

# Biogass som del av landbrukets verdikjede

## Del I - Prosjektbeskrivelse

### Mål:

Hovedmål: Å innarbeide biogassproduksjon fra husdyrgjødsel og organisk avfall i landbrukets verdikjede.

Delmål: Å dokumentere og optimalisere drift og biogassproduksjon i gårdsbaserte biogassanlegg.

Å bestemme gjødseleffekt av biorest fra matavfall og husdyrgjødsel.

Å sette opp et regnskap for nitrogen, fosfor og tungmetaller ved bruk av biorest som gjødsel.

Å vurdere nødvendige rammebetingelser som vil gjøre det foretaksøkonomisk lønnsomt å etablere og drive gårdsbaserte biogassanlegg.

Å beskrive logistikk-løsninger, økonomi- og avtaleforhold som gjør at landbruket kan ta hånd om matavfallsbasert biorest fra produsenter utenfor landbruket.

### Kunnskaps- og teknologifronten:

#### Gårdsbaserte biogassanlegg

Gårdsbaserte biogassanlegg er innarbeidet i flere nærliggende land, for eksempel Tyskland, Sverige og Danmark. Anleggene er under stadig utvikling for å gjøre dem mere kostnadseffektive, samt at de skal kunne håndtere flere typer organisk substrat, for eksempel energivekster (Weiland, 2007). I Norge er det kun etablert et gårdsbasert biogassanlegg ved Åna kretsfengsel på Jæren mens det norske firmaet Biowaz er i ferd med å etablere enkelte anlegg på Østlandet. En grundig gjennomgang av betingelsene for gårdsbasert biogassproduksjon i Norge ble gjennomført våren 2007 (Sørby et al., 2007) og det ble også gjort en forundersøkelse om bygging av et gårdsbasert biogassanlegg på Mære (Briseid, T. 2007). Det ble konkludert med at innføring av biogass i norsk landbruk foreløpig ikke er kostnadseffektivt for den enkelte gardbruker, men at det likevel vil medføre en rekke fordeler (Sørby et al., 2007):

- Landbruket får behandlet og oppgradert sin husdyrgjødsel. Bedre gjødsel – redusert innkjøp av handelsgjødsel. Redusert lukt – bra for omgivelsene

- Landbruket tar del i behandlingen og utnyttningen av matavfallet som er i omløp i samfunnet. Mer organisk gjødsel i bruk.
- Landbruket etablerer en bedre kretsløpstankegang.
- Landbruket styrker sin rolle som energiprodusent lokalt
- Landbruket kan redusere sine utslipp av skadelige klimagasser
- Landbruket kan øke verdiskaping og sysselsetting gjennom ny næringsvirksomhet
- Produksjon av energivekster muliggjør bruk av arealer som ellers legges brakk
- Tilfører landbruket ny kompetanse

Det framheves i rapporten at det er viktig å bygge opp et erfaringsgrunnlag i Norge. Norske anlegg vil stort sett være mindre enn anlegg ellers i Europa, vi har et kaldere klima og vi vil stille strengere krav til anleggenes klimavirkning enn det som har vært gjort tidligere i Europa.

#### Bruk av biorest fra kildesortert matavfall som gjødsel i landbruket

Sverige har i løpet av de siste årene hatt en målrettet satsing mot å benytte uavvannet biorest fra kildesortert matavfall i landbruket (jfr. RVF 2005). I forskningsprogrammet "Recycling organic waste – effects on soil quality, plant nutrient supply, and environmental impact" som gjennomføres av Bioforsk, har det vært gjennomført innledende forsøk med biorest av matavfall og andre organiske gjødseltyper (Haraldsen & Børtnes 2007, Haraldsen 2007). Flytende biorest inneholder en høy andel ammonium-N og er sammenlignbar med blautgjødsel/gylle når det gjelder fysiske og kjemiske egenskaper. Biorest basert på matavfall inneholder vesentlig mer natrium enn husdyrgjødsel og andre organiske gjødseltyper som nyttes i landbruket og til grøntanlegg, og eksponering av biorest på bladverk kan gi svikade (Haraldsen & Aamlid 2007). Innholdet av næringsstoffer i bioresten avhenger sterkt av hvilke materialer som nyttes i prosessen (RVF 2005). Det er store muligheter både for å optimalisere gassutbyttet og biorestens egenskaper som gjødsel ved å gjennomføre eksperimentelle studier av forskjellige blandingsforhold av matavfall, husdyrgjødsel og energirike organiske materialer. Det er behov for et omfattende vitenskapelig materiale fra forsøk med bruk av ulike biorester som gjødsel for å skaffe til veie et tilstrekkelig grunnlag for gjødslingsplanlegging, slik at brukerne av biorest som gjødsel skal kunne vite hvilke mengder som bør brukes til ulike vekster.

