



Projektbeskrivelse

- udvidelse af Agri Energy Vrå

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	3	Udvidelse af biogasanlægget.....	11
Andelsmodellen	4	Reaktortanke.....	11
Lokale arbejdspladser	4	Modtagehal	11
Overskudsvarme til lokal fjernvarme	4	Biomasseflow.....	11
Lokalområdet.....	5	Opgraderingsanlæg, LBG og CCUS	12
Beskrivelse af anlægget i dag	6	Placering	12
Biogasanlæg.....	6	Biogasproduktion	12
Ind- og udlevering af flydende biomasse	6	Decentrale biomasselagre	12
Reaktortanke.....	6	Klimaeffekter	14
Pumpebygning	7	Situationsplan.....	15
Modtagehal og separation.....	7		
Andre anlæg og bygninger.....	7		
Gasrensning og forædling.....	8		
LBG og CCUS	8		
Pyrolyseanlæg fra SkyClean.....	9		
Pyrolyse	9		
Kraftvarmeanlæg.....	10		
Administrations- og personalefaciliteter	10		



Indledning

Agri Energy Vrå ønsker at udvide kapaciteten på biogasanlægget på Smidstrupvej 445.

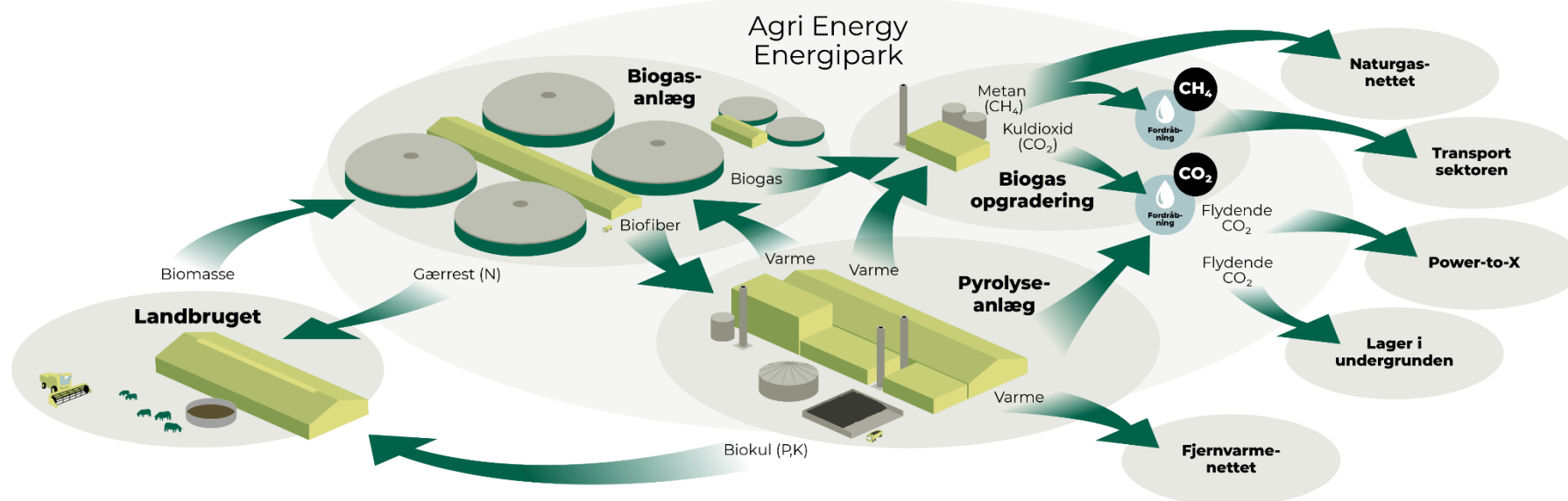
Virksomheden er allerede i dag bygget op omkring flere processer, som samlet set sikrer en intern cirkulær økonomi på virksomheden.

En effektiv udnyttelse af landbrugets restprodukter er omdrejningspunktet for anlægget, hvor bl.a. det store potentiale i biomasse fra halm kan udnyttes, på grund af anlæggets særlige evne til at behandle biomasse med højt tørstofindhold.

Figuren herunder illustrerer alle de interne sammenhænge og afhængigheder internt på virksomheden og med omverdenen. I denne projektbeskrivelse kan du læse mere om de enkelte delprocesser i hele energiparken.

Det samlede anlæg med både biogas- og pyrolyseanlæg, gør det muligt at udnytte næsten hele potentialet i den biomasse der behandles på anlægget. Den del af biomassen der ikke bliver udnyttet til gasproduktionen i biogasanlægget, bidrager med værdi til pyrolyseanlægget, ligesom pyrolyseanlægget bidrager med pyrolysegas til energiformål på biogas-anlægget.

Når biomassen udnyttes fuldt ud, betyder det at biogasanlægget har den størst mulige klimaeffekt og økonomisk potentiale!



