

Haalbaarheidsonderzoek Biogashub

Gezamenlijk opwekken van biogas via
mestvergisting

datum

23-02-2023

Haalbaarheidsonderzoek

Biogashub

Gezamenlijk opwekken van biogas via
mestvergisting

Tot stand gekomen in samenwerking met:

Gemeente Epe, SECE (Stichting Energie Coöperatie Epe) en Cleantech Regio

Uitgevoerd door:

ROM₃D

datum

23-02-2023

Inhoud

1.	Inleiding	4
1.1.	Aanleiding	4
1.2.	Methode	4
2.	Algemeen	5
2.1.	Wat is een biogashub?	5
2.2.	Wat is Biogas?	5
2.3.	Hoe kan Biogas worden gebruikt?	5
2.4.	Hoe wordt biogas gemaakt?	6
2.5.	Digestaat	14
2.6.	Subsidies	15
2.7.	Vergunningen	17
2.8.	Rol netbeheerder	19
2.9.	Toekomstperspectieven biogas en groen gas	19
2.10.	Stikstof en CO ₂	20
2.11.	Dierenwelzijn	23
3.	Ontwerp biogasnetwerk	24
3.1.	Inleiding	24
3.2.	Biogashub 4 deelnemers	25
3.3.	Biogashub 6 deelnemers	33
3.4.	Afnemers	40
3.5.	Organisatorische en bestuurlijke aspecten	41
4.	Conclusies en aanbevelingen	43
4.1.	Conclusies	43
4.2.	Aanbevelingen	44

1. Inleiding

1.1. AANLEIDING

De gemeente Epe en Stichting Energie Coöperatie Epe (SECE) hebben het initiatief genomen om een onderzoek naar een biogashub te laten uitvoeren. In een reeds voor de gemeente Epe uitgevoerde potentiëstudie naar monomestvergisting is op basis van vergunningsgegevens van veehouderijen geconstateerd dat er potentie is voor de coöperatieve ontwikkeling van een biogasleiding langs de Weteringdijk ter hoogte van Eekterveld. Het opwekvermogen werd geschat op 20 tot 35 TJ. Op basis van deze studie is door de gemeente bepaald om de productie van biogas door mestvergisting verder te stimuleren en dit onderzoek uit te voeren. Daarbovenop wil de SECE graag weten wat de rol en de toegevoegde waarde van SECE en ECE (Energie Coöperatie Epe) bij het ontwikkelen van een biogashub kan zijn.

Met de resultaten en conclusies uit dit onderzoek verwachten de gemeente en de stichting een beter beeld van de haalbaarheid van een biogashub te hebben. Daarbij verwachten ze dat ze met de resultaten en conclusies het gesprek over de biogashub verder kunnen brengen.

1.2. METHODE

Om een beeld te krijgen van de haalbaarheid van een biogashub is onder andere gekeken naar:

- Proces van mestvergisting naar biogas en als extra optie van biogas naar groen gas.
- Vereiste voorzieningen van het productieproces, het transport, de energieopslag en het gebruik.
- Financiële aspecten van productie, opslag en transport van biogas en groen gas.
- Wat de perspectieven voor mono-mestvergisting zijn op 12 agrarische erven in de gemeenschap Oene in de gemeente Epe.
- Wat de mogelijkheden zijn voor afname en gebruik van de energie verkregen uit biogas en/of groene gas voor 2 potentiële afnemende instanties.
- De mogelijkheden voor participatie en versterking door SECE en ECE.

Hiervoor zijn meerdere rapporten van kennisinstellingen en overheidsorganisaties bekeken, gesprekken met de betrokken agrariërs gevoerd, kennis uitgewisseld met leveranciers van mestvergistingsinstallaties en overlegd met adviesbureaus op het gebied van energie. De resultaten zijn in deze rapportage opgeschreven en samengevoegd om tot conclusies en aanbevelingen te komen over de haalbaarheid van een biogashub.

2. Algemeen

2.1. WAT IS EEN BIOGASHUB?

Een Biogashub is in het kader van dit onderzoek een geheel van (kleinschalige) mestvergistingsinstallaties op agrarische bedrijfspercelen, gasleidingen en (bio)gasgebruikers. Tegelijkertijd is het ook een samenwerkingsverband tussen meerdere agrarische bedrijfseigenaren, leveranciers en (bio)gasgebruikers.

2.2. WAT IS BIOGAS?

Biogas is een gasmengsel van methaan (CH_4) (circa 55-60%), koolstofdioxide (CO_2) (35-45%) en andere stoffen zoals waterstofsulfide (H_2S), ammoniak (NH_3), waterstof (H_2) stikstof (N_2) (<1%).

2.3. HOE KAN BIOGAS WORDEN GEBRUIKT?

Het biogas dat met een mestvergistingsinstallatie wordt geproduceerd kan op meerdere manieren worden gebruikt:

- Warmte: het biogas wordt in een ketel verbrand om te worden ingezet voor bijvoorbeeld het verwarmen van gebouwen. Hierbij moeten wel ketels worden gebruikt die om kunnen gaan met het laagcalorische biogas (de calorische waarde geeft aan hoeveel energie het gas bevat).
- Groen gas: het biogas wordt met een opwerkunit opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit (circa 89% methaan); zogenaamd groen gas. Het opwerken van het biogas heeft als doel de calorische waarde van het biogas te verhogen totdat hij gelijk is aan het aardgas dat door het Nederlandse aardgasleidingnetwerk stroomt. Het groene gas kan in het aardgasnet worden geïnjecteerd of gecomprimeerd worden tot CNG (compressed natural gas) om als transportbrandstof te worden gebruikt.
- Warmte en elektriciteit: het biogas wordt in een warmtekrachtkoppeling (WKK) installatie verbrand om te worden omgezet naar warmte en elektriciteit. De opgewekte elektriciteit wordt zelf gebruikt of verkocht aan een energiebedrijf en geleverd aan het openbare elektriciteitsnetwerk. WKK kan worden ingezet als er voldoende lokale warmtevraag is.
- Comprimeren. het comprimeren van het biogas en opslaan in gasflessen om na transport het biogas in te zetten op een andere locatie (voorbeelden: BasGas en Powercrumbs).

Dit haalbaarheidsonderzoek focust zich op het gebruiken van biogas voor alleen warmte en het opwaarderen naar groen gas.

2.4. HOE WORDT BIOGAS GEMAAKT?

2.4.1. Wat is vergisten?

Biogas kan worden gemaakt door biomassa – afval, slib en mest - te vergisten of vergassen. Dit onderzoek richt zich op het vergisten van dierlijke mest van agrarische bedrijven, het vergassen van biomassa en vergisten van afval en slib zal niet verder behandeld worden. Specifieker; dit onderzoek richt zich op mono-mestvergisting. Bij mono-mestvergisting mag de input uitsluitend uit dierlijke mest bestaan en geen coproducten bevatten

Vergisting van dierlijke mest is een anaeroob proces (in afwezigheid van zuurstof), waarbij de organische stof (aaneenschakeling van honderden tot duizenden ringvormige moleculen van koolstof, zuurstof en waterstof) uit de dierlijke mest met behulp van micro-organismen (bacteriën, gisten, schimmels) wordt omgezet in biogas. Bij dit proces neemt het organisch stofgehalte in de vergiste mest af door het afbreken van de organische stof naar anorganische stoffen (stoffen zonder koolstof-waterbinding (C-H) in hun structuur). Met als nuance dat voornamelijk de makkelijk afbreekbare organische stof wordt afgebroken. De moeilijk afbreekbare organische stoffen zoals vezelachtige plantendelen blijven in het digestaat achter.

Het vergistingsproces kan bij verschillende temperaturen plaatsvinden. Er is psychrofiële (0-20°C), mesofiële (20-45°C) en thermofiële (45-75°C) vergisting. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller het vergistingsproces verloopt en hoe meer vergistingsgas er in kortere tijd ontstaat. In de praktijk wordt vaak gekozen voor mesofiële vergisting bij een temperatuur van tussen de 37 en 42°C, vanwege de relatieve hoge biogasopbrengsten en goede processtabiliteit. Psychrofiële geeft lage biogasopbrengsten en bij thermofiële vergisting is het vergistingsproces gevoeliger voor verstoringen. Bij mesofiële vergisting blijft de mest, afhankelijk van de gekozen vergistingstank, voor 30 tot 40 dagen in de vergister.

2.4.2. Biogaspotentieel mest

Over het biogaspotentieel van mest is en wordt veel geschreven. In het handboek Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN-Veehouderij) 2021-2022 van Wageningen Livestock Research staat omschreven dat de Rabobank uitgaat van een biogasopbrengst van 25 m³ per ton rundveedrijfmest. In het meest recente Planbureau voor de Leefomgeving advies ten aanzien van vergisting¹ staat dat PBL een gemiddelde biogasopbrengst van 25 m³ per ton dierlijke mest hanteert. Daarnaast zijn er enkele studies van Wageningen Livestock Research waarin onder andere onderzoek wordt gedaan naar de biogasopbrengst^{2 3}. In deze studies wordt gewerkt met de eenheden BMP en MCF, waarin BMP (Biochemisch Methaan Potentieel) staat voor de fractie van de organische stof die afbreekbaar is en MCF (Methaanconversiefactor) staat voor het deel van de afbreekbare fractie die daadwerkelijk wordt afgebroken tot methaan (CH₄). In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van deze eenheden om het biogaspotentieel te bepalen. Hierbij is het alvast goed om op te merken dat verse mest een veel hogere biogasproductie oplevert als oude mest.

¹ <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-conceptadvies-sde-plus-plus-2022-vergisting-4387.pdf>

² <https://edepot.wur.nl/401705>

³ <https://edepot.wur.nl/494569>

2.4.3. Hoe vindt het vergisten van mest in een Biogashub plaats?

Het vergisten van de dierlijke mest vindt plaats in mestvergistingsinstallaties. Mestvergistingsinstallaties worden in verscheidende maten en vormen uitgevoerd, wel bestaan ze grofweg gezien uit dezelfde onderdelen:

- Mestaanvoer (+ mogelijke aanpassingen aan de stalvloer) en vooropslag;
- Mestvergister;
 - Vergistingstank;
 - Mengsysteem;
 - Verwarmingsstelsel;
 - Mestpompinstallatie;
 - Gasbehandelingsinstallatie (gasdroging, ontzwaveling en blower);
 - Overdrukbeveiliging;
- Na-opslag.

Een biogashub bestaat uit meerdere mestvergistinginstallaties die middels gasleidingen zijn verbonden met (bio)gasgebruikers. De volgende onderdelen horen daarom ook bij het systeem:

- (Bio)gasleidingnetwerk + fakkel;
- Buffer;
- Biogasketel afnemer(s).

Wanneer de biogashub wordt ingezet om het biogas op te waarderen naar groen gas moet een biogas-opwaarderingsinstallatie aan de biogashub worden toegevoegd.

Mestaanvoer (+ mogelijke aanpassingen aan de stalvloer) en vooropslag

Voorafgaand aan het vergisten dient de dierlijke mest zo vers mogelijk (hoe verser, hoe meer biogas per kuub mest) naar de mestvergister worden gebracht. Om dit voor elkaar te krijgen moeten er een aantal technische systemen in een stal aanwezig zijn of in een stal worden gerealiseerd. Het systeem voor mestafvoer bestaat idealiter uit een dichte stalvloer, een mestschuif(robot), een vooropslag (opvangbak, opvangput) en een mestpompinstallatie.

Stalvloer

Veel stallen, zeker die van melkveehouderijen, zijn uitgevoerd met een mestdoorlatende roostervloer. De mest valt bij zo'n roostervloer vaak direct in de mestkelder die onder de stal ligt. Door de tussenliggende afstand tussen de roosters is dit type vloer niet geschikt voor het aanvoeren van (dag)verse mest naar de mestvergister. Daarom dienen de roostervloeren worden aangepast of vervangen. Hiervoor zijn er diverse opties: dichte rubbervloer, dichte rubbersleufvloer, dichte betonvloer en een dichte betonnen sleufvloer. In onderstaande figuur 1 zijn een aantal beschikbare vloeren weergegeven.



Figuur 1: Dichte stalvloeren met mestschuiven.

Let op. Er heerst op dit moment grote onzekerheid over de werking van dichte vloeren/emissie arme vloeren. De Raad van State heeft in 2022 een streep gehaald door meerdere vergunningen voor emissie arme vloeren. Dit kan er toe leiden dat agrariërs en financiers niet gaan investeren in een nieuwe dichte stalvloer.

Mestschuif(robot)

De mest wordt vervolgens met behulp van een mestschuif of mestschuiven naar een vooropslag (opvangkelder, opvangput) geschoven. Het schuiven van de mest kan op meerdere manieren plaatsvinden.

De eerste optie is een mestschuif. De mestschuif is een zware stalenbalk met rubberen strip aan de onderkant die wordt voort getrokken door een aan een (elektrische) motor verbonden ketting, touw of kabel óf een hydraulische aandrijving. Welk aandrijfstation toegepast zal worden is afhankelijk van het type vloer en de mestganglengte. Met de schuif wordt de vloer in de lengte schoongeveegd. Middels een tijds klok en schakelkast kan een gewenst schuifprogramma worden ingesteld (bijvoorbeeld om de 2 uur schuiven met een snelheid van 4 meter per minuut). In figuur 1 staan meerdere beschikbare mestschuiven weergegeven.

De tweede optie is een mestschuifrobot. De mestschuifrobot is een robot op wielen met een rubberen schuif aan de voorzijde. De meeste schuifrobots werken op een accu die zelf naar een oplaadstation rijdt om zich op te laden. In figuur 2 staan meerdere beschikbare meschuifrobots weergegeven



Figuur 2: Mestschuifrobots.

De keuze voor een mestschuif of mestschuifrobot moet door de agrariër worden gemaakt. Een mestschuif is vooral geschikt voor lange rechte gangen. Doorgangen moeten dan nog met een mestschuifrobot of met de hand worden schoongemaakt. Een mestschuifrobot kan bijna overal komen, maar bij grote stallen zijn er wel meerdere nodig (ook in verband met de oplaadtijd). De mestschuif kan een hindernis zijn voor de aanwezige dieren. Mestschuifrobots kunnen dit ook zijn, maar kunnen worden geprogrammeerd om deze hindernis te beperken.

