COLSEN, ADVIESBURO VOOR MILIEUTECHNIEK B.V.

RAPPORT



Procesbeschrijving

Coöperatie Wijnjewoude Energie Neutraal
Bijlage bij aanvraag omgevingsvergunning

Versie 1.0
4 maart 2026

Kreekzoom 3 | 4561 GX Hulst
T 0114 31 15 48 | E info@colsen.nlinfo
KvK 22050688 | BTW [redacted]

www.colsen.nl

Colsen
water, energy & environment

Rapporttitel:	Procesbeschrijving
Projectnummer:	001382
Versie:	1.0
Datum:	4 maart 2026
Klant:	Coöperatie Wijnjewoude Energie Neutraal
Adres:	Tolleane 3A, 9241 WH
Website:	https://www.wen.frl/
Contactpersoon:	[redacted]
Telefoonnummer:	-
Mobiel nummer:	-
E-mail:	
Uitgevoerd door:	Colsen, Adviesburo voor milieutechniek b.v.
Adres:	Kreekzoom 3, 4561 GX Hulst, NL
Website:	www.colsen.nl
Contactpersoon:	[redacted]
Telefoonnummer:	+31 (0) 880 033 200
Mobiel nummer:	+31 (0) 6 [redacted]
E-mail:	[redacted]@colsen.nl
Auteur:	[redacted]
Handtekening:	[redacted]
Goedgekeurd door:	[redacted]
Handtekening:	[redacted]

Niets uit dit drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Colsen, Adviesburo voor Milieutechniek b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

1. Inleiding

De Coöperatie Wijnjewoude Energie Neutraal (vanaf hier WEN) is een samenwerking van een gezamenlijke duurzame dorpsdroom: 'In 2025 produceren we in Wijnjewoude minimaal zoveel duurzame energie als we in ons dorp nodig hebben.' Het is derhalve geen zuiver commerciële onderneming maar een vanuit de samenleving gedragen initiatief om de afhankelijkheid van aardgas te reduceren. Enerzijds door het reduceren van het (aard)gasverbruik, anderzijds door het opwekken van elektriciteit middels een reeds gerealiseerd zonneveld en middels het opwekken van groen gas door het vergisten van rundveemest. In 2020 werd door de gezamenlijke huishoudens in Wijnjewoude circa 1,8 mln./m3 gas verbruikt op jaarbasis. Doel is om dit te reduceren tot 1 mln./m3 per jaar middels isolatie en door decentrale opwekking zoals bijvoorbeeld (hybride) warmtepompen.

Middels mono-mestvergisting wordt beoogt om het resterende (aard)gasverbruik centraal op te wekken door groen gas te produceren vanuit mest van rundveehouders die in de omgeving van de installatie zijn gesitueerd.

2. Ontvangst

De rundveemest (dagverse drijfmest) wordt aangevoerd van derden en is daarmee een afvalstof. Er worden naast rundveemest geen andere mestsoorten en/of organische restproducten ingenomen. De mest is afkomstig van lokale rundveehouderijen en wordt dagvers opgehaald en ingevoerd in het vergistingssysteem, aanvoer vindt voornamelijk tijdens werkdagen plaats. Een vergistingsinstallatie is gebaat bij een zo stabiel mogelijk proces waarbij geleidelijke invoer van de dagverse mest gewenst is. Vanwege dit en om de weekenden te overbruggen is een buffertank aanwezig om de mest tijdelijk op de slaan.

Rundveedrijfmest (wordt dagelijks op de locatie aangevoerd door een tankwagen, De aangevoerde mest wordt aan de ingang van het terrein gewogen, belangrijk ter registratie en verdere procesopvolging. Vanuit de vrachtwagen wordt de mest verpompt naar een buffertank. De buffertank fungeert als tijdelijke opslagtank en heeft een verblijftijd van 4 dagen, daarnaast is het gebruik belangrijk voor een stabiel en continu vergistingsproces. De mest is afkomstig van lokale rundveehouderijen en wordt dagvers opgehaald. Om geurhinder naar de omgeving te vermijden is de buffertank overdekt en aangesloten op een luchtbehandelingssysteem. Op deze manier wordt emissie van eventuele vrijkomende verdringinglucht vermeden. Er vindt geen scheiding of ander proces plaats waarbij mest direct aan de omgevingslucht wordt blootgesteld. Hiermee wordt voorkomen dat eventueel vrijkomende verdringingslucht naar de buitenlucht wordt geëmitteerd.

