

---

NOTAT 2010-9

---

# Gårdsvarmeanlegg basert på bioenergi – økonomi og erfaringer

*Undersøkelse blant fem gårdsvarmeanlegg*

Liv Grethe Frislid

Knut Krokann



**NILF**

Norsk institutt for  
landbruksøkonomisk forskning

---

<b>Serie</b>	Notat
<b>Redaktør</b>	Agnar Hegrenes
<b>Tittel</b>	Gårdsvarmeanlegg basert på bioenergi – økonomi og erfaringer
<b>Forfattere</b>	Liv Grethe Frislid, Knut Krokann
<b>Prosjekt</b>	Spesialgransking bioenergi (D543)
<b>Utgiver</b>	Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)
<b>Utgiversted</b>	Oslo
<b>Utgivelsesår</b>	2010
<b>Antall sider</b>	30
<b>ISBN</b>	978-82-7077-774-7
<b>ISSN</b>	0805-9691
<b>Emneord</b>	gårdsvarmeanlegg, varmesalgsanlegg, bioenergi, økonomi

---

## Litt om NILF

- Forskning og utredning angående landbrukspolitikk, matvaresektor og -marked, foretaksøkonomi, nærings- og bygdeutvikling.
- Utarbeider nærings- og foretaksøkonomisk dokumentasjon innen landbruket; dette omfatter bl.a. sekretariatsarbeidet for Budsjettnemnda for jordbruket og de årlige driftsgranskingene i jord- og skogbruk.
- Utvikler hjelpemidler for driftsplanlegging og regnskapsføring.
- Finansieres av Landbruks- og matdepartementet, Norges forskningsråd og gjennom oppdrag for offentlig og privat sektor.
- Hovedkontor i Oslo og distriktskontor i Bergen, Trondheim og Bodø.

# Forord

---

I løpet av de siste årene har bioenergi blitt et stadig mer aktuelt tema, særlig med bakgrunn i et ønske om å bidra til reduserte utslipp av klimagasser. Regjeringa har satt seg mål om en økning i produksjonen av bioenergi på 14 TWH innen 2020. For å kunne nå dette målet må rammevilkårene være slik at det er lønnsomt å bygge anlegg for produksjon av bioenergi til en konkurransedyktig pris. Formålet med undersøkelsen var å se på hvilke økonomiske resultat som er oppnådd ved produksjon av bioenergi i noen av de foretakene som har etablert slike anlegg på eller i tilknytning til gårdsbruk. Studien kan gi grunnlag for å vurdere behovet for økonomiske virkemidler innen bioenergi-sektoren. Sammen med andre rammevilkår antas bruk av økonomiske virkemidler å være årsaken til land som Sverige, Tyskland og Danmark har kommet langt på bioenergiområdet.

De som har vært med i arbeidsprosessen er Knut Krokann (prosjektleder), Liv Grethe Frislid og Kristin Stokke Folstad. Prosjektmedarbeider Liv Grethe Frislid har forfattet notatet sammen med Knut Krokann. Fagfellestøtte har vært Helge Bonesmo. Anne Bente Ellevold har klargjort notatet for trykking.

Undersøkelsen ble gjennomført i november - desember 2009. Vi takker de som villig stilte opp og svarte på våre spørsmål og som ga oss opplysninger om økonomiske resultat på sine anlegg.

Oslo, april 2010  
Ivar Pettersen



# Innhold

---

SAMMENDRAG .....	1
1 INNLEDNING.....	3
1.1 Formål og bakgrunn .....	3
1.2 Bioenergi .....	3
1.3 Gårdsvarmeanlegg.....	3
1.4 Problemstilling .....	4
2 METODE.....	5
2.1 Utvalg.....	5
2.2 Innsamling av data .....	6
2.2.1 Intervjuguide .....	6
2.2.2 Anonymitet .....	6
2.3 Databearbeiding .....	6
2.4 Oppsummering.....	6
3 RESULTAT FRA INTERVJUUNDERSØKELSEN.....	7
3.1 Anleggsinformasjon .....	7
3.1.1 Presentasjon av anleggene .....	7
3.1.2 Tekniske data og effekt.....	8
3.2 Erfaringer med etablering og drift av gårdsvarmeanlegg.....	9
3.2.1 Motivasjon .....	10
3.2.2 Risiko .....	10
3.2.3 Flaskehalsen.....	11
3.2.4 Fremtidige planer.....	11
3.2.5 Hva må til for at flere skal bygge gårdsvarmeanlegg? .....	12
3.2.6 Annet.....	13
3.3 Oppsummering.....	13
4 ANALYSE AV ØKONOMISK RESULTAT .....	15
4.1 Investeringer og investeringsstøtte.....	15
4.1.1 Gårdsvarmeanleggene.....	15
4.1.2 Årnseth bioenergi AS.....	16
4.2 Kostnader .....	16
4.2.1 Gårdsvarmeanleggene.....	18
4.2.2 Årnseth bioenergi AS.....	18
4.3 Resultat.....	18
4.3.1 Gårdsvarmeanleggene.....	19
4.3.2 Årnseth bioenergi AS.....	20
4.4 Oppsummering.....	20
5 KONKLUSJON.....	23
5.1 Konklusjon .....	23
5.2 Forslag til videre arbeid.....	24
REFERANSER.....	25
VEDLEGG 1: SPØRSMÅLSSKJEMA .....	27
VEDLEGG 2: BEREGNINGER.....	29



# Sammendrag

---

Dette arbeidet tok sikte på å kartlegge økonomien i gårdsvarmeanlegg gjennom en undersøkelse blant fire enkeltforetak som bruker varme fra bioenergi til oppvarming av driftsbygninger og våningshus, samt et aksjeselskap som selger varme til kommunale bygninger.

I undersøkelsen ble det brukt samme avskrivningstid og avskrivningsprinsipper som foretakene brukte i sine regnskap. Videre ble det beregnet et rentekrav på 5 prosent og satt inn en arbeidskostnad på 200 kr per time. De fire gårdsvarmeanleggene som produserer varme til eget bruk, kom da ut med en gjennomsnittlig kostnad på 74 øre per kWh, noe som ligger på omtrent samme nivå som gjennomsnittlig kraftpris i Norge i 2008 (inkl. nettleie og forbruksavgift). Av kostnadene utgjorde brensel 16 øre, avskrivninger 29 øre, rentekrav 10 øre og arbeid 18 øre, alt per kWh. Totalkostnaden varierte mellom foretakene fra 65 til 87 øre per kWh, der det meste av variasjonen kan tilskrives ulik avskrivningstid og ulike avskrivningsprinsipper.

For foretakene som produserer til eget bruk, ble kostnader til oppvarming før og etter etablering av gårdsvarmeanlegg sammenliknet på grunnlag av opplysninger fra foretakene. Gjennomsnittlig førkostnad var 70 øre (varierte fra 63 til 80 øre) per kWh, altså 4 øre mindre enn kostnaden etter etablering. Noen foretak kom ut med lavere kostnader og andre foretak kom ut med høyere kostnader. Årsaken til at produsentene mener at de sparer penger i forhold til bruk av andre energikilder, kan forklares med at de ikke verdsetter kostnadene til kapital og arbeid like høyt som det som er gjort i denne undersøkelsen. Et annet moment er at for oppvarming av våningshus kan en ikke trekke fra merverdiavgift ved kjøp av for eksempel elektrisitet. Når en har eget gårdsvarmeanlegg, slipper en merverdiavgift.

Anlegget som produserer varme for salg (Årnseth bioenergi AS), kom ut med en totalkostnad på 57 øre per kWh. Det er særlig lavere avskrivninger og arbeidskostnader per produsert enhet som er årsak til at dette anlegget produserer billigere enn anleggene som produserer for eget bruk.

Undersøkelsen viser at det kan være lønnsomt å investere i gårdsvarmeanlegg forutsatt at en klarer å holde kostnadene nede og at prisen på alternativ energi holder seg oppe minst på dagens nivå. Etablering av gårdsvarmeanlegg medfører betydelige kapitalkostnader, og en må ha relativt stort varmebehov, for eksempel knyttet til fjørfeproduksjon, svinehold, korntørke og lignende, for å få lønnsomhet i denne typen investeringer.

Det er grunn til å anta at det er nær sammenheng mellom rammevilkår (herunder virkemidler) og hvor stort omfang produksjon og bruk av bioenergi vil kunne få. Ut fra undersøkelsen kan det se ut til at gårdsbaserte bioenergianlegg neppe er lønnsomme nok til at slike typer anlegg i vesentlig grad kan bidra til at bioenergiproduksjon kan komme opp på nivå med det som er regjeringa sitt mål for bruk av bioenergi («inntil 14 TWh innen 2020»). Med unntak av ett anlegg hadde foretakene mottatt investeringsstøtte ved etablering av anleggene. Den investeringsstøtten som er gitt til foretakene, har i relativt stor grad påvirket lønnsomheten.

De som ble intervjuet, svarte at etablering av gårdsvarmeanleggene først og fremst var økonomisk motivert, men de nevnte også forhold som utnyttelse av egne ressurser og avfallshåndtering. Flere av de som ble intervjuet, mente at en med bioenergi oppnår bedre komfort både i våningshus og driftsbygninger og at en kan oppnå bedre resultat i husdyrproduksjoner der romtemperatur er viktig for effektiviteten i produksjonene. De

intervjuede mente at det knyttet seg liten eller ingen risiko til investering og drift av gårdsvarmeanlegg. Blant de viktigste flaskehalsene kan nevnes det høye arbeidsforbruket, dårlige muligheter for automatikk ved halmfyring og det å få brenselet tørt nok. Videre kom det fram at Årnseth bioenergi AS opplever økonomien som en flaskehals. Det var en felles oppfatning at tilskuddsordningene må forbedres for at flere skal bygge anlegg. Flere mente at etablering av gårdsvarmeanlegg må anses som en langsiktig investering da det dreier seg om betydelige investeringer som ikke kan tjenes inn i løpet av kort tid. Demonstrasjonseffekten er også viktig for at det skal bygges flere slike anlegg, da flere tør å satse når en har sett at andre har lyktes med etablering av gårdsvarmeanlegg.

