

#### 4. Doelstelling

De hoofddoelen van dit project zijn:

- A) Nagaan of 'ruw' biogas in de praktijk zowel qua kostenniveau als qua technologie en vanuit comforteisen langdurig geschikt is als brandstof voor het met Multi Gas CV toestel verwarmen van huishoudens.
  - Conclusie ruw biogas ongereinigd is niet geschikt voor de cv ketel .Biogas gereinigd is geschikt voor CV ketel. Biogas kan qua kostenniveau net uit en als er voor deze projecten ook SDE komt zal men het misschien pas echt gaan toepassen
- B) Nagaan hoe het systeem er uit moet zien wanneer de totale gasproductie van een of meer industriële mestvergisters voor deze toepassing wordt ingezet als brandstofvoorziening van een groot aantal huishoudens.
  - Dit hebben we samen besproken en wij als partners zien dit wel tot de mogelijkheden dit systeem kan makkelijk opgeschaald worden het probleem zit in de afname zekerheid en constante. Dit kan allen in combinatie met een grote afnemer die zijn afname kan regelen.

Nevendoelen van het project zijn:

- a) Aantonen dat de kosteneffectieve ontzwavelingsmethodiek van de installatie van de familie Prinsen (langdurig) voldoet voor de geschetste toepassing van biogas.
  - Dit is gelukt de biologische voor ontzwaveling werkt prima
- b) Aantonen dat het 'biogas' Multi gas CV toestel (langdurig) betrouwbaar functioneert in een praktijksituatie en voldoet aan de comfort eisen van een huishouden.
  - Dit is ook naar wens verlopen hebben geen problemen gehad
- c) Ervaring opdoen met het concept in de praktijk gedurende een langere tijd.
  - Dit loopt nu de komende jaren
  -

#### 5. Inhoudelijke aanpak

Voor de uitvoering van dit project is een stappenplan beschreven. Dit wordt hieronder beknopt weergegeven. De begeleiding van het hele projectplan ligt in handen van een projectteam dat bestaat uit een vertegenwoordiger van ieder van de deelnemende bedrijven en een vertegenwoordiger van de gebruikers (bewoner van een van de woonhuizen).

##### 1) Analyse, ontzwaveling en drogen biogas Prinsen/GrootZevent

Het project start met het analyseren van de samenstelling van het biogas dat wordt geproduceerd in de vergistingsinstallatie van veebedrijf Prinsen. Daarvoor wordt meetapparatuur geïnstalleerd waarmee de van belang zijnde parameters (o.a. methaan, zwavel en water) in het gas voor en op een geschikt punt na de biologische ontzwaveling kunnen worden geanalyseerd.

Aan de hand van de metingen en de specificaties van ATAG wordt bepaald of een chemische nazuivering van het biologisch ontzwavelde gas met behulp van een actief koolstoffilter nodig is. Achter de ontzwaveling wordt een standaard op de installatie gedimensioneerde gasdroogunit geplaatst.

De analyses van het biogas worden gedurende het hele project voortgezet om gedegen inzicht te krijgen in fluctuaties in gehalten in de tijd, bijvoorbeeld als gevolg van veranderingen in het rantsoen van de dieren in de verschillende jaargetijden. Ook worden de geproduceerde hoeveelheden biogas en eventuele fluctuaties daarin vastgesteld.

Het resultaat is een goed inzicht in de fluctuaties van de samenstelling van biogas geproduceerd uit verse mest van melkvee door de seizoenen heen.

Uitvoering:

A.Prinsen: en Alliander

•Is uit gevoerd alleen heeft in diverse perioden wat vertraging opgelopen omdat het gas in het beging te veel H<sub>2</sub>S Bevatte en vochtgehalte niet constant was.