De hiervoor genoemde vrachtwagen tankwagen maakt onderdeel uit van de mest mono mest vergistingsinstallatie en pendelt tussen de aangesloten rundveehouderijen en de installatie. De chauffeur is derhalve bekend met de route, de installatie en de omgeving. De chauffeur is bevoegd en opgeleid om de tankwagen zelf aan te sluiten op de buffertank.

3. Vergistingsproces

Na de ontvangst wordt de mest vergist. In een vergistingsinstallatie zal de organische fractie worden geconsumeerd door acidogene en methanogene bacteriën ter vorming van biogas, bestaande uit hoofdzakelijk methaan (CH4) en koolstofdioxide (CO2). Door een thermofiele vergistingsinstallatie vindt de vergisting zo efficiënt mogelijk plaats. Een thermofiele vergister is werkzaam bij 52°C.

3.1. AMFER® stikstofverwijdering

Een gedeelte van het digestaat, effluent van de anaerobe vergister wordt gerecirculeerd over een stikstofstripper, de AMFER® technologie. Het hoofddoel van de AMFER® in het kader van Groen gas Wijnjewoude is een gedeelte van de stikstof uit het digestaat verwijderen en terugwinnen als een waardevolle stikstofkunstmest zoals ammoniumsulfaat. Daarnaast is de stikstofconcentratie van het uitgaande AMFER® effluent sterk gereduceerd en is het ideaal als verdunningsstroom om potentiële ammonium toxiciteit in de anaerobe vergister te reduceren.

In de AMFER® wordt stikstof verwijderd uit de ingaande stroom en vervolgens teruggewonnen als stikstofmeststof. In het influent is stikstof voornamelijk als ammonium (NH_4^+) aanwezig. Dit ammonium vormt een chemische evenwicht met ammoniak (NH_3). Ammoniak is vluchtig en kan makkelijk uit het influent gestript worden met lucht. Het stripproces van ammoniak is sterk afhankelijk van de pH en temperatuur. Deze parameters zijn bepalend voor het evenwicht, hoe hoger de pH en temperatuur hoe meer ammoniak gestript kan worden uit het influent. Om de pH en temperatuur van het influent te verhogen zijn volgende acties noodzakelijk:

- CO_2, aanwezig in het influent strippen met verse lucht om de pH te verhogen. Dit proces gebeurt in de eerste AMFER® tank.
- Dosering van base (NaOH) indien de pH verhoging door CO_2 stripping onvoldoende is.
- Opwarmen van het influent tot een temperatuur van 60°C – 70°C.

De figuur onderaan de volgende pagina geeft schematisch een overzicht van de AMFER® installatie, de werking is als volgt:

Het influent (e.g., digestaat) wordt tegenstrooms in contact gebracht met verse lucht aangeleverd door een blower. Dit resulteert in stripping van CO_2 uit de vloeistof en bijgevolg een verhoging in pH. Een deel van het influent wordt continu gerecirculeerd en bovenaan gesproeid over het eerste compartiment. Deze recirculatie is belangrijk om een goede uitwisseling te krijgen tussen vloeistof en lucht voor voldoende CO_2 verwijdering. Na het eerste compartiment wordt het product opgewarmd via een externe warmtewisselaar. In de opeenvolgende compartimenten (2,3,4 en 5) wordt de vloeistof continu gerecirculeerd en bovenaan gesproeid, ten behoeve van NH_3 stripping. Aan het uiteinde van het 5^e compartiment wordt het stikstofarme effluent afgevoerd en stroomt het richting de anaerobe vergister of naar de anaerobe navergister.
In de AMFER® installatie is er een counter-current flow tussen vloeistof en lucht. De recirculatielucht wordt ingebracht in het laatste compartiment (5) en stroomt richting het eerste compartiment. In elk compartiment worden de lucht en vloeistof in nauw contact gebracht, met als resultaat stripping van NH_3 uit de vloeistoffase naar de gasfase.