#### Kunnskapsoverføring

Det er viktig å knytte til seg sentrale fagmiljøer i utlandet for å sikre kunnskapsoverføring. Miljøene knyttet til det svenske landbruksuniversitetet i Lund, i Alnarp og JTI i Uppsala er sentrale internasjonalt. Miljøet i Lund og i Alnarp har i særlig grad satset på biogass fra energivekster, mens miljøet i Uppsala har lengst erfaring når det gjelder biogass fra matavfall og gårdsbaserte biogassanlegg (Rodhe et al., 2006). Bioforsk og UMB har allerede knyttet kontakter med disse miljøene og vil trekke miljøet i Uppsala inn i dette prosjektet.

#### **FoU-utfordring**

Prosjektet er rettet mot å innarbeide gårdsbaserte biogassanlegg i norsk landbruk og å utnytte biorest fra kildesortert matavfall som gjødsel i landbruket.

#### Gårdsbaserte biogassanlegg – driftsøkonomi, biogassutbytte og gjødselvirkning

Utfordringene for gårdsbaserte biogassanlegg i Norge er knyttet til forventet dårlig driftsøkonomi (Lantz et al., 2007), å tilpasse teknologi til mindre gårdsenheter og et kjøligere

klima samt å skaffe kunnskap om gjødselegenskapene til biogassbehandlet husdyrgjødel. I prosjektet vil man nettopp følge opp og optimalisere driften av et gårdsbasert biogassanlegg med svært lave investeringskostnader. Dette vil sammenlignes med driften av et mere konvensjonelt gårdsanlegg. Å lykkes med driften av et biogassanlegg med lave kostnader vil være av stor betydning for utviklingen av gårdsbaserte biogassanlegg i Norge. For at gårdsbaserte anlegg skal være økonomisk lønnsomme er det også et behov for å øke biogassutbytte (Morken et al., 2005). Dette kan gjøres gjennom tilsetning av matavfall eller energivekster som gras til husdyrgjødselen.

#### Bruk av biorest fra kildesortert matavfall – dokumentasjon av gjødselvirkning

Det etableres flere større biogassanlegg i Norge som behandler kildesortert matavfall, gjerne i blanding med husdyrgjødsel. En viktig FoU-oppgave vil være å dokumentere gjødseleffekten av denne bioresten og sette opp et regnskap med hensyn til nitrogen, fosfor og tungmetaller, på samme måte som for gjødsel fra gårdsbaserte biogassanlegg. Dette vil gjøre det mulig å innarbeide denne gjødselen i gjødselplanleggingen, noe som vurderes som en viktig oppgave for prosjektet. En annen viktig oppgave vil være å spre kunnskap og erfaring med denne typen gjødsel til den jevne gårdbruker

Gjødselen fra disse anleggene har størst verdi når den brukes til årlig gjødsling i landbruket. I dag skiller flere anlegg bioresten i flytende og fast fase. Den faste fasen inngår i kompostprodukter som nyttes som jordforbedringsmidler, mens næringsstoffene i den flytende fasen i liten grad blir resirkulert og nyttet i planteproduksjon.

#### Høyt tørrstoffinnhold i bioresten – mindre transportbehov

Konvensjonell biogassprosess krever at tørrstoffprosenten i reaktoren er under 8 (Burton et al., 2003). Ofte må man tilsette vann for å oppnå dette. En utfordring for mange anlegg er således at produksjonen av de store volumene med biorest (Syrrist, 2007). Det planlegges en stipendiatstilling i tilknytning til prosjektet som vil se på hvordan man vil kunne øke tørrstoffinnholdet i prosessen slik at man vil kunne redusere den produserte vannmengden. Mesteparten av mineralsk nitrogen og kalium er løst i vannfasen av bioresten, og konsentrasjonene av disse stoffene kan være det tidobbelte av det en finner i husdyrgjødsel på tørrstoffbasis. Således kan det være sammenlignbare mengder næringsstoffer i 1 tonn blautgjødsel (10 % TS) og 1 tonn biorest (1 % TS). For å få den biologiske prosessen i biogassreaktoren til å gå, må en unngå å få så høye konsentrasjoner av ammonium-N at toksiske effekter på mikrofloraen i prosessen oppstår.