En vesentlig fordel med gårdsvarmeanlegg at en minsker risikoen for svingninger i energiprisene, både på grunn av at en kan velge mellom flere energikilder og at prisen på biobrensel neppe vil komme til å svinge like mye som prisen på andre energikilder.

Et interessant funn var at det var stor variasjon i hvordan forsikringskostnadene utviklet seg etter bygging av gårdsvarmeanlegg, noe som kan tyde på at forsikrings-selskapene har svært ulike vurderinger av risikoen ved slike anlegg.



# 1 Innledning

---

## 1.1 Formål og bakgrunn

Formålet med denne spesialgranskninga var å kartlegge hvilke økonomiske resultat som er oppnådd ved produksjon av bioenergi på gårdsvarmeanlegg. Produksjon av bioenergi er et av regjeringa sine satsingsområder, noe som er begrunnet ut fra flere hensyn. Økt produksjon av bioenergi i landbruket vil kunne motvirke gjengroing av kulturlandskap, gi økt verdiskaping i landbruket, bidra til å dekke landets energibehov, bidra til klimagevinst og forbedre avfallshåndteringa. Samtidig kan økt bioenergiproduksjon føre til store arealmessige konsekvenser og medføre nye politiske og etiske problemstillinger (Rognli, 2009).

Bioenergiproduksjon kan få stor betydning for landbruket og distriktene. I St.meld. nr. 39 (2008–2009) er det satt en rekke mål innenfor satsinga på bioenergi, herunder biogass og biodrivstoff. Regjeringa sitt mål er å «sikre målrettet og koordinert virkemiddelbruk for økt utbygging av bioenergi med inntil 14 TWh innen 2020».

Det er etter hvert etablert mange varmeanlegg som er basert på biobrensel, både i større og mindre skala. Produksjon av varme basert på fyring med trevirke, halm mv. for oppvarming av bygninger på det enkelte gårdsbruk har blitt mer aktuelt som følge av økte energipriser og forventninger om økte energipriser. Det er også etablert noen anlegg på eller i tilknytning til gårdsbruk for leveranse av varme til kommunale bygg (varmesalg-sanlegg). Bioenergiprogrammet, som forvaltes av Innovasjon Norge, har bønder og skogeiere som målgruppe. Det gis støtte til foretak som selger biobrensel og varme basert på biobrensel, samt foretak som bruker bioenergi i egne bygninger og virksomhet. Fra 1. april 2010 er det gitt muligheter for å ta med våningshus ved vurdering av kostnader og lønnsomhet ved søknad til Innovasjon Norge. Virkemidlene i Bioenergiprogrammet har ført til at det i en viss utstrekning er etablert anlegg for varmeproduksjon, mens når det gjelder anlegg for produksjon av biogass, bioel-produksjon og biodrivstoff er det lengre frem både når det gjelder teknologi, logistikk og muligheter for tilfredsstillende økonomiske resultat. Denne undersøkelsen begrenser seg til gårdsanlegg som produserer varme til eget bruk eller for salg.

## 1.2 Bioenergi

Bioenergi er energi som frigjøres fra planter og annet organisk materiale (biomasse). Det finnes mange typer biomasse, som for eksempel ved, flis, husdyrgjødsel, kloakkslam og planterester. Felles for all biomasse er at den opprinnelig er dannet ved fotosyntese, og fordelene er at en slik energikilde er karbonnøytral og fornybar så lenge en ikke utnytter ressursen hardere enn at den klarer å fornye seg. Biomasse kan brukes til oppvarming av vann og bygninger, enten lokalt eller ved etablering av fjernvarmeanlegg som forsyner bygninger med varme og varmtvann over et større geografisk område (Enova, 2009).

## 1.3 Gårdsvarmeanlegg

Ved bygging av gårdsvarmeanlegg plasseres fyrkjelen og tilhørende utstyr (varmesentralen) i eksisterende driftsbygning, i egen bygning eller i container. Brenselet kan

være flis, ved, halm etc. Ved flisfyring har en som regel automatisk mating, slik at arbeidet begrenser seg til å sørge for at det er tilstrekkelig flis i flislageret. Ved halmfyring må det vanligvis legges inn halm da det ikke er vanlig med automatisk mating av dette brenselet.

Halm er et biprodukt fra kornproduksjon. I de fleste tilfeller blir halmen presset til baller som kan legges inn i forbrenningsovnen med for eksempel frontlaster, men halmen kan også brukes i reven form eller presset til brikker eller pellets (Innovasjon Norge og Nobio, 2006). Ovnene kan ha plass til én eller to halmballer, alt etter hvilken størrelse en har behov for og hvor mye en vil investere. Det finnes også automatiserte anlegg, men disse er mest aktuelle der det er stort varmebehov. Halmen bør være tørrest mulig (15–20 % fuktighet), ellers får en redusert varmeeffekt og økt røykutslipp. I løpet av de siste årene har forbrenningsteknologien for halmfyring blitt betydelig forbedret (LMD 2009). Virkningsgraden for et vanlig halmfyrte gårdsanlegg har blitt forbedret fra 50–60 prosent for 10–15 år siden, til 80–90 prosent i dag. Det betyr at nye halmfyringsanlegg gir både bedre energiutbytte av den totale halmmengden, bedre varmeøkonomi og betydelig lavere lokal luftforurensning, sammenlignet med tidligere.

Ved flisfyring kan en bruke energiflis, skogflis (stammevirke, heltre, hogstavfall), industriflis (rå, tørr), treavfall eller rivningsvirke (Innovasjon Norge og Nobio, 2006). En fliser da opp trevirket, og flisen blir automatisk matet inn i ovnen fra lageret. Ved oppbevaring av flis bør en være oppmerksom på faren for sopp- og varmeutvikling, men i motsetning til halm kan en fyre med fuktig brensel dersom anlegget er beregnet for det.

Bioenergianlegg kjøpes vanligvis som en totalpakke fra leverandør, men anlegget må tilpasses gårdens driftsopplegg og varmebehov. Enkelte produsenter har hentet kunnskap og ideer fra Sverige og Danmark der bioenergianlegg på gårdsbruk er mer vanlig.

De som bygger gårdsvarmeanlegg kan søke støtte fra Innovasjon Norge, som kan gi opp til 30 prosent investeringstilskudd, maksimum 300 000 kr (Innovasjon Norge 2010). For de som skal starte egne selskap og selge fjernvarme, kan en søke tilskudd hos Enova. Enova fastsetter tilskuddet på grunnlag av konkurransen mellom prosjektene som søker (Enova 2010).

## 1.4 Problemstilling

Denne studien hadde to formål:

- å kartlegge økonomien hos utvalgte bioenergianlegg, såkalte gårdsvarmeanlegg
- å kartlegge produsentenes motivasjon, ideer og erfaringer omkring etablering og drift av gårdsvarmeanlegg

## 2 Metode

---

For å skaffe kunnskap om lønnsomheten i produksjon av bioenergi på gårdsvarmeanlegg ble det lagt opp til en undersøkelse blant foretak som har erfaringer fra denne produksjonen. Det finnes ingen fullstendig oversikt over slike anlegg. Det er heller ikke kjent hvor mange gårdsvarmeanlegg det er i Norge, men det er opplyst at det over Bioenergiprogrammet i perioden 2006–2008 ble gitt investeringsstøtte til 500 anlegg (Innovasjon Norge, 2009). Utvalget av foretak ble gjort ut fra lokal kunnskap om hvem som hadde etablert gårdsvarmeanlegg. Ut fra ønsket om å intervju produsentene, ble det av ressursmessige hensyn valgt ut fem case i Trøndelag. Produksjonen i disse foretakene er enten varme til bruk på eget gårdsbruk eller for salg (varmesalg-sanlegg), og der det vesentligste av råstoffet hentes fra jord- og skogbruk.

Gjennom intervju og gjennomgang av regnskapsinformasjon ble det innhentet opplysninger om:

- energiproduksjon (kWh)
- arbeidsforbruk
- energikilder
- investeringskostnader og hva det er investert i
- driftskostnader
- inntekter eller reduserte kostnader ved overgang til bioenergi
- offentlig støtte
- motivasjon
- risiko
- flaskehals

Det mest sentrale punktet i undersøkelsen var å finne hvilken kostnad per kWh disse foretakene har ved sin produksjon.

### 2.1 Utvalg

I en casestudie tas det sikte på at en velger ut noen case der en går i dybden og intervjuer disse. I denne studien ble det valgt ut fire gårdsvarmeanlegg der det blir brukt bioenergi til oppvarming av driftsbygninger og våningshus. Disse fire var Ivar Oust, Torbjørn Skei, Hans Oust og Bjørnar Støre. I hovedsak bruker disse halm og flis til oppvarminga, og det kom frem i undersøkelsen at flere av disse hadde relativt like anlegg. Denne likheten mellom anlegg innebærer at de er godt sammenlignbare. I tillegg ble det valgt ut foretaket Årnseth Bioenergi AS som eies og drives av Arne Olav Dybdahl og Tore Dybdahl. Foretaket fyrer hovedsakelig med flis, og dette anlegget er betydelig større enn de andre anleggene. Årnseth Bioenergi AS selger til kommunale bygninger i nærheten av gården, samt at de produserer noe varme til bruk for selskapet og deltakerne. Dette anlegget, som er et varmesalg-sanlegg, kan derfor ikke sammenlignes direkte med de andre anleggene. Årnseth bioenergi AS ble tatt med i casestudien for å få med et foretak som selger varme med sikte på å få vist mangfoldet av gårdsvarmeanlegg.

## 2.2 Innsamling av data

Dataene ble samlet inn ved å besøke og intervjuere produsentene. Det ble notert underveis i intervjuet i tillegg til at det ble tatt lydopptak for å sikre kvaliteten på dataene etter intervjuet.