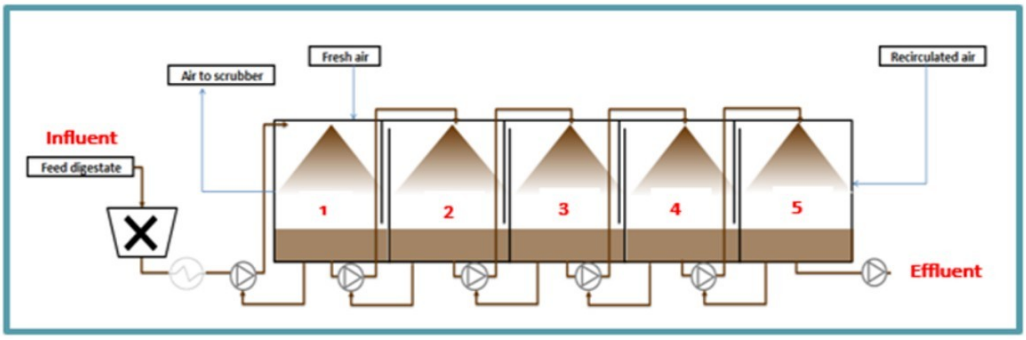
Een gecombineerde luchtstroom wordt behandeld in een wasinstallatie. Enerzijds de uitgaande lucht van de CO_2 stripper, anderzijds de met ammoniak verzadigde luchtstroom. De gecombineerde luchtstroom wordt getransporteerd naar de grote gaswasser, maar stroomt eerst langs een druppelvanger ter verwijdering van condensaat. In de grote gaswasser wordt de bulk aan ammoniak NH_3 uit de gasstroom verwijderd door dosering van een zuur.

De uitgaande stroom van de grote gaswasser wordt vervolgens onderverdeeld in twee deelstromen:

1. Recirculatie lucht, NH_3-arm en getransporteerd naar NH_3 striptank 5, om opnieuw ammoniak te verwijderen uit het digestaat.
2. Spuilucht, een gedeelte van de lucht getransporteerd naar de kleine wasser.

In de kleine gaswasser wordt ammoniak verder verwijdert tot een concentratie lager dan de emissie grenswaarden. De uitgaande luchtstroom stroomt naar het luchtbehandelingssysteem. Naast de spuilucht van de AMFER® ontvangt de kleine gaswasser ook de verdringingslucht van beide buffertanks (koemest en digestaat).

Het eindproduct van de AMFER® technologie is een stikstofkunstmest (275 kg N/d verwijderd). De stikstofkunstmest wordt opgeslagen in een opslag tank. Vanaf deze opslagtank wordt de kunstmest oplossing getransporteerd met een vrachtwagen naar de betrokken partijen.



3.2. Thermofiele anaerobe navergisting

De navergister ontvangt twee stromen, afhankelijk van de operationele omstandigheden wordt een bepaalde verdeling geselecteerd:

1. Een gedeelte van het digestaat, effluent uit thermofiele anaerobe vergisting.
2. Een gedeelte van het stikstof-arme AMFER® effluent.

De navergister heeft hydraulische verblijftijd van 4 dagen. Het hoofddoel van deze navergister is de additionele productie van biogas en terugwinning van warmte. Bovenop de navergister is een “gasbuffer” geïnstalleerd, belangrijk voor biogas opslag en drukstabilisatie in het systeem.

3.3. Digestaat buffertank

Het effluent van de navergister (digestaat) wordt verpompt naar een buffertank van digestaat. Na de aanvoer en lossen van dagverse rundveedrijfmest wordt de vrachtwagen opnieuw gewogen en opgevuld met digestaat vanuit de buffertank. Om geurhinder naar de omgeving te vermijden is de buffertank overdekt en aangesloten op het geurbehandelingssysteem. Op deze manier wordt emissie van eventuele vrijkomende verdringinglucht vermeden. Bovenop de digestaat buffertank is een “biogas ballon” geïnstalleerd, belangrijk voor biogas opslag en drukstabilisatie in het systeem.

