

Fakta om BIOGASS

Norsk kulturlandskap - det nye gassfeltet



Nasjonalt mål

Regjeringen har en ambisjon om at 30 % av husdyrgjødselen skal igjennom en biogassreaktor innen 2020.

St. meld. nr 39 (2008-2009)
Klimautfordringene - landbruket en del av løsningen.

Hva er biogass?

Biogass er en blanding av metan og karbondioksid som dannes når organisk materiale brytes ned i fravær av oksygen (anaerobt). I teorien kan nesten alt organisk materiale brytes ned til biogass, men noen råstoffer er bedre enn andre. Mye organisk materiale i råstoffet gir mye biogass. Biogass produseres i naturen i bunnsedimenter i sjøer og innsjøer og myrer, og gir såkalt myrgass. Den samme gassen produseres i magen til drøvtyggere. Det er den samme prosessen og de samme organismene man setter i arbeid i biogassreaktorer som skal produsere biogass til energiformål. Gassen kan brennes direkte i en kjele for å produsere varme eller i en ombygd dieselmotor for å produsere strøm (og varme) eller man kan rense bort karbondioksiden, og bruke den oppgraderte biogassen i f. eks. biler.

Produksjon av biogass

Som man ser av tabellen under, er det få anlegg i gang på husdyrgjødsel. Det er satt i gang et omfattende forsknings- og utviklingsarbeid for å få etablert en lavkost produksjonslinje for småskala biogassproduksjon basert på husdyrgjødsel. Andre bønder, i nærheten av husholdningsavfallsanlegg planlegger å levere gjødsel til disse. Flere store biogassanlegg i samdrifter er under planlegging på Jæren, i Østfold og i Trøndelag.

Biogassanlegg	Antall
Avløpsslamanlegg	23
Anlegg for husholdningsavfall	5
Slam og avfallsanlegg	1
Gårds- og pilotanlegg	7
Sum	36

Figur 1. Kilde: Avfall Norge rapport 3-2010

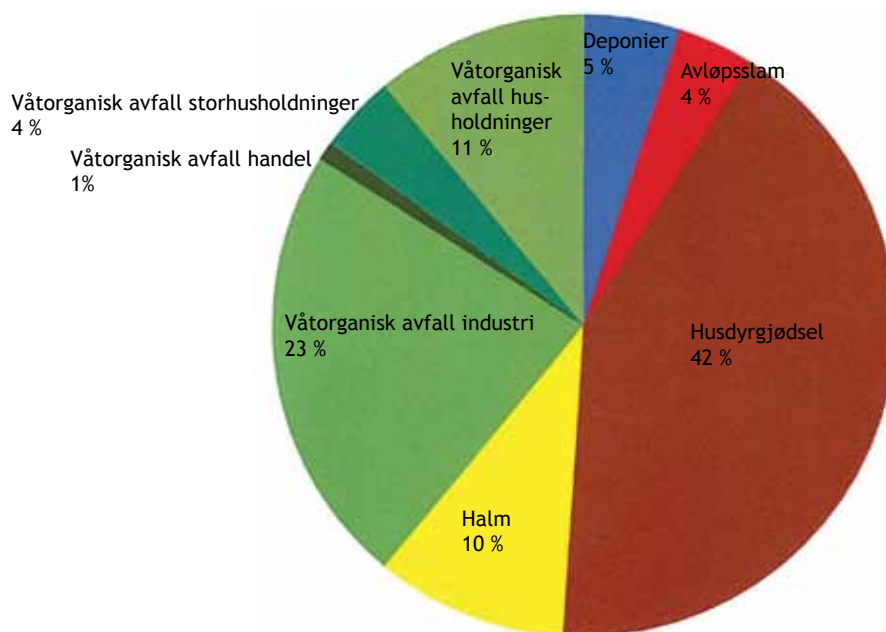
Tre av eierne av planlagte husholdnings- og avløpsslamanlegg har svart på hva man skal bruke biogassen til. Et av anleggene bruker biogass fra avfallsfyllingen på stedet til intern oppvarming, 20 % av energien til oppvarming hos eksterne kunder og 35 % til strømproduksjon. Et annet anlegg vil bruke 10 % til intern oppvarming og 90 % til naturgassnettet i området. Flere anlegg vil bruke alt til drivstoff for kjøretøy.