De tallene som ble samlet inn er produsentenes opplysninger om driftskostnader, investeringskostnader, arbeidsforbruk, forbruk av brensel og investeringsstøtte. Da det med unntak for Årnseth bioenergi AS ikke føres eget regnskap for denne delen av gårdsdrifta, ble kostnadene som bioenergiproduksjon medfører, anslått av de intervjuede, og da som et gjennomsnitt over driftsårene. I tillegg ble det stilt beskrivende spørsmål om hvordan de oppfattet risiko, motivasjonen bak etablering, flaskehals og deres fremtidige planer.

### 2.2.1 Intervjuguide

Det ble utarbeidet en intervjuguide til bruk i intervjuene (vedlegg 1). Prosjektmedarbeiderne kom gjennom en idémyldring frem til de aktuelle spørsmålene, som deretter ble organisert og satt opp i intervjuguiden. Spørsmålene ble formulert åpent slik at de som ble intervjuet fikk muligheten til å fortelle fritt om sine erfaringer. Opplysningene er presentert i resultat- og analysekapitlene under.

### 2.2.2 Anonymitet

Alle de intervjuede ble spurt om de ville være anonyme eller om vi kunne bruke navn. Ingen av de fem produsentene ville være anonyme.

## 2.3 Databearbeiding

Under databearbeidinga ble det skrevet inn tall og informasjon fra intervjuet fra både notater og opptaker. Kvalitative data ble samlet under ulike tema og er presentert i resultatene i kapittel 3. Tallmaterialet ble brukt i beregninger (vedlegg 2) der vi kom frem til kostnader per kWh, presentert i analysen i kapittel 4.

## 2.4 Oppsummering

Det ble gjennomført en casestudie for å kartlegge økonomien i gårdsvarmeanlegg. Det mest sentrale resultatet av undersøkelsen er kostnaden per kWh. Videre omhandlet undersøkelsen personlige oppfatninger omkring etablering og drift av gårdsvarmeanlegg.

## 3 Resultat fra intervjuundersøkelsen

---

Presentasjonene av resultatene er delt i informasjon og tekniske data for anleggene, samt en presentasjon av hvert enkelt case og deres situasjon. Dette er etterfulgt av oppsummering med resultatene fra undersøkelsen rundt motivasjon, risiko, flaskehals, fremtidige flaskehals og hva de enkelte brukere mener skal til for at flere skal bygge gårdsvarmeanlegg i Norge. Analysen av de økonomiske tallene går frem av kapittel 4.

### 3.1 Anleggsinformasjon

#### 3.1.1 Presentasjon av anleggene

Av de fem besøkte anleggene er det fire rene gårdsvarmeanlegg og et foretak som selger varme (varmesalg-sanlegg). De fire gårdsvarmeanleggene var i intervjuet representert ved eierne.

- **Ivar Oust:** Bonde på Rotvoll i Trondheim med produksjon av kylling, ammeku og korn. Han startet opp med gårdsvarmeanlegg med halmfyring (kapasitet for 2 baller) i 2004 for å utnytte ressursene han hadde på gården og for å kunne nyttiggjøre seg avfall fra driften. Han bruker hovedsakelig halm fra sin egen kornproduksjon som han presser selv, men han bruker også noe ved, papp og annet avfall. I reserve har han et propananlegg i tilfelle det skulle bli driftsstans i gårdsvarmeanlegget. Varmen brukes til våningshus og i produksjonen på gården. I kyllingfjøsset har han vannbåren varme i gulv og vegger og radiatorer med vifte. I tillegg har han vannbåren varme i korntørke og våningshus med radiatorer og varmtvann.
- **Torbjørn Skei:** Bonde på Ronglan i Skogn med produksjon av kylling og korn. Han fikk interessen for gårdsvarmeanlegg da han så dette i Sverige, og han startet opp sitt eget gårdsvarmeanlegg med halmfyring (kapasitet for én ball) i 2003. Anlegget har vært visningsanlegg for Innovasjon Norge. Han fyrer hovedsakelig med halm fra egen kornproduksjon, men også noe ved, papp, matavfall og døde kyllinger, samt annet brennbart avfall. I reserve har han en dieselovn. I kyllingfjøsset er det vannbåren varme i veggene, vifteovn/radiatorer og gulvvarme i våningshusene. Han har også vannbåren varme i korntørka, verkstedet og skal snart kople til det nye våningshuset og en vaskehall.
- **Hans Oust:** Bonde i Skogn med produksjon av kylling og korn samt hestehold. Da han bygde kyllingfjøsset var det hele tiden meninga å gå over til bioenergi på gården. Han startet opp med halmfyring i 2003 og med flisfyring i 2008. Han vil fase ut halmfyringa og gå over til kun flisfyring fordi det medfører mindre arbeid. Han har til nå hovedsakelig fyrt med halm, men også litt papp og rivningsvirke. I tillegg har han et aggregat som reserveløsning. Han har vannbåren varme i vegger og gulv i kyllingfjøsset, varmluftstørke i korntørka, radiatorer i salrommet, og radiatorer og delvis gulvvarme i våningshuset. Han er i tillegg «medarbeider med godt humør og kapital» (hans eget sitat) i bioenergifirmaet Innherred Biovarme AS. Siden flisfyringa hadde oppstart i 2008, og det er meninga at han etter hvert skal fase ut halm, har vi beregnet økonomien for to alternativer: biovarme ved kun bruk av halm og biovarme ved kun bruk av flis.

- **Bjørnar Støre:** Bonde på Ytterøy med produksjon av kylling og korn. Anlegget ble bygd i 2005, og det brukes hovedsakelig halm som brensel. Han har leid pressing av halm, men har planer om å begynne med dette selv. Han forventer da å redusere kostnaden til rundt 50–60 kr/halmball. Han vurderer å sette inn større fyrkjel med plass til to halmballer. Han har vannbåren varme med konvektorer til oppvarming av varmtvann i våningshus, ellers radiatorer i både våningshus, korntørke og kyllingfjøs.
- **Årnseth bioenergi AS:** Aksjeselskapet eies og drives av brødrene Tore Dybdahl og Arne Olav Dybdahl i Rissa (sistnevnte ble intervjuet). De har installert flisfyringsanlegg i en driftsbygning som bare ligger noen hundre meter fra Rissa sentrum. Selskapet leier driftsbygningen av Arne Olav Dybdahl. De satte inn anlegget i 2007 og har avtaler med fire kommunale bygg i Rissa; to skoler, én idrettshall og ett sykehjem. Det leveres vannbåren varme med rør i golv, i radiatorer og til varmtvann. Arne Olav Dybdahl er i gang med innlegging av rør i sitt eget våningshus på gården der anlegget står. Selskapet kjøper slip og energivirke og fliser dette selv på gården. I tillegg har de en oljekjel som brukes på sommeren da forbruket av energi er relativt lavt.

### 3.1.2 Tekniske data og effekt

Noen tekniske opplysninger for anleggene er vist i tabell 3.1. De fire anleggene bygd for egen varmforsyning er relativt like. Årnseth bioenergi AS skiller seg ut da dette er et langt større anlegg og selger varme til kommunale bygninger.

Tabell 3.1 Tekniske data og grunnopplysninger om gårdsvarmeanleggene

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust	Bjørnar Støre	Årnseth bioenergi
Type anlegg og energikilde	Frittstående, manuelt. Halmfyring, papp, ved og diverse	Frittstående, manuelt. Halmfyring, papp, ved, døde kyllinger o.l.	Frittstående. Halmfyring (fases ut), virke og papp, i tillegg flis	Frittstående, manuelt. Halmfyring, ved og papp	I gammelt fjøs, egen branncelle. Flisfyring
Effekt/kapasitet	500 kW, 2 halmballer	230 kW, 1 halmball	230 kW, 1 halmball + flisanlegg	230 kW, 1 halmball	1 000 kW
Investeringsår	2004	2003	2003 (halm) og 2008 (flis)	2005	2007
Første, hele driftsår	2005	2004	2004 (halm) og 2009 (flis)	2006	2008
Antatt levetid, år	20	20	20	20	20 / 40 (rør)
Avskrivningstid og -prinsipp	10 år	Saldoavskr. 20 %	20 år	7 år	20 og 15 år
Formål	Til eget bruk	Til eget bruk	Til eget bruk	Til eget bruk	Salg
Enkeltmannsforetak/selskap	Enkeltmannsforetak	Enkeltmannsforetak	Enkeltmannsforetak	Enkeltmannsforetak	Aksjeselskap

De fire gårdsvarmeanleggene som leverer energi til gårdsdrift og våningshus, er alle frittstående anlegg med enten halmfyring eller både halm- og flisfyring. Effekten varierer mellom 230 og 500 kW. Anleggene er etablert i perioden 2003–2008. Ifølge Torbjørn Skei har slike anlegg blitt vesentlig dyrere i innkjøp i løpet av de siste årene og derfor kan investeringstidspunkt ha betydning for kapitalkostnader og dermed de økonomiske resultatene. Investeringskostnadene er ikke inflasjonsjustert.

Oppvarminga av bygningene skjer ved bruk av vannbåren varme i rør fra fyringsanlegget til bygningene. I bygningene er det brukt vannbåren varme i vegger og/eller gulv i tillegg til at de fleste har radiatorer. Det som er felles for gårdsvarmeanleggene er at de har kyllingfjøs, korntørke og ett eller flere våningshus. Kyllingproduksjon krever mye varme. Det må for eksempel være 35 grader celsius i kyllingfjøset i første tida etter innsett. Som det også kom fram i intervjurunden, vil et høyt energibehov være en viktig forutsetning for å få lønnsomhet i investering i gårdsvarmeanlegg. Samtidig ble det også nevnt at når en først har bygd anlegget, kan en bruke mer varme og få bedre produksjonsresultat, samt at en får ekstra komfort i våningshuset. Nøyaktig hvor mye en kan forbedre produksjonsresultatet som følge av bedre miljø for husdyrene er noe usikkert da ingen hadde beregnet noen konkrete tall. Dette kan være tema for senere undersøkelser. Det er imidlertid vanskelig å konkret verdsette i kroner den komforten familien får med rikelig tilgang på varme fra eget anlegg.