Lokal forankret virksomhed

Lokal forankring er et nøgleord for Agri Energy Vrå. Lokale landmænd leverer biomasse til anlægget, som producerer lokal grøn energi. Når det er de lokale landbrug der leverer råvaren, skal gevinsten også blive hos de lokale landbrug. Landmændene får en ekstra indtjening i deres landbrugsvirksomheder, og kan dermed være med til at udvikle deres virksomheder endnu mere, og det sikres at de skabte værdier bliver i nærområdet.

Andelsmodellen

I dag er Agri Energy Vrå ejet af Daniel Overgaard Pedersen og DBC (Danish Bio Commodities), men i forbindelse med udvidelsen af biogasanlægget, udvides også ejerkredsen.

Lokale landmænd inviteres ind som medejere af virksomheden, med baggrund i andelstankegangen, hvor landmændene bliver medejere af biogasanlægget via leveringsrettigheder. Etableringen af dette andelselskab er allerede godt i gang, og der er afholdt flere stormøder med interesserede landmænd, både planteavlere og husdyrproducenter. I alt forventes det at mellem 100 og 200 nordjyske landmænd tegner sig som andelshavere, og dermed bliver medejere af biogasanlægget.

Det lokale ejerskab giver en leveringsikkerhed af lokal biomasse til biogasanlægget. Det sikrer minimal transport af biomassen og sikrer at de skabte værdier, holdes i lokalområdet.

Når vi løfter i flok, er det muligt at etablere et langt større og mere effektivt biogasanlæg, end hvis hver andelshaver skulle bygge sig eget. Et stort biogasanlæg er også forudsætningen for at moderne teknologier som fremstilling af LBG og biokul kan bygges på. Investeringer og driftsomkostninger der ville være alt for store på et mindre biogasanlæg.

Andelshaverne afregnes for biomassen ved overskudsdeling. Overskuddet fra driften udbetales til andelshaverne efter en trappemodell der sikrer at overskuddet fordeles 50/50 mellem andelshavere og øvrige ejere,

men i takt med at indtjeningen på virksomheden øges, øges også den procentvise udbetaling til andelshaverne.

Denne model sikrer at når de fremtidige omkostninger til energi og klimaafgifter stiger for andelshavernes landbrugsbedrifter, vil indtjeningen fra biogasanlægget samtidigt stige.

Lokale arbejdspladser

Biogasanlægget beskæftiger i dag omkring 20 medarbejdere direkte på anlægget. Arbejdsopgaverne består af administration, drift og vedligeholdelse af anlægget.

Udover direkte ansatte på biogasanlægget giver virksomheden anledning til jobskabelse udenfor biogasanlægget, i forbindelse med transport af biomasse, byggeri, serviceydelser, vedligehold samt fastholdelse af eksisterende arbejdspladser i landbruget.

De mange arbejdspladser på biogasanlægget er både lokale og varige, samtidigt med at de retter sig mod mange forskellige uddannelsesretninger og lønniveauer.

Efter udvidelsen, forventes det at virksomheden vil beskæftige omkring 30 medarbejdere direkte på anlægget, og mindst 30-40 yderligere arbejdspladser i følgeerhvervene.

Overskudsvarme til lokal fjernvarme

Produktionen på biogasanlægget er designet til at udnytte energien og næringsstofferne i biomassen bedst muligt. Selv når energien er udnyttet flere gange internt på biogasanlægget, vil der efter udvidelsen være en stor mængde overskudsvarme fra processerne hele året.

Som en sideeffekt til udvidelsen af biogasanlægget, planlægges det derfor i samarbejde med Løkkensvejens Kraftvarmeværk og Løkken Varmeværk, at etablere en ny fjernvarmeledning mellem de to varmeværker og Agri Energy Vrå, og dermed forsyne mellem 1.200-1.800 husstande med grøn overskudsvarme fra biogasanlægget.



Ud over den grønne varmeprofil, kan varmekunderne også mærke det direkte på deres varmeregning, hvor forbrugerne, ifølge Løkkensvejens Kraftvarmeværks egne beregninger, vil opleve en besparelse på forventet 10.000 kr. pr. husstand. En besparelse der både gavner privatøkonomien, men også kan påvirke huspriserne i opadgående retning.

Lokalområdet

Agri Energy Vrå er fuldt bevidste om, at virksomheden fylder en del i landskabet og skaber ekstra trafik på landevejene. Både nu og i fremtiden. Derfor gør vi alt hvad vi kan, for at undgå at være til unødige gene for vores nærområde.

For eksempel har vi som et af de første biogasanlæg i Danmark, med succes etableret et rørsystem der forbinder 10 landbrugsejendomme med biogasanlægget, således gylle kan pumpes dels til og fra anlægget, men også direkte ud til markerne ved udbringning. Dette reducerer vejtransporten, og mindsker dermed trafikken, og det kan også være medvirkende til at reducere lugtgener.