De agrariër moet zorgen dat de mestschuif of mestschuifrobot goed werkt en zorgen dat er op tijd wordt geschoven om de mesthoeveelheid in de stal beperkt te houden en de aanvoer naar de mestvergister constant te houden.

Vooropslag (opvangbak, opvangput) en mestpompinstallatie

De vooropslag is vaak een betonnen bak aan de kopse kant van een stal waar de mest door de mestschuif of mestschuifrobot naar toe wordt geschoven. Vanuit deze vooropslag wordt de mest middels een mestpomp naar de mestvergister gepompt. Hiervoor zijn er verschillende mogelijkheden: elektrische dompelpomp, elektrische centrifugaalpomp, trekker aangedreven pomp. De keuze verschilt per bedrijf. In figuur 3 staan een 2-tal voorbeelden.



Figuur 3: Mestputten, mestbakken.

Mestvergister

De mestvergister is een gasdichte, geïsoleerde, verwarmde en geroerde silo, waarin het biogas uit de biomassa wordt gewonnen. De mestvergister bestaat uit een vergistingstank, mengsysteem, verwarmingssysteem, mestpompinstallatie en een gasbehandelingsinstallatie. Op de markt zijn verschillende systemen beschikbaar. Niet alle systemen zijn geschikt voor relatief kleine agrarische bedrijven. Voor dit soort

bedrijven bieden de systemen Flexobassin van Milieusystemen Tiel en het systeem van Bioelectric uitkomst. De Flexobassin is een meststalo bestaande uit een stalen frame met daar omheen 6.0 mm LDPE platen met een gasdicht geïsoleerd dubbel membraan dak die ook is toegepast bij de Biogashubs van Noord-Deurningen en Oxe. Het MST-Flexobassin is leverbaar in verschillende hoogtes en inhoudsmaten. Het systeem van Bioelectric kan afhankelijk van het type installatie een onderscheid maken in type vermogen en type vergister:

- Type vermogen: 9,7kW, 11kW, 16kW, 22kW, 33kW, 44kW, 60kW en 74kW installaties.
- Type vergister: 176m³, 261m³, 287m³, 362m³, 425m³, 590m³, 924m³ en 1260m³.



Figuur 4: Flexobassin en systeem Bioelectric.

Vergistingstank

Een vergistingstank is een betonnen, metalen of kunststoffen silo waarin de mest wordt vergist. De vergistingstank is geïsoleerd om warmteverlies tegen te gaan en wordt verwarmd met bijvoorbeeld een warmtepompinstallatie om de mest op een optimale temperatuur voor mestvergisting te houden. De mest wordt continu geroerd. De tank/silo wordt middels een vast of flexibel dak gasdicht afgedekt waaronder het biogas wordt opgevangen voordat het verder wordt behandeld en het leidingnetwerk wordt ingepompt.

Mengsysteem

Het mengsysteem is een elektrisch aangedreven roerwerk met schoepen die de inhoud van de vergistingstank mengt. Dit systeem zorgt voor een gelijkmatige temperatuurverdeling binnen de vergistingstank, een goede menging van de mest, het voorkomen van drijf- en bezinklagen en het tegengaan van het ontstaan van schuimlagen. Er zijn vele mengsystemen, zoals een: verticale peddel, (versnijdende) radiaalpompe, dompelpompe of een hydraulisch systeem

Verwarmingssysteem

Met een verwarmingssysteem wordt de mest op optimale temperatuur voor vergisting van tussen de 37 en 42°C graden gehouden. De bacteriën die onder de anaerobe omstandigheden de mest moeten afbreken gedijen het beste bij deze temperatuur. Het verwarmingssysteem kan op verschillende manieren worden uitgevoerd, vaak wordt gebruik gemaakt van een warmtepomp (warmte uit lucht of restwarmte stal) en warmwaterleidingen die aan de binnenwand van de mestvergister zijn bevestigd.

Mestpompinstallatie

De mestpompinstallatie die onderdeel uitmaakt van de mestvergister bestaat uit een pomp met leidingen waarmee het digestaat (de vergiste mest) uit de vergistingstank wordt gepompt naar een opslag onder de stal of naar een externe silo. Dit digestaat dient wel afgekoeld te worden voordat het wordt opgeslagen, hiermee

zal eventuele gasvorming na vergisting sterk afnemen. Dit kan via een warmtewisselaar tussen de inkomende en uitgaande mest (mogen niet met elkaar in aanraking komen).

Gasbehandelingsinstallatie

Om het in de vergistingstank geproduceerde biogas te kunnen transporteren en gebruiken moet het biogas eerst behandeld worden. Het ontstane biogas bestaat hoofdzakelijk uit methaan en koolstofdioxide, maar bevat daarnaast ook andere componenten, waaronder waterdamp en waterstofsulfide (H₂S). Het water condenseert bij afkoeling van het biogas en wordt in vloeibare vorm afgevoerd. Waterstofsulfide is corrosief (bijtend), heeft een lage geurdrempel en is bij relatief lage doses giftig. Het is daarom zowel voor de arbeidsveiligheid als voor de veiligheid voor de omgeving belangrijk dat waterstofsulfide uit het vergistingsgas wordt gehaald. Dit proces heet ontzwavelen en kan met meerdere technieken worden uitgevoerd, waaronder met een koolfilter waarin de waterstofsulfide met zuurstof middels een katalysator wordt omgezet in zwavel wat zich afzet op het kool.

Overdrukbeveiliging

Overdruk kan optreden indien de gasopslag in de vergistingstank volledig is gevuld en het niet mogelijk is al het biogas te benutten of te verwerken in de gasbehandelingsinstallatie. Een biologisch vergistingsproces is niet abrupt te stoppen, daarom is een overdrukbeveiliging benodigd. Alle vergistingstanks zijn voorzien van overdrukbeveiliging die ervoor zorgt dat er niet teveel druk wordt opgebouwd. Dit kan door toepassing van een overdrukventiel, eventueel in combinatie met een fakkel. Een overdrukbeveiliging wordt automatisch in werking gesteld en blijft in werking tot een acceptabel drukniveau is bereikt. Het nadeel hiervan is dat er op dat moment een emissie van methaan en waterstofsulfide optreedt, wat leidt tot risico's (brand, explosie, vergiftiging), milieuschade en hevige stankoverlast voor de omgeving. Bij toepassing van een fakkel wordt het overtollige biogas verbrand zodat geen biogas in de lucht wordt gebracht.

Na-opslag

Na het vergisten van de mest moet in de meeste gevallen de vergiste mest (het digestaat) opgeslagen worden. Dit moet bijvoorbeeld worden gedaan omdat de mest in die periode niet uitgereden mag worden. De opslag kan plaatsvinden in bijvoorbeeld een opslag onder de stal of naar een externe silo. Het digestaat kan – wanneer de regels dat toelaten – worden uitgereden op het eigen land, verder worden verwerkt of worden afgezet op andere landbouwbedrijven of bij intermediaire ondernemingen.

Biogasleidingnetwerk + fakkel

De mestvergistingsinstallaties die onderdeel zijn van de biogashub worden aangesloten op een biogasleidingnetwerk. Via dit leidingnetwerk wordt het biogas getransporteerd naar de afnemer(s). Hiervoor moet een nieuw netwerk worden aangelegd, biogas heeft namelijk een andere samenstelling dan aardgas en mag daarom niet vermengd worden. Het aanleggen en beheren van een biogasleiding valt onder het vrije domein. Een netbeheerder hoeft hier niet voor worden ingeschakeld, het mag en kan wel. De leidingen worden gemaakt uit het kunststof HDPE (hogedichtheidpolyetheen), deze leidingen kunnen tegen hoge druk. Het netwerk wordt uitgerust met een fakkel om overtollig biogas te kunnen verbranden bij onvoldoende afname.



Figuur 5: Biogasleiding en biogasfakkel.

Buffer

Een mogelijk noodzakelijk onderdeel van de biogashub kan een buffer zijn. Dit is sterk afhankelijk of het afnameprofiel van de afnemer(s) in overeenstemming is met de leveringsprofiel van de mestvergisters. Wanneer de profielen niet matchen kan het noodzakelijk zijn om een buffer te realiseren. In de buffer wordt op het moment dat het biogasaanbod groter is dan de afname biogas opgeslagen. Pas als deze vol is gaat er biogas naar de fakkel. Het gas in de buffer kan worden gebruikt op momenten dat er meer vraag dan aanbod is. Deze situatie kan bijvoorbeeld in de winter ontstaan. Afnemers van (bio)gas hebben vaak meer vraag in de winter dan in de zomer. Als een boer de koeien zomer en winter op stal heeft, dan is de productie over het jaar heen in theorie constant en is er geen mogelijkheid om het aanbod af te stemmen op de vraag. Dan ontstaan er tekorten in de winter, en overschot in de zomer, waarvan een deel wordt opgeslagen en een deel wordt afgefakkeld. In figuur 6 staan meerdere beschikbare biogasbuffers weergegeven



Figuur 6: Biogasbuffers.

Ook het leidingnetwerk kan als buffer worden gebruikt. Door te variëren met de druk van enkele mbar naar 8 bar kan biogas in het leidingnetwerk worden gebufferd. Wel zorgt dit voor een toename van het elektriciteitsverbruik, omdat een compressor de druk moet verhogen.

Als er wordt gekozen om het biogas op te waarden tot groen gas verdwijnt de noodzaak van buffering.

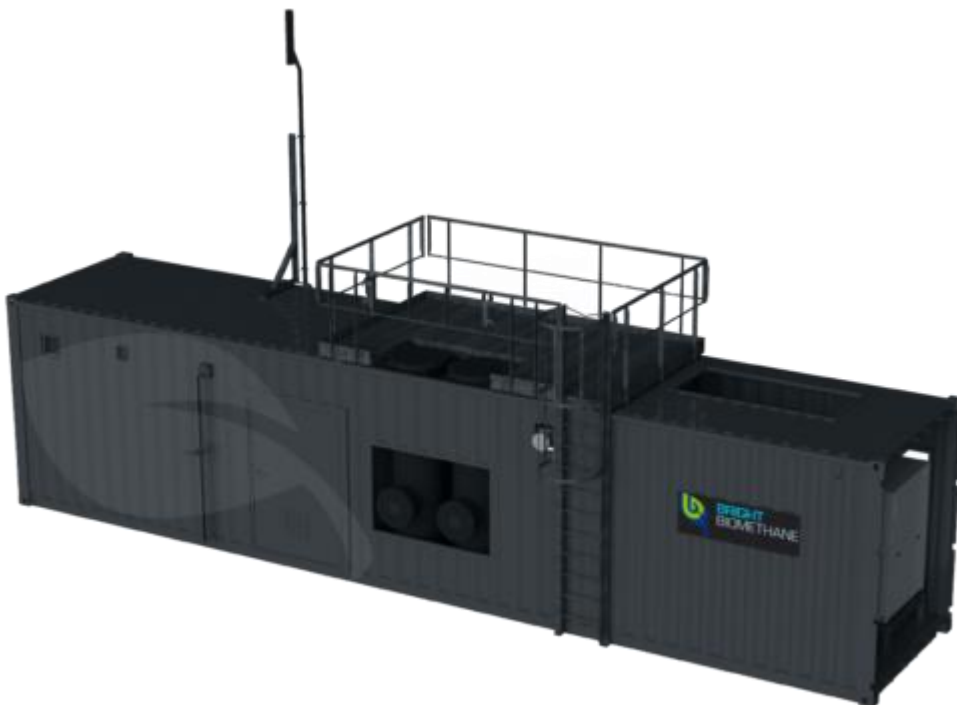
Biogasketel

Bij de afnemer(s) van het biogas moeten ketels worden geplaatst en/of aanpassingen aan ketelbranders plaatsvinden die met de gassenstelling van biogas overweg kunnen. Dit kunnen zowel warmwaterketels als stoomketels zijn. Daarnaast moeten er een warmtemeter en afleverstation worden geplaatst.

Biogas-opwaarderingsinstallatie

Het opwaarderen van het biogas naar groen gas vindt plaats in een biogas-opwaarderingsinstallatie. Er zijn hiervoor verschillende technologieën op de markt. Elke technologie heeft verschillende eigenschappen en rendementen.

Het bedrijf Bright Renewables heeft bijvoorbeeld een systeem op de markt gebracht die gebruik maakt van een membraantechnologie. In een membraanzuiveringssysteem komt het biogas eerst in de voorbehandeling terecht waar vocht en verontreinigingen, zoals H_2S , worden uitgefilterd. Daarna wordt het gas samengeperst om de vereiste druk te bereiken alvorens het membraansysteem binnen te gaan. Het bedrijf stelt dat de membranen voor de scheiding van methaan uit biogas zorgen voor een rendement van meer dan 99,5%. De kleinste uitvoering is genaamd de PurePac Mini met een capaciteit van 30 tot 60 m^3 groen gas per uur. Dit betekent dat als de PurePac Mini 8000 uur per jaar op vollast kan draaien deze circa 720.000 m^3 biogas kan verwerken naar circa 480.000 m^3 groen gas. Zie hiervoor onderstaand figuur 7.



Figuur 7: PurePac Mini.

Ook is er het systeem Bio-UP, een door CCS Energie-advies en Greenmac ontwikkelde technologie, om biogas op boerderijschaal op te werken tot groen gas. De Bio-Up werkt met een amine wassysteem. Het biogas wordt gewassen met een speciaal vervaardigde wasvloeistof. Deze vloeistof absorbeert de CO_2 (koolstofdioxide) uit het biogas, waarna vrijwel puur methaan overblijft. Door toevoeging van wat stikstof en eventueel wat CO_2 -rijk biogas wordt het gas dezelfde eigenschappen gegeven als Gronings aardgas. Doordat het gehele wasproces op lage druk werkt hoeft het gas niet gecomprimeerd te worden. De Bio-UP biogas opwerkinstallatie is speciaal ontwikkeld voor mestvergisting op boerderijschaal. De Bio-UP is volgens het bedrijf uitgelegd voor een productie van 40 m^3 groen gas per uur. Dit betekent dat als de Bio-Up 8000 uur per jaar op vollast kan draaien deze circa 480.000 m^3 biogas kan verwerken naar circa 320.000 m^3 groen gas. Zie onderstaand figuur 8 voor de Bio-UP.



Figuur 8: Bio-UP.