##### 2) Het vervaardigen en installeren van de biogas (multigas) CV ketel

Deze fase van het project start met het ontwikkelen van een werkplan dat vervolgens wordt uitgevoerd. Het omvat:

- Het vervaardigen en leveren van een Multi Gas CV toestel door ATAG.
- Na de levering wordt het door een door de familie Prinsen ingehuurd installatiebedrijf in het woonhuis van de familie Prinsen geïnstalleerd. Voor het opvangen van het eventueel (langdurig) niet functioneren van de biogasproductie of het (tijdelijk) niet voldoen van het biogas als brandstof voor het multigas CV toestel wordt de installatie als noodvoorziening uitgerust met een handmatig aan te sluiten aardgasleiding
- Het installeren van (meet-)apparatuur voor het webbased bedienen en continu meten van input, output en algemeen functioneren van de CV toestellen en bijbehorende installaties door Atag.
- Het testen van de CV toestellen, en de bijbehorende installaties en veiligheidsvoorzieningen door technici van Atag

Het resultaat is:

A) een huishouden dat is voorzien van een multigas CV ketel met 'ruw' biogas als standaard brandstof

Uitvoering: Prinsen en Atag

• Is ook uitgevoerd maar naar eerder ervaringen van Atag in Leeuwarden waar de brander ieder jaar vervangen moet worden omdat die stuk was door de H2s hebben we dit pas gedaan toen we de H2s en het vocht onder controle hadden.

### 3) Het in bedrijf stellen en 18 maanden laten functioneren

Na de installatie van de verschillende onderdelen zal eerst het totale systeem op werking, lekkages en veiligheid worden gecontroleerd.

Vervolgens zal de gehele installatie in bedrijf worden gesteld. Het is bedoeling de installatie minimaal 18 maanden te laten functioneren. Aan de hand van de continue monitoring van het hele systeem zal gedurende deze periode regelmatig een technische en gebruikersevaluatie worden uitgevoerd. Daarbij wordt uitgegaan van een zekere afbouw van de intensiteit van de evaluaties in de loop van de tijd.

Aan de hand van de evaluaties zal steeds in onderlinge samenspraak worden gekeken naar ongewijzigde voortzetting van het project of eventuele technologische of andere aanpassingen aan de installatie en het project. In die zin zijn de evaluatiemomenten ook bedoeld als go/no go momenten.

Relevante vragen daarbij zijn:

- 1) Kan het CV toestel goed inspelen op de fluctuerende gassamenstelling.
- 2) Blijft het comfort voor de eindgebruiker voortdurend gewaarborgd bij gebruik van 'ruw' biogas gedurende langere tijd?
- 3) Welke praktische verstoringen in de biogas opwerking en distributie hebben invloed op het functioneren van de Multigas CV ketel en wat voor invloed heeft het op het comfort van de bewoners van het huis?
- 4) Zijn aanpassingen in het systeem nodig en mogelijk?

Na zes maanden zal een go/no go beslissing worden genomen over het installeren van nog eens twee Multi gas CV toestellen in twee andere huishoudens zoals hierboven beschreven. Bij een positief besluit zullen de twee toestellen op dezelfde wijze als hierboven worden geïnstalleerd en in gebruik worden genomen. Zij zullen vervolgens een jaar in de praktijk worden gebruikt en geëvalueerd.

De resultaten zijn:

A) Inzicht in het functioneren en het comfort van een dergelijke installatie in de dagelijkse praktijk van een huishouden gedurende een langere periode.

B) een goed inzicht in de aanpassingen, veiligheids en back up systemen die nodig zijn voor de grootschalige implementatie van dit soort innovatieve installaties in een woonomgeving

Uitvoering: Alliander, Atag, Prinsen

• Het systeem werkte prima de leidingen zijn aangelegd voor 2 toestellen Dn 32 leiding naar het toestel om druk val te beperken 1 woning apart toestel en 1 toestel voor 2 woningen. En de werking is

prima na de eerste week inregelen geen storingen meer gehad. Deze winter lekker warm gehad en prima kunnen douchen.

#### *4) Analyse mogelijkheden andere toepassingen*

Zes maanden na de aanvang van de operationele fase van het project (punt 4) zal door Atag en Alliander een overzicht worden opgesteld van de technische, financiële en andere praktische ervaringen uit de praktijk tot dan toe. Aan de hand van daarvan zal het projectteam besluiten of de opzet van de installatie kansrijk is en op basis van een go/no go beslissing kijken naar de mogelijkheden voor de verbreding van de toepassing naar andere relevante huishoudelijke apparaten. Op grond van de ervaringen zal eveneens op basis van een go/no go beslissing ook een systeem ontwerp worden gemaakt voor de benutting van de biogasproductie van een industriële vergister in een groot aantal huishoudens. Daarbij de situatie van de installatie van Groot Zevert Vergisting en de daar aanwezige bebouwing als uitgangspunt worden genomen. Indien noodzakelijk zal dit met enkele kleinschalige labproeven worden ondersteund. Onderdeel hiervan vormt ook het opstellen van een werkplan inclusief dimensionering van het systeem en kosten-baten analyse voor de doorvoering van deze aanpak in een woonwijk. In lijn hiermee zal in onderling overleg een studie worden uitgevoerd naar mogelijke bedrijfsmatige toepassingen van het systeem.  
Uitvoering: Alliander, Atag, Prinsen.