Som en virksomhed der udspringer af landbruget, har vi naturligvis også stor interesse i beskytte naturen omkring virksomheden, og sikre at de omkringboende har adgang hertil, og kan udnytte de rekreative muligheder der kan skabes her.

I øjeblikket er vi sammen med lystfiskerne og Hjørring Kommune, i gang med et projekt med genslyngning af Rakkeby Å. I forbindelse med vandløbsrestaureringen etableres der en natursti langs åen, så omkringboende får bedre adgang til naturen. Realisering af projektet er igangsat i maj 2024.

Generelt har Agri Energy Vrå et stort ønske om at fortælle historien om lokal grøn energiproduktion, og vores del af løsningen på klimaudfordringerne. Virksomheden er åben for rundvisninger for interesserede, og senest har de tre nærmeste beboerforeninger været på virksomhedsbesøg, for at fortælle historien, og komme endnu tættere på vores nærområde.



Beskrivelse af anlægget i dag

Det samlede anlæg består af flere forskellige delelementer, der tilsammen udgør det samlede anlæg til energiproduktion og kulstoflagring.

Anlægselementerne har forskellige produktioner og udnytter hver især hinandens restprodukter som en industriel symbiose. I det følgende er de forskellige produktioner med tilhørende anlægsdele og deres sammenhæng beskrevet.

Biogasanlæg

Biogas produceres ved at organisk materiale nedbrydes i en atmosfære uden ilt. Processen sker naturligt, og fremskyndes på Agri Energy Vrå ved at holde en temperatur på 42-48°C i reaktortankene, hvor mesofile bakterier trives og omdanner biomassen til primært metan og kuldioxid.

Agri Energys biogasanlæg er udviklet til at kunne udnytte landbrugssektorens restprodukter til energiproduktion, behandler 196.000 ton biomasse om året.

Biomassen består primært af restprodukter fra landbrugsproduktionen, som fx halm, roetoppe, kartoffelpulp, dybstrøelse og gylle. Disse typer af biomasse kræver en lang opholdstid i biogasanlæggets tanke for at blive nedbrudt, idet de er meget fiberholdige.

Der produceres i dag ca. 13 mio. m³ biometangas.

Ind- og udlevering af flydende biomasse

Flydende biomasse som gylle modtages direkte via pumpeledning fra de tilsluttede 10 husdyrbrug, i anlægget indleveringstank. Fra indleveringstanken pumpes den flydende biomasse til pumpebygningen og herfra til biogasprocessen.

Efter endt behandling på biogasanlægget, har den flydende afgassede biomasse, været gennem systemet flere gange, og pumpes til sidst til anlæggets udleveringstank. Herfra pumpes biomassen til opbevaring

hos den enkelte modtager, klar til at blive anvendt som gødning på landbrugsjord.

Både ind- og udleveringstanke er på 4.000 m³, og forsynet med teltoverdækning. Ind- og udlevering sker gennem lukkede rørforbindelser via pumpestudser.

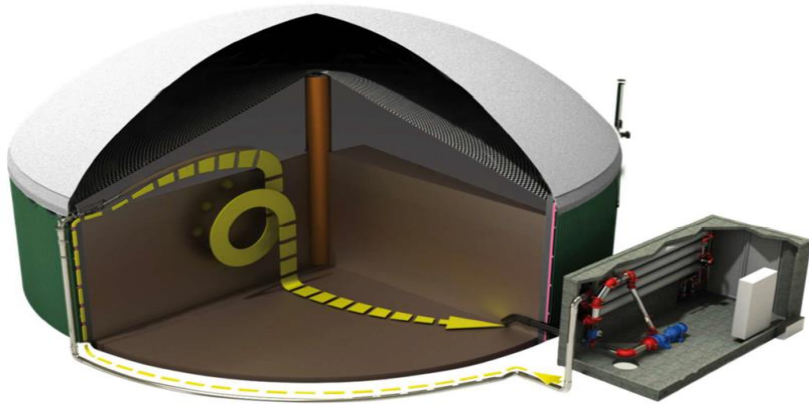
Reaktortanke

Biogasanlægget har i dag 6 reaktortanke på hver 10.000 m³. Hver reaktortank har en diameter på ca. 42 meter og en væghøjde på 8 meter.

Tankene er overdækket med en gastæt overdækning, bestående af en inder- og yderdug. Tankene fyldes med biomasse indtil ca. en meter til overkanten af den udvendige væg. Mellem den indvendige dug og biomasseniveauet i tanken, findes gaslageret. De seks reaktortanke har et samlet gaslager på ca. 37.000 m³ svarende til ca. 41 ton rå biogas. Totalhøjden på tankene inkl. overdækning er ca. 15 meter.

Reaktortankene "omrøres" ved at biomasse udtages fra bunden af tanken, ved hjælp af dyser sprinkles ud over biomassen. Dyserne er placeret over biomasseniveau i tanksiderne udvendigt på tanken og kan bevæge sig fra side til side. På denne måde kan dyserne tilsammen sprinkle hele overfladen i reaktortanken. Denne teknik sikrer at der hele tiden er et lodret flow ned igennem reaktortanken, sådan at et flydelag ikke opstår, og bundfald i tanken undgås.





