

Biogasstudietur til Tyskland (d. 25. september 2013)

På vej mod Tyskland samles 26 morgenfriske deltagere op. Der er landmænd, forskere, konsulenter og offentlige ansatte.

I bussen blev der budt velkommen af Lone Malm, Kompetencecenter for Økologisk Biogas, Økologisk Landsforening og nogle af oplæggene er refereret her:

Oplæg i bussen fra Danmark mod Süderdorf:

Thomas Vang Jørgensen, Økologichef LMO, fortæller om

- arbejdet med at lave biogas af enggræs vha. forbehandling,
- samarbejdet omkring udvikling af en model, der under økologireglerne kan give mulighed for periodevis at lave økologisk gødning på ellers konventionelle biogasanlæg. Modellen kan kun fungere, så længe økologer må modtage en andel konventionel gødning, men det kan være opstarten på et samarbejde med eksisterende biogasanlæg, som på sigt kan lave en økologisk linje.
- 3. oktober er der åbent hus på Foulum biogasanlæg, hvor forbehandling og biogasdrift bliver vist frem og der bliver fortalt om, hvordan man driver et anlæg og en leverandørforening

Ekstruderen på Foulum har vist sig at være ca. dobbelt så dyr i drift som budgetteret, men nettoenergiregnskabet er fortsat fornuftigt. Man vil også kunne opnå det samme gasudbytte ved en lang opholdstid. Efter 90 dag har man stort set fået all gas ud af biomassen, men reaktoren på Foulum er bygget til en kort opholdstid, og det er derfor nødvendigt at forbehandle de vanskelige biomasser. Sidegevinsten er, at materialet bliver lettere at røre op, og dermed vil strømforbruget være mindre.

Når anlægget skal køre økologisk er der en karensperiode, hvor der ikke kommer øko-forbudte ting i anlægget. Der regnes forholdsregning på indholdet af konventionel/økologisk biomasse i anlægget, så det er vigtigt, at der er helt styr på biomasseinput.

Jens Krogh, Mælkeproducent fortæller om baggrunden for sine biogastanker.

På ejendommen er der meget dybstrøelse. Et biogasanlæg vil kunne behandle denne gødning og producere gødning, der kan bruges mere præcist i marken. Han vurderer, at fordelene i marken kombineret med produktion af energi vil være en god forretning. Jens arbejder på at etablere et 340 kW anlæg, der skal producere 2,5 mill kWh pr. år. Produktionen skal finansiere anlægget, og værdien af gødningen i marken skal gøre, at det bliver en god investering.

Der har dog været nogle bump på vejen, idet der ikke er gode eksempler på, at det er lykkedes at skabe en god forretning i Danmark.

Jens vakler mellem anlægsleverandørerne AgriKomp (sikkerhed og erfaring med vanskelige biomasser) og ComBiGas (de er lokale og der er mere fleksibilitet i indføringen). Jens ønsker at slippe for AgriKomp's daglige indføding, hvor ComBiGas i stedet arbejder med indføding et par gange om ugen.

Jens har ikke selv nok biomasse, og han har derfor lavet aftaler med tre landmænd om gylle og dybstrøelse. Der kan også blive tale om at aftage grødsøkering fra kommunen. Anlægget vil blive et rent økologisk anlæg.

Biogas Heide, Süderdorf

Det første besøg var hos familien Brüggmann, hvor senior (Peter Brüggmann) viste os rundt og fortalte om Sauter anlægget.

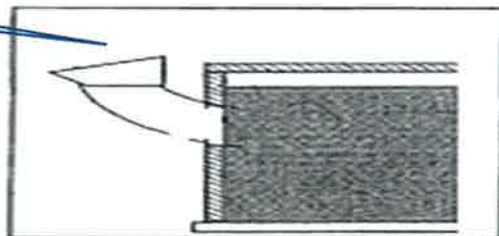
Sauter anlægget er det første kommercielle af sin slags, og blev sat i drift i august 2011. Anlægget adskiller sig markant fra de fleste andre anlæg med hensyn til den måde biomassen behandles på.

Omrøring, opvarmning og indføding:

Der findes ingen teknik i reaktorerne,- ingen mixere ingen pumper og ingen varmeinstallation af nogen art.