#### Avgrensninger

Prosjektet vil ikke fokusere på bruken av biogassen, for eksempel til varme, el og drivstoff, men man vil i et mindre delprosjekt diskutere hvilke rammebetingelser som vil kunne være viktige for å få denne typen biogassanlegg lønnsomme for den enkelte bonde. Prosjektet vil heller ikke gå inn på driftsoptimalisering av biogassprosessen i større kommunale og interkommunale biogassanlegg, men kun konsentrere seg om gårdsbaserte anlegg når det gjelder prosess-studier. Klimaeffekten ved å innarbeide biogass i landbrukets verdikjede vil heller ikke inngå i dette prosjektet, men prosjektet vil danne grunnlag for senere prosjekter som vil ha dette som hovedutfordring. Prosjektet vil skaffe kunnskap om nitrogenregnskapet ved bruk av biogassbehandlet gjødsel. Dette vil være relevant kunnskap for senere studier av klimaeffekter for denne typen anlegg.

## **Angrepsmåte / metode**

### Oppfølging av gårdsbaserte pilotanlegg – driftserfaringer, optimalisering og gjødselvirkning

Minst 2 forskjellige gårdsbaserte biogassanlegg følges med hensyn til drift, Biowaz sitt anlegg hos Halden Resirkulering, evt. andre Biowaz anlegg, samt det mere konvensjonelle danske Lundsby-anlegget ved Åna kretsfengsel på Jæren. I den grad det etableres andre anlegg i prosjektperioden, for eksempel ved Mære landbruksskole i Trøndelag, på Holm gård i Re kommune, og/eller Geno sitt planlagte anlegg på Østlandet vil de kunne trekkes inn i prosjektet for å øke erfaringsgrunnlaget. Det vil registreres produserte gassmengder og gass-sammensetning. Det vil også loggføres data om hydraulisk oppholdstid, temperaturer i og utenfor reaktor, samt energimengde som brukes til prosessen. Mengder og typer substrat (for eksempel forskjellige typer husdyrgjødsel, hygienisert matavfall, ensilert fiskeavfall og evt. energivekster og annet organisk avfall) karakteriseres, biogasspotensialet måles i laboratorieforsøk og sammenlignes med produsert mengde og sammensetning av biogass på anleggene.

Gjødseffekten til den produserte bioresten undersøkes i felt- og pottforsøk. Pottforsøk gjør det mulig å teste gjødselvirkningen av mange ulike bioresttyper under kontrollerte betingelser i veksthus. I alle forsøkene legges det opp til studier av næringsbalanse, avlingsmengde og – kvalitet. Forsøkene vil inkludere ulike typer biorest, husdyrgjødsel og mineralsk gjødsel, og forsøksvekster vil være korn og oljevekster, samt gras.

### Bruk av biorest fra kildesortert matavfall – dokumentasjon av gjødselvirkning

Til de gjødslingsforsøkene som baserer seg på rent matavfall hentes biorest fra etablerte behandlingsanlegg, for eksempel fra HRA sitt anlegg på Ringerike, biogassanlegget på Lillehammer eller fra et svensk anlegg. Gjødslingsforsøkene utføres som feltforsøk og pottforsøk. Forsøkene vil bygge videre på forskningsarbeidet som er utført i regi av forskningsprogrammet ”Recycling organic waste – effects on soil quality, plant nutrient supply, and environmental impact”. I tillegg utføres det feltforsøk i praktisk skala med relevant spredeutstyr, for eksempel slepeslangespreder, breispreder eller DGI-spreder samt tankvogn med vanlig spredeutstyr for husdyrgjødsel. Feltforsøkene utføres i samarbeid med forsøksringene, og vil i hovedsak bli gjennomført med korn og oljevekster.

I tillegg utføres et delprosjekt som avklarer forhold i tilknytning til logistikk, økonomi, ansvars- og avtaleforhold som må avklares i forbindelse med at landbruket tar hånd om bioresten produsert fra kildesortert matavfall.

### Stipendiatstilling

I tilknytning til prosjektet planlegges det en stipendiatstilling, finansiert av Bioforsk. En viktig oppgave vil kunne være å se på hvordan tørrstoffinnholdet i biogass reaktoren kan økes og hvordan man samtidig skal kunne håndtere de forventede økte konsentrasjoner av ammoniakk. Å øke tørrstoffinnholdet vil kunne senke volumet av produsert biorest, noe som vil kunne være av stor betydning for omfanget av lagring og transport.

## **Prosjektorganisering**

Prosjektansvarlig institusjon: Norges Bondelag

Prosjektleder: Roald Sørheim, Bioforsk Jord og miljø

### Prosjektmedarbeidere:

Bioenergiseret på Ås: Tormod Briseid (Bioforsk), John Morken (UMB), Trond Knapp Haraldsen (Bioforsk), Roar Linjordet (Bioforsk), Jon Fredrik Hansen (UMB), Arne Sæbø (Bioforsk)

Norges bondelag: Johannes Ingvoldstad

Forsøksringene: Jan Stabbetorp og Per Ove Lindemark

### Brukere:

Norges Bondelag, Tine og lokale gårdbrukere  
Follo Ren, Energigjenvinningsetaten i Oslo (Oslo EGE), Halden Resirkulering, Avfall Norge  
Gårdsbaserte biogassanlegg, Biowaz (leverandør),

### Prosjektledelse og administrasjon

Prosjektet ledes av Norges Bondelag som leder prosjektets styringsgruppe. I prosjektets styringsgruppe sitter dessuten de andre brukerne, evt. flere oppnevnt fra landbrukets side. Prosjektleder fra Bioenergiseret på Ås er styringsgruppens sekretær og utøver prosjektets daglige ledelse av framdrift og økonomi.

Prosjektet er organisert i delprosjekter med hver sin delprosjektleder, slik det fremgår av framdriftsplanen. Det utføres imidlertid i et nært samarbeid mellom alle prosjektdeltakerene.

### **Internasjonalt samarbeid**

Prosjektet vil gjennomføres med miljøet ved JTI i Uppsala, kontaktperson Åke Nordberg, som internasjonal samarbeidspartner:

”JTI deltar i projektet som en extern expert med rollen att bidra med oberoende synpunkter vid planering och utvärdering av aktiviteter inom projektet. På så sätt fungerar den externe experten som en support till projektledaren och styrgruppen i form av att ge återkoppling kring kvalitetsaspekter på projektets innehåll och genomförande. JTI deltar, efter överenskommelse med projektledningen, på utvalda projektmöten antingen som fysiskt närvarande eller genom telefonmöten och övrig kommunikation sker via telefon och e-post.”

### **Fremdriftsplan med milepeler**

Prosjektet er organisert i delprosjekter med egne delprosjektledere.

### Prosessoptimalisering – gårdsbaserte biogassanlegg

*Delmål: Å dokumentere og optimalisere drift og biogassproduksjon i gårdsbaserte biogassanlegg.*

Både UMB og Bioforsk har kompetanse innen anaerob mikrobiologi og produksjon av biogass. I dette prosjektet trekkes denne kompetansen sammen i regi av det nye bioenergiseret på Ås ledet av Bioforsk (Tormod Briseid). Biogassprosessen i de involverte gårdsbaserte biogassanleggene følges med hensyn til biogassproduksjon, samt parametere som pH, tørrstoffinnhold, ammoniumkonsentrasjon og konsentrasjon av fettsyrer. Personalet knyttet til fullskala-anleggene trekkes også inn i dette delprosjektet. Biogasspotensialene bestemmes i laboratorieforsøk. Laboratoriene på både UMB og Bioforsk vil bli benyttet.

### Gjødslingsforsøk

*Delmål 1: Å bestemme gjødseffekt av biorest fra matavfall og husdyrgjødsel.*

*Delmål 2: Å sette opp et regnskap for nitrogen, fosfor og tungmetaller ved bruk av biorest som gjødsel.*

Gjødslingsforsøkene utføres med biorest fra de involverte anleggene, samt med biorest hentet fra andre anlegg etter behov. Delprosjektet ledes av Trond Knapp Haraldsen (Bioforsk), men utføres i fullskala i sammen med forsøksringene i Akershus og i Østfold. Potteforsøk utføres i veksthusene til UMB. Resultater fra innledende forsøk med biorest i regi av forskningsprogrammet "Recycling Organic Waste – effects on soil quality, plant nutrient supply, and environmental impact" legges til grunn for design av forsøksopplegg. Vitenskapelig publisering fra dette prosjektet og det igangværende forskningsprogrammet vil skje i tidsskrift som: Nutrient Cycling in Agroecosystems, Biological Agriculture and Horticulture, og Agriculture, Ecosystems and Environment.

### Rammebetingelser for gårdsbaserte biogassanlegg

*Delmål: Å vurdere nødvendige rammebetingelser som vil gjøre det foretaksøkonomisk lønnsomt å etablere og drive gårdsbaserte biogassanlegg.*

Delprosjektet vurderer de økonomiske og tekniske rammebetingelser gårdsbaserte biogassanlegg i Norge har, og setter dette i sammenheng med tilsvarende forhold i Sverige, Tyskland og Danmark. Prosjektet ledes av Johannes Ingvaldstad (Norges Bondelag), og utføres i nært samarbeid med de andre prosjektdeltakerene.

### Logistikk, økonomi og avtaleforhold

*Delmål: Å beskrive logistikk-løsninger, økonomi- og avtaleforhold som gjør at landbruket kan ta hånd om matavfallsbasert biorest fra produsenter utenfor landbruket.*

Dersom landbruket skal ta hånd om den bioresten som produseres fra kildesortert kommunalt matavfall og skal kunne benytte dette som et alternativ til kunstgjødsel, har man en rekke utfordringer knyttet til logistikk (lagring og transport), økonomi og ansvarsforhold. Delprosjektet ledes av Johannes Ingvaldstad i Norges bondelag som også vil bruke juridisk kompetanse i Bondelaget i dette delprosjektet. Delprosjektet utføres i nært samarbeid med de andre aktørene, blant annet de kommunale og interkommunale selskapene som er involvert i prosjektet samt Avfall Norge.

**Kostnad og finansiering per år og samlet, samt finansiering per partner**

Nedenfor er satt opp en overordnet foreløpig kostnads- og finansieringsplan (kostnader i 1000 kr).

<b>Delprosjekt</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Sum</b>
<b>Kostnader:</b>					
Gårdsbaserte biogassanlegg:					
Prosessoptimalisering	800	600	600	600	2.600
Gjødslingsforsøk	400	400	400	400	1.600
Rammebetingelser		200	100		300
Biorest fra matavfall:					
Storskalaforsøk	250	250	250	250	1.000
Ruteforsøk	350	350	350	350	1.400
Logistikk, økonomi og avtaleforhold	100	50			150
Internasjonalt samarbeid	100	100	100	100	400
Publisering / informasjon		50	100	200	350
Prosjektadministrasjon og styringsgruppe	100	100	100	100	400
<b>Sum kostnader</b>	<b>2.100</b>	<b>2.100</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>8.200</b>
<b>Finansiering:</b>					
Norges Bondelag	150	150	150	150	600
Tine	100	100	100	100	400
Egeninnsats Biowaz	80	80	80	80	320
Behandlingsanlegg for matavfall					
Follo REN	150	150	150	150	600
Oslo EGE	150	150	150	150	600
Midler over jordbruksavtalen/ Fondet for forskningsavgift	450	450	450	450	1.800
Egeninnsats, styringsgruppe	50	50	50	50	200
Midler fra NFR	970	970	870	870	3.680
<b>Sum finansiering</b>	<b>2.100</b>	<b>2.100</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>8.200</b>

## Del II - Resultatutnyttelse

### Overordnet ide

Husdyrgjødsel og vått organisk avfall som for eksempel matavfall, avfall fra næringsmiddelindustri, avlingsrester fra landbruket og visse energivekster, f.eks. gras, er godt egnet som substrater for biogassproduksjon. Det er utviklet mange forskjellige typer biogassprosesser, fra enkle små anlegg til høyteknologiske store industrianlegg. Det våte restproduktet (bioresten) kan benyttes til gjødsel slik at biogassprosessen i prinsippet ikke produserer noen form for avfall.

### Gårdsbaserte anlegg - Biogass fra husdyrgjødsel, energivekster og restavlinger

Ved å behandle husdyrgjødsel i gårdsbaserte biogassanlegg vil man kunne senke utslippene av klimagasser fra landbruket, bedre gjødseleffekten, lette gjødselens spreddeegenskaper, redusere luktulempene samtidig som man produserer klimanøytral energi lokalt. Ved å utnytte restavlinger og energivekster, for eksempel gras, der det kan være hensiktsmessig vil mengden produsert bioenergi kunne økes betraktelig og den fortaksøkonomiske lønnsomheten økes. I Norge er det for tiden kun en leverandør av mindre gårdsbiogassanlegg – Biowaz. De tester ut en ny og rimeligere teknologi. Det er ellers aktuelt å benytte utenlandske leverandører direkte, f.eks. Gøtene Biogas (Sverige) eller Lundsby (Danmark). Mange utenlandske leverandører av gårdsbaserte biogassanlegg vurderer imidlertid det norske markedet som lite med små enheter og dårlige rammebetingelser.

*Å tilpasse teknologi og leverandørindustri for det norske gårdsbaserte biogassmarkedet er en viktig utfordring i dag.*

### Bruk av biorest fra matavfall og avfall fra næringsmiddelindustrien

Med den økte fokus på fornybar energi har det vært en sterk økning i interessen for å bruke kildesortert matavfall som råstoff til produksjon av biogass. Det første anlegget ble bygget på Lillehammer i år 2000 med en kapasitet på 14.000 tonn kildesortert matavfall. I løpet av årene som har gått siden har det vært en stor interesse og mange større anlegg er nå under bygging/planlegging, blant annet i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger.

Etter at biogassen er hentet ut, sitter man igjen med en biorest som et restprodukt. Denne inneholder relativt stabilt organisk karbon, næringsalter og mye vann. For at biogassanlegg som behandler matavfall, slakteriavfall og organisk næringsavfall skal være bærekraftige, er det nødvendig at den dannede bioresten resirkuleres, det vil si at den benyttes som gjødsel i landbruket. I dag benyttes ikke biorest fra biogassanlegg i Norge som gjødsel til landbruket, med unntak av gårdsbiogassanlegget ved Åna kretsfengsel på Jæren.

*Det er en viktig utfordring i dag at landbruket kommer inn som bruker av bioresten, noe som vil medføre at landbruket vil kunne håndtere hele verdikjeden fra mat til energi og gjødsel, og videre til ny mat. For at dette skal være hensiktsmessig for landbruket, både med hensyn til matvaretrygghet, økonomi og miljø, er det viktig at dette taes med ved planleggingen av nye anlegg. Dette er ikke tilfelle i særlig grad i dag.*

### **Innovasjon / nyhetsgrad**

Prosjektet vil dokumentere hvilke muligheter, men også hvilke begrensninger vi spesielt har i Norge for innføring av biogass i landbrukets verdikjede. Prosjektet involverer sentrale aktører innen norsk landbruk, både på brukersiden og på FoU-siden. Dette er en forutsetning dersom det overordnede mål skal kunne nås.

### **Plan for utnyttelse av FoU-resultatene i den enkelte bedrift/deltaker**

Prosjektet vil gi et vitenskapelig basert grunnlag om bruk av biorest som gjødsel i landbruket. Resultatene vil bidra til å øke kompetansen i landbruket og som grunnlag for blant annet utvikling av miljøvirkemidler i landbruket.

### **Miljøkonsekvenser**

Innføring av biogass er i hovedsak drevet av nettopp miljøhensyn. Gode biogassanlegg vil senke utslippene av klimagasser, spesielt metan og lystgass, samtidig som man får produsert klimanøytral fornybar energi. Biogassbehandling av matavfall og bruk av biorest i landbruket sikrer resirkulering av fosfor, nitrogen og andre næringsstoffer. Kompostering av matavfall vil ikke på samme måte være bærekraftig fordi komposteringsprosessen gir større tap av næringsstoffer og ingen energigevinst.

### **Øvrige nytteeffekter**

Innføring av biogass i landbruket vil gi landbruket ”flere ben å stå på”. Dette forutsetter imidlertid en nasjonal energipolitikk som gjør det lønnsomt å produsere biogass i landbruket.

### **Informasjon og resultatspredning**

Prosjektansvarlig institusjon, Norges Bondelag, er kanskje den viktigste aktøren når det gjelder å spre informasjon og kunnskap til norske bønder. Dette vil gjøres gjennom eget organisasjonsapparatet og til samarbeidende organisasjoner i landbruket. Bondebladet vil også være en viktig kanal for formidling av resultater fra prosjektet.

Deler av resultatene vil være av faglig nyhetsverdi og vil danne grunnlag for vitenskapelige artikler, et ansvar som ligger på Bioenergiseret på Ås. Dette gjelder spesielt resultater knyttet til gjødsleffekten av bioresten, samt gjødselregnskapene for N, P og tungmetaller, samt erfaringer knyttet til driftsoptimaliseringen av mindre gårdsbaserte biogassanlegg. Ett av de anleggene som er trukket inn i prosjektet har i utgangspunktet en ny teknologisk løsning, noe som vil danne grunnlag for ny dokumentasjon.

---

*På kort sikt forventes det at vi får en innsikt i utfordringer og muligheter ved å innarbeide gårdsbaserte biogassanlegg i Norge, både med hensyn til biogassproduksjon, økonomi og i gjødselsammenheng. For store biogassanlegg vil prosjektet være viktig for å sikre en bærekraftig utnyttelse av bioresten med landbruket som en viktig aktør. Prosjektet forbedrer innsikten i tilknytning til logistikk og økonomi for anvendelse av biorest fra store anlegg i landbruket.*

*På lengre sikt vil prosjektet være med å sikre en helhetlig behandling av landbrukets verdikjede.*

## Referanser

- Briseid, T. og Fisknes, G. (2007)  
Biogasspå Mære landbruksskole – en forundersøkelse. Bioforsk rapport, vol. 2, nr. 57.
- Burton, C. H., Turner, C. & Beck, J. (2003). *Manure management : treatment strategies for sustainable agriculture 2ed*. Silsoe Research Institute, Silsoe, England.
- Bøen, A., T.K. Haraldsen & R. Sørheim 2004. Muligheter for bruk av avfallsbasert biorest fra anaerob biologisk behandling. Jordforsk rapport 127/04. 23 s.
- Haraldsen, T.K. 2007. Bruk av biorest. Kurs i biogassproduksjon. Tomb kompetansesenter 22.11.2007
- Haraldsen, T.K. & G. Børtnes 2007. Vekstforsøk med biorest og andre typer organisk gjødsel utført av Bioforsk i 2006. Temadag "Organisk avfall som gjødsel", Bioforsk Øst Kise, 28.08.2007.
- Haraldsen, T.K. & T.S. Aamlid 2007. Flytende gjødsel til krypkvein på golfgreen. Virkning av lakseproteingjødsel 'Sea Power' og andre gjødseltyper i etableringsfasen og til etablert green. Bioforsk Rapport 2(77). 39 s.
- Lantz, M., Svensson, M., Bjornsson, L. & Borjesson, P. (2007). The prospects for an expansion of biogas systems in Sweden--Incentives, barriers and potentials. *Energy Policy*, **35**(3), 1830-1843.
- Morken, J., Sørby, B., Sørby, I., Birkeland, K. & Sakshaug, S. (2005). Bruk av bioenergi i landbruket. Er det lønnsomt å bygge gårdsbiogassanlegg, og hvilke fordeler kan bonden og samfunnet oppnå? Grønn kunnskap.
- Rodhe, L., Salamon, E. & Edstøm, M. (2006). Handling of digestate on farm level. JTI. 374.
- RVF 2005. Användning av biogödsel. En rapport från BUS-projektet. RVF Utveckling 2005:10. 50 s.
- Syrrist, M. (2007). Utredning om biogassanlegg for avfallsselskapet follo ren og universitetet for miljø- og biovitenskap. In *IMT*, Vol. Master, UMB, pp. 78.
- Sørby, I., Briseid, T., Nesheim, L., Vallumrød, V. og Lønnum, R. (2007)  
Biogassproduksjon av organisk restprodukt i landbruket – Holm gård i RE – Teknologivalg og kostnadsberegninger. Re kommune 30. mars 2007.
- Weiland, P. (2007). Biogas from energy crops -Techno-scientific evaluation of the fast growing biogas market in Germany. *NJF 405 Production and Utilization of Crops for Energy*, Vilnius, Litauen. NJF.