3.4. Ammoniakwasser

De circulatielucht uit de AMFER-striptanks zal door het proces een hoge concentratie ammoniak bevatten. Dit ammoniak wordt middels een luchtwasser omgezet in een meststof die gebruikt kan worden in de land-en tuinbouw.

De luchtwasser bestaat uit twee trappen. De eerste trap haal ongeveer 95% van het aanwezige ammoniak uit de circulatielucht. Na de eerste trap wordt 85-90% van de luchthoeveelheid terug naar de striptank geblazen om het proces van vooraf aan te beginnen. Het resterende deel zal via een tweede trap nogmaals gewassen worden om zo de lucht af te kunnen voeren naar de omgeving.
Om het ammoniak uit de lucht te halen wordt er gebruik gemaakt van zwavelzuur. Dit zuur wordt in bulk aangevoerd en wordt opgeslagen in een dubbelwandige opslagtank. Een doseerinstallatie zal het zuur verpompen naar de luchtwasser. Vanuit de wasser zal het geproduceerde ammoniumsulfaat middels een pomp naar de opslagtank worden afgepompt.

3.5. Luchtbehandeling

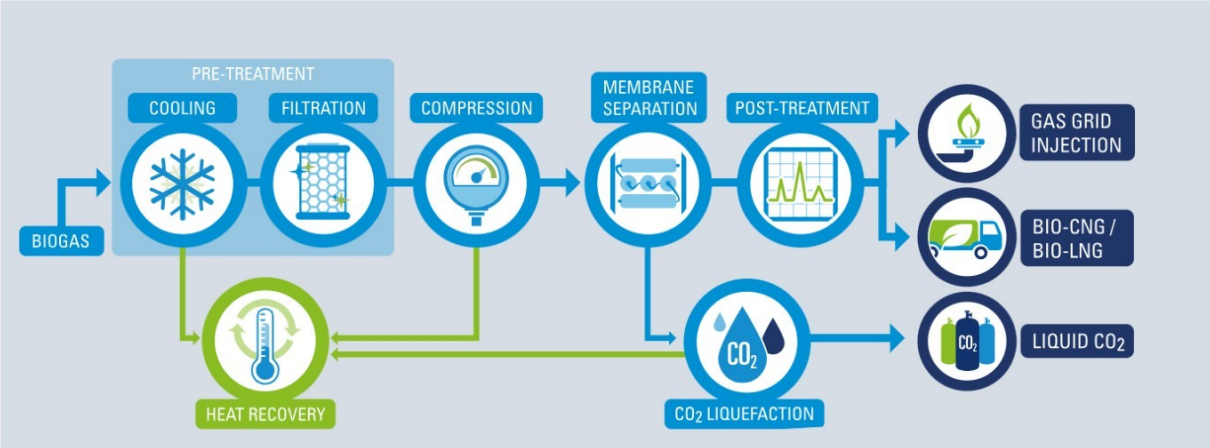
Het luchtbehandelingssysteem behandelt de afgassen van de mestbuffertank, de digestaatbuffertank(s) en de AMFER® luchtwasser. De afgassen afkomstig van de mestbuffertank wordt via de digestaatbuffertank(s) geleid. Daarna wordt deze stroom samengevoegd met de afgasstroom van de AMFER® luchtwasser. De gezamenlijke afgasstroom wordt behandeld in achtereenvolgens een zure wasser en een biotricklingfilter en een actief koolfilter, ter verwijdering van ammoniak en geur.

3.6. Boiler/ warmtepompen

Een aantal processen vragen om een hogere temperatuur dan de buitenlucht. Een warmtepomp kan hiervoor zorgen. In de wintermaanden kan er op bepaalde momenten behoefte ontstaan aan meer warmteproductie. Hiervoor wordt een gasboiler geplaatst welke in de winterdagen of bij piekvragen voor warmte zorgt. Tijdens de wintermaanden of bij piekvragen kan het nodig zijn dat hiervoor een gasboiler wordt gebruikt. Met een boiler wordt de vergister hier in ondersteund. Er is uitgegaan van een worst-case situatie waarbij er geen gebruikt gemaakt wordt van elektrische boilers..