Potensial for biogass i Norge

Planlagte nye biogassanlegg i Norge				
Sted	Foretak	Avfallstyper	Kapasitet (tonn/år)	Ferdig år
Grørdaland	IVAR IKS	Husdyrgjødsel, kildesortert matavfall, annet matavfall	183 000	
Tønsberg	12 K-samarbeidet + Vestfold Bondelag	Matavfall, avløpslam, annet organisk avfall, husdyrgjødsel	137 000	2013
Sørum/Nes	Oslo kommune	Kildesortert matavfall og annet matavfall	50 000	
Bergen	Bergen kommune og BIR AS	Avløpslam + fett fra fettfang + matavfall fra storhusholdninger	43 270	2013
Drammen	Lindum Ressurs og Gjenvinning	Matavfall + avløpslam	37 500	2010
Stord	SIM IKS, Stord kommune + Sunnhordaland Kraftlag	Ulike typer organisk avfall + avløpslam	20 000	2011
Heimdal	Trondheim kommune	Kildesortert matavfall og annet matavfall	20 000	
Moss	MOVAR IKS	Vårorganisk avfall, avløpsvann og husdyrgjødel	17 000	
Odda	Bioplan AS	Kildesortert matavfall og annet matavfall		
Vestby	Follo Ren IKS	Matavfall og hageavfall	8 000	
Totalt			527 000	

Figur 2. Kilde: Avfall Norge-Rapport 3-2010, samt tall fra Bioforsk og Energigassforeningen

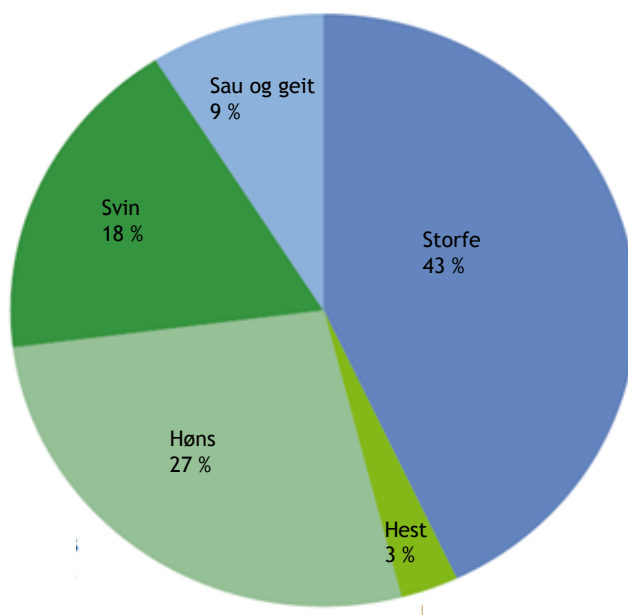
Det tekniske potensialet for biogassproduksjon i Norge er i en utredning for Enova (STØ,UMB,Enova 2008) anslått å utgjøre 6TWh.



Figur 3. Kilde: Østfoldforskning

Fordeling av det teoretiske energipotensialet mellom ulike biogassressurser. Potensialet inkluderer anvendelse av husdyrgjødsel, våtorganisk avfall fra næringsmiddelindustri, husholdninger m.m., halm, avløpslam og deponier.

Potensial for biogass i jordbruket i Norge



Figur 4. Kilde: Klif TA 2704,2010)

Av figur 3 og 4 går det fram at husdyrgjødsel utgjør 42 % av det totale biogasspotensialet. Figur 2 beskriver fordelingen på de ulike gjødselfraksjonene i jordbruket

Gjødsel fra gris/høns, kylling inneholder mer gass enn storfe pr. tonn gjødsel. Se figur 6 side 8. Dette skyldes dyrenes forskjellige evne til å utnytte energien. Kua, med sine fire mager, utnytter energien langt bedre enn den enmagede grisen og hønene med sin krås. Da blir det mindre energi igjen i gjødsel fra ku og storfe.

Forutsetninger for produksjon av biogass

Det viktigste er at råvaren er i en pumpbar form. Innholdet av tørrstoffet som skal inn i reaktoren, må være på maks 15 %. Biogass-prosessen må skje i oppvarmede tanker utstyrt med røreverk. Prosessen må skje i et oksygenfritt (anaerobt) og helt gasstett system. Vanlige råvarer for biogassproduksjon er:

- Flytende husdyrgjødsel
- Slakteavfall
- Husholdningsavfall
- Kloakkslam

Tørrere råvarer kan også brukes, men da må det tilsettes vann, eller foretas en totrinns utråtning.

Temperatur

Man opererer med to temperatursoner

- Mesofil temperatur på 35-42 °C
- Termofil temperatur på 50-60 °C

Biogassproduksjon kan skje ved to temperaturer: ±35 °C (mesofil temperatur) og 55 °C (termofil temperatur). Forskjellige mikroorganismer vokser raskest ved disse temperaturene. Nedbrytningen av substratet skjer vanligvis raskest ved en termofil prosess. Derimot er mikroorganismene mer følsomme for hydrogen-sulfid og ammoniakk i denne prosessen. Det vanlige er derfor å operere reaktorene i en mesofil temperatur-sone. Oppholdstiden i reaktoren er viktig. Det som påvirker denne, er hvor raskt nedbrytbart biomaterialet er. Potetmos kan brytes ned på et par dager, halm på 100 dager. Det vanlige er en oppholdstid på 20-30 dager.

Biogass består hovedsakelig av metan (CH₄) og karbondioksid (CO₂). Den energibærende komponenten i biogassen er metangassen. Sammensetningen på biogassen varierer etter hva man bruker av substrater, f.eks, fiskeensilasje, husholdningsavfall eller ulike gjødselslag. Et fettrikt og proteinholdig substrat inneholder mer metan enn et substrat med mye karbohydrater.

