

**Rapport**

SUSTAINABLE INNOVATION

**Forfattere:** Kari-Anne Lyng, Kjersti Prestrud og Aina Elstad Stensgård**Rapportnr.:** OR.04.19**ISBN:** 978-82-7520-801-7

# Evaluering av pilotordning for tilskudd til husdyrgjødsel til biogassproduksjon



Rapportnr.: OR.04.19

ISBN nr.: 978-82-7520-801-7

Rapporttype:

ISSN nr.: 0803-6659

Oppdragsrapport

---

Rapporttittel:

## Evaluering av pilotordning for tilskudd til husdyrgjødsel til biogassproduksjon

---

Forfattere: Kari-Anne Lyng, Kjersti Prestrud og Aina Elstad Stensgård

---

Prosjektnummer: 1954

Prosjekttittel: Evaluering av tilskudd husdyrgjødsel til biogass

---

Oppdragsgivere:

Oppdragsgivers referanse:

Landbruksdirektoratet

Irina Ålund

---

Emneord:

Tilgjengelighet:

Antall sider:

- Biogass
- Husdyrgjødsel
- Klimagassutslipp
- Økonomi

Åpen

65

---

Godkjent:

Dato: 28.02.2019



Prosjektleder  
Kari-Anne Lyng



Forskningsleder  
Hanne Lerche Raadal

---

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	3
1 Innledning .....	7
1.1 Formålet med rapporten .....	7
1.2 Biogassproduksjon i Norge .....	7
1.3 Økonomiske støtteordninger for biogassproduksjon.....	9
2 Gjennomføring av prosjektet .....	11
2.1 Spørreundersøkelse .....	11
2.2 Beregninger av reduksjon av klimagasser.....	12
2.2.1 Utslippsreduksjon i landbruket .....	12
2.2.2 Utslippsreduksjon for hele verdikjeden.....	12
2.3 Økonomiberegninger .....	13
3 Resultater fra spørreundersøkelser.....	14
3.1 Resultater fra spørreundersøkelse blant bønder .....	14
3.1.1 Bønder som leverer gjødsel til biogassanlegg eller har eget anlegg.....	14
3.1.2 Bønder som mottar biorest .....	18
3.1.3 Bønder som ikke leverer gjødsel til biogassproduksjon.....	19
3.2 Resultater fra spørreundersøkelser blant biogassanlegg .....	24
3.2.1 Biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel.....	24
3.2.2 Biogassanlegg som ikke behandler husdyrgjødsel.....	27
3.3 Forvaltningsmessige forhold .....	27
3.4 Egenskapene til husdyrgjødsel som biogasssubstrat og biorest som gjødslingsprodukt.....	27
4 Effekt av tilskudd til husdyrgjødsel i evalueringsperioden 2013-2017.....	29
4.1 Mengder gjødsel behandlet og kroner utbetalt .....	29
4.2 Reduksjon av direkte klimagassutslipp i landbrukssektoren.....	30
4.3 Utslippsreduksjoner gjennom hele verdikjeden .....	32
4.4 Utslippsreduksjon som følge av sambehandling med matavfall .....	35
4.5 Kroner utbetalt per tonn CO <sub>2</sub> reduserte klimagassutslipp .....	37
4.6 Tilskuddets betydning for aktørenes økonomi .....	38
4.6.1 Gårdsanlegg.....	38
4.6.2 Bønder som leverer gjødsel til sentralt anlegg .....	39
4.6.3 Bønder som mottar biorest fra sentralt anlegg .....	43
4.6.4 Sentrale anlegg som behandler husdyrgjødsel .....	45
5 Evaluering av tilskudd for husdyrgjødsel til biogassproduksjon .....	48
5.1 Måloppnåelse .....	48
5.2 Evaluering av den nåværende innretningen på støtteordningen .....	48
5.2.1 Størrelsen på tilskuddet .....	49
5.2.2 Støtte per tonn gjødsel behandlet.....	49
5.2.3 Utbetaling av støtte til bonden.....	50
5.2.4 Støttebeløpet betales over jordbruksavtalen .....	50
5.2.5 Støtteordningens samspill med andre eksisterende støtteordninger .....	51
5.3 Mulige fremtidige innretninger.....	51
5.3.1 Innretninger for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon i gårdsanlegg.....	52

5.3.2	Innretninger for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon i sentrale anlegg.....	53
5.4	Ikke-økonomiske virkemidler.....	58
5.4.1	Kunnskapsutvikling og kunnskapsdeling blant aktørene i verdikjeden.....	58
5.4.2	Tilleggskrav for de som mottar støtte .....	59
5.4.3	Mer kunnskap om miljøfordelene .....	59
6	Konklusjoner og anbefalinger.....	61
6.1	Barrierer for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon .....	61
6.2	Anbefalinger .....	61
7	Referanser.....	64

## Sammendrag

### Hensikt og gjennomføring

Hensikten med dette prosjektet har vært å evaluere pilotordningen for tilskudd til levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg, som ble innført under jordbruksoppgjøret i 2012. Formålet med ordningen er å bidra til å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg i Norge. Biogassproduksjon er et av flere tiltak for å redusere klimagassutslippene i landbruket, samtidig som det kan bidra til utslippsreduksjoner i andre sektorer ved at biogass genererer strøm, varme eller drivstoff til gasskjøretøy som kan erstatte fossile energibærere.

Støtten utbetales til gårdeiere som har eget biogassanlegg eller som leverer husdyrgjødsel til et sentralisert biogassanlegg. Støtten gis over jordbruksavtalen og beregnes per tonn gjødsel behandlet, korrigert for tørrstoffinnhold. Dersom gårdeier har eget biogassanlegg, kan tilskuddet søkes direkte ut fra foretakets dyretall, med forutsetning om at all husdyrgjødsel behandles i anlegget.

Prosjektet er gjennomført av Østfoldforskning på oppdrag fra Landbruksdirektoratet og ble gjennomført i perioden november 2018 til februar 2019. Det ble foretatt spørreundersøkelser blant en rekke aktører: bønder som har mottatt støtte (som leverer husdyrgjødsel til sentralisert biogassanlegg eller behandler husdyrgjødsel i eget anlegg), bønder som har mottatt biogjødsel fra sentralt biogassanlegg, husdyrbønder som ikke har mottatt støtte, sentraliserte biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel og biogassanlegg som ikke behandler husdyrgjødsel. Videre har prosjektet kartlagt drivere og barrierer for husdyrgjødsel til biogassproduksjon, kartlagt mengder behandlet og støtte utbetalt, estimert reduksjon av klimagasser i landbruket og gjennom verdikjeden, samt gjennomført økonomiske analyser. Til slutt har innretningen på den nåværende støtteordningen blitt evaluert og mulige fremtidige innretninger blitt diskutert.

### Barrierer for økning av mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon

Barrierene for å øke mengden husdyrgjødsel som brukes som råstoff i biogassanlegg er ifølge aktørene i stor grad knyttet til manglende økonomisk lønnsomhet i anleggene, økonomisk risiko og usikkerhet rundt varigheten til støtteordningene.

Gårdsanlegg for biogassproduksjon har utfordringer med å finne en lønnsom avsetning for biogassen. I tillegg indikerer svarene til aktørene at det er behov for mer teknologiutvikling i form av driftssikre småskala-anlegg som kan produsere varme/strøm, samt at det er for liten kunnskap blant bønder om biogassproduksjon og eksisterende støtteordninger.

Når det gjelder sentraliserte biogassanlegg som sambehandler husdyrgjødsel med andre substrater, er det betydelige barrierer knyttet til kostnader for transport av gjødsel og biorest, kostnader knyttet til lagring av biorest, investeringskostnader for å kunne motta gjødsel, mangel på kapasitet på eksisterende anlegg og utfordringer knyttet til kommunikasjon og avtaler mellom bønder og anlegg.

### **Evaluering av den eksisterende tilskuddsordningen**

I løpet av evalueringsperioden til pilotordningen (2014-2017) er det bare et fåtall gårdsanlegg som har mottatt støtte og kun ett storskala biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel. Det viktig å være klar over at utvikling av verdikjeder for sentralisert biogassproduksjon tar lang tid.

Evalueringsperioden er derfor sannsynligvis for kort til å kunne si noe om i hvilken grad den nåværende støtteordningen har hatt en utløsende effekt på etablering av nye biogassanlegg. Det at det har vært en betydelig økning i utbetalinger av støtte i perioden viser likevel at ordningen har hatt en positiv effekt.

Innretningen på støtteordningen påvirker hvor effektiv den er som styringsverktøy. Fire ulike aspekter ved dette har blitt diskutert, og disse er oppsummert nedenfor.

*Størrelsen på tilskuddet:* Økonomiberegningene viser at det er utfordrende å få til lønnsomhet for gårdsanlegg og for sentraliserte anlegg som ønsker å sambehandle husdyrgjødsel med andre råstoff. Bønder som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg oppnår derimot lønnsomhet med den nåværende avtaleløsningen mellom Greve Biogass og bøndene. 2/3 av de som mottar tilskuddet har oppgitt at de synes støttenivået er tilstrekkelig.

*Støtte per tonn gjødsel:* Det at støtten beregnes på grunnlag av mengde gjødsel levert til biogassanlegget gir et direkte insentiv til å oppnå den overordnede målsetningen om å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. En slik støtte vil derimot ikke gi insentiver til en effektiv drift med tanke på mest mulig biogassutbytte, god bruk av biogass og biorest samt gode rutiner for å unngå metanlekkasjer. Det at støtten justeres for tørrstoffinnhold er gunstig fordi det reduserer insentiver for å transportere mye vann og fordi råstoff med høyere tørrstoffinnhold vil gi høyere biogassutbytte og større reduksjoner av metanutslipp fra lagring. Aktørene synes å være fornøyd med den praktiske gjennomføringen av prøvetaking og innrapportering.

*Utbetaling av støtte til husdyrbønder:* Husdyrbøndene er eiere av gjødselressursene, og økonomisk lønnsomhet for bønder som ønsker å levere husdyrgjødsel til biogassproduksjon er derfor avgjørende for å oppnå den overordnede målsetningen. Økonomianalysene viste at en slik lønnsomhet er mulig å oppnå med dagens støtteordning og avtaleløsning mellom det sentraliserte anlegget og bøndene. Analysene viste også at det er utfordrende å oppnå økonomisk lønnsomhet for gårdsanlegg og for storskala anlegg som ønsker å sambehandle husdyrgjødsel og andre substrater. Det synes derfor å være behov for mer målrettede tiltak mot gårdsanlegg og tiltak som gjør det mer attraktivt for eksisterende og nye storskala biogassanlegg å benytte husdyrgjødsel som substrat.

*Støtten gis over jordbruksavtalen:* Ett av de tydeligste funnene i dette prosjektet, er at aktørene opplever stor usikkerhet rundt varigheten til støtteordningen. At støttebeløpet forhandles hvert år over jordbruksavtalen oppfattes som for uforutsigbart til å kunne benyttes som grunnlag for en investeringsbeslutning. Dette viser at det foreligger et stort behov for tydelige signaler om varighet av støtteordningene.

## Anbefalinger

Analysene i prosjektet har vist at økonomiske virkemidler rettet mot husdyrbønder og biogassanlegg sannsynligvis vil kunne bidra i størst grad til å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg.

Gårdsanlegg og sentraliserte anlegg har ulike utfordringer og barrierer, og det foreslås derfor en ordning der det differensieres mellom disse. Etablering av ett sentralisert anlegg i evalueringsperioden har hatt størst effekt både på mengde husdyrgjødsel til biogassproduksjon, reduksjon av klimagasser i landbruket og gjennom hele verdikjeden. Virkemidlene bør derfor utformes slik at de fremmer etablering av sentraliserte biogassanlegg som kan sambehandle husdyrgjødsel med andre substrater i regioner der dette er hensiktsmessig med tanke på størrelse på gårder (mengde husdyrgjødsel), transportavstander og avsetningsmuligheter for bioresten. For å oppnå maksimal reduksjon av klimagasser (på tvers av sektorer), bør sentraliserte biogassanlegg oppgradere gassen og selge den som drivstoff slik at den erstatter diesel.

Innretningen på den nåværende støtteordningen synes å være god med tanke på måloppnåelsen om å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. En av utfordringene er at ordningen ikke adresserer de største kostnadsdriverne direkte. For sentraliserte biogassanlegg er dette kostnader knyttet til transport av husdyrgjødsel og biorest, mens for bønder, som er leverandører av gjødsel og mottakere av biogjødsel, er dette investeringskostnader knyttet til lager for biorest, i tillegg til infrastruktur og spredeutstyr. Siden ordningen ikke er rettet mot de største kostnadsdriverne, må aktørene bli enige om fordeling av inntektene fra støtteordningen. Dette medfører at aktørene må etablere en god kommunikasjon og inngå tydelige avtaler. Ved en vurdering av en fremtidig innretning er det nødvendig å gjøre en avveining mellom en innretning som bidrar direkte til måloppnåelsen og en innretning som reduserer aktørenes kostnader for å oppnå økt lønnsomhet. Det kan også være hensiktsmessig med supplerende ordninger som sørger for at begge aspekter blir adressert.

Dersom man ønsker at støtteordningen i større grad skal adressere de største kostnadsdriverne, kan det vurderes å innføre en investeringsstøtte for lager for biogjødsel til husdyrbønder dersom de forplikter seg til å levere husdyrgjødsel til et biogassanlegg. Alternativet til dette er en støtte som fungerer som den nåværende lagerleien det sentrale anlegget betaler til bøndene som mottar biorest.

Det bør dessuten vurderes om det også bør være mulig for biogassanlegg å søke om å motta støtten per tonn husdyrgjødsel behandlet. Partene kan dermed bestemme hvem som vil ha ansvaret for å motta støtten og rapportere inn mengdene som er behandlet. Det er viktig å være oppmerksom på at en avvikling av den nåværende ordningen, uten at den erstattes av en tilsvarende eller bedre ordning, sannsynligvis vil øke følelsen av risiko og uforutsigbarhet. Dette gjelder spesielt husdyrbøndene som allerede mottar tilskuddet, som i verste fall kan trekke seg fra ordningen noe som kan medføre reduksjon i mengden husdyrgjødsel som brukes som råstoff i biogassproduksjon.

I områder av Norge der det ikke er aktuelt med sentraliserte biogassanlegg, kan gårdsanlegg være en god løsning, gitt at de driftes på en god måte. Dersom det er ønskelig å øke mengden gårdsanlegg for å redusere utslippene av klimagasser i landbruket, er det behov for et styrket



virkemiddelapparat som retter seg mot denne typen anlegg. I tillegg er det et stort behov for mer kunnskap om hvilke gårder som vil ha de beste forutsetningene for å investere i slike anlegg (type dyr, minimum antall dyr/gjødselmengde, energibehov og eksisterende energibærer), samt etablering av demonstrasjonsanlegg som viser hvordan gårdsanlegg kan driftes på en stabil og god måte.

# 1 Innledning

## 1.1 Formålet med rapporten

I en Stortingsmelding i 2009 (Klimautfordringene – Landbruket en del av løsningen) ble det lansert en målsetning om at 30% av husdyrgjødsel skulle gå til biogassproduksjon innen 2020 (Landbruks- og matdepartementet, 2009). I 2014 publiserte Klima- og miljødepartementet en nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi med målsetning om virkemidler for å legge bedre til rette for produksjon og bruk av biogass i Norge (Klima- og miljødepartementet, 2014). Til tross for dette, er det fortsatt et stort uutnyttet potensial for produksjon av biogass i Norge, spesielt knyttet til bruk av husdyrgjødsel som råstoff.

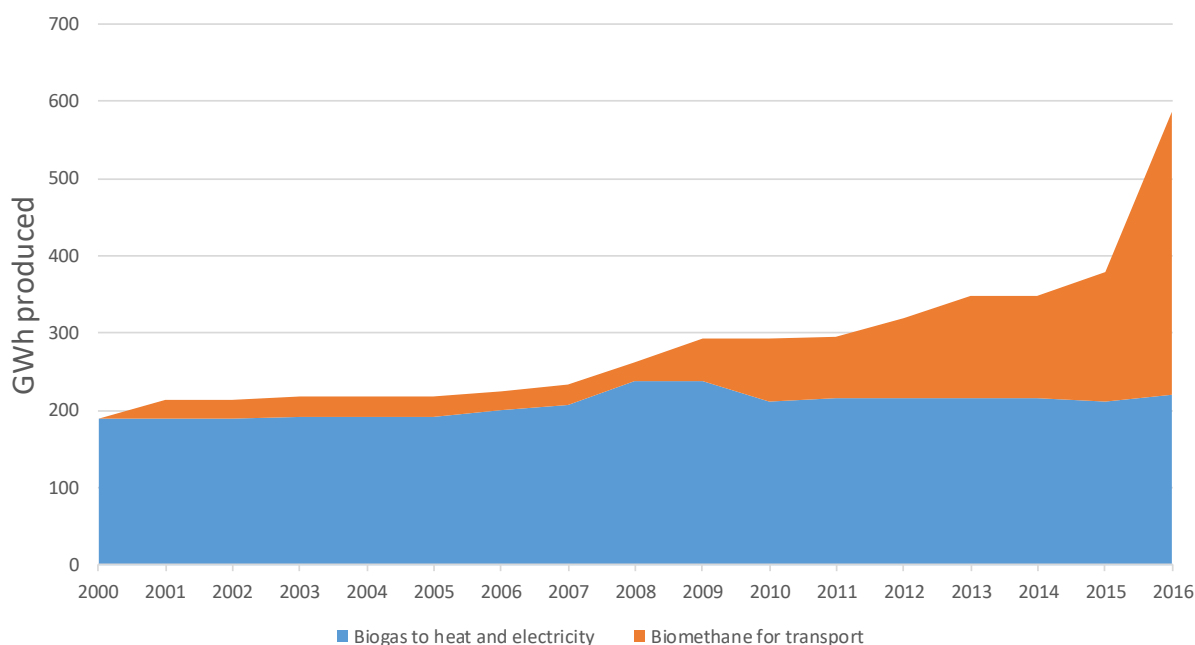
Pilotordningen for tilskudd til levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg ble innført i jordbruksoppgjøret 2012. Ordningens formål er å bidra til økt leveranse av husdyrgjødsel til biogassanlegg. Formålet med dette prosjektet har vært å evaluere ordningen, å undersøke hvorvidt dette er et målrettet tiltak for å oppnå klimagevinst og om det er en forvaltningseffektiv ordning. Prosjektet har kun evaluert tilskuddsordningen og andre mulige innretninger av en slik ordning, samt gjort en vurdering av hvordan denne ordningen er i samspill med andre økonomiske støtteordninger. Virkemidler som skatter, avgifter, forbud, forskrifter, lover, o.l. er ikke vurdert.

Evalueringen er gjort ved å kartlegge utviklingen av biogassproduksjon fra husdyrgjødsel i evalueringsperioden (2014-2018) og hvilke barrierer ulike aktører opplever knyttet til å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Videre har prosjektet beregnet hva behandling av husdyrgjødsel har ført til i form av reduksjon av klimagassutslipp og kostnader/inntekter for de ulike aktørene, herunder sentrale biogassanlegg som mottar husdyrgjødsel, bønder som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg, bønder som mottar biorest fra sentralt anlegg og gårdsbaserte biogassanlegg. Til slutt er innretningen på den nåværende ordningen drøftet, der fordeler og ulemper knyttet til alternative innretninger har blitt vurdert. Basert på dette, har prosjektet kommet med anbefalinger om hvilke ordninger som kan bidra til en ytterligere økning av behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg fremover.

## 1.2 Biogassproduksjon i Norge

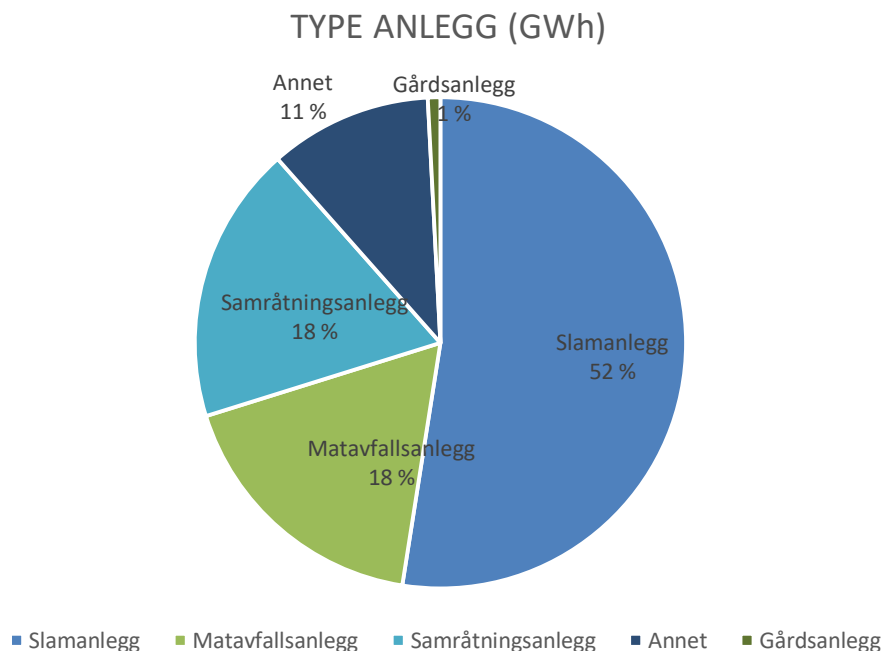
Biogass oppstår når organiske materialer slik som matavfall, gjødsel og slakteriavfall oppbevares i en tank uten tilgang på oksygen. Dette kalles anaerob utråtning. Råstoffene som benyttes til biogassproduksjon kalles ofte for substrater. Biogass består av omtrent 60% metan og kan brukes til å generere varme og/eller elektrisitet. Dersom man fjerner de andre gassene (som i hovedsak er CO<sub>2</sub>), slik at man får et metaninnhold på over 97%, kan den mates inn i et naturgassnett eller brukes som drivstoff i gasskjøretøy. Oppgradert biogass kalles også ofte for biometan. Ut av råttetanken kommer også et annet produkt, i tillegg til biogass, og det er biorest. Flytende biorest (råbiorest) kan benyttes som biogjødsel dersom det oppfyller kravene i gjødselvereforskriften. Bioresten kan også avvannes og brukes som jordforbedringsprodukt eller sendes til kompostering.

Den totale biogassproduksjonen i Norge har økt betydelig de siste årene, som vist i Figur 1-1. Dersom man sammenlikner norsk biogassproduksjon med biogassproduksjonen i Danmark som historisk sett har hatt høyere energipriser, kan man se at utnyttelsen av biogass i Norge historisk sett har vært lav: en betydelig andel av gassen har blitt faklet, brukt til oppvarming internt eller av omkringliggende bygninger (Lyng et al., 2018b). Dette har endret seg de siste årene, og andelen biogass som oppgraderes og brukes i transportsektoren utgjør nå over halvparten av biogassen som produseres. Det er kun storskala biogassanlegg som oppgraderer biogassen, da denne løsningen er for kostbar for mindre anlegg.



**Figur 1-1** Estimat for utvikling av biogassproduksjon i Norge over tid (Lyng, 2018)

Biogassproduksjon i Norge har i hovedsak vært en avfallshåndteringsløsning for organisk avfall og avløps slam og landbruket har i liten grad vært en del av verdikjeden. Figur 1-2 gir en oversikt over fordelingen mellom typer anlegg basert på råstoff.



**Figur 1-2** Typer anlegg i Norge basert på råstoff

En studie fra 2008 viste at det nasjonale teoretiske biogasspotensialet fra husdyrgjødsel var på 2480 GWh/år (Raadal et al., 2008). I følge Pettersen et al. (2017) er kun 1% av dette potensialet utnyttet i dag. Husdyrgjødsel behandles i enkelte gårdsanlegg og i ett sentralisert anlegg (Den Magiske Fabrikken i Tønsberg eid av Greve Biogass), der husdyrgjødsla sambehandles med matavfall.

Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassproduksjon har blitt utbetalt i årene 2013-2017. I 2017 ble det utbetalt 3,6 mill. kroner til 35 foretak for levering av totalt 71 000 tonn husdyrgjødsel (Landbruksdirektoratet, 2019).

### 1.3 Økonomiske støtteordninger for biogassproduksjon

Det finnes ulike økonomiske støtteordninger for biogassproduksjon. Hver av disse forklares kort nedenfor. De ulike støtteordningene er også beskrevet i Innovasjon Norges *Veileder for biogassanlegg - Mulighetsstudier, oppstart og drift* (Morken et al., 2017).

#### **Investeringsstøtte fra Enova**

Planlagte biogassanlegg med en årlig produksjon på minimum 1 GWh kan søke om investeringsstøtte fra Enova. Investeringsstøtten er inntil 45% for store virksomheter og 50% for små og mellomstore virksomheter. Enova utbetaler også investeringsstøtte for biogasskjøretøy og for fyllestasjoner for biogass.

### **Investeringsstøtte fra Innovasjon Norge**

Bønder og landbruksskoler som planlegger å bygge biogassanlegg kan søke støtte gjennom Innovasjon Norges Bioenergiprogram, som er en del av jordbruksavtalen. Det kan søkes om støtte både til investering, utredning og til kompetansetiltak. Støtten kan dekke inntil 45% av investeringskostnadene.

### **Tilskudd til pilotanlegg for biogass fra Innovasjon Norge**

Pilotordningen har eksistert siden 2015 og ble evaluert i 2018 (Skjelvik et al., 2018). Ordningen er opprettet for at biogassanlegg som ønsker å teste nye substratkombinasjoner enn matavfall og avløps slam, slik som husdyrgjødsel og skogsavfall, kan søke om å få status som nasjonalt pilotanlegg. Tilskuddet fra ordningen kan dekke planlegging av nye anlegg og en andel av investeringskostnadene.