2.4.4. Centrale vergister

Een extra optie is het vergisten van mest van verschillende agrariërs in één mestvergistingsinstallatie, omdat een aantal agrariërs te klein zijn voor een eigen vergister. Dit houdt in dat meerdere agrariërs gebruik maken van één vergister en de mest hier naar toe moet worden gebracht en het digestaat weer opgehaald moet worden. Het voordeel is dat de investerings- en exploitatiekosten van een grote vergister lager liggen dan bij meerdere kleine vergisters. Nadelen zijn dat het leidt tot extra transportbewegingen (extra kosten, extra CO₂-uitstoot), de biogasopbrengst van het getransporteerde mest lager zal liggen en de mest en het digestaat voor transport bemonsterd en geanalyseerd moeten worden. Verder leeft er onder agrariërs de angst voor ziekteverspreiding via de mest. Het bemonsteren, analyseren en de ziekteverspreiding zijn geen onoverkomelijke problemen. Wanneer er gewerkt gaat worden met een centrale vergister moet doormiddel van bemonstering gecontroleerd worden hoeveel voedingsstoffen (stikstof, fosfaat, etc....) ontvangen en afgevoerd worden. Er wordt een mestbalans opgesteld om te zien hoeveel voedingsstoffen afgevoerd zijn en hoeveel er weer terug zijn gekomen. Hierdoor hoeft de agrariër niet zijn eigen mest/digestaat terug te krijgen. Het digestaat kan gehygiëniseerd worden om verspreiding van ziekten te voorkomen.

2.5. DIGESTAAT

Het digestaat is de mest dat over is gebleven na het vergistingsproces. Deze mest heeft een andere samenstelling als de mest die de vergister is ingegaan. Het grootste verschil is het gehalte aan organische stof, deze ligt lager, een groot deel van de makkelijk afbreekbare organische stof is afgebroken, het digestaat bevat nog wel de moeilijk vergistbare organische stoffen als lignine en anorganische zoals nitraten en fosfaten.

Het digestaat kan gebruikt worden als meststof. Wat het effect van het digestaat op de bodemvruchtbaarheid en de productie van de landbouwgrond is in onderzoek nog niet definitief vastgesteld. Wel zijn er al enkele resultaten.

Bij bemesting met digestaat wordt er minder jonge organische stof aangevoerd dan bij bemesting met drijfmest. Na één jaar blijft er zowel bij digestaat als bij drijfmest dezelfde hoeveelheid stabiele organische stof in de bodem. Dit heeft invloed op het bodemleven zoals al genoemd in het hoofdstuk biologische bodemkwaliteit. Stikstof komt echter wel sneller en eerder vrij voor gewassen bij bemesting met digestaat. Dit kan ook effect hebben op de gewassen. Zo kan het in aardappelen leiden tot een snelle afrijping van het

gewas en een verminderde oogst. Er is verder nog geen verschil in gewastoeestand zichtbaar op de verschillende percelen⁴.

Volgens onderzoeker Mathias Cougnon van UGent zijn de opbrengsten van digestaat gelijkwaardig aan bemesting met dierlijke mest en soms zelfs iets beter. Er zijn amper verschillen waar te nemen en de kwaliteit van de gewassen blijft goed⁵.

Op de lange termijn wordt alle organische stikstof in zowel onvergiste mest als in digestaat volledig afgebroken. Bij digestaat vindt mogelijk een iets kleiner deel van de afbraak van de organische stikstofverbindingen buiten het stikstofopname seizoen van de gewassen plaats. Dit kan belangrijk zijn voor gewassen die een kort groeiseizoen hebben of op percelen waarbij door vochttekort het groeiseizoen wordt ingekort. Verder is de lange-termijnwerking van fosfaat van digestaat hetzelfde als die van onvergiste mest⁶.

Wat betreft het effect van het digestaat uit mono-mestvergisters op de bodemkwaliteit van landbouwgrond kan worden gesteld dat het geen negatief effect heeft op bodemeigenschappen zoals het humusgehalte, aggregaatstabiliteit, infiltratie en het bodemleven. Voor stikstof geldt dat er met bemesting met digestaat meer stikstof direct beschikbaar is voor planten en er een hogere eerstejaarswerking is. Wat het effect op het organische stofgehalte is, is niet duidelijk. Zo blijkt uit een aantal onderzoeken dat het organische stofgehalte niet afneemt, en soms zelfs een beetje verhoogd^{7 8}. Echter, andere onderzoeken tonen aan dat het organisch stofgehalte niet op peil gehouden kan worden^{9 10}.

2.6. SUBSIDIES

Of een biogashub een gunstige financiële businesscase heeft hangt af van vele factoren. Om de businesscase positief te krijgen is in de meeste gevallen financiële steun nodig; dit kan in de vorm van een exploitatiesubsidie (SDE++) en investeringssubsidies.

2.6.1. Exploitatiesubsidie (SDE++)

De Nederlandse overheid stimuleert al jaren de productie van duurzame energie. In 2008 werd de SDE (Stimulering Duurzame Energie) van kracht. Deze regeling is meerdere malen op de schop gegaan. In 2013 werd het de SDE+, in 2020 is er nog een + bijgekomen, waardoor we nu te maken hebben met SDE++. De SDE++ is een verbreding ten opzichte van zijn voorgangers. Deze subsidie richt zich niet op de productie van energie, maar de hoeveelheid CO₂ van fossiele oorsprong die wordt voorkomen. Alle technieken worden omgerekend naar vermeden CO₂-emissies en ze worden gerangschikt op kosten per ton vermeden emissie. Mestvergisting (warmte en groen gas) was in de SDE++ ronde van 2022 berekend op de € 130 tot € 270 per ton. De vermeden emissies uit de stal bij mestvergisting zijn slechts gedeeltelijk meegenomen in deze

⁴ Mestverwaarding. (2020, Juli 14). Onderzoek naar effecten van toepassing digestaat op bodembiodiversiteit.

⁵ Vlaco. (2019, September 10). Demodag in Melle zoomt in op langetermijneffecten compost en digestaat.

⁶ Schröder, J. J. (2016). Notitie Bemestingswaarde van digestaten. Wageningen.

⁷ Jacobsen, S. (2016, Augustus 9). 'Bodemkwaliteit blijft op peil na 15 jaar bemesten digestaat'.

⁸ Roefs, J. (2022, Februari 24). Werking van digestaat in de bodem (stikstof en organische stof).

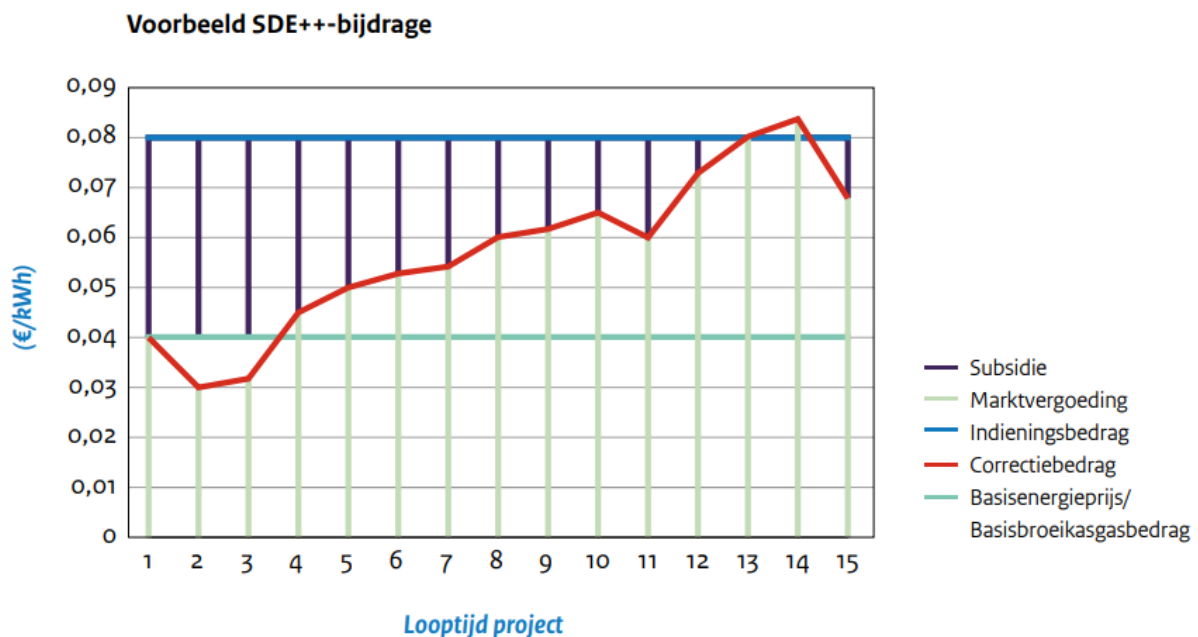
⁹ Burmeister, J., Parzefall, S., Wiesmeier, M., Ebertseder, F., Henkelmann, G., Walter, R., & Fritz, M. (2020). Gärrestversuch Bayern – Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL. Straubing: TFZ.

¹⁰ Cornelissen, R. (2022, Maart 22). Blog: Bodemvruchtbaarheid, vergisting en gewasopbrengst.

berekening. Elk jaar stelt het ministerie van EZK een budget vast voor de SDE++. Voor de SDE++ 2022 was een budget van € 13 miljard beschikbaar. Voor SDE++ 2023 is een budget van € 5 miljard gereserveerd.

Vanaf de openstellingsronde in 2023 worden 'hekjes' toegevoegd aan de SDE++-regeling. Een hekje zorgt ervoor dat een bepaald budget wordt gereserveerd voor een specifieke groep van technieken. Daardoor komen technieken die op de korte termijn minder kosteneffectief zijn, maar op de langere termijn noodzakelijk zijn voor de energietransitie, vaker aan bod. Bij de openstellingsronde in 2023 worden daarom hekjes geïntroduceerd voor Lagetemperatuurwarmte (zoals zon- en aquathermie), Hogetemperatuurwarmte (zoals ultradiepe geothermie en elektrische boilers) en Moleculen (zoals groen gas en hernieuwbare brandstoffen). Voor alle drie de techniegroepen wordt € 750 miljoen gereserveerd bij een referentiebudget van €5 miljard in 2023. Binnen de categorieën met een hekje wordt de maximale subsidie per vermeden ton CO₂ verhoogd van € 300 naar € 400 per ton CO₂ om iets duurdere technieken met langetermijnpotentie, zoals aquathermie, een betere kans te geven. Daarbij blijft het concurrerende principe gelden waarbij kosteneffectieve projecten eerder aanbod komen¹¹.

Hoe de SDE++ 2023 voor biogas en groen gas gaat uitwerken is nog niet helemaal duidelijk. De SDE++ gaat uit van vijf hoofdcategorieën en diverse subcategorieën. Voor elke categorie geldt een eigen subsidiebedrag per fase. De SDE++ vergoedt in principe alleen de onrendabele top. Het systeem is zo opgezet, dat bij een stijgende energieprijzen de subsidie minder wordt. Je vraagt een bedrag per kWh aan waarvoor je duurzame energie wilt produceren. Meestal is dat het bedrag dat berekend is voor de categorie en fase waarin je indient. Maar het mag ook lager zijn. Het PBL berekent elk jaar de gemiddelde energieprijzen per categorie (correctiebedrag) en het verschil is de subsidie. Het subsidiebedrag is gemaximeerd tot een bepaalde hoogte. De basisenergieprijs, is de minimale prijs, waarvoor dit mechanisme geldt. Dat betekent dat de SDE++subsidie dus aan een maximum gebonden is.



Figuur 9: SDE++-systematiek (Bron: rvo.nl)

¹¹ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/07/01/%E2%82%AC-41-miljard-toegekend-aan-duurzame-projecten>

Voor beide opties (biogas en groengas) was er in 2022 SDE++-subsidie beschikbaar. In relatie tot dit onderzoek waren er twee categorieën van toepassing:

- Monomestvergisting, warmte ≤ 400 kW
- Monomestvergisting ≤ 400 kW, gas.

De looptijd van de SDE++-subsidie is afhankelijk van de categorie. Voor Monomestvergisting is dat 12 jaar. Het project moet binnen vier jaar na toekenning gerealiseerd zijn. De groengasoptie levert naar verhouding meer subsidie op, omdat hierbij gekeken wordt naar de levering van de volledige calorische waarde van het gas. Bij warmte wordt alleen de 'nuttig aangewende warmte' vergoed.

2.6.2. Investeringsubsidies

In het kader van dit onderzoek is gezocht naar investeringsubsidies die mogelijk beschikbaar zijn gemaakt door de gemeente Epe en/of de provincie Gelderland. Bij zowel de gemeente als provincie zijn nog geen subsidies gevonden die vergistingsprojecten ondersteunen.

Goed om te weten is dat de bestaande biogashubs in Noord-Deurningen en Oxe met investeringsubsidies van onder andere de provincie Overijssel zijn gerealiseerd.

2.7. VERGUNNINGEN

Om een biogashub te kunnen realiseren moeten er diverse (omgevings)vergunningen worden verkregen, zowel voor de mestvergistingsinstallaties als het leidingnetwerk.

2.7.1. Activiteitenbesluit en milieuvergunning

Voorschriften voor het kleinschalig vergisten van uitsluitend dierlijke meststoffen (monovergisting) zijn opgenomen in paragraaf 3.5.10 van het Activiteitenbesluit en in paragraaf 3.5.8 van de Activiteitenregeling. De voorschriften zijn van toepassing op inrichtingen type B en C. Inrichtingen type B zijn inrichtingen die bij de oprichting of een wijziging een melding moeten doen aan het bevoegd gezag. Inrichtingen type C zijn inrichtingen die een omgevingsvergunning milieu nodig hebben. Veehouderijen betreffen vaak type B of type C inrichtingen. Echter zijn er ook veehouderijen die worden aangemerkt als IPPC-bedrijven (meer dan 40.000 plaatsen voor pluimvee, meer dan 2.000 plaatsen voor mestvarkens (van meer dan 30 kg), meer dan 750 plaatsen voor zeugen) deze vallen niet onder het Activiteitenbesluit, waardoor zij altijd een omgevingsvergunning milieu moeten aanvragen.

De voorschriften zijn van toepassing op vergisten van dierlijke mest met een verwerkingscapaciteit van ten hoogste 25.000 kubieke meter mest per jaar. Daarnaast staan er bij deze activiteit ook voorschriften voor een aantal processen voor en na het vergisten, namelijk:

- het biologisch behandelen van dierlijke mest;
- het opslaan van digestaat, dat nog biologisch actief is;
- het opslaan, bewerken en transporteren van vergistinggas.

