



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2016 30 stp.  
Institutt for Naturforvaltning

## **Effekter av investering og drift av varmesalgсанlegg – sysselsetting, økonomi og klimagassreduksjon fra fossile kilder**

Effects of Investment and Operation of Heat Sale  
Facilities – employment, economy and greenhouse  
gas reduction from fossil fuels

Henriette Vivestad  
Master i fornybar energi



# Forord

Denne oppgaven markerer avslutningen på et femårig studie innen Fornybar energi ved Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet i Ås.

Det har vært et utrolig spennende år jeg nå er i ferd med å avslutte, og jeg vil takke alle som har gjort det mulig å gjennomføre. Det har vært en ære å få jobbe med denne oppgaven for Øyvind Halvorsen, programansvarlig for Bioenergiprogrammet ved Innovasjon Norge, med mine dyktige veiledere Simen Gjølshjøl, Seniorrådgiver ved Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) og Torjus Bolkesjø, Professor ved Institutt for Naturforvaltning. Tusen takk for muligheten, for gode samtaler og hjelp underveis i prosessen.

Takk til Martin Smedsrud Kristensen, daglig leder i Norsk Bioenergiforening, som har vært en god samtalepartner og støttespiller gjennom hele prosessen.

Takk til fagpersoner ved NIBIO som har gitt meg faglig innspill underveis i oppgaven.

Takk til alle som besvarte undersøkelsen, til alle som tok seg tid til å intervjues og å ta imot besøk, uten dere ville ikke oppgaven hatt noe datagrunnlag å bygge på.

Til slutt vil jeg få takke venner, familie og ikke minst klassekamerater for tålmodighet, hjelp og støtte underveis.

Henriette Vivestad

Ås, 16. mai 2016



## Sammendrag

Regjeringen har satt som mål å øke produksjonen av bioenergi med 14 TWh innen 2020 (St.meld. nr. 34 (2006-2007)). Bioenergiprogrammet, som forvaltes av Innovasjon Norge, ble startet i 2003 og har som formål å øke bruk av bioenergi i landbruk og skogbruk.

Målet med denne oppgaven har vært å evaluere effekter av investering og drift av varmesalgсанlegg som har fått støtte gjennom Bioenergiprogrammet, der sysselsetting, reduksjon av klimagasser fra fossile kilder, økonomi og ringvirkninger er sentralt. Som metode har spørreundersøkelse blitt benyttet for å få inn data fra et stort utvalg, for så å supplere med dybdeintervju for å få inn en større detaljgrad og økt forståelse av dataene.

I perioden 01.01.2003-01.10.2015 har bioenergiprogrammet gitt ut en samlet støtte på ca. 129 mill. kroner, fordelt på 122 varmesalgсанlegg som til sammen har en planlagt produksjon på 0,18 TWh.

I kapittel 3.1 er det kommet fram til en sysselsettingsfaktor 232 årsverk/TWh til drift og vedlikehold og 422 årsverk/TWh i perioden før igangsetting av anleggene. For hver million Innovasjon Norge har gitt ut i støtte har det ført til 0,59 årsverk i tiden før igangsetting av anleggene og 0,33 løpende årsverk til drift og vedlikehold. I kapittel 3.2 sees det på økt aktivitet, der det kommer fram at den største prosentandelen (minimum 92 %) er lokal arbeidskraft og at gjennomsnittlig transportavstand for brenselet er 15,3 km.

I kapittel 3.3 sees det på reduksjon av klimagassutslipp fra fossile kilder der det er beregnet at anleggene har ført til en klimagassreduksjon på omtrent 34 000 tonn CO<sub>2</sub>-eq. Dette tilsvarer at hver støttekrone Innovasjon Norge har gitt ut har ført til en reduksjon på 263 gCO<sub>2</sub>-eq. Verdien av reduksjonen er beregnet til 2,4 mill. kroner ved dagens kvotepris. I kapittel 3.4 kom det fram at anleggene som er mindre eller lik 200 kW har de største kostnadene per kWh produsert. Verdiskapingen er beregnet til 73,8 mill. kroner.