Biogassens kjemiske sammensetning

Biogass er gassen som utvikles når organisk materiale som gjødsel, matrester, jordbruksvekster, og kloakk brytes ned i oksygenfrie miljøer av mikroorganismer. Utvikling av biogass skjer spontant i naturen i vomma hos kuer, i myrer og i andre oksygenfrie miljøer. Ved å benytte mikroorganismer til å produsere biogass i kontrollerte forhold, kan biogassteknikk brukes til å behandle avfall og gjødsel, og utvinne fornybar energi i form av metan. I forråtnelsesprosessen mineraliseres en stor del av det organiske nitrogenet og omdannes til ammonium.

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • Metan (CH ₄) | 55-80 % |
| • Karbondioksid (CO ₂) | 20-45 % |
| • Hydrogensulfid (H ₂ S) | 0-1 % |
| • Vann og flyktige edelgasser | |

Biogass er i utgangspunktet en luktfri gass, men kan inneholde komponenter med en karakteristisk lukt, som f. eks. svoveldioksid og ammoniakk. Biogassen kan forårsake kvalning ved at den presser vekk luften i et rom. karbondioksid delen av gassen er tyngre enn luft og synker mot gulvet. Metandelen er lettere enn luft og stiger opp. Hydrogensulfid delen er svært giftig. I små konsentrasjoner (0,025ppm-0,1ppm) lukter det råtne egg. Ved større konsentrasjoner lammes luktesansen, og den kan oppleves som luktfri. Gassen er dødelig ved konsentrasjoner på 800 ppm-1 000 ppm, etter noen få minutters eksponering.

Anlegget på Åna kretsfengsel



Foto: TI Norsk Gassenter

Anlegget på Åna er et av få anlegg i Norge der husdyrgjødsel er hovedsubstrat, som er velfungerende. Reaktoren er på 320 m³, og sluttlageret er på 3000 m³. De siste fem år har anlegget produsert 600 000 kWh i gjennomsnitt. På Åna er det damp som er energibærer for oppvarming av bygningsmasse, tappevann og varme til vaskeri og koking på kjøkken.

Reaktoren ligger til venstre og det overdekte lageret til høyre.

Biogassens energiinnhold

Figuren under viser omregnet til kWh for vanlige energibærere. For landbruket er det verdt å merke seg at omregnet til dieselmengde representerer husdyrgjødsel her i landet en ressurs på 120-140 millioner liter, dersom man klarer å få alt gjennom en biogassreaktor. Med en stadig mer alvorlig situasjon på oljemarkedet (Peak oil) er dette i ferd med å bli en svært verdifull ressurs. Stor nok til å drifte dagens maskinpark i jordbruket.

1 m ³ råbiogass (60% metan) = 6,24 kWh
1 m ³ oppgradert biogass (97 % metan) 10,1 kWh
1 m ³ naturgass = 11 kWh
1 liter bensin = 9,6 kWh
1 liter diesel = 9,8 kWh
1 lter E 85 = 6,6 kWh
1 m ³ oppgradert biogass tilsvarer 1,1 liter bensin/1 liter diesel
1 m ³ naturgass tilsvarer ca 1,2 liter bensin

Fig. 5

Vanlig metangassutbytte for noen råvarer i jordbruket

Landbruksprodukter	Tørrestoffinnhold (% av våt vekt)	Metanproduksjon (m ³ metan pr tonn våt vekt)
Flytende gjødsel fra svin	8	18
Storfegjødsel	9	14
Mais	30	95
Matavfall	35	130
Frityrfett	90	700
Slakteavfall	30	90

Figur 6. Kilde: biogassyd.se

Biogassens egenskaper

Metan og tørr biogass med høyt metaninnhold har lavere densitet enn luft og tenderer til å stige oppover. Gasser forsøker hele tiden å blande seg med hverandre, noe som innebærer at biogass som slippes ut i et rom, forsøker å blande seg med hele luftvolumet i rommet. Ventilasjon er derfor svært viktig.

Dersom gassen har lavt metaninnhold og et høyt nivå av karbondioksid, kan biogassen være tyngre enn luft, og den tenderer til å synke mot gulvet. Etter hvert skjer det en separasjon mellom metan og karbondioksid. Det fører til at metan stiger opp og karbondioksid synker ned i luftrommet.

Kvelningsfare

Metan er en luktfri, fargeløs og brennbar gass. Til forskjell fra propan er gassen lettere enn luft og vil stige opp. Metangass inneholder hydrogendioksyd i en konsentrasjon som lammer luktesansen. Man vil derfor ikke merke det om man går inn i et rom fylt med metangass. Puster man inn for mye hydrogensulfidgass er det stor fare for at man kan omkomme.

Brannfare

Metangass kommer inn under kategorien energigasser. Dette er gasser som er brennbare når de blandes med luft. Forbrenningen går svært raskt, og beskrives gjerne som eksplosiv. Under forbrenningen oppstår en trykkbølge som kan gjøre stor skade hvis den ikke ledes til trygge omgivelser.