Wanneer een aanvraag voor een mono-mestvergistingsinstallatie voldoet aan de voorschriften uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling kan toestemming worden gegeven – met een

Omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) - om te mogen starten met mestvergisting. Hier zit wel een procedure aangekoppeld die doorlopen moet worden en er moet een vormvrije m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd.

2.7.2. Bestemmingsplan, omgevingsvergunning en kruimelgeval

Om een mestvergistingsinstallatie te kunnen realiseren is een omgevingsvergunning voor het bouwen nodig. Om te beoordelen of deze vergunning door het bevoegd gezag (de gemeente) kan worden verleend moeten de geldende bestemmingsplannen worden bekeken. In het buitengebied van de gemeente Epe geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied Epe'. De deelnemende agrarische bedrijven hebben allen een bestemming 'Agrarisch', waarbinnen hoofdzakelijk de uitoefening van het agrarisch bedrijf is toegestaan (lid 3.1). In de bestemmingsomschrijving wordt vergisting niet benoemd. Een agrarisch bedrijf is in het bestemmingsplan gedefinieerd als:

een bedrijf dat is gericht op het voortbrengen van producten door middel van het telen van gewassen en/of door middel van het houden van dieren, niet zijnde een glastuinbouwbedrijf, een champignonkwekerij en een bosbouwbedrijf;

De vraag is of mestvergisting onder deze begripsomschrijving kan worden geschaard, de verwachting is van niet, want het betreft niet het voortbrengen van een agrarisch product. In paragraaf 3.6 het bestemmingsplan (afwijken van de gebruiksregels) staat echter wel de volgende bepaling waarmee bij een omgevingsvergunning kan worden afgeweken van het bepaalde in:

- c. lid 3.1 ten behoeve van het toestaan van een mestvergistingsinstallatie voor het vergisten van bedrijfseigen mest, het scheiden van mest en het raffineren van mest, met dien verstande dat:
 1. de vergistingsinstallatie enkel is toegestaan binnen het bouwvlak;
 2. de noodzaak vanuit het oogpunt van een doelmatige agrarische bedrijfsvoering is aangetoond;
 3. de landschappelijke inpassing is gewaarborgd;
 4. nabijgelegen agrarische bedrijven niet in hun bedrijfsvoering worden belemmerd;
 5. geen onevenredige aantasting plaatsvindt van de belangen van eigenaren en gebruikers van omliggende gronden;
 6. de ruimtelijke uitstraling als agrarisch bedrijf is gewaarborgd.

Hiermee lijkt er een mogelijkheid te zijn om mestvergistingsinstallaties toe te staan. Let wel dat het gaat om mestvergistingsinstallatie voor het vergisten van bedrijfseigen mest. De gecombineerde mestvergisting is hiermee niet automatisch toegestaan. Nu de gebruiksregels ruimte lijken te geven voor het vergisten van de bedrijfseigen mest kunnen de bouwregels ook bekeken worden. In lid 3.2.1, onder g staat het volgende ten aanzien van (kunst-)mest- en/of voedersilo's:

g. voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, geldt dat:

1. de bouwhoogte van (kunst-)mest- en/of voedersilo's niet meer dan 15 m mag

Hiermee lijkt er voldoende mogelijkheid in het bestemmingsplan te zitten om mestvergistingsinstallaties te kunnen bouwen.

Mocht het bestemmingsplan toch niet voldoende ruimte bieden dan heeft de gemeente nog de mogelijkheid om, op grond van art 2.12, lid 1 onder a, sub 2 Wabo voor gevallen die per Algemene maatregel van bestuur (AMvB) zijn aangewezen, met een omgevingsvergunning af te wijken van het bestemmingsplan. Het gaat hierbij om de zogenaamde kruimelgevallen die in Bijlage II, artikel 4 Besluit omgevingsrecht (Bor) zijn opgenomen. Op grond van artikel 2.12, lid 1, onder a, sub 2 van de Wabo juncto artikel 4, lid 7, van bijlage II van het Bor kan een omgevingsvergunning worden verleend voor: *'een installatie bij een agrarisch bedrijf waarmee duurzame energie wordt geproduceerd door het bewerken van uitwerpselen van dieren tot krachtens artikel 5, tweede lid, van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet aangewezen eindproducten van een krachtens dat artikellid omschreven bewerkingsprocedé dat ziet op het vergisten van ten minste 50 gewichtsprocenten uitwerpselen van dieren met in de omschrijving van dat procedé genoemde nevenbestanddelen'*. Voorwaarde hiervoor is wel dat de activiteit niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening (artikel 2.12, lid 1 Wabo). Daarnaast is er de eis dat er ten minste 50 gewichtsprocenten uitwerpselen van dieren (mest) moet zijn. Dit wordt bij monomestvergisting zeker gehaald.

Voor de toepassing van de kruimelgevallenregeling heeft de gemeente Epe eigen beleid over de toepassing van de 'planologische kruimelregeling'. Het uitgangspunt bij 'een agrarisch bedrijf waarmee duurzame energie wordt geproduceerd' is: Omdat de verwachting is dat dit zeer sporadisch voorkomt per geval bezien of aan deze mogelijkheid toepassing wordt gegeven.

Naast dat er voor de mestvergistingsinstallatie vergunningen nodig zijn moet er voor het leidingnetwerk (en eventueel de buffer) ook een omgevingsvergunning (oor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden) aangevraagd worden. Een omgevingsvergunning is bijvoorbeeld nodig voor het: *aanbrengen van ondergrondse transport-, energie- en telecommunicatieleidingen en de daarmee verband houdende constructies, installaties en apparatuur, het ingraven of indrijven van voorwerpen dieper dan 3 m.*

2.8. ROL NETBEHEERDER

Het aanleggen en beheren van een biogasleiding valt onder het vrije domein. Een netbeheerder hoeft hier niet voor worden ingeschakeld, het mag en kan wel. Omdat biogasleidingen onder het vrije domein vallen mogen andere partijen het net aanleggen en beheren.

2.9. TOEKOMSPERSPECTIEVEN BIOGAS EN GROEN GAS

Biogas en groen gas kunnen een rol gaan spelen in de energietransitie. Uit de (verouderde) Routekaart Hernieuwbaar Gas uit 2014 bleek dat het potentieel voor biogas uit vergisting in 2020 ongeveer 1,2 miljard m³ bedroeg. Voor 2030 werd het potentieel biogas uit vergisting ingeschat op 3,7 miljard m³ biogas (2,2 miljard m³ aardgasequivalent).

In de Kamerbrief van 30 maart 2020 presenteerde het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een nieuwe Routekaart Groen Gas³². In de brief staat omschreven dat de groengassector in het Klimaatakkoord het streven uitgesproken heeft om te komen tot 70 PJ groengasproductie in 2030. Het sectorstreven gaat indicatief uit van circa 25 PJ vergisting, 5 PJ thermische vergassing en 40 PJ superkritische vergassing in 2030.

³² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/03/30/kamerbrief-routekaart-groen-gas>

Op het moment van het schrijven van de brief produceren circa 250 vergisters op 100 locaties in Nederland biogas. Dit biogas wordt grotendeels via warmtekrachtkoppeling en warmteketels lokaal omgezet in elektriciteit en warmte (respectievelijk 3,2 en 3 PJ in 2018). Het overige biogas wordt opgewaardeerd tot aardgaskwaliteit en als groen gas ingevoerd in het gasnet (3,4 PJ in 2018). In de brief wordt ook beschreven dat gasvormige energiedragers gezien hun unieke karakteristieken een onvervangbare rol in de verduurzamingsopgave van de Nederlandse samenleving hebben en in alle sectoren van belang blijven. Om de toekomstige gasbehoefte duurzaam in te kunnen vullen, is de ontwikkeling van CO₂-vrije gassen, waar groen gas onder valt, als alternatief voor aardgas essentieel. Op dit moment is de productie van CO₂-vrije gassen, zoals groen gas verkregen uit de vergisting of vergassing van biogene reststromen, echter nog beperkt. Met het oog op de centrale rol die CO₂-vrije gassen in het Nederlandse toekomstige energiesysteem zullen vervullen, wordt aanvullende overheidsinzet noodzakelijk geacht. In de brief kondigde voormalig minister van Economische Zaken en Klimaat een beleidsagenda aan bestaande uit 1) een optimalisering van het huidige onrendabele top-instrumentarium en onderzoek naar nieuwe instrumenten, 2) nadere inzet op de noodzakelijke randvoorwaarden voor opschaling, kostendaling en professionalisering en 3) efficiënte allocatie van groen gas om zo optimaal bij te dragen aan de verduurzaming van het eindgebruik in de verschillende sectoren.

De Europese Unie lijkt ook toekomst in biogas te zien. Op 18 mei 2022, na de Russische invasie in Oekraïne, is het wetgevingspakket inzake energie, met inbegrip van de herziene energie-efficiëntierichtlijn, gewijzigd door het REPowerEU-plan om de afhankelijkheid van Russische fossiele brandstoffen geleidelijk af te bouwen. Met de nieuwe wijziging werd voorgesteld het bindende streefcijfer voor het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix van de EU tegen 2030 te verhogen tot 45 % en alle subdoelstellingen af te stemmen op de nieuwe ambities van REPowerEU, met inbegrip van een toename van de biomethaanproductie tot 35 miljard kubieke meter tegen 2030.

Gezien het bovenstaande lijken de Europese Unie en de Nederlandse Overheid een belangrijke rol in de energietransitie te geven aan biogas en groen gas en heeft deze sector toekomst. Verder heeft de gemeente Epe in de Transitievisie energie en warmte opgeschreven dat ze de productie van biogas door mestvergisting gaan stimuleren, dus ook op dit overheidsniveau lijkt mestvergisting een belangrijke rol toebedeeld.

2.10. STIKSTOF EN CO₂

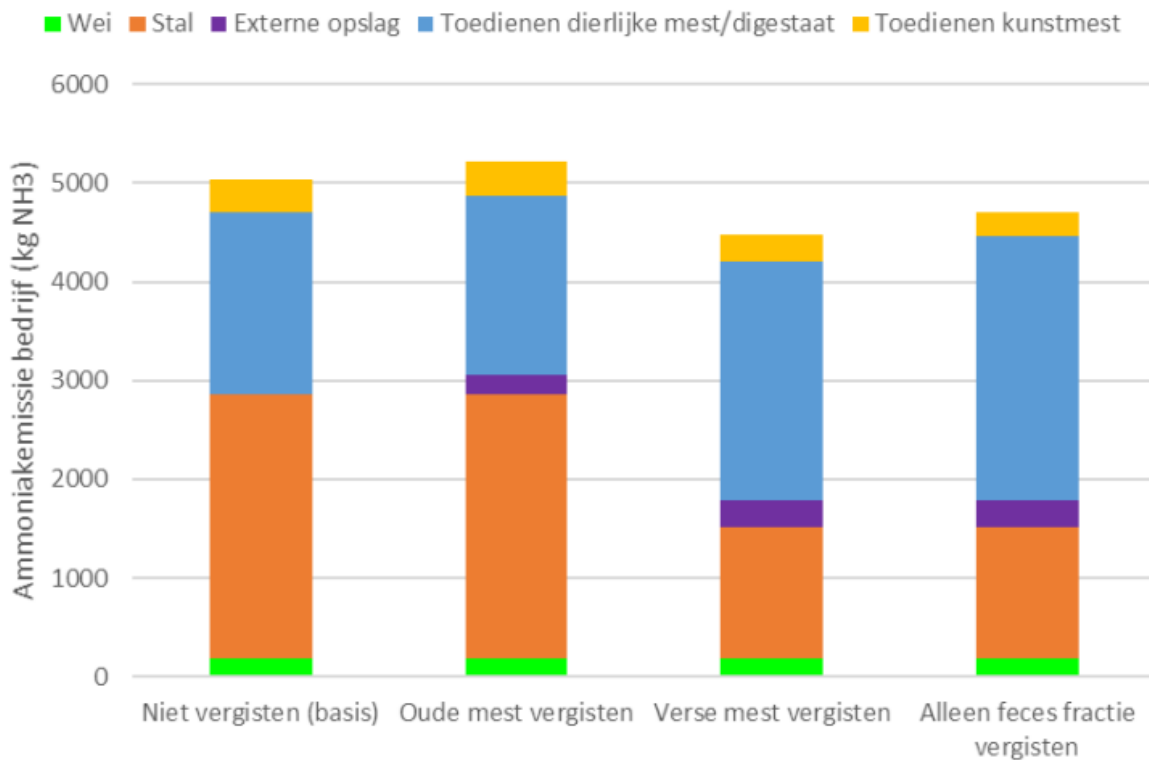
In de laatste jaren is er een stevige discussie in Nederland gaande over de stikstofuitstoot van de Nederlandse landbouwsector. Hierbij gaat het om verbindingen van stikstof in de lucht en niet om het element stikstof zelf. Stikstof (N₂) is een kleur- en reukloos gas dat overal om ons heen is. Ongeveer 78% van alle lucht bestaat uit stikstof. Stikstof is van zichzelf niet schadelijk voor mens en milieu. Maar er zijn ook verbindingen van stikstof in de lucht die wel schadelijk kunnen zijn voor mens en milieu. Dit zijn stikstofoxiden (NO_x, een verbinding van stikstof en zuurstof) en ammoniak (NH₃, een verbinding van stikstof en waterstof). In de landbouwsector gaat het hoofdzakelijk om een reductie van de ammoniakuitstoot. Ammoniak is vooral schadelijk voor de natuur omdat planten en de bodem ammoniak opnemen. Zo komt er teveel van in natuurgebieden: de bodem wordt er rijker door. Zeldzame planten die het juist goed doen op voedselarme grond, verdwijnen daardoor. Zo verdringen de brandnetels bijvoorbeeld de orchideeën. Daarmee verdwijnen ook dieren die van die zeldzame

planten leven. We zeggen dan dat de biodiversiteit (het aantal verschillende soorten planten en dieren) slechter wordt.