Reaktortankene er delvist nedgravet, hvilket betyder at vedligehold af dyser og mulighed for visuel kontrol gennem skueglas er tilgængeligt fra terrænniveau, hvor også gasblæsere og sikkerhedsventiler er placeret.

Pumpebygning

Omrøring af reaktortankene sker som tidligere nævnt ved hjælp af pumper. Mellem de seks reaktortankene er der derfor placeret en aflang pumpebygning, hvor alle pumper og rørforbindelser til biomasse samles.

Inden biomassen pumpes ind i reaktortankene, opvarmes biomassen ved hjælp af varmevekslere i pumpebygningen. Når biomassen pumpes rundt for at holde tanken omrørt, passerer biomassen igen varmevekslerne for at vedligeholde temperaturen i reaktortankene.

Tilsvarende køles den afgassede biomasse ved hjælp af varmevekslere, inden den afgassede biomasse, pumpes til udleveringstanken.

Al drift og vedligehold af pumpeystemet foregår indendørs i pumpebygningen, og eventuelt spild af biomasse i den forbindelse kan opsamles.

Modtagehal og separation

Dybstrøelse og anden lugtende biomasse modtages i dag i en mindre modtagehal på ca. 1.000 m².

I en tilsvarende hal sker der separation af den afgassede biomasse, ved hjælp af i alt 14 skruepressere. De mange skruepressere sikrer at anlægget kan gøre uafhængigt af fx vedligehold.

Den flydende del af biomassen pumpes herfra retur til biogasanlægget, og indgår i biogasprocessen på ny eller ledes til anlæggets udleveringstank.

Den faste andel af den afgassede biomasse, har opnået en tørstofprocent på 30-35 %, og snegles videre til et mindre mellemlager i bygningen. Der udtages årligt ca. 50.000 ton fibre fra separationsanlægget.

Begge haller er udstyret med hver sit kemiske luftrensningssystem Agri Airclean, der har en lugtreduktion på 83 %.

Andre anlæg og bygninger

På biogasanlægget der desuden andre mindre anlæg og bygninger. Størst af disse er den centrale plansilo på ca. 4.000 m², hvor halm samensileres med roer, efterafgrøder, kartoffelpulp mm.

Køreveje og andre udendørs arealer på biogasanlægget er befæstet med asfalt. De befæstede arealer er opdelt i rene og urene zoner. Alt overfladevand fra urene zoner ledes til biogasanlæggets lagune for opbevaring, mens overfladevand fra rene zoner udledes til Liver Å efter forsinkelsesbassin.

Lagunen til urent overfladevand har en kapacitet på 15.000 m³, hvor alt det opsamlede næringsholdige vand fra vinterhalvåret opbevares, og udnyttes til vanding af landbrugsarealerne i sommerhalvåret, hvor afgrøderne har brug for vandet, og der ikke er risiko for forurening af vandmiljøet.

Gasrensning og forædling

Biogas er en blanding af forskellige gasser, hovedsageligt metan (CH_4) og CO_2 .

Biogassen opgraderes til naturgaskvalitet ved at fjerne CO_2 og andre urenheder fra gassen, og får derved de samme forbrændingstekniske egenskaber som naturgas. Herefter er det muligt at afsætte gassen via naturgasnettet eller kan omdannes til flydende gas.

Opgraderingen af den fremstillede biogas, sker ved en absorptionsproces i én kolonne, hvor CO_2 -indholdet i biogassen optages i en amin-væske, og derved renses fra metangassen. Efterfølgende regeneres aminvæsken ved opvarmning til ca. 150°C i en anden kolonne, hvor CO_2 frigives. Til opgraderingsprocessen anvendes der overskudsvarme fra tørringen af fiberfraktionen til pyrolyse, mens restvarmen fra opgraderingsprocessen genanvendes til opvarmning af reaktortanke på biogasanlægget.

Den opgraderede biogas består nu af næsten 100 % rent metan, og kan via MR-stationen i Vrejlev tilføres naturgasnettet eller videreforædles til flydende gas – LBG.

Ved opgraderingsanlægget er der opstillet en flare (gasfakkel), der sikkert kan afbrænde den producerede gas når anlæggets gaslagre er fyldte, fx i forbindelse med vedligehold eller nedbrud.

LBG og CCUS

Agri Energy Vrå har netop fået miljøgodkendelse til etablering af anlæg til fremstilling af flydende gasser – LBG og LCO_2 .

LBG står for Liquefied Biogas, og fremstilles ved at den opgraderede biogas nedkøles til kryogen temperatur på omkring -162°C , hvorefter gassen skifter til flydende form.

Nedkølingen sker i en række trin, hvor gassen dels nedkøles og dels tryksættes. Gassen køles fra ca. $20-25^\circ\text{C}$ til ca. -160°C ligesom trykket hæves

til op mod 20 bar. Slutteligt lagres den nu kølede gas i lagertank på knap 60 m^3 under stort set trykfrie forhold (ca. 1,5 bar).