Kapitalkostnader (avskrivninger og rentekrav) er beregnet ut fra opplysninger fra foretakene. Avskrivninger og rentekrav er beregnet ut fra opplysninger fra investeringskostnad fratrukket eventuelle tilskudd, oppgitt avskrivningstid og alder på anleggene. Det er i en viss grad brukt ulike avskrivingsprinsipper og avskrivningstider i foretakene, og i undersøkelsen er det ikke foretatt noen standardisering av dette. Rentekravet er beregnet som 5 prosent av gjennomsnittet av inn- og utgående balanseverdi for regnskapsåret 2008. For Hans Oust sin investering i flisanlegg i 2008, er det beregnet 5 prosent rentekrav på grunnlag av investeringskostnaden fratrukket tilskudd.

Antatt levetid på fyringskjelen er av alle oppgitt til 20 år. Rør har noe lengre levetid og Arne Olav Dybdahl mente at levetiden for rør er 40 år. Avskrivningene varierer noe mellom de ulike anleggene. Skei har valgt saldoavskrivning på 20 prosent per år, noe som blir bortimot 20 år avskrivningstid (ved direkte avskrivning av resterende saldo under kr 15 000). Ved bruk av saldoavskrivning blir de årlige avskrivningene høye i begynnelsen og etter hvert svært lave. Hans Oust og Årnseth bioenergi AS har regnet med en avskrivningstid på henholdsvis 20 år og 15 år. Ivar Oust og Støre bruker kortere avskrivningstid, forholdsvis 10 og 7 år. Avskrivningstid og avskrivingsprinsipp gir vesentlige utslag på den totale kostnaden per kWh, og forklarer mye av ulikhetene i kostnader mellom foretakene.

## 3.2 Erfaringer med etablering og drift av gårdsvarmeanlegg

I dette kapitlet er det presentert de kvalitative resultatene fra undersøkelsen, som motivasjon, oppfattet risiko, fremtidige planer og andre forhold rundt bioenergitemaet. Til tross for at etableringene i hovedsak er økonomisk motivert, er det viktig å få frem de ikke-økonomiske forholdene ved bruk av bioenergi. Den økonomiske siden er viktig for at en skal kunne drive et slikt anlegg på sikt, men som påpekt av Hans Oust er demonstrasjonseffekten viktig for at flere skal bli klar over at det kan være økonomisk gunstig å bruke bioenergi. Hvis en ser at andre lykkes, kan det føre til at flere tør å satse. Det er viktig å få frem personlige erfaringer og tanker rundt driften av gårdsvarmeanlegg som et supplement til presentasjon av økonomiske resultat. Det kom frem mange erfaringer fra eierne av gårdsvarmeanleggene som kan være viktige forhold å tenke igjennom for de som planlegger slike anlegg. Det er ulike erfaringer mellom

gårdsvarmeinstallasjonene og aksjeselskapet, derfor er punktene som kan frem i intervjuet med Arne Olav Dybdahl uthevet i kursiv.

### 3.2.1 Motivasjon

Det innledende spørsmålet i intervjuet var hvilke grunner som ligger bak oppstarten av gårdsvarmeinstallasjonen, altså deres motivasjon. Noen punkter kommer igjen hos flere, mens andre punkter bare ble nevnt av enkelte. Disse motivasjonsfaktorene er oppsummert under (antall):

- Spare penger da det ble for dyrt med elektrisitet/diesel/olje/gass i kyllingfjøs. (4)
- Ta hånd om avfall fra gården, renovasjon. (2)
- Stort energiforbruk og ønske om å utnytte ressursene på gården. (2)
- En kan fyre mer, får dette igjen i produksjonsresultatet. (2)
- Redusert brannfare i driftsbygninger og våningshus da en har fått flyttet brannkilden bort fra disse bygningene. (1)
- Miljøvennlighet på sikt. (1)
- Lei av å legge inn halm, derfor går de over til flis. (1)
- *Idé fra Sverige.*
- *Gården lå gunstig til med store kommunale bygninger i nærheten.*
- *Fjøset på gården stod tomt pga. samdrift og fikk frigjort arbeidstid.*
- *Artig å prøve noe nytt.*

Det som var motivasjonen for de fleste, var å spare penger da de har et stort energibehov, samt å utnytte ressursene på gården. Flere nevnte at de har fått idéen fra Sverige og at det var spennende å prøve noe nytt. Bare én har oppgitt at det er hensynet til miljøet som var bakgrunnen for at han etablerte anlegget.

### 3.2.2 Risiko

Et spørsmål handlet om hvordan produsentene opplevde risiko med å ha gårdsvarmeinstallasjon på gården. Dette gjelder både økonomisk risiko og risiko knyttet til helse, miljø og sikkerhet. De fleste oppfatter det som liten eller ingen risiko å ha slike anlegg, men noen punkter går igjen som det kan være fare for oppstår:

- Kan gå hull på vannrør, vannskader. (2)
- Pumper kan stoppe eller strømmen kan gå, men dette er løst med å bruke pumpe nr 2 eller de har aggregat, propan- eller oljebrenner i reserve. (1)
- Brannrisiko, blir litt glør av halm og papp. (1)
- En må passe på at en ikke investerer over evne og behov. (1)
- Ved lagring av flis: fare for sopp- og varmetvikling. (1)
- *Kan tape aksjekapitalen, men liten risiko for det.*

De som ble intervjuet, mener at det er liten risiko knyttet til investering og drift av gårdsvarmeinstallasjon. Som nevnt i punktene over kan det oppstå teknisk svikt, men dette er løst ved å ha en reserveløsning. Økonomisk risiko er at en kan investere over evne og behov, en må tenke over hva en har behov for og om dette er noe en virkelig ønsker å drive med. Usikkerhet om prisen på annen energi er en faktor det er vanskelig å gardere seg mot. Hvis energiprisene faller, kan anlegget legges ned og eventuelt selges, men markedet for brukte anlegg vil i slike tilfeller trolig være dårlig. Ved flisfyring må en i tillegg være oppmerksom på at sopp- og varmetvikling kan være helseskadelig og at varmgang kan føre til brann.



### 3.2.3 Flaskehals

Under er det oppsummert hvilke flaskehals som intervjuobjektene har opplevd i løpet av driftsperioden av gårdsvarmeanlegget:

- Få halmen tørr nok og oppbevaring av tørr halm. (2)
- Halm på lager er plasskrevende. (1)
- Ha nok brensel på lager, og ha ved, propanbrenner og lignende i reserve. (2)
- Litt komplisert med innkjøring av halmen, lett å komme bort i steinveggene i ovnen og ødelegge denne. (1)
- Vanskelig å få halmen til å brenne skikkelig. Var litt plaget med røyk i starten, men dette kom seg etter hvert som de lærte driften. (1)
- Skittent arbeid, mye glør, aske og sot. (1)
- Må legge i og fyre selv hver gang, og det må passes på. Ønsker automatisk løsning. (2)
- Tungvint å renske ut sot. (1)
- Vanskelig å fyre når det er skodde og null grader ute. (1)
- Vanskelig å bygge om eksisterende hus til vannbåren varme. (1)
- *Kommunen er treg med saksbehandlingen, lite tilbakemeldinger og det tok tid å få i orden avtalene. Sendt ny avtale til sykehjemmet som skal utvide, men ikke fått svar.*
- *ENOVA brukte lang tid i søkeprosessen. Var også en vanskelig søkeprosess, ikke lett å skjønne hva en skulle gjøre. Hos Innovasjon Norge var prosessen enklere.*
- *Flisinga kan forstyrre naboer. Må eventuelt flytte til egen terminal og heller frakte den ferdige flisen direkte til anlegget etterpå.*
- *Har ennå ikke tatt ut overskudd, så vidt gått i null. Føler det er litt dårlig butikk ennå. Pris er en klar flaskehals, vanskelig å få lønnsomhet.*

Eierne av gårdsvarmeanleggene fokuserer på prosessen rundt bioenergi, automatikk og tørr brensel. Arne Olav Dybdahl nevnte i tillegg den økonomiske siden som en viktig flaskehals. Grunnen til dette kan være at Årnseth bioenergi AS selger til kunder og er et aksjeselskap som fokuserer mer på økonomien enn de som produserer kun til eget bruk. Selskapet har investert relativt mye og har kunder og aksjonærer som må tilfredsstilles slik at de er helt avhengige av at drifta gir godt økonomisk resultat. De mindre gårdsvarmeanleggene opplever andre økonomiske fordeler, de sparer penger og miljø i forhold til de energikildene de brukte tidligere.

### 3.2.4 Fremtidige planer

I intervjuet ble det også spurt om fremtidige planer. De fleste var fornøyde slik de hadde det, mens Årnseth bioenergi AS hadde planer om utvidelse og Hans Oust skal gå over til flisfyring da det er mindre arbeidskrevende enn halmfyring. I intervjuene kom det frem følgende planer:

- Kanskje å utvide kapasiteten til to halmballer innen noen år, dette for å slippe å legge i så ofte samtidig som at behovet for energi øker. (2)
- Eventuelt å selge til naboene, men kan bli for kostbart da det er litt avstand til dem. (2)
- Muligheter for at det blir bygd flisfyring i tillegg, renere og mer automatikk. (1)
- Eventuelt å ta i mot andre døde dyr fra nærområdet, krav til god orden og rutiner. (1)
- Fase ut halm og gå over til kun flis i stedet. Kun ha litt halm og papp i reserve. (1)
- Planer om å bygge stolpehus for å lagre halmballene under tak. (1)
- Begynne å presse halmballer selv. (1)
- *Lagt rør i nytt boligfelt i nærheten etter ønske fra kommunen. Ikke bygd hus ennå, men enkelt å koble seg på når den tid kommer.*

- *Muligens utvider de etter hvert til bygningene i sentrum, men dette kommer an på hver enkelt huseier.*
- *Legge rør til bolighuset til Arne Olav Dybdahl på gården innen 2010.*

De fleste er fornøyde med sine gårdsvarmeanlegg, men noen har planer om å utvide fyrkjelen, bytte til flis eller bygge stolpehus til lagring av halm. Støre vil forsøke å få ned kostnadene til halmpressing ved å presse halmballene selv. Årnseth bioenergi AS prøver også å utvide sin kundeportefølje da de har kapasitet til å øke sine leveranser.