Teltec-reaktoren (manipulert bilde)

Reaktoren til Tel Tech er en forskningspilot hvor man tar utgangspunkt i eksisterende gjødsellager, og skiller ut gassen ved hjelp av relativt billige og enkle gjødselpumper og tilsetning av granuler. Denne teknologien har sitt fortrinn i at den er billig siden eksisterende gjødsellager benyttes, og at man kan ta ut gass etter behov. Dersom denne reaktoren kommer i serieproduksjon, kan kostnadene reduseres ytterligere.

Bruk av energi fra biogass

For landbruket er det særlig tre måter å utnytte biogassen på:

- Til varmeproduksjon
- Til varme og produksjon av elektrisitet i kombinasjon
- Til drivstoff for traktor og andre kjøretøyer

Varme

I varmeproduksjonen brukes gassen til oppvarming av vann, varmtvann som kan benyttes til fjernvarme, eller i produksjoner hvor det er stort varmebehov. I jordbruket vil det være mest aktuelt i veksthusnæringen eller i gris- og kyllingproduksjon.

Kraft/varme

I stasjonære motorer (stirlingmotorer, ottomotorer- eller vanlige dieselmotorer), eller i gasturbiner kan gassen brukes til kraft-/varmeproduksjon. Ca. en tredjedel blir omdannet til elektrisk energi og to tredjedeler til varme.

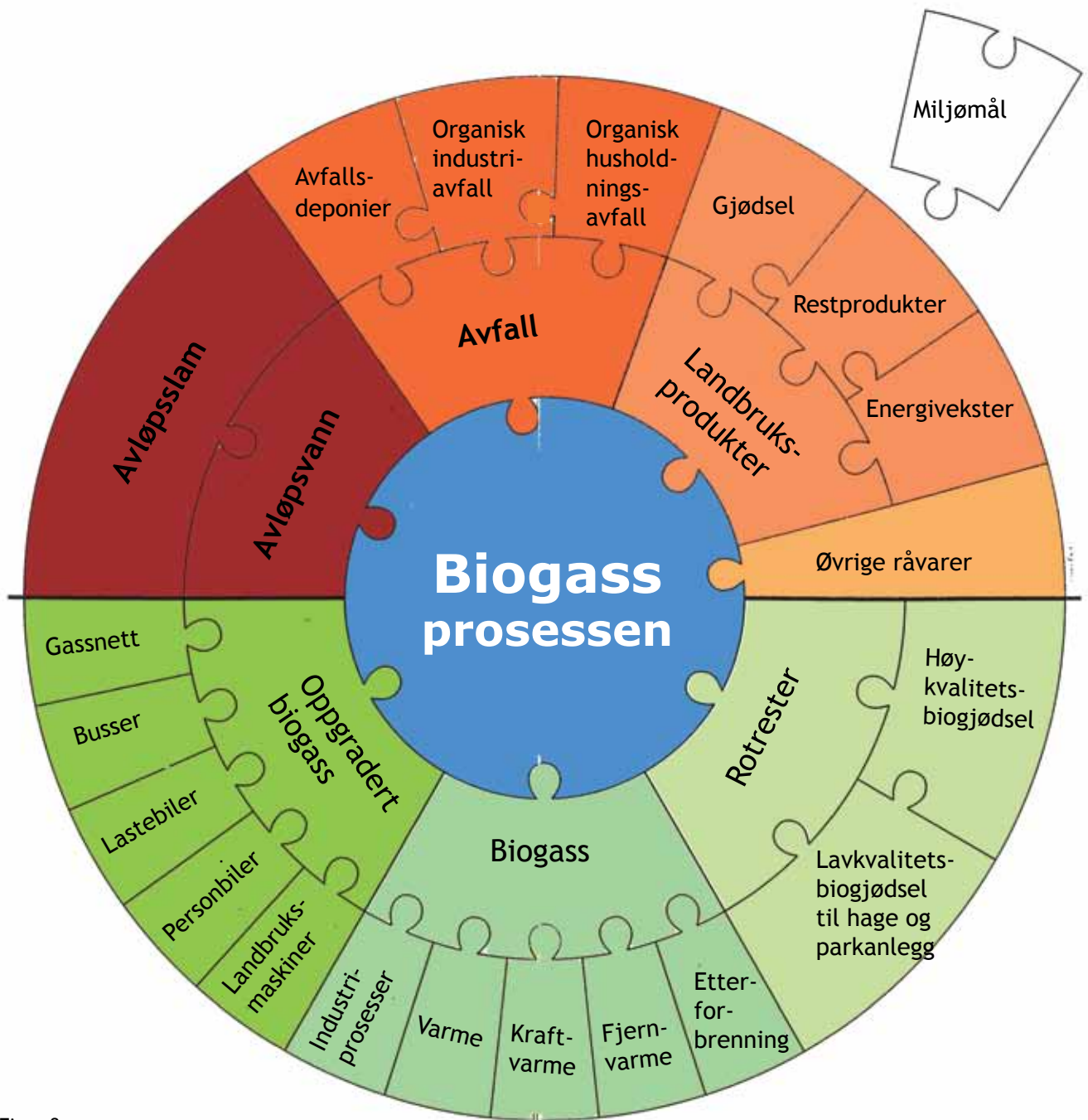
Sammenligning mellom dieselmotor og gassmotor på virkningsgrad