Fra et tankanlæg kan den flydende LBG omlastes til lastbiler og derfra transporteres til slutkunden. Omlastningen sker ved at koble studser fra lagertanken til lastbilens lagertank og derfra pumpe LBG fra den interne lagertank på anlægget til lastbilens tank.

LBG anvendes som et bæredygtigt alternativ til fossile brændstoffer fx i transportsektoren eller energitunge virksomheder uden tilslutning til naturgasnettet.

CCUS står for "Carbon Capture, Utilization, and Storage" og henviser til en teknologi hvor CO_2 -emissionen fra kraftværker, fabrikker eller fx opgradering af biogas opfanges, for derefter at genanvende eller lagre den opsamlede CO_2 i underjordiske geologiske formationer eller andre steder.

"Carbon Capture" henviser til selve fangsten af CO_2 , mens "Utilization" henviser til at bruge det opsamlede CO_2 til at producere nyttige produkter såsom kemikalier, brændstof, eller andre materialer. Endelig refererer "Storage" til at opbevare CO_2 sikkert og permanent, typisk i underjordiske geologiske formationer eller andre steder.

På Agri Energy Vrå findes CO_2 allerede i ren form i afkastet fra opgraderingsanlægget. Den opsamlede CO_2 renses yderligere for urenheder, inden den komprimeres ved at køle gassen og tryksætte den til ca. 20 bar. Når CO_2 gassen komprimeres bliver den flydende. Den flydende CO_2 oplagres i traditionelle gastanke, indtil afsætning til tredje part. Afhentning af flydende CO_2 vil ske med lastbil.

LBG-anlægget og anlægget til fremstilling af flydende CO_2 (LCO_2) er kendte og gennemprøvede teknologier, er pt. endnu ikke etableret på anlægget.



Pyrolyseanlæg fra SkyClean

Pyrolyse er en termisk nedbrydningsproces, hvor organisk materiale, udsættes for høje temperaturer i en atmosfære uden ilt. Under denne proces opdeles det organiske materiale i mindre molekyler som gas, olie og fast kulstof, kaldet biokul.

Olie- og gasdelen udgør ca. halvdelen af kulstofindholdet mens biokul udgør den anden halvdel. Olie- og gasdelen anvendes til lokal energiproduktion på Agri Energy Vrå, og fortrænger derved fossil energi, mens biokullene udbringes på landbrugsjord som gødnings- og jordforbedringsmiddel. Biokullene fungerer samtidigt som kulstoflager i landbrugsjorden, idet biokullene nedbrydes meget langsomt, med en forventet nedbrydningstid på langt mere end 1.000 år.

Pyrolyseanlægget er Stiesdals SkyClean-anlæg, og anlægget placeres i en særskilt pyrolysebygning på ca. 1.600 m². I pyrolyseanlægget modtages separerede biomasse fra mellemlageret i separationsbygningen, og fiberfraktionen indføres direkte i tørreanlægget.

I stedet for konventionel varmluftstørring anvendes overhedet damp til tørringen, for at sikre en tilstrækkelig høj temperatur, så varmeenergien fra kondensatet kan genanvendes i opgraderingsanlægget.

I damptørreren foregår tørreprocessen under et tryk på ca. 5 bar, hvor vand først fordampes ved omkring 150°C. For at opretholde trykket i damptørreren snegles fibre ind og ud via celleduser.

Fiberfraktionen tørres dermed ved at vandindholdet koges ud og bliver til damp. Dampen trækkes herefter ud af tørrekammeret og kondenseres.

Den kondenserede væske indeholder ammoniak fra fiberfraktionen, med en koncentration på ca. 2-3 kg N pr. ton. Kondensatet ledes til et gødningslager, men på sigt skal ammoniakken strippes fra dampen ved brug af svovlsyre, og opnår derved en koncentration på ca. 80 kg N pr. ton kondensat, og vil blive afsat som en flydende kvælstofgødning.

Fiberfraktionen tørres til en tørstofprocent på ca. 90, hvorefter de tørre og varme fibre nedkøles, for at fjerne den sidste fugt herfra. Fibrene indføres herefter direkte i pillepresseren, hvor de tørre fibre presses i piller uden brug af bindemidler. Fiberpillerne mellemlagres herefter i en silo ved siden af pyrolysehallen, så pyrolyseanlægget kan være i drift uafhængigt af et driftsstop i tørrings- og pelleteringsprocessen.

Pyrolyse

Kernen i pyrolyseanlægget er pyrolysereaktoren på 20 MW. I pyrolysereaktoren opvarmes fiberpillerne langsomt til den ønskede temperatur på ca. 550 °C. I reaktoren kræves iltfrie forhold, for at pyrolyseringen kan foregå, hvorfor fiberpillerne snegles ind i pyrolysereaktoren via en celleduse. Inden celledusen tilsættes nitrogen for at fortrænge ilt. Nitrogen (N₂) opbevares i trykbeholder på anlægget.