De fleste synes det har vært greit å starte opp med gårdsvarmeanlegg, og har vært godt fornøyde både med tanke på sparte kroner og mer komfort for både mennesker og dyr. Samtidig mener de at det er avgjørende for lønnsomheten at en har stort energibehov som en for eksempel har ved produksjon av fjørfe og/eller gris i kombinasjon med varme til korn tørke og våningshus.

### 3.2.5 Hva må til for at flere skal bygge gårdsvarmeanlegg?

Da disse brukerne har fått noen år med erfaring med bioenergi og den prosessen det fører med seg, har de meninger om hva som må til for at flere slike anlegg skal etableres:

- En må ha bruk for energien, altså bør det være store bruk for at det skal lønne seg. Helst ha kyllingfjøs, grisefjøs og andre energikrevende produksjoner. Helst i kombinasjon med både hoved- og kårbolig. (3)
- Ha tilgang på brensel. (3)
- En bør ha kontinuerlig drift i produksjonen. (1)
- Høyere pris på strøm og brensel. (2)
- For at en skal kunne levere til naboer, må husene ligge tett. (1)
- Demonstrasjonseffekt, det å se at naboene lykkes er viktig. (1)
- Må finnes leverandører som klarer å levere. (2)
- Dersom en har flisanlegg, bør en ha egen, stor fliser, sparer mye på det. (0)
- Kunnskap. Som for eksempel at flis er ferskvare, bør kun ligge på lager i maks 2–3 måneder da det er fare for sopp- og varmeutvikling. Da trenger en ikke et stort lager, og det vil koste mindre. (2)
- Tenke mer langsiktig, en stor førstegangsinvestering skremmer. (2)
- Bedre støtteordninger. (2)
- *En må ha noen å selge til, og helst kort avstand.*
- *Må ha interesse og praktisk sans.*
- *Ønsker om støtte per kWh produsert.*
- *Må ha bedre støtteordninger slik at en ikke trenger å arbeide døgnet rundt selv for å få ned kostnadene. Mener det er få som er villige til å gjøre det.*

Det som ble nevnt oftest, var at det var en forutsetning at en hadde stort energibehov for at investering i gårdsvarmeanlegg kunne bli lønnsomt. Videre kom det fram at støtteordningene er en begrensende faktor. Videre er det avgjørende at en har god tilgang på brensel. Hvis det er knapphet på brensel, kan det bli dårlig lønnsomhet i anleggene. Alternativ energipris, for eksempel prisen på elektrisk kraft, har stor betydning for hvor aktuelt det er å bygge gårdsvarmeanlegg. Videre er det viktig med kunnskap, interesse og at en ser på dette som en langsiktig investering.

### 3.2.6 Annet

Som en oppsummering og for å få med andre viktige holdninger og meninger, er her oppsummert noen punkter som kom frem i intervjuene:

- De fleste er stolte over å ha slike anlegg, synes det bare er positivt.
- Artig å prøve noe nytt som få har gjort tidligere. (1)
- Kjekt å få besøk og reklamere for anlegget. (2)
- Bruker mer energi nå enn tidligere, slipper å tenke over strøm- og oljepriser. Ekstra komfort, dette ser de også igjen i produksjonsresultatet. (3)
- Har flere muligheter med halmanlegg, kan bruke flere energikilder. (1)
- En må tenke over om en vil drive et slikt anlegg, medfører en del arbeid. (2)
- Bør vurdere flis om en ikke vil legge inn brensel hele tiden. (1)
- *Synes det er artig å diskutere med andre interesserte, samt løse problemer sammen med andre.*
- *En har et ansvar med et slikt anlegg, må levere konstant og være påpasselig.*
- *Ikke lettjente penger, men hadde ikke startet med dette hvis en ikke hadde tro på at dette lønte seg på sikt.*

### 3.3 Oppsummering

De fire gårdsvarmeanleggene som produserer for eget bruk, er stort sett fornøyde med både det tekniske anlegget og det økonomiske resultatet. Til tross for betydelige kostnader og et visst arbeidsbehov, mener de som ble intervjuet at de har lavere kostnader per kWh enn ved bruk av strøm, gass, olje og lignende. Videre oppnår en ekstra komfort og økt produksjonsresultat. De som ble intervjuet mente at det knyttet seg liten risiko til investering og drift av gårdsvarmeanlegg. Blant de viktigste flaskehalsene kan nevnes høyt arbeidsforbruk ved halmfyring, å få brenselet tørt nok, for lite automatikk med halmfyring, mye glør, aske og sot og vanskeligheter med å bygge om eksisterende hus. Arne Olav Dybdahl i Årnseth bioenergi AS opplever økonomien som en flaskehals. De intervjuede produsentene mener at bedre rammevilkår er viktig for at flere skal bygge gårdsvarmeanlegg. Videre er det viktig å tenke langsiktig siden førstegangsinvesteringa er relativt stor. Demonstrasjonseffekten har også betydning, da flere tør å satse når en har sett at andre i området lykkes med varmeproduksjon.



## 4 Analyse av økonomisk resultat

Det ble samlet inn opplysninger om arbeidstimer, forbruk av brensel, forbruk i kWh (etter registreringer eller etter anslag), rentestøtte, rentekostnader, avskrivninger, kostnader til brensel, andre driftskostnader, alternativ energikostnad og eventuelle salgsinntekter. Med unntak av Årnseth bioenergi AS foreligger det ikke egne regnskap for varmeproduksjonen, og det ble derfor gitt anslag per år på disse størrelsene for et «gjennomsnittlig» regnskapsår. I tillegg ble investeringskostnad og eventuell investeringsstøtte registrert. Til slutt er det gjort en sammenligning av de ulike foretakene. For enkelhets skyld er de fire anleggene som produserer for eget bruk, kalt «gårdsvarmeanleggene», mens Årnseth bioenergi AS er vist for seg.

### 4.1 Investeringer og investeringsstøtte

Investeringskostnadene i hvert enkelt foretak er vist i tabell 4.1 sammen med verdi av eget arbeid på nyanlegg sammen med eventuell investeringstilskudd og rentestøtte.

Tabell 4.1 Investeringer og investeringsstøtte, kr

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust	Bjørnar Støre	Årnseth bioenergi
Investeringskostnad	700 000	600 000	550 000 (halm) og 920 000 (flis)	700 000	5 000 000
Eget arbeid	100 000	150 000	60 000 (halm)	20 000	200 000
Investeringstilskudd	0	105 000	0 (halm), 220 000 (flis)	133 000	1 200 000
Rentestøtte	0	15 000	0	0	0
Investeringskostnad per kW installert effekt	1 600	3 261	2 652 og 4 000	3 130	5 200
Investeringsår	2004	2003	2003 (halm) og 2008 (flis)	2005	2007

#### 4.1.1 Gårdsvarmeanleggene

I tabell 4.1 ser vi at de fire gårdsvarmeanleggene har hatt en investeringskostnad på mellom 550 000 kr og 920 000 kr. Denne kostnaden inkluderer fyringskjel, bygning og rør. Investeringsåret har betydning for investeringskostnaden da slike anlegg etter hvert har blitt dyrere blant annet på grunn av økte priser på stål og andre byggematerialer. Tallene for investeringskostnader er i løpende priser (ikke inflasjonsjustert). Verdien av eget arbeid i forbindelse med etableringene varierer også mye, fra 0 til 150 000 kr. Ivar Oust og Hans Oust (gjelder halmfyringsanlegget) fikk ikke investeringstilskudd da de investerte før støtteordningene var etablert. De som fikk investeringstilskudd, fikk omtrent 20 prosent av investert beløp. Det er bare Skei som mottar rentestøtte. Rentestøtten er satt til et fast beløp per år, omtrent 15 000 kr per år i 10 år.

### 4.1.2 Årnseth bioenergi AS

Årnseth bioenergi AS har hatt en investering på over 5 mill. kroner. Da de selger varme til bygninger i nærområdet, har de måttet investere betydelige beløp i rør (distribusjonsnett) frem til bygningene. De har også en fyringskjel som er langt større og dyrere enn de andre anleggene. Investeringstilskuddet var omtrent 27 prosent av det totale investeringsbeløpet, omtrent 1 200 000 kr. De har så langt ikke fått rentestøtte, men de forventer å få drøyt 50 000 kr i 2010.

## 4.2 Kostnader

I tabell 4.2 og 4.3 er det oppsummert alle kostnader som er forbundet med gårdsvarmeanlegget, slik som kapitalkostnader, brenselkostnader, forsikring og andre driftskostnader. Vi har beregnet avskrivninger og rentekrav ut fra opplysninger fra foretakene. Selv om dette er investeringer som vanskelig kan realiseres, og som dermed kan betraktes som «sunc cost», bør slike investeringer vurderes opp mot andre investeringer eller alternativ kapitalplassering. Rentekravet er satt til 5 prosent av gjennomsnittet av kalkulerte inn- og utgående balanseverdier i 2008. Dette rentekravet er satt ut fra rentenivået i kapitalmarkedet. For Hans Oust sin investering i flisfyring i 2008 er rentekravet beregnet som 5 prosent av investeringskostnaden fratrukket investeringsstøtte. Årnseth bioenergi AS har opplyst at de i 2008 hadde en rentekostnad på kr 400 275 (på grunn av bygge-lånsrenter), mens beregnet rentekrav ligger på under halvparten av dette. Ut fra oppgitt energiforbruk/-produksjon (kWh) har vi beregnet kostnad for brensel, avskrivninger, rentekrav, forsikring, andre driftskostnader, arbeidskostnader og totale kostnader, alt per kWh. Ved beregning av gjennomsnittresultat for de fire gårdsvarmeanleggene, er det for Hans Oust sitt vedkommende regnet gjennomsnitt av hans to anlegg.