Door bedrijven, belangenorganisatie en adviesbureaus rondom de landbouwsector wordt vaak gesteld dat vergisting, inclusief verwijdering van ammoniak en/of stikstof uit de mest, een oplossing kan bieden. Concrete onderzoeksresultaten zijn er nog niet veel. Wel is er een deskstudie van de Wageningen Universiteit uit 2019 naar dit onderwerp uitgevoerd³³. Voor een melkveebedrijf met 150 koeien op 80 hectare grasland zijn in een modelmatige scenariostudie de effecten van drie manieren van mono-vergisten op de uitstoot van ammoniak en broeikasgassen (methaan en lachgas) in beeld gebracht:

- Vergisten van mest die lang in de put heeft gezeten (oude mest).
- Vergisten van verse mest die kort in de put heeft gezeten.
- Vergisten van de feces fractie na mestscheiding op een scheidingsvloer met perforaties.

In onderstaande figuur zijn de gevolgen van de scenario's op de ammoniakemissie samengevat.



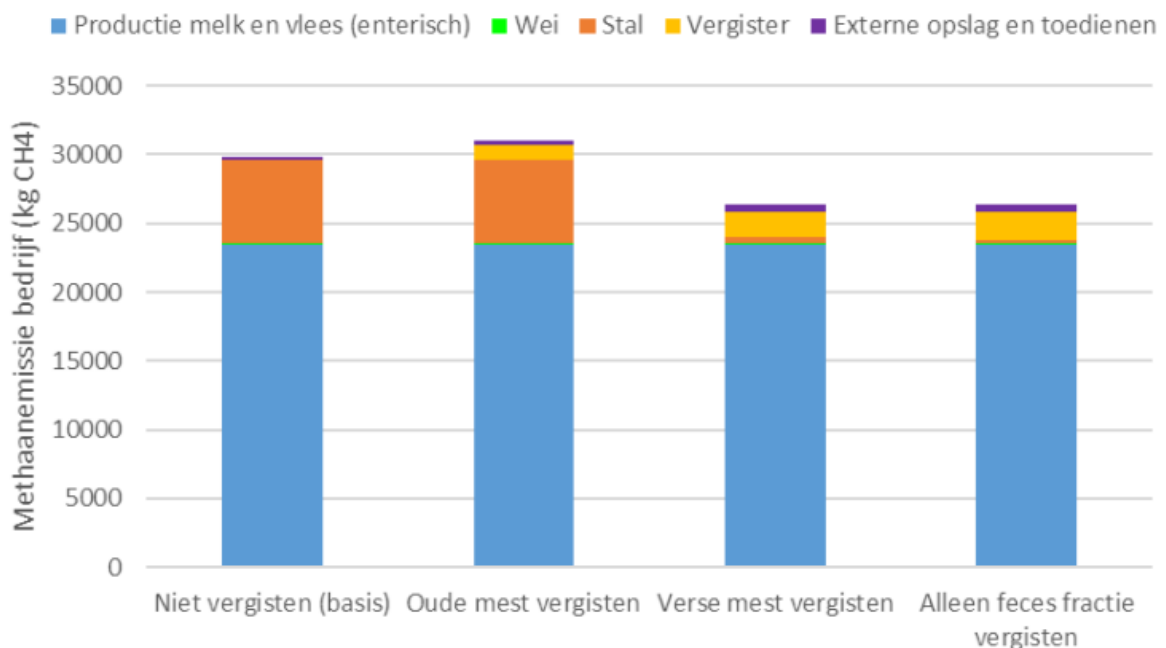
Figuur 10: Ammoniakemissie bij verschillende scenario's met mono-vergisten.

Deze figuur toont dat bij verse mest vergisten de minste ammoniakemissie (-11% ten opzichte van niet vergisten) optreedt vanwege een lagere stalemissie. Bij alleen feces vergisten daalt de stalemissie ook fors, echter stijgt de emissie bij aanwenden. In deze situatie wordt de hele urinefractie op het bedrijf zelf uitgereden en een deel van de feces fractie wordt afgevoerd. En de urinefractie bevat veel vervluchtigbare stikstof. Per saldo is de ammoniakemissie bij deze variant 7% lager dan bij niet vergisten. Oude mest vergisten leidt tot een hogere emissie van ammoniak ten opzichte van niet vergisten (+3%) vanwege de extra emissie uit de externe opslag van digestaat na vergisten.

³³ <https://research.wur.nl/en/publications/scenariostudie-mono-vergisten-op-melkveebedrijf-met-veengrond>

Op basis van deze studie lijkt het er op dat monomestvergisting zorgt voor een afname van de uitstoot van ammoniak en methaan. Een aanvullende manier om de uitstoot van stikstof te laten afnemen is recent ontwikkeld; genaamd de stikstofstripper. In het digestaat (vergiste mest) zit nog veel ammoniak die er met de stripper er uit kan worden gehaald. Met behulp van warmte en een zuur bindt de stikstofstripper de ammoniak tot ammoniumsulfaat ((NH₄)₂SO₄) of ammoniumnitraat (NH₄NO₃). Dit is een kunstmestvervanger, echter heeft de Europese Commissie nog geen goedkeuring gegeven aan het toelaten van mineralenconcentraat uit dierlijke mest (renure, REcoverd MANure) als kunstmestvervanger.

In onderstaande figuur zijn de gevolgen van de scenario's op de methaanemissie samengevat.



Figuur 11: Methaanemissie naar het milieu bij verschillende scenario's met mono-vergisten.

Deze figuur laat zien dat oude mest vergisten tot de hoogste methaanemissie naar het milieu leidt. Naast methaan die 'weglekt' uit de vergister verklaart de emissie uit de kelder (waar feces en urine samenkomen) de hogere methaanemissie ten opzichte van de andere scenario's. Bij de scenario's waar verse mest snel wordt vergist of waar feces en urine fracties worden gescheiden, is weinig methaanemissie vanuit de mest in de stal. Door de lagere emissie uit de stal, leidt verse mest vergisten en alleen feces vergisten tot een daling van de methaanemissie naar het milieu van respectievelijk 11% en 12% ten opzichte van de basissituatie zonder mest vergisten. Bij vergisten van oude mest neemt de methaanemissie juist toe met 4%.

De grootste vermindering van uitstoot van broeikassen komt echter niet uit de vermindering van de methaanemissie, maar uit het vervangen van aardgas door biogas. Volgens www.CO2emissiefactoren.nl wordt er bij het directe verbruik van aardgas 1,788 kg CO₂ per NM₃ uitgestoten en bij het uitstoten van Groengas (gemiddeld) 0,00 kg CO₂ per NM₃ uitgestoten. Nu komt er in de werkelijkheid bij het verbranden van biogas of groen gas wel CO₂ vrij in de lucht, maar reken-technisch gaan we er van uit dat deze CO₂ recent is opgenomen door bijvoorbeeld planten die met gasverbranding weer vrij wordt gemaakt. Daarnaast is er in de voorketen van biogas wel degelijk CO₂-uitstoot, dit komt door bijvoorbeeld de winning en productie van de benodigde materialen en brandstoffen om de materialen te maken en transporteren.

2.11. DIERENWELZIJN

Dierenwelzijn is een aspect van (mono)mestvergisting dat zeker aandacht verdient bij de keuze of er wel of niet over wordt gegaan naar het vergisten van de dierlijke mest. Dierenwelzijn is van vele kanten te belichten en er zijn zowel positieve als negatieve effecten te benoemen. Hier wordt geen volledige lezing gegeven van deze effecten en ze worden ook niet als positief of negatief bestempeld, maar er wordt wel een start gemaakt om het onder de aandacht te brengen zodat het gesprek hierover kan beginnen.

In een aantal studies wordt gesteld dat het stalklimaat kan verbeteren; om mestvergisting effectief te kunnen uitvoeren moeten de meeste stalvloeren aangepast worden naar een dichte variant (beton of rubber) waardoor de emissie van gassen uit de kelder naar de stal verminderd wordt. Hierdoor worden de concentraties van lachgas en methaan in de stal lager. Wanneer de bestaande betonnen roosters in een stal ook nog eens door dichte rubberen vloeren worden vervangen wordt gesteld dat de klauwgezondheid van dieren ook verbeterd.

Bij mestvergisting is een continue aanvoer van (verse) mest gewenst, door beweiding is er minder mest beschikbaar voor vergistingsinstallatie dan bij het permanent stallen van dieren. Het rendement van de vergistingsinstallatie is daardoor lager. Veel melkveehouders doen mee met het stimuleringsprogramma van FrieslandCampina om de koeien meer buiten te laten lopen. Hiervoor ontvangen melkveehouders een weidegangtoeslag. De koeien moeten dan minimaal 6 uur per dag, 120 dagen per jaar, in totaal 720 uur per jaar, buiten lopen. Dit is iets meer dan 8% van de uren die in een jaar zitten. Het aandeel bedrijven met volledige weidegang kwam in 2022 uit op 78,1% (2021: 77,9%). De kans bestaat dat mestvergistingsinstallaties de agrariër stimuleert om de dieren minder weidegang te bieden of dat zelfs permanent op stal houden van dieren in beeld komt.

3. Ontwerp biogasnetwerk

3.1. INLEIDING

Om de haalbaarheid van een biogashub langs de Weteringdijk vast te stellen zijn er 12 agrarische bedrijven geselecteerd met mogelijk potentie om deel te nemen aan een biogashub. De volgende agrariërs zijn meegenomen (vanwege privacy zijn naam en adres weggelaten).

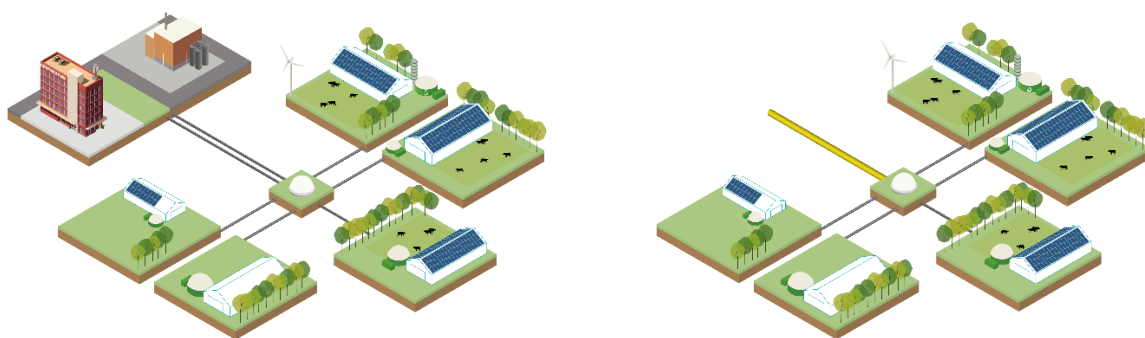
Agrariër	Type veehouder	Mestproductie (m ³)	Biogasproductie (m ³)
Agrariër A	Melkvee	5.500,0	156.981,0
Agrariër B	Melkvee	3.425,0	97.756,4
Agrariër C	Melkvee	3.305,0	94.331,3
Agrariër D	Melkvee	2.750,0	78.490,5
Agrariër E	Varkens	2.000,0	84.898,7
Agrariër F	Vleeskalveren (rosé en blank)	5.250,0	103.759,1
Agrariër G	Melkvee	2.365,0	67.501,8
Agrariër H	Melkvee	1.950,0	55.656,9
Agrariër I	Vleeskalveren (blank)	6.384,0	81.250,9
Agrariër J	Melkvee	3.320,0	94.759,4
Agrariër K	Melkvee	3.000,0	85.626,0
Agrariër L	Melkvee	3.115,0	88.908,3
Totaal	-	42.364,0	1.089.920,3

Uit deze selectie van agrarische bedrijven zijn een aantal varianten gemaakt om verder te onderzoeken. Dit zijn de varianten die financieel het meest interessant zijn. De vleeskalverbedrijven en de varkenshouderij zijn niet meegenomen. Uit gesprekken met mestvergisterleveranciers blijkt dat het heel lastig is om de stallen zo om te bouwen dat er verse mest aan een mestvergister kan worden geleverd en dat daarom de bestaande biogashubs alleen nog maar gerealiseerd zijn met melkveebedrijven. Hiermee wordt niet gezegd dat het niet mogelijk is, maar dat het praktisch nog niet is aangetoond. Daarom bestaan de varianten in dit onderzoek alleen uit melkveebedrijven.

De geselecteerde varianten zijn onderzocht op levering van biogas en levering van groen gas. De volgende varianten zijn onderzocht:

1. Een biogashub met 4 mestvergistingsinstallaties en levering van biogas aan bedrijf op industrieterrein Eekterveld (4 grootste melkveehouders).
2. Een biogashub met 4 mestvergistingsinstallaties en levering van groengas aan aardgasnet (4 grootste melkveehouders).
3. Een biogashub met 6 mestvergistingsinstallaties en levering van biogas aan bedrijf op industrieterrein Eekterveld (6 melkveehouders). Variant 1 + 2 melkveehouders.
4. Een biogashub met 6 mestvergistingsinstallaties en levering van groengas aan aardgasnet (6 melkveehouders). Variant 2 + 2 melkveehouders.

In figuur 12 zijn de mogelijke biogashubs afgebeeld, links een warmte-variant en rechts een groengas variant.



Figuur 12: Biogashub – warmte (links) en Biogashub – groengas (rechts).

3.2. BIOGASHUB 4 DEELNEMERS

3.2.1. Biogashub - biogas

Om het biogaspotentieel van de biogashub in beeld te brengen is eerst de biogasproductie per agrarisch bedrijf bepaald.

Agrariër	Biogasproductie (m ³)
Agrariër A	156.981,0
Agrariër B	97.756,4
Agrariër C	94.331,3
Agrariër D	78.490,5
Totaal	427.559

Vervolgens zijn de investerings- en exploitatiekosten bepaald. In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in de mestvergistingsinstallatie in beeld gebracht.

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepomp	Totaal
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00

In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in het overige deel van de biogashub opgenomen. Een buffer is nog niet toegevoegd, want het is nog niet duidelijk of deze benodigd is.

Onderdeel			Aantal	Totaal
Biogasleiding	€ 80,00	Per meter	7500	€ 600.000,00
Fakkelstation	€ 80.000,00	Per station	1	€ 80.000,00
Aansluiting afnemer	€ 200.000,00	Per afnemer	1	€ 200.000,00

Het mogelijke biogasleidingnetwerk van deze variant is in figuur 13 afgebeeld. De leiding ligt in figuur 13 onder of parallel aan de Weteringdijk en Horthoekerweg om vervolgens via de Vlekkertseveld onder de A50 en het Apeldoorns Kanaal door een verbinding te maken met het industrieterrein Eekterveld.