Fiberpillerne opholder sig i pyrolysereaktoren i 8-9 timer mens fiberpillerne pyrolyseres. I processen frigives pyrolysegassen og fiberpillerne omdannes til biokul. Pyrolysegassen opsamles og benyttes som brændsel i kedelanlægget.

Biokullene tages ud i bunden af pyrolysereaktoren, og holdes varme helt indtil de forlader anlægget, så de ikke bliver forurenede med tjærestoffer fra pyrolysegassen.

Når biokullene forlader pyrolyseanlægget, overbruses de med en vandtåge, for at sikre inaktivitet og undgå støvdannelse. Nu er biokullene lagerstabile, og uden risiko for forurening, selvantændelse eller støveksplosion.

Biokullene opbevares i et udendørs planlager, der tømmes regelmæssigt. Biokullene køres fra lageret til biomasseleverandører, der modtager biokul til udspredning på landbrugsjord.



Kraftvarmeanlæg

Til fremstilling af procesvarme er der installeret to kedler på anlægget. Desuden er der i miljøgodkendelsen mulighed for opstilling af en gasmotor til fremstilling af strøm og varme.

I forbindelse med opgraderingsanlægget findes der en naturgaskedel med en effekt på 2,9 MW der har været primærkedel indtil igangsætning af pyrolyseanlægget.

Pyrolysegassen er for uren til opgradering til naturgasnettet eller LBG, og anvendes derfor til varmeproduktion. Til afbrænding af pyrolysegassen er der installeret 10 MW gaskedel placeret i en særskilt bygning.

Den producerede varmeenergi anvendes flere gange på Agri Energy. Varmen anvendes første gang ved høj temperatur, og hver gang varmen er blevet anvendt, trækkes restvarmen ud, der nu har en lidt lavere temperatur. Restvarmen kan derved udnyttes gennem flere forskellige processer der forløber ved forskellige temperaturer, for til sidst at kunne anvendes som fjernvarme.

Administrations- og personalefaciliteter

Biogasanlægget beskæftiger ca. 20 personer. Arbejdsopgaverne består af drift og administration af anlægget, og kræver dermed personalefaciliteter både i form af omklædning-, toilet- og badeforhold, men også kantine, mødelokaler og kontorpladser.

Administrations- og personalefaciliteterne er samlet i en ny administrationsbygning. Administrationsbygningen fungerer også som velkomstcenter for besøgende, hvor gæster, håndværkere m.fl. henvender sig ved ankomst og registreres, og også som mødested for kommende leverandører.



Udvidelse af biogasanlægget

Biogasanlægget ønskes udvidet så det kan løse en større del af vores fælles klimaudfordringer. Det betyder at anlægget i fremtiden skal kunne behandle op imod 600.000 ton biomasse årligt, hvoraf mindst 100.000 ton pumpes til og fra anlægget. Ved udvidelsen stiger gasproduktionen og klimaeffekten, men en større behandlingskapacitet gør det også muligt at udnytte hele kapaciteten i pyrolyseanlægget.

Behandling af mere biomasse kræver bygningsmæssige udvidelser i form af opførelse af fire nye reaktortanke, en stor modtagehal, et yderligere opgraderingsanlæg samt et antal mindre pumpehuse (containerstørrelse) placeret rundt om reaktortankene.

De nye anlægsdele, dog med undtagelse af det nye opgraderingsanlæg, placeres nord for det eksisterende biogasanlæg, som vist på situationsplan sidst i projektbeskrivelsen.

Reaktortanke

De nye reaktortanke har hver især en størrelse på ca. 45.000 m³, med et grundareal på ca. 2.500 m² og en højde på 20 meter. Hertil kommer den gastætte overdækning, så totalhøjden maksimalt bliver 32 m. Gaslageret i hver reaktortank bliver omkring 15.000 m³.

Reaktortankene etableres med betonvægge udvendigt beklædt med isolering og stålplader, ligesom de eksisterende reaktortanke. Omrøring af reaktortankene sker ved hjælp af dyser der sprinkler biomassen ud øverst i tanken præcis som på de eksisterende tanke, mens pumperne ved de nye tanke ikke er placeret i en central pumpebygning, men i decentral pumpehuse i containerstørrelse direkte hvor biomassen suges ud af reaktortanken, for at minimere rørstrækninger der skal pumpes over.

Modtagehal

I forbindelse med de nye reaktortanke skal der opføres en ny modtagehal på op i mod 6.000 m² og en total højde på omkring 20 meter.

I modtagehallen modtages al fast biomasse, og størrelsen på hallen sikrer at hele lastbiler nemt kan aflæsse deres last af biomasse i den lukkede hal. Fast biomasse modtages løbende som det forbruges, dog er der plads til 3-4 dages forbrug, så biogasanlægget kan driftes i weekender og helligdage uden væsentlig tilkørsel af biomasse. Den faste biomasse opbevares løst i hallen i forskellige sektioner alt efter arten, og læsses med modtagehallens traverskran i miksermoduler.

De forskellige typer fast biomasse blandes i miksermoduler, hvorfra den sammenblandede biomasse sammen med flydende biomasse eller recirkulat fra separationsanlægget, og pumpes ind i reaktortankene.

Modtagehallen forsynes med ventilation der føres til luftrenseanlæg. Ventilationsluften renses i en kemisk luftrenser. Efter rensning udledes luften gennem et afkast i toppen af luftrenserne, så der sikres en tilstrækkelig opblanding af afkastluften og lugtgener derved undgås.

Alt efter den endelige fordeling af biomasse input, kan hallen alternativt opføres som to haller, hvor den ene er forbeholdt håndtering af tør halm i baller, mens den anden hal kan håndtere lugtende og løs biomasse.

Biomasseflow

Med etablering af nye reaktortanke og modtagehal, vil driften af de seks eksisterende reaktortanke også ændres.

Biomasseflowet gennem biogasanlægget, vil efter ombygningen, være fra indføddning i modtagehallen, til afgang i først de nye reaktortanke, med et flow ned igennem de eksisterende reaktortanke, for at ende i de sydligste tanke lige ved separationshallen.

Biomassehåndteringen er dermed i fremtiden indendørs eller i lukkede rørsystemer i hele processen, fra den ankommer til anlægget, til den udleveres som biokul fra pyrolyseanlægget.

Opgraderingsanlæg, LBG og CCUS

For at kunne opgradere den øgede biogasproduktion, skal der etableres et yderligere opgraderingsanlæg. Det nye opgraderingsanlæg vil være et aminanlæg som det nuværende, og dimensioneret til at kunne opgradere den samlede biogasproduktion, mens det eksisterende opgraderingsanlæg vil anvendes som backup fx ved vedligehold.

Efter opgradering af biogassen leveres metangassen enten til Evidas net eller tilføres LBG-anlægget. For at kunne opbevare den øgede mængde flydende gas, skal der i forbindelse med udvidelsen etableres yderligere en lagertank til LBG på ca. 470 m³.

CO₂-rejektet fra opgraderingen renses for H₂S inden det ledes til yderligere polering og likvefaktion LCO₂-anlægget.

Ligesom biogassen opgraderes ved at fjerne CO₂-indholdet, skal røggassen fra pyrolysekedlen tilsvarende renses for CO₂ ved en tilsvarende absorptionsproces. Herved kan det undlades at udlede CO₂ fra røggassen til atmosfæren, og i stedet tilføre denne LCO₂-anlægget.

Placering

Udvidelsen planlægges primært nord for det eksisterende anlæg. Med denne placering kan der skabes det rette flow gennem anlægget. Terrænet er desuden lavere på dette areal, hvormed højdeforskellen mellem den nye og eksisterende anlægsdele minimeres.

Arealet er i dag dyrket landbrugsjord, og i god afstand til beskyttet natur, beskyttelseslinjer af forskellig art mm.

De nye reaktortanke og modtagehallen forventes etableret i kote 9-10, og dermed beliggende 7 meter lavere end den nuværende højeste bygning, pyrolysehallen med en højde på 15 meter. De nye reaktortanke, som vil være de højeste bygningselementer, vil desuden anlægges en meter under terræn, og dermed vil toppen af de gastætte overdækninger, kun blive 6-7 meter højere end pyrolysehallen.

Det nye opgraderingsanlæg vil placeres ved siden af det eksisterende opgraderingsanlæg, hvor tilslutningen til gasnettet findes, og desuden hvor anlæg til både LBG og LCO₂, også er placeret.

Biogasproduktion

Den producerede mængde biogas kan variere alt efter den aktuelle biomassesammensætning. Biogasanlægget forventes efter udvidelsen at producere den dobbelte mængde biogas, svarende til en årlig mængde på omkring 26 mio. m³ opgraderet metan.

Decentrale biomasselagre

Biomassen der anvendes, er primært restprodukter fra landbrugets planteavlproduktion. Arealerne høstes typisk én gang om året, hvorfor biomasse skal oplagres, indtil den skal anvendes i biogasproduktionen. I forbindelse med oplagringen foregår også en forbehandlingsproces, hvor forskellige biomassetyper blandes og ensileres, som man kender det fra kvægbrug.

Den forbehandlede biomasse er fx halm der snittes lige efter høst og oplagres, for efterfølgende at blive sammenblandet med fx kartoffelpulp, roer, efterslæt af græs eller lignende våde produkter og komprimeret. Efter forbehandlingen kan halmen nu anvendes i biogasanlægget, uden de traditionelle udfordringer hvor halmen danner flydelag og ikke nedbrydes tilstrækkeligt, og halmens store biogaspotentiale kan hermed udnyttes.

Forbehandling og lagring af biomasse er planlagt til at foregå på decentrale ensilagepladser, sådan at transporten med den ikke ensilerede halm bliver så kort som muligt. På de decentrale pladser lagres den forbehandlede biomasse under tætsluttende plastik og ensileringsprocessen går i gang. Efter ensilering og komprimering kan der nu være den dobbelte vægt pr. læs, end tilfældet er med løs halm, og transporten reduceres herved til det halve.



Det planlægges derfor at etablere en række decentrale pladser, sådan at afstanden fra mark til plads bliver så kort som muligt. Det betyder samtidigt at når stakken åbnes og flyttes til biogasanlægget, så kan en enkelt plads tømmes hurtigt, og dermed giver mindst mulige gener for nærområdet.

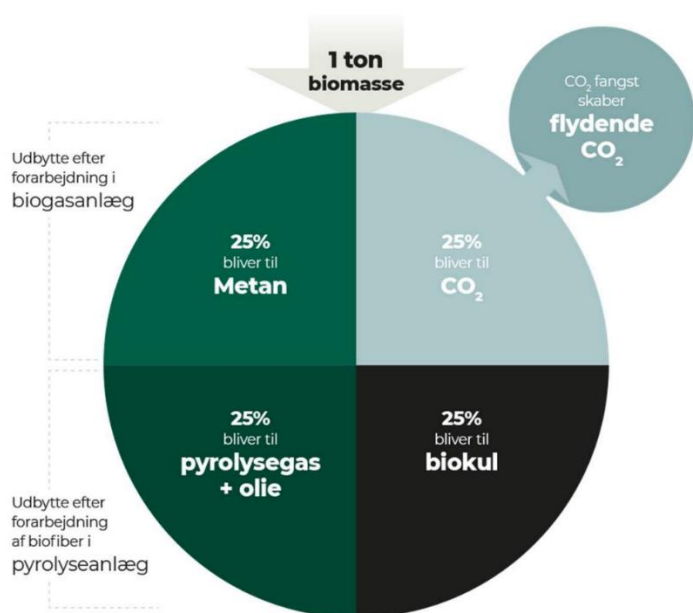
Pladserne påtænkes placeret strategisk optimale steder, hos en andels-haver i et område, hvor der geografisk er meget biomasse. Det er de enkelte andelshavere der etablerer de decentrale pladser på deres respektive landbrug, sådan at restprodukterne fra planteavl kan leveres til biogasanlægget i takt med forbruget. De decentrale pladser er dermed ikke en del af biogasprojektet, men ansøges særskilt som ensilagepladser på de enkelte landbrug.

Klimaeffekter

Agri Energy Vrås mål er at udnytte 100 % af den tilførte biomasse i de forskellige processer, hvilket betyder at klimaeffekten øges markant i forhold til traditionel produktion af biogas.

Ved produktion af energi fra biomasse, udnyttes planternes evne til at binde CO₂ fra atmosfæren ved hjælp af fotosyntesen, og ved behandling af restproduktet i pyrolyseanlægget, stabiliseres kulstoffet i pyrolyseprocessens restprodukt biokul. Kullene tilbageføres efterfølgende til landbrugsjorden. Sammen med opsamling af den biogene eller grønne CO₂ der i dag udledes fra opgraderingsanlægget, og den CO₂ der findes i røggassen fra kedelanlægget, kan landbruget være medvirkende til at trække CO₂ ud af atmosfæren, og lagre dette, og dermed blive en del af løsningen på klimaudfordringerne.

For hvert ton biomasse bliver kulstofindholdet omdannet til energi, CO₂ og biokul, som det ses på figuren herunder.



De forskellige delstrømme har hver især en positiv effekt på klimaregnskabet, ved enten at skabe grøn energi eller ved at lagre CO₂.

Samlet set bidrager virksomheden efter udvidelsen med en reduktion på 300.000 ton CO₂-ækvivalenter, svarende til ca. halvdelen af landbrugssektorens samlede CO₂-udledning i Hjørring Kommune.

Projektet bidrager dermed væsentligt til at nå målsætningen i Hjørring Kommunes klimaplan "Den store klimarejse" på flere områder. I de nationale og kommunale klimaregnskaber, er CO₂-udledningen opdelt i bidrag fra forskellige sektorer. Klimagevinsten fra biogasanlægget bidrager ind i flere af disse sektorer, og klimagevinsten fordeler sig som angivet i tabellen herunder. Hertil kommer den afledte effekt i varmesystemet, når overskudsvarme fra Agri Energy Vrå anvendes til opvarmning i lokalområderne.

	CO ₂ e	Total
Biokul	40.000 ton	
CO ₂ -fangst røggas	39.000 ton	
CO ₂ -fangst opgradering	51.000 ton	
Lagret CO₂e		130.000 ton
Reduceret metan stald	76.000 ton	
LBG til transport	97.000 ton	
Fortrængt CO₂e		173.000 ton
Total CO₂e reduktion		303.000 ton

Situationsplan