I kapittel 3.5 sees det på andre ringvirkninger enn det som allerede er tatt med. Her kommer det fram at driverne av anleggene bruker en del tid på kunnskapsbygging, deltakelse på kurs og konferanser. Det trekkes fram et tilfelle der transportavstanden for tømmer ble redusert med 23,5 km noe som har ført til en årlig reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 26,78 tonn CO<sub>2</sub>-eq.



## Summary

The Norwegian government has set as a target goal to increase the production of bioenergy with 14 TWh within the year 2020 (St.meld. nr. 34 (2006-2007)). The bioenergy program, managed by Innovation Norway, was founded in 2003 and aims to increase the use of bioenergy in agriculture and forestry.

The main goal of this study was to evaluate the effects of investment and operation of heat sales facilities that have received support through the bioenergy program, where employment, reduction of greenhouse gases from fossil sources, financial performance and repercussions are central. As a method, a survey has been used to collect data from a wide range, then supplementing with in-depth interviews to gain a greater level of detail and greater understanding of the data. Since 2003, the bioenergy program has provided a total contribution of about 129 million NOK divided into 122 heat sales facilities, which together have a planned output of 0.18 TWh.

In section 3.1 it was found an employment factor 232-work year equivalent (WYE)/TWh for the operation and maintenance and 422 WYE/TWh in the period before the commissioning of the facilities. For every million Innovation Norway has given in support it has led to 0.59 WYEs in the period before the commissioning of the facilities and 0.33 ongoing WYEs for operation and maintenance. Section 3.2 refers to increased activity, where it appears that the largest percentage (minimum 92%) are local workers and that the average transport distance for the fuel is 15.3 kilometers.

In section 3.3, it was estimated that the facilities have led to a greenhouse gas reduction from fossil fuels of approximately 34,000 tons of CO<sub>2</sub>-eq. The value of the reduction is estimated to 2.4 million NOK at today's carbon price. In section 3.4, the economic outlook is presented, and it appears that the facilities that are less than or equal to 200 kW has the greatest costs per kWh produced. Value added is estimated to 73.8 million NOK. Section 3.5 shows other effects than those already presented. Here it emerged that the operators of the facilities are spending time building knowledge, participating in courses and conferences. It highlights a case where transport distances for timber decreased by 23.5 kilometers, which has led to an annual reduction in greenhouse gas emissions from fossil fuels by 26.78 tons of CO<sub>2</sub> eq.





# Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	III
Summary .....	V
Figurliste .....	IX
Tabell-liste.....	XI
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Problemstillinger.....	2
1.3 Avgrensinger.....	2
1.4 Tidligere arbeid.....	3
2 Materiale og metode.....	5
2.1 Materiale.....	5
2.2 Valg av metode.....	5
2.2.1 Spørreundersøkelsen .....	6
2.2.2 Intervjuene .....	7
2.3 Bortfallsanalyse .....	7
3 Resultater og diskusjon .....	11
3.1 Sysselsettingseffekten.....	11
3.2 Lokal aktivitet .....	19
3.3 Reduksjon av klimagassutslipp fra fossile energikilder.....	21
3.4 Økonomi.....	25
3.5 Andre ringvirkninger .....	28
3.6 Valg av metode og usikkerhet ved beregningene .....	30
4 Konklusjon.....	31
5 Referanseliste.....	33
Vedlegg A.....	i
Vedlegg B.....	xiii