Tabell 4.2 Kostnader, energiforbruk og arbeidsinnsats, gjennomsnittlig per år

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust	Bjørnar Støre	Årnseth bioenergi
Forbruk brensel	300 halmballer, 70 pappballer og 10 favner ved	365 halmballer, 30 pappballer + div. smått	400 halmballer, senere 100 kbm flis	550 halmballer + noe ved og papp	1 500 fastkbm og 500 liter olje
Pris/verdi på brensel	50 kr/ halmball, 1 300 kr/favn ved og tot. 2 000 kr papp	65 kr/ halmball, pluss litt for papp osv.	70 kr/ halmball, ca. 300 kr/kbm flis	100 kr/ halmball (leid hjelp til dette)	300 kr/kbm + flising og olje om sommeren
Kostnad brensel kr	30 000	26 000	28 000 (halm), 30 000 (flis)	55 000	553 000
Avskrivinger, kr	80 000	53 000	30 500 / 35 000	83 857	266 667
Rentekrav, kr (- ev. rentestøtte)	26 000	5 325	23 638 / 35 875	18 868	193 333
Forsikring, kr	0	-3 000	0	2 000	12 000
Andre driftskostn. kr	0	500	1500	2 000	25 000
Arbeidsinnsats, timer	190	300	300 (halm) 70 (flis)	60	450
Energiforbruk/-prod. kWh	200 000	200 000	200 000	240 000	2 000 000

Tabell 4.3 Kostnader, kroner per kWh

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust (halm/flis)	Bjørnar Støre	Årnseth bioenergi	Gj.snitt (unntatt Årnseth)
Brensel	0,15	0,13	0,14/0,15	0,23	0,28	0,16
Avskrivinger	0,40	0,27	0,15/0,18	0,35	0,13	0,29
Rentekrav	0,13	0,03	0,12/0,18	0,08	0,20	0,10
Andre driftskostnader	0,00	0,00	0,01/0,01	0,01	0,01	0,00
Totale kostnader	0,68	0,41	0,42/0,51	0,67	0,53	0,56
Kostnader eget arbeid (med kr 200/time)	0,19	0,30	0,30/0,07	0,05	0,05	0,18
Tot.kostnad med arb.	0,87	0,71	0,72/0,58	0,72	0,57	0,74
Alt.kostnad, kr/kWh	0,65	0,73	0,80	0,63	---	0,70

## 4.2.1 Gårdsvarmeanleggene

Gårdsvarmeanleggene ender opp med en gjennomsnittlig brenselskostnad på 16 øre (fra 13 til 23 øre) per kWh. Dette er i utgangspunktet en lav brenselskostnad per kWh i forhold til strøm, gass, fyringsolje og lignende. Bruk av bioenergi medfører imidlertid kapitalkostnader som gjør at kostnadene per kWh fort blir høyere enn ved bruk av andre energikilder. Vi har sammenlignet varmekostnaden før og etter etablering av gårdsvarmeanlegg. Flere som ble intervjuet påpekte at en kan bruke mer energi når en har gårdsvarmeanlegg. Dette kan tyde på at når en først har investert i gårdsvarmeanlegg, anses marginalkostnaden ved å bruke mer energi til varme i driftsbygninger og våningshus, som svært lav. I den grad energiforbruket har økt etter etablering av gårdsvarmeanlegg, er dette et forhold som det må tas hensyn til ved sammenligning av kostnader før og etter etablering.

Et interessant funn er at kostnadene til forsikringene viser ulik utvikling som følge av etablering av gårdsvarmeanlegg. I enkelte tilfelle går kostnadene til forsikring ned, mens på andre går de opp. Ivar Oust og Hans Oust fikk ingen endringer i forhold til tidligere. Ivar Oust fikk lavere forsikringskostnader på kyllingfjøsset på grunn av mindre brannrisiko, men i tillegg måtte han forsikre anlegget, slik at det gikk opp i opp. For Hans Oust medførte anlegget verken reduserte eller økte kostnader til forsikring. Skei fikk redusert forsikringskostnaden med 3 000 kr, mens anlegget ikke medførte noen ekstra kostnad til forsikring. Støre fikk ikke reduserte kostnader til forsikring, men forsikringa på anlegget koster 2 000 kr per år. Forholdene rundt forsikring er ikke undersøkt nærmere, men det kan tyde på at forsikringsselskapene har svært ulike vurderinger av om gårdsvarmeanlegg medfører mer eller mindre risiko.

Den totale kostnaden per kWh varierte mellom 46 og 68 øre per kWh og var i gjennomsnitt 56 øre per kWh. Arbeidskostnader er da holdt utenom. Valg av avskrivningstid, avskrivingsprinsipp og kalkulasjonsrente har stor betydning for beregnet energikostnad. I denne undersøkelsen er det særlig ulik avskrivningstid og -prinsipper som kan forklare variasjonene i varmekostnader mellom foretakene.

Hvis en legger inn kr 200 per time som vederlag til eget arbeid, vil en med det oppgitte arbeidsforbruket få en gjennomsnittlig arbeidskostnad på 18 øre (varierte fra 5 til 30 øre) per kWh. Gjennomsnittlig totalkostnad per kWh blir da 74 øre, med en variasjon fra 65 til 87 øre per kWh.

## 4.2.2 Årnseth bioenergi AS

Årnseth bioenergi AS hadde i 2008 store rentekostnader på grunn av byggelån, samtidig som de hadde relativt høye kostnader til brensel og høye avskrivninger. De hadde rentekostnader på kr 400 275, mens beregnet rentekrav (5 % av gjennomsnittet av inn- og utgående balanse) er på under halvparten av dette. Kostnaden på brensel ble 28 øre per kWh, og totale kostnader på 53 øre per kWh. Med vederlag til arbeid med kr 200 per time, ble kostnaden per kWh på 57 øre. Da selskapet i 2008 solgte for omtrentlig 60 øre per kWh (salgsprisen følger spotpris), ser vi at det ble svært liten fortjenestemargin i selskapet. Forsikringskostnadene er på kr 12 000 kr, andre driftskostnader er leie av fjøs på kr 20 000 og vedlikeholdskostnader er på kr 5 000 kr.

## 4.3 Resultat

I tabell 4.4 er det beregnet et resultat etter dekning av brenselskostnadene og etter dekning av de totale kostnadene fra tabell 4.2 (utenom eget arbeid). Med begrepet «resultat» menes her sparte kostnader i forhold til varmekostnadene de hadde før etablering i gårdsvarmeanlegg (alternativ energikostnad). Det må presiseres at denne alternativkostnaden er



anslag fra foretakene og at det kan være noe usikkerhet rundt disse anslagene da det ikke er vanlig å måle hvor mye elektrisk kraft som brukes til henholdsvis oppvarming, lys, maskiner etc. For Årnseth bioenergi AS er det i tabellen satt inn salgsinntekter.

Tabell 4.4 Resultat

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust (halm/flis)	Bjørnar Støre	Årnseth bioenergi
Alternativ energikostnad, kr	130 000	146 000	160 000	150 000	1 200 000 (inntekt)
Alt.kostnad, kr/kWh	0,65	0,73	0,80	0,63	
Resultat etter brenselkostnad kr	100 000	120 000	132 000/ 130 000	130 000	647 000
Resultat etter brenselkostnader, kr/kWh	0,50	0,60	0,66/0,65	0,40	0,32
Resultat etter totale kostnader kr	-6 000	69 500	76 363 / 57 625	-11 725	150 000
Resultat etter totale kostnader, kr/kWh	-0,03	0,40	0,38/ 0,29	-0,05	0,08
Resultat etter tot. kostnader + arb. kr	-44 000	19175	16363/44500	-23725	60 000
Resultat etter tot. kostn. + arb. , kr/kWh	-0,22	0,10	0,08/0,22	-0,10	0,03

### 4.3.1 Gårdsvarmeanleggene

Gårdsvarmeanleggene har relativt lik alternativ energikostnad, noe som har sammenheng med at de hadde omtrent likt forbruk i kWh. For Skei er det i alternativkostnaden inkludert en spart kostnad på kr 6 000 etter at han begynte å brenne døde kyllinger i stedet for å sende dem til Nortura. Resultat etter brenselkostnaden ligger mellom 100 000 kr og 132 000 kr, altså 40–66 øre/kWh. Det er type brensel, mengde og pris på halm pressing i tillegg til alternativkostnaden som har betydning for hvor mye de har spart i forhold til tidligere. Når en i tillegg tar hensyn til avskrivinger, forsikring, rentekostnader og andre driftskostnader blir resultatet betydelig mindre. Resultatet eksklusive arbeidskostnader (kostnader etter etablering minus kostnader etter etablering) var i gjennomsnitt 16 øre per kWh (varierer fra minus 3 øre til pluss 40 øre). Avskrivningstid og avskrivingsprinsipp har stor betydning for kostnadene, men også kostnader til halm pressing og halmberging er til dels vesentlige. Støre har leid hjelp til halm pressing og da kostnaden ligger på 100 kr per ball får han en mye høyere kostnad da han også bruker opp mot 200 flere baller enn de andre anleggene. Han har oppgitt at han bruker 40 000 kWh mer enn de andre foretakene. Støre har planer om å begynne å presse halmen selv, og han forventer da å halvere denne kostnaden. Ivar Oust hadde de laveste varmekostnadene før etablering av gårdsvarmeanlegget. Dessuten bruker han også mye ved, og med en kostnad på 1 300 kr per favn, blir dette en nesten like stor kostnad som halmkostnadene. Siden Ivar Oust bruker 10 favner ved, bruker han også mindre halm, dette forklarer avviket i forhold til halmforbruket i de andre foretakene. Ivar Oust og Bjørnar Støre bruker kort avskrivningstid, henholdsvis 10 og 7 år, noe som virker mye inn på resultatet. Skei og Hans Oust kommer ut med best resultat, noe som

kan forklares med lang avskrivningstid (lik forventet levetid). Videre fører tilskudd til avskrivningene blir lavere og rentestøtte fører til at rentekravet blir lavere.

Hans Oust har resultater fra både flis- og halmfyring. Halmfyring innebærer betydelig lavere kapitalkostnader samtidig som brenselet koster mindre. På den andre sida er flisfyring mindre arbeidskrevende enn halmfyring.