### **Tilskudd for behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg**

Tilskuddet, som evalueres i denne rapporten, kan utbetales til gårdeiere som har eget biogassanlegg for behandling av husdyrgjødsel eller som leverer husdyrgjødsel til et sentralisert biogassanlegg. Støtten gis over jordbruksavtalen og beregnes per tonn gjødsel behandlet, korrigert for tørrstoffinnhold. Dersom gårdeier har sitt eget biogassanlegg, kan tilskuddet søkes direkte ut fra foretakets dyretall, med forutsetning om at all husdyrgjødsel behandles i anlegget (FOR-2014-12-19-1815, 2015).

## 2 Gjennomføring av prosjektet

Prosjektet har gjennomført følgende aktiviteter:

- Kartlagt utvikling i mengder gjødsel til biogassproduksjon, både sentraliserte anlegg og gårdsanlegg over tid basert på informasjon fra Landbruksdirektoratet.
- Spørreundersøkelse blant relevante aktører for å kartlegge erfaringer og praktiske-, forvaltningsmessige- og økonomiske aspekter.
- Analysert hva ordningen så langt har ført til av reduksjoner i klimagassutslipp for landbruket og gjennom verdikjeden.
- Analysert hvordan tilskuddet har påvirket økonomien til bøndene som har mottatt det.
- Basert på innsamlet informasjon: oppsummert barrierer for økt anvendelse av husdyrgjødsel i biogassanlegg.
- Evaluert effektiviteten til den nåværende innretningen på støtten og hvorvidt det er andre innretninger som kan bidra til økt mengde gjødsel til biogassproduksjon.

### 2.1 Spørreundersøkelse

Prosjektet har gjennomført en spørreundersøkelse i verktøyet SurveyXact. Hensikten var å kartlegge betydningen av tilgjengelige støtteordninger, barrierer og drivere knyttet til å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon.

Respondentene fra de ulike gruppene fordelte seg som vist i tabellen under:

**Tabell 2-1 Antall distribuert, respondert og svarprosent fordelt på respondentgruppe**

Respondentgruppe	Antall distribuert	Antall respondenter	Svarprosent
<b>Bønder som har mottatt støtte</b>	32	18	56 %
<b>Bønder som kun mottar bioest</b>	19	9	47 %
<b>Bønder som ikke har mottatt støtte</b>	7000	1001	14 %
<b>Biogassanlegg som ikke behandler gjødsel</b>	8	3	29 %

Bønder som har mottatt støtte inkluderer både bønder som leverer gjødsel til et sentralt biogassanlegg og bønder som har eget anlegg på gården. Bønder som ikke har mottatt støtte er bønder med storfe og/eller gris fra Akershus, Oppland, Rogaland, Sør- og Nord-Trøndelag.

I tillegg til aktørene i tabellen over, er det samlet inn informasjon fra Greve Biogass, som representerer det eneste storskala biogassanlegget som behandler husdyrgjødsel per i dag.

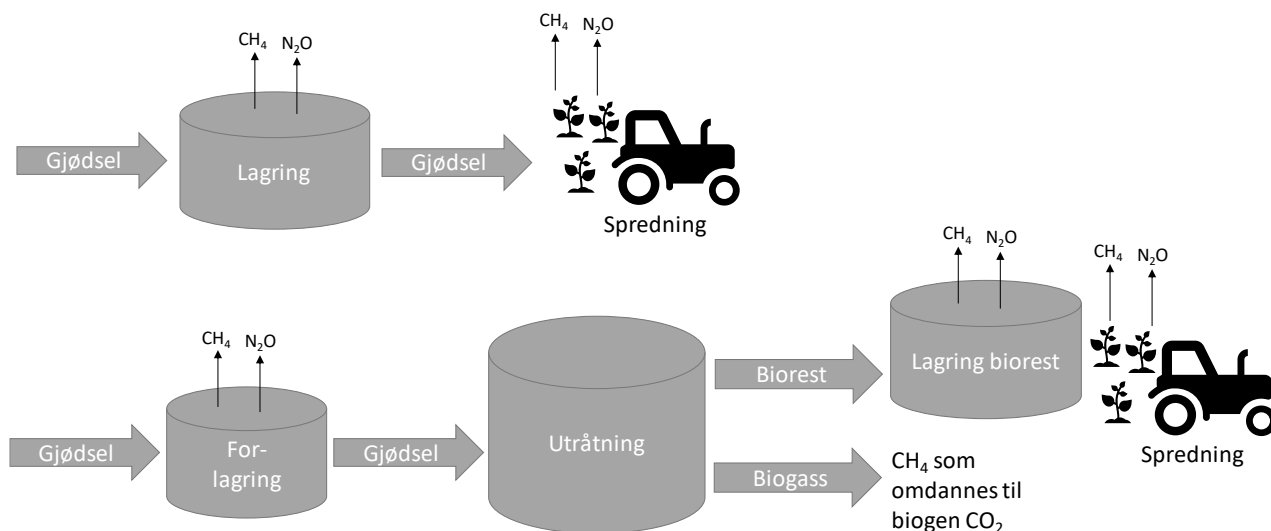
Resultatene fra spørreundersøkelsen er presentert i kapittel 3.

## 2.2 Beregninger av reduksjon av klimagasser

I dette underkapitlet beskrives metodikken for beregning av effekten knyttet til tilskuddsordningen i form av reduksjon av klimagassutslipp. Utslippsreduksjonene er beregnet på to ulike nivåer; utslippsreduksjoner i landbrukssektoren tilsvarende det som vil rapporteres i det norske utslippsregnskapet, og reduksjoner gjennom hele verdikjeden basert på livsløpsmetodikk.

### 2.2.1 Utslippsreduksjon i landbruket

Utslippene som rapporteres i det nasjonale utslippsregnskapet innenfor landbrukssektoren forbundet med gjødselhåndtering omfatter utslipp av metan og lystgass til luft fra lagring og spredning av gjødsel. Figur 2-1 illustrerer de direkte utslippene av klimagasser i referansescenariet (bruk av ubehandlet gjødsel) og biogassproduksjon av gjødsel.

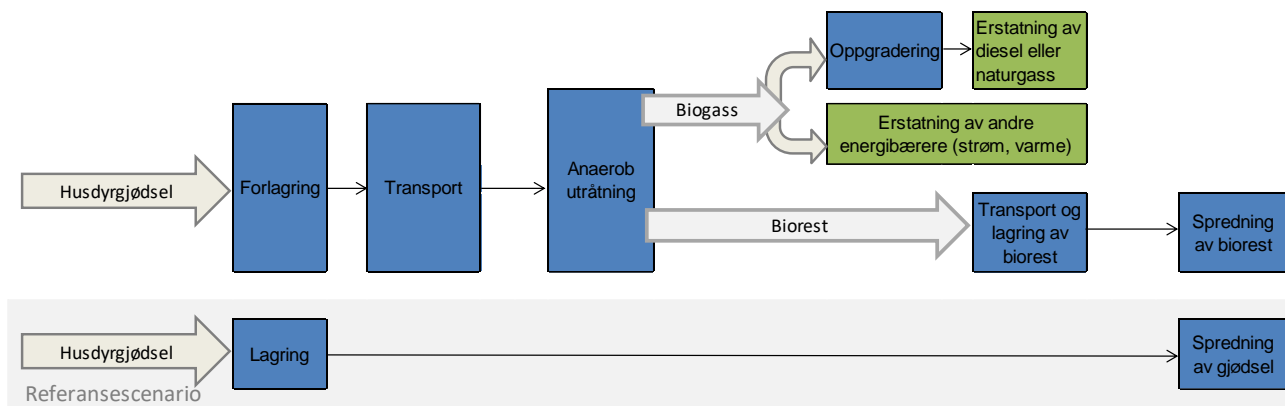


**Figur 2-1 Utslippsreduksjoner i landbruket, referansescenario og biogassproduksjon.**

Utslippsreduksjonene er definert som differansen mellom utslippene fra lagring og spredning av husdyrgjødsel som *ikke* går til biogassproduksjon og klimagassutslipp fra husdyrgjødsel som går til biogassproduksjon. Miljødirektoratet har startet et arbeid for å utvikle metodikk for hvordan utslippsreduksjoner forbundet med behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg skal inkluderes i det nasjonale utslippsregnskapet. Da arbeidet med dette ikke var ferdigstilt da dette prosjektet skulle rapporteres, er de direkte utslippene basert på utslippsdata fra eksisterende modeller (Lyng et al., 2015; Modahl et al., 2016). Utslippene vil avhenge av fordelingen mellom andel gjødsel fra storfe og gris, samt antakelser om mengde tørrstoff i husdyrgjødsel.

### 2.2.2 Utslippsreduksjon for hele verdikjeden

Analysen for hele verdikjeden er gjennomført ved hjelp av livsløpsmetodikk, med basis i på BioValueChain-modellen som er utviklet i samarbeid mellom NMBU, NIBIO, TeITek, Høgskolen i Sørøst-Norge og Østfoldforskning (Lyng et al., 2015; Modahl et al., 2016), se Figur 2-2.



**Figur 2-2 Flytskjema av hele verdikjeden for biogassproduksjon fra husdyrgjødsel, inkludert referansescenario (ingen biogassproduksjon)**

Effekten av biogassproduksjon i et livsløpsperspektiv inkluderer utslipp gjennom verdikjeden slik som transport av husdyrgjødsel til biogassanlegget og biogjødsel tilbake, produksjon og distribusjon av energi, i tillegg til unngåtte utslipp ved at biogass erstatter andre energibærere, slik som strøm, varme, naturgass eller diesel i kjøretøy.

## 2.3 Økonomiberegninger

Det har blitt gjennomført bedriftsøkonomiske analyser både for biogassproduksjon på gårdsanlegg og sentralisert anlegg. Dette ble gjort for å vurdere lønnsomheten til bonden og få innsikt i hvilke økonomiske drivere og barrierer landbruket og andre aktuelle aktører har for å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon.

Analysene baserte seg på informasjon fra spørreundersøkelsene som ble gjennomført i prosjektet. For enkelte kostnads- og inntektskomponenter som enten ikke ble angitt av respondentene eller etterspurt i skjemaet er det brukt data fra analyser gjort i Følgeforskningsprosjektet for nasjonale pilotanlegg for biogass (Morken et al., 2018; Stensgård et al., 2017) og økonomimodeller utviklet i BioValueChain-prosjektet (Lyng, 2018; Lyng et al., 2018c, 2018a). Dette gjelder verdi på vann for sambehandlingsanlegg som utnytter husdyrgjødsel som prosessvann, mengde produsert biogass per tonn TS husdyrgjødsel, pris per kWh oppgradert biogass samt verdi på mineralgjødsel (gjelder kun noen få bønder som ikke oppgav denne verdien). Alle andre kostnads- og inntektskomponenter er basert på oppgitte data fra spørreundersøkelsene (dette gjelder driftskostnader, transportkostnader, investering i lager, inntekt fra tilskudd, leie av lager til biorest og verdi av erstatta mineralgjødsel (for de fleste bøndene)).

I de økonomiske analysene ble det antatt en nedskrivingsperiode på 15 år for investeringer i lagertank og rentesats på 3,5 %.



### 3 Resultater fra spørreundersøkelser

#### 3.1 Resultater fra spørreundersøkelse blant bønder

##### 3.1.1 Bønder som leverer gjødsel til biogassanlegg eller har eget anlegg

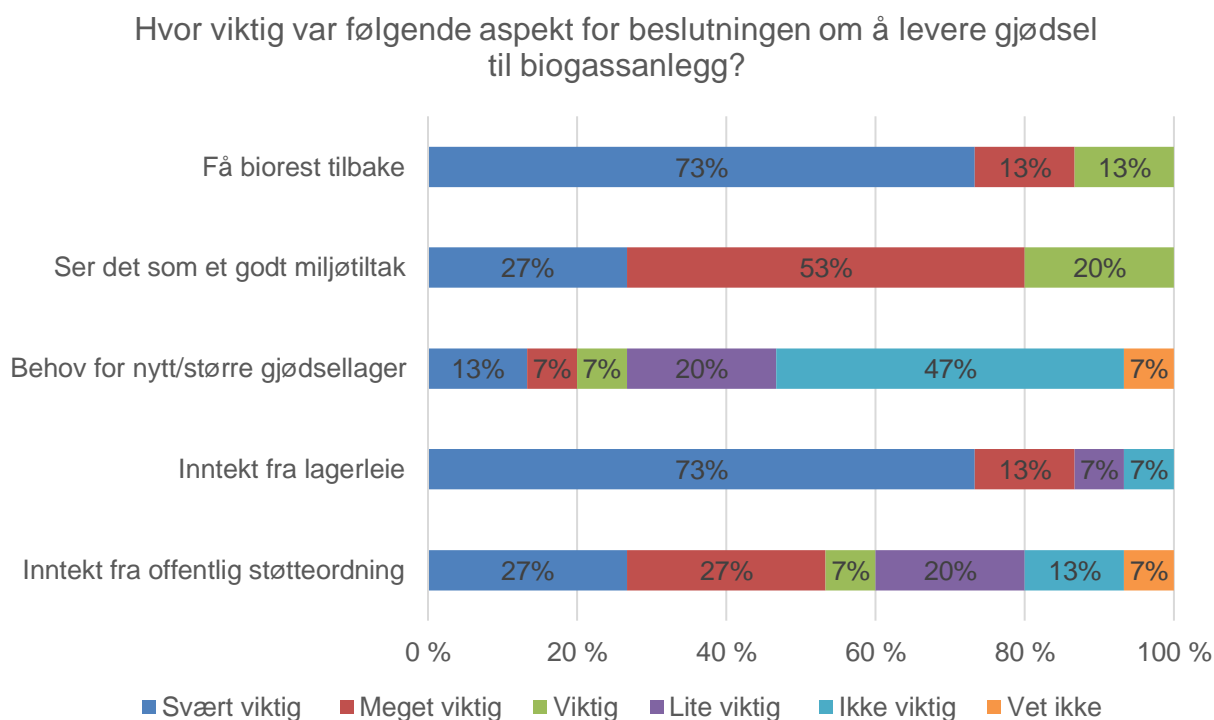
Bønder som mottar støtte inkluderer både de som har eget biogassanlegg på gården og de som leverer gjødsel til et sentralt anlegg.

Den gjennomsnittlige avstanden fra gårdene til de som leverer husdyrgjødsel til det sentrale anlegget er 18,4 km. Videre er gjennomsnittlig årlig hentefrekvens nesten 9 ganger i året.

På spørsmålet om respondentene er fornøyd med nivået på tilskuddet, er det flere som svarer at tilskuddet er akkurat passe (58 %), enn det er som svarer at det er for lavt (26 %). Dette kan indikere at nesten 2/3 av respondentene opplever lønnsomhet med det nivået som støtten er på per i dag.

De fleste respondentene som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg svarer at de måtte gjennomføre diverse investeringer for å kunne levere til sentralt anlegg (93 %). Nært halvparten har måttet investere i lager for bioest og av investeringer i utbedring av vei/infrastruktur (47 %). Lagerinvesteringen blir hovedsakelig finansiert av lagerleien som betales av det sentrale anlegget. En tredjedel av bønder har brukt egne midler til denne investeringen. Videre har 40 % av de som leverer til sentralt anlegg investert i tak på gjødselkummen, mens de resterende ikke trengte å gjøre denne investeringen.

Videre ble bøndene som leverer gjødsel til sentralt biogassanlegg spurt om viktigheten av ulike aspekter i forbindelse med beslutningen om å levere husdyrgjødsel til anlegget. Svarene ble gitt ved å rangere viktigheten for hvert aspekt fra «ikke viktig» til «svært viktig». Resultatene er presentert i Figur 3-1.



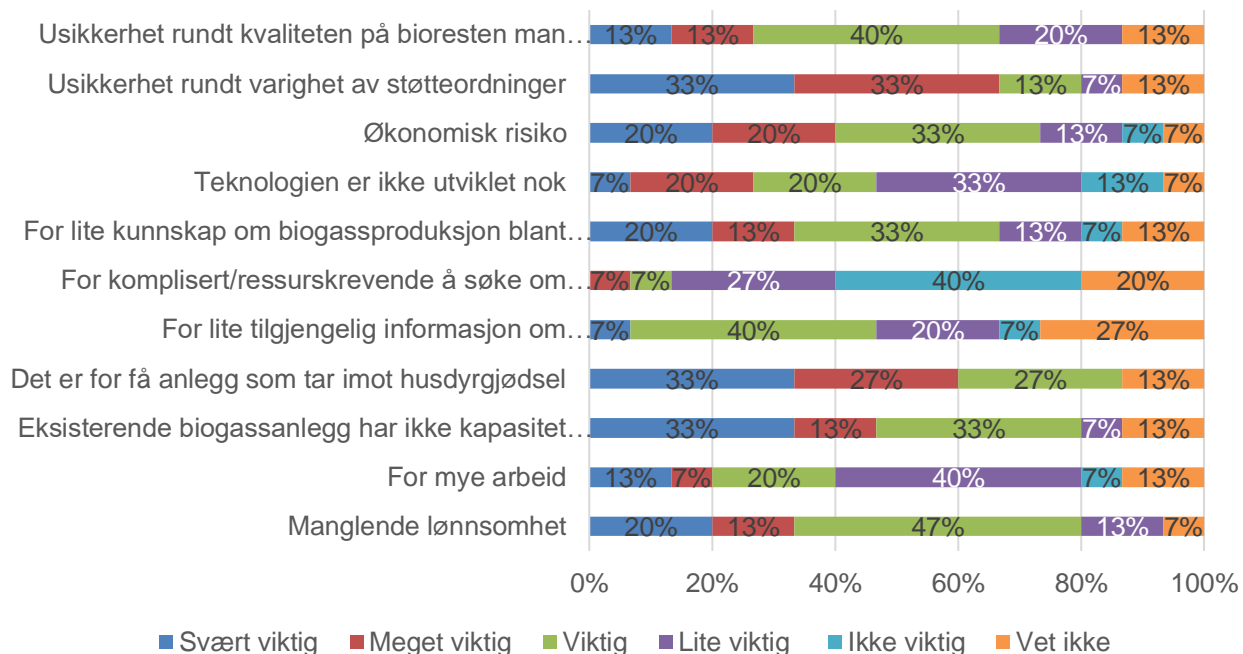
**Figur 3-1 Viktigheten av ulike aspekter for beslutningen om å levere gjødsel til biogassanlegg**

Av Figur 3-1 ser man at «få biorest tilbake», samt «inntekt fra lagerleie» er de to aspektene som oppgis som svært viktig av flest respondenter (73 %). Dette er aspekter som gir respondentene sparte kostnader eller økte inntekter, og svarene tyder på at økonomiske aspekter kan være avgjørende for beslutningen om å levere husdyrgjødsel. Likevel er det færre som svarer svært- eller meget viktig på aspektet «inntekt fra offentlig støtteordning» (54 %). Dette kan ses i lys av at bøndene kun beholder 25 % av tilskuddet som betales ut, og at de dermed ikke anser denne økonomiske støtten som like avgjørende for lønnsomheten.

At husdyrgjødsel til biogassproduksjon er et godt miljøtiltak viste seg også å ha betydning, da 27 % av respondentene svarer at dette var svært viktig, og 50 % svarer at det er meget viktig.

Bøndene som leverer gjødsel til sentralt biogassanlegg ble deretter bedt om å rangere viktigheten av ulike barrierer som de opplever at er til hinder for å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon i Norge (Figur 3-2).

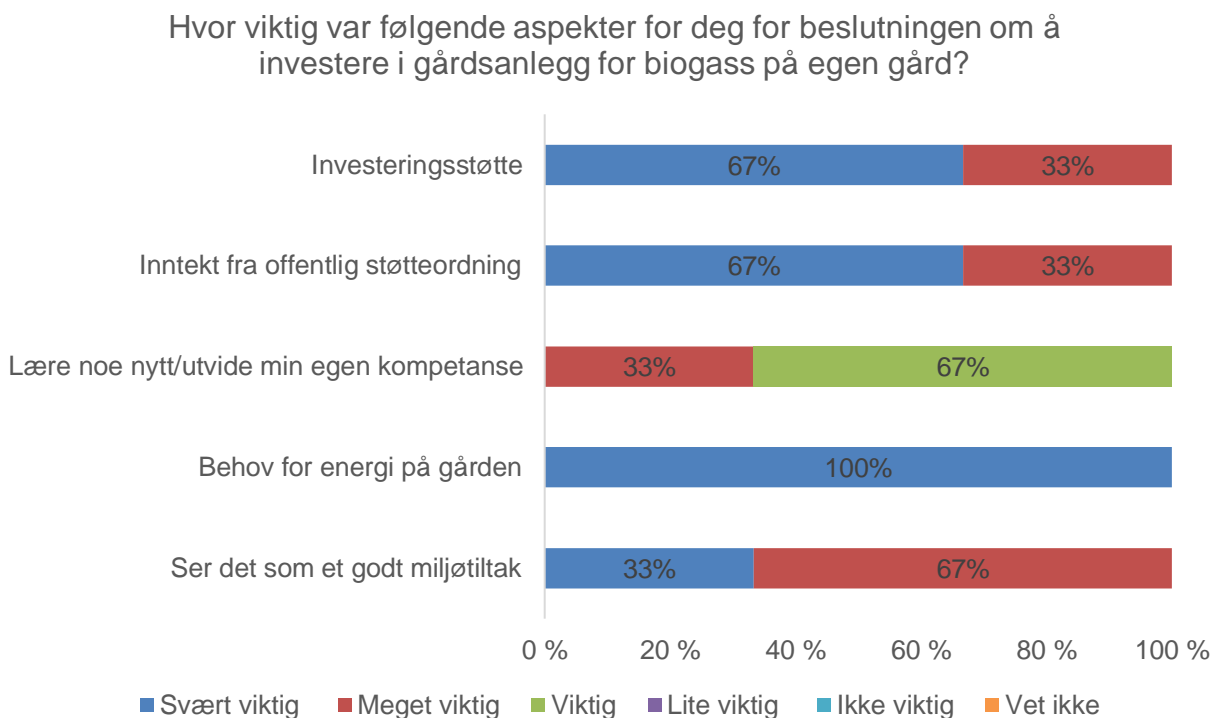
Hvor viktig tror du følgende barrierer er for å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon i Norge?



**Figur 3-2 Viktigheten av ulike barrierer for økt mengde husdyrgjødsel til biogassproduksjon i Norge**

Figur 3-2 viser at det er tre barrierer som oppleves som svært viktig av en tredjedel av respondentene som leverer til biogassanlegg, nemlig «usikkerhet rundt varighet av støtteordninger», at «det er for få anlegg som tar imot husdyrgjødsel» og at «eksisterende biogassanlegg ikke har kapasitet til å ta imot mer husdyrgjødsel». Videre oppleves også «for lite kunnskap om biogassproduksjon blant bønder, økonomisk risiko og manglende lønnsomhet som viktige barrierer for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Kun 14 % oppgir «For komplisert/ressurskrevende» å søke om støtteordninger som en «meget viktig» eller «viktig» barriere, mens en større andel 47 % mener at mangel på tilgjengelig informasjon om støtteordninger er en «svært viktig» eller «viktig» barriere.

Figur 3-3 viser hvordan bøndene med gårdsanlegg vurderer viktigheten av ulike aspekter for beslutning om å investere i gårdsanlegg. Merk at respondentene i utvalget kun er bønder som har investert i gårdsanlegg og at det kun er tre respondenter i denne gruppen.

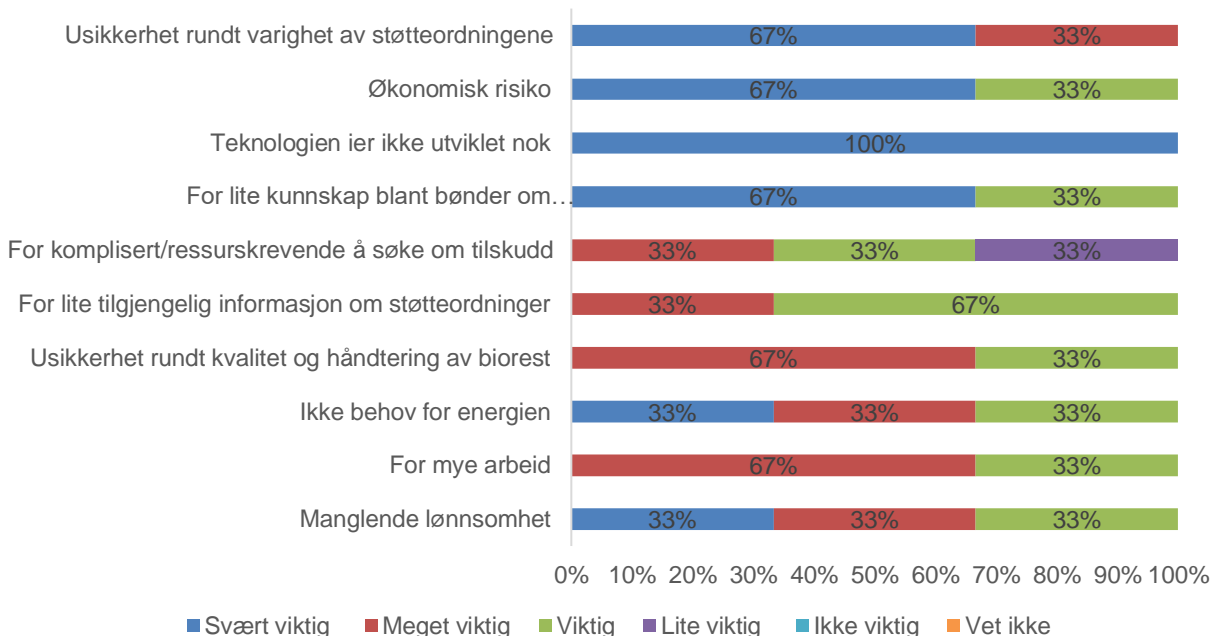


**Figur 3-3 Viktigheten av ulike aspekter for beslutningen om å investere i gårdsanlegg for biogass på egen gård.**

Behov for energi på gården har vist seg som et vesentlig aspekt i avgjørelsen om å investere i eget biogassanlegg, da alle tre respondenter oppgir dette som svært viktig. Investeringsstøtten de har mottatt, samt inntekten fra offentlig støtteordning er også svært eller meget viktige aspekter for beslutningen om investering. Det at de økonomiske aspektene ved beslutningen var viktige for respondentene underbygges også av at samtlige respondenter svarte «Nei» da de ble spurt om hvorvidt de ville investert i gårdsanlegg hvis det ikke var for investeringsstøtten eller den offentlige støtteordningen.