Egenskaper	Dieselmotor	Ottomotor
Virkningsgrad		
- elektrisitet	35-45%	30-40%
- varme	34-45%	45-55%
Levetid	Kortere	Lengre
Vedlikehold	Dyrere	Billigere
Investering	Lavere	Høyere
Tenningsdrivstoff	Ja	Nei

Figur 7. Kilde: biogassyd.se

Det er viktig å huske på at i sommerhalvåret er ikke varmebehovet særlig stort. Gasturbiner er et alternativ for særlig veksthusprodusenter, som tenker å satse på biogass. Forbrenningen er renere, slik at karbondioksid kan brukes som vekstfremmer i drivhusene. Gasturbiner er dyrere i innkjøp, men har mindre vedlikeholdskostnader fordi de har færre bevegelige deler, enn vanlige gassmotorer.

Biogassråvarer



Figur 8

Produkter fra biogassprosessen og bruksområdene

Øvre halvdel av figuren viser en oversikt over hvilke råvarer man har for biogassproduksjon. Nedre halvdel viser anvendelse av biogass til ulike formål. Bioresten er et høykvalitets gjødselprodukt som kan gå inn i et kretslop i jordbruket. Kilde: biogassyd.se



Krav til biogass som drivstoff til kjøretøy

Egenskaper	Krav, type A	Krav, type B
Energiinnhold uttrykt som -Wobbeindeks, MJ/m ³ eller -Voluminnhold, metan, %	44,7-46,4 97 ± 1	43,9- 7,3 97 ± 2
Motoroktantall, min.	130	130
Trykkvannlagring, ved høyeste lagringstrykk °C t= lavest månedsvise døgnmiddeltemperatur	t-5	t-5
Maksimalt vanninnhold, mg/m ³	32	32
Maksimalt voluminnhold av kuldioksyd + syregass + kvelningsgass, % derav syregass, maks %	4,0 1,0	5,0 1,0
Maksimal total svovelinnhold, mg/m ³	23	23
Maksimalt totalinnhold kvelningsforbindelser (f.eks. N ₂) regnet som NH ₃ , mg/m ³	20	20

Figur 9. Biogassspesifikasjon, svensk standard (forenklet). Kilde: Svensk Gassteknisk Senter (SGS)



Renovasjonsbil, Oslo, blir drevet av biogass fra AGA sitt gassflak på Alnabru

Biogass kan brukes som drivstoff til personbiler, busser, lastebiler og traktorer. For å kunne bruke biogassen til drivstoff er det viktig at den oppgraderes til en ren metangass. Ved ulike teknikker fjerner man karbondioksid, svoveldioksid og vann. Før gassen tankes inn i et kjøretøy må den tilsettes lukt og komprimeres til 200 bars trykk. Valtra har utviklet en prototyp på en dual fuel traktor med en gasstank for fire timers drift. Dual fuel, fordi traktoren går på diesel og gass. Det viser seg at det er forholdsvis enkelt å installere gassdyser på innsugningsmanifolden på litt eldre traktorer. Det er litt mer komplisert på de helt moderne traktorene med mye elektronikk.

2010 ble et rekordår for gass som drivstoff i Sverige. Biogassandelen av dette drivstoffet er økt med mer enn 60 %. Forbruket tilsvarer 100 millioner liter bensin eller drivstoff til 63 000 personbiler. Karbondioksid utslippet er redusert med 180 000 tonn. I Norge selges noe biogass som drivstoff på Jæren, og fra fire små tankanlegg som AGA har i Oslo-området.



Diesel/biogass traktor fra Valtra Norge

Gasstanken er plassert mellom for- og bakhjul ved siden av stigetrinnet.

Teknikker for oppgradering

Teknikker

Vasking av rågass

Karbondioksid løser seg lettere opp i vann enn det metan gjør. Prosessen går ut på at trykksatt rågass ledes inn i bunnen av et absorpsjonstårn og vann inn i toppen av tårnet. Strømmene av gass og vann møtes (sterkt forenklet) og metan og karbondioksid skiller lag. Karbondioksid løses opp i vann, mens metan forblir som gass.

Apsorbsjon med kjemisk reaksjon

Samme prosess som ved vannvasking, men med bruk av kjemikalier istedenfor vann. Man slipper å trykksatte gassen siden man bruker kjemikalier, men det går mye energi til å frigjøre karbondioksid fra kjemikalierne.