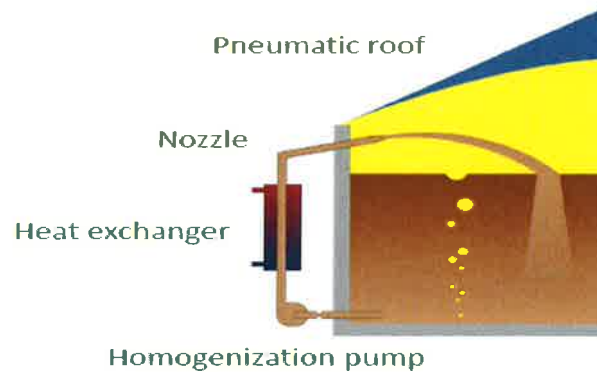
Indføding: Dybstrøelse, majs samt gylle fra andre gårde hældes i en form for tragt monteret på siden af Primær reaktoren. Massen presses ned med skovlen fra en teleskoplæsser.

Dybstrøelse, Majs, Gylle



Ideen er: Uden egentlig omrøring vil biomassen lægge sig i lag, hvor det øverste lag hovedsageligt er uomsat ny masse. Længere nede er et lag med en tyndere og aktiv biomasse, som kan pumpes. Der er placeret en container med pumpe og varmevekslerinstallation mellem reaktorerne. Pumpen i containeren suger fra det tynde aktive lag i tanken og trykker det igennem en rørvarmeveksler, der opvarmer biomassen til proces temperatur. Herefter bliver det sprayet tilbage til tanken igennem en dyse, der kan svinges fra side til side. Der er så meget tryk på, at det kan sprayes op til 26 m. Den aktive biomasse begynder nu omsætningen af den "nye" biomasse på toppen.

Spraying instead of mixing



Der er forbindelse mellem de to reaktorer både via spray systemet og ventil batterier, samt en direkte rørforbindelse i ca. 1,8 m højde.

Data:

To reaktorer på hver netto 3000 m³

600 m³ gaslager i hver beholder.

380 kW el effekt

El virkningsgrad 35%

20 til 30 tons biomasse tilført/døgn.

Eget energiforbrug ca. 3%

Skønsmæssigt 150 ha majs og 200 ha græs

Varmevekslerinstallation med centrifugalpumpe til spraysystemet. Der er en stor excentersnekkepumpe stand by ved nedbrud.

Anlægget er det første af sin art, og er stykket sammen af enkelte delleverancer. Det eneste firmaet Sauter har leveret er pumpe/vekslercontaineren samt know how. Derfor er der heller ikke nogen egentlig garanti på anlægget ud over funktionsgarantier på de enkelte del-leverancer.

Udfordringer og løsninger:

Anlægget er ejet af Peter Brückmann og hans to sønner. Det er primært den ene søns store interesse for biogas, der gør, at de er kommet fint igennem en til tider svær start. Anlægget kører godt i dag og kræver i mandetimer, hvad der svarer til en halvtidsstilling. Anlægget kører i dag med ca. halv græs og halv majs, men ejer mener det principielt kan køre på alt muligt. Der tilføres gylle fra egne stald anlæg via pumper. Gylle udefra modtages i modtageskakt. Der modtages min 30% gylle af den totalt tilførte mængde, da der herved kan opnås gyllebonus iflg. de tyske regler.

De største udfordringer er iflg. ejer store græsmængder og lidt væske. De har prøvet at få fyldt for meget græs i indfødningsen, hvorved massen lagde sig på bunden. Ved at pumpe store mængder vand ind lykkedes det, at få massen til at løfte sig.

Der er ingen svovlbehandling og det er ikke nødvendigt iflg. ejer, da der skiftes olie relativt ofte (efter et bestemt antal driftstimer). Ved gennemgang af servicebog for motoren fremgår det dog, at der anvendes ca. 2000 l smørelie/år. Det er ret meget for en motor af denne størrelse – en svovlrensning er måske på sin plads afhængig af smørelieprisen.

Der er 7 kg N i gødningen og han synes at det har givet en bedre gødningsværdi i marken.