Figur 3-4 viser hvordan bøndene med gårdsanlegg vurderer viktigheten av ulike barrierer for bygging av gårdsanlegg. Merk at respondentene i utvalget kun er bønder som har investert i gårdsanlegg og at det kun er tre respondenter i denne gruppen.

### Hvor viktig tror du følgende barrierer er for bygging av gårdsanlegg for biogass i Norge?



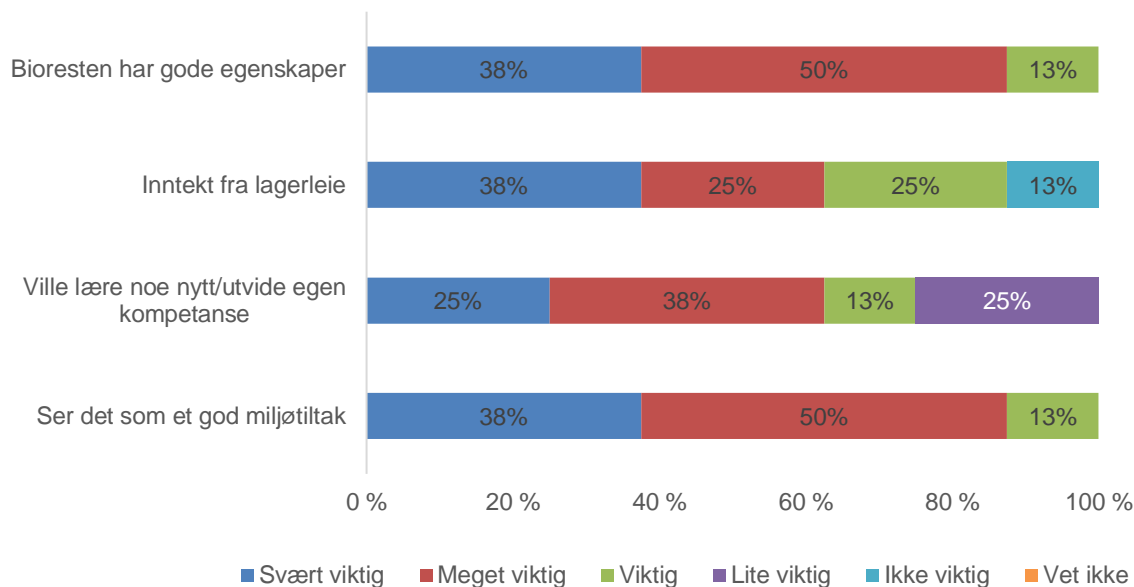
**Figur 3-4 Viktigheten av ulike barrierer for bygging av gårdsanlegg for biogass i Norge**

Alle respondentene som har eget gårdsanlegg oppgir at det er en svært viktig barriere at teknologien ikke er utviklet nok. Med dette menes sannsynligvis at det er utfordringer knyttet til teknologien for driftssikre småskala biogassanlegg og teknologien for å konvertere gassen til strøm og varme. Dette er betydelig flere sammenliknet med respondentene som leverer gjødsel til sentralt biogassanlegg, der kun 7 % mente at underutviklet teknologi var en svært viktig barriere. Av andre barrierer som hindrer bygging av gårdsanlegg for biogassproduksjon ser vi noen likheter med svarene til bønder som leverer gjødsel til et sentralt anlegg; her svarer 67 % at usikkerhet rundt varighet av støtteordningene, økonomisk risiko og at det er for lite kunnskap om biogassproduksjon blant bønder er svært viktige barrierer for bygging av gårdsanlegg.

#### 3.1.2 Bønder som mottar biorest

Også respondentene blant bønder som mottar biorest ble spurt om hvilke aspekter som var viktige for dem da beslutningen om å motta biorest ble overveid. Resultatene av dette er presentert i Figur 3-5.

### Hvor viktig var følgende aspekter for deg i beslutningen om å motta biogjødsel fra et biogassanlegg?



**Figur 3-5 Viktigheten av ulike aspekter knyttet til beslutningen om å motta biorest fra biogassanlegg for bønder som kun mottar biorest.**

Det at bioresten har gode egenskaper og at det anses som et godt miljøtiltak å motta biorest fra biogassanlegget viser seg å være de to viktigste aspektene respondentene har lagt til grunn for avgjørelsen om å motta biorest. Også inntekten fra lagerleien oppgis å være svært viktig for 38 % av respondentene. Kompetanseutvikling er aspektet som rangeres som minst viktig, men det er likevel 25 % som oppgir at dette er svært viktig, og 38 % som mener dette var et veldig viktig aspekt.

#### 3.1.3 Bønder som ikke leverer gjødsel til biogassproduksjon

Av bøndene som ikke leverer gjødsel til biogassproduksjon viser det seg at hele 80 % av respondentene i denne gruppen oppgir å ikke kjenne til tilskuddsordningen tilknyttet husdyrgjødsel levert til biogassproduksjon. Det er altså kun 20 % i dette utvalget som kjenner til ordningen. Man kan anta at de fleste som kjenner til ordningen er de som selv har vurdert å investere i et gårdsanlegg, da 18 % oppgir å ha vurdert dette.

Tabell 3-1 viser hvor mange som svarte at de kjenner til tilskuddsordningen og om det er biogassanlegg i nærheten, fordelt på fylkene respondentene holder til i.

**Tabell 3-1 Fordeling av hvor god kjennskap bønder som ikke deltar i ordningen har til tilskuddsordningen og biogassanlegg i nærheten, fordelt på fylker**

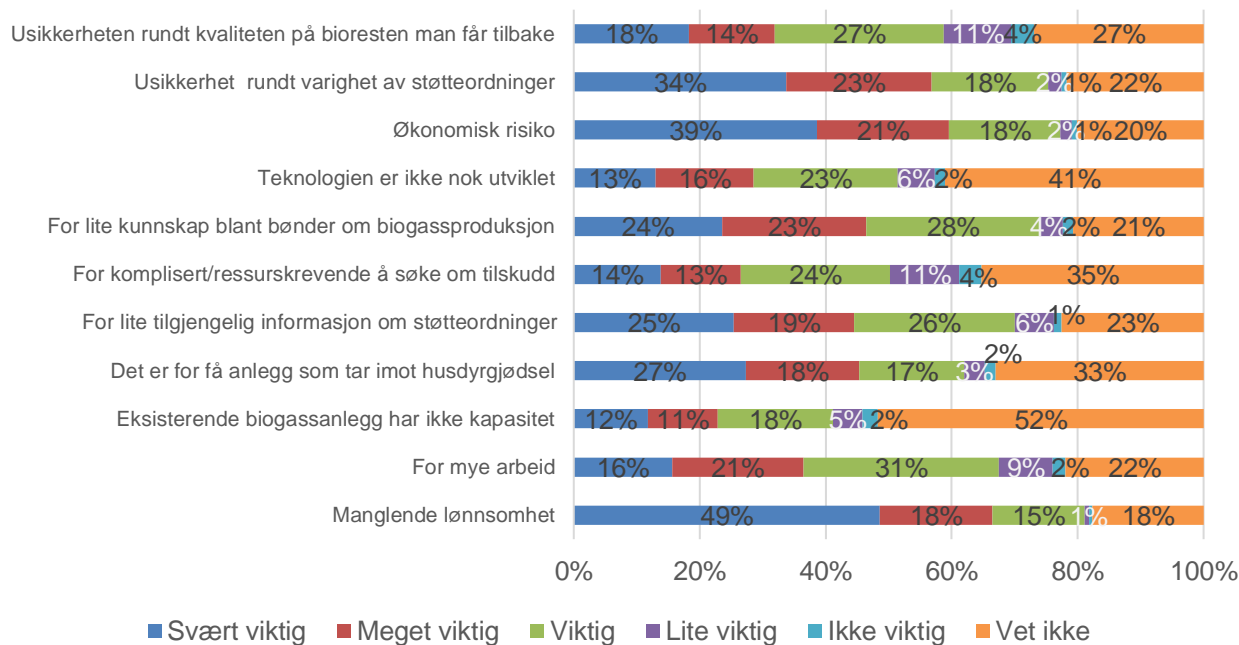
Fylke	Kjenner til ordningen	Vet om et biogassanlegg i nærheten	Antall respondenter
Akershus	21 %	43 %	72
Buskerud	100 %	100 %	1
Hedmark	0 %	0 %	1
Oppland	19 %	13 %	248
Rogaland	19 %	28 %	269
Trøndelag	19 %	26 %	348
Vestfold	50 %	79 %	62

Ser man bort fra fylkene Buskerud og Hedmark, som kun hadde én respondent hver, er det omkring 20 % av respondentene som oppgir å kjenne til tilskuddsordningen i fylkene der det ikke er noen som tar del i ordningen. I Vestfold er denne andelen betydelig høyere, der det er 50 % som oppgir at de kjenner til ordningen. På spørsmålet om bøndene vet om det er biogassanlegg i nærheten, er det større variasjoner mellom fylkene. I Oppland er det kun 13 % som oppgir å vite om et slikt anlegg i nærheten, mens det i Akershus er 43 %. Blant respondentene i Vestfold er det hele 79 % som oppgir at de vet om et biogassanlegg i nærheten. Med unntak av Vestfold ser det derfor ikke ut til å være noen nevneverdig sammenheng mellom andelen som vet om et biogassanlegg i nærheten, og andelen som kjenner til tilskuddsordningen.

Figur 3-6 viser hvordan bønder som ikke leverer gjødsel til biogassproduksjon vurderer viktigheten av ulike barrierer for økt produksjon av biogass fra gjødsel.



### Hvor viktig tror du følgende barrierer er for å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon i Norge?

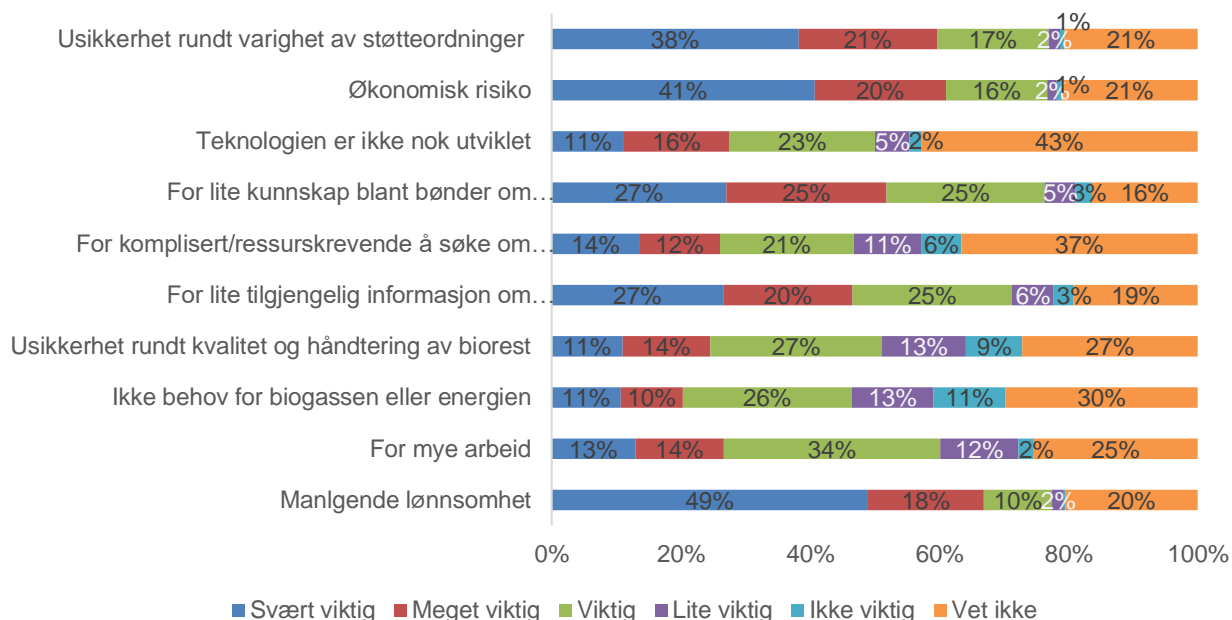


**Figur 3-6 Viktigheten av ulike barrierer for å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon i Norge**

Hele 81 % av bønder som ikke mottar støtte mener manglende lønnsomhet er en svært viktig, meget viktig eller viktig barriere for å øke mengden husdyrgjødsel. Kun 1 % oppgir at manglende lønnsomhet er lite viktig, mens 18 % oppgir at de ikke vet. Det er også bare 3 % som svarer at usikkerhet rundt varighet av støtteordninger eller økonomisk risiko er lite viktige eller ikke viktig.

Samtidig oppgir en relativt stor andel at de ikke vet hvorvidt manglende kapasitet på eksisterende anlegg (52 %), og manglende teknologisk utvikling (41 %) er en barriere. I tillegg svarer 35 % at de ikke vet hvorvidt det er for komplisert/ressurskrevende å søke om tilskudd. Dette kan også tyde på at en relativt stor andel av respondentene har lite kjennskap til dagens marked, teknologi og rammebetingelser for biogassproduksjon av husdyrgjødsel.

### Hvor viktig er følgende barrierer for bygging av gårdsanlegg for biogass i Norge?



**Figur 3-7 Barrierer for bygging av gårdsanlegg for biogassanlegg**

Når respondentene ble spurt om barrierene for bygging av gårdsanlegg oppgav 49% manglende lønnsomhet som en svært viktig barriere. For bøndene som ikke tar del i biogassverdikjeder anser også usikkerhet rundt varighet av støtteordninger og økonomisk risiko som de viktigste barrierene. Det kommer i tillegg frem av kommentarfeltene i undersøkelsen at noen har stor tro på gårdsanlegg, men mener at logistikken og lønnsomheten må på plass først. Andre skriver at de har lite tro på gårdsanlegg grunnet høye kostnader og mye ekstra arbeid.

Av spørreundersøkelsen som ble sendt ut til bønder som ikke mottar tilskuddet, var det noen barrierer som ble trukket fram av respondentene i kommentarfeltene. Blant de aspektene som oftest ble nevnt var lønnsomhet. Det er tydelig at gode økonomiske rammer og betingelser er viktig for bøndene, og mange tror at tilskuddsordningen ikke er lønnsom hverken for den enkelte bonde eller samfunnet for øvrig. Det etterspørres tilskudd som monner og som motiverer til å iverksette utbygging/tiltakene som skal til.

Et annet aspekt som viste seg å være viktig for mange respondenter, er at det etterlyses en langsiktighet og forutsigbarhet ved ordningen. En del av respondentene skriver at de er redde for at tilskuddet kan bli avsluttet ettersom det forhandles en gang i året, og er derfor skeptiske til å gjøre investeringer som ikke er sikret å tilbakebetales. Noen nevnte også at det burde gis en garanti for varighet på støtteordninger til bøndene, for at de skal kunne investere det som trengs og ha en trygghet i at investeringen ikke er risikofyllt.

Til slutt angir flere respondenter at de opplever usikkerhet knyttet til å transportere gjødsel, og at logistikken er for krevende. Det etterspørres gode ordninger for transport, da mange ser for seg at denne delen av ordningen kan bli for omfattende for den enkelte bonde dersom ikke logistikken er

godt organisert. Som et eksempel trekkes det frem et forslag om at man først innfører ordningen der det er gårder i relativt kort avstand fra anleggene, men etter hvert også ser på muligheter for å effektivisere transport til anlegg som ikke ligger i nærheten av gårdsdrift. Forslag til ulike tiltak her er frakttilskudd, henteordninger og tørrstoffseparering av møkk for langdistanse transport.

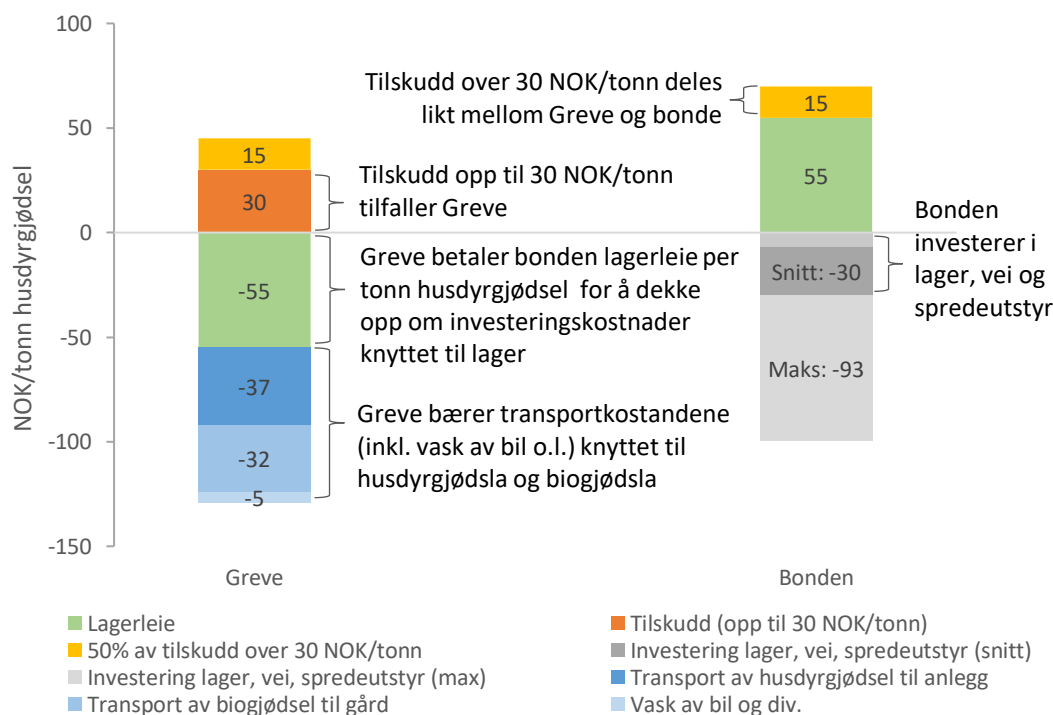
## 3.2 Resultater fra spørreundersøkelser blant biogassanlegg

### 3.2.1 Biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel

Som det eneste anlegget som mottar husdyrgjødsel ble Greve Biogass bedt om å oppsummere fordeler og ulemper ved bruk av husdyrgjødsel som råstoff i biogassproduksjon samt angi argumenter og barrierer for bruk av husdyrgjødsel og gi innspill på støtteordninger mm. Dette kapittelet oppsummerer innspillene fra Greve Biogass og forklarer hvordan tilskuddet fordeles mellom Greve og bøndene som leverer husdyrgjødsel til anlegget samt andre økonomiske transaksjoner mellom de to aktørtypene.

#### Fordeling av tilskudd og økonomiske transaksjoner

Avtalen mellom Greve Biogass og bøndene er utformet slik at ved støttenivå opp til 30 kr/tonn skal hele beløpet tilfalle Greve. Ved støttebeløp over dette nivået, skal det overskytende deles 50/50 mellom bonde og Greve. Figur 3-8 illustrerer fordelingsmodellen for tilskuddet mellom bøndene og Greve Biogass sammen med kostnadene anlegget og bonden bærer knyttet til husdyrgjødsel og bioresten.



**Figur 3-8 Kostnadskomponenter og fordelingsmodell for tilskuddsordningen mellom Greve Biogass og lokale bønder**

Figuren viser at Greve mottar mesteparten av tilskuddet, der tilskudd opp til 30 NOK/tonn tilfaller anlegget, mens evt. beløp over dette fordeles likt mellom Greve og bonden. Bonden investerer selv i lager, dekke, vei, spredeutstyr og annen infrastruktur for lagring og spredning av biogjødsel. I snitt utgjør dette en kostnad på 30 NOK/tonn gitt en nedskrivingsperiode på 15 år og rente på 3,5. Det er likevel store variasjoner mellom investeringskostnadene for de ulike bøndene, der minste oppgitte kostnad er 7 NOK/tonn og største kostnad er 93 NOK/tonn. Dette er illustrert gjennom de lysegrå feltene over og under gjennomsnittsverdien (mørkegrå).

For å dekke opp om bondens investeringskostnader betaler Greve Biogass bonden en lagerleie på 55 NOK/tonn (likt for alle). I tillegg betaler Greve transportkostnadene knyttet til husdyrgjødsel og bioresten (blå felter)

Merk at figuren kun beskriver de økonomiske transaksjonene mellom Greve Biogass og Bonden samt hvem som bærer transportkostnadene knyttet til husdyrgjødsel og biogjødsel. Figuren viser ikke driftskostnader hos Greve og bøndene eller sparte kostnader/inntekter knyttet til erstatta mineralgjødsel hos bøndene eller salg av biogass fra husdyrgjødsel og erstatta prosessvann hos Greve.

### **Fordeler og ulemper ved husdyrgjødsel som råstoff**

Som en fordel nevner Greve Biogass at mye husdyrgjødsel gir stabilitet og robusthet i produksjonen. Videre verdsettes det også at husdyrgjødsel er et substrat man til enhver tid har tilgang på, ettersom dette kan være utfordrende med andre typer substrater brukt i biogassproduksjon. Anlegget har i tillegg opplevd reduserte kostnader knyttet til vannforbruk etter at de tok i bruk husdyrgjødsel som substrat, da gjødsel erstatter prosessvann.

Som ulemper ble det oppgitt årstidsvariasjoner i behov for gjødsel. I tillegg har anlegget opplevd utfordringer knyttet til lukt fra mottakstanker for husdyrgjødsel.

### **Viktige argumenter for bruk av husdyrgjødsel i biogassproduksjon**

De fleste argumentene som ble foreslått, vurderte Greve Biogass som svært viktige; å oppnå klimapolitiske målsetninger, reduksjon av miljøbelastninger, oppnå en bedre utnyttelse av gjødselressursene, øke biogassutbyttet, fordeler knyttet til egenskapene til gjødsel som råstoff, bedre kobling til landbruket bidrar til et marked for bioresten. Kun reduksjon av lukt i landbruket ble rangert som middels viktig.

I tillegg vektla Greve at det var viktig for etableringen av anlegget at det fikk en sterk forankring i landbruket. Tilrettelegging for mottak av husdyrgjødsel styrket denne forankringen, i form av at det åpnet for at det ble lettere å inngå avtaler for retur av biorest.

Videre oppgir Greve Biogass at de ikke erfarer at mottak av husdyrgjødsel er noe problem, og at det generelt har vært et godt samarbeid mellom dem og de offentlige instanser som har ansvar for ordningen.

### **Barrierer for økt mengde gjødsel til biogassproduksjon**

Greve Biogass oppgir at for lite kunnskap blant bønder om biogassproduksjon og usikkerhet rundt kvaliteten på bioresten som leveres i retur er litt viktige barrierer for å øke mengden husdyrgjødsel

som behandles i biogassanlegg i Norge. Den økonomiske risikoen knyttet til ordningen oppgis å være middels viktig, og videre oppgir anlegget at kostbar logistikk som en veldig viktig barriere. Den eneste barrieren som det sentrale anlegget oppgir som svært viktig, er usikkerhet rundt varighet av støtteordninger. I kommentarene vektlegges det at kun ett års forutsigbarhet ikke er tilstrekkelig. Dette begrunnes med at investeringene knyttet til levering av husdyrgjødsel er betydelige for biogassanlegget og til dels for den enkelte bonde om man ser verdikjeden under ett, og oppleves derfor som en stor barriere.

Et annet aspekt som trekkes fram ved å øke mengden gjødsel som behandles i biogassanlegget, er at dette vil medføre økte transportkostnader per tonn husdyrgjødsel. Transportarbeidet økes fordi det vil være nødvendig å kjøre lenger for å hente råstoffet.

### **Støtteordninger og andre innspill**

Greve Biogass oppgir også at de er overordnet fornøyd med tilskuddsordningen for bønder som leverer husdyrgjødsel til biogassanlegg. Videre vet de ikke hvorvidt de ville behandlet husdyrgjødsel hvis det ikke var for tilskuddet per tonn gjødsel, men oppgir at de ikke ville gjort det uten investeringsstøtten fra Enova. De oppgir ikke hvorvidt de er fornøyd med nivået på tilskuddet, men nevner til slutt at en økning av tilskuddet og bedre forutsigbarhet vil gi insentiv til bønder for å investere.

Anlegget foreslår at det bør gjøres en endring i hvem som har ansvaret for støtten, altså hvor støtten søkes fra. De mener at ordningen ikke burde vært lagt til Jordbruksavtalen, ettersom en slik ordning kun kan søkes på av et landbruksforetak. Greve oppgir at bakgrunnen for dette er at grunnlaget for støtteordningen opprinnelig ble beregnet ut fra hva merkostnadene knyttet til å biogassbehandle husdyrgjødsel sammenliknet med andre energirike substrater. Støtten var altså ment som en støtte til biogassanlegget hvor kostnaden oppstod og ikke en støtte til det enkelte husdyrbruk. På tidspunktet støtteordningen ble etablert var det aktuelt med gårdsanlegg, slik at støtten tilfalt gårdsbiogassanlegget og ikke selve husdyrholdet. Når husdyrbønder i dag leverer husdyrgjødsel til et sentralt industrianlegg, oppstår hovedvekten av kostnaden på anlegget. Slik ordningen praktiseres nå må industrianlegget fakturere bonden for den støtten som skal tilfalle industrianlegget. Greve mener at dette fungerer godt i Vestfold, men at dette ikke er gitt at vil fungere i alle regioner. De mener at det hadde vært enklere om det enkelte biogassanlegg kunne ha søkt støtten direkte.

Greve Biogass foreslår derfor at ordningen overføres til Miljødirektoratet, slik at biogassanleggene kan søke om støtten direkte. Dette vil også effektivisere tilskuddsordningen, da det blir færre/kortere omveier.

I tillegg oppgir anlegget at det bør innføres transportstøtte til biorest, ettersom det vil føre til lavere transportkostnader for husdyrgjødsel inn til biogassbehandling ved at man får tur-returtransport.

### 3.2.2 Biogassanlegg som ikke behandler husdyrgjødsel

Samtlige av respondentene blant biogassanlegg som per i dag behandler matavfall uten å sambehandle det med husdyrgjødsel, oppgir å ha vurdert å gjøre dette. Fra vurderingen som ble gjort i den forbindelse trekkes det fram at det var lite tilbakemelding fra bøndene og at transportkostnadene ble vurdert for høye for den enkelte bonde. Ressursgrunlaget i nærområdet, samt type gjødsel og mulige logistikk-løsninger ble også vurdert. En av de tre respondentene oppgir at det ikke finnes gjødselressurser innenfor 50 km avstand fra anlegget.

Anleggene virker generelt interesserte i husdyrgjødsel som råstoff i biogassproduksjon, og mener det kan gi et høyere biogassutbytte og stabilitet i produksjonen. En ulempe er at anleggene per i dag ikke er dimensjonert til å ta imot store mengder flytende gjødsel.

Dersom det stilles krav til mottak av husdyrgjødsel ved anleggene vil det få økonomiske følger da anleggene må investere i tilpasninger. Av forslag til tiltak oppgis det at den enkelte bonde bør få subsidiert både på transport og behandling for at det skal bli av interesse for bøndene å levere gjødsel til biogassanlegg.

## 3.3 Forvaltningsmessige forhold

Bøndene som mottar tilskuddet ble spurt om de var fornøyd med tilskuddsordningen generelt. Hele 61 % oppga at de var fornøyd med ordningen, og 28 % svarte at de var delvis fornøyd. Kun 6 % oppga at de var delvis ikke fornøyd med ordningen og det var ingen som svarte at de ikke var fornøyd med ordningen.

Videre ble de samme bøndene spurt om de var fornøyd med søknadsprosessen knyttet til støtteordningen, samt å utdype hvorfor eller hvorfor ikke de evt. var det. Hele 78 % oppgir at de er fornøyd med hvordan dette fungerer i dag. Flere av respondentene som leverer husdyrgjødsel til et sentralt anlegg trekker frem at det sentrale anlegget stiller med god bistand i utfyllingen av skjemaet, og at det er en enkelt å finne tallene som skal fylles ut. De som svarer at de ikke er fornøyd med opplegget for utfyllingen (17 %), mener at det sentrale anlegget burde tatt seg av utfylling og innsending av søknaden, da dette ville effektivisere prosessen. Det ble også nevnt at er noe komplisert å fylle ut skjemaet og at prosessen for gårdsanlegg kunne forenkles dersom søknaden for denne støtteordningen ble slått sammen med produksjons-/dyretellingen.

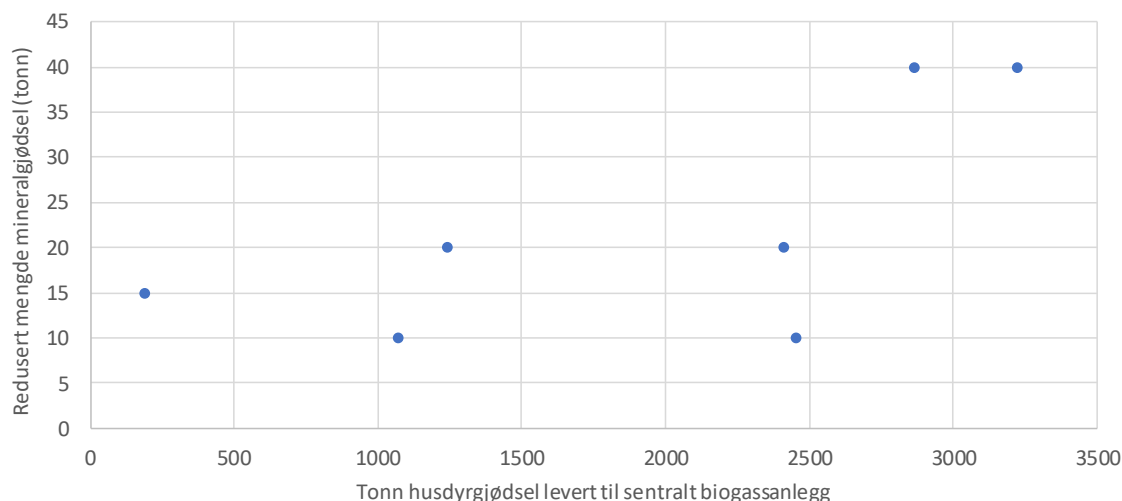
## 3.4 Egenskapene til husdyrgjødsel som biogasssubstrat og bioest som gjødslingsprodukt

Husdyrgjødsel har et relativt lavt biogassutbytte per tonn tørrstoff sammenliknet med andre substrater, slik som matavfall, slakteriavfall og marine restråstoffer. Likevel trekker sentraliserte anlegg (både som behandler og ikke behandler husdyrgjødsel i dag) frem en rekke positive egenskaper når det gjelder bruk av husdyrgjødsel som biogasssubstrat i kombinasjon med andre substrater: husdyrgjødsel er med på å øke produksjonen av biogass og bidrar samtidig til

robusthet, stabilitet i biogassproduksjonen og i de biologiske prosessene. Bruk av husdyrgjødsel kan redusere kostnader knyttet til vannforbruk og er et råstoff som alltid er tilgjengelig (lite konkurranse om råstoffet). Noen av utfordringene er knyttet til årstidsvariasjoner i leveransebehov for gjødsel og lukt fra mottakstanker for husdyrgjødsel.

Bønder som leverer husdyrgjødsel til biogassanlegg sier at ordningen er en fordel for bønder som har for lite spredeareal, ved at de leverer mer gjødsel enn mengden biorest de får tilbake. Dette gjør for eksempel at enkelte bønder slipper å spre husdyrgjødsel om høsten og å transportere husdyrgjødsel til jorder langt unna gården. Dette utgjør per i dag 8 av 30 gårder som leverer til Greve Biogass, der differansen mellom levert mengde husdyrgjødsel og mottatt biogjødsel utgjør ca. 5340 tonn biogjødsel til sammen.

Spørreundersøkelsen viste at 80% av respondentene som leverer husdyrgjødsel til sentralt biogassanlegg mener at tiltaket har redusert behovet for mineralgjødsel. Den reduserte mengden mineralgjødsel per mengde biorest mottatt blant de som oppga verdier for dette i spørreskjemaet vises i Figur 3-9. Den estimerte reduksjonen i bruk av mineralgjødsel er mellom 4 og 79 kg/tonn biorest mottatt, med et gjennomsnitt på 20 kg/tonn.



**Figur 3-9 Redusert mengde mineralgjødsel per mengde biorest mottatt (husdyrbønder)**

Blant gårdene som mottar biorest uten å levere husdyrgjødsel, oppga samtlige av respondentene at bruk av biogjødsel fra biogassanlegg har medført redusert bruk av mineralgjødsel. Av disse var det få som oppga mengde mineralgjødsel redusert. Hos de som oppga dette var den reduserte mengden mineralgjødsel mellom 4 og 50 kg/tonn biogjødsel mottatt, med et gjennomsnitt på 18 kg/tonn.

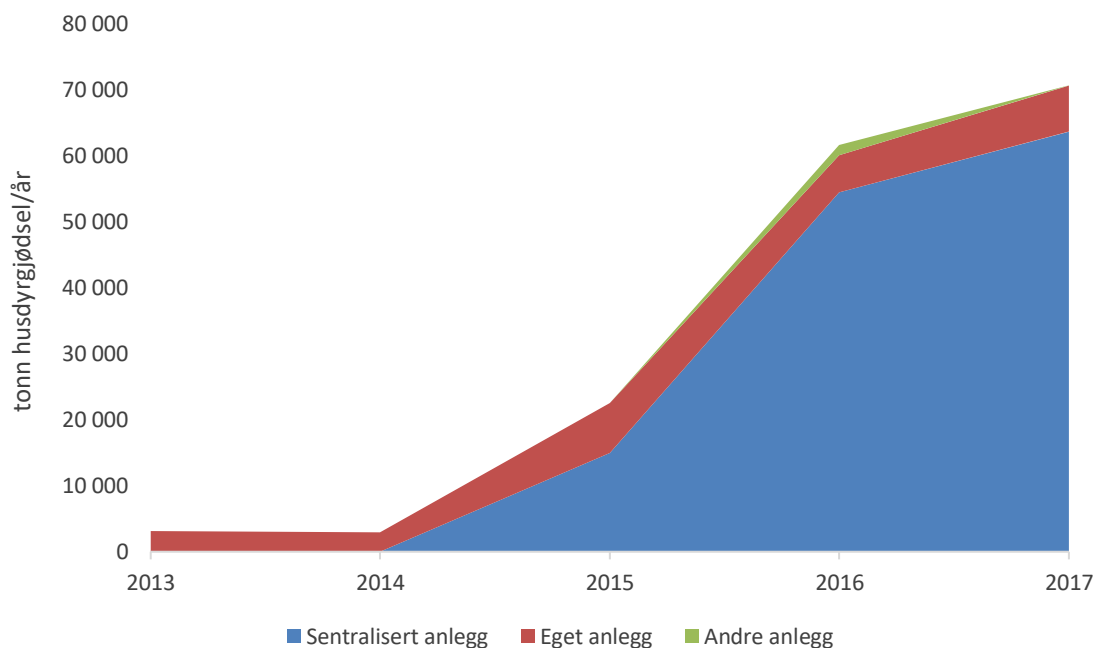
Mange bønder trekker også frem at bioresten er et godt miljøtiltak, at den bidrar til jordforbedring og tilfører mer organisk materiale til jorda. Noen nevner uønsket plast i bioresten som et problem, og at tilliten til at bruk av produktet (biogjødsel) er trygt, er avgjørende for suksess. Ved spørsmål om de vil anbefale bruk av biorest fra biogassanlegg, er alle som har besvart spørsmålet positive.

## 4 Effekt av tilskudd til husdyrgjødsel i evalueringsperioden 2013-2017

Dette kapittelet presenterer mengder husdyrgjødsel behandlet i evalueringsperioden, og hva dette har bidratt til i form av reduserte klimagassutslipp, samt inntekter og utgifter for bøndene som har mottatt støtte.

### 4.1 Mengder gjødsel behandlet og kroner utbetalt

Foretak som har søkt om støtte har økt fra 2 foretak i 2013 til 35 i 2017. Etter at Greve Biogass etablerte Den Magiske Fabrikken i Vestfold, utgjør dette hovedandelen av husdyrgjødsel som behandles, som vist med blått areal i Figur 4-1.

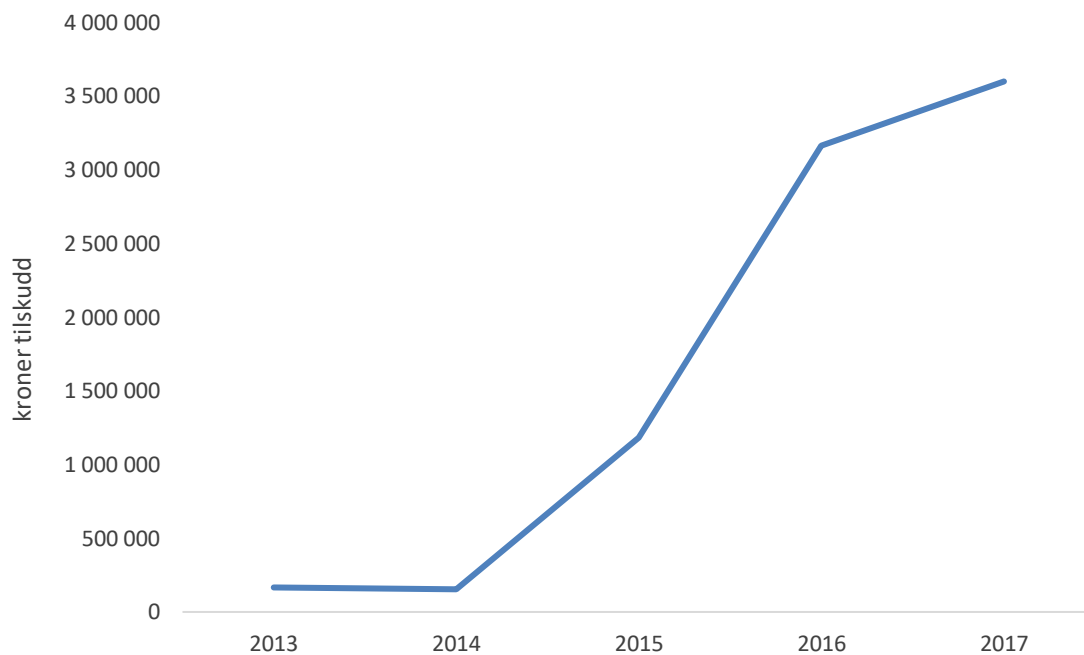


**Figur 4-1 Mengde husdyrgjødsel til biogassproduksjon**

I kategorien «andre anlegg» er husdyrbønder som har levert til småskala anlegg eller til større anlegg som gjør uttesting av gjødsel som råstoff inn i biogassproduksjonen. Figuren viser at mengde gjødsel som utnyttes til biogassproduksjon har økt med over 60 000 tonn gjennom perioden 2014 til 2017, noe som tilsvarer en økning på nesten 20 ganger. Til tross for den store økningen er fremdeles kun 1 % av de potensielle gjødselressursene utnyttet (Pettersen et al. 2017).

Figur 4-2 viser utviklingen i tilskudd utbetalt i evalueringsperioden.





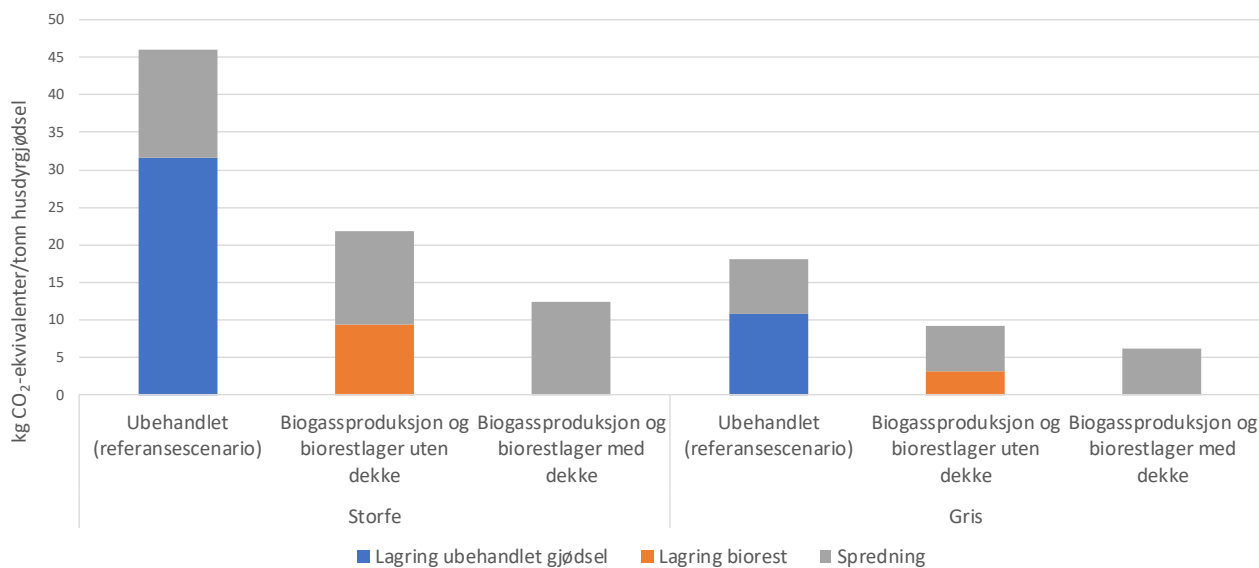
**Figur 4-2** Utvikling utbetalt tilskudd for produksjon av biogass fra husdyrgjødsel (NOK/år)

Utbetalingen av tilskudd har økt betraktelig i evalueringsperioden som følge av bygging av Den Magiske Fabrikken i Tønsberg.

I 2018 var det avsatt 2 mill. kroner over jordbruksavtalen til ordningen, i tillegg til 3,3 mill. kroner i ubrukte midler fra tidligere år. I 2019 er det avsatt 3 mill. kroner over jordbruksavtalen til ordningen i tillegg til 1,7 mill. kroner i ubrukte midler (Landbruksdirektoratet, 2019).

## 4.2 Reduksjon av direkte klimagassutslipp i landbrukssektoren

Utslippene per tonn husdyrgjødsel for ulike scenarier for gjødselhåndtering er vist i Figur 4-3.

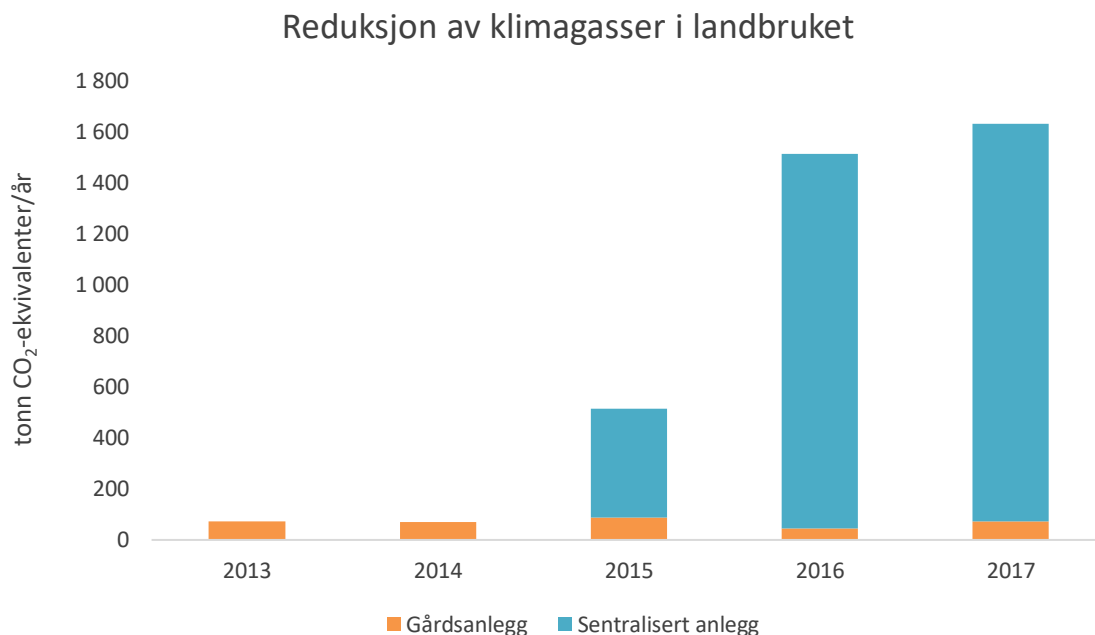


**Figur 4-3 Utslipp av klimagasser fra håndtering av gjødsel i landbruket**

Resultatene viser at biogassproduksjon av storfe- og svinegjødsel medfører reduserte utslipp på grunn av forkortet lagringstid av gjødsel og fordi det gjennom utråtningen tas ut metan, som blir omformet til biogen CO<sub>2</sub> når det konverteres til energi. Utslipp av biogen CO<sub>2</sub> regnes normalt ikke med i klimagassregnskapet, da det ikke bidrar til å øke mengden karbon i atmosfæren. Reduksjonen er noe større for storfe enn for gris, fordi ubehandlet gjødsel fra storfe har større utslipp av metan fra lagring.

Det er antatt lavere utslipp fra lagring av biorest brukt som biogjødsel fra sentrale anlegg sammenliknet med gårdsanlegg. Dette er fordi Greve Biogass, som er det eneste sentraliserte biogassanlegget som behandlet husdyrgjødsel i evalueringsperioden, krever at bønder som har avtale med dem har dekke på lageret.

Nedenfor vises estimert reduksjon i direkte klimagassutslipp fra landbruket som følge av tilskuddet (Figur 4-4). Utslppsreduksjonene er beregnet ved å finne differansen mellom antatt utslipp fra lagring og spredning av ubehandlet husdyrgjødsel og estimerte utslipp fra husdyrgjødsel og biorest når det benyttes til biogassproduksjon. Metodikken er beskrevet i kapittel 2.2. Det er viktig å være oppmerksom på at resultatene må sees på som anslag, da de i stor grad vil avhenge av antakelser om tørrstoffinnhold og lagringstid for husdyrgjødsel før den mates inn i anlegget.



**Figur 4-4 Reduksjon av direkte klimagassutslipp som følge av behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg**

Figuren viser at utslippsreduksjonen har økt fra ca. 75 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2013 til ca. 1600 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2017.

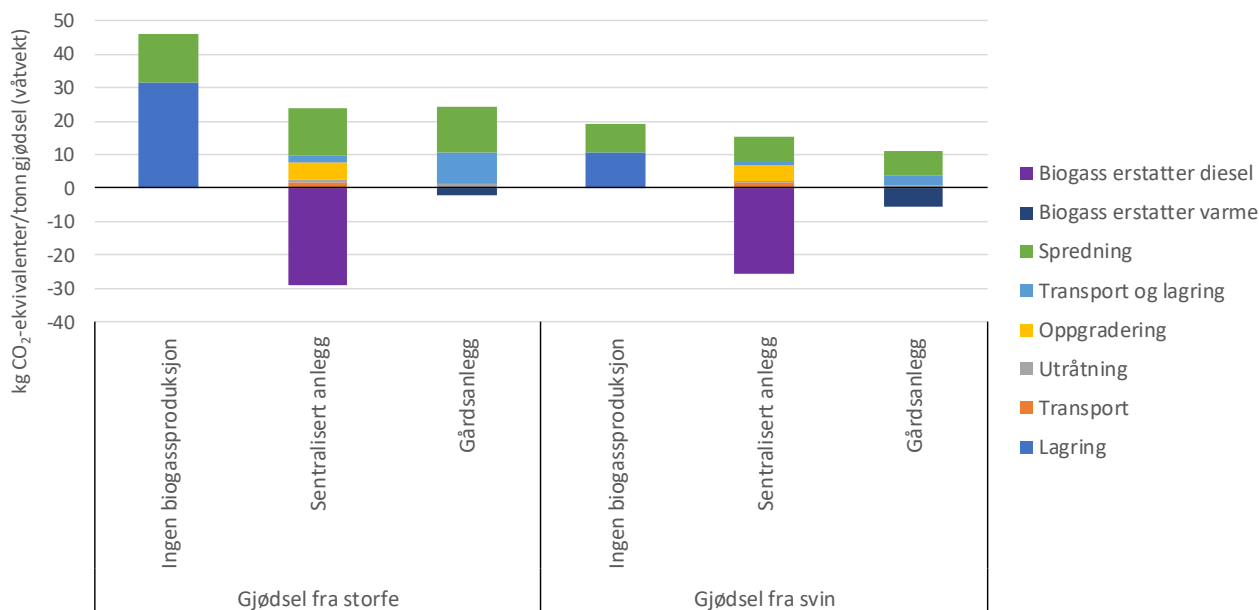
Utslippsreduksjonene er en direkte konsekvens av at husdyrgjødsel lagres i en kortere tidsperiode, samt at det samles opp metangass i utråtningsprosessen som forbrennes og konverteres til biogen CO<sub>2</sub>.

### 4.3 Utslippsreduksjoner gjennom hele verdikjeden

Ved bruk av livsløpsmetodikk er også utslipp fra produksjon, distribusjon og bruk av energi og andre innsatsfaktorer estimert, som beskrevet i kapittel 2.2.

For gjødsel som ble levert til et sentralt biogassanlegg (sambehandling med matavfall), er det forutsatt en gjennomsnittlig transportavstand 18 km, basert på spørreundersøkelsen. Greve Biogass oppgraderer biogassen til drivstoffkvalitet, og det forutsettes at gassen som ble produsert i perioden 2013 – 2017 erstattet diesel. Alle gårdsanlegg som har besvart undersøkelsen oppgir at gassen brukes til å generere varme.

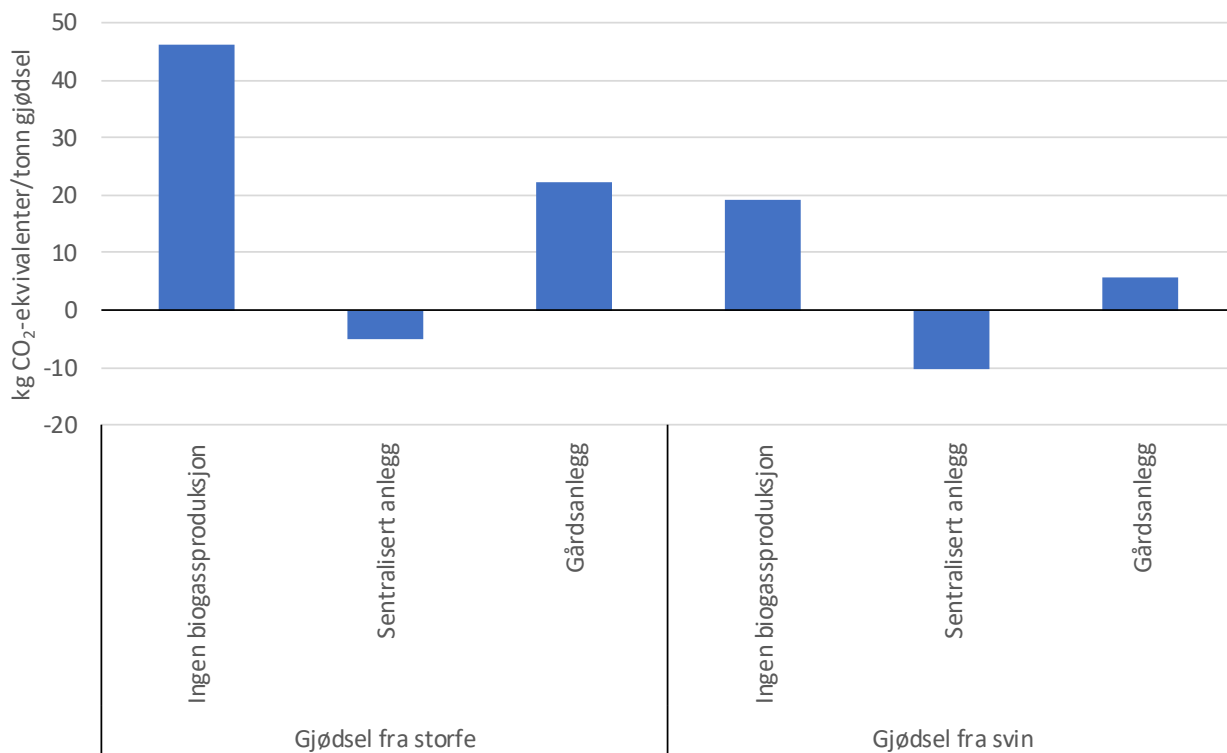
Klimagassutslippene per livsløpsfase er presentert i Figur 4-5, der de positive verdiene representerer utslipp og de negative verdiene representerer unngåtte utslipp.



**Figur 4-5 Utslipp og reduksjon av klimagasser for hvert ledd i hele verdikjeden for biogass**

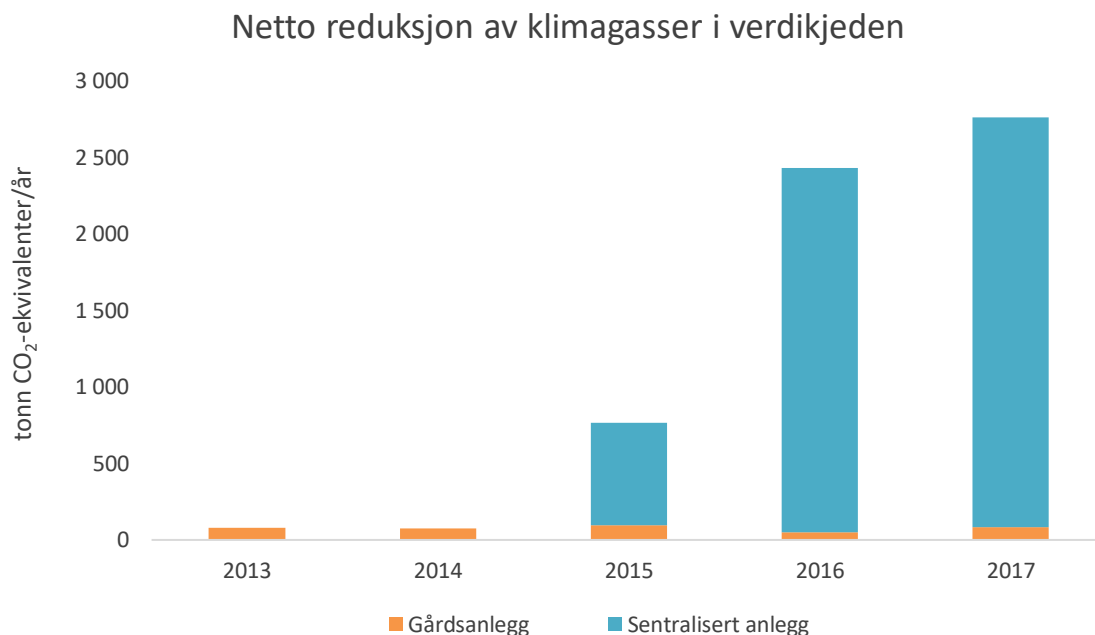
For husdyrgjødsel behandlet i sentralisert biogassanlegg (storskala anlegg som sambehandler matavfall og husdyrgjødsel), er det antatt at biogassen oppgraderes til drivstoffkvalitet, og at biogassen erstatter diesel. Denne antakelsen er riktig i et historisk perspektiv, siden gassbussene i Vestfold som nå går på biogass har erstattet busser som gikk på diesel. I fremtiden vil forutsetningene om hva slags drivstoff som erstattes endre seg i takt med økt fornybarandel i drivstoffmarkedet. Hvilken energibærer biogassen erstatter på et gårdsanlegg vil være avhengig av hva varmekilden på gården var før biogassanlegget ble bygget. I denne studien er det antatt at varmen som erstattes er elektrisitet (som er den vanligste energibæreren for oppvarming blant norske husholdninger).

Resultatene i Figur 4-6 viser summen av utslippene gjennom verdikjeden som ble presentert i Figur 4-5 (netto klimagassutslipp).



**Figur 4-6 Netto klimagassutslipp for husdyrgjødsel i et livsløpsperspektiv**

Resultatene viser at behandling av husdyrgjødsel i et sentralisert anlegg biogassanlegg gir en større utslippsreduksjon per tonn gjødsel sammenliknet med behandling på gårdsanlegg, til tross for økte utslipp knyttet til transport og oppgradering av biogassen. Dette skyldes i hovedsak de reduserte utslippene knyttet til å erstatte diesel, men også reduserte utslipp fra lagring på grunn av antakelsen om bruk av dekke på lagringstank for gårder som mottar biorest fra det sentrale anlegget.



**Figur 4-7 Reduksjon av klimagassutslipp gjennom verdikjeden ved biogassproduksjon fra husdyrgjødsel, ved bruk av livsløpsmetodikk.**

Ser vi på hele verdikjeden, har utslippsreduksjonen økt fra ca. 80 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2013 til ca. 2 700 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2017.

Den største reduksjonen av klimagassutslipp kommer fra behandling av husdyrgjødsel i sentralisert biogassanlegg, til tross for at det bare ble etablert ett slikt anlegg i evalueringsperioden. Dette kommer både av at det er et større antall tonn som ble behandlet i det sentraliserte anlegget enn på gårdsanlegg (se figur 4-6) og at behandling i storskalaanlegg gir størst klimanytte per tonn behandlet gjødsel fordi biogassen oppgraderes og brukes til drivstoffformål.

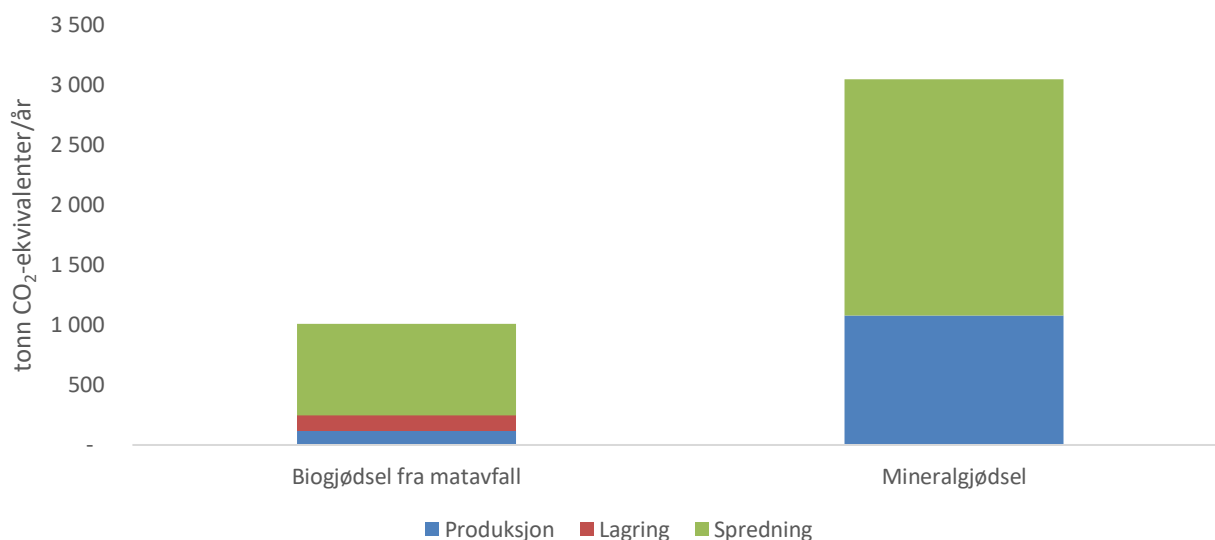
## 4.4 Utslippsreduksjon som følge av sambehandling med matavfall

Det er antatt at bioresten fra anlegg som behandler husdyrgjødsel blir brukt som biogjødsel og at næringsinnholdet i den andelen av bioresten som kommer fra husdyrgjødsel er tilnærmet uendret. Det er derfor ikke antatt at bioresten erstatter mineralgjødsel. I spørreundersøkelsene som ble gjennomført i dette prosjektet, oppga alle som mottar biorest uten å levere husdyrgjødsel til sentralisert anlegg at de har redusert bruken av mineralgjødsel som følge av bruken av biogjødsel. I tillegg oppga 80% av husdyrbøndene at bruk av biorest hadde medført redusert bruk av mineralgjødsel (se kapittel 3.4). Dette antas å komme av at husdyrgjødsel sambehandles med matavfallet og at det dermed får økt næringsinnhold. Det er derfor naturlig at klimagevinsten i form av redusert bruk av mineralgjødsel tilskrives behandlingen av matavfallet, og ikke husdyrgjødsel.

Dersom en antar at utvalget som har besvart spørreundersøkelsen er representativt, og at dermed 80% av husdyrbøndene årlig reduserer bruk av mineralgjødsel med 20 kg/tonn biorest mottatt og

at alle som mottar biorest uten å levere husdyrgjødsel reduserer bruken av mineralgjødsel med 18 kg/tonn biorest mottatt, tilsvarer dette en årlig reduksjon på ca 1 755 tonn mineralgjødsel i året (basert på biogjødselproduksjonen i 2017).

Livsløpsanalyser utført av Yara viser en total miljøbelastning på 9,3 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/kg N gjennom hele livsløpet til mineralgjødsel (Yara, 2010). Med oppdaterte verdier for lystgass (reduksjon av klimaeffekten til lystgass fra IPCC 2007 til IPCC 2013) estimeres denne belastningen til å være 8,7 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Dersom en antar 20% nitrogeninnhold og med utgangspunkt i mengder biogjødsel produsert av Greve Biogass i 2017, utgjør dette en reduksjon på ca 3 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/år (se Figur 4-8). Disse utslippsreduksjonene må sees i sammenheng med utslippene som oppstår ved produksjon, distribusjon og bruk av biogjødsel fra biogassanlegg. Disse utslippene ble estimert med utgangspunkt i en årlig behandling av 50 000 tonn matavfall og ved hjelp av BioValueChain-modellen (Lyng et al., 2015; Modahl et al., 2016). Miljøbelastningen fra produksjonen (anaerob utråtning) må fordeles mellom biogass og biorest. Dersom 33% av belastningene tilegnes bioresten (masseallokering, tørrstoffinnhold), utgjør de årlige utslippene fra produksjon, distribusjon og bruk av biogjødsel fra matavfall ca 1000 tonn tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/år.



**Figur 4-8 Reduksjon som følge av redusert bruk av mineralgjødsel**

Reduserte klimagassutslipp ble dermed estimert til å være omtrent 2 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2017. Av disse er ca 1000 tonn reduksjon av direkteutslipp i landbruket. Det understrekes at disse estimatene må ansees som grove anslag, og at det er behov for mer kunnskap om hva slags type mineralgjødsel som erstattes, og hva som er miljøbelastningen knyttet til disse produktene. Karbonlagringseffekten ved å bruke matavfallsressursene til å produsere biogjødsel fremfor å sende det til forbrenning er ikke inkludert i estimatene ovenfor. Dersom man antar at mellom 10 og 20% av karbonet i matavfallet er lagringsstabil, utgjorde dette en utslippsreduksjon på mellom 2 200 og 4 500 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2017. Det er behov for mer forskning på karbonlagringseffekten ved bruk av biorest.

## 4.5 Kroner utbetalt per tonn CO<sub>2</sub> reduserte klimagassutslipp

Med utgangspunkt i klimagassberegningene i kapittel 4.2 og 4.3 og informasjon fra Landbruksdirektoratet om årlig utbetaling av støttebeløp, ble kroner utbetalt/tonn husdyrgjødsel behandlet i biogassanlegg, kroner utbetalt/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter redusert i landbruket og kroner utbetalt/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter redusert gjennom hele verdikjeden beregnet. Resultatene vises i Tabell 4-1.

**Tabell 4-1 Kroner per tonn husdyrgjødsel behandlet og reduksjon av klimagasser**

	Husdyrgjødsel til biogassproduksjon	Reduksjon i direkte klimagassutslipp fra landbruket	Netto reduksjon av klimagasser gjennom verdikjeden
	kr utbetalt/ tonn husdyrgjødsel behandlet	kr utbetalt/ tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter	kr utbetalt/ tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter
<b>2013</b>	43	2 273	2 117
<b>2014</b>	44	2 202	2 093
<b>2015</b>	58	2 105	1 414
<b>2016</b>	58	2 067	1 289
<b>2017</b>	53	2 205	1 303

Støttenivået og grunnlagstall for å beregne tørrstoffinnhold i husdyrgjødsel har endret seg i evalueringsperioden. Det er derfor noe avvik mellom antall tonn i figur 4.1 som baserer seg på tall oppgitt av Landbruksdirektoratet og den beregnede gjødselmengden som er benyttet til å gjennomføre beregningene av reduksjoner av klimagassutslipp i evalueringsperioden. Som beskrevet i kapittel 2.2, 4.2 og 4.3, er de beregnede utslippsreduksjoner i landbrukssektoren avhengig av gjødseltype (storfe eller gris), antatt tørrstoffinnhold, antakelser om dekke på lager eller ikke, og lagringstid før gjødsel mates inn i biogassanlegget. Utslippsreduksjonene gjennom verdikjeden avhenger også av om gjødsel behandles i et anlegg som oppgraderer biogassen til drivstoffkvalitet og erstatter diesel i kjøretøy, eller om biogassen utnyttes på gården til oppvarming. Dette vises tydelig på forskjellen mellom 2014 og 2015 når man ser på kroner utbetalt per tonn reduserte klimagasser gjennom hele verdikjeden, som markerer skille mellom før og etter etableringen av det sentraliserte biogassanlegget.

Den tverrsektorielle biogasstrategien oppgir en gjennomsnittlig tiltakskostnad for husdyrgjødsel til biogassproduksjon på 2 300 kr per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (Klima- og miljødepartementet, 2014). Merk at dette tallet ikke er direkte sammelignbart med tallene i tabell 4-1, da beregningene i biogasstrategien er basert på estimer av samfunnsøkonomiske kostnader, mens tallene i tabellen tar for seg støttebeløp utbetalt for pilotordningen i evalueringsperioden. En beregning av samfunnsøkonomiske kostnader per tonn CO<sub>2</sub> omfatter summen av alle kostnader og inntekter til alle aktører i verdikjeden, og en økonomisk verdsetting av andre miljøeffekter enn klimagassutslipp.



## 4.6 Tilskuddets betydning for aktørenes økonomi

### 4.6.1 Gårdsanlegg

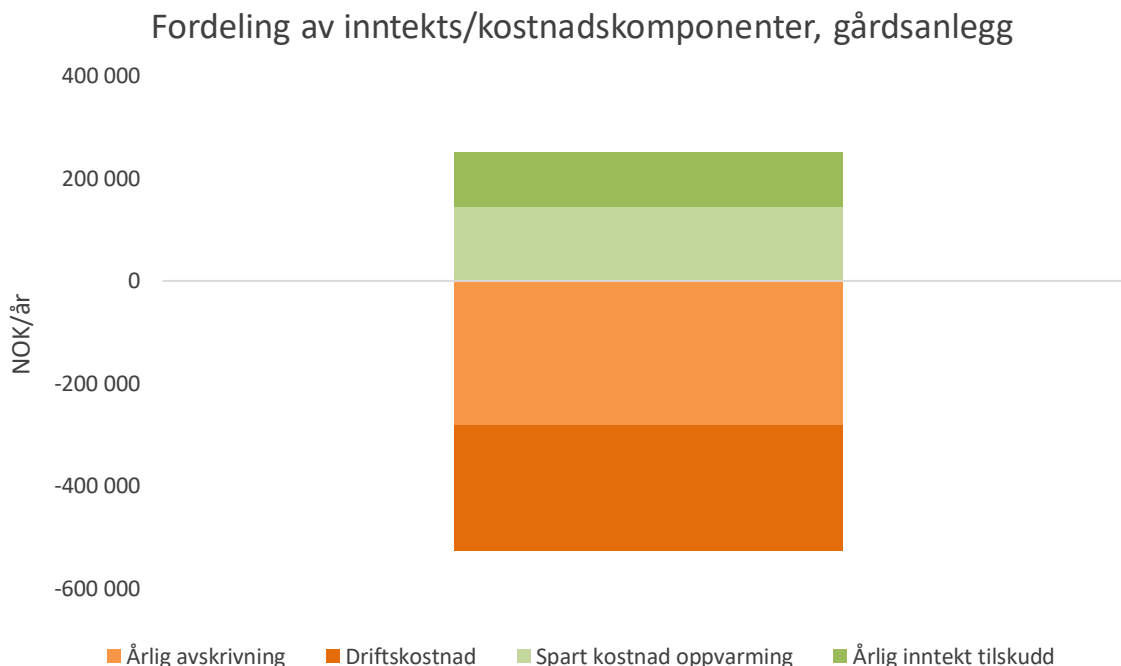
For gårder som har eget biogassanlegg, er det stor variasjon i årlig gassproduksjon, og dermed også i hvor mye som har blitt investert. Fra svarene i spørreundersøkelsen som ble utført, ble det beregnet at årlig spesifikk energikostnad for de tre respondentene ligger mellom 1 NOK/kWh og 4,32 NOK/kWh. I motsetning til det man kunne forvente, er det ingen synlig sammenheng mellom økt energiproduksjon og økte investeringskostnader for de tre respondentene.

Ettersom energien fra gårdsanlegget brukes på gården, ble respondentene spurt om å oppgi antatte kostnader knyttet til energi som bespares ved bruk av energien fra gårdsanlegget. Kun én respondent oppga et estimat på årlig innsparing på oppvarming tilsvarende 150 000 kr/år. For de to andre respondentene ble det beregnet et estimat for sparte kostnader til oppvarming, ved bruk av en strømpris på 0,55 kr/kWh (Lyng et al., 2018a).

Filbakk et al. (2016) fant at gårdbrukerne på Holum gård gjennomsnittlig bruker en time per dag på tilsyn og vedlikehold av biogassanlegget, og at det forekommer driftsstopp relativt ofte i anlegget. Av respondentene i spørreundersøkelsen oppga to av respondentene et estimat på hvor store kostnadene knyttet til drift og vedlikehold er, og at den ligger på rundt 250 000 kr/år. Driftskostnadene for den siste respondenten ble beregnet fra et gjennomsnitt av de to som ble oppgitt, ettersom disse var relativt like.

Basert på svarene i undersøkelsen og antakelsene nevnt over ble det beregnet et årlig resultat for gårdsanleggene, for å undersøke tilskuddets betydning for bøndenes lønnsomhet. Her ble det antatt en levetid for anlegget på 15 år, og en rente på 3,5 % (Kvande et al., 2018). Merk at renten og levetiden som antas her, kan ha betydelig effekt på årlig resultat.

Det årlige resultatet er beregnet ved å trekke driftskostnader og årlige avdrag fra inntekter (utbetalt tilskudd) og alternativkostnader (sparte utgifter knyttet til oppvarming). Da det antas at gårdsanleggene mottar støtte fra Innovasjon Norge er det trukket fra 40 % av investeringskostnadene (Lyng et al 2018a). Selv med investeringsstøtten fra Innovasjon Norge viser det seg at ingen av de tre gårdene oppnår et positivt årsresultat. Beregnet årlig resultat for de tre anleggene ble i snitt ca. -275 000 NOK/år.



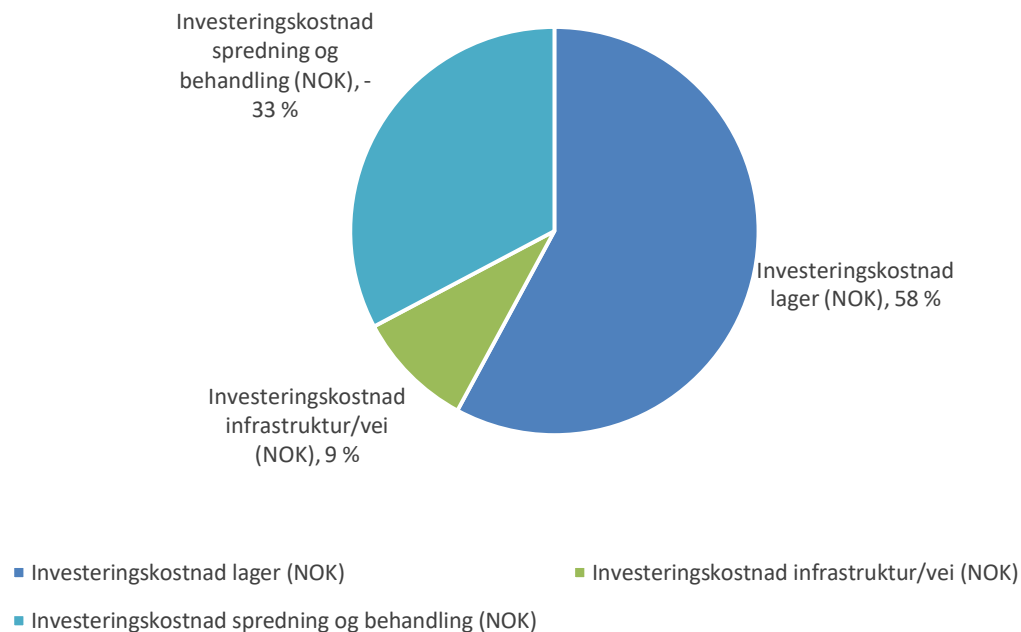
**Figur 4-9 Inntekter og kostnader for gårdsanlegg fordelt på ulike komponenter**

Ettersom tilskuddet som tildeles bønder nå øker fra 60 kr/tonn til 70 kr/tonn, ble effekten av denne økningen beregnet for gårdsanleggene. Økningen vil ha noe innvirkning på årlig resultat for gårdsanleggene, men utgjør kun omtrent 18 000 kr i det gjennomsnittlige årlige resultatet.

Det kan hende at gårdsanleggene har inntekter som ikke er fanget opp i spørreundersøkelsen, for eksempel for behandling av andre biogasssubstrater. Filbakk et al. (2016) beskriver at et gårdsanlegg samler inn matavfall fra andre aktører, og har en inntekt fra dette. Dette vil selvsagt påvirke resultatet positivt både i form av en økt inntekt og produsert mengde biogass som bidrar til å redusere energikostnader på gården. I tillegg er beregningene i Figur 4-9 usikre da det bare var tre anlegg som besvarte undersøkelsen, samt at informasjonen fra de tre anleggene ikke var komplett. Beregningene er derfor basert på flere antakelser (som beskrevet tidligere i underkapittelet), og er sannsynligvis ikke representativ for alle gårdsanlegg.

#### 4.6.2 Bønder som leverer gjødsel til sentralt anlegg

Det har vært nødvendig å gjøre investeringer for bøndene som leverer gjødsel til et sentralt anlegg. Den hyppigst forekommende investeringen, som ble gjort av 60 % av respondentene, var investering i vei eller annen infrastruktur. Videre oppgir 47 % av respondentene at de investerte i lager for biorest og en tredjedel at de måtte gjøre investeringer i lager for husdyrgjødsel. Det er 40 % av de som svarte på undersøkelsen som investerte i tak til gjødselkummen for å kunne ta imot biorest. Bare én av de 15 respondentene (7 %) oppgav at ingen investeringer var nødvendig for å kunne levere gjødsel og motta biorest.

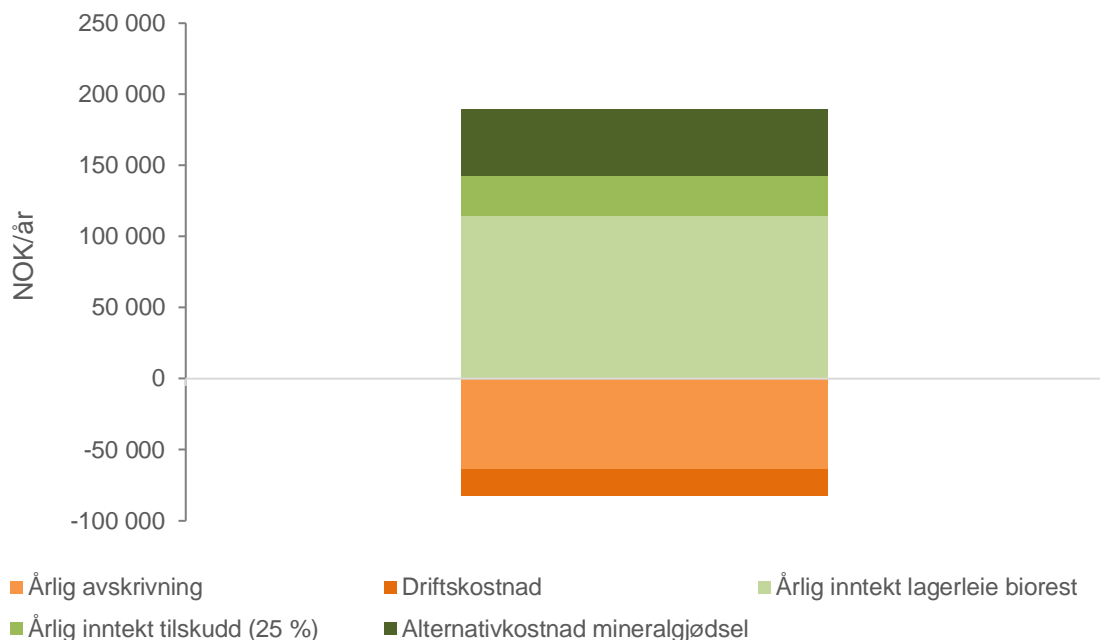


**Figur 4-10 Fordeling av ulike investeringskostnadskomponenter for bønder som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg**

Den totale investeringen som ble gjort av respondentene som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg varierte mellom 150 000 kr og 2,2 millioner kr, med et gjennomsnitt på omtrent 754 000 kr per gård for de 15 respondentene.

En tredjedel av respondentene oppgav at de ikke har noen driftskostnader knyttet til levering av husdyrgjødsel og mottak av biorest. Av de resterende to tredjedelene ble det oppgitt en gjennomsnittlig driftskostnad på nesten 28 500 kr/år, som blant annet går til miksing av gjødsel og vedlikehold av vei. Inkludert bøndene som ikke opplever kostnader, utgjør driftskostnadene i snitt ca. 19 000 NOK/år.

Det er antatt at mange bønder vil trenge mindre mineralgjødsel som følge av at de mottar biorest fra biogassanlegget, som igjen gir sparte kostnader for den enkelte bonde. Dette stemmer for 11 av de 15 respondentene (73 %) i spørreundersøkelsen, som i gjennomsnitt antar at de sparer 46 900 kr årlig på å unngå å kjøpe mineralgjødsel.



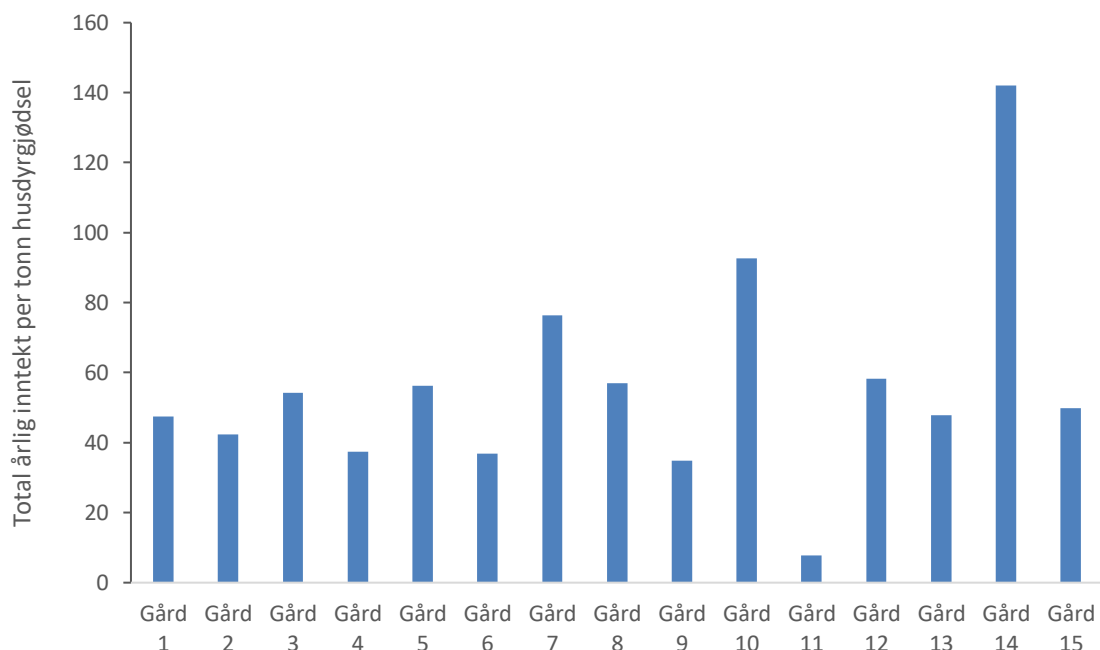
**Figur 4-11 Inntekter og kostnader for bønder som leverer til sentralt biogassanlegg fordelt på ulike komponenter**

Figur 4-11 viser fordelingen av de ulike kostnads- og inntektskomponentene for bønder som leverer husdyrgjødsel til sentralt biogassanlegg. Den årlige inntekten fra lagerleie utgjør i snitt 61 % av inntektene, mens de sparte kostnadene knyttet til redusert bruk av mineralgjødning utgjør 25 % av inntektene. Det offentlige tilskuddet utgjør kun 15 % av de totale årlige inntektene. Merk at bøndene som leverer gjødning til sentrale anlegg mottar 25 % av det totale tilskuddet.

For beregningen av årlig resultat ble de samme antakelsene som for bønder med gårdsanlegg brukt; 3,5 % rente og en antatt levetid på 15 år. Samtlige av respondentene blant de bøndene som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg hadde et positivt årsresultat. Beregningene er gjort med utgangspunkt i mengden gjødning fra 2017. Det gjennomsnittlige årlige resultatet for respondentene blant bønder som leverer husdyrgjødsel til et sentralt anlegg ble beregnet til omtrent 107 000 kr. For tre av de 15 respondentene er reduserte kostnader knyttet til redusert bruk av mineralgjødning avgjørende for et positivt årsresultat.

Ettersom bøndene mottar den samme lagerleia fra Greve (55 NOK/tonn) og tilnærmet likt tilskudd (15 NOK/tonn - der forskjeller kun skyldes variasjoner i TS-innhold), samtidig som driftskostnadene varierer fra 0 til 263 NOK/tonn og investeringskostnadene fra 7 til 93 NOK/tonn, varierer følgelig også årsresultatet for de ulike bøndene.

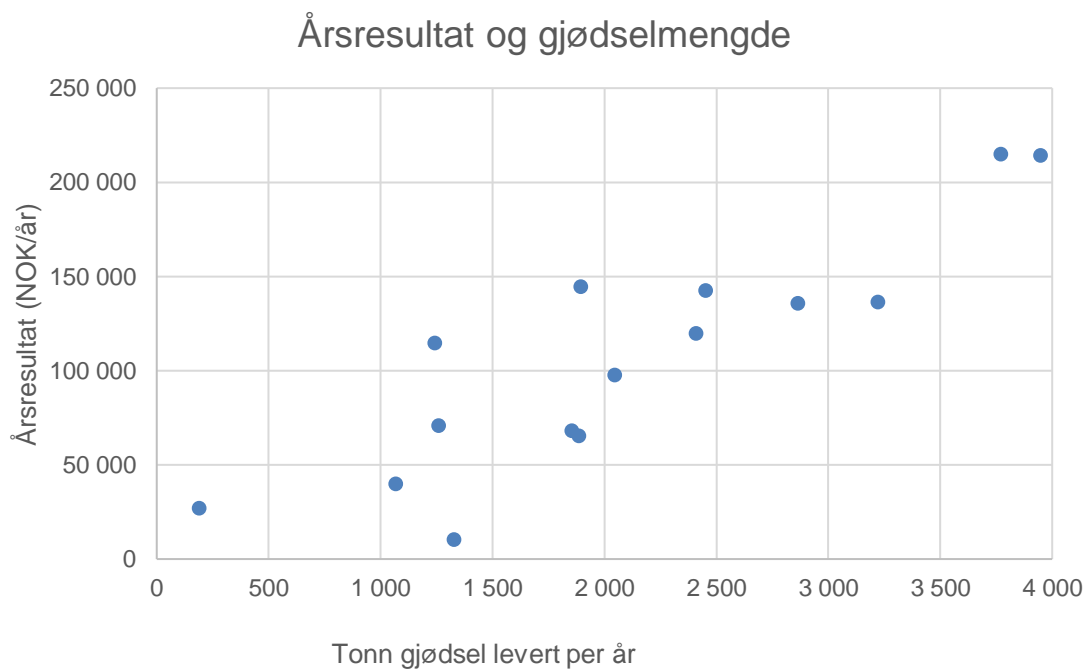
Figur 4-12 viser hvordan årsresultatet vaierer for de ulike gårdene.



**Figur 4-12 Total årlig inntekt per tonn husdyrgjødsel fordelt på gård**

Figuren viser at det er stor variasjon i total årlig inntekt per tonn husdyrgjødsel levert til Greve, der laveste verdi utgjør ca. 8 kr/tonn og høyeste 142 kr/tonn. Til tross for store variasjoner har samtlige av gårdene positivt årsresultat.

Figur 4-13 viser sammenhengen mellom årsresultat (y-aksen) og mengde husdyrgjødsel levert til anlegget for de 15 gårdene.



**Figur 4-13 Årlig resultat og gjødselmengde**

Figur 4-13 viser en tendens til at en relativt høy gjødselmengde er forbundet med høyere årlig resultat, for respondentene i spørreundersøkelsen. Dette indikerer at det er stordriftsfordeler forbundet med å levere gjødsel til biogassanlegg, der de største gårdene oppnår høyest årsresultat.

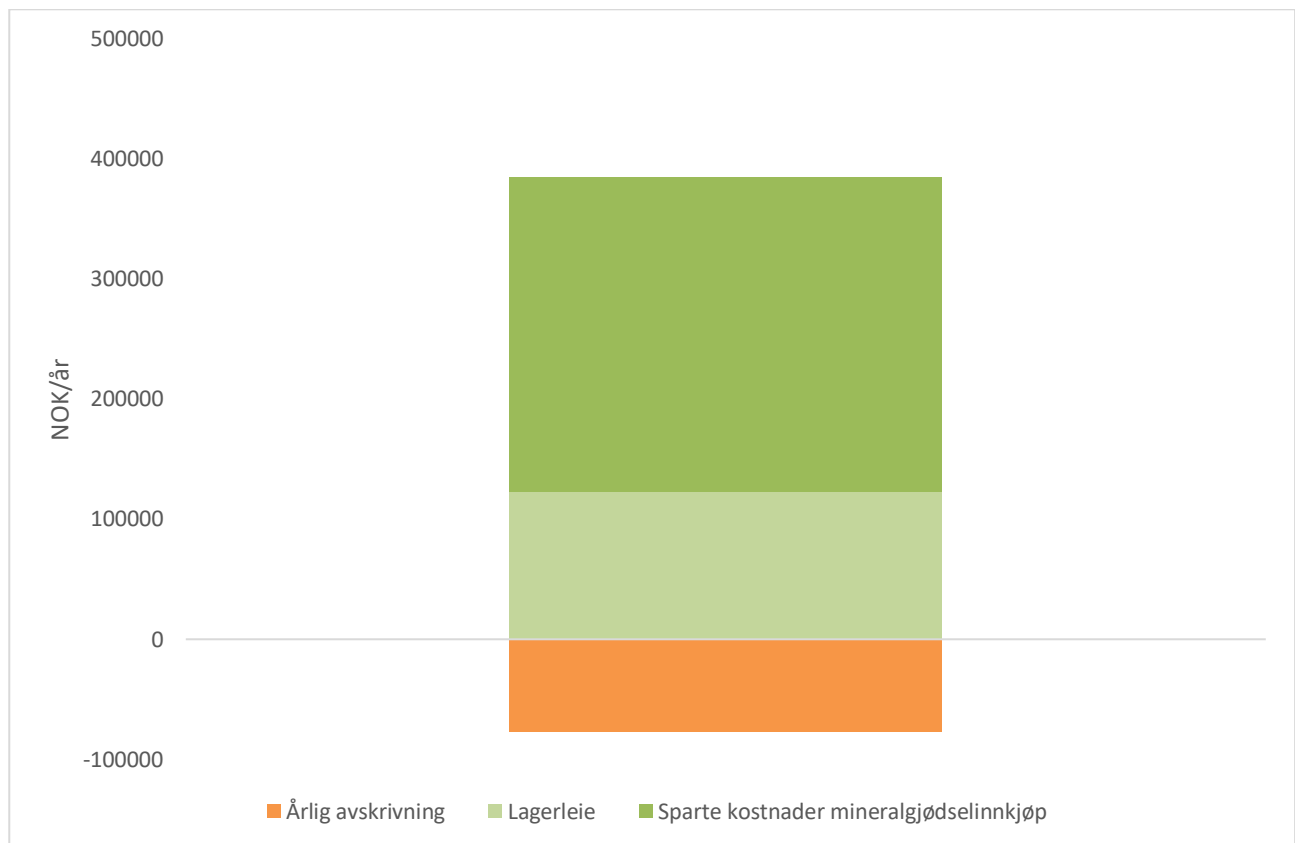
En analyse av hvordan en endring i tilskuddet fra 60 kr/tonn til 70 kr/tonn, viser at det gjennomsnittlige årlige resultatet for respondentene vil øke fra 10 700 kr/år til 121 000 kr/år.

#### 4.6.3 Bønder som mottar biorest fra sentralt anlegg

De fleste bøndene som mottar biorest fra biogassanlegget uten å levere husdyrgjødsel, oppga også å ha gjort investeringer i forbindelse med mottak av bioresten. Noen oppga kun investeringer i selve lageret, men en del hadde også investeringer på vei/infrastruktur. De totale investeringene for de bøndene som oppga kostnader var gjennomsnittlig 675 000 NOK/år.

Videre får disse kornbøndene får også en inntekt fra lagerleie på 55 NOK/tonn biorest de lagrer, samt at de oppgir å spare kostnader på mineralgjødsel som følge av at de bruker bioresten til avlingene. Gjennomsnittlige sparte kostnader på mineralgjødsel er estimert til 261 000 NOK/år. Disse inntektene er større enn de årlige avskrivningene for alle respondenter som oppga både inntekter og kostnader i spørreundersøkelsen.

Figur 4-14 viser fordelingen av årlige kostnader og inntekter for bøndene som mottar biorest.



**Figur 4-14** Fordeling av årlige gjennomsnittlige kostnader og inntekter for bønder som mottar biorest fra sentralt biogassanlegg

Av figuren ser vi at bøndene som mottar biorest i gjennomsnitt har et positivt årsresultat.

#### 4.6.4 Sentrale anlegg som behandler husdyrgjødsel

Basert på svarene fra Greve Biogass samt litteraturdata over biogasspotensiale, biogasspriser og kostnader knyttet til vann/avløp er økonomien knyttet til å ta imot husdyrgjødsel til sentrale biogassanlegg beregnet. I denne analysen er investeringskostnadene ikke vurdert. Greve Biogass har mottatt investeringsstøtte fra Enova og støtte fra Innovasjon Norge gjennom pilotordningen for biogassanlegg.

Greve Biogass sambehandler husdyrgjødsel og matavfall. Dette gjør at flere av kostnadene og inntektene knyttet til de to substratene i stor grad henger sammen og er avhengige av hverandre og gjelder særlig kostnader knyttet til transport og lagring av biorest, som er et felles produkt av de to substratene. I tillegg er det vanskelig å skille inntektene knyttet til salg av energi, ettersom substratene samråtens og samtidig har et varierende biogasspotensial over tid (variasjon i TS-innhold mm.) slik at årlig energiproduksjon inkl. evt. samrætningseffekt er vanskelig å fordele nøyaktig mellom de to substratene. Det er derfor stor usikkerhet knyttet til allokeringen av kostnadene og inntektene for husdyrgjødsel og derfor også stor usikkerhet knyttet til resultatene i dette del-kapittelet. I tillegg er det viktig å påpeke at kostnadene og inntektene for Greve Biogass er unik for anlegget, og dermed ikke generisk for alle sentrale anlegg som behandler husdyrgjødsel. Transportavstander, avtaler med bønder (og andre aktører), driftskostnader mm. vil variere fra anlegg til anlegg.

Greves driftskostnader knyttet til husdyrgjødsel er hovedsakelig transport og rengjøring av bil. Totalt utgjør dette 42 kr per tonn husdyrgjødsel. I tillegg har anlegget kostnader knyttet til håndtering av bioresten som leveres tilbake til bøndene. Ettersom bioresten er et produkt av både matavfall og husdyrgjødsel er transportkostnadene og lagerleie for bioresten allokert etter total mengde husdyrgjødsel inn i anlegget. Ved å allokere kostnadene for lagerleie og transport av biorest etter totale mengder inn i anlegget utgjør kostnadene for bioresten 49 kr per tonn biorest.

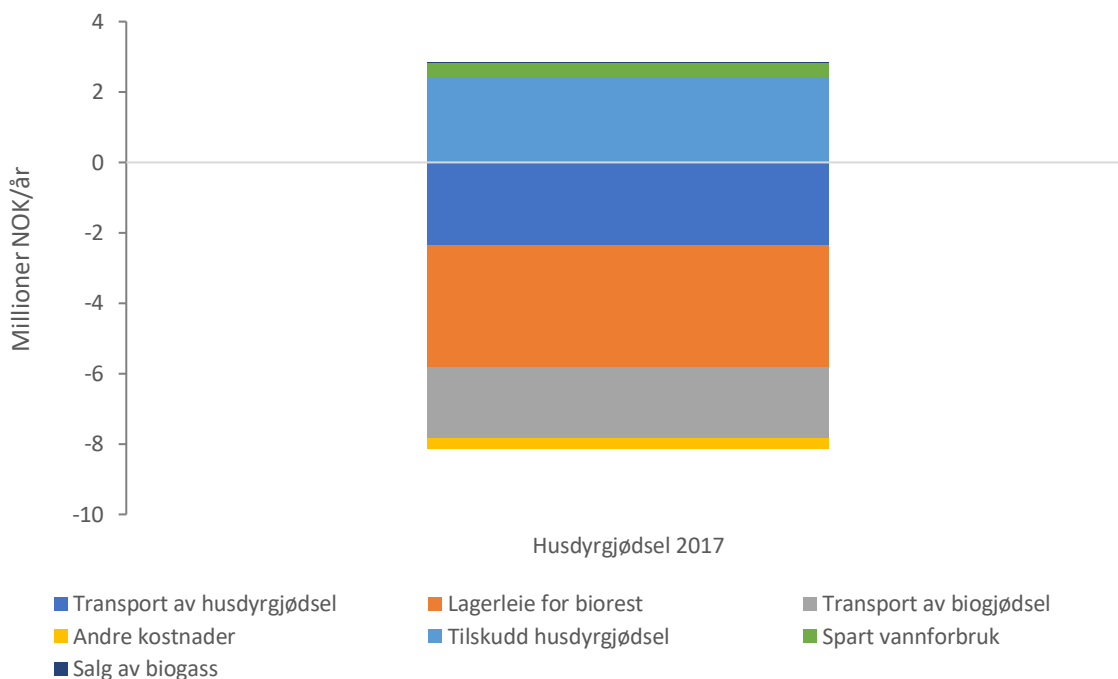
I tillegg til kostnadene, har anlegget reduserte kostnader knyttet til bruk av husdyrgjødsel som prosessvann og inntekter knyttet til salg av biogass fra husdyrgjødsel. De økonomiske beregningene for dette er basert på litteraturdata for biogasspriser, biogasspotensial og kostnad per kubikk vann (Lyng et al 2018c). Her er det antatt en kostnad for vann/avløp tilsvarende 7 NOK/m<sup>3</sup> og at våtvekta av husdyrgjødsel erstatter tilsatt vann (totalvekt minus vekt av TS). Det antas energipris tilsvarende 0,37 kr/kWh og 1,1 kWh oppgradert biogass per tonn TS storfegjødsel og 1,4 kWh oppgradert biogass per 1 tonn TS svinegjødsel.

Til slutt kommer inntektene fra tilskuddet. I 2017 oppgav Greve Biogass indirekte å ha mottatt tilskudd tilsvarende kr 2,4 millioner.

Gitt forutsetningene beskrevet over og at total mengde gjødsel levert til anlegget utgjorde ca. 63 000 tonn i 2017, og total mengde biorest ca. 112 000 tonn, utgjorde husdyrgjødsel en netto kostnad på ca. 5,3 millioner for anlegget i 2017.

Figur 4-15 viser estimerte kostnader og inntekter knyttet til mottak av husdyrgjødsel og levering av biorest i 2017 for Greve Biogass.





**Figur 4-15 Kostnader og inntekter for Greve biogass knyttet til mottak av husdyrgjødsel og levering av biorest i 2017**

Som nevnt er det store usikkerhetene knyttet til de økonomiske beregningene, da det er utfordrende å allokere kostnader og inntekter mellom substratene som samrâtnes og mellom produktene som anlegget leverer (biogjødsel, energi, avfallshåndtering, CO<sub>2</sub>-gass). I tillegg er det usikkert hvorvidt samtlige av kostnads- og inntektskomponenter er inkludert i analysen.

Figuren indikerer at anlegget ikke tjener penger på å behandle husdyrgjødsel med dagens rammebetingelser og forutsetningene beskrevet over. Det er likevel andre mulige fordeler knyttet til å ta i bruk husdyrgjødsel som substrat, som ikke har latt seg kvantifisere økonomisk.

I kapittel 3.2.1 så vi at Greve Biogass mente at husdyrgjødsel bidrar til en stabil og robust prosess, samt at tilgangen på husdyrgjødsel er forutsigbar sammenliknet med andre substrater. Dette kan være elementer som bidrar til betydelige økonomiske gevinster ved at anlegget unngår ustabil prosess og dermed unngår kostnader knyttet til evt. feildrift, stopp av anlegget o.l.

I tillegg vektla Greve Biogass i spørreundersøkelsen at det var viktig for etableringen av anlegget å tilrettelegge for mottak av husdyrgjødsel, samt at støtten til behandling er helt nødvendig for å få til nyetableringer av biogassanlegg som benytter husdyrgjødsel. Dette er både for å bedre økonomien og fordi det i Greves tilfelle forenklet prosessen knyttet til å inngå avtaler for retur av biorest. Anlegget hadde tross alt produsert biorest uavhengig av om det hadde tatt imot husdyrgjødsel eller ikke, og hadde ikke bøndene tatt imot bioresten, hadde anlegget trolig hatt betydelige kostnader knyttet til avvanning og kompostering/ behandling av bioresten.

Greves innspill om at husdyrgjødsel bidrar til stabil prosess, forutsigbar substrattilgang samt unngåtte kostnader knyttet til avvanning og behandling av biorest tyder på at Figur 4-15 er ufullstendig og at det fins ytterligere økonomiske fordeler knyttet til å ta imot husdyrgjødsel som

denne analysen ikke har klart å belyse. Omfanget av disse økonomiske fordelene er derimot ikke kjent.

## 5 Evaluering av tilskudd for husdyrgjødsel til biogassproduksjon

### 5.1 Måloppnåelse

Formålet med forskriften om tilskudd til husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg er å stimulere til at husdyrgjødsel blir levert til biogassanlegg (FOR-2014-12-19-1815, 2015). Den overordnede målsetningen med dette kan antas å være å redusere klimagassutslipp fra landbruket knyttet til lagring og spredning av gjødsel, og eventuelt også å bruke gjødselressursene til å redusere klimagassutslippene i flere sektorer ved å produsere fornybar energi og/eller drivstoff som kan bidra til å redusere bruken av fossile energibærere.

Effekten av forskriften og av andre støtteordninger kan derfor måles på tre ulike nivåer:

- Nivå 0: Antall tonn husdyrgjødsel behandlet i biogassanlegg
- Nivå 1: Reduksjon av klimagassutslipp i landbrukssektoren (nasjonalt utslippsregnskap)
- Nivå 2: Reduksjon av klimagassutslipp i flere sektorer (f.eks. transport/energi)

Naturlig nok vil innretningen av støtteordningen, det vil si hvorvidt den utbetales per tonn gjødsel behandlet, per kWh produsert osv. og hvem i verdikjeden som kan søke på støtten, ha en stor innvirkning på effekten av ordningen for de tre ulike nivåene.

Ved behandling av husdyrgjødsel i sentraliserte anlegg vil husdyrgjødsel konkurrere med andre råstoff som kan brukes til biogassproduksjon. De fleste av disse råstoffene (f.eks. matavfall, slakteriavfall, marint avfall) har et lavere innhold av vann og høyere energiinnhold per tonn tørrstoff. En støtteordning som skal bidra til å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon bør derfor bidra til å gjøre husdyrgjødsel til et konkurransedyktig råstoff. Ettersom husdyrgjødsel har et relativt lavt energiinnhold vil støtte per tonn være fordelaktig for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon.

Etablering av gårdsanlegg som genererer strøm og/eller varme fra biogass fra husdyrgjødsel vil konkurrere med andre bioenergiløsninger på markedet, slik som biopelletsanlegg. Dersom det er ønskelig å øke mengden gårdsanlegg, bør støtteordninger sørge for at biogassanlegg er konkurransedyktig ovenfor disse. Dersom en vil oppnå størst mulig utslippsreduksjoner på Nivå 2, bør det kartlegges hvordan energi fra biogass i størst mulig grad kan fase ut fossile energibærere, slik som varme basert på oljefyr.

### 5.2 Evaluering av den nåværende innretningen på støtteordningen

Mengden husdyrgjødsel behandlet i biogassanlegg har økt betydelig i evalueringsperioden, og det er sannsynlig at pilotordningen for støtte per tonn husdyrgjødsel behandlet i biogassanlegg har hatt en utløsende effekt for dette. Likevel er det ubrukte midler igjen av de årlige bevilgningene som er avsatt, noe som kan tyde på at det er behov for andre innretninger eller supplerende ordninger.

Innretningen på støtteordningen har en innvirkning på hvor effektiv den er som styringsverktøy. Nedenfor diskuteres ulike aspekter ved den nåværende ordningen.

### 5.2.1 Størrelsen på tilskuddet

Spørreundersøkelsen som er gjennomført viser at mange er fornøyd med nivået på tilskuddet (2/3 av de som har mottatt tilskuddet), mens enkelte mener det er for lavt. Økonomiberegningene viser at det er utfordrende å få til lønnsomhet for gårdsanlegg, mens husdyrbønder som leverer husdyrgjødsel til sentralt anlegg kan oppnå lønnsomhet. Dette skyldes støtten per tonn gjødsel (hvor 75% betales til det sentrale anlegget) og en inntekt for lagerleie fra det sentrale anlegget. For enkelte av dem er reduksjon i kostnader for bruk av mineralgjødsel også betydelig. Størrelsen på tilskuddet synes derfor å være tilstrekkelig for husdyrbønder med avtale med et sentralt biogassanlegg, gitt det nåværende støttenivået og avtaleløsningen mellom Greve Biogass og bøndene.

Størrelsen på tilskuddet synes derimot ikke å være tilstrekkelig for å oppnå økonomisk lønnsomhet for Greve Biogass som sambehandler husdyrgjødsel og matavfall gitt nåværende avtaleløsning. Det kan derfor antas å være andre drivere enn økonomi som har vært viktige i beslutningen om å etablere anlegget. Økonomiberegningene for gårdsanlegg tyder på at tilskuddsnivået heller ikke er tilstrekkelig for å oppnå lønnsomhet for gårdsanlegg, noe som kan forklare hvorfor det eksisterer et fåtall av slike anlegg i Norge.

### 5.2.2 Støtte per tonn gjødsel behandlet

Innretningen på ordningen ved at støtten beregnes på grunnlag av mengde gjødsel som leveres til et biogassanlegg bidrar til å oppnå den overordnede målsetningen, nemlig å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon (Måloppnåelse Nivå 0, beskrevet i kapittel 5.1) og reduksjon av klimagassutslipp i landbruket ved å redusere lagringstiden på husdyrgjødsel og dermed utslippene av metan fra lageret (Nivå 1). Det kan likevel være verdt å merke seg at støtte beregnet per mengde inn i et biogassanlegg ikke nødvendigvis medfører en effektiv produksjon eller en best mulig bruk av biogass og biorest (Nivå 2). En komparativ studie mellom Norge og Danmark viser at støtte per levert mengde gass/kWh strøm/varme kan gi en mer effektiv produksjon og vil også bidra til å redusere mengden gass som fakles (Lyng et al., 2018b). Samtidig kan en slik ordning redusere etterspørselen etter mindre energirike substrater og bidra til en økt etterspørsel etter energivekster, hvilket igjen *kan* ha negative miljøeffekter.

Utbetaling av støtte per tonn råstoff inn i et biogassanlegg gir heller ingen insentiver til god drift av et biogassanlegg, slik som gjennomføring av rutiner for å oppdage lekkasjer og å sikre at all overskuddsgass fakles. Dersom hovedhensikten med å behandle husdyrgjødsel i biogassanlegg er å redusere klimagassutslipp, er det avgjørende med gode rutiner for å unngå lekkasjer av biogass. Et dårlig driftet anlegg kan i verste fall medføre høyere, og ikke lavere, utslipp.

Støttesatsen er basert på tørrstoffinnholdet i gjødsla. For foretak med husdyr som har sitt eget biogassanlegg kan støtten beregnes basert på dyretall, med forutsetning om at all gjødsla som oppstår på gården behandles i biogassanlegget. Dette ser ut til å være en fornuftig ordning for

husdyrbønder med gårdsanlegg, da de slipper kostnader knyttet til prøvetaking og innrapportering. Det kan oppstå et problem dersom det produseres mer husdyrgjødsel på gården enn det gårdsanlegget har kapasitet til, eller at det foregår en separering i forkant av biogassanlegget. Respondentene på spørreundersøkelsen har ikke oppgitt noen problemstillinger knyttet til dette.

For større anlegg er prøvetaking en del av den daglige driften, og det synes derfor ikke å være problemer med å dokumentere tørrstoff i leveransene av husdyrgjødsel. Beregning av støtten på grunnlag av tørrstoffinnhold er også gunstig fordi det reduserer insentiver for å transportere mye vann og fordi råstoff med høyere tørrstoffinnhold vil gi høyere biogassutbytte. Tørrstoffinnhold gir også en viss indikasjon på størrelsen på metanutslippet fra gjødsla når den lagres.

### 5.2.3 Utbetaling av støtte til bonden

Den nåværende støtteordningen bevilges over jordbruksavtalen og utbetales til bøndene som leverer husdyrgjødsel. Fordelen med at finansieringsordningen retter seg mot landbruket og bøndene, er at det er de som er eierne av gjødselressursene. For at det skal bli realistisk å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg, er det nødvendig at bøndene oppnår et økonomisk overskudd ved å delta i verdikjeden. Basert på spørreundersøkelsene og økonomiberegningene som er foretatt i dette prosjektet, ser det ikke ut til å være noen økonomiske barrierer knyttet til å levere husdyrgjødsel til et sentralisert biogassanlegg med den nåværende støtteordningen og avtaleløsningen som Greve Biogass har med husdyrbøndene. Hvis man fjerner den nåværende støtten og antar at lagerleien utgår, så vil de fleste av bøndene gå i underskudd ved å delta i verdikjeden. Dette taler for å opprettholde den nåværende støtteordningen.

Det er knyttet en viss usikkerhet til konklusjonene beskrevet ovenfor, da det per i dag kun eksisterer ett slikt anlegg i Norge, og analysene er følgelig basert på dette ene anlegget og de avtalene de har med gårdene som er leverandører av gjødsel.

Økonomiberegningene viser derimot at det kan være utfordrende å oppnå lønnsomhet for sentraliserte anlegg som ønsker å behandle husdyrgjødsel, noe som bekreftes av det kun er ett storskala biogassanlegg som har blitt etablert i evalueringsperioden. Dette kan tyde på at det er behov for mer målrettede tiltak som gjør det mer attraktivt for eksisterende og nye storskalabiogassanlegg å benytte husdyrgjødsel som substrat.

Når det gjelder gårdsanlegg, har det mindre betydning hvorvidt en støtte utbetales til besitter av husdyrgjødsel eller biogassanlegget, da dette vil være samme aktør.

### 5.2.4 Støttebeløpet betales over jordbruksavtalen

Det at støttebeløpet forhandles hvert år over jordbruksavtalen oppfattes av aktørene som en potensiell usikkerhet i støtteordning, og at støtten har for stor uforutsigbarhet for å kunne benyttes som grunnlag for en investeringsbeslutning. Dette viser at det er et stort behov for et tydelig signal om varighet av støtteordningene.

### 5.2.5 Støtteordningens samspill med andre eksisterende støtteordninger

For gårdsanlegg for biogass eksisterer det i hovedsak to støtteordninger: investeringsstøtte fra Innovasjon Norges bioenergiprogram og støtteordningen per tonn husdyrgjødsel behandlet i biogassanlegg, som evalueres i denne rapporten. Økonomiberegninger som er gjort i dette prosjekter og tidligere studier som er gjennomført har vist at investeringsstøtten alene ikke er tilstrekkelig for å oppnå lønnsomhet for gårdsanlegg for de fleste gårder (Lyng et al., 2018a). Pilotordningen kan derfor antas å ha en positiv supplerende effekt til investeringsstøtten.

Sentraliserte biogassanlegg kan søke om investeringsstøtte fra Enova. Dersom de tester andre substratkombinasjoner enn matavfall og avløpsslam (som for eksempel husdyrgjødsel) kan de også søke om tilskudd fra den nasjonale pilotordningen for biogass. Greve Biogass, som er den eneste aktøren som så langt har etablert et storskala biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel, har benyttet seg av alle disse ordningene. De trekker frem investeringsstøtten fra Enova som spesielt viktig for å kunne etablere biogassanlegget. Også her er det sannsynlig at samspillet mellom de ulike støtteordningene har vært viktig.

## 5.3 Mulige fremtidige innretninger

Det er et stort teoretisk potensial for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Storskala/sambehandlingsanlegg som oppgraderer biogassen til drivstoffkvalitet gir større måloppnåelse på Nivå 2 (se kapittel 5.1) per tonn sammenliknet med gårdsanlegg, samtidig som en større mengde gjødsel kan behandles per anlegg (Nivå 0).

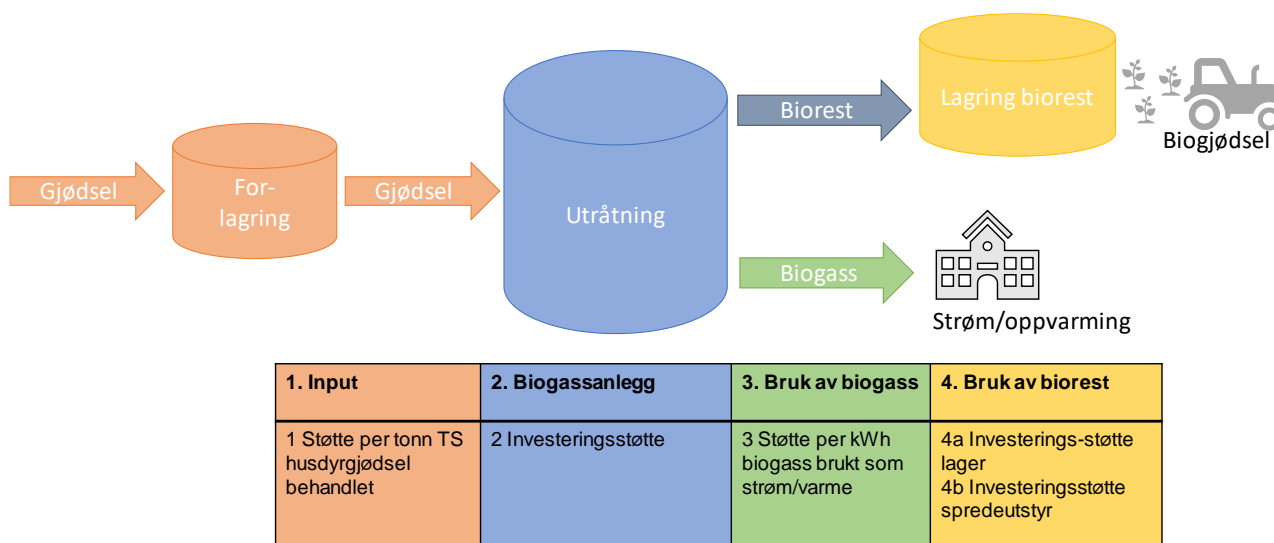
Når husdyrgjødsel behandles i gårdsbaserte biogassanlegg er det ofte mer utfordrende å finne en god avsetning på biogassen, noe som gjør at den i mindre grad vil bidra til å fase ut fossile energibærere i energi eller transportsektoren (Nivå 2). Dersom gårdsanlegg i større grad skal bidra til reduksjon av klimagasser gjennom hele verdikjeden, bør biogass brukes som et målrettet tiltak for å fase ut oljefyr og andre fossile energibærere. Teknologiutvikling kan også endre bildet, for eksempel hvis kostnaden på småskala oppgraderingsteknologi reduseres eller hvis biogassen kan brukes som drivstoff på traktoren på gården.

Det er likevel viktig å være oppmerksom på at behandling av husdyrgjødsel i småskala biogassanlegg kan gi et betydelig bidrag til måloppnåelse både på Nivå 0 og 1. Dette gjelder spesielt i regioner der det ikke er aktuelt med sentraliserte anlegg grunnet lange transportavstander.

Det er behov for ulike innretninger for behandling av husdyrgjødsel i sentrale anlegg/samråtningsanlegg og behandling på gårdsnivå. Virkemidler for disse to løsningene er derfor vurdert separat.

### 5.3.1 Innretninger for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon i gårdsanlegg

Figur 5-1 illustrerer ulike innretninger på økonomiske støtteordninger som kan bidra til å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i gårdsbaserte anlegg. Det forutsettes at biogassen benyttes til å generere strøm og/eller varme som benyttes på gården.



**Figur 5-1 Mulige økonomiske støtteordninger for å øke mengden husdyrgjødsel behandlet i gårdsanlegg**

Hver av de ulike støtteordningene diskuteres nedenfor.

**1 Støtte per tonn husdyrgjødsel:** Bønder som behandler husdyrgjødsel i eget anlegg kan søke om støtte per tonn husdyrgjødsel. Støtten kan estimeres basert på husdyrantall, gitt at hele mengden husdyrgjødsel behandles i anlegget. Dette er for å redusere krav til måling og dokumentering av tonn TS inn i anleggende, som kan være krevende for gårdsanlegg. Dette kan by på utfordringer dersom anlegget ikke har kapasitet til å behandle hele gjødselmengden. Støtten per tonn husdyrgjødsel utgjorde i gjennomsnitt 41% av inntektene for de gårdsanleggene som besvarte spørreundersøkelsen som ble gjennomført i dette prosjektet, og er derfor av stor betydning for å oppnå lønnsomhet.

En støtteordning basert på input vil bidra til måloppnåelse på Nivå 0 og 1, men vil i mindre grad gi incentiver til god og effektiv drift og den mest miljøvennlige utnyttelsen av biogassen. Den vil heller ikke direkte bidra til å hindre lekkasjer gjennom gode kontrollrutiner eller ha gode faskingsrutiner.

Resultater fra spørreundersøkelsene og økonomiberegningene som er foretatt i kapittel 4, tyder på at nivået på den nåværende støtteordningen ikke er tilstrekkelig for at bøndene med eget gårdsanlegg skal oppnå lønnsomhet. Basert på beregningene som er gjort, er det estimert at tilskuddet per tonn husdyrgjødsel må økes fra 60 NOK/tonn til mellom 78 NOK/tonn 291 NOK/tonn for at gårdsanleggene ikke skal gå i underskudd.

**2 Investeringsstøtte:** Bønder som ønsker å investere i et biogassanlegg kan få finansieringsstøtte fra Innovasjon Norges bioenergiprogram. Fordelen med investeringsstøtte er at det er en engangsutbetaling, og derfor ikke er en ordning hvor det ikke er behov for lang varighet i støtteordningen for å ta en investeringsbeslutning. Investeringsstøtten kan potensielt bidra til å øke antallet gårdsanlegg for biogass, og derfor bidra til måloppnåelse Nivå 0 og 1. I likhet med en støtte per tonn gjødsel inn i anlegget, vil en investeringsstøtte i mindre grad sikre en effektiv produksjon (maksimalt utbytte ut utnyttelse av biogassen) og å hindre metanlekkasjer.

Investeringsstøtten alene er ikke tilstrekkelig for å oppnå lønnsomhet. Uansett om alle investeringskostnader (100 %) ble dekket, ville bøndene med gårdsanlegg gått i minus, både med og uten den eksisterende økonomiske tilskuddsordningen per tonn husdyrgjødsel behandlet. Dette kommer av at driftsutgiftene til biogassanlegget er større enn de reduserte kostnadene knyttet til varmen som produseres fra biogassen. Dette er i tråd med tidligere analyser på gårdsanlegg (Lyng et al., 2018a).

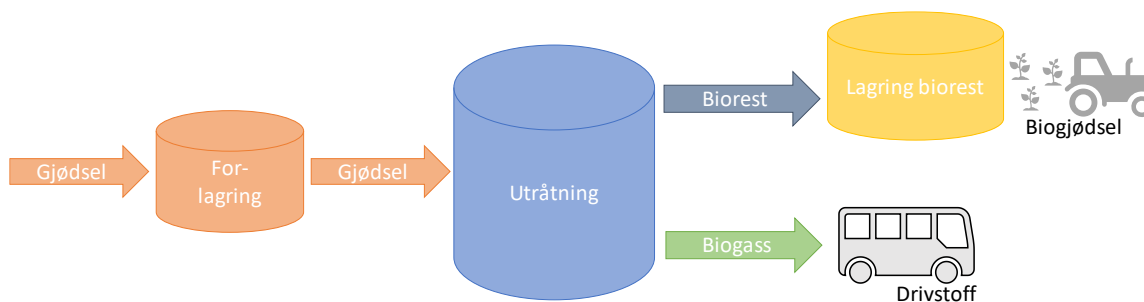
**3 Støtte per mengde biogass produsert:** For mange gårder vil det være en utfordring å finne en god avsetning på biogassen på gårdsnivå. Selv om gården har behov for energien, er en relativt lav energikostnad med på å begrense kostnadsbesparelsene ved å gå over til biogass som energikilde. En mulig fremtidig ordning for å gi incentiver til å produsere biogass på gården, er å gi støtte per mengde energi generert og utnyttet på gården. En slik støtte har de blant annet i Danmark, der biogassanlegg kan motta støtte per kWh produsert eller per Nm<sup>3</sup> levert på et gassnett.

Dersom den nåværende tilskuddsordningen skulle suppleres med en støtte per kWh produsert, er det estimerte støttenivået på mellom 0,1 og 3,4 NOK/kWh for at bøndene med gårdsanlegg ikke skulle gått i underskudd. Dersom en ser bort ifra eksisterende støtteordning (tilskudd per tonn gjødsel), måtte en potensiell fremtidig støtte per kWh produsert være på mellom 0,6 NOK/kWh og 3,8 NOK/kWh for at bøndene med gårdsanlegg ikke skal gå i underskudd. Det er sannsynlig at det er nødvendig med en betydelig avkastning for at bonden skal ta en beslutning om å bygge anlegget. Det er viktig å merke seg at det er knyttet en viss usikkerhet til beregningene av støttenivå ovenfor, da de kun er beregnet ut ifra to ulike gårdsanlegg, og at det kan være enkelte inntekter og utgifter som ikke er inkludert i de økonomiske beregningene i kapittel 4.4.1.

### 5.3.2 Innretninger for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon i sentrale anlegg

Ulike innretninger på støtteordninger for sentraliserte biogassanlegg med oppgradering av biogassen til drivstoffkvalitet er illustrert i Figur 5-2..





Aktør	1. Input	2. Biogassanlegg	3. Salg av oppgradert biogass	4. Bruk av biogass	5. Distribusjon av biorest	6. Bruk av biorest som biogjødsel
A. Husdyrbonde	1A Støtte per tonn husdyrgjødsel levert (beregnet ut ifra tørrstoffinnhold)				5A1 Støtte per mottatt mengde/lagerleie 5A2 Investeringstøtte lager m/dekke	6A Investeringstøtte spredeutstyr
B. Biogassanlegg	1B1 Støtte per tonn husdyrgjødsel behandlet (beregnet ut ifra tørrstoffinnhold) 1B2 Transportstøtte for husdyrgjødsel	2B Investeringstøtte	3B Støtte per mengde oppgradert biogass solgt		5B Transportstøtte for biorest	
C Distributør				C4 Investeringstøtte fyllestasjoner		
D. Transportør				4D1 Investeringstøtte biogasskjøretøy 4D2 Støtte ombygging av kjøretøy til biogass		
D. Kornbonde					5D1 Støtte per mottatt mengde/lagerleie 5D2 Investeringstøtte lager	6D Investeringstøtte spredeutstyr

Figur 5-2 Mulige økonomiske støtteordninger for å øke mengden husdyrgjødsel behandlet i sentraliserte anlegg

Det er forutsatt at biogassanlegg som behandler husdyrgjødsel som hovedregel vil produsere biogjødsel som går tilbake til landbruket (i hovedsak husdyrbønder og kombønder).

Nedenfor diskuteres hver av de ulike støtteordningene og hvilken potensiell effekt de kan ha på de ulike nivåene av måloppnåelse, beskrevet i kapittel 5.1.

**1A Støtte per tonn (tørrstoff) husdyrgjødsel levert (husdyrbønder):** Som beskrevet i kapittel 5.2 bidrar dette tiltaket til å øke måloppnåelse Nivå 0 (øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon) og Nivå 1 (redusere klimagassutslipp i landbruket). Det vil i mindre grad motivere til optimal drift og høyverdi utnyttelse av biogass og biorest (Nivå 2). Det at støtten utbetales til bonden, som er eier av gjødselressursene, er trolig med på å gi bonden en fordel når det skal inngås avtaler mellom bønder og biogassanlegget.

For husdyrbøndene som i dag leverer husdyrgjødsel til sentralt biogassanlegg, utgjør lagerleien (betalt av det sentrale anlegget) den største delen av inntektsgrunnlaget for bøndene. Dette er en

direkte følge av de eksisterende avtalene mellom det sentraliserte anlegget og husdyrbøndene. Dersom de ikke hadde mottatt lagerleie av det sentrale anlegget, ville 60 % av de bøndene som deltok i spørreundersøkelsen gå i underskudd. For at disse gårdene ikke skulle gått i underskudd, må støtten per tonn gjødsel levert økes til mellom 61 kr/tonn og 107 kr/tonn. Nå som støtten økes fra 60 til 70 kr/tonn er det kun 40 % som ville gått i underskudd dersom de ikke lenger mottok lagerleie.

Med den lagerleien som bøndene mottar fra det sentraliserte biogassanlegget i dag, tyder økonomianalysene på at ingen av husdyrbøndene er avhengig av å motta 25% av tilskuddet per tonn gjødsel for å gå i overskudd.

### **1B1 Støtte per tonn husdyrgjødsel mottatt (biogassanlegg)**

I likhet med 1A vil et slikt tiltak kunne bidra til å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon og redusere utslipp av klimagassutslipp i landbruket, men i mindre grad gi insentiver til effektiv produksjon og optimal bruk av biogass og biorest. En stor del av inntektene til biogassanleggene som behandler matavfall er knyttet til behandlingskostnadene (gate fee). En støtte per tonn husdyrgjødsel betalt til biogassanlegget vil gjøre husdyrgjødsel mer konkurransedyktig som substrat hos de ulike anleggene. Dette forutsetter at man har gode avsetningsmuligheter for husdyrgjødsel. Husdyrgjødsel bør ikke sambehandles med avløpslam dersom flytende biogjødsel skal distribueres til landbruket og skal oppfylle kravene i gjødselvereforskriften.

Spørreundersøkelsen har vist at det sentraliserte anlegget dekker mange av kostnadene (transport og lagerkostnader), samtidig som det mottar store deler av støtten som bøndene mottar per tonn husdyrgjødsel. Det er derfor en aktuell problemstilling om det ville være mer hensiktsmessig å utbetale støtten til biogassanlegget heller enn til husdyrbøndene. En slik støtteordning vil trolig motivere flere eksisterende og fremtidige biogassanlegg til å sambehandle gjødsel med andre biogasssubstrater. Ulempen med å endre den eksisterende ordningen ved å bytte aktør som mottar den er at den kan introdusere en enda større usikkerhet enn det aktørene allerede har rundt varighet av støtteordninger og uforutsigbarhet.

**1B2 Transportstøtte (biogassanlegg):** For sentraliserte anlegg/sambebehandlingsanlegg er den største kostnadsdriveren transport av husdyrgjødsel inn i anlegget og biogjødsel ut av anlegget. Dette taler for at det er behov for tiltak som kan redusere kostnadene knyttet til transport og at transporten i størst mulig grad bør effektiviseres. En transportstøtte vil redusere transportkostnadene og øke insentivene for å behandle husdyrgjødsel i biogassanlegg (Nivå 0 og 1), men det vil også gi insentiver til å transportere husdyrgjødsel lenger, noe som ikke er ønskelig hverken i et økonomisk eller miljømessig perspektiv.

**2B Investeringsstøtte (biogassanlegg):** Enova gir investeringsstøtte til anlegg som skal produsere over 1 GB biogass. Fordel med investeringsstøtte er at aktører som skal investere ikke har behov for en forutsigbarhet i varighet i støtteordningen, siden det utbetales ved oppstart av anlegget.

Enova har foretatt en evaluering av investeringsordningen for biogassanlegg (Obrovac et al., 2015). Basert på denne evalueringen og på tilbakemeldinger fra spørreundersøkelsene som er gjort i dette prosjektet, er det stor grunn til å tro at investeringsordningen har hatt stor betydning for

etablering av nye biogassanlegg. Dette gjelder også byggingen av biogassanlegget til Greve Biogass, som har oppgitt at støtten har vært avgjørende for bygging av Den Magiske Fabrikken.

Dette tyder på at støtten bør opprettholdes, men at kriteriene kan spisses mot å inkludere husdyrgjødsel som substrat. Det er sannsynlig at investeringsstøtten vil ha en mer tydelig effekt på mengden husdyrgjødsel behandlet i sentraliserte biogassanlegg i fremtiden dersom krav om å vurdere husdyrgjødsel som substrat inkluderes i kriteriene for å motta investeringsstøtte, og at dette utløser muligheten for å oppnå et noe høyere støttenivå.

**3B støtte per mengde oppgradert biogass solgt (biogassanlegg):** Dette tiltaket vil kunne bidra til å optimalisere drift og redusere faking (Måloppnåelse nivå 2), men det er ikke et målrettet tiltak for å øke mengden gjødsel som behandles i biogassanlegg (Nivå 0 og 1).

Det vil også kunne bidra til at biogassen benyttes i transportsektoren, noe som vil bidra til økt måloppnåelse Nivå 2. Ved samrøtning av flere substrater, vil det være utfordrende å vite hvor mye hver av substratene bidrar til produksjonen å etterprøve dette. Et slikt tiltak vil også øke etterspørselen etter energirike substrater, og disse vil kunne bli foretrukket fremfor husdyrgjødsel.

Berglann and Krokann (2011) drøftet også i sin rapport fordeler og ulemper med ulike innretninger, blant annet en støtte til energi fra biogass produsert på husdyrgjødsel. Utfordringen med en slik ordning er at det vil være utfordrende å estimere hvor mye av gassen som er produsert som stammer fra husdyrgjødsel.

**C4 Investeringsstøtte fyllestasjoner (distributører):** Dette tiltaket vil potensielt bidra til å gjøre biogass som drivstoff mer attraktivt på markedet og vil kunne ha en effekt på måloppnåelse Nivå 2. Det er derimot ikke et målrettet tiltak for å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg (Nivå 0 og 1).

**4D1 Investeringsstøtte biogasskjøretøy (kjøretøyleverandører):** Dette tiltaket vil potensielt bidra til å tilgjengeliggjøre flere biogasskjøretøy på markedet, noe som vil kunne ha en effekt på måloppnåelse Nivå 2. Det er derimot ikke et målrettet tiltak for å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg (Nivå 0 og 1).