Figuur 13: Indicatieve ligging leidingnetwerk

Verder zijn er in de berekening kosten voor engineering, meetdiensten, juridische activiteiten, vergunningen en onvoorzien meegenomen.

De exploitatiekosten per jaar zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Onderdeel	Eenheid		Totaal
Onderhoud vergisters	3%	Investeringskosten mestvergistinginstallaties	€ 38.607,30
Onderhoud fakkelstation	2%	Investeringskosten fakkelstation	€ 1.600,00
Netwerkbeheer	2%	Investeringskosten biogasleiding	€ 12.000,00
Elektriciteit warmtepomp	€ 0,15	Per kWh	€ 36.946,69
Elektriciteit overige delen vergister	€ 0,15	Per kWh	€ 8.592,18
Meetdienst	€ 100,00	Per maand per vergister	€ 4.800,00
Arbeidsvergoeding	€ 5.475,00	½ uur per dag, €30 per uur, 4 vergisters	€ 21.900,00
Totaal			€ 124.446,17

Voor de inkomsten is gerekend met € 0,1143 kWh (SDE++ 2022 monomestvergisting <400 kW (kWh) – warmte).

Voor de financiering is er van uit gegaan dat deze voor 30% met eigen vermogen wordt gefinancierd en voor 70% met externe financiering (bijvoorbeeld een bank of energiefonds).

Met het invoeren van bovenstaande variabelen laat de businesscase de volgende resultaten voor de gehele biogashub zien:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 16,5 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 0,87
- Projectrendement (IRR): -4,67%
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): -25,47%

Om een beeld te geven wat elk agrarisch erf bijdraagt aan de biogashub is in onderstaande tabel een vergelijking opgenomen. In 'TVT geheel' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alle investeringskosten en exploitatiekosten worden meegenomen (exclusief financieringskosten). In 'TVT eigen erf' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alleen de investeringskosten per erf worden meegenomen (exclusief exploitatie- en financieringskosten).

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepom	Totaal	Opbrengst per jaar	TVT geheel in jaren	TVT eigen erf in jaren
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00	€ 106.928,39	11,58	3,63
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00	€ 66.587,22	16,43	4,59
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00	€ 64.254,24	16,98	4,73
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00	€ 53.464,19	19,93	5,41

Dit project is met deze investerings- en exploitatiekosten niet rendabel. Om het project rendabel te krijgen moet eerst gekeken worden of de kosten verlaagd kunnen worden.

Daarna kan worden beoordeeld of er nog extra inkomsten te verkrijgen zijn. Bij het verkopen van warmte uit biogas kan worden gekeken of er nog extra inkomsten uit de CO₂-heffing zijn te halen. De CO₂-heffing geldt voor bedrijven die ook onder het ETS vallen. Het tarief tot en met 2030 is vastgelegd in de belastingwetgeving. Dit begint met €30,48 euro per ton CO₂ in 2021, in 2022 was deze €60,78 en deze loopt op tot €127,05 euro per ton CO₂ in 2030. Installaties die onder het EU ETS vallen hoeven niet het volledige tarief te betalen. Het tarief van de heffing wordt voor ETS-deelnemers vermindert met de prijs van een emissierecht in het ETS.

Verder kan nog worden bekeken of het mogelijk is om de energiebelasting ten goede te laten komen van de biogashub. Wanneer de biogashub-entiteit ook eigenaar is van de aansluiting van de afnemer, en er dus warmte wordt geleverd aan de afnemer, dan is de energiebelasting niet van toepassing. Deze energiebelasting kan terugvloeien naar de biogashub. Deze constructie moet wel goedgekeurd worden door de belastingdienst.

Wanneer bij aanpassing van deze cijfers blijkt dat het project nog niet rendabel is kan er gekeken worden naar het verkrijgen van investeringssubsidies; investeringssubsidies zijn nu nog niet meegenomen. Mocht er toch met een investeringssubsidie worden gewerkt (zonder aanpassing van de kosten), van bijvoorbeeld 30%, dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 11,5 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,24
- Projectrendement (IRR): 0,63%
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 5,20%
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 2,35% (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 13.000)

Ook met een investeringssubsidie van 30% is deze variant niet rendabel. Bij een investeringssubsidie van 50% is er een financieel rendabel project:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 8,2 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,74
- Projectrendement (IRR): 6,49 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): 13,30%
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 20,28% (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 22.000)

3.2.2. Biogashub - groengas

Om het groengaspotentieel van de biogashub in beeld te brengen is eerst de biogasproductie in beeld gebracht om deze vervolgens om te rekenen naar groengas. Biogas heeft in deze studie een energie inhoud van 35,17 MJ/Nm³ (9,77 kWh/Nm³) en groengas heeft een inhoud van 21,5 MJ/Nm³ (5,97 kWh/Nm³).

Deelnemer	Biogasproductie (m ³)	Groengasproductie (m ³)
Agrariër A	156.981,0	96.525,7
Agrariër B	97.756,4	60.109,2
Agrariër C	94.331,3	58.003,2
Agrariër D	78.490,5	48.262,8
Totaal	427.559,2	262.900,8

Vervolgens zijn de investerings- en exploitatiekosten bepaald. In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in de mestvergistingsinstallatie in beeld gebracht.

Deelnemer	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepomp	Totaal
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00

In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in het overige deel van de biogashub opgenomen. De (bio)gasleiding is korter dan bij de biogas-variant, want het invoeden van groengas kan dichterbij de deelnemende agrariërs (zie hiervoor figuren 14 en 15). Het dichtstbijzijnde 8-bar netwerk ligt parallel aan de Horthoekerweg ligt en ook tot onder de kruising Horhoekerweg/Ravenstraat en Weteringdijk. Wel moet er extra geïnvesteerd worden in een biogas-opwaarderingsinstallatie en een invoedstation op het gasnetwerk.

Onderdeel			Aantal	Totaal
Biogasleiding	€ 80,00	Per meter	5900	€ 472.000,00
Fakkelsectie	€ 80.000,00	Per sectie	1	€ 80.000,00
Biogas-opwaarderingsinstallatie	€ 550.000,00	Per installatie	1	€ 550.000,00
Invoedstation aardgasnet	€ 30.000	Per invoedstation	1	€ 30.000

Het mogelijke (biogas)leidingnetwerk is in figuur 14 afgebeeld. De leiding ligt in figuur 14 onder of parallel aan de Weteringdijk en Horthoekerweg en wordt aangesloten op het 8-bar netwerk die parallel aan de Horhoekerweg ligt.



Figuur 14: Indicatieve ligging leidingnetwerk

Verder zijn er in de berekening kosten voor engineering, meetdiensten, juridische activiteiten, vergunningen en onvoorzien meegenomen.

De exploitatiekosten per jaar zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Onderdeel	Eenheid		Totaal
Onderhoud vergisters	3%	Investeringskosten mestvergistinginstallaties	€ 38.607,30
Onderhoud fakkelstation	2%	Investeringskosten fakkelstation	€ 1.600,00
Onderhoud groengasinstallatie	€ 30.000	Per jaar	€ 30.000
Netwerkbeheer	2%	Investeringskosten biogasleiding	€ 9.440,00
Elektriciteit warmtepomp	€ 0,15	Per kWh	€ 36.946,69
Elektriciteit overige delen vergister	€ 0,15	Per kWh	€ 8.592,18
Elektriciteit biogas naar groengas	€ 0,15	Per kWh	€ 16.033,47
Meetdienst	€ 100,00	Per maand per vergister	€ 4.800,00
Arbeidsvergoeding	€ 5.475,00	½ uur per dag, €30 per uur, 4 vergisters	€ 21.900,00
Totaal			€ 167.919,64

Voor de inkomsten is gerekend met € 0,1111 kWh (SDE++ 2022 monomestvergisting <400 kW (kWh) – groengas) en een GVO vergoeding van € 0,15 per m³.

Voor de financiering is er van uit gegaan dat deze voor 30% met eigen vermogen wordt gefinancierd en voor 70% met externe financiering (bijvoorbeeld een bank of energiefonds).

Met het invoeren van bovenstaande variabelen laat de businesscase de volgende resultaten voor de gehele biogashub zien:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 20 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 0,72
- Projectrendement (IRR): -7,33%
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - %

Om een beeld te geven wat elk agrarisch erf bijdraagt aan de biogashub is in onderstaande tabel een vergelijking opgenomen. In 'TVT geheel' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alle investeringskosten en exploitatiekosten worden meegenomen (exclusief financieringskosten). In 'TVT eigen erf' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alleen de investeringskosten per erf worden meegenomen (exclusief exploitatie- en financieringskosten).

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepom	Totaal	Opbrengst per jaar	TVT geheel in jaren	TVT eigen erf in jaren
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00	€ 104.767,55	18,05	3,70
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00	€ 65.241,61	25,92	4,69
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00	€ 62.955,77	26,80	4,83
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00	€ 52.383,77	31,52	5,52

Dit project is met deze investerings- en exploitatiekosten niet rendabel. Om het project rendabel te krijgen moet eerst gekeken worden of de kosten verlaagd kunnen worden. Wanneer bij aanpassing van deze cijfers blijkt dat het project nog niet rendabel is kan er gekeken worden of het mogelijk is om 'hernieuwbare brandstofeenheden' (HBE's) te verkrijgen. Dit zijn certificaten waarmee leveranciers van brandstoffen kunnen voldoen aan de Europese richtlijn voor duurzame energie in brandstoffen. Met een HBE-certificaat toont de brandstoffenleverancier aan dat hij duurzame energie bijmengt. Volgens een studie van CE-Delft uit 2022¹⁴

¹⁴ https://ce.nl/wp-content/uploads/2022/06/CE_Delft_210414_Bijmengverplichting_groen_gas_DEF.pdf

lag, op het moment van het schrijven van die studie, de waarde van een HBE-certificaat tussen de €0,62 en €0,82 per m³ groen gas. Daarnaast kan je het groene gas ook nog verkopen voor de dan geldende groengas prijs. Dit lijkt dus een aantrekkelijke inkomstenbron. Hierbij is het goed om op te merken dat de markt voor HBE-certificaten sterk fluctueert en dat de verkoopcontracten maar een aantal jaar gelden. Kortom; het biedt kansen, maar het heeft ook zijn risico's.

Mocht de HBE-route voor deze variant worden bewandeld en het is mogelijk om bijvoorbeeld €0,50 voor een m³ groengas en € 1,00 voor een HBE-certificaat voor een looptijd van 12 jaar te ontvangen dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 13,6 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,05
- Projectrendement (IRR): -1,96 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 18,25 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - 9,58 %

Wanneer na aanpassing van de kosten - en de HBE-route niet wordt bewandeld - blijkt dat het project nog niet rendabel is dan kan er gekeken worden naar het verkrijgen van investeringssubsidies; investeringssubsidies zijn nu nog niet meegenomen. Mocht er toch met een investeringssubsidie worden gewerkt (zonder aanpassing van de kosten), in dit geval 30%, dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 14,0 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,02
- Projectrendement (IRR): -2,38 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 24,15 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - 8,80 %

Ook met een investeringssubsidie van 30% is deze variant niet rendabel. Bij een investeringssubsidie van 55% is er een financieel rendabel project:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 9,0 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,59
- Projectrendement (IRR): 4,91 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): 8,90 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 16,54 % (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 13.000)

3.3. BIOGASHUB 6 DEELNEMERS

3.3.1. Biogashub – biogas

Om het biogaspotentieel van de biogashub in beeld te brengen is eerst de biogasproductie per agrarisch bedrijf bepaald.

Agrariër	Biogasproductie (m ³)
Agrariër A	156.981,0
Agrariër B	97.756,4
Agrariër C	94.331,3
Agrariër D	78.490,5
Agrariër G	67.501,8
Agrariër H	55.656,9
Totaal	427.559

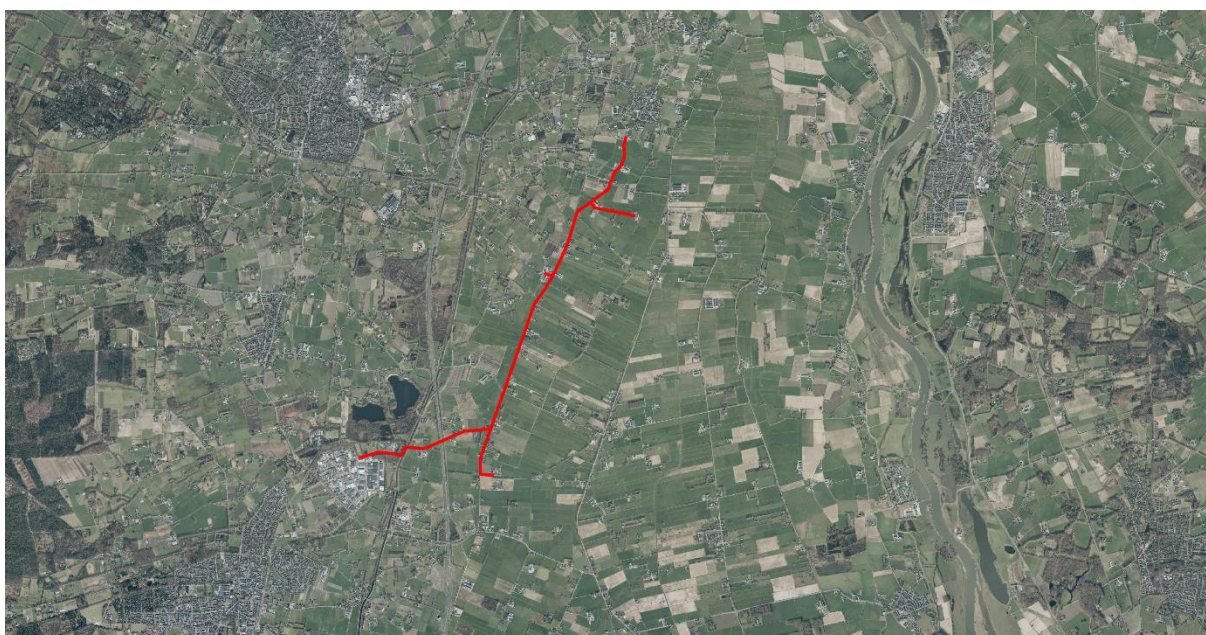
Vervolgens zijn de investerings- en exploitatiekosten bepaald. In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in de mestvergistinginstallatie in beeld gebracht.

