

[Hjem](#) > [Promilleafgiftsfonden](#) > [2013](#) > [Bioraffinering](#) > **Biogas til opgradering til bio-metan og udnyttelse i naturgasnettet og/eller til drivmiddel**

Biogas til opgradering til bio-metan og udnyttelse i naturgasnettet og/eller til drivmiddel

Hvorledes sikres etablering af biogasanlæg med opgradering af biogas til bio-metan? Læs et kort resumé af, hvilke Promilleafgiftsfonden for landbrug elementer opgaven rummer fra idé til drift.

Indhold:

- Energiforliget
- Anlægstyper
- Investorer
- Afsætning af biogas til produktion af bio-metan
- Investorer og anlæg til produktion af bio-metan
- Finansieringsmuligheder
- Godkendelsesprocedurer for tekniske biogasproducerende anlæg
- Godkendelsesprocedurer for opgraderingsanlæg til produktion af bio-metan
- Placering, lugt og transport – de sædvanlige klagepunkter
- Åbenhed og forudseenhed
- Særlige forhold i forbindelse med opgradering af biogas til bio-metan, herunder drivmiddel
- Udnyttelse af CO₂ fra opgradering af biogas
- Bilag 1

Energiforliget

Energiforliget er vedtaget og ratificeret af EU. Hermed er regeringens bud, på hvorledes det skal lykkes at få etableret flere biogasanlæg sat i spil. Den eneste hurdle, der skal overstås, er spørgsmålet om, hvorvidt et og samme biogasanlæg kan få dels et etableringstilskud, som eksempelvis tildelt i 2012 med Landdistriktsmidlerne, dels driftstilskud for el-produktion eller for opgraderet biogas. I skrivende stund er der forhandlinger i gang med EU for at få sat dette på plads, således at de anlæg, der har fået anlægstilskud under nævnte ordning, også bliver etableret som planlagt.

[Til top](#)

Anlægstyper

Med udbygningen skal der etableres biogasanlæg i alle størrelser, som:

- traditionelle biogasgårdanlæg med én gylleleverandør, typisk en besætning på samme gård eller fra flere gårde, i et fælles ejerregi. I praksis regnes biogasanlæg med indtil 5 leverandører som gårdanlæg
- biogasanlæg efter Ringkøbing-Skjern modellen, hvor CombiGas har planlagt en række biogasgårdanlæg med indtil 5 landbrug som leverandører til hvert anlæg, formentlig i nogle sammenhænge tillagt leverandører af fastmøg, halm og lignende. Det enkelte biogasanlæg kan da være ejet af et enkelt eller flere landbrug
- mellemstore og store biogasfællesanlæg, hvor ejerforholdet typisk er delt mellem et landbrugsejet element og et forbrugerejet element. Det synes givet, at ejergruppen fremover også vil inkludere store interessenter, herunder lokale og regionale forsyningsselskaber samt banker og investorer.

Netop sidstnævnte stiller nye krav til rentabiliteten af biogasfællesanlæggene. Hidtil har mange biogasfællesanlæg været delfinansierede med lån i kommunekredit og etableret som forsyningsanlæg. Forsyningsanlæg er underlagt forsyningsloven, og må som sådan ikke udbetale overskud til ejerne. Forsyningsselskaber må henlægge til re- og ny-investeringer. Dette forhold gør, at set i forhold til traditionel forretningstænkning er forsyningsanlæggene en umiddelbart dårlig forretning, da de som sådan ikke må give overskud.

[Til top](#)

Investorer

Med investorfirmaer, som investorer og medejere som alternativ til kommunekredit, stilles der andre krav til fortjeneste og udbyttebetaling end hidtidige sædvane og i særlig grad i forhold til reglerne for forsyningsselskaber.

Dette skal også ses i forhold til, at næsten alle biogasanlæg, inklusive biogasgårdanlæg og fælles anlæg har problemer med at afsætte hele energiproduktionen i det mindste i sommerhalvåret. Biogasgårdanlæg kan i givne tilfælde udnytte hele varmeproduktionen i vinterhalvåret, men dette er oftest knyttet sammen med et højt varmeforbrug specielt til reaktoropvarmning, afsætning til store staldanlæg samt fjernvarmeafsætning i større eller mindre omfang.

En fuld afsætning og udnyttelse af produceret biogas, eventuelt som gas der er opgraderet til bio-metan, er derfor et principielt godt grundlag for en forbedring af anlæggenes økonomi, og specielt interessant hvad angår energiudnyttelsen i teknisk forstand.

[Til top](#)

Afsætning af biogas til produktion af bio-metan

Med de nye tiltag indenfor energiområdet ydes der driftstilskud til produktion af bio-metan, herunder til afsætning til naturgasnettet. Det betyder, at al produceret gas grundlæggende kan afsættes året rundt, og det lokale varmebehov kan i stort omfang dækkes eksempelvis med varmepumpeteknologi i sammenhæng med køling af afgasset biomasse, jordvarme med videre. Biogas kan udnyttes som spids og reservelast, eventuelt i form af en mindre biogaskedel.

[Til top](#)

Investorer og anlæg til produktion af bio-metan

Videncentret for Landbrug og Blue Planet Innovation har gjort en stor indsats for at finde investorer, herunder institutionelle investorer, der er interesserede i at delfinansiere Danske biogasanlæg, herunder også alle de elementer i planlægning og myndighedsbehandling som sådanne tiltag rummer.

Anlæg, der opgraderer metan fra biogas til naturgaskvalitet, er grundlæggende underlagt samme regelsæt som biogasanlæggene, selv om der er

tale om forskellige processer. Sådanne anlæg vil derfor typisk undergå myndighedsbehandling i fuld sammenhæng med det biogasproducerende anlæg.

Interview af landmænd, med ønske om at etablere biogasanlæg, har vist, at landbruget basalt set gerne deltager i etablering af biogasanlæg og i drift af disse, men også gerne afsætter gassen, når og i den form den produceres. Dette er i særlig grad interessant, idet forskellige aktører på markedet er interesserede i at etablere og drive opgraderingsanlæg. Dette gælder selskaber som naturgasselskaberne HMN og Syd samt anlægsleverandører som Air Liquide og AGA.

I sammenhænge, hvor der ønskes etableret anlæg til opgradering af biogas til bio-metan, synes det derfor muligt at opdele biogasprojektet i sin helhed i 2 eller 3 elementer, som følger:

- selve det biogasproducerende anlæg, eventuelt inklusive transport og formidling af biomasse som et helt eller delvist landmandsejet anlæg, hvor især store fællesanlæg forventes overvejende at være ejet af andre interessegrupper end landbruget
- et forsyningsselskab, for så vidt der indgår flere biogasanlæg i sammenhængen, der indsamler biogas fra de forskellige anlæg og fører biogassen til opgraderingsanlægget. Dette forsyningsselskab kan ejes af fra en til alle aktører i det samlede anlæg, inklusive opgraderingsanlægget
- opgraderingsanlægget, hvorfra bio-metan afsættes til naturgasnettet eller andet forbrug under kontrol for brændværdi med mere. Opgraderingsanlægget kan ejes af en anlægsleverandør eller et naturgasselskab

Med sådan en opdeling kan de forskellige anlægselementer være ejet af forskellige parter, der hver for sig er specialister i at anlægge og drive sådanne anlæg. Dette kan sikre optimal drift på alle niveauer, men kan formentlig også lede til udfordringer af kontraktlig art såvel i den indledningsvise planlægnings- eller etableringsfase som i forbindelse med genforhandling af kontrakter. Sådanne forhold er i dag kendt fra flere af de store biogasfællesanlæg, der leverer biogas til et selvstændigt forsyningsselskab, og hvor der typisk ikke er alternative afsætningskanaler.

[Til top](#)

Finansieringsmuligheder

Traditionelt er biogasfællesanlæggene finansieret via landbruget, hvor landmænd, der er tilknyttet et anlæg som leverandører og i nogle sammenhænge også særskilte aftagere af afgasset gødning, har dannet et selskab, der har indskudt en anparts kapital. Restfinansiering har typisk fundet sted ved lånoptagelse og tilskud, som følger:

- Kommunekredit
- Realkredit
- Banklån/kassekredit
- Anlægstilskud af generel karakter
- Anlægstilskud af demonstrationskarakter.

Fleere af de store anlæg, der er undervejs i skrivende stund, har også private investorer, såsom industrier, der medvirker til løsning af interne miljøproblemer ved udnyttelse af biogasteknologi, naturgasselskaber, der søger at erhverve biogas til opgradering til naturgas-kvalitet med flere.

I almindelighed søger landbruget at være repræsenteret som medejer af en betydende andel af selskabet, også fordi gylle må betragtes som dels et nødvendigt bæremiddel for anden biomasse dels en leverandør af mikro-næringsstoffer til et biogasanlæg, hvilket giver en effektiv udråkning også af anden tilført biomasse.

[Til top](#)

Godkendelsesprocedurer for tekniske biogasproducerende anlæg

I almindelighed gennemføres følgende i forbindelse med det tekniske anlæg:

- forprojekt med fastlæggelse af biomasse til anlægget, biogasproduktion, anlægs- og driftsøkonomi inklusive afsætning af produkterne biogas-gødning og biogas, bio-metan eller kraft-varme
- anlægsplacering, for større anlæg mulig indpasning i kommunens arealplanlægning for biogasanlæg/udfærdigelse af lokalplan. For mindre anlæg placering typisk ved en gylleleverandør
- forretningsplan inklusive fastlæggelse af ejerforhold, investorer og lånoptagelse samt de dertil hørende økonomiske aspekter
- miljøansøgning inklusive VVM-screening, for større anlæg gerne VVM redegørelse uanset det lovmæssige krav til denne
- risikoanalyse
- ansøgning om byggetilladelse

I sammenhængen ligger desuden sidestillede forhold som:

- foreningsdannelse for leverandører- og aftagere af biomasse indenfor landbruget, herunder leverandøraftaler for gylle, dybstrøelse, halm med videre mellem den enkelte leverandør og biogasanlægget. Foreningen kan også etablere, anskaffe og eller drive transportmateriel som lastvogne og/eller rørlægninger
- aftale om afsætning af gas eller el og varme
- gårdanlæg med flere leverandører - aftale om placering af anlæg, herunder eventuel udmatrulering og/eller kompensation for arealanvendelsen og for større landbrug endelig placering inklusive eventuelle opkøb af naboejendomme, kompensation til nærliggende beboelser med videre
- eventuel screening af udbringingsarealer i forbindelse med en miljøansøgning og/eller VVM screening af arealer, der ikke allerede er godkendt til modtagelse af husdyrgødning

Endelig ligger der hele projekteringen af anlægget med rådgiveraftaler og/eller øvrige leverandøraftaler afhængigt af, hvorledes anlægget projekteres og udbydes.

[Til top](#)

Godkendelsesprocedurer for opgraderingsanlæg til produktion af bio-metan

Et opgraderingsanlæg vil normalt søges godkendt under godkendelse af det biogasproducerende anlæg, også for så vidt anlægget har en anden placering. Dette vil også gælde et eventuelt biogas ledningsnet af større eller mindre udstrækning, således at alle anlægselementer principielt godkendes under et fælles projekt, også for så vidt der reelt ligger parallelle ansøgninger, når der er forskellige ejerforhold til elementerne.

Ejes et gasledningsnet af et forsyningsselskab under kommunen, kan der foretages ekspropriering af arealer, hvor igennem ledningsnettet føres. Er dette net privatejet, skal den enkelte lodsejer ansøges om tilladelse til, at selskabet kan lægge nettet, og tilladelsen bør tinglyses.

Med fastlæggelse af teknologi til opgradering af biogas til bio-naturgas kvalitet skal gaskvaliteten godkendes af aftageren og ligge indenfor de lovgivningsmæssige rammer for specielt wobbe-indeks. Dette kan i øvrigt nås med alle de anerkendte teknologier, der forhandles på markedet.

Der skal således laves aftaler med såvel net-operatøren som køberen af bio-naturgassen, og dette kan være én og samme part, ligesom nogle regionale naturgasselskaber også tilbyder at etablere opgraderingsanlægget for bio-metan produktionen.

[Til top](#)

Placering, lugt og transport – de sædvanlige klagepunkter

Uanset detaljerne i et biogasprojekt er der klare tendenser til, at visse grupperinger i Danmark indgiver klage over biogasanlæggets placering, transport og mulige lugtgener. Det har været ganske nemt at gengive problemer med lugt på flere af de store anlæg i pressen, mens løsningerne og de gode historier ikke har vist sig interessante.

Af samme grund er det anbefalelsesværdigt for store anlæg at lade udfærdige VVM allerede fra start, således at denne ikke bliver pålagt efterfølgende en klage i forbindelse med miljøansøgning og eventuel anke af miljøgodkendelse.

Med VVM kan placeringen også endeligt godkendes og eventuelle relationer til nærtliggende bebyggelse endeligt blive afklaret.

Det er korrekt, at flere biogasfællesanlæg har haft problemer med lugtgener. Generne er typisk foranlediget af sammenblanding af gylle og industriaffald i fortank, hvor industriaffaldet igangsætter en forgæring og gasdannelse i den blandede masse. Ved håndtering af gylle samt fast masse i ét tankanlæg og flydende industriaffald i et eller flere separate tankanlæg, med dosering direkte til reaktortanke, undgås dannelsen af lugtende gasser næsten fuldstændigt. Det er derfor betydeligt nemmere at rense afkastluft fra sådanne tankanlæg i traditionelle lugtrensaneanlæg.

Her ud over opnås desuden en betydeligt mere effektiv udnyttelse af industriaffaldet til biogasproduktion, hvilket giver forbedret økonomisk udbytte for biogasanlægget.

For effektiv lugtrens teknologi kan der henvises til Blåhøj Energianlæg, der for få år siden fik etableret et ganske velfungerende lugtrensaneanlæg som et lukket barkflis filter.

Transport til store biogasfællesanlæg, og transport af industriaffald samt fast gødning, halm med videre til biogasanlæg, kræver transport med lastvogne. Kvæggylle kan vanskeligt pumpes, svinegylle nemmere over længere distancer. Afgasset masse kan normalt pumpes på linje med svinegylle.

Biogasgårdanlæg med flere leverandører kan ofte tilrettelægges således, at al svinegylle pumpes, og al afgasset masse principielt kan pumpes retur til lagertanke, eventuelt i det samme ledningsnet.

[Til top](#)

Åbenhed og forudseenhed

Det er konstateret, at åbenhed omkring projekter, herunder i passende udstrækning involvering af omkringboende samt besigtigelse af tilsvarende anlæg, kan løse mange potentielle knuder, herunder de nævnte sædvanlige klagepunkter vedrørende placering, lugt og transport.

Det er vigtigt i disse sammenhænge også at lægge vægt på fordelene ved biogasanlæg, herunder specielt forhold som:

- mulighed for lokal energiproduktion med forsyningssikkerhed
- når anlægget inkluderer lokal fjernvarmeproduktion, fås erfaringsmæssigt stabil fjernvarmeprijs
- betragteligt reducerede lugtgener i forbindelse med udbringning efterår og forår
- forbedret gødningseffekt og derfor også reduceret udvaskning af kvælstof til grundvand og overfladevand

På denne måde kommer både de negative og de positive sider af biogasteknologien i spil, og det er vigtigt, at der opnås en god og reel forståelse for disse forhold hos de omkringboende.

[Til top](#)

Særlige forhold i forbindelse med opgradering af biogas til bio-metan, herunder drivmiddel

Når biogas opgraderes til bio-metan for injektion på naturgasnettet, skal kravet til wobbetal honoreres. Dette svarer til, at metan-koncentrationen i den koncentrerede metangas skal være i størrelsesordenen 97 % eller højere. Basalt set er der ikke tilsvarende krav i forbindelse med udnyttelse som drivmiddel, men et højere metan-indhold giver køretøjet en længere rækkevidde alt andet lige.

Der er en løbende udvikling af anlæggene til opgradering af biogas til bio-metan, og dette resulterer i prisændringer dels på anlægspris dels på driftsomkostninger. Når der ses bort fra kompressionsomkostninger, er det i dag muligt at producere bio-metan til cirka 0,25 kr. / nm³ med både amin-vaskerianlæg og membran-teknologi. Membrananlæggene leverer dog bio-metan gassen ved et tryk på cirka 8 bar, hvor amin vaskerianlæggene typisk leverer gassen ved et begrænset overtryk.

Bilag 1 viser internationale erfaringsdata for en række variable samt anlægs- og driftsomkostninger for de almindeligste typer opgraderingsanlæg. Data stammer fra EU-projektet Bio-methane Regions. Bilaget viser, at for større anlæg er anlægsomkostningerne næsten identiske, mens for mindre anlæg er membran-teknologi konkurrencedygtige. I alle tilfælde synes membran-teknologi at producere bio-metan til laveste omkostninger og kan derfor på denne basis bestemt betragtes som konkurrencedygtig.

Under henvisning til dette års udstilling, AgroTechnica i Hannover, kan det noteres, at de overvejende markedsførte anlægstyper er membran-anlæg og amin-anlæg. Der er nogle få producenter af disse anlægstyper, men ganske mange leverandører der leverer såvel anlæg som driftsydelser.

I Danmark er naturgasselskaberne HMN og Syd samt selskaberne AGA og Air Liquide interesserede i at levere anlæg og drift.

[Til top](#)

Udnyttelse af CO₂ fra opgradering af biogas

Et forhold af særlig interesse er den CO₂-mængde, der isoleres fra biogassen i forbindelse med opgradering til bio-metan.

Det er anerkendt, at CO₂ er et godt vækstmiddel i drivhuse, og det er kendt teknologi at rense NO_x'er ud af udstødningsgas fra naturgasbaserede kraft-varme anlæg og udnytte den CO₂-holdige rensede gas som vækstmiddel. På samme måde må det forventes, at CO₂ isoleret fra biogas vil kunne renses og udnyttes til vækstmiddel.

Renset røggas indeholder ganske væsentlige mængder atmosfærisk kvælstof samt diverse forbrændingsprodukter i ganske små koncentrationer. CO₂ fra biogas indeholder små koncentrationer metan og formentlig også spor af ammoniak og svovlbrinte. CO₂ fra biogas udmærker sig dog specielt ved næsten ikke at indeholde atmosfærisk kvælstof og slet ikke ilt, hvorfor fortyndingen af luften i eksempelvis et gartneri med CO₂ fra biogas vil være noget lavere end ved brug af udstødningsgas.

Det umiddelbare problem i denne sammenhæng er indholdet af restmetan, og rester af andre gasarter, der skal reduceres i koncentration eller fjernes, for at gassen kan benyttes. Videncentret for Landbrug fortsætter indsatsen på at få specificeret, hvorledes denne CO₂-kilde kan raffineres og udnyttes til drivhuse. CO₂ udnyttes også til en række andre formål, hvilke også vil blive søgt specificeret med denne indsats.

[Til top](#)

Bilag 1

Oplisting af karakteristika, anlægs- og driftsomkostninger for de væsentligste anlæg til produktion af bio-metan

Parameter	Vand-skrubning	Organisk fysisk skrubning	Amin skrubning	PSA	Membran-teknologi
Forventet metan indhold i biometan [vol%]	95-99	95-99	>99	95-99	95-99
Effektiv indvinding af metan [%]	98	96	99.96	98	80-99,5
Metan tab [%]	2,0	4,0	0,04	2,0	20-0,5
Typisk aflastningstryk [bar(g)]	4-8	4-8	0	4-7	4-7
El kraftforbrug [kWh el/m ³ biometan]	0,46	0,49-0,67	0,27	0,46	0,25-0,43
Varmeforbrug og temperatur niveau	-	medium 70-80°C	høj 120-160°C	-	-
Krav til afsvovling	Afhængig af processen	Ja	Ja	Ja	ja
Kemikaliebehov	Antibegro-nings-middel, tørrings-middel	Organisk opløsningsmiddel (ikke-farligt)	Amin opløsning (farligt, ætsende)	Aktivt kul (ikke-farligt affald)	
Belastning [%]	50-100	50-100	50-100	85-115	50-105
Antal referenceanlæg	Højt	Lavt	medium	Højt	Lavt
Gennemsnitlige investeringsomkostninger [€/m ³ /time) biometan]					
for 100m ³ /time biometan	10.100	9.500	9.500	10.400	7.300-7.600
for 250m ³ /time biometan	5.500	5.000	5.000	5.400	4.700-4.900
for 500m ³ /time biometan	3.500	3.500	3.500	3.700	3.500-3.700
Gns. driftsomkostninger [Cct/m ³ biometan]					
for 100m ³ /time biometan	14	13,8	14,4	12,8	10,8-15,8
for 250m ³ /time biometan	10,3	10,2	12	10,1	7,7-11,6
for 500m ³ /time biometan	9,1	9,0	11,2	9,2	6,5-10,1

[Til top](#)