**4D2 Støtte ombygging av kjøretøy til biogass (kjøretøyleverandører):** Dette tiltaket kan bidra til å få flere biogasskjøretøy på markedet, noe som vil kunne ha en effekt på måloppnåelse Nivå 2. Det er derimot ikke et målrettet tiltak for å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg (Nivå 0 og 1).

**5A1 Støtte per mottatt mengde biorest/lagerleie (husdyrbønder):** Bønder som får biorest fra det eksisterende sentraliserte biogassanlegget har en inntekt i form av lagerleie, som betales av det sentrale anlegget. Dette skal dekke kostnader knyttet til investering i nytt lager, og gjør at biogassanlegget ikke trenger å investere i et stort biorestlager i tilknytning til sitt anlegg. Dette gjelder både de som leverer husdyrgjødsel og får biorest tilbake og de som får biorest uten å levere husdyrgjødsel. Investering i nytt lager utgjorde det største kostnaden blant bønder som leverer gjødsel til biogassanlegg som ikke hadde tilstrekkelig lagerkapasitet fra før.

En mulig fremtidig innretning er at bønder mottar støtte fra landbruksdirektoratet i form av en lagerleie per tonn biorest mottatt fra et biogassanlegg. En slik ordning vil dermed på en mer målrettet måte dekke den største kostnadsdriveren for de fleste av bøndene i tilknytning til levering av husdyrgjødsel og å få biogjødsel tilbake, samtidig som at dette vil redusere kostnadene til sentraliserte biogassanlegg ved at de ikke behøver å betale lagerleie. Dette tiltaket vil dessuten bidra til å motivere til en høyverdig utnyttelse av biorest for alle substrater og kan indirekte påvirke måloppnåelse Nivå 0 og 1 ved å inkludere landbruket i verdikjeden. Ordningen kan rettes mot husdyrbønder som leverer gjødsel til biogassanlegg alene, eller til alle bønder som ønsker å bruke biogjødsel i stedet for mineralgjødsel.

Det er viktig at det er krav om at man ikke tar imot flere næringsstoffer enn det gården har behov for, for å sikre at det ikke oppstår lokale utslipp og overgjødslingsproblematikk. Enkelte av bøndene som har avtale med det sentrale anlegget leverer mer husdyrgjødsel enn det de får tilbake av biogjødsel, for å løse utfordringer med manglende spredeareal i henhold til gjødselvarselsforskriften. Dette vil også være aktuelt i andre regioner i Norge, og særlig i Rogaland hvor det er overskudd av fosfor. En slik løsning kan være positiv, men det er viktig at det finnes andre aktører innenfor rimelig avstand som har behov for bioresten.

Ulempen med en støtteordning som utbetaler lagerleie per mottatte mengder biorest, er at denne ordningen kan oppfattes som like uforutsigbar som dagens ordning.

**5A2 Investeringsstøtte lager biorest (husdyrbønder):** En investeringsstøtte for bygging av lager (og eventuelt annen infrastruktur) for å ha kapasitet til å både levere husdyrgjødsel og motta biorest vil ha mange av de samme fordelene som tiltak 5A1. En slik ordning vil være en fordel med tanke på forutsigbarhet i støtteordninger. Samtidig er det knyttet en risiko til ordningen. Det være behov for at gården forplikter seg til leveranse av en viss mengde husdyrgjødsel og mottak av biogjødsel over den definert tidsperiode for at ordningen skal bli forutsigbar for det sentraliserte biogassanlegget.

Dette tiltaket vil, i likhet med en lagerleie, bidra til å motivere til en høyverdig utnyttelse av biorest for alle substrater og kan indirekte påvirke måloppnåelse Nivå 0 og 1 ved å inkludere landbruket i verdikjeden.

Dersom en ikke hadde hatt den eksisterende støtteordningen per tonn gjødsel og bøndene ikke hadde mottatt lagerleie fra det sentraliserte anlegget, ville det vært behov for en investeringsstøtte på 21 % til for at husdyrbonden med de laveste investeringskostnadene ikke skulle tape penger. Selv med 100% investeringsstøtte er det to gårder som er avhengig av lagerleien eller tilskuddet for å ikke gå i underskudd. Dette viser at kostnadsbildet sannsynligvis er avhengig av størrelse på gården, type gård og lokale forhold på gården.

**5B Transportstøtte for biorest (biogassanlegg):** I likhet med tiltak 1B2 vil en transportstøtte for bioresten bidra til å redusere en av de største kostnadsdriverne for sentraliserte biogassanlegg, nemlig transportkostnader. Transportkostnad for biogjødsel kan bidra til at gjødsla kan transporteres dit det er behov for den. Man kan også risikere at en slik ordning gir insentiver til å transportere over lange avstander, og i mindre grad gi motivasjon til å effektivisere transport.

**5D1 Støtte per mottatt mengde biorest/lagerleie (kornbønder):** Denne støtteordningen er den samme som tiltak 5A1, bare at den også retter seg mot de som de som ikke leverer husdyrgjødsel, men mot alle gårdsbruk som ønsker å redusere bruken av mineralgjødsel og erstatte den med biogjødsel. Dette er et litt mindre målrettet tiltak for måloppnåelse Nivå 0, men et slikt tiltak kan bidra til å øke etterspørselen etter biogjødsel og til å oppnå en bedre fordeling av gjødselressursene.

**5D2 Investeringsstøtte lager biorest (kornbønder):** Denne støtteordningen er den samme som tiltak 5A2, bare at den også retter seg mot alle gårdsbruk som ønsker å bruke biogjødsel. I likhet med tiltak 5D1 er den et lite målrettet tiltak for måloppnåelse Nivå 0, men et slikt tiltak kan bidra til å øke etterspørselen etter biogjødsel og til å oppnå en bedre fordeling av gjødselressursene.

**6A Investeringsstøtte spredeutstyr (husdyrbønder):** Denne ordningen vil potensielt kunne bidra til å øke bruken av biogjødsel, og kunne vært slått sammen med i tiltak 5A2. Dersom ordningen kun rettes mot husdyrbønder som både leverer husdyrgjødsel og får biogjødsel tilbake, vil den indirekte kunne bidra til å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon (Nivå 0 og 1).

**6D Investeringsstøtte spredeutstyr (kornbønder):** I likhet med tiltak 6A vil denne ordningen potensielt kunne bidra til å øke bruken av biogjødsel fra biogassanlegg, og kunne vært slått sammen med tiltak 5D2. En slik ordning vil ikke bidra direkte til måloppnåelse Nivå 0, men vil kunne ha en positiv indirekte effekt ved at landbruket potensielt inkluderes i verdikjeden.

## 5.4 Ikke-økonomiske virkemidler

### 5.4.1 Kunnskapsutvikling og kunnskapsdeling blant aktørene i verdikjeden

Det fremkommer av spørreundersøkelse blant husdyrbønder som ikke har eget anlegg og ikke har avtale med sentralt biogassanlegg at en relativt stor andel av dem har lite kjennskap til dagens marked, teknologi og rammebetingelser for biogassproduksjon av husdyrgjødsel. Hele 80 % av bønder som ikke deltar i tilskuddsordningen svarte at de ikke har kjennskap til ordningen. En relativt stor andel svarer at de ikke vet hvorvidt manglende kapasitet på eksisterende anlegg, og manglende teknologisk utvikling er en barriere, og 35 % svarer at de ikke vet hvorvidt det er for komplisert/ressurskrevende å søke om tilskudd. Responsen og tilbakemeldinger på telefon ved utsendelse av spørreundersøkelsen tyder på at det stor interesse og nysgjerrighet rundt teknologien.

Filbakk et al. (2016) nevner at det er behov for et forum for gårdbrukere med biogassanlegg, hvor også andre som har erfaringer og tanker innen fagområdet kan delta. (Filbakk et al., 2016) skriver også at gårdsanlegg har behov for rådgivning av fagfolk som er gode på å formidle budskapet på en god måte, og ikke bare forskning.

Dette budskapet forsterkes av at det eksisterer få gårdsanlegg, og at mange av de små anleggene som finnes i Norge er demonstrasjonsanlegg for ny teknologi under utprøving eller anlegg som

brukes til forskningsforsøk. Det synes å være et behov for demonstrasjonsanlegg for biogass som viser hvordan man kan oppnå en stabil og forutsigbar drift for småskala anlegg på husdyrgjødsel.

Ovenfor eksisterende biogassanlegg er det viktig at gode egenskapene til husdyrgjødsel som råstoff blir kommunisert. Sammenliknet med andre råstoff kan det ikke konkurrere på energiinnhold, men spørreundersøkelsene viste at biogassanlegg har god erfaring knyttet til redusert vannforbruk og at det virker stabiliserende i produksjonen.

#### 5.4.2 Tilleggskrav for de som mottar støtte

Det er viktig at en fremtidig ordning sikrer at de som mottar støtte har en god drift av biogassanlegget. Utslipp og lekkasjer av metan har en betydelig negativ innvirkning på klimaregnskapet. Risikoen for dette kan reduseres ved å kreve å sikre at all gass som ikke blir brukt fakles, at det utføres jevnlige målinger av produksjonen og at man har gode rutiner for å oppdage lekkasjer.

#### 5.4.3 Mer kunnskap om miljøfordelene

Det er gjennomført en rekke studier som dokumenterer klimanytten ved å behandle husdyrgjødsel og matavfall i biogassanlegg. Det er derimot mindre detaljert kunnskap blant transportaktører om miljøeffekten og fordelene til biogass sammenliknet med andre drivstoff (Sund et al., 2017), til tross for at oppgradert biogass er et av de mest miljøvennlige drivstoffene på markedet (Lyng and Brekke, 2019). Disse effektene bør dokumenteres bedre, slik at de kan kommuniseres til offentlige innkjøpere og andre som ønsker å stille miljøkrav. Dette kan gjøres gjennom miljødeklarerer og sertifikatordninger, noe som også var en tilbakemelding i spørreundersøkelsen.

Det har også til nå vært begrenset kunnskap om egenskapene til bioresten og fordeler og ulemper med å bruke biogjødsel fra biogassanlegg sammenliknet med mineralgjødsel. I evalueringssperioden har den praktiske erfaringen og kunnskapen om bruken av biogjødsel økt betraktelig, og spørreundersøkelsen viser at brukerne har positive erfaringer. Denne kunnskapen bør dokumenteres og kommuniseres til andre som kan ha nytte av å bruke biogjødsel. Miljøeffekten ved å erstatte biogjødsel med mineralgjødsel bør også dokumenteres bedre, slik at dette kan bli en del av beslutningsgrunnlaget til gårdbrukerne, og gjør det mulig å se bruk av biogjødsel i sammenheng med de andre klimagassutslippene på gården.

For å styrke markedsposisjonen til biorest som gjødslingsprodukt, er det viktig å sørge for at den ikke inneholder skadelige stoffer og forurensning. Det synes spesielt å være behov for mer kunnskap og informasjon om eventuelt innhold av mikro og makroplast i biorest når husdyrgjødsel sambehandles med matavfall, hvilken potensiell miljøeffekt dette kan ha og hvordan man kan unngå at plast kommer på avveie. Sambehandling av gjødsel og andre substrater

Siden husdyrgjødsel har lavt energiinnhold, kan man med fordel se husdyrgjødselressursene i sammenheng med andre mulige avfallsstrømmer i landbruket, og å se biogass som klimatiltak i landbruket i sammenheng med utslippsreduksjoner som skal foretas i andre sektorer.

Tidligere studier har vist at en høy grad av sektorintegring i biogass verdikjeder ga størst miljønytte, men er også det som gir minst lønnsomhet for aktørene (Lyng et al., 2018c). Eksempler på krav i andre sektorer som potensielt kan medføre økt biogassproduksjon er økt utsortering av matavfall fra husholdninger og husholdningsliknende næringer, krav til bedre behandling av fiskeslam og økning av andelen fornybare drivstoff i transportsektoren.

## 6 Konklusjoner og anbefalinger

### 6.1 Barrierer for å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon

Spørreundersøkelsen og økonomiberegningene som er gjennomført i prosjektet har vist at barrierene for å behandle husdyrgjødsel i biogassanlegg i stor grad er knyttet til manglende økonomisk lønnsomhet for biogassanlegg (sentrale- og gårdsanlegg), økonomisk risiko og usikkerhet rundt varigheten til støtteordninger.

Analysene i prosjektet har vist at det er virkemidler som er rettet mot husdyrbønder og sentrale biogassanlegg som sannsynligvis i størst grad vil kunne bidra til å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Barrierene for disse aktørene oppsummeres nedenfor.

Basert på svar på spørreundersøkelse blant bønder som har sitt eget gårdsanlegg og husdyrbønder som ikke har gårdsanlegg, er de største barrierene (i tillegg til de nevnt ovenfor) for lite utviklet teknologi (driftssikre småskala-anlegg, inkludert konvertering til varme/strøm) og lite kunnskap blant bønder om biogassproduksjon og støtteordningene.

De identifiserte barrierene for levering av husdyrgjødsel til sentrale biogassanlegg, basert på svar på spørreundersøkelse blant de som leverer husdyrgjødsel til Greve Biogass i dag og husdyrbønder som ikke leverer til biogassanlegg, er knyttet til at det er for få sentraliserte anlegg, at de eksisterende anleggene ikke har kapasitet, i tillegg til barrierene knyttet til økonomi og forutsigbarhet nevnt ovenfor.

Storskala biogassanlegg som har deltatt i spørreundersøkelsen trekker frem gode egenskaper ved bruk av husdyrgjødsel som biogasssubstrat. Likevel er det betydelige barrierer knyttet til behandling av husdyrgjødsel. Dette er i hovedsak kostnader knyttet til transport av gjødsel og biorest, kostnader knyttet til lagring av biorest, investeringskostnader for å kunne motta gjødsel, mangel på kapasitet i eksisterende anlegg og utfordringer knyttet til kommunikasjon og avtaler mellom bønder og anlegg.

### 6.2 Anbefalinger

Selv om mengden husdyrgjødsel som behandles i biogassanlegg har økt betraktelig i evalueringsperioden, foreligger det likevel et stort uutnyttet potensial.

Behandling av husdyrgjødsel i gårdsanlegg og i sentraliserte anlegg har ulike utfordringer og barrierer, og det foreslås derfor en ordning der det differensieres mellom disse to anleggstypene. Virkemidlene bør utformes slik at de fremmer etablering av sentraliserte biogassanlegg som kan sambehandle husdyrgjødsel med andre substrater i regioner/områder der dette er hensiktsmessig med tanke på størrelse på gårder (mengde husdyrgjødsel), transportavstander og avsetningsmuligheter for bioresten. Hvis man ønsker en maksimal reduksjon av klimagasser (på



tvers av sektorer), bør de sentraliserte anleggene oppgradere gassen og selge den som drivstoff. Dette kommer av at det er en betydelig klimanytte når biogassen erstatter fossile drivstoff sammenliknet med å benytte den til å generere strøm og/eller varme. Dette forutsetter at drivstoffmiksen i aktuelle transportmarkedet (buss, renovasjonsbiler, ferger etc.) primært er basert på fossile drivstofftyper.

Kostnadsanalysene for gårdsanlegg viser at det er utfordrende å oppnå lønnsomhet. Dette er knyttet til lave energipriser samt lavt energipotensiale i husdyrgjødsel, som gjør at de reduserte kostnadene relatert til den genererte energien fra biogass er lav. Dersom det er ønskelig å øke mengden husdyrgjødsel som behandles i lokale gårdsanlegg for å redusere utslippene av klimagasser fra gjødselhåndtering, er det behov for et styrket virkemiddelapparat som retter seg mot denne typen anlegg. Det er også et stort behov for mer kunnskap om hvilke gårder som vil ha de beste forutsetningene for å investere i slike anlegg (lokasjon, type dyr, minimum antall dyr/gjødselmengde, energibehov og eksisterende energibærer). Det kan for eksempel være en god idé å bruke etablering av biogassanlegg på gården som et målrettet tiltak for å fase ut oljefyr og andre fossile løsninger i landbruket.

Når det gjelder sentraliserte biogassanlegg, er det viktig å være klar over at utvikling av verdikjeder for sentralisert biogassproduksjon tar lang tid. Dette skyldes at mange ulike aktører som ikke tidligere har samarbeidet skal komme til enighet om avtaler og økonomiske forhold og skal forplikte seg til å ta en rolle i verdikjeden. For at dette skal lykkes, er det viktig at alle aktører føler at deres interesser blir ivaretatt, at de tjener noe på å bli med i verdikjeden og at rammebetingelsene er forutsigbare. Dersom man tar dette i betraktning, er sannsynligvis evalueringsperioden for kort til å si noe om hvorvidt den nåværende støtteordningen er en effektiv måte å øke mengden gjødsel til biogassproduksjon.

Å finne en god avsetning for bioresten er viktig, både med tanke på økonomi og for å oppnå størst mulig reduksjon av klimagasser gjennom hele verdikjeden. Dette aspektet vil være påvirket både av lokalisering av anlegget og hvilke råstoffer som sambehandles. Det synes å være behov for kartleggingsstudier som viser næringsbehovet og tilgjengelige spredeareal i ulike regioner, og ikke bare kartlegging av råstoff og avsetningsmuligheter for biogassen når det gjennomføres mulighetsstudier ved etablering av nye anlegg.

Innretningen på den nåværende støtteordningen synes å være god med tanke på måloppnåelsen: å øke mengden husdyrgjødsel til biogassproduksjon. En av utfordringene med dagens ordning er at den ikke direkte adresserer de største kostnadsdriverne til aktørene: kostnader knyttet til transport for sentraliserte anlegg og investeringskostnader knyttet til lager, infrastruktur og spredeutstyr for bønder. Det at ordningen ikke er rettet mot de største kostnadsdriverne, krever at aktørene kommer til enighet når det gjelder fordeling av inntektene fra støtteordningen. Dette kan både ha fordeler og ulemper: det er en fordel at aktørene har god kommunikasjon og inngår tydelige avtaler, men ulempen er at det kan være krevende for partene å komme til enighet. En svakhet ved ordningen er at den oppfattes av aktørene som lite forutsigbar fordi den forhandles hvert år over jordbruksavtalen. Denne studien viser at det er nødvendig å gjøre en avveining mellom en innretning av støtteordningen som bidrar direkte til måloppnåelsen og et system som reduserer aktørenes kostnader for å oppnå bedre lønnsomhet. Et alternativ er supplerende ordninger som sørger for at begge aspekter blir adressert.

Som nevnt i kapittel 6.1 bør en fremtidig innretning av støtteordningen rettes mot de aktørene som kan ha en direkte påvirkning på målsetningen, og dette er husdyrbønder og biogassanlegg. Siden en av de viktigste barrierene som er oppgitt av samtlige aktører er usikkerhet rundt varighet for støtteordninger, er det viktig å opprettholde et støttesystem som er rettet mot landbruket, da det er landbruket som er eiere av gjødselressursene. En avvikling av den nåværende ordningen uten at den erstattes av en tilsvarende eller bedre ordning vil sannsynligvis øke følelsen av risiko og uforutsigbarhet, og kan i verste fall bidra til å redusere mengden husdyrgjødsel som utnyttes til biogassproduksjon.

Dersom man ønsker at støtteordningen i større grad skal adressere de største kostnadsdriverne, kan det vurderes å innføre en investeringsstøtte for lager for biogjødsel til husdyrbønder dersom de forplikter seg til å levere husdyrgjødsel til et biogassanlegg. Alternativet til dette er en støtte som fungerer som den nåværende lagerleien det sentrale anlegget betaler til gårdene som mottar bioest. Dette vil adressere kostnadene til bøndene og samtidig redusere kostnadene til det sentrale anlegget. I tillegg til en slik ordning bør det vurderes om det også skal være mulig for biogassanlegget å søke om- å motta en støtte per tonn husdyrgjødsel behandlet, enten som selvstendig part, eller på vegne av bøndene. Partene kan dermed bestemme hvem som skal ha ansvaret for å motta støtten og rapportere inn mengdene som er behandlet.

Supplerende virkemidler for å skape etterspørsel etter biogass og bioest/biogjødsel vil ikke ha en direkte effekt på måloppnåelsen, men vil likevel ha en positiv indirekte effekt for etablering av nye biogassanlegg. Spesielt synes det å være et behov for å øke statusen og spre mer kunnskap om biogjødsel. Per i dag er ikke biogjødsel konkurransedyktig på markedet sammenliknet med mineralgjødsel, og det har til nå ikke vært betalingsvillighet blant bøndene. Dette kan skyldes at det kreves investeringer i lager og spredeutstyr. Prosjektet har likevel dokumentert at biogjødsel har medført sparte kostnader både for kornbønder og husdyrbønder. Dette indikerer at det på sikt kan være mulig å få til en betalingsvillighet, gitt at det eksisterer støtteordninger for de investeringene som skal til.

## 7 Referanser

- Berglann, H., Krokann, K., 2011. Biogassproduksjon på basis av husdyrgjødsel – rammebetingelser, økonomi og virkemidler. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF).
- Filbakk, T., Vivestad, H., Ellingsen, J., 2016. Flaskehalsen ved etablering av gårdsbaserte biogassanlegg. Erfaringer fra syv års drift på Holum gård. Det Kongelige Selskap for Norges Vel.
- FOR-2014-12-19-1815, 2015. Forskrift om tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg. Klima- og miljødepartementet, 2014. Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi.
- Kvande, I., Capelle, I., Stensgård, A., Saxegård, S., 2018. Følgeforskning Sterner sitt anlegg på Smøla settefisk -masse- og energibalanser, økonomi og klimanytte. Landbruks- og matdepartementet, 2009. St. meld. Nr. 39. (2008-2009) Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen.
- Landbruksdirektoratet, 2019. Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/jordbruk-og-miljo/husdyrgjodsel-til-biogass/husdyrgj%C3%B8dsel-til-biogass>.
- Lyng, K.-A., 2018. Reduction of environmental impacts through optimisation of biogas value chains. Drivers, barriers and policy development. PhD thesis 2018:6, Norwegian University of Life Sciences.
- Lyng, K.-A., Bjerkestrand, M., Stensgård, A.E., Callewaert, P., Hanssen, O.J., 2018a. Optimising Anaerobic Digestion of Manure Resources at a Regional Level. Sustainability 10, 286. <https://doi.org/10.3390/su10010286>
- Lyng, K.-A., Brekke, A., 2019. Environmental Life Cycle Assessment of Biogas as a Fuel for Transport Compared with Alternative Fuels. Energies 12, 532. <https://doi.org/10.3390/en12030532>
- Lyng, K.-A., Modahl, I.S., Møller, H., Morken, J., Briseid, T., Hanssen, O.J., 2015. The BioValueChain model: a Norwegian model for calculating environmental impacts of biogas value chains. Int. J. Life Cycle Assess. 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0851-5>
- Lyng, K.-A., Nielsen, L.S., Jacobsen, H.K., Hanssen, O.J., 2018b. The implications of economic instruments on biogas value chains – a case study comparison between Norway and Denmark. Submitted to scientific journal, in review.
- Lyng, K.-A., Stensgård, A.E., Hanssen, O.J., Modahl, I.S., 2018c. Relation between greenhouse gas emissions and economic profit for different configurations of biogas value chains: A case study on different levels of sector integration. J. Clean. Prod. 182, 737–745. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.126>
- Modahl, I.S., Lyng, K.-A., Stensgård, A., Saxegård, S., Hanssen, O.J., Møller, H., Morken, J., Briseid, T., Sørby, I., 2016. Biogassproduksjon fra matavfall og møkk fra ku, gris og fjørfe. Status 2016 (fase IV) for miljønytte for den norske biogassmodellen BioValueChain. OR 34.16. Østfoldforskning AS. <https://www.ostfoldforskning.no/no/publikasjoner/Publication/?id=1987>.
- Morken, J., Briseid, T., Hovland, J., Lyng, K.-A., Kvande, I., 2017. Veileder for biogassanlegg - mulighetsstudie, planlegging og drift. REALTEK Rapport 56. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet Fakultet for realfag og teknologi Seksjon bygg og miljøteknologi. Ås.
- Morken, J., Kvande, I., Briseid, T., Stensgård, A., Saxegård, S., 2018. Følgeforskning Tingvoll gard -masse- og energibalanser, økonomi og klimanytte. Fagrapport 58, NMBU.
- Obrovac, J., Jarstein, S., Birkedal, B., 2015. Evaluering Enova SFs biogassprogram 2012 - 2014. Analyse og Strategi AS og Multiconsult AS.
- Pettersen, I., Grønlund, A., Stensgård, A., Walland, F., 2017. Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor Kostnadsanalyse av fem tiltak. NIBIO rapport, VOL. 3, nr. 2, 2017.

- Raadal, H.L., Schakenda, V., Morken, J., 2008. Potensialstudie for Biogass i Norge. Østfoldforskning, OR 21.08. Kråkerøy, Norway.
- Skjelvik, J.M., Grorud, C., Solheim, O.E., Haavardsholm, O., 2018. Følgeevaluering av Biogasspilotordningen. Rapport 2018/23. For Innovasjon Norge.
- Stensgård, A.E., Saxegård, S., Lyng, K.-A., Hanssen, O.J., 2017. Følgeforskning: Den Magiske Fabrikken. Miljø- og økonomianalyse (åpen versjon).
- Sund, K., Utgård, B., Christensen, N.S., 2017. Muligheter og barrierer for økt bruk av biogass til transport i Norge. Skrevet av Sund Energy, på oppdrag av Enova, august 2017.
- Yara, 2010. Brosjyre fra Yara: Yara reduserer klimaavtrykket.





Gamle Beddingvei 2B  
N-1671 Kråkerøy  
Telephone: +47 69 35 11 00  
Fax: +47 69 34 24 94  
[firmapost@ostfoldforskning.no](mailto:firmapost@ostfoldforskning.no)  
[www.ostfoldforskning.no](http://www.ostfoldforskning.no)