Kryoteknik

Her trykksetter og kjøler man gassen ned til en temperatur på $\approx 85^{\circ}\text{C}$. Ved denne temperaturen kondenserer karbondioksid. Man kan også kjøle ned til $\approx 161^{\circ}\text{C}$ til LNG-gass. Da blir metanen flytende og man får plass til 600 ganger mer gass i tanken enn ved atmosfærisk trykk

Membranseparasjon

Teknikken er basert på at molekylene i karbondioksid og metan har ulik form. Karbondioksid holdes igjen av membranen, mens metan slipper igjennom. Det er mange membraner i hvert anlegg.

Kilde: biogassyd.se

Memfoact er et firma som lager slike membraner av cellulose. To slike membraner er plassert ut på henholdsvis Gløranlegget i Lillehammer og Frevar i Fredrikstad. Det arbeides med å få plassert en slik membran på en biogassreaktor i jordbruket.

Det er variasjon i størrelse og form på molekylene som gjør det mulig å skille ut metan fra CO₂.



Gøril Forbord (salgssjef), Shamim Haider (Membran ing.), Petter T. Vattekar (Membran Ing.), Thorbjørn Johannessen (senior teknisk rådgiver), Arne Lindbråthen (Gründer og produktutvikler), Jon Arvid Lie (Gründer og utviklingssjef) og Håvard Fjeldvær (adm.dir)

Logistikk

Utvikling av biogass til en drivstoffkilde handler om å finne en løsning på transport av enten gjødsel/husholdningsavfall eller gass.

I Rogaland kan bønder med egne biogassreaktorer, etablere eget gass-intra-nett, som etter en oppgradering kan kobles på Lyses gassrør for naturgass.

Dette bør være mulig på Jæren og andre steder med tett konsentrasjonen av husdyrbruk. I Sverige planlegger man for slike løsninger, fordi man har et tilsvarende gassrør for naturgass langs Østersjøkysten. Gass fraktes i stedet for gjødsel.

Gasselskapet AGA har etablert et gassflak for renovasjonsbiler i Oslo. Tre containere med mange små gassflasker som er koblet sammen, fylles opp, oppgraderes, trykksettes og leveres til kjøretøy fra en pumpestasjon som er knyttet til containerne. Fordelen ved dette systemet er at gassen kan hentes flere steder. Ulempen er kostnader ved frakt av tunge stålcontainere.



Containerflaket og pompa til AGA på Alnabru. Foto: TI, Norsk gassenter

Biogass og økonomi

Det er mange forhold som påvirker lønnsomheten i produksjonen av biogass.

- Pris på produsert energi
- Fordeling mellom energi til eget bruk og salg av energi
- Hvor stort og hvor kostbart anlegget er
- Investering og kapitalkostnad
- Inntekter eller kostnader for råvarer
- Gassutbytte pr. m³ råmateriale
- Gassutbytte pr. m³ reaktor

Det gis støtte til prosjektering og planlegging, men ingen driftsstøtte.

Her i landet er det for tiden vanskelig å se noen lønnsomhet i annet enn biogass til transport. Her er alternativverdien så høy at det kan lønne seg. Strukturen i norsk dyrehold med mange små enheter gjør at byggekostnadene på anlegg og infrastruktur på logistikk og anvendelse, må bli langt billigere enn i dag. Dette forskes det intenst på, og spennende løsninger er underveis.

For å øke gassutbyttet fra en reaktor kan man tilføre alt fra enzymer til fiskeensilasje. Det foregår mye forskning på dette, blant annet er tilføring av finsnittet gress svært gassutviklende. Man har også kastet sine øyne på de enorme avfallsmengdene fra oppdrettsnæringen. Får man til en oppsamling av fôrrester, gjødsel og død fisk, vil man kunne utnytte et stort gasspotensial.

Forskningsstiftelsen Tel-Tek har gjort en beregning som synliggjør regnestykket.

Tel-Tek har i sitt regnestykke tatt utgangspunkt i en besetning på 60 kyr. Gjødsel fra ei ku mener de gir grunnlag for produksjon av 300 m³ biogass (60 % metaninnhold = 2400 kWh), som totalt for denne besetningen gir 18 000 m³ pr. år. Det tilsvarer 17100 liter diesel (fyringsolje). Prisen settes derfor til tilsvarende sum for denne energikilden: kr 85 000.

I tillegg vil bruken av biogass gi en reduksjon i utslippene av metan. 1 tonn metan tilsvarer 21 tonn CO₂eq⁸. Ved utnyttelsen av gjødsel fra 60 kuer reduseres utslippene med 12,9 tonn metan. Kvotepriis settes til 17EUR/tonn (8 kr. = 1 EUR) dvs 136 kr/tonn. Det gir en verdi på 36 860 kr/år.

I dag får en ikke kompensert for karbondioksidgevinsten, men det tas likevel med for å synliggjøre potensialet.