3.7. Biogasontzwaveling/ gasopwerking

Het geproduceerde biogas dient opgewaardeerd te worden alvorens het gebruikt kan worden voor additionele toepassingen, zoals injectie op het gasnet. Een technologie ontwikkeld door Bright Renewables wordt gebruikt voor gasopwaardering. Onderstaande figuur geefteen overzicht (zie onderstaande figuur).



3.8. Biogas voorbehandeling

Biogas afkomstig van de vergister is verzadigd met water en omvat verschillende verontreinigingen zoals waterstofsulfide (H2S) en siloxanen omwille hiervan is een voorbehandelingsstap noodzakelijk. De biogasvoorbehandeling is onderverdeeld in twee stappen: biogas koeling en biogas filtratie.

Het geproduceerde biogas in de thermofiele anaerobe vergister en navergister heeft een temperatuur van 50 - 55°C en wordt in de eerste voorbehandelingsstap gekoeld tot een temperatuur van 5°C. Door de temperatuur van het biogas te verlagen in een biogaskoeler (condensatie) wordt het meeste water verwijderd. Het geproduceerde condenswater wordt afgevangen en vervolgens afgevoerd. Na de koeler wordt het gas vooraf gecomprimeerd tot een druk van 150 mbar. Voorcompressie is noodzakelijk om het gas van de inlaat van de voorbehandeling naar de biogascompressor te duwen, zodat de benodigde inlaatdruk wordt bereikt.

Na de koelstap is het noodzakelijk om waterstofsulfide (H2S) en andere verontreinigingen (zoals VOC's en siloxanen) te verwijderen door middel van biogas filtratie. Het verwijderen van deze componenten is noodzakelijk ter bescherming van de membranen en het behalen van de vooropgestelde specificaties van het gasnet of andere toepassingen. Waterstofsulfide (H2S) en andere verontreinigingen (VOC's en siloxanen) worden uit het biogas verwijderd met behulp van actief koolfilters. Het biogas wordt geanalyseerd voor, tussen en aan de uitgang van ieder filtratievat. Door actief de verzadiging van het actief kool te monitoren, kunnen ze op het juiste moment worden vervangen. Twee filters zijn noodzakelijk voor verwijdering van H2S uit het biogas en één filter voor het verwijderen van VOC's en siloxanen. Om te zorgen dat de actief koolfilters goed werken, moet het biogas 0,1 tot 0,2 % O2 bevatten. De optimale O2 concentratie in de actief koolfilters wordt gehanteerd door middel van een luchtdoseersysteem.

3.9. Biogas compressie

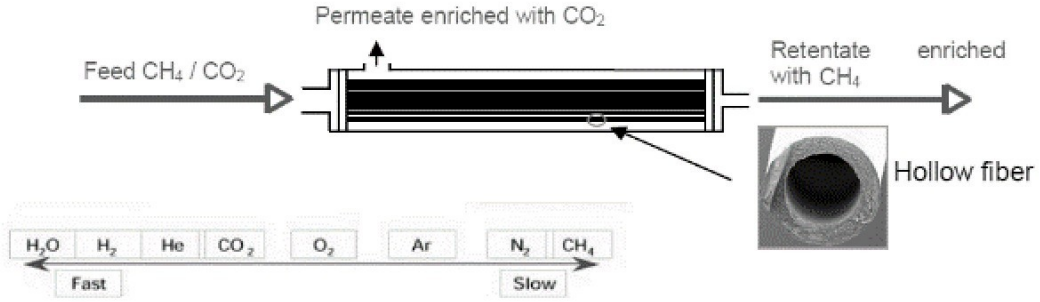
Na voorbehandeling van het biogas wordt het biogas gecomprimeerd met behulp van een compressor tot de benodigde druk voor verdere membraanscheiding. Afhankelijk van de vereiste gasoutput en specificatie varieert de resultante druk tussen 12 en 16 bar. Door de druk van de gasstroom te verhogen neemt de temperatuur toe, omwille hiervan wordt na gascompressie het gas opnieuw afgekoeld ter verwijdering van het laatste vocht in het biogas. De compressoren zijn vrij van milieubelastende emissies maar zijn wel een significante geluidsbron (afhankelijk van de specificaties).