## Figurliste

Figur 2.1: Totalt antall varmesalg-sanlegg sammenliknet med totalt antall svar fordelt etter i hvilke fylker varmesalg-sanleggene har sin beliggenhet.....	8
Figur 2.2: Antall svar fått inn via spørreundersøkelsen sortert etter anleggsstørrelse. ....	8
Figur 3.1: Antall timer brukt i planleggingsfasen, på nedlegging av rørrnett og på å sette i stand fyrhus.....	11
Figur 3.2: Antall timer brukt i planleggings- og investeringsfasen sammenliknet med effekt.	12
Figur 3.3: Til venstre: sammenheng mellom effekt og antall timer brukt i planleggingsfasen. Til høyre: sammenhengen mellom effekt og antall timer brukt på å legge ned rørrnett. De skraverte områdene viser variasjonen i kostnadene i de forskjellige effektklassene, der det er større variasjon i timer brukt på planlegging enn, timer brukt på å legge ned rørrnett. ....	13
Figur 3.4: Antall timer brukt på direkte drift per uke fordelt på ulike arbeidsoppgaver, basert på 75 respondenter. ....	15
Figur 3.5: Antall timer brukt per år sett opp imot anleggenes effekt, fordelt på ulike arbeidsoppgaver. For anleggene som ikke besvarte undersøkelsen er estimer satt inn. ....	15
Figur 3.6: Antall timer brukt på reparasjoner i løpet av ett år fordelt på yrkesgrupper, basert på svar fra 75 respondenter. ....	16
Figur 3.7: Antall timer per år brukt på reparasjoner sett opp imot effekten på anleggene, fordelt på ulike arbeidsgrupper. For anleggene som ikke besvarte undersøkelsen er estimer satt inn.....	17
Figur 3.8: Fordelingen viser hvem som var med på å legge ned rørrnett, basert på svar fra 63 respondenter.....	19
Figur 3.9: Prosentandel av brensel benyttet fra eget bruk og hvor mye som kjøpes inn, basert på svar fra 66 respondenter. ....	20
Figur 3.10: Antall GWh produsert fra tidligere oppvarmingskilder tilhørende byggene varmesalg-sanleggene leverer varme til i dag, baser på svar fra 42 respondenter. ....	21
Figur 3.11: Estimert energibruk fra tidligere oppvarmingskilde og for nybygg. Alternative tidligere oppvarmingskilder for nybygg vises til i scenarioanalysen under.....	22
Figur 3.12: Størrelsen på kostnadene i planleggings- og investeringsfasen sammenliknet med effekten på anleggene. ....	25

Figur 3.13: Kostnader knyttet til planleggings- og investeringsfasen sett i forhold til effekt.

Effekt i kW på x-akse og kr gitt i tusen på y-akse.....27

## Tabell-liste

Tabell 3.1: Antall timer og årsverk brukt i planleggings- og investeringsfasen for anleggene som er representert i spørreundersøkelsen. ....	14
Tabell 3.2: Antall timer og årsverk brukt i planleggings- og investeringsfasen, estimert videre for anleggene som ikke er representert gjennom spørreundersøkelsen.....	14
Tabell 3.3: Antall timer brukt på vedlikehold av andre per år, basert på svar fra 12 respondenter.....	16
Tabell 3.4: Oppsummering av hvor mange timer som er brukt i planleggings- og byggefasen totalt, samt timer per år brukt til direkte drift og reparasjoner.....	17
Tabell 3.5: Avstand en vei gitt i km for henting/tilkjøring av brensel. ....	20
Tabell 3.6: Reduserte klimagassutslipp fra fossile kilder, ekskl. beregninger for nybygg.....	22
Tabell 3.7: Reduksjon av klimagassutslipp fra fossile kilder fra forskjellige tidligere oppvarmingskilder for nybygg.....	24
Tabell 3.8: Kostnader i planleggings- og investeringsfasen før støtte fra Innovasjon Norge. Totale kostnader inkluderer alle kostnadene i planleggings og investeringsfasen.....	25
Tabell 3.9: Gjennomsnittlige kostnader (kr/års-kWh) i de forskjellige investeringsfasene sett i sammenheng med størrelse på anleggene.....	26
Tabell 3.10: Driftsresultatet til 42 varmesalg-sanlegg. Inntekt er pris for levert varme og utgifter er årlige vedlikeholdskostnader samt brenselkostnader inkl. levering til anlegg. ....	26
Tabell 3.11: Gjennomsnittlige kostnader i de forskjellige investeringene (kr/års-kWh) i forhold til størrelsen på anleggene. ....	28
Tabell 3.12: Reduserte klimagassutslipp fra fossile kilder som følge av redusert transportavstand på tømmer. ....	29



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

I følge (Climate Change -- IPCC report 2014) er det svært sannsynlig at mer enn halvparten av den observerte økningen i gjennomsnittstemperaturen fra 1951 til 2010 er grunnet menneskelig aktivitet, blant annet økt konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren. Energi- og transportsektoren står for til sammen 58 % av de menneskeