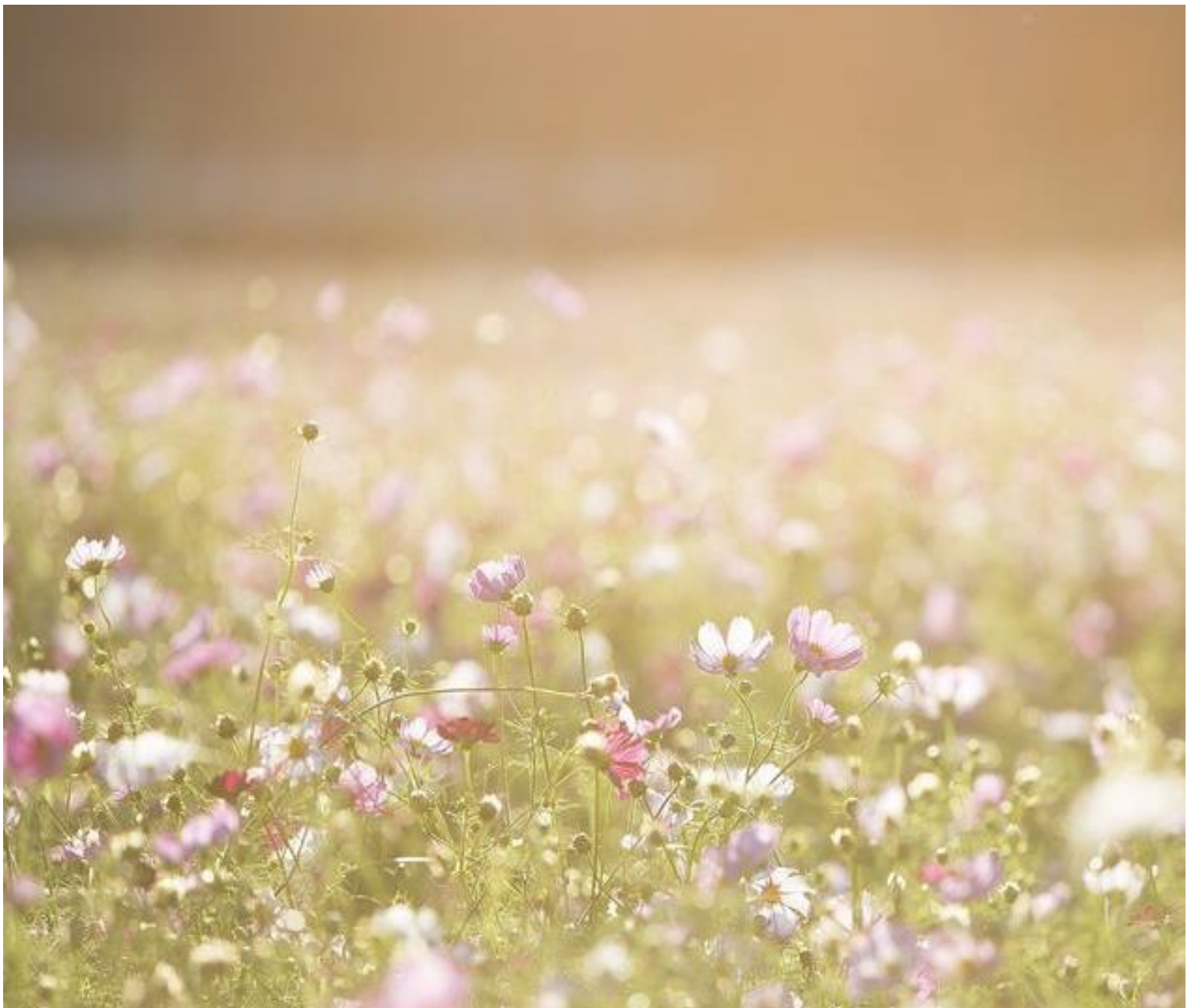


# Forprosjektering av gårdsbiogassanlegg

NORSØK RAPPORT | VOL. X | NR. X | 2020



[Forfatter m.fl.][Organisasjon]

**TITTEL**

Forprosjektering av gårdsbiogassanlegg

**FORFATTERE(E)**

Ingvar Kvande

<b>DATO:</b>	<b>RAPPORT NR.</b>		<b>PROSJEKT NR.:</b>	
01.02.2022	Vol/nr/år	Åpen	4026	
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER:</b>	<b>ANTALL VEDLEGG:</b>	
978-82-17-[xxxx-x]		26	0	

**OPPDRAAGSGIVER:**

Mære Landbruksskole

**KONTAKTPERSON NORSØK:**

Ingvar Kvande

**STIKKORD:**

Gårdsbiogass, rådgivning, forprosjektering

Farm-scale biogas, advisory process

**FAGOMRÅDE:**

Energi

Energy

**SAMMENDRAG:**

Denne rapporten tar for seg forprosjektering av gårdsbiogassanlegg og er tenkt å fungere som et oppslagsverk for den som tenker å etablere eget anlegg. Etablering av et gårdsbiogassanlegg er relativt omfattende, og det er behov for å gjøre detaljert kartlegging av ressursgrunnlaget og mulighetene for bruk av produsert energi og biorest. En må spesielt vurdere infrastruktur for gjødsel frem til uttak til biogassanlegget da dette er det viktigste grunnlaget for mulig produksjon.

Det er en del forskjeller mellom leverandører og løsninger de tilbyr. Etterspør derfor referanser og/eller vurderinger for punktene som er listet opp i dette dokumentet.

Etablering av et gårdsbiogassanlegg krever i tillegg at man forholder seg til mange ulike offentlige instanser med mange ulike krav som må oppfylles. Kravene og steg for steg hvilke instanser og avklaringer man gjør er strukturert.

**SUMMARY:****LAND:**

Norge

**FYLKE:**

Trøndelag

**KOMMUNE:**

Steinkjer

GODKJENT

PROSEKTLERER

[Navn Navnesen]

---

NAVN

INGVAR KVANDE

---



# Forord

Denne rapporten tar for seg forprosjektering av gårdsbiogassanlegg, det vil si hvordan denne prosessen kan forløpe, hva som må avklares og hvilke valg gårdbruker/prosjekteier står i. Rapporten tar så for seg med samme oppbygning informasjon om forprosjektering av biogassanlegg ved Mære Landbruksskole. Rapporten tenkes å kunne fungere som et oppslagsverk for den som tenker etablering av anlegg.

Mære Landbruksskole er en videregående skole på Mære i Steinkjer Kommune. Skolen har 210 elever som går ulike studieretninger med naturbruk som utgangspunkt, samt 50 elever som tar voksenopplæring innen gartner og landbruk. Mære er med som pilotområde i FME ZEN (Zero-emission neighbourhood) ledet av NTNU og SINTEF. Målet er å utvikle Norges første nullutslippsgård. Ved Mære landbruksskole er det både produksjoner for ammeku, gris og melk. I tillegg har man sau, hest, veksthus med tomater og blomster, samt en kantine.

Rapporten er laget som en del av prosjektet «Rågass på flak», finansiert ved hjelp av midler fra Innovasjon Norge, Sparebank 1 SMN og egeninnsats. Mære Landbruksskole har eid prosjektet og NORSØK har vært prosjektleder. Prosjektpartnere har vært SINTEF, Biogass Møre, Svanem Biogass, Ecopro/Ecogas, VEAS og Tine.

Denne rapporten er utarbeidet gjennom samarbeid og utveksling av informasjon mellom NORSØK og Mære Landbruksskole, men bygger samtidig på flere års arbeid med rådgivning for gårdbrukere og andre interesserte som har vært i prosessen med å vurdere og etablere eget anlegg. Inge Hoemsnes og Roar Svanem er noen av gårdbrukere som har gjort og gjør dette i praksis. Vi er avhengig av at noen går foran og vi skylder dem en stor takk siden vi uten dem ikke hadde kommet så langt eller fått dette erfaringsgrunnlaget.

En god del av informasjonen er fremskaffet ut fra egne erfaringer siden NORSØK har hatt gårdsbiogassanlegg siden 2011 og har hatt FoU- og formidlingsaktivitet knyttet til dette. Informasjon i dokumentet har ellers sitt grunnlag i samarbeid i prosjekter med kolleger i NORSØK, Jon Geirmund Lied og medarbeidere i Landbruk Nordvest og Norsk Landbruksrådgivning, rådgiver Øyvind Halvorsen, Tormod Briseid, Linn Solli og medarbeidere i NIBIO, John Morken og medarbeidere i NMBU, Knut Huseby og medarbeidere ved Tomb videregående skole, Kari-Anne Lyng og medarbeidere i NORSUS og Jon Hovland og medarbeidere i Tel-Tek/SINTEF. Direkte kontakt med saksbehandlere og ansatte hos Innovasjon Norge, Landbruksdirektoratet, Mattilsynet, Statsforvalteren, Det lokale Eltilsyn, Brannvernmyndigheter, DSB m.fl. har også bydd på mye tankevirksomhet og avklaringer opp mot regelverk, tilskuddsordninger og utvikling av biogass på gårdsnivå som løsning.

Per i dag eksisterer det en håndfull gårdsbiogassanlegg, og det er kun Greve Biogass med Den magiske fabrikk i Tønsberg som behandler større mengder husdyrgjødsel. Noen flere anlegg er under bygging, men etablering av slike anlegg tar tid siden verdikjeden for biogass er relativt kompleks. Substrater til biogassproduksjon, som husdyrgjødsel, fiskeavfall og matavfall befinner seg ofte andre steder enn der markedet er for omsetning av gassen. Samtidig er spredeareal for biorest ofte tilgjengelig der substratene er. Å transportere substratene til et sentralt biogassanlegg nærmere gassmarkedet er en mulighet, men dette innebærer blant annet betydelige kostnader og utslipp

forbundet med transport. Prosjektet «Rågass på flak» har sett på muligheten for en alternativ modell der rågass fra distribuerte anlegg blir komprimert opp og transportert til et større oppgraderingsanlegg med ledig kapasitet. I den sammenheng har prosjektet vurdert mulighetene på bakgrunn av case, nærmere bestemt Biogass Møre, Svanem Biogass og et fremtidig anlegg ved Mære Landbruksskole. Resultatene fra de teknisk-økonomiske beregningene gjort av SINTEF foreligger i egen rapport, «*Kostnadsanalyse av komprimering og transport av rå biogass*», SINTEF-rapport 01089;2021.

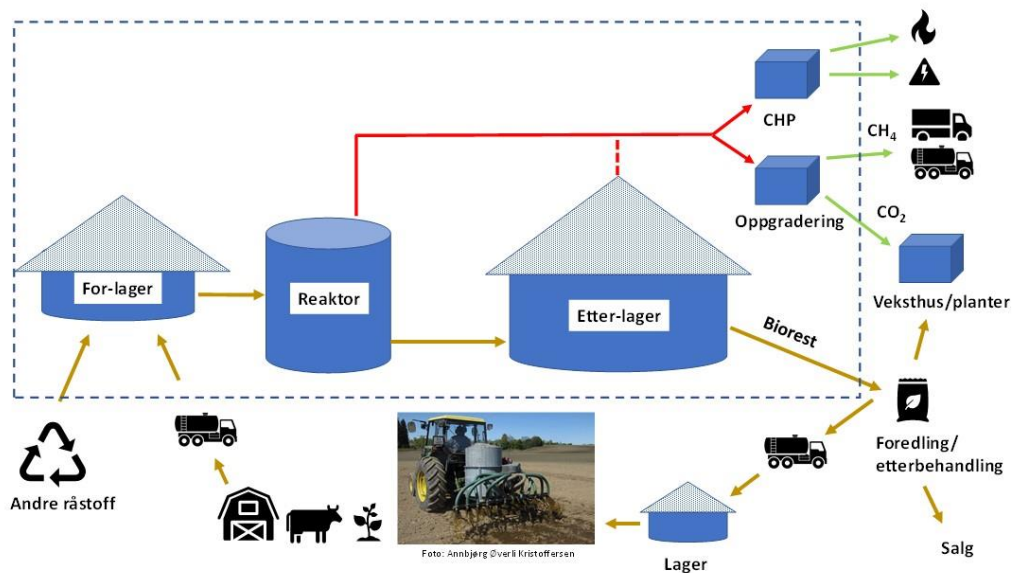
Tingvoll, 01.02.22

Ingvar Kvande

# Innhold

1	Kort om biogass og energimarkedet .....	4
2	Forprosjektering – innhold, omfang og hva som kreves av gårdbruker/prosjekteier. ....	6
2.1	Hvorfor biogass, utgangspunkt for å ville undersøke muligheten for biogassproduksjon. ....	6
2.2	Innhenting av og bearbeiding av informasjon .....	7
2.3	Anbud leverandør .....	10
2.4	Vurdering av tilbud og lønnsomhetsbetraktning.....	10
2.4.1	Vurdering av hele prosessen for etablering av anlegg .....	11
2.5	Søknad til Innovasjon Norge og finansiering .....	14
3	Forprosjektering Mære – et eksempel.....	15
3.1	Hvorfor biogass, utgangspunkt for å ville undersøke muligheten for biogassproduksjon. ....	15
3.2	Innhenting av og bearbeiding av informasjon .....	15
3.2.1	Mer informasjon om gården og drifta.....	15
3.2.2	Oversikt over og vurdering av gjødsellagerbehov og fremtidig lagerbehov, infrastruktur og praksis for gjødsellagring og spredning. ....	16
3.2.3	Tall for gjødselmengder, variasjoner over året og eventuelle tilgjengelige andre substrater fra nærområdet .....	17
3.2.4	Innledende beregning av mulig gassproduksjon basert på tilgjengelige substrat. ....	18
3.2.5	Kartlegging av egen energibruk, mulig bruk av egenprodusert strøm og varme og eventuelle energikunder. ....	19
3.3	«Anbud» leverandør .....	20
3.4	Vurdering av tilbud og lønnsomhetsbetraktning.....	21
4	Oppsummering.....	22

# 1 Kort om biogass og energimarkedet



Figur 1 Verdikjede og forenklet flyt biogassanlegg

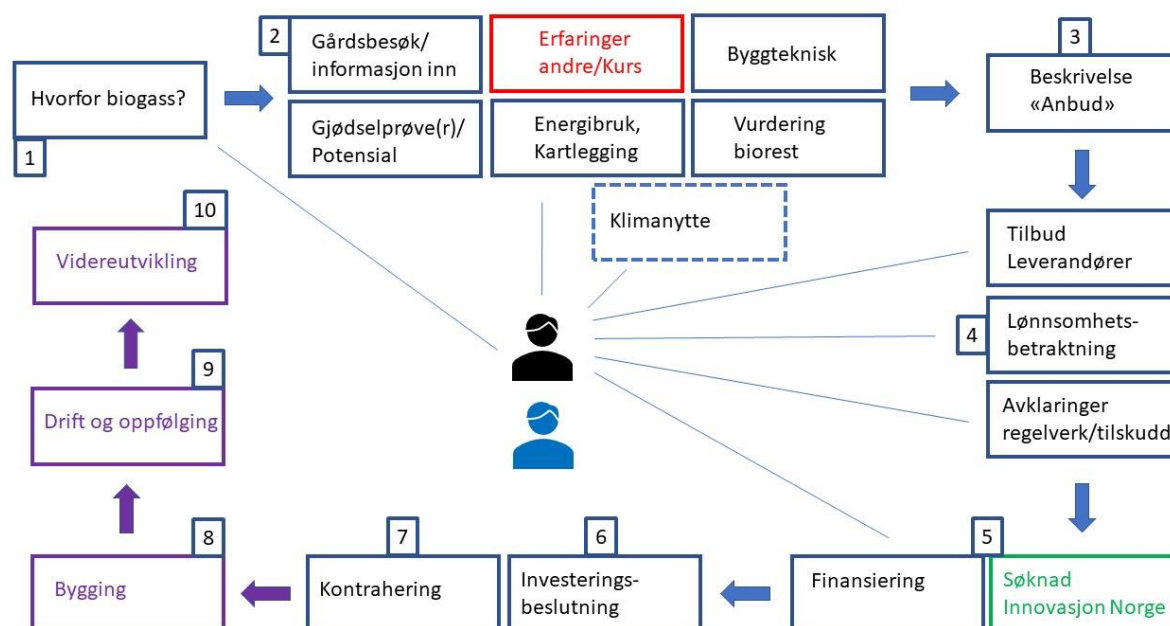
Et biogassanlegg bryter ned organisk materiale til biogass, som i hovedsak består av metan, og som kan brukes til energiformål. Eksempel på elementer i et anlegg og i verdikjeden er vist i figur 1. Resten, som oftest omtalt som biorest eller råtnest, anvendes vanligvis som gjødsel i landbruket. Substrater som husdyrgjødsel, matavfall og fiskeavfall tas inn i for-lager/tanker og blandes med andre substrat og/eller forbehandles før de sendes inn i reaktoren. Dette skjer flere ganger om dagen. I reaktoren brytes substratene ned. Gassen inneholder ca. 60 volumprosent metan ( $\text{CH}_4$ ), og det resterende inneholder i hovedsak karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ), vanddamp og hydrogensulfid ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Hydrogensulfid er en giftig og korrosiv gass og omtales ofte som gjødselgass. Hydrogensulfid tas ut via rensetrinn før gassen tas i bruk. Hvis man i tillegg fjerner karbondioksid får man en gass med drivstoffkvalitet, som videre kan komprimeres til komprimert biogass (CBG, compressed biogas), eller kjøles ned til flytende biogass (LBG, liquid biogas). De siste årene har man fått bedre betalt for oppgradert biogass enn strøm og varme produsert fra et kraftvarmeverk (CHP, combined heat and power). Siden den oppgraderte gassen erstatter fossilt drivstoff, har dette med gjeldende beregningsmodeller og tall også gitt større reduksjoner i klimagassutslipp for tiltaket sammenlignet med hvis man produserer strøm og/eller varme. Oppgradering har ikke vært lønnsomt for gårdsanlegg, og en produksjon på  $50 \text{ m}^3$  biogass/time har blitt betegnet som nedre grense for å regne på og vurdere oppgradering av gassen. Endringer i energimarkedet og økt strømpris i 2021 har gjort at prosjekter som tidligere kun har vurdert oppgradering også vurderer produksjon av strøm og varme. Per i dag realiseres flere gårdsbiogassanlegg og noen grendeanlegg, dvs. anlegg som tar inn gjødsel fra flere gårdbrukere, i tillegg til substrat fra et begrenset geografisk område. Felles for gårdsanleggene som bygges og får investeringsstøtte fra Innovasjon Norge per i dag er at de etableres i tilknytning til relativt store gårder med betydelige mengder gjødsel, fra 5000 tonn/år og



oppover. Disse gårdene har da også et betydelig eget energibehov i form av strøm og varme, eksempelvis strømbehov betydelig over 100 000 kwt/år.

Flere detaljer om biogassprosessen og hva som ligger til grunn for etablering av et biogassanlegg kan finnes i «*Veileder for biogassanlegg -mulighetsstudie, planlegging og drift*» (Morken et al, 2017/2018)

## 2 Forprosjektering – innhold, omfang og hva som kreves av gårdbruker/prosjekteier.



Figur 2 Forprosjektering og etablering av biogassanlegg.

Figur 2 viser hvordan gangen i en forprosjektering og etablering av biogassanlegg kan arte seg. Dette kapitlet tar for seg forprosjektering, det vil si punkt 1-6. Kapittel 3 tar for seg hvordan en slik forprosjektering har forløpt for Mære Landbruksskole.

### 2.1 Hvorfor biogass, utgangspunkt for å ville undersøke muligheten for biogassproduksjon.

Erfaringsmessig er det noe ulik inngang hos de som ønsker å etablere eget biogassanlegg, men i hovedsak kan det være en eller flere av disse argumentene som ligger bak:

- Mer optimal gårdsdrift og nye inntekter, herunder muligheten for å bruke biogassanlegget til å endre på løsninger og logistikk for gjødselhåndtering.
- Biorest med forbedret gjødselverdi, i hovedsak knyttet til å ta inn andre substrater med innhold av næringsstoffer.
- Redusert innslag av ugrasfrø som i stor grad blir uskadeliggjort i reaktoren.
- Reduserte utslipp av klimagasser, klimanytte. Biogassproduksjon er et mulig tiltak på gården som kan bidra til at landbruket kan redusere sine utslipp i forbindelse med produksjon av

mat. Dette er identifisert som sådan av myndighetene, og også grunnlaget for støtte til etablering av anlegg (Innovasjon Norge) og behandling av husdyrgjødsel i slike anlegg (Landbruksdirektoratet).

## 2.2 Innhenting av og bearbeiding av informasjon

Hvis motivasjonen for en mulig etablering av anlegg er på plass, er det anbefalt å bruke en del tid på innhenting og bearbeiding av informasjon. Et biogassanlegg er en stor investering og det er viktig å tenke gjennom utnyttelse av gassen og bioresten, og å vurdere og tilpasse løsninger for verdikjeden. Innovasjon Norge kan gi støtte til forstudie/forprosjektering. Forløpet kan være forskjellig. Figur 2. viser hvordan dette kan være hvis man engasjerer en uavhengig rådgiver (i blått). Rådgiveren vil da i stor grad ha ansvaret for holde gangen i prosessen frem til investeringsbeslutning, men det er meget viktig at gårdbrukeren engasjerer seg og hever sin fagkompetanse og bestillerkompetanse. Mange som vurderer anlegg tar direkte kontakt med leverandør. Dette kan også gi et godt resultat, men fordrer i enda større grad at gårdbrukeren setter seg inn i hva dette handler om. Uansett om man engasjerer leverandør eller rådgiver, så er biogassbransjen en såpass ung bransje, at man bør ta kontakt med flere som har bygd og/eller som tenker det samme, samt vurdere kurs for å heve egen kompetanse. En studietur tidlig i prosessen til etablerte anlegg er noe av det viktigste man gjør for å se og vurdere løsninger i praksis og sikre gode vurderinger for eget anlegg. Innovasjon Norge har gitt midler til opprettelsen av Gårdsbiogass Norge som per i dag ledes av NORSØK og Norsk Bioenergiforening (NOBIO). Dette er et mulig kontaktpunkt med eget fagforum og befaringer/seminar hvor gårdbrukeren kan finne informasjon og utvide sitt biogassnettverk. Norsk landbruksrådgivning har opprettet en egen rådgivningstjeneste for fornybar energi og det finnes flere andre uavhengige rådgivere som kan hjelpe opp mot en vurdering av eget biogassanlegg. Det finnes i tillegg innledende kurs for biogass utviklet av Norges Vel og NORSØK og kurs for gassansvarlig og drift av biogassanlegg hos KIWA. For gårdsanlegg er det per i dag ikke nødvendig at man har formell kompetanse for å drifte biogassanlegget, men siden gass er noe ukjent for de fleste anbefales det at man oppdaterer sin kompetanse på dette området via kursing eller lignende. De som bygger og prosjekterer biogassanlegg, det vil si leverandøren, har krav om formell kompetanse for prosjektering og drift av anlegg. Leverandør har også et ansvar for å foreta en opplæring av driftspersonell/gårdbruker slik at anlegget kan driftes sikkert.

Både ved bruk av rådgiver og direktekontakt med leverandør vil behovet for informasjonsinnhenting være betydelig, og gårdbrukeren vil måtte sette av en del tid til dette. Disse punktene bør dekkes:

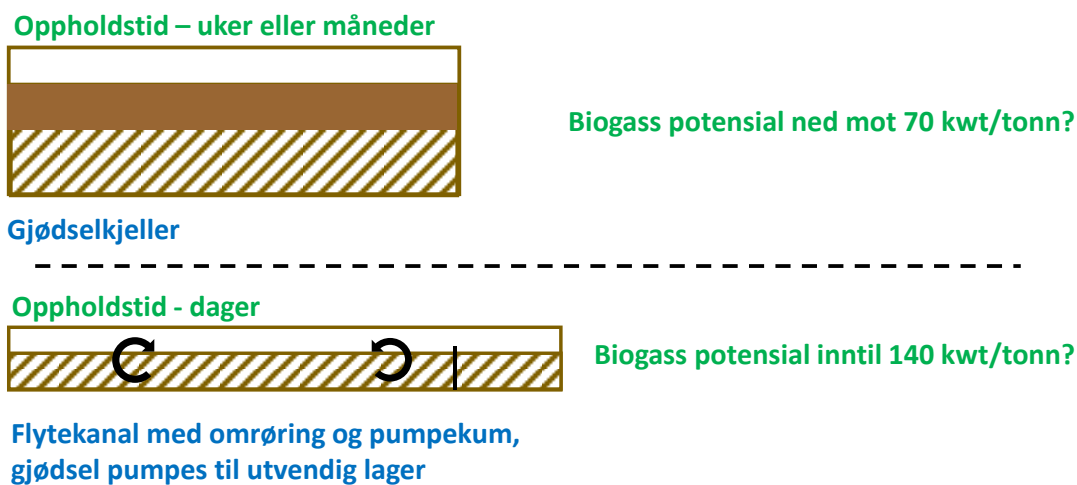
- Informasjon om gården og drifta
- Kart, bilder og oversikt over bygninger, nåværende og fremtidig bruk, samt lokalisering av biogassanlegg.
- Oversikt over og vurdering av gjødsellagerbehov og fremtidig lagerbehov, infrastruktur og praksis for gjødsellagring og spredning.
- Tall for gjødselmengder, variasjoner over året og eventuelle tilgjengelige andre substrater fra nærområdet
- Erfaringsstall for tungmetallinnhold fra tidligere analyser av gjødsel fra gården. Hvis gården skal bruke biorest kun basert på egen gjødsel foreligger ingen krav fra Mattilsynet. Hvis man

skal bruke andre substrater i anlegget gjelder tungmetallkrav i gjødselvereforskriften og høye innhold av tungmetaller vil sette begrensninger for bruk av bioresten.

- Innledende beregning av mulig gassproduksjon basert på tilgjengelige substrat. Avdekke og beskrive eventuelle krav til hygienisering av substrat.
- Kartlegging av egen energibruk og mulig bruk av egenprodusert strøm og varme gjennom erfaringstall og AMS-data fra kraftleverandør. Med økt sannsynlighet for lengre perioder med økt kraftpris er oversikt over eget strømbehov og mulighet for å tilpasse produksjon til forbruk noe man bør bruke tid på.
- Bygningsteknisk informasjon som eksisterende og nye behov for varmedistribusjon og plassering og kapasitet i infrastruktur for elektrisitet, det vil si tavler, kabler og trafo. Eventuell avklaring opp mot nettselskap for utfordringer/muligheter forbundet med levering av elektrisitet på nettet.
- Informasjon og innledende kontakt med naboer som vil ønske å levere gjødsel og/eller ta imot varme fra produksjonen.

Alt dette er informasjon som også legges ved søknaden til Innovasjon Norge. Det vil i de fleste tilfeller være behov for flere runder mellom rådgiver og kunde for å bekrefte/avkrefte, gjøre valg og få utfyllende informasjon.

Gjødselprøver av egen gjødsel tas gjerne ut ved gårdsbesøket. Selv om det eksisterer erfaringstall for potensial for gassproduksjon fra gjødsel, vil dette kunne variere betydelig mellom ulike gårder. Spesielt infrastruktur (lang eller kort vei til reaktor, oppholdstid), fôringsregime (hvor godt nedbrutt maten til dyra er), type strø, og vannforbruk i fjøset (hvor tynn gjødsla er) påvirker. Figur 3 illustrerer en hypotese som vi og andre jobber etter, at biogasspotensial i storfegjødsel lagret i kjeller (oppholdstid uker/måneder) er betydelig lavere sammenlignet med storfegjødsel lagret i flytekanal (oppholdstid dager). Foreløpige upubliserte tall fra analyser i forbindelse med forprosjektering av biogassanlegg viser verdier for potensial som varierer fra 70 - 155 kWt/tonn, der de høyeste verdiene er funnet for storfegjødsel fra fjøs med flytekanal/pumpekum. Når det gjelder grisegjødsel er det kjent for å brytes enda raskere ned enn storfegjødsel ved lagring. For grisegjødsel har man imidlertid ofte oppsamlingssystemer i fjøset for noen dager som kan tilpasses slik at denne gjødsla kan nyttes direkte i en biogassreaktor. Det vil være gårder der infrastruktur for gjødsel ikke er tilrettelagt biogassproduksjon og/eller at gjødsla brytes ned/mister potensiale før den kan benyttes. Store behov for endring i infrastruktur eller bruk av fjøset/fjøsene vil derfor bety at biogassproduksjon ikke vil være anbefalt for alle gårder. Det er derfor viktig å foreta en vurdering av mulig gassproduksjon basert på informasjon om de reelle tilgjengelige substrat man tenker å bruke.



Figur 3 Gjødsellagring og biogasspotensial

Det eksisterer relativt lite informasjon om avlingseffekt for biorest, men det gjøres både lab-skala forsøk og feltforsøk. I praksis rapporterer gårdbrukere som bruker biorest om redusert kunstgjødselbruk, også for biorest kun basert på husdyrgjødsel. Tall for redusert bruk av kunstgjødsel for disse gårdene er imidlertid ikke dokumentert. Mer av nitrogenet går over til plantetilgjengelig ammonium-form i forbindelse med prosessen. Studier gjort av Løes m.fl. (2014) viste at biorest basert på storfegjødsel gir samme avling som ubehandlet storfegjødsel for engvekster, havre og hvete. Ved bruk av tilleggsubstrat som for eksempel matavfall og fiskeavfall vil man få tilført næringsstoffer. Norsk Landbruksrådgivning Innlandet har gjennomført flere forsøk som viser at biorest basert på husdyrgjødsel og matavfall er en god gjødselkilde til korn og eng - [Biorest er en god gjødselkilde til korn og eng | NLR Innlandet](#), Landbruk Nordvest og NLR Norland gjennomfører feltforsøk med biorest fra husdyrgjødsel og fiskeslam. Mengde og type tilleggsubstrat som man velger vil være avhengig av flere forhold, men økt gassproduksjon er kanskje det som flest vurderer først. Protein- og fett-rike substrat vil imidlertid kunne gi problemer med biogassprosessen, da mikrobenes inhiberes blant annet ved høyt innhold av fettsyrer og høyt ammoniakkinhold. Økt gassproduksjon trenger ikke sammenfalle med økt gjødselverdi for bioresten og innhold av tungmetaller og andre fremmedstoffer og konsekvenser av dette må vurderes og følges opp. Se for eksempel Serikstad (2015) for god og fortsatt oppdatert informasjon om dette temaet. Med stigende gjødselpriser (høsten 2021 og vinter 2022) bør man i større grad vurdere egenskapene til bioresten i en forprosjektfase. Det viktigste man vurderer i en forprosjektfase er uansett eventuelle tilpasninger man må gjøre for bruk av bioresten; hvordan bioresten skal lagres og spres, siden nitrogenet i gjødsel er mer flyktig enn i vanlig gjødsel. Biorestlageret bør ha tak, og spredetidspunkt og utstyr for spredning må være tilpasset slik at nitrogenet trenger ned i jorda, blir til nytte for plantene og i minst mulig grad går tapt og gir indirekte klimagassutslipp.

Biogassproduksjon er identifisert av myndighetene som et tiltak som kan redusere utslipp av klimagasser til atmosfæren, klimanytte. Dette er imidlertid gitt at produksjonen ikke er forbundet med lekkasjer fra anlegget og at gassen og bioresten utnyttes godt. Til tross for at dette er komplisert å beregne og vurdere og foreløpig ikke gjøres i særlig stor grad (derav merket med stiplet linje) er reduserte utslipp grunnlaget for hvorfor man fra statlig hold ønsker å etablere anlegg. Etablering av slike anlegg i tiden fremover vil større grad være forbundet med beregninger for klimagassutslipp/klimanytte. For eksempel vil dette mest sannsynlig være vektlagt for å motta midler fra det nye statlige organet Bionova (etableres i 2022). Bionova skal blant annet bidra til tiltak som gir reduksjoner i klimagassutslipp fra landbruket.

## 2.3 Anbud leverandør

Basert på informasjonen ovenfor vil rådgiver sammenstille et dokument som beskriver gården, ressursene, infrastruktur og mulighetene. Denne sendes til flere aktuelle leverandører som så sender inn sine tilbud. Alternativt vil leverandør innhente ovenstående informasjon på egen hånd. Hvis anlegget blir såpass stort at man vurderer oppgradering av gassen vil det kunne være nødvendig i tillegg å gå til leverandører som spesialiserer seg på oppgraderingsanlegg og løsninger for dette.

Innhent informasjon fra leverandør om:

- antatt produksjon og nedbrytningsgrad. Be om dokumentasjon fra andre anlegg som leverandøren har bygd.
- internt prosessenergi- og effektbehov (dvs. behov for tilførsel av strøm og varme til biogassanlegget)
- eventuell løsning for varmegjenvinning fra bioresten som går ut fra anlegget
- fordeling av produksjon fra kraftvarmeverk (strøm og varme) eller gasskjele (varme) over døgnet og mulig utnyttelse på gården og/eller hos naboer. Etterspør løsninger og referanser for utnyttelse av vannbåren varme.
- eventuelle krav til forbehandling av substrat
- vedlikeholdskostnader og levetid for delene i anlegget

## 2.4 Vurdering av tilbud og lønnsomhetsbetraktning

Basert på tilbudene vil man lage en sammenligning av leverandørene. Siden løsningene for leverandørene kan være relativt forskjellige både når det gjelder type reaktor og andre ting, så vil dette kunne være noe utfordrende. Dette gjelder spesielt hvis man vurderer tilbud fra leverandører med forskjellige reaktorløsninger. Det er 3 ulike reaktortyper på det norske markedet, kontinuerlig omrørt reaktor, ABR-reaktor og plug flow – reaktor. Noen leverandører tilbyr lagring av gass i tilknytning til selve reaktoren. De forskjellige typene inkludert gasslagring er beskrevet i kapittel 4 i biogassveilederen nevnt i innledningen (Morken et al, 2017/2018). Innhent erfaringer både fra leverandør, rådgivere og fra anlegg som er etablert. Leverandørmarkedet er mer modent enn for noen år tilbake, dvs. blant annet er løsningene mer uttestet og det eksisterer mer dokumentasjon når det gjelder virkningsgrad og faktisk gassproduksjon for anleggene.

Innovasjon Norge har et excel-basert verktøy for lønnsomhetsbetraktning, som er utviklet for biovarme, og som flere rådgivere bruker. Lønnsomhetsbetraktningen er knyttet til

internrenteberegning og vurdering. Man kan bruke et slikt verktøy til å sammenligne leverandørene og for vurderingene av bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Beregningene legges ved søknaden til Innovasjon Norge.

I lønnsomhetsbetraktningen legger man blant annet inn

- Investeringskostnad for valgt leverandør. Et gårdbiogassanlegg koster fra 6 MNOK og oppover, og er en betydelig investering.
- Støttesats fra Innovasjon Norge. Denne satsen har vært på inntil 45 % av investeringskostnaden (2021) - [Fornybar energi i landbruket \(innovasjon Norge.no\)](https://www.innovasjon Norge.no).
- Inntekter
  - Inntekt på elektrisitet til egen bruk
  - Inntekt på elektrisitet solgt til nett
  - Varme til egen bruk
  - Varme til prosessintern bruk, det vil si til reaktoren og oppvarming av substrat
  - Elektrisitet til prosessintern bruk
  - Støtte fra Landbruksdirektoratet for levering av gjødsel til biogassanlegg
  - Eventuell gate-fee/portavgift for mottak av andre substrat
  - Eventuelle sparte kunstgjødselkostnader

Sats for energi til egen bruk har vært satt til 85 øre/kWt. Sats for strøm solgt til nettet har vært knyttet opp mot spot-prisen.

Støttesatsen for levering av gjødsel til biogassanlegg på gårdsnivå beregnes ut fra satser for dyreslag. Se forskrift: [Forskrift om tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg - Lovdata](#). For større anlegg og for gårdbrukere som leverer til gårdsanlegg er satsen 833 kr/tonn husdyrgjødsel, vektet for tørrstoffinnhold, dvs.  $2x-x^2$ , der x er andel tørrstoff i gjødsla.

Støtteordningen ble gjort permanent fra 2021 og totalramme var i 2021 9 millioner kroner. Totalramme for 2022 er 12 millioner kroner. Det forventes at rammen økes ytterligere ved etablering av flere anlegg basert på husdyrgjødsel, men vær bevisst at det ikke foreligger noen garanti for dette per dags dato.

Det er flere kostnader forbundet med drift av et biogassanlegg, for eksempel:

- Lønnskostnader
- Vedlikeholdskostnader
- Forsikring og avgifter
- Varme og elektrisitet til drift av anlegget
- Transport av gjødsel/substrat

#### 2.4.1 Vurdering av hele prosessen for etablering av anlegg

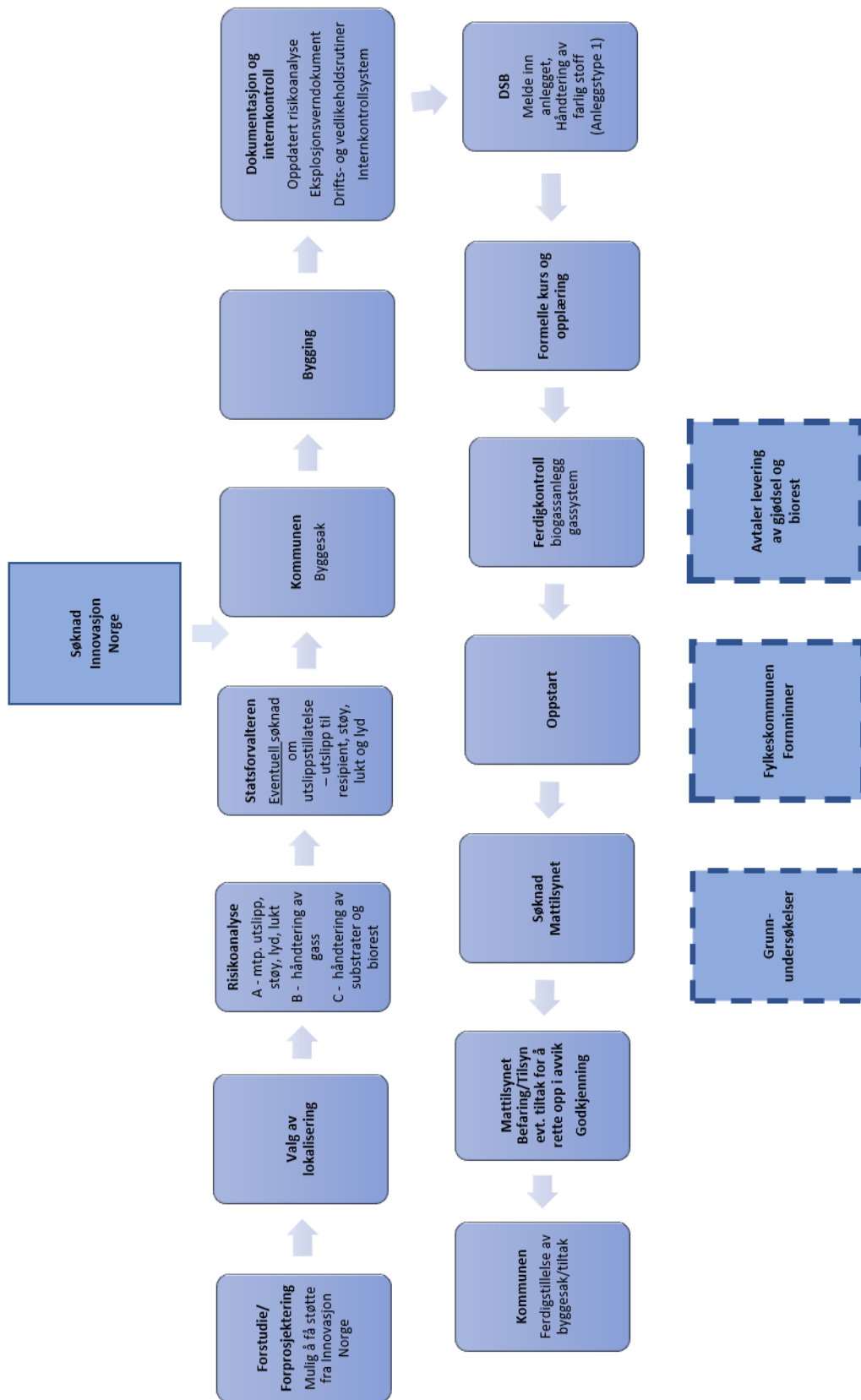
I forbindelse med vurderinger av kostnader og ressursbruk bør man også ta en runde med leverandør og eventuelle rådgivere der man ser på hele prosessen for etablering av anlegg, og om man har en plan for og har tatt høyde for kostnader (utarbeide dokumentasjon, gebyr) forbundet med at man skal oppfylle regelverk og krav fra offentlige myndigheter. Det er en del søknader som skal sendes og dokumentasjon som skal på plass. Det mest sentrale å avklare tidlige er å finne en egnet og endelig lokalisering for anlegget slik at man ikke må starte prosessen helt på nytt. Figur 3 viser prosessen steg for steg. Det er spesielt Statsforvalteren, kommunen, DSB og Mattilsynet og regelverk knyttet

opp mot disse man må forholde seg til. Dersom man skal ta imot gjødsel fra naboer og levere biorest tilbake så bør man relativt tidlig avklare innhold i avtaler for å regulere dette. Bondelaget og Norsk Landbruksrådgivning sitter på oppdatert avtaleverk som man kan få tilgang til.

Noen stikkord for krav fra ulike offentlige instanser:

- **Statsforvalteren** – Tar du imot andre substrat enn husdyrgjødsel, som defineres som avfall, er anlegget underlagt forurensningsloven. Dette er noe man bør se på tidlig i forprosjekteringen og kan gjerne sendes/avklares samtidig med søknad til Innovasjon Norge.
- **Kommunen** – Når man har finansiert tiltaket må man som for andre byggesaker få igangsettingstillatelse fra kommunen Eventuelle krav eller innvendinger som er bestemmende for endelig lokalisering må avklares her. Det er kommunen som også foretar/godtar ferdigstilling av tiltaket etter at man har vært gjennom resten av prosessen.
- **DSB** – Det er kun meldeplikt for gårdsbiogassanlegg som ikke oppbevarer trykksatt gass, som da defineres som anleggstype 1. Det er som nevnt krav til kompetanse hos den som prosjekterer, hos eier, krav til dokumentasjon og krav til internkontroll; det vil si risikoanalyse, eksplosjonsvernsdokument, drifts- og vedlikeholds-manual og regelmessig tilstandskontroll (Denne kan utføres og dokumenteres som del av egne rutiner). El-tilsyn og Brannvernmyndigheter vil etterspørre dette ved tilsyn. Tilpass anlegget slik at det er i tråd med veiledning og/eller på basis av utført risikoanalyse. Det er krav til ferdigkontroll utført av uavhengig instans. Det er ikke krav til ferdigkontroll av selve prosessanlegget, men forbrugsanlegg og eventuelt oppgraderingsanlegg er underlagt krav om ferdigkontroll. Les mer i veilederen til DSB: [Temaveiledning om tilvirkning og behandling av farlig stoff - prosessanlegg og biogassanlegg | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](#)
- **Mattilsynet** – Godkjenninger for gjødsel og substrat. Gjødselverforskriften, Biproduktforskriften og Økologiforskriften gjelder. Man må søke om etablering av anlegg. Gjør avklaringer om eventuelle substrat som krever hygienisering. Vær klar over at Mattilsynet ikke gir forhåndsgodkjenning av anlegg, men kun på basis av befaring og gjennomgang når anlegget er etablert. Mattilsynet gir ved forespørsel hjelp og veiledning i prosjekteringsfasen. Les mer i veilederen til Mattilsynet: [Veileder for biogassanlegg \(mattilsynet.no\)](#).





Figur 4 Steg for steg - etablering av biogassanlegg

## 2.5 Søknad til Innovasjon Norge og finansiering

Søknad sendes til Innovasjon Norge via egen bruker som man oppretter på deres hjemmeside. Man kan finne lenke til oppretting av søknad gjennom lenken under kapittel 2.4. Søknadsskjemaet omfatter informasjon om eier og økonomi knyttet til gårdsdrifta, prosjektet, energiproduksjon og bruk, budsjett og lønnsomhet og gjennomføring. Vurderinger gjort av rådgiver og/eller leverandør, tilbud og lønnsomhetsbetraktninger legges ved søknaden.

Behandlingstid for søknaden kan variere, men Innovasjon Norge tar kontakt tidlig for å avklare eventuelle uklarheter og for å be om utfyllende informasjon.

Annen finansiering er som oftest avklart med bank før søknad sendes til Innovasjon Norge. Banken etterspør som oftest samme type grunnlag som Innovasjon Norge, men det kan være behov for at rådgiver bidrar i et møte med banken.

## 3 Forprosjektering Mære – et eksempel

### 3.1 Hvorfor biogass, utgangspunkt for å ville undersøke muligheten for biogassproduksjon.

Mære Landbruksskole har som utgangspunkt at de ønsker et gårdsanlegg hvor gassen nå eller i nær fremtid kan nyttes som drivstoff til kjøretøy ved skolen og/eller i nærheten. I tillegg skal gårdsanlegget brukes til demonstrasjon i praksis av et tiltak i landbruket for reduserte utslipp av klimagasser. Dette vil si at anlegget kan benyttes i undervisning og til formidling mot gårdbrukere, samt til forsknings- og utviklingsarbeid.

### 3.2 Innhenting av og bearbeiding av informasjon

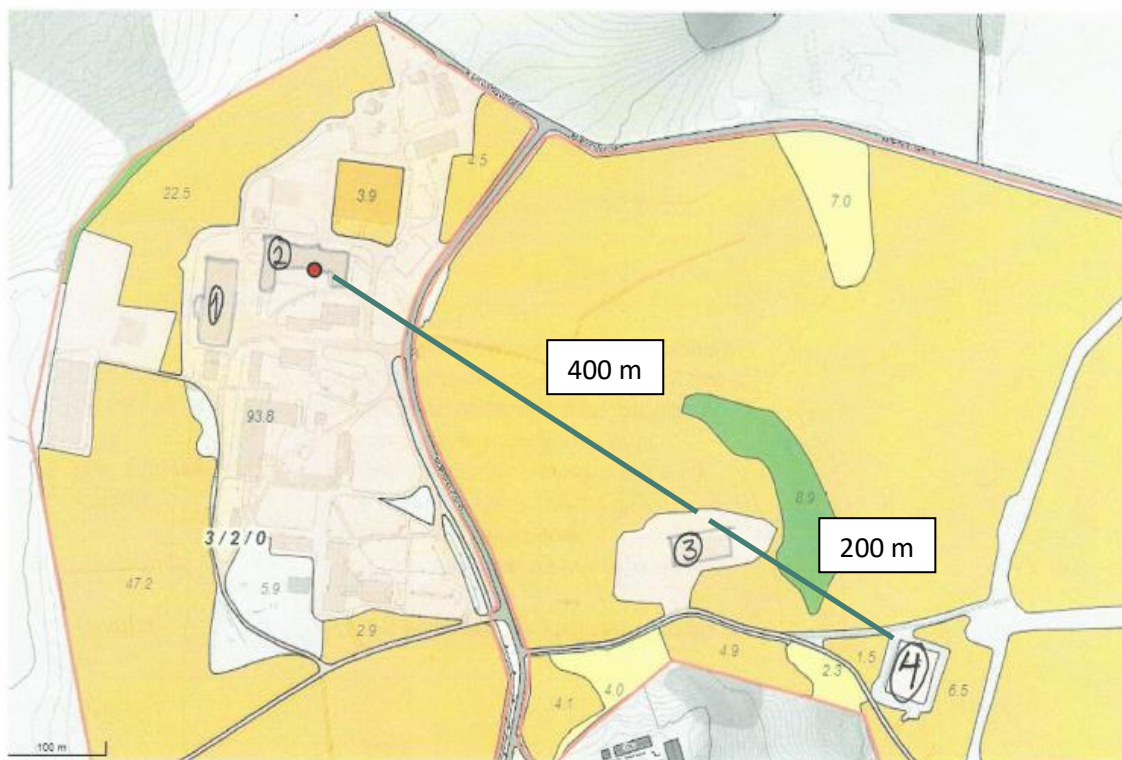
Mære Landbruksskole har brukt NORSØK som rådgiver i forbindelse med prosjektet «Rågass på flak», finansiert via midler fra Innovasjon Norge. Mære har tidligere vært i kontakt med både andre rådgivere og leverandører, og har vurdert etablering av anlegg siden 2010. Medarbeidere fra Mære har tidligere vært på studietur for å se på flere typer anlegg. På grunn av COVID-19 har man for denne runden ventet med studieturer. Ansatte ved Mære har selv vært aktiv i å innhente og formidle informasjon om etablering av biogassanlegg, via blant annet egne seminar rettet mot gårdbrukere.

#### 3.2.1 Mer informasjon om gården og drifta

Informasjon ble innhentet via flere møter supplert med videoer og bilder av fjøsene, kart og infrastruktur, siden NORSØK ikke kunne besøke skolen fysisk. Figur 3. og tabell 1 viser kart og forklaring for Mære Landbruksskole med fjøs og lagune inntegnet. Per i dag så blandes gjødsel fra ammeku og svin i gjødselkjelleren under ammekufjøset. Svinegjødsel slippes ut fra grishuset ca. en gang pr. uke. Gjødsel røres opp i denne kjelleren og sendes videre til lagune (ca. 600 meter) via rør med 6-7 ukers mellomrom. Røret går forbi melkekufjøset (ca. 400 meter unna ammekufjøset). Gjødsel fra melkekufjøset sendes til lagune via samme rør. Biogass-anlegget tenkes anlagt ved det nye storfefjøset (3).

Gassen fra biogassanlegget ønskes brukt til drivstoffformål, men omsetning av gassen i kraftvarmeverk og bruk av energien i storfefjøset har blitt vurdert i mest detalj i første omgang. I storfefjøset er det et betydelig strømbehov samt behov for varme til oppvarming av drikkevann og vaskevann, samt forvarming av vann til melkerobot.

Kart med forklaringer til et evt. Biogassanlegg på Mære landbruksskole



Figur 5 . Kart over Mære Landbruksskole.

Tabell 1 Forklaring Kart over Mære Landbruksskole.

Forklaring til kart

Bygninger	
1. Svinefjøs	Denne driftsbygningen har et midlertidig gjødsellager
2. Ammekufjøs	Her blandes gjødsel fra svin og storfe sammen i gjødselkjelleren
3. Storfe fjøs	Her er det plass for biogassanlegg
4. Gjødsellagune	Gjødsel pumpes fra ammekufjøset og til lagune. Denne ledningen går forbi storfe fjøset. Biogassanlegget kan kobles på gjødselsstrømmen fra ammeku og svin og storfe fjøs. Lagunen er oppsamlingsplass for all gjødsel.

### 3.2.2 Oversikt over og vurdering av gjødsellagerbehov og fremtidig lagerbehov, infrastruktur og praksis for gjødsellagring og spredning.

Det er ikke vurdert andre løsninger for gjødsellager eller infrastruktur i nærmeste fremtid. Det som har blitt diskutert i forprosjektet er eventuell mulighet for å bytte ut gjødsellagune med gjødsellager med tak for bedre å ta hånd om biorest. Det er blitt relativt vanlig med tak på biorestlager tilknyttet biogassanlegg, men da er det i de fleste tilfeller ikke snakk om gasstette tak. Et ikke-gasstett tak velges ofte for å unngå nedbør og tap av nitrogen, siden mer av nitrogenet i bioresten foreligger i

ammonium-form og er mer flyktig enn nitrogenet i vanlig bløtgjødsel. Med et gasstett tak kan man i tillegg få tak i og nyttiggjøre metan fra omdanning av biorest i lageret. Noen leverandører tilbyr løøsning på dette.

### 3.2.3 Tall for gjødselmengder, variasjoner over året og eventuelle tilgjengelige andre substrater fra nærområdet

Tabell 2 viser liste over mulige substrat til et biogassanlegg ved Mære Landbruksskole. Det finnes ikke eksakte tall for mengde gjødsel fra de ulike fjøsene. Driftsansvarlige ved Mære anslår at ca. 10 000 tonn gjødsel spres fra gjødsellagune. Vannforbruk for svinefjøsset, ammekufjøsset og storfefjøsset er henholdsvis 3089, 779 og 3141 m<sup>3</sup> (2019-tall). Mengde i tabellen er anslått ut fra dyretall og erfaringstall for gjødselmengde/dyr. Tørrstoffinnhold for melkeku er anslått på bakgrunn av tidligere målinger på Mære. Tørrstoffinnhold for ammeku og gris er basert på erfaringstall.

Tabell 2 Liste over mulige substrat til biogassanlegg ved Mære Landbruksskole.

Råstoff		Mengde (tonn)	Antatt tørrstoff-innhold (%)
Gjødsel, Melkeku	53 årskyr	4200	5,5
	77 ungdyr		
Gjødsel, Ammeku	34	410	12,5
Gjødsel, Gris	1400 slaktegris	3200	3,0
	60 purker		
	Våtforing		
Gjødsel, Hest		150	30
Gjødsel, Sau	25 vinterfora sau	50	30
Forrester fra fjøsene	Mest fordervet silo	40	30
Matavfall fra Kantine		5	26,5

Gjødselprøver ble tatt ut for både svin, ammeku og storfe/melkeku. Tabell 3 viser resultater fra analyser gjort ved biogasslaben på Ås.

Tabell 3 Tørrstoffinnhold (% TS), Organisk materiale (VS, % av TS), Kjemisk oksygenforbruk (COD) og estimert potensial i kilowattimer (kWt/tonn)

Gjødselprøve	TS [%]	VS [% av TS]	COD [kg/tonn]	kWt/tonn COD-basert
Gris	2,1	71,5	28,9	20,6
Storfe, ammeku	6,6	79,5	79,1	73,6
Storfe, melkeku	6,6	78,3	76,0	73,7

Resultatene viser en høyere tørrstoffprosent for melkeku enn estimert og nærmere erfaringstall for melkeku (6-8,5 % TS), men lavere tall enn erfaringstall for ammeku og gris. Tørrstoff måles ved å dampe av vann, og mengde organisk materiale (VS) bestemmes ved å så brenne av det organiske materialet. Kjemisk oksygenforbruk er en annen måte å måle innhold av organisk materiale på. Den

metoden måler løst organisk materiale i gjødsla, som er ansett å være et mer direkte mål på hvor mye biogass man kan produsere. For gjødsel fra melkeku brukes ofte erfaringstall for potensial for biogassproduksjon på 140 kWt/tonn gjødsel. Fra tabellen ser vi at det beregnede potensialet for både melkeku-gjødsel og ammeku-gjødsel ligger på halvparten av dette. Biogasslaben på Ås har gjort en del analyser av denne typen for andre gårdsbruk, men fortsatt er det mye å lære om hvilket innhold av organisk materiale man faktisk har i gjødsla. Prøver fra andre gårdsbruk viser verdier opp mot og over erfaringstallet på 140 kWt/tonn. Siden gjødsel ikke er ensartet, kan gjødselprøvetaking og hvor godt prøven er omrørt ha betydelig betydning for resultatet av målingene. Mære Landbruksskole, NORSØK, NIBIO og rådgiver Øyvind Halvorsen har fått penger til prosjekter i Trøndelag, Møre og Romsdal og Viken Fylkeskommune. I prosjektene skal det tas ut flere slike prøver blant annet fra Mære og de andre gårdene slik at man med større sikkerhet kan si både hvor god metoden er og hvor stor variasjonene er på det enkelte bruk og mellom bruk.

Vannforbruk i fjøsene er betydelig. Høyt vanninnhold er problematisk hvis man kun skal behandle egen gjødsel. 1000 tonn vann som skal varmes opp til 37 °C fra 5 °C tilsvarer ca. 35 000 kilowattimer. I tilfellet for Mære kan det imidlertid være aktuelt å blande inn både talle og matavfall hvor da gjødsla med høyt vanninnhold kan fungere som fortyner. Pumpene i biogassanlegget greier å pumpe substratblandinger med tørrstoffinnhold opp mot 12-14 % (avhengig av type substrat og pumpe).

### 3.2.4 Innledende beregning av mulig gassproduksjon basert på tilgjengelige substrat.

Tabell 4 viser en av utfordringene både gårdbruker, rådgiver og leverandør har i en slik fase av et prosjekt. Forskjellen mellom beregnet potensial basert på egne tall og erfaringstall kan være relativt stor. Som nevnt ovenfor er verdiene fra kun 1 analyse av hvert gjødselslag og det er generelt for gjødselprøver betydelig usikkerhet i resultatet knyttet til uttak av gjødselprøvene. En slik prøve kan dermed gi like mange spørsmål som svar, men den er av stor verdi for å vurdere nå-situasjon og eventuelle utfordringer med gjødselhåndteringen som også vil redusere potensialet for biogassproduksjon. Potensialet er beregnet basert på TS-verdiene (ikke COD). Maksimalt potensial pr. tonn får man dersom gjødsla har høye tørrstoffverdier og i mindre grad er brutt ned før man får den inn i biogassanlegget. Fersk gjødsel gir høy produksjon. Utforming av fjøs, lager og infrastruktur som gjør at gjødsla brytes ned før den kan brukes, vil senke potensialet i gjødsla.

Tabell 4 Beregnet potensial basert på tall fra Mære og maksimalverdier for produksjon

Substrat	Mengde [tonn/år]	TS-innhold [%]	Tørrstoff [Tonn]	VS av TS [%]	MWh	MWh maks
Gjødsel, Gris	3200	2,2	70	0,71	123	576
Gjødsel, Ammeku	410	6,6	27	0,78	41	57
Gjødsel, Melkeku	4200	6,6	277	0,79	431	588
Totalt [Mwh]					595	1221

Type strø i fjøsene som blir med gjødsla kan ha innvirkning på produksjonen, både i form av gassproduksjon, men også i form av driftsutfordringer. Per i dag så bruker Mære høvelspon i ammekufjøset og grisefjøset. Dette kan gi driftsutfordringer i biogassanlegget i form av tetting og flytelag i reaktoren og høvelspon er vanskelig nedbrytbart i prosessen. Siden høvelspon har et høyt C/N-forhold kan dette likevel bidra positivt i prosessen hvis man har andre substrat med lavt C/N-forhold. Et alternativ er for eksempel finsnittet halm. Det er foreløpig begrenset bruk av og man har få erfaringer med talle og andre fastere substrater ved norske gårdsbiogassanlegg.

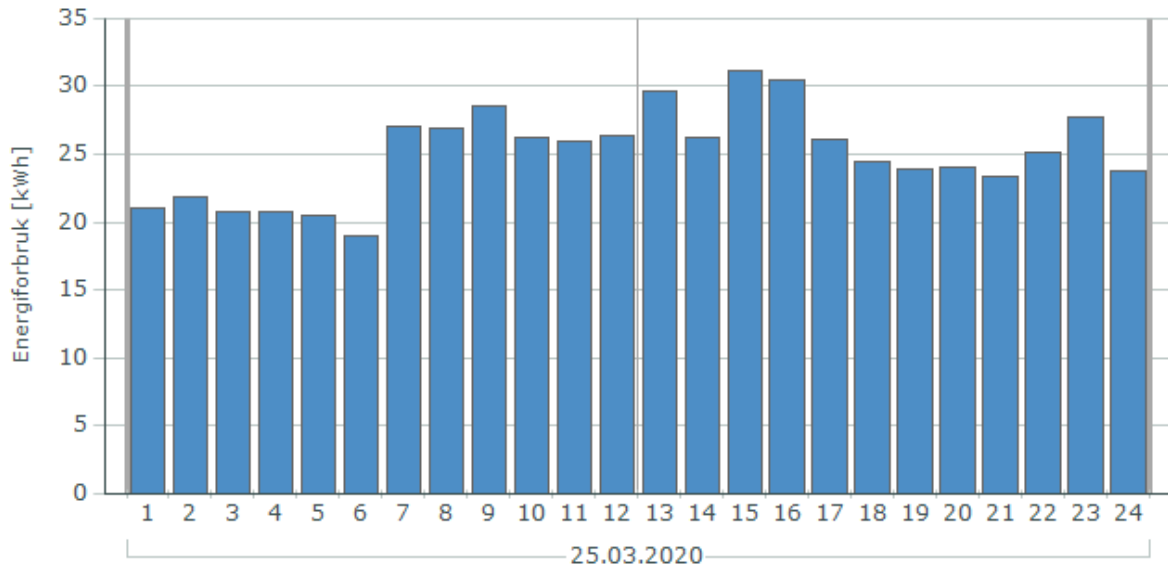
I prosjektperioden har vi hatt samtaler med Tore Fløan fra Ecopro. Det kan være en mulighet for at Mære kan ta imot ikke-hygienisert matavfall fra Ecopro. Matavfallet må i så fall hygieniseres ved biogassanlegget på Mære. Ecopro har lagt opp til å endre på forbehandlingslinjene sine, så i fremtiden kan det være mulig å få tak i både hygienisert matavfall og hygienisert fiskeavfall. Det er foreløpig ikke diskutert nærmere når det gjelder eventuell kostnad for et slikt substrat.

### 3.2.5 Kartlegging av egen energibruk, mulig bruk av egenprodusert strøm og varme og eventuelle energikunder.

Muligheter for komprimering og frakt av rågass ble vurdert i «Rågass på flak»-prosjektet. En forutsetning der er en minimumsproduksjon på 50 m<sup>3</sup> biogass/time. Produksjon fra gjødsel og substrater på gården tilsvarer 10-15 m<sup>3</sup>/h og en produksjon på 50 m<sup>3</sup> biogass/time betinger derfor en tilsats av matavfall fra Ecopro på i overkant av 3000 tonn (12 % TS).

Bruk av gassen både i gasskjele og kraftvarmeverk har vært vurdert. Mære Landbruksskole har et nærvarmenett med energibrønner knyttet opp mot veksthuset (lagring av solvarme) der energien eventuelt kunne blitt brukt. Per i dag brukes naturgass som spisslast i veksthuset om vinteren. Biogassanlegget er tenkt lokalisert ved melkekufjøset, 300 – 400 meter fra mulig tilkobling til nærvarmenettet. Det eksisterer per i dag ikke rørledning for varme, gass eller elektrisitet mellom storfejøset og resten av området. I tillegg realiseres et pyrolyse-anlegg (biokull) der produksjonen gir overskuddsvarme, og lokalisering for det anlegget er valgt ved nærvarmenettet. Bruk av strøm og varme fra biogassanlegget er derfor vurdert for storfejøset. Totalt energibehov (varme + strøm) per i dag er ca. 200 000 kilowattimer. Melkerobot, melketank, og 2 forblandere (38 kW) er de enhetene som bruker mest energi. Figur 4 viser forbruk av elektrisitet i melkefjøset som i hovedsak ligger mellom 20 og 30 kW i gjennomsnitt over timen. Forblander er blant annet i bruk fordelt på timene mellom kl 15 og 17 og forbruket i den tiden den er i bruk vil derfor ligge en del høyere enn 30 kW. En betydelig del forbruket er forbundet med oppvarming av vann blant annet til melkerobot og oppvarming av arealene til kalvene i de kaldeste månedene. Med en generator på for eksempel 30 kW vil mye av elektrisiteten kunne nyttes til egen bruk. En betydelig del av varmen kan benyttes hvis det legges til rette for vannbåren oppvarming av vann, oppvarming av vann til robot og arealer i fjøset. 12-15000 kWt av varmen tilknyttet kjøling av melketanken gjenvinnes per i dag.

Mære bygg F (melkefjøs) (zen)  
**Timeforbruk av energi for 25.03.2020**  
Enkeltmåler: Bygg F, strøm melkefjøs



Figur 6 Timeforbruk av elektrisitet i melkefjøsset ved Mære Landbruksskole. Data innhentet og bearbeidet av Gunnar Larsen ved Mære Landbruksskole

Siden storfe fjøset er nytt så er både kabler, tavle og trafo av nyere dato og med god kapasitet slik at både prosessenergibehov kan dekkes og overskuddsproduksjon fra eventuelt kraftvarmeverk kan mates inn på hovednettet uten betydelige ekstrakostnader.

Underveis i prosessen ble også informasjon innhentet for å kunne bidra i planleggingen av et fremtidig mikronett for Mære Landbruksskole, dvs. et elektrisk nett som kan frakobles hovednettet. Både informasjon om prosessenergibehov for anlegget og mulig produksjon fra CHP ses i sammenheng med annen produksjon og energibehov ved skolen for å legge til rette for at skolen er selvforsynt i størst mulig grad.

Mære Kirke ligger ca. 200 meter sørvest for storfe fjøset og kan være en mulig avtaker for varme, men har et spesielt energibehov med begrensede behov mellom arrangement og betydelig effektbehov og varmbehov ved arrangement. Det har ikke blitt gjort flere vurderinger rundt mulig leveranse dit i denne omgang.

### 3.3 «Anbud» leverandør

Siden Mære er en offentlig aktør og ønsket å få en oversikt over leverandører ble det i første omgang sendt en forespørsel til leverandørene om forslag til løsning med budsjettpris. Dette gjorde at man ikke i så stor grad kunne be om eller forvente å få detaljer fra leverandørene som ved et reelt tilbud. I forespørselen ble det bedt om et tilbud på kraftvarmeverk med levering av strøm og varme til melkefjøsset. Kostnader og løsning for distribusjon av varme og strøm var ikke inkludert i tilbudene.



Forespørsel ble sendt til 6 mulige leverandører. 2 av leverandørene takket nei, og 4 leverandører kom med forslag til løsning og budsjettpris.

### 3.4 Vurdering av tilbud og lønnsomhetsbetraktning

Mære Landbruksskole fikk forslag til løsning og budsjettpris fra 4 leverandører. Det ble også innhentet tilleggsinformasjon i etterkant. Vi kan ikke vise budsjettpris og detaljer, men kan generelt oppsummere noen punkter som nok også vil kunne gjelde for andre gårdbrukere som vil ta imot tilbud.

- Leverandørene tok utgangspunkt i forskjellige tall. Noen brukte tall fra analysene, andre brukte erfaringstall fra gjødselslagene på Mære. Det var betydelig forskjell i beregnet potensial.
- Leverandørene hadde ulike løsninger, i hovedsak type reaktor og materialvalg, varmegjenvinningsløsning, krav til forbehandling, gasslager, type kraftvarmeverk m.m.
- Det var betydelig forskjell i oppgitt prosessenergi- og effekt-behov.
- Kraftvarmeverkene har ulik virkningsgrad for strøm, varme (og total). Det er viktig å få oversikt over hva dette betyr økonomisk for produsert strøm og varme, men også hva valg av kraftvarmeverk har å si for vedlikeholds- og servicekostnader.
- Vær obs. på at totalleveransen som oftest ikke er den samme, det vil si hva som er med og ikke. Grunnarbeid og tilkobling for elektrisitet er typisk ikke inkludert.

En sammenstilling av tallene er gjort for Mære som nå vurderer løsningene og mulighetene. Det er viktig å få frem at det her ikke er snakk om et tradisjonelt biogassanlegg, men som også gir muligheter utover normal drift. Hvis Mære og Trøndelag Fylkeskommune ønsker å gå videre vil det bli lagt ut anbud på Doffin hvor både de 4 ovennevnte leverandørene og andre leverandører kan komme med tilbud. Basert på det vil man kunne gjøre en lønnsomhetsbetraktning og søknad til Innovasjon Norge.

Det er ikke gjort avklaringer opp mot kommunen, Mattilsynet, Statsforvalteren eller DSB på dette tidspunkt. Eventuell avklaring om bruk av matavfall fra Ecopro er en sak som må omsøkes og avklares både hos Mattilsynet og Statsforvalteren. Dersom Mære vil investere i et anlegg hvor det foregår oppgradering ved anlegget samt oppkomprimering, eller alternativt oppkomprimering for transport (rågass på flak) av gass så må man gjøre flere avklaringer opp mot DSB og mulige løsninger ettersom anlegget vil bli definert som anleggstype 2.

## 4 Oppsummering

Dette dokumentet er skrevet for å kunne brukes som et verktøy i forbindelse med forprosjektering av gårdbiogassanlegg, enten du velger å bruke rådgiver eller ikke. Viktige elementer å kartlegge og avklare er beskrevet samt hvilke krav og regelverk man må forholde seg til. Biogass som et tiltak på egen gård vil gi merverdi i form av egenprodusert energi og også en mulighet for å tenke nytt og forbedre utnyttelse av egen gjødsel og tilgjengelige substrater i regionen. Det er imidlertid mange valg å ta og ting å tenke over sammenlignet med hvis man vurderer et solcelleanlegg eller et biovarmeanlegg. Hvis man skal lykkes er det anbefalt å bruke tid på innledende fase for å få god oversikt over egne ressurser og behov, hva biogassproduksjon innebærer og hvilken løsning og leverandør som passer for deg. Lykke til!

# Litteratur referanser

Løes, A.-K., R. Pommeresche, H. Riley & A. Johansen 2014b. Husdyrgjødsel til biogass, hva skjer med avlinger og jord? Bioforsk FOKUS 9 (1), s. 170-176

Morken, J., Briseid, T., Hovland, J., Lyng, K.-A., Kvande, I., 2017/2018, Veileder for biogassanlegg - mulighetsstudie, planlegging og drift. - Revidert utgave, Realtek Rapport 56, ISSN: 1503-9196

Serikstad, G.L., 2015. Bruk av råtnerest i økologisk landbruk - I. Aktuelle ingredienser til biogassproduksjon. II. Effekt på avling, jord og jordliv, Bioforsk Report, Tingvoll, p. 81.



**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.**

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Besøks- /postadresse**

Gunnars veg 6  
6630 Tingvoll

**Kontakt**

Tlf. +47 930 09 884  
E-post: [post@norsok.no](mailto:post@norsok.no)  
[www.norsok.no](http://www.norsok.no)