Det gir dette regnestykket:

Verdi av varme	kr	85 000
+kvoteverdi karbondioksid	kr	37 000
= sum årlige inntekter	kr	122 000
-Årlige driftsutgifter	kr	60 000
Netto inntekter pr år	kr	62 000

Årlige driftsutgifter er erfaringstall fra andre anlegg. Med 7 % rente over 15 år gir dette en nåverdi på kr 565 000. Dagens pris for et biogassanlegg på denne størrelsen er fra 2-3 millioner kr.

Investeringskostnader for biogassanlegg

Per i dag er det etablert 23 anlegg for biogassproduksjon fra kommunalt avløpsslam (se fig. 1, side 3), og en betydelig andel av potensialet er allerede utnyttet. Nye stoffer som det må renses for, og rask teknologiutvikling, gjør det vanskelig å ha noen formening om investeringskostnader. Biogassproduksjon fra avløpsslam er både samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk lønnsomt tiltak og energikostnaden er nær null (eller negativ) ettersom produksjonen ikke koster mer enn andre alternative behandlinger av slammet. (Kilde: Klif TA 2704, 2010). I husholdningsavfallsbransjen investeres det tungt i nye anlegg i Bergen og Oslo.

Som eksempel kan nevnes det 3 760 kvadratmeter store biogassanlegget som skal bygges i Nes på Romerike, og skal få en kapasitet til å behandle 50 000 tonn matavfall i året. Biogassen som skal produseres, vil erstatte bruk av diesel og drive rundt 135 busser. Om lag 27 tonn gjødsel skal produseres til landbruket, noe som tilsvarer behovet til rundt 100 vanlige gårdsbruk. Byggstart er i juli, og anlegget skal stå klart til å motta avfall 20. desember i 2012. Totalpris på anlegget er 350 mill. kroner. (Kilde Teknisk Ukeblad, nr. 18/19 2011).

Vi har bare noen få gårdsanlegg i Norge. Klif har regnet ut en gjennomsnittskostnad på 1 200 kr tonnet. (Klif TA 2704, 2010).



På Tomb videregående skole og landbruksstudier i Østfold, har man bygget et biogassanlegg til 3 mill. kr. Anlegget er levert av Biowaz. Gassen skal brukes til oppvarming ved skolen, som har et varmebehov på 583 000 kWh per år. Produksjonen vil gi en årlig gassmengde på 600 000-700 000 kWh, og verdien av gassen settes til 75 øre pr. kWh. Av dette dekker Innovasjon Norge 40 %. Med årlige driftskostnader på 160 000 kr. gir de, inkludert støtten, lønnsom drift etter 8-9 år.

Grønne sertifikater

Et el-sertifikatsystem innebærer at produsenter av fornybar kraft får et el-sertifikat av staten for hver megawatt-time (MWh). fordi kostnaden ved disse teknologiene stort sett er høyere enn gjennomsnittlige markedspriser på kraft. Ved å selge el-sertifikatet får produsenten en ekstra inntekt ut over salg av kraften i engrosmarkedet. Dette innebærer at produsenten får et stabilt og sikrere incentiv til å investere i ny produksjonskraft.

Systemet er rettighetsbasert, dvs. at har du et anlegg som er godkjent som produsent av fornybar kraft, har du rett til sertifikater. Hvorvidt produsenten finner prosjektet lønnsomt eller ikke, avhenger da av produsentens forventninger om kraftpris og el-sertifikatpris i forhold til kostnadene ved prosjektet.

Denne ordningen vil gjelde også for biogassreaktorer som produserer gass for strømproduksjon. Ordningen er tenkt å utløse 26 TWh i det svensk/norske markedet.

Biogass som miljø- og klimatiltak

Bakgrunnen for satsningen er som nevnt reduksjon av klimagasser fra landbruket. Når husdyrgjødsel lagres, vil det dannes metan og lystgass. Foruten karbondioksid fra olje, er metan og lystgass de viktigste klimagassene. Landbruket er den næringen som har de største bidragene til utslipp av metan og lystgass. I biogassanlegg produseres og samles metan opp og brukes. Dermed unngår man utslipp fra ubehandlet gjødsel. Lystgass dannes i flytedekke i lager dersom det er tilgang til luft. Både på grunn av at biogassbehandlet gjødsel ikke har flytedekke, og en stor del av det organiske materialet nedbrytes i reaktoren, unngår man lystgassproduksjon. Dersom man vil oppnå maksimal fordel av reduserte utslipp av metan, er det viktig å ha overdekke på slutt-lageret. Biogass-prosessen stopper ikke momentant når gjødsel pumpes fra reaktor til lager, men vil fortsette å produsere noe biogass. Dersom denne gassen ikke blir samlet opp, vil man få et utslipp til luft. For å nå klimamålene er det også viktig å erstatte biogass med fossile brenslers. Da vil man unngå utslippet fra fossile brenslers, og dette kan godskrives som en ekstra gevinst for biogass.