Etter å ha tatt med arbeidsvederlag (kr 200 per time), ble gjennomsnittlig resultat på minus 2 øre (varierte fra minus 22 øre til pluss 15 øre) per kWh. Dette betyr at med 5 prosent rentekrav og 200 kr per time, dekkes bortimot alle innsatsfaktorer, gruppa sett under ett. Relativt kort avskrivningstid er den viktigste årsaken til at to foretak kommer ut med negativt resultat.

### 4.3.2 Årnseth bioenergi AS

Årnseth bioenergi AS fikk i 2008 negativt resultat og ifølge Arne Olav Dybdahl er de ikke helt fornøyde med økonomien i selskapet. De har imidlertid håp om bedre resultat etter hvert. Siden de har inngått avtale med kommunen at oppgjørsprisen skal følge spotpris er de avhengige av høye strømpriser for å dekke kostnadene. Det er opplyst at selskapet hadde ekstraordinært høye rentekostnader i 2008. Hvis en ser bort fra de registrerte rentekostnadene og bruker et beregnet rentekrav på 5 prosent, kommer selskapet ut med et resultat på kr 150 000. Med dekning av arbeidsforbruk med kr 200 per time, blir resultatet kr 60 000. Selskapet har hatt høye investeringskostnader særlig knyttet til kostnader til rør mellom fjernvarmeanlegget og kjøperne av varme.

## 4.4 Oppsummering

I tabell 4.5 er det vist kostnader per kWh som gjennomsnitt for fire gårdsvarmeanlegg basert på halm og flis. Ett foretak hadde både halm- og flisfyring, men dette er regnet som ett anlegg.

Tabell 4.5 Kostnader per kWh, gjennomsnitt for fire gårdsvarmeanlegg

		kostnader per kWh, kr
Brenselkostnader		0,16
Kapitalkostnader	avskrivninger	0,29
	rentekrav	0,10
Sum kostnad før arbeidskostnad		0,56
Arbeid (med kr 200 per time)		0,18
Sum kostnad med arbeidskostnad		0,74

Det er kapitalkostnadene som utgjør største delen av kostnadene ved anleggene, og det er med dagens kraftpriser ei utfordring å få lønnsomhet i gårdsvarmeanlegg. Investeringsstøtte som tilskudd og rentestøtte styrker lønnsomheten.

Gjennomsnittspris på elektrisk kraft til husholdninger var i følge Statistisk sentralbyrå på 71,4 øre per kWh i 2008 (SSB foreløpige anslag, 2010). Denne prisen er inkludert nettleie og forbruksavgift og eksklusiv merverdiavgift. For bruk av energi til oppvarming av våningshus vil prisen på elektrisk kraft inkludert merverdiavgift være riktig sammenligningsgrunnlag. Prisene på fyringsolje til industri og bergverk lå i 2008 betydelig høyere enn prisen på elektrisk kraft, mens gassprisen var omtrent lik strømprisen.

Ut fra hva foretakene har opplyst om kostnader og kraftforbruk til oppvarming, var gjennomsnittlig kraftpris på kr 0,70 per kWh før etablering av gårdsvarmeanlegg.

Resultatene viser at gårdsvarmeanlegg kan gi lavere energikostnader enn ved bruk av elektrisk kraft og annen energi som fyringsolje og gass. Lønnsomheten påvirkes av mange faktorer. Billig brensel, effektiv fyring, stort varmebehov og lave driftskostnader drar opp lønnsomheten. Investeringsstøtte, i form av tilskudd eller rentestøtte, bedrer naturlig nok lønnsomheten og er med dagens rammebetingelser nødvendig for å få noe særlig lønnsomhet i gårdsvarmeanlegg. Hvis produksjon og bruk av bioenergi skal få større omfang, må prisen på bioenergi bli mer prisgunstig i forhold til elektrisk kraft, fyringsolje og gass.

En vesentlig fordel med gårdsvarmeanlegg at en minsker risikoen for svingninger i energiprisene, både på grunn av at en kan velge mellom flere energikilder, men også på grunn av at prisen på biobrensel neppe vil komme til å svinge like mye som prisen på andre energikilder. De undersøkte anleggene ligger alle i Midt-Norge som er definert som eget prisområde og der kraftsituasjonen til tider er stram og med tidvis svært høye kraftpriser (Statnett 2010).

Anlegget som produserer for salg (Årnseth bioenergi AS) kom ut med en total-kostnad på 57 øre per kWh, altså noe lavere enn gjennomsnittet blant anleggene som produserer for eget bruk. Det er særlig lavere kostnader til avskrivninger og arbeid per produsert enhet som er årsak til denne forskjellen. Til tross for store investeringer i distribusjonsnett, klarer altså dette foretaket å produsere billigere enn anleggene som produserer for eget bruk.



## 5 Konklusjon

---

Denne avsluttende delen inneholder en diskusjon rundt resultatene og det gis en konklusjon på problemstillingene i prosjektet. Videre gir vi noen forslag til videre arbeid og forskning som er aktuelt på dette området.

### 5.1 Konklusjon

Kartlegging av økonomien hos fire gårdsvarmeanleggene, som produserer varme til eget bruk, viste at det i gjennomsnitt kostet 56 øre å produsere én kWh. Med tillegg for godtgjøring til arbeid, ble kostnaden 74 øre per kWh, noe som ligger på samme nivå som gjennomsnittlig kraftpris i Norge i 2008. Av kostnadene utgjorde brensel 16 øre, avskrivninger 29 øre, rentekrav 10 øre og arbeid 18 øre, alt per kWh.

Foretakenes kostnader til oppvarming før og etter etablering av gårdsvarmeanlegg ble sammenliknet på grunnlag av opplysninger fra foretakene. Førkostnaden var gjennomsnittlig 70 øre (fra 63 til 80 øre) per kWh, altså 4 øre mindre enn gjennomsnittlig kostnad etter etablering.

Undersøkelsen viser at det kan være lønnsomt å investere i gårdsvarmeanlegg forutsatt at en klarer å holde kostnadene nede og at prisen på alternativ energi holder seg minst på dagens nivå. Da etablering av slike anlegg medfører betydelige kapitalkostnader, må en ha relativt stort varmebehov, for eksempel knyttet til fjørfeproduksjon, svinehold, korntørke og lignende, for å få lønnsomhet i et gårdsvarmeanlegg.

Anlegget som produserer varme for salg (Årnseth bioenergi AS) kom ut med en total kostnad på 57 øre per kWh. Det er særlig lavere avskrivninger og arbeidskostnader per produsert enhet som er årsak til at dette anlegget produserer billigere enn anleggene som produserer for eget bruk.

De som ble intervjuet, viste til at etablering av gårdsvarmeanleggene naturlig nok var økonomisk motivert, men det kom også fram at utnyttelse av egne ressurser og effektiv avfallshåndtering var viktig. De intervjuede mente at et stort energibehov til varme var en forutsetning for å lykkes. Det er oppfattet liten risiko med slike anlegg, men noen flaskehals for god lønnsomhet ble nevnt, som tørr nok halm, tilstrekkelig tilgang på brensel og driftsikker automatikk. Konklusjonen blant de intervjuede er at en må tenke langsiktig samt ha interesse og kunnskap om bioenergi for å drive slike anlegg.

En vesentlig fordel med gårdsvarmeanlegg at en minsker risikoen for svingninger i energiprisene, både på grunn av at en kan velge mellom flere energikilder og at prisen på biobrensel neppe vil komme til å svinge like mye som prisen på andre energikilder.

Et interessant funn var at det var stor variasjon i hvordan forsikringskostnadene utviklet seg etter bygging av gårdsvarmeanlegg. Dette kan tyde på at forsikrings-selskapene har svært ulike vurderinger av risikoen ved slike anlegg.

## 5.2 Forslag til videre arbeid

Flere av de som ble intervjuet nevnte at økt temperatur ga bedre komfort for fjørfe slik at en oppnår bedre produksjonsresultat. Sammenhengen mellom temperatur i husdyrrom og produksjonsresultatet hos fjørfe og andre husdyr kan være grunnlag for videre studier.

Til tross for at de undersøkte anleggene er relativt like, er det visse variasjoner i resultat, også når en tar i betraktning ulikheter i investeringstidspunkt, avskrivningstid og avskrivingsprinsipp. Variasjonene kan tyde på at det kan være rom for mer kostnads-effektiv drift av gårdsvarmeanlegg. Tekniske løsninger, type brensel, energiutbytte, varmetap osv. er områder som det kan være aktuelt å arbeide videre med.

Videre er det aktuelt å undersøke flere varmesalg-sanlegg med hensyn til økonomisk resultat, effektivitet og markedsmessige forhold knyttet til varmeleveranser til private og offentlige kunder. Dette er en ny næring med utfordringer innen flere ledd i verdikjeden. Det knytter seg utfordringer til forhold som avtaleinngåelser, risiko- og gevinstdeling mellom kjøper og selger, m.m. Utvalget som deltok i denne undersøkelsen var lite, og ved eventuelle senere undersøkelser bør flere case undersøkes.

# Referanser

---

## Notater og meldinger:

Innovasjon Norge og Nobio juni 2006. *Gårdsvarmeanlegg, en byggeveileder*. Oppland/Oslo.

Stortingsmelding nr. 39 (2008-2009). *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen*. Landbruks – og matdepartement, Regjeringen Stoltenberg II.

## Internett:

Innovasjon Norge, 16.12.2009.

<http://www.innovasjonnorge.no/Satsinger/Landbruk/Bioenergiprogrammet/Bio-varmeanlegg/Gårdsvarmeanlegg/>

Enova, 14.12.2009. <http://www.fornybar.no/sitepageview.aspx?sitePageID=1020>

Enova, 16.12.2009. <http://naring.enova.no/sitepageview.aspx?articleID=332>

Rognli, O.A., (2009). *Landbruket som energileverandør – energikilder, agronomiske og økonomiske aspekter*,

[http://www.njf.nu/filebank/files/20070507\\$090728\\$fil\\$Hj6fTUdbD3i6GMwFQGkN.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20070507$090728$fil$Hj6fTUdbD3i6GMwFQGkN.pdf), Universitetet for miljø – og biovitenskap. NJF 16.12.2009.

Innovasjon Norge, Bioenergidagen, Loen 17.08.2009,

[http://www.fylkesmannen.no/Bioenergiprogrammet\\_2009\\_-\\_Innovasjon\\_Norge\\_Xz9SR.pdf.file](http://www.fylkesmannen.no/Bioenergiprogrammet_2009_-_Innovasjon_Norge_Xz9SR.pdf.file)

Statnett, 15.02.2010

<http://www.statnett.no/no/Kraftsystemet/Produksjon-og-forbruk/Kraftsituasjonen/>

Statistisk sentralbyrå, 12.02.2009. Kraftprisstatistikken. <http://www.ssb.no/elkraftpris>

Statistisk sentralbyrå, 12.02.2009. Industriens energibruk.

<http://www.ssb.no/emner/10/07/indenergi/>





# Vedlegg 1: Spørsmålsskjema

---

## Grunnopplysninger:

1. Hva var motivasjonen for å starte opp med gardsvarme/anlegget?
2. I hvilket år ble anlegget bygd?
3. Når var første, hele driftsår?
4. Teknisk beskrivelse av anlegget: er det frittstående (container/eget bygg) eller i driftsbygning/bolig?
5. Hvilke energikilder blir brukt?
6. Brukes det egen energikilde fra egen skog/jord eller kjøpt eksternt?
7. Er det gjort noen oppgraderinger eller store reparasjoner siden investeringen?
8. Hvor og til hva brukes varmen?
9. I kyllingfjøs: er det gulvvarme eller radiatorer?
10. Hva er energiproduksjonen i gjennomsnitt per år? (kWh)
11. Blir det solgt varme fra anlegget?

## Om drift og økonomiske tall:

12. Hva er det totale investeringsbeløpet for anlegget?
13. Hvor mye av investeringen er innkjøpt materiale og arbeid, og hvor mye er eget arbeid og eget materiale?
14. Hvor stor er den totale arbeidsinnsatsen per år?
15. Hvor mye investeringstilskudd har du fått? (varierer fra år til år, spør om siste året/gjennomsnitt. Kun ved lån i Innovasjon Norge?)
16. Får du rentestøtte, i så fall hvor mye per år?
17. Hva er antatt varighet på anlegget og hva er beregnet avskrivningstid?
18. Er det samme forhold på gården nå som før du investerte i anlegget? Eller bygd fjøs samtidig som anlegget?
19. Hvilken betydning har gardsvarmeanlegget hatt på forsikringen din?
20. Hvor mye materiale brukes til fyring i gjennomsnitt per år?
21. Hva er utgiften på energikilden i løpet av ett år?
22. Eventuelt hvilken markedsverdi har energikilden som blir brukt? (dersom eget materiale)

23. Hva er gjennomsnittlige årlige kostnader; forsikringer, innkjøp, vedlikehold, reparasjoner og andre driftskostnader for anlegget per år?
24. Hva er kostnaden per kWh?
25. Alternativ kostnad: Hva ville det kostet om du kun hadde brukt strøm/gass?
26. Har du noen formening om hva du totalt sparer i gjennomsnitt i løpet av ett år?
27. Eventuelt hva er gjennomsnittlig inntekt og kostnad for anlegget per år dersom salg?
28. Hva er prisen per kWh ved salg?

**Avsluttende spørsmål og andre sluttkommentarer:**

29. Hvordan oppfatter du risikoen med et slikt anlegg i forhold til elektrisitet/gass?
30. Hva har du opplevd som vanskelig, flaskehals? Hvordan kan/har dette bli /blitt løst?
31. Har dette forandret noen holdninger og meninger hos deg? Hva har det gjort med deg? Stolt? Selvstendighetsfølelse?
32. Hva er dine fremtidige planer og forventninger?
33. Hva mener du må til for at flere skal bygge gardsvarmeanlegg og utnytte bioenergien i Norge?
34. Har du eller noen formening/viktige opplysninger om gardsvarmeanlegg?
35. **Anonymitet eller stå frem med navn?**

## Vedlegg 2: Beregninger

### Beregninger for fire gårdsvarmeanlegg:

	Ivar Oust	Torbjørn Skei	Hans Oust		Bjørnar Støre
			Halm	Flis	
<b>INVESTERING</b>					
Investering	700 000	600 000	550 000	920 000	700 000
Eget arbeid på nyanlegg	100 000	150 000	60 000		20 000
<b>Total investering</b>	<b>800 000</b>	<b>750 000</b>	<b>610 000</b>	<b>920 000</b>	<b>720 000</b>
<b>Effekt, kW</b>					
Effekt, kW	500	230	230	230	230
<b>Inv. per kW installert effekt</b>	<b>1 600</b>	<b>3 261</b>	<b>2 652</b>	<b>4 000</b>	<b>3 130</b>
<b>Investeringstillegg</b>					
Investeringsstøtte	0	105 000	0	220 000	133 000
Investering til avskrivning	800 000	645 000	610 000	700 000	587 000
Rentestøtte per år	0	15 000	0	0	0
<b>Avskrivning</b>					
Avskrivningstid, år	10	saldoavskr, 20 %	20	20	7
Investeringsår	2004	2003	2003	2008	2005
Alder (i 2008)	4	5	5	0	3
Alternativ varmekostnad	130 000	146 000	160 000	160 000	150 000
<b>KOSTNADER</b>					
Kostnad per halmball/kbm. (flis)	50	65	70	300	100
Forbruk halmballer/kbm. (flis)	300	365	400	100	550
Flising					
Annet; papp, ved, olje osv.	15 000	2 275	0	0	0
<b>Kostnad brensel</b>	<b>30 000</b>	<b>26 000</b>	<b>28 000</b>	<b>30 000</b>	<b>55 000</b>
Resultat etter brenselkostnader	100 000	120 000	132 000	130 000	95 000
Resultat etter brenselkostnader kr/kWh	0,50	0,60	0,66	0,65	0,40
Forsikring	0	-3 000	0	0	2 000
Andre driftskostnader	0	500	1 500	1 500	2 000
<b>Andre kostnader</b>	<b>0</b>	<b>-2 500</b>	<b>1 500</b>	<b>1 500</b>	<b>4 000</b>
<b>Resultat etter kostnader</b>					
Grunnlag for beregning av rentekrav	520 000	406 500	472 750	700 000	377 357
Rentekrav 5 % (-ev. rentestøtte)	26 000	5 325	23 638	35 000	18 868
<b>Totale kostnader før avskrivning</b>	<b>56 000</b>	<b>28 825</b>	<b>53 138</b>	<b>66 500</b>	<b>77 868</b>
Avskrivning	80 000	53 000	30 500	35 000	83 857
<b>Totale kostnader inkl. avskrivning</b>	<b>136 000</b>	<b>81 825</b>	<b>83 638</b>	<b>101 500</b>	<b>161 725</b>
<b>Resultat etter totale kostnader</b>					
Resultat etter totale kostnader + arbeid	-6 000	79 175	76 363	58 500	-11 725
Resultat etter totale kostnader + arbeid	-44000	19175	16362,5	44500	-23725
Energiforbruk i kWh (anslag)	200 000	200 000	200 000	200 000	240 000
Før-kostnad per kWh	0,65	0,73	0,80	0,80	0,63
Kostnad per kWh for brensel	0,15	0,13	0,14	0,15	0,23
<b>Kostnad per kWh, totalt</b>	<b>0,68</b>	<b>0,41</b>	<b>0,42</b>	<b>0,51</b>	<b>0,67</b>
<b>Kostnad per kWh, totalt inkl. arbeid</b>	<b>0,87</b>	<b>0,71</b>	<b>0,72</b>	<b>0,58</b>	<b>0,72</b>
Arbeidstimer per år	190	300	300	70	60
<b>Resultat per kWh</b>					
Forsikring per kWh	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,01
Andre driftskostnader per kWh	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Rentekostnader per kWh	0,13	0,03	0,12	0,18	0,08
Avskrivning per kWh	0,40	0,27	0,15	0,18	0,35
Arbeidskostnader per kWh (med 200 kr/t)	0,19	0,30	0,30	0,07	0,05
Resultat per kWh etter alle kostnader (-arbeid)	-0,03	0,40	0,38	0,29	-0,05
Resultat per kWh etter alle kostn. (inkl.arbeid)	-0,22	0,10	0,08	0,22	-0,10

## Beregninger for Årnseth bioenergi AS:

	Årnseth bioenergi AS
<b>INVESTERING</b>	
Investering	5 000 000
Eget arbeid på nyanlegg	200 000
<b>Total investering</b>	<b>5 200 000</b>
Investeringsstøtte	1 200 000
Investering til avskrivning	4 000 000
Rentestøtte per år	0
Avskrivningstid, år	15
Investeringsår	2007
Alder (i 2008)	1
Energiforbruk i kWh (anslag)	2 000 000
Arbeidstimer per år	450
<b>Inntekter</b>	<b>1 200 000</b>
<b>Kostnader</b>	
Kostnad per kbm. brensel	300
Forbruk kbm. brensel	1 500
Flising	100 000
Annet; papp, ved, olje osv.	3 000
Kostnad brensel	553 000
Resultat etter brenselkostnader	647 000
Resultat etter brenselkostnader kr/kWh	0,32
Forsikring	12 000
Andre driftskostnader	25 000
Andre kostnader	37 000
Grunnlag for beregning av rentekrav	3 866 667
Rentekrav 5 % (-ev. rentestøtte)	193 333
<b>Totale kostnader før avskrivning</b>	<b>783 333</b>
Avskrivning	266 667
<b>Totale kostnader inkl. avskrivning</b>	<b>1 050 000</b>
<b>Resultat etter totale kostnader</b>	<b>150 000</b>
Resultat etter totale kostnader + arbeid	60 000
Kostnad per kWh for brensel	0,28
Forsikring per kWh	0,01
Andre driftskostnader per kWh	0,01
Rentekostnader per kWh	0,10
Avskrivning per kWh	0,13
Arbeidskostnader per kWh (med 200 kr/t)	0,05
<b>Kostnad per kWh, totalt inkl. arbeid</b>	<b>0,57</b>