De leder efter et varmekoncept, så varmen fra anlægget udnyttes. De overvejer at tørre den faste fraktion til piller.

Oplæg i bussen fra Süderdorf mod Schursdorf:

Florian Gerlach, MEP mashinenringe Schleswig-Holstein Energie Pool har skrevet den udleverede rapport og fortæller om sine erfaringer med tyske biogasanlæg.

De økologiske biogasanlæg i Tyskland har et andet fokus på biomasser end de konventionelle anlæg. De økologiske anlæg fokuserer på fast mød og kløvergræs. Denne biomasse giver så udfordringer med højt kvælstofindhold, høj fiberandel og mindre gasudbytte end ved brug af majs.

Ved etablering af anlæggene undervurderes især indfødningsen. Det har ofte vist sig, at det er slidt op alt for hurtigt. Det er derfor vigtigt at vælge godstykkelser, som ikke er alt for spinkle.

Fibrene udgør ofte et problem i reaktoren. De lange fibre sætter sig på de interne varmerør, og man kan i stedet vælge en ekstern varmeveksler. Det er også set mange steder, at omrøringen var dimensioneret til færre fibre, og det er problematisk. Omrøreren skal være stor og langsomt gående. Ved en høj fiberandel er formen på reaktoren også væsentlig. Det er bedre med en høj slank reaktor end en lav og bred, dette øger dog også investeringen.

Styringen af processen er vanskelig pga. det høje N-indhold. Mange kører på grænsen af, hvad der er muligt, og det kræver mange analyser for at styre fermenteringen. Det er bedst at vælge robuste anlæg. Hvor der er bufferkapacitet, så man kan nå at reagere på ændringer i processen. Det er godt at have styr på temperaturen, som helst skal ligge mellem 41 - 44° C. Jo varmere den er, jo lettere sker omrøringen.

Ved anlæg på 300 kW og derover giver det mening at behandle substratet efter reaktoren og før eftergasningslageret. Eventuelt med en hammermølle imellem, hvilket kan givet op til 10 % ekstra gas. I de små anlæg er en længere opholdstid i større beholdere mere økonomisk. Den fysiske håndtering af biogasgyllen bliver nemmere, hvis det behandles undervejs, det er dog svært at sige noget om næringsværdien.

Man kan købe et klassisk anlæg + evt. modifikationer. Andre udbydere som f.eks. Sauter bliver ofte kombineret med selvbyggeri. Det giver en udfordring at vælge et alternativt anlæg, da der ikke kan opnås en fuld garanti som ved en totalentreprise. Samtidig kan være sværere at finansiere et relativt ukendt anlæg. Men ofte kører de specialdesignede anlæg bedre.

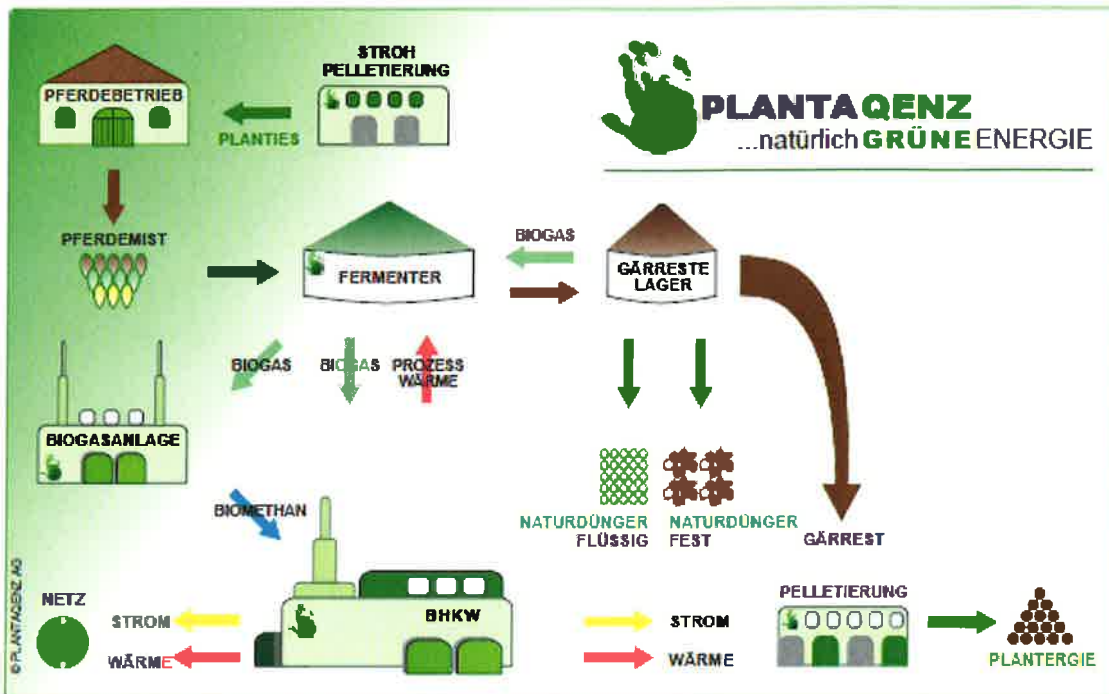
I forhold til biomasser er det vigtigt, at kløvergræs suppleres med mere stivelsesholdigt materiale som f.eks. affaldskorn eller formalet halm. Det er ikke stivelsen i sig selv, der ønskes, men denne biomasse er med til at sænke indholdet af kvælstof i reaktoren.

Varmeproduktionen udgør 50% af energiproduktionen, hvis der laves strøm fra anlægget. Det betyder, at det er vigtigt at have et varmekoncept for anlægget, allerede inden det bygges. Det er især vigtigt i Danmark, hvis et biogasanlæg skal blive rentabelt.

Udfordringerne i Tyskland er at kunne levere el, når forbrugerne har behov. Det kan derfor være vigtigt med et større gaslager på biogasanlægget.

Bioenergiepark Schürsdorf, Arensbök

Anlægget blev etableret i 2011 og kører rigtig dårligt med en udnyttelsesgrad på kun 65%, hvor leverandøren havde lovet 100%. De har opsagt samarbejdsaftalen med leverandøren AgraFerm, Bayern og løser selv problemerne skridt for skridt. Den oprindelige aftale med anlægsleverandøren gik på, at de først skulle betale sidste rate, når anlægget kørte. Men leverandøren var tilfreds med første rate, så de har ikke været særlig interesserede i at få det til at køre og har givet afkald på flere rater.



Ovenstående grafik viser flowstrømme i anlægget.

Rå biomasse til biogasanlægget bestående af 85% hestemøg og 15 % majs bliver vha. et sneglsystem tilført reaktorerne via en neddeling (kun hestemøg) og dernæst en ombygget foderblander.

Der er to reaktorer, som kan fødes med rå biomasse individuelt – pt. køres de to reaktorer parallelt.

Fra reaktoren ledes biomassen til et overdækket efterlager med gasudtag.

Den afgassede biomasse pumpes til en separator (skruepresstype), som deler biomassen i en flydende og en fast fiber fraktion. En del af den flydende fraktion recirkuleres i anlægget.



Den faste fiberholdige fraktion ledes videre til en tørreenhed. Varmen i tørreenheden kommer fra gasmotorens udstødningssgas, der er 450° C. Den blandes med luft til en blandingsstemperatur på 250° C, og blæses herefter ind i bunden af tørreenheden. Fiberen hvirvles op i luften, hvorved sandkorn udskilles og kan fjernes med transportbånd fra bunden af tørreenheden. Den tørre fiber pelleteres og pakkes i poser.



Gassen fra reaktorerne og efterlageret ledes til en Gasmotor fra Firmaet Jenbacher. Der produceres el, som sælges på nettet samt varme der udnyttes til proces.

Data:

Reaktorer: 2 x 1.600 m³ + lagertank

Padelomrører i reaktorer, dykomrører i slutlager/eftergæringstank

Temperatur: 40-42° C

Ingen svovlbehandling af gassen

635 kW el

851 kW varme

40% el virkningsgrad

53,6% varme virkningsgrad

Daglig tilførsel af biomasse 50 – 60t.

- pt. 85% hestemøg og 15% majs. Målet er 100% hestemøg.
- Anlægget kræver gødning fra 1700 heste og lige nu bruger de valset korn i stedet for majs, som de ikke har mere af.

Udfordringer og løsninger:

Problemerne består i, at de har fået et anlæg, der er velegnet til majs. Leverandøren forsikrede, at det også kunne køre med den planlagte biomasse, hvilket viste sig at være forkert.

Problemerne består i, at hestemøg er meget strårigt, meget vådt og leveres i containere direkte fra hestegårdene. De har fundet alle mulige fremmedlegemer i disse containere (som de siger: alt undtagen ryttere). Anlægget stopper ved store fremmedlegemer. De betyder, at de starter deres kvalitetskontrol af biomassen ved leveringen af hestemøget.

Der leveres meget hestemøg vinter og kun lidt i sommerperioden.

Lige nu køres gødningen gennem en snitter, men de arbejder på at få indfødning og snitning i samme arbejdsgang, så det ikke skal håndteres flere gange.

De har på et tidspunkt haft så meget skumdannelse at en af de faste toppe på reaktoren løftede sig. Skumdannelsen imødegås med tilsætning af rapsolie.

På grund af det høje tørstofindhold (17% i reaktor) ender de med et geleagtigt slutprodukt, der separeres.

Der meldes ikke om problemer med omrøringen i reaktorerne, mens omrøring i slutlageret er problematisk.

Der sidder tre omrørere i hver reaktor af axial mixer typen. Omrøreren – fab EXCENTRO fra firmaet (MIXER PETERS) er på hver 10,5 kw. Der er monteret to mixerblade på hver omrører i to forskellige højder.

I efterlager tanken er der installeret to mixere i siden af tanken. De mixer horisontalt, men kan drejes i alle retninger via et drejled. Mixer funktionen fungerer dårligt, og slitagen er relativ hård, fordi hestemøget indeholder meget sand.



Billeder af mixerblade er fra slutlager. Slitagen er efter ca. 8 mdr brug.

100% af overskudsvarmen bruges til tørring af piller. Både kølevandsvarme og udstødningsvarme.

Processen med etablering af anlægget startede i 2004 sammen med en ven, hvor der var interesserede investorer. Der var planlagt et 1,2 MW anlæg. Men der gik 4½ år med klager og investorerne faldt fra. Det endte i stedet med et biogasanlæg i nabokommunen og 30% egenfinansiering af de investerede 5 mill Euro. I dag laves der et sort nul, men der mangler fortsat 30.000 Euro/mdr.

Man er kommet dertil, hvor man kan se, hvad løsningerne er, så de løses skridt for skridt.

Separationen er løst. Det var før en flaskehals med den meget fiber i lagertanken, så nu kan der vha. separation køres mere gennem anlægget.

Den orange blander skal væk, og de vil i stedet have en styringsfri indfødnings som eksempelvis en gødningsspreder eller en skubber. Det er planen, at biomassen skal gøres flydende, inden den indføres i reaktoren. Forventer det er løst om ¾ år.

De vil gerne vaske substratet (vaske sand ud af hestemøg), men vaskemaskinen bliver for stor, så de vil måske fjerne sandet efterfølgende.

Markedsføring af slutproduktet mangler. Lige nu sælger de 4 kg gødningspiller til 3,3 Euro. Har solgt til en lokal Aldi, men der skal sælges mange (4000 ton/år). Produktet hygiejniseres (bakterier slås ihjel) ved 250°C i tørreren og lugter derfor ikke. I tørreren kastes produktet rundt, hvilket giver en kort tørreproces.

Tørreren skulle være 40 m lang, hvis materialet udelukkende blev vendt. Det næste udviklingstrin er, at biogasgyllen kan føres direkte fra biogasanlæg til tørremaskine.

Deres leverandøraftaler med hesteejendommene løber over 5-10 år, hvor de tilbyder container og transport. Pr. tons substrat de modtager på biogasanlægget betales 5 Euro. De prøvede med at få det gratis for at hente det, men der var containerne kun halvfylde. Da leverandørerne fik part i container og transport oplevede de, at containerne nu var fyldte. Der er ikke rigtig mulighed for kontrol af indhold og sanktioner, da der for de 1700 heste er tale om ca. 1200 forskellige ejere, så der laves kvalitetskontrol, når gødningen læsses af ved biogasanlægget.