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepomp	Totaal
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00
Agrariër G	€ 136.320,00	€ 65.200,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 271.520,00
Agrariër H	€ 129.600,00	€ 44.500,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 244.100,00

In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in het overige deel van de biogashub opgenomen. Een buffer is nog niet toegevoegd, want het is nog niet duidelijk of deze benodigd is.

Onderdeel			Aantal	Totaal
Biogasleiding	€ 80,00	Per meter	8100	€ 648.000,00
Fakkelsstation	€ 80.000,00	Per station	1	€ 80.000,00
Aansluiting afnemer	€ 200.000,00	Per afnemer	1	€ 200.000,00

Het mogelijke biogasleidingnetwerk van deze variant is in figuur 15 afgebeeld. De leiding ligt in figuur 15 onder of parallel aan de Weteringdijk en Horthoekerweg om vervolgens via de Vlekkertseveld onder de A50 en het Apeldoorns Kanaal door een verbinding te maken met het industrieterrein Eekterveld.



Figuur 15: Indicatieve ligging leidingnetwerk

Verder zijn er in de berekening kosten voor engineering, meetdiensten, juridische activiteiten, vergunningen en onvoorzien meegenomen.

De exploitatiekosten per jaar zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Onderdeel	Eenheid		Totaal
Onderhoud vergisters	3%	Investeringskosten mestvergistingsinstallaties	€ 54.075,90
Onderhoud fakkelstation	2%	Investeringskosten fakkelstation	€ 1.600,00
Netwerkbeheer	2%	Investeringskosten biogasleiding	€ 12.960,00
Elektriciteit warmtepomp	€ 0,15	Per kWh	€ 48.043,47
Elektriciteit overige delen vergister	€ 0,15	Per kWh	€ 11.014,97
Meetdienst	€ 100,00	Per maand per vergister	€ 7.200,00
Arbeidsvergoeding	€ 5.475,00	½ uur per dag, €30 per uur, 4 vergisters	€ 32.850,00
Totaal			€ 167.744,34

Voor de inkomsten is gerekend met € 0,1143 kWh (SDE++ 2022 monomestvergisting <400 kW (kWh) – warmte).

Voor de financiering is er van uit gegaan dat deze voor 30% met eigen vermogen wordt gefinancierd en voor 70% met externe financiering (bijvoorbeeld een bank of energiefonds).

Met het invoeren van bovenstaande variabelen laat de businesscase de volgende resultaten voor de gehele biogashub zien:

- o Terugverdiendtijd Investering / jaarlijkse cashflow: 16,5 jaar
- o DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 0,87
- o Projectrendement (IRR): -4,74%
- o Rendement op eigen vermogen (IRR): - %
- o Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): -22,37%

Om een beeld te geven wat elk agrarisch erf bijdraagt aan de biogashub is in onderstaande tabel een vergelijking opgenomen. In 'TVT geheel' is te zien wat de terugverdiendtijd per erf is als alle investeringskosten en exploitatiekosten worden meegenomen (exclusief financieringskosten). In 'TVT eigen erf' is te zien wat de terugverdiendtijd per erf is als alleen de investeringskosten per erf worden meegenomen (exclusief exploitatie- en financieringskosten).

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepompe	Totaal	Opbrengst per jaar	TVT geheel in jaren	TVT eigen erf in jaren
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00	€ 106.928,39	10,48	3,63
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00	€ 66.587,22	14,59	4,59
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00	€ 64.254,24	15,07	4,73
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00	€ 53.464,19	17,61	5,41
Agrariër G	€ 136.320,00	€ 65.200,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 271.520,00	€ 45.979,21	19,78	5,91
Agrariër H	€ 129.600,00	€ 44.500,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 244.100,00	€ 37.910,97	22,69	6,44

Dit project is met deze investerings- en exploitatiekosten niet rendabel. Om het project rendabel te krijgen moet eerst gekeken worden of de kosten verlaagd kunnen worden.

Daarna kan worden beoordeeld of er nog extra inkomsten te verkrijgen zijn. Bij het verkopen van warmte uit biogas kan worden gekeken of er nog extra inkomsten uit de CO₂-heffing zijn te halen. De CO₂-heffing geldt voor bedrijven die ook onder het ETS vallen. Het tarief tot en met 2030 is vastgelegd in de belastingwetgeving. Dit begint met €30,48 euro per ton CO₂ in 2021, in 2022 was deze €60,78 en deze loopt op tot €127,05 euro per ton CO₂ in 2030. Installaties die onder het EU ETS vallen hoeven niet het volledige tarief te betalen. Het tarief van de heffing wordt voor ETS-deelnemers verminderd met de prijs van een emissierecht in het ETS.

Verder kan nog worden bekeken of het mogelijk is om de energiebelasting ten goede te laten komen van de biogashub. Wanneer de biogashub-entiteit ook eigenaar is van de aansluiting van de afnemer, en er dus warmte wordt geleverd aan de afnemer, dan is de energiebelasting niet van toepassing. Deze

energiebelasting kan terugvloeien naar de biogashub. Deze constructie moet wel goedgekeurd worden door de belastingdienst.

Wanneer bij aanpassing van deze cijfers blijkt dat het project nog niet rendabel is kan er gekeken worden naar het verkrijgen van investeringssubsidies; investeringssubsidies zijn nu nog niet meegenomen. Mocht er toch met een investeringssubsidie worden gewerkt van bijvoorbeeld 30% dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 11,6 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,24
- Projectrendement (IRR): 0,56%
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 5,50%
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 3,54% (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 12.000)

Ook met een investeringssubsidie van 30% is deze variant niet rendabel. Bij een investeringssubsidie van 50% is er een financieel rendabel project:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 8,3 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,73
- Projectrendement (IRR): 6,43 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): 13,17%
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 21,59% (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 18.500)

3.3.2. Biogashub - groengas

Om het groengaspotentieel van de biogashub in beeld te brengen is eerst de biogasproductie in beeld gebracht om deze vervolgens om te rekenen naar groengas. Biogas heeft in deze studie een energie inhoud van 35,17 MJ/Nm³ (9,77 kWh/Nm³) en groengas heeft een inhoud van 21,5 MJ/Nm³ (5,97 kWh/Nm³).

Deelnemer	Biogasproductie (m ³)	Groengasproductie (m ³)
Agrariër A	156.981,0	96.525,7
Agrariër B	97.756,4	60.109,2
Agrariër C	94.331,3	58.003,2
Agrariër D	78.490,5	48.262,8
Agrariër G	55.656,9	34.222,7
Agrariër H	67.501,8	41.506,0
Totaal	427.559,2	262.900,8

Vervolgens zijn de investerings- en exploitatiekosten bepaald. In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in de mestvergistinginstallatie in beeld gebracht.

Deelnemer	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepomp	Totaal
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00

Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00
Agrariër G	€ 129.600,00	€ 44.500,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 244.100,00
Agrariër H	€ 136.320,00	€ 65.200,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 271.520,00

In onderstaande tabel zijn de investeringskosten in het overige deel van de biogashub opgenomen. De (bio)gasleiding is korter dan bij de biogas-variant, want het invoeden van groengas kan dichterbij de deelnemende agrariërs (zie hiervoor figuren 16 en 17). Het dichtstbijzijnde 8-bar netwerk ligt parallel aan de Horthoekerweg ligt en ook tot onder de kruising Horthoekerweg/Ravenstraat en Weteringdijk. Wel moet er extra geïnvesteerd worden in een biogas-opwaarderingsinstallatie en een invoedstation op het gasnetwerk.

Onderdeel			Aantal	Totaal
Biogasleiding	€ 80,00	Per meter	6500	€ 472.000,00
Fakkelsectie	€ 80.000,00	Per sectie	1	€ 80.000,00
Biogas-opwaarderingsinstallatie	€ 550.000,00	Per installatie	1	€ 550.000,00
Invoedstation aardgasnet	€ 30.000	Per invoedstation	1	€ 30.000

Het mogelijke (bio)gasleidingnetwerk is in figuur 16 afgebeeld. De leiding ligt in figuur 16 onder of parallel aan de Weteringdijk en Horthoekerweg en wordt aangesloten op het 8-bar netwerk die parallel aan de Horthoekerweg ligt.



Figuur 16: Indicatieve ligging leidingnetwerk

Verder zijn er in de berekening kosten voor engineering, meetdiensten, juridische activiteiten, vergunningen en onvoorzien meegenomen.

De exploitatiekosten per jaar zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Onderdeel	Eenheid		Totaal
Onderhoud vergisters	3%	Investeringskosten mestvergistinginstallaties	€ 54.075,90
Onderhoud fakkelstation	2%	Investeringskosten fakkelstation	€ 1.600,00
Onderhoud groengasinstallatie	€ 30.000	Per jaar	€ 30.000
Netwerkbeheer	2%	Investeringskosten biogasleiding	€ 10.400,00
Elektriciteit warmtepomp	€ 0,15	Per kWh	€ 48.043,47
Elektriciteit overige delen vergister	€ 0,15	Per kWh	€ 11.014,97
Elektriciteit biogas naar groengas	€ 0,15	Per kWh	€ 20.651,92
Meetdienst	€ 100,00	Per maand per vergister	€ 7.200,00
Arbeidsvergoeding	€ 5.475,00	½ uur per dag, €30 per uur, 4 vergisters	€ 32.850,00
Totaal			€ 215.836,26

Voor de inkomsten is gerekend met € 0,1111 kWh (SDE++ 2022 monomestvergisting <400 kW (kWh) – groengas) en een GVO vergoeding van € 0,15 per m³.

Voor de financiering is er van uit gegaan dat deze voor 30% met eigen vermogen wordt gefinancierd en voor 70% met externe financiering (bijvoorbeeld een bank of energiefonds).

Met het invoeren van bovenstaande variabelen laat de businesscase de volgende resultaten voor de gehele biogashub zien:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 18,9 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 0,76
- Projectrendement (IRR): -6,56%
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - %

Om een beeld te geven wat elk agrarisch erf bijdraagt aan de biogashub is in onderstaande tabel een vergelijking opgenomen. In 'TVT geheel' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alle investeringskosten en exploitatiekosten worden meegenomen (exclusief financieringskosten). In 'TVT eigen erf' is te zien wat de terugverdientijd per erf is als alleen de investeringskosten per erf worden meegenomen (exclusief exploitatie- en financieringskosten).

Agrariër	Vergister	Stalvloer	Invoedstation	Warmtepomp	Totaal	Opbrengst per jaar	TVT geheel in jaren	TVT eigen erf in jaren
Agrariër A	€ 208.000,00	€ 110.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 388.000,00	€ 104.767,55	12,85	3,70
Agrariër B	€ 152.000,00	€ 83.750,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 305.750,00	€ 65.241,61	18,08	4,69
Agrariër C	€ 152.000,00	€ 82.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 304.000,00	€ 62.955,77	18,68	4,83
Agrariër D	€ 144.160,00	€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 289.160,00	€ 52.383,77	21,88	5,52
Agrariër G	€ 129.600,00	€ 44.500,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 244.100,00	€ 37.144,86	28,41	6,57
Agrariër H	€ 136.320,00	€ 65.200,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 271.520,00	€ 45.050,05	24,65	6,03

Dit project is met deze investerings- en exploitatiekosten niet rendabel. Om het project rendabel te krijgen moet eerst gekeken worden of de kosten verlaagd kunnen worden. Wanneer bij aanpassing van deze cijfers blijkt dat het project nog niet rendabel is kan er gekeken worden of het mogelijk is om 'hernieuwbare brandstofeenheden' (HBE's) te verkrijgen. Dit zijn certificaten waarmee leveranciers van brandstoffen kunnen voldoen aan de Europese richtlijn voor duurzame energie in brandstoffen. Met een HBE-certificaat toont de brandstoffenleverancier aan dat hij duurzame energie bijmengt. Volgens een studie van CE-Delft uit 2022¹⁵ lag, op het moment van het schrijven van die studie, de waarde van een HBE-certificaat tussen de €0,62 en €0,82 per m³ groen gas. Daarnaast kan je het groene gas ook nog verkopen voor de dan geldende groengas prijs. Dit lijkt dus een aantrekkelijke inkomstenbron. Hierbij is het goed om op te merken dat de markt voor HBE-certificaten sterk fluctueert en dat de verkoopcontracten maar een aantal jaar gelden. Kortom; het biedt kansen, maar het heeft ook zijn risico's.

Mocht de HBE-route voor deze variant worden bewandeld en het is mogelijk om bijvoorbeeld €0,50 voor een m³ groengas en € 1,00 voor een HBE-certificaat voor een looptijd van 12 jaar te ontvangen dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 12,9 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,11

¹⁵ https://ce.nl/wp-content/uploads/2022/06/CE_Delft_210414_Bijmengverplichting_groen_gas_DEF.pdf

- Projectrendement (IRR): -1,08 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 12,85 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - 4,80 %

Wanneer na aanpassing van de kosten - en de HBE-route niet wordt bewandeld - blijkt dat het project nog niet rendabel is dan kan er gekeken worden naar het verkrijgen van investeringssubsidies; investeringssubsidies zijn nu nog niet meegenomen. Mocht er toch met een investeringssubsidie worden gewerkt (zonder aanpassing van de kosten), in dit geval 30%, dan ontstaat het volgende beeld:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 13,2 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,09
- Projectrendement (IRR): -1,50 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): - 16,24 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): - 3,51 %

Ook met een investeringssubsidie van 30% is deze variant niet rendabel. Bij een investeringssubsidie van 50% is er een financieel rendabel project:

- Terugverdientijd Investering / jaarlijkse cashflow: 9,4 jaar
- DSCR Netto inkomen / totale schuldenlast (gemiddeld over 12 jaar): 1,52
- Projectrendement (IRR): 4,06 %
- Rendement op eigen vermogen (IRR): 6,35 %
- Rendement per agrariër (IRR) (inclusief arbeidsvergoeding): 15,12 % (gemiddelde kasstroom per agrariër per jaar = € 16.000)

3.4. AFNEMERS

In dit onderzoek zijn een tweetal mogelijkheden om biogas af te zetten onderzocht, leveren aan bedrijven op het industrieterrein Eekterveld en leveren aan gebouwen van woningcoöperatie Triada aan de Jasmijnstraat in Vaassen.