- Liander en Atag hebben op diverse plekken in Nederland gekeken naar toepassingen en zijn op een paar plekken bezig maar het is niet erg makkelijk omdat stimulering Sde Subsidie beperkt is en aardgas in verhouding nog steeds goedkoop verwarmen is.

## 6. Duurzaamheid

Een gemiddeld Nederlands huishouden verbruikt circa 1600 m<sup>3</sup> aardgas. In totaal verbruikend de Nederlandse huishoudens circa 13 miljard m<sup>3</sup> aardgas per jaar. Deze voorraad is eindig. Voor de verduurzaming van dit gebruik is derhalve een duurzame energiebron nodig. Daarnaast veroorzaakt dit gebruik een emissie van circa 23 miljoen ton CO<sub>2</sub> uit fossiele bronnen. Dit levert een bijdrage aan het broeikasgaseffect en de daaruit voortvloeiende klimaatveranderingen.

De Nederlandse veestapel produceert per jaar circa 70 miljoen ton mest. Hieruit kan als alles vergist zou worden circa 1,5 miljard m<sup>3</sup> biogas kunnen worden geproduceerd. Wanneer deze mestvergisting met de vergisting van organische reststromen zoals afval van de voedingsmiddelenindustrie, gft afval etc kan de productie nog aanzienlijk worden opgevoerd tot circa 50% van het totale gasverbruik per jaar van de Nederlandse huishoudens.

Brede toepassing van biogas als brandstof voor CV toestellen etc in de Nederlandse huishoudens kan zodoende circa 50% van het gasverbruik vergroenen en zorgdragen voor een vermindering van de CO<sub>2</sub> emissies uit fossiele brandstof met circa 11,5 miljoen ton.

Op dit moment gebeurt het niet omdat er geen geschikte toestellen zijn die werken op een biogas en omdat de opwerking van biogas tot aardgaskwaliteit te duur is.

Bij een goed gevolg van dit project komt een eenvoudige kosteneffectieve methode voor een brede toepassing van biogas beschikbaar alsook een duurzame toepassing voor organische reststromen. Dit kan een enorme stimulans betekenen voor de toepassing en de productie van biogas.

Bij de uitvoering van dit project is de vermindering van fossiele CO<sub>2</sub> emissies beperkt tot circa 9 ton. Bij succes van het project is de technologische oplossing van dien aard dat in principe op relatief korte termijn een aanzienlijke opschaling van de toepassing mogelijk is. In principe is het mogelijk bij ieder van de circa bestaande 100 mestvergisters de toepassing van het geproduceerde biogas in WKK's te veranderen in huishoudelijke toepassingen. Voor 2020 zou daarmee het gasverbruik van circa 300.000 huishouden verduurzaamt kunnen worden.

•Biogas is een goed alternatief voor aardgas in de toekomstige keten gaat er veel veranderen maar goed gereinigd biogas kan in veel concepten toegepast worden en blijft vaak de meest efficiënte manier om warmte te produceren dit kan klein en grootschalig.

## 7. Economisch perspectief

Bij succes kan het systeem dat wordt ontwikkeld en getest in dit project worden toegepast op het niveau van industriële vergisters en woonwijken. Dit opent ook de mogelijkheid van export van het concept en de technologie naar andere landen zoals Duitsland, Denemarken, Oostenrijk en Zweden. Het heeft daarmee een grote potentie voor de export. Verder biedt het systeem bij succes uitzicht op een bedrijfseconomische rendabele toepassing voor biogas. Het heeft daarmee de potentie van een keerpunt te zijn voor een op dit moment wegzakkende economische activiteit.