De har et ønske om, at fjerne vandet fra biogasgyllen og lave gødningspiller vha. fordampning, da de gerne vil undgå en våd fraktion med kvælstofindhold.

Johannes Schmidt forventer (ejer af anlægget), at han kommer til at bygge biogasanlæg i fremtiden, det er en del af hans drivkraft.

Krumbecker Hof, Stockelsdorf

AgriKomp anlæg, der er købt til at kunne lave 200 kW, men motoren klarer kun 160 kW. Fik oplyst, at en turbolader kunne få motoren til at klare 200 kW, men de har ikke ønsket en turbolader, da de kolleger, der har sådan en, har store problemer med deres motor.

Indfødnings: 10 ton/dag.

- 4,5 kløvergræsensilage af god kvalitet
- 1-2 ton kvægmøg
- 1,5 tons korn frarens fra valsemølle
- 1 tons hønsemøg
- 1-2 tons recirkuleret substrat fra biogasanlægget.

Arbejdsbyrden er ca. 2 timer/dag med biogasanlægsopgaver, og de kan bruge folk, som de selv har oplært. Det er ikke en svær opgave.

Data:

Reaktor: 900 m³

Eftergæringstank: 1.800 m³

Lagertank: 500 m³ ikke overdækket men med 20 cm flydelag

Anlægget (tanke, indfødnings, motor, styring, el) har kostet 700.000 Euro.

Udfordringer og løsninger:

Der findes en naturlov, når man bygger biogasanlæg: Første år forbander man det hver dag, andet år er det bedre og tredje år er det godt. Det kræver en udtalt interesse for VVS, varmeteknik, elektrikeropgaver med stærkstrøm.

Der har været problemer med indfødningsen i forhold til dosering og problemer med sneglene. Problemet var slitage, først havde de sort stål, der korroderede. Nu har det rustfrit, hvor der så er slid og belastning. De har ofte indfødningsen pilleret ned, og den er meget stor og tung.

Dykomrøreren i eftergæringstanken er skiftet igen. En dykomrører, der hænger i en kæde er noget bras. Den har været ude 10 gange, og man burde have haft en padelomrører i eftergæringstanken ligesom i reaktoren.

De bruger mindre kløvergræs end tidligere, da selv padeligigant-omrøreren var på overarbejde før (kunne ses på elforbrug). Dengang kørte de 12-13 tons kløvergræs i (ud af i alt 18 ton biomasse) – anlægget var helt fyldt, og det var for meget.

Tilsætning af frørens fra valsemøllen gav et gennembrud og udviklede processen positivt.

Gærresten recirkuleres, fordi de mener, der er mere energi tilbage i gærresten, og fordi bakterierne er med til at stabilisere processen.

I starten analyserede de hver 2. uge, det var altid ok, så nu laves der kun analyser ved uregelmæssigheder.

Der bruges kun 1% egen-energi til drift af anlægget. Det ved han, fordi han i 3 år har aflæst løbende, hvad han sælger og køber af strøm.

Anlægget og gasudbyttet reagerer på ændringer i temperatur og foder.

Har købt separeringsanlæg, da de har haft to meget tørre somre, hvor biogasgyllen har været for tyk til at kunne optages i jorden. Udbyttet er steget, efter de er begyndt at separere. Det er dog relativt dyrt kun at separere så lille en mængde. Fiberfraktionen bruges til humusopbygning, og gør den stive lerjord mere frugtbar.

Tørstofindholdet er 6,5 - 7% i den flydende del og over 15% i den faste fraktion. Fiberfraktionen komposteres og tilsættes biodynamiske præparater.

Det er en god følelse, at kløvergræs nu har værdi i modsætning til før. Nu er det en afgrøde, som de høster med glæde. Seks - syv slet på 2½ år. Gøder kun, når kløveren er for kraftig efter første slet (der er kløver, alm. rajgræs og ital. rajgræs i blandingen).

Hvis han skulle bygge et anlæg i dag, ville han undgå dykomrører og vælge padeligigant i begge tanke. Derudover ville han fravælge indfødningsen med en snegl. I stedet ville han muligvis benytte et transportbånd.