3.10. Warmte terugwinning

De biogascompressor verbruikt een aanzienlijke hoeveelheid elektriciteit, een groot deel van deze energie kan worden omgezet in bruikbare warmte. Het warmteterugwinningssysteem, ontworpen door Bright Renewables koelt de olie gebruikt in de compressor, met als doel maximale warmte terugwinning.

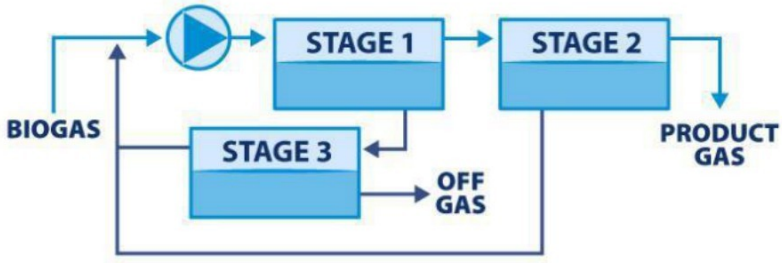
3.11. Membraanscheiding

Nadat het biogas gecomprimeerd is tot een druk van 12 tot 16 bar, wordt het biogas geleid door selectieve membranen. Het scheidingsprincipe is voorgesteld in de figuur op volgende pagina en gebaseerd op het verschil in doorlaatbaarheid van CO2 en CH4. Per membraanmodule zijn er twee uitgaande stromen aanwezig: CO2 rijk permeaat en retentaat aangereikt met methaan CH4.



Figuur - Scheidingsprincipe membraantechnologie gebruikt in opwaardering van biogas

Bright Renewables maakt gebruik van een drie-staps membraanscheiding configuratie zoals weergegeven in onderstaande figuur. De permeaatstroom van iedere membraanmodule wordt continu gerecirculeerd in het proces om finaal de hoogste efficiëntie (>99,5%) en het laagste methaanverlies (<0,5%) te verkrijgen.



Figuur - Configuratie membraan technologie gebruikt in opwaardering van biogas.

3.12. Biogas nabehandeling

Nadat CO2 en methaan (CH4) zijn gescheiden door de membraanmodules, is het biomethaan bijna klaar om in het gasnetwerk geïnjecteerd te worden. Een belangrijke nabehandelingsstap is de injectie van THT. Een proces dat tetrahydrothiofeen (THT) in het biomethaan injecteert, om het gas zijn kenmerkende geur te geven zodat het voldoet aan de specificaties van het gasnet en zodat het veilig kan worden gedetecteerd in geval van een lek.

De exacte samenstelling van het biomethaan (CH4, CO2, N2 en O2) wordt continu bepaald door middel van een gaschromatograaf.

3.13. Fakkel

De fakkel betreft een noodvoorziening om biogas te verbranden in plaats van ongecontroleerd te emitteren. Bij ongecontroleerd emitteren zou een onveilige situatie kunnen ontstaan. In de representatieve bedrijfssituatie wordt niet gefakkeld.

In het geval van een stroomstoring is er een risico dat een automatische fakkelinstallatie niet zal functioneren doordat de benodigde stroom voor de ontsteking ontbreekt. Daarnaast kan het zijn dat door een stroomstoring de meet- en regelapparatuur wegvalt, waardoor er onnodige emissies kunnen plaatsvinden. Om risico's uit te sluiten is er een noodaccu aanwezig welke inwerking zal treden bij het wegvallen van de netspanning. Hierdoor is er geen noodstroomaggregaat benodigd.

Colsen

water, energy & environment

E-mail: info@colsen.nl
Tel.: +31 (0)114 – 31 15 48
Kreekzoom 3 · 4561GX · Hulst
Nederland

www.colsen.nl

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

P Art. 5.1 lid 5

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de onevenredige benadeling welke, in uitzonderlijke gevallen, wordt toegebracht aan een ander belang dan genoemd in art. 5.1 de leden 1 en 2, bij andere informatie dan milieu-informatie.