Bergen, 28. desember 2008 ved 1600-tiden. Bildet er tatt fra Grønnestølenområdet (v/ Løvstakken) i retning Gamlehaugen/Nordåsvannet. Værsituasjon: Kald, stillestående luft. Foto: Bjørn Tore Lysnes

Biorest

- Luktplagene reduseres betraktelig ved lagring og gjødselspredning av biorest sammenlignet med ubehandlet husdyrgjødsel
- Agronomien vil bli sterkt forbedret ved bruk av biorest, ettersom biogassprosessen bl.a. ødelegger mye av ugrasfrøenes spireevne. Bruk av plantevernmidler kan dermed reduseres. Danske studier har vist at floghavre reduseres kraftig selv ved mesofil prosess.
- Ved separasjon av gjødsla kan man få skilt fosfor og nitrogen. Fosforet blir igjen i den faste fraksjonen. Nitrogen (og kalium) i den flytende delen. Dette gir mulighet for å gi en mer nøyaktig gjødsling av arealene. Internasjonale erfaringer viser også at planteveksten øker når nitrogenet går over fra organisk bundet til ammonium og ammoniakk.



Pilotreaktor Tingvoll, levert av Biopower. Foto: Ketil Valde, Bioforsk Økologisk

Biorest er det som blir igjen av gjødsla etter at metangassen er tatt ut. Det opprinnelige nitrogenet i gjødsla er omdannet til ammonium, som når det spres ut blir til ammoniumnitrat. Nitrogen omdannet til ammoniumnitrat øker planteveksten fordi opptaket blir lettere for plantene.



Foto: Felleskjøpet

Lover, forskrifter og regler

Lover og forskrifter

På grunn av disse egenskapene er biogassen omfattet av brann og eksplosjonsvernloven og regelverket som Direktoratet for samfunnssikkerhet og -beredskap (DSB) forvalter. Sentralt i dette regelverk er forskrift om håndtering av farlig stoff. Forskrift regulerer kravene til håndtering av farlig stoff og utstyret som brukes til denne håndteringen.

Forskrift regulerer:

- Prosjektering
- Konstruksjon
- Produksjon
- Omsetning, drift, endring,
- Reparasjon, vedlikehold
- Kontroll av anleggsutstyr og utstyr som benyttes ved håndteringen

Forskrift, som kom i 2009, har særlig skjerpet kravene til kompetanse og kontroll. Mens en tidligere søkte om å få anleggene godkjent, skal disse nå meldes inn til DSB. Dette innebærer ikke bare en praktisk endring, men en endring i ansvarsforholdet. Nå er det opp til den som eier og bygger anlegget, å se til at anlegget følger kravene, og ikke lenger myndighetenes ansvar å sjekke at en gjør det.

Jfr. hefte: Biogass - basert på husdyrgjødsel. Informasjon om etablering og drift av biogassanlegg. Utgitt av fylkesmannen i Rogaland m.fl oktober 2010



Begreper/definisjoner

1 Wh	= 3 600 J	= 3,6 KJ
1 kWh	= 3,6 MJ	
1 000 kWh	= 1 MWh	
1 000 000 kWh	= 1 GWh	
1000 000 000 kWh	= 1 TWh	
1 TWh = 1 000 000 halmballer		= 1 000 km halmpølse
1 TWh = 500 000 fm ³ tømmer		= 1/3 gasskraftverk
Gjennomsnittlig forbruk av strøm i boliger = 6000kWh per år		

Figur 10

LPG (liquefied petroleum gases) består i hovedsak av butan og propan, og utvinnes ved raffinering av råolje og fraksjonering av rikgass fra felt. LPG som selges i Norge, skal bestå av minimum 95 % propan og resten butan. LPG trykkes og distribueres på tanker og flasker.

Naturgass

Naturgass består i hovedsak av metan (som biogass) og distribueres i rør som trykksatt gass (CNG).

Naturgass trykkes ellers, gjøres flytende for å redusere volumet.

Biogass

Biogass inneholder metan, karbondioksid, hydrogenulfid, og vann. Produsert biogass inneholder ca 60 % metan, resten er karbondioksid, vann og litt hydrogenulfid.

Wobbeindex

Wobbeindeks er et måltall for den mengden energi som tilføres gjennom et brennermunnstykke. Gass med ulik sammensetning, men lik wobbeindeks, genererer like store mengder energi i en brenner dersom gasstrykket er det samme. Hvis en mater inn større mengder biogass, som har lavere brennverdi, på et nett med naturgass, kan wobbeindeksen bli for lav for brukerne av gassen. Ved å tilføre propan til biogassen hindrer en dette, og får en gassblanding med tilsvarende wobbeindeks som naturgass.

Aerobt	(om kjemisk prosess) med tilførsel av luft
Anaerobt	(om kjemisk prosess) uten tilførsel av luft
LPG	Propan-/butan gass
CNG	Trykksatt gass i trykkbeholdere. Metan gass
LNG	Nedkjølt gass i flytende form på tanker



Heftet er utgitt av Norges Bondelag, juni 2011

ISSN 978-82-7712-085-0

Forsidefoto: Lars Alhaug (manipulert bilde)

Baksidefoto: Valtra, Norge

bondelaget.no

NORGES BONDELAG