Verder biedt het voor de participerende bedrijven aantrekkelijke economische perspectieven:

Voor ATAG: het Multigas (biogas) CV toestel is uniek. Het bedrijf heeft daarmee een toekomst gericht product in handen dat op korte termijn sterk positief kan bijdragen aan het innovatieve imago van het bedrijf. Naar verwachting zal dit op zich een positief effect hebben op de verkopen waardoor het marktaandeel beperkt zal toenemen. Op iets langere termijn kan het unieke innovatieve CV toestel een belangrijke bron van inkomsten zijn. Bij een positief resultaat van het project is te voorzien dat de installatie van dit soort CV toestellen binnen enkele jaren een aanzienlijke omvang zal krijgen. Naar verwachting zal bij succes in 2020 de jaarlijkse verkoop in Nederland 1000 tot 5000 toestellen bedragen. In landen zoals Duitsland, Zweden, Denemarken en Oostenrijk kennen een veel omvangrijkere biogas sector dan Nederland. De verwachting is dan ook dat de verkopen in het buitenland aanzienlijk hoger zullen liggen. De laatste schattingen gaan uit van circa 10.000 toestellen

per jaar. De meest conservatieve schattingen gaan uit van een bijdrage aan de jaarlijkse omzet vanaf 2020 tot circa €10 miljoen tot €50 miljoen per jaar.

- Er verandert veel in de energie transitie en Atag kijkt naar welke plekken en welke delen van de wereld veel behoefte is aan warmte en een matige infrastructuur is. En er gas beschikbaar met wisselende samenstelling

Voor Alliander: De technologische oplossing waarbij biogas toepasbaar wordt in huishoudens heeft een grote duurzaamheidspotentie. Dit zal op korte termijn een belangrijke positieve bijdrage betekenen aan het duurzaamheidsimago van Alliander en opent ook een nieuwe markt voor het bedrijf. De waarde daarvan laat zich moeilijk berekenen, maar moet zeker niet onderschat worden.

- Voor Alliander is duidelijk geworden dat ieder concept een andere benadering vraagt. Tijdens het proces kwamen we er met elkaar achter als we gingen werken met de standaard concepten hiervoor het onbetaalbaar werd om het kleinschalig toe te passen. Vandaar dat de kennis van Alliander, Atag en Prinsen gezamenlijk is ingezet en tot de conclusie kwamen dat het mengstation niet te duur mocht worden omdat het anders niet herhaalbaar is de eerste indruk was max 10000 Euro, en het moet voldoen aan de veiligheidseisen Hiervoor moet de techniek worden aangepast en er speciale componenten worden geselecteerd Dit is gelukt zie schema mengstation. En als de sector er om vraagt is Alliander klaar voor de uitrol.

Voor A.Prins: Op dit moment is de productie van biogas een marginale bezigheid doordat de ermee opgewekte elektriciteit door de vigerende wetgeving maar beperkt inzetbaar is op het eigen bedrijf en de rest tegen marktprijzen moet worden teruggeleverd aan het net. Het ontwikkelen van een systeem waarmee het biogas een hogere toegevoegde waarde krijgt heeft zodoende de potentie de kosten-baten structuur van veebedrijf Prinsen aanzienlijk te verbeteren. . Succes van het project zorgt verder voor kansen waardoor uitbreiding van de mestvergistingsactiviteiten tot de mogelijkheden behoren. De biogassector. Zoals beschreven zijn de vooruitzichten voor de industriële vergisters en de Nederlandse biogassector in zijn geheel weinig florissant. Dit project heeft het potentieel dit toekomstperspectief positief te maken.

- Voor Prinsen is het een leerzaam proces geweest eerst hebben goed inzicht gekregen in de gaskwaliteit. We hebben alleen wat pech gehad de vergister is uit elkaar gescheurd tijdens de periode en daardoor hebben we een periode stil gelegen. In die periode hebben we gelijk aanpassingen gedaan om de H<sub>2</sub>S verwijdering te verbeteren en de installatie te updaten. Na opstart zijn begonnen met draaien dit ging prima. Vervang nu een deel aardgas door biogas. Nadeel is echter dat het biogas wat in de ketel gaat daar krijg ik geen Sde voor of andere stimulering. Dus als ik echt naar inkomsten kijk en het met andere grootschalige projecten vergelijk die er ook nog eens Sde voor krijgen zie ik dit wel als een van de beperkingen dat nog maar beperkt wordt toegepast. Heb wel gezien dat warmte produceren door middel van een ketel weinig onderhoud en storingen geeft in verhouding met een wkk. dus toekomst mogelijkheden genoeg.