Wat betreft het totale gasverbruik op het Eekterveld is in een eerdere haalbaarheidsstudie aangegeven dat dit circa 1,5 miljoen m³ gas is. Voor nadere informatie over het verbruik per bedrijf wordt verwezen naar energiestudies die, op het moment van het schrijven van dit onderzoek, worden uitgevoerd.

De circa 135 woningen van Triada aan de Jasmijnstraat worden verwarmd via een centraal ketelhuis waarin meerdere cv-ketels staan. Gemiddeld wordt in een woning als in die van de Jasmijnstraat 25 GJ aan warmte per jaar gebruikt, waarbij het zomerverbruik laag is. Dit is op jaarbasis circa 7.000 kWh aan warmte per woning. Grofweg gebruiken de 135 woningen dan 945.000 kWh aan warmte op jaarbasis, waarbij het zomerverbruik laag is (een belangrijke variabele voor het afzetten van biogas). Het tapwater wordt met een elektrische boiler verwarmd. De gasaansluiting is er alleen voor het koken, maar dit wordt in de toekomst uitgefaseerd naar elektrisch.

Voor wat betreft groengas is Liander gevraagd om aan te geven welke mogelijkheden voor invoeding er zijn. Aangegeven is dat Liander idealiter invoed op het hogedruknet (8 bar) vanwege de invoedcapaciteit. Geadviseerd wordt om een QuickScan te laten uitvoeren. Hiermee kan de beste locatie van invoeding worden bepaald. In onderstaande figuur is het 8 bar net in de omgeving van de Weteringdijk weergegeven. Te zien is

dat het 8-bar netwerk parallel aan de Horthoekerweg ligt en ook tot onder de kruising Horhoekerweg/Ravenstraat en Weteringdijk ligt.



Figuur 17: 8 bar gasnet in de omgeving van de Weteringdijk

3.5. ORGANISATORISCHE EN BESTUURLIJKE ASPECTEN

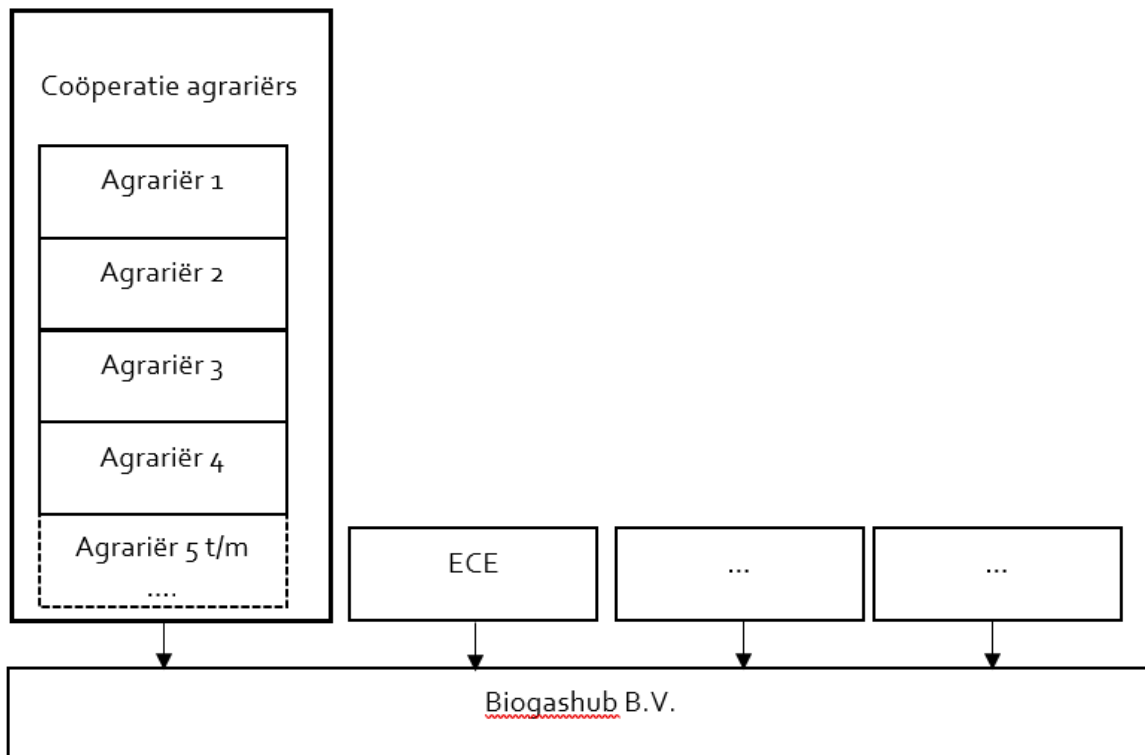
Er zijn meerdere mogelijkheden om de organisatie rondom een biogashub vorm te geven. Wanneer gekeken wordt naar de gerealiseerde biogashubs in Nederland dan zien we het volgende:

- Noord Deurningen: De agrariërs in Noord Deurningen hebben zich verenigd in Energie Coöperatie IJSKOUD U.A. Hierbij hebben de agrariërs de keuze gemaakt om de mestvergistingsinstallaties zelf in eigendom en beheer te hebben. Het biogasnetwerk is in handen van Cogas.
- Oxe: De agrariërs in Oxe hebben zich verenigd in de Coöperatie O.G.G. Oxe Geeft Gas U.A. Deze coöperatie bevindt zich samen met een ingenieursbureau, logistieke partner en een bouwer van vergisters in een overkoepelende B.V. De overkoepelende B.V. heeft de mestvergistingsinstallaties en het biogasnetwerk in eigendom en beheer.

Beide vormen hebben voor- en nadelen. Eigendom en beheer in eigen hand, zoals bij Noord Deurningen, zal er waarschijnlijk toe leiden dat de agrariërs zich maximaal inzetten om problemen met de mestvergistingsinstallatie te voorkomen. Daarentegen heeft elke agrariër een relatief groot risico mocht de installatie niet goed werken. Verder geeft het in handen geven van het biogasnetwerk in handen van een

derde partij een sterke afhankelijkheidspositie. Om een goede onderhandelingspositie ten opzichte van deze derde partij te hebben is het aan te bevelen dat de agrariërs zich verenigen. Voor een organisatievorm zoals bij Oxe kan worden gekozen om het risico bij de deelnemende agrariërs te reduceren; het risico verschuift naar de B.V. Binnen de B.V. kunnen afspraken worden gemaakt over onder andere beheer en onderhoud.

Onderstaand figuur geeft een dergelijke organisatievorm weer, waarbij de Energie Coöperatie Epe (ECE) als partij binnen de overkoepelende B.V. is opgenomen. De energiecoöperatie kan hiermee zijn leden ook laten investeren en meebeslissen over de toekomst van de biogashub.



Figuur 18: Organisatievorm met een coöperatie van agrariërs en een overkoepelende B.V.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1. CONCLUSIES

In dit onderzoek zijn twee biogashubs onderzocht (productie-transport-gebruik), één met 4 agrariërs en één met 6 agrariërs. Van beide biogashubs is een biogasvariant en een groengasvariant uitgerekend. Uit dit onderzoek blijkt dat alle varianten met de op dit moment ingevulde financiële variabelen onvoldoende rendabel zijn. Hierbij moet nog onderzocht worden of er eventueel een geschikte afnemer op het industrieterrein Eekterveld te vinden is voor het afnemen van biogas. De gebouwen van Triada aan de Jasmijnstraat lijken nu al niet voldoende warmte te gebruiken, niet op jaarbasis en zeker niet in de zomer, om biogas rechtstreeks aan te kunnen leveren. Dus dit hoeft niet verder onderzocht te worden. Mogelijk kan in de toekomst wel aangesloten worden bij een groter warmtenet dat deels wordt voorzien van warmte uit biogas. Wat betreft groengas kan worden geconcludeerd dat er meerdere mogelijke netvlakken zijn om op aan te sluiten. Een QuickScan van de netbeheerder kan meer inzicht geven¹⁶.

Ondanks dat de uitgerekende varianten onrendabel zijn hoeft er niet geconcludeerd te worden dat het niet mogelijk is om een financieel rendabele biogashub langs de Weteringdijk neer te zetten. Ten eerste is het mogelijk dat er nog meerdere agrariërs – met idealiter mee biogasproductie - aan de biogashub gekoppeld kunnen worden, waardoor de netwerkkosten (leiding, fakkels, invoedstation) over meer m³'s verdeeld kunnen worden. Ten tweede: de kosten zijn gebaseerd op de praktijk, niet specifiek op deze biogashub, het opvragen van offertes kan in beeld brengen of de kosten representatief zijn. Ten derde: er zijn mogelijk nog extra inkomsten uit bijvoorbeeld de CO₂-heffing, energiebelasting en HBE's te krijgen. Tot slot: kan het model met een centrale vergister mogelijk nog interessant zijn (zie paragraaf 2.4.4). Mocht het zo zijn dat na aanscherping van deze variabelen er nog steeds geen financieel rendabele biogashub is kan een (nog te zoeken) investeringssubsidie uitkomst bieden.

Wat betreft de organisatievorm lijkt het - al kijkende naar de organisatievormen van de bestaande biogashubs - voor de hand liggend dat de agrariërs zich verenigen in een coöperatie. Of er vervolgens wordt gekozen voor een overkoepelende B.V. waarin meerdere organisaties zich verenigen of dat er alleen een coöperatie wordt opgericht is onderwerp van nader onderzoek.

Tot slot kan geconcludeerd worden dat een biogashub (substantieel) kan bijdragen aan de energie- en klimaatdoelen. Het vervangen van aardgas door biogas vermindert de uitstoot van broeikasgassen. Volgens www.CO2emissiefactoren.nl wordt er bij het directe verbruik van aardgas 1,788 kg CO₂ per NM₃ uitgestoten en bij het uitstoten van Groengas (gemiddeld) 0,00 kg CO₂ per NM₃ uitgestoten. Wanneer gekeken wordt naar de opbrengsten in biogas en groengas is een vermindering van enkele honderdduizenden kilo's CO₂ mogelijk. Hierbij moet de nuance worden gemaakt dat er in de voorketen van biogas wel degelijk CO₂-uitstoot, dit komt door bijvoorbeeld de winning en productie van de benodigde materialen en brandstoffen om de materialen te maken en transporteren, maar dan nog is er een vermindering van de CO₂-uitstoot.

¹⁶ <https://www.liander.nl/grootzakelijk/aansluitingen/offerte-aanvraag>

4.2. AANBEVELINGEN

Vanwege het opdrachtgeverschap van de gemeente Epe, dat zij gemandateerd heeft aan de Stichting Energie Coöperatie Epe (SECE), worden hier aanbevelingen aan beide partijen gegeven.

Gemeente

1. Ondersteun SECE/ECE in het contact met de agrariërs. Binnen de gemeente Epe is een accountmanager landbouw aanwezig die SECE/ECE kan ondersteunen bij het contact leggen en onderhouden. Tevens kan het concept biogashub ter sprake worden gebracht in toekomstige bijeenkomsten die deze accountmanager landbouw waarschijnlijk gaat organiseren. Tijdens deze bijeenkomsten kan biogas één van de onderwerpen zijn die ter sprake wordt gebracht.
2. Ondersteun SECE/ECE en de agrariërs in het contact met de provincie over onder andere een eventuele investeringssubsidie. Een biogashub kan een deel van de energie- en klimaatdoelen invullen door hernieuwbaar gas te leveren. Dit hernieuwbare gas is van belang om bepaalde sectoren, zoals de industrie, te verduurzamen. Vanwege de maatschappelijke noodzaak kan het (extra) subsidiëren van een biogashub verantwoord worden.
3. Faciliteer SECE/ECE in het contact met mogelijke biogasafnemers op het industrieterrein Eekterveld. Op het Eekterveld is bijvoorbeeld reeds een E-team aanwezig dat nadenkt over het verduurzamen van het industrieterrein. In dit contact kan de gemeente faciliteren. Daarnaast zijn en worden voor meerdere bedrijven op het industrieterrein, in opdracht van de gemeente, energiestudies uitgevoerd door een adviesbureau. Aan de hand van deze energiestudies kan gekeken worden met welke bedrijven contact kan worden opgenomen voor het eventueel afnemen van biogas.
4. Bekijk de mogelijkheden van het koppelen van de biogashub aan een mogelijk toekomstig warmtenet of aan een individueel bedrijf met behoefte aan hernieuwbaar gas op onder andere het industrieterrein Eekterveld.

SECE en ECE

1. Onderhoud het tijdens dit onderzoek opgebouwde contact met de agrariërs. Om een biogashub te kunnen ontwikkelen is de medewerking van de agrariërs noodzakelijk.
2. Onderhoud niet alleen het contact maar bouw het contact ook uit in kwaliteit door intensiever contact te hebben en kwantiteit door meerdere potentiële deelnemers te betrekken. Hoe meer agrariërs meedoen, hoe rendabeler de businesscase kan worden. Dit komt doordat de kosten voor onder andere het leidingnetwerk en de gasopwerking (in geval van groengas) door meer opbrengsten van m³'s (bio)gas gedeeld kunnen worden.
3. In dit onderzoek zijn op de praktijk gebaseerde aannames voor de investerings- en exploitatiekosten gedaan. Het is goed om deze kosten nader te onderzoeken en per onderdeel offertes van meerdere partijen op te vragen.
4. In dit onderzoek zijn al een aantal opties benoemd om meer inkomsten aan te boren, zoals het halen van extra inkomsten uit de CO₂-heffing en het ten goede laten komen van de energiebelasting van een afnemer aan de biogashub. Onderzoek dit verder. Een mogelijk toekomstig verdienmodel voor groengas kan bijvoorbeeld liggen in het aanbieden van HBE's op de markt³⁷.
5. Ga in overleg met de gemeente en provincie over de huidige beschikbaarheid aan subsidies. Om een biogashub op dit moment rendabel te maken is een investeringssubsidie benodigd.

³⁷ <https://ekwadraat.com/diensten/energie-subsidie/hbe-route/>

6. Onderzoek of het mogelijk is om de beschikbare mest in een centrale vergister te laten vergisten. Niet alle agrariërs hebben voldoende mest om een op het eigen erf een mestvergister financieel rendabel te laten draaien.



Energie
voor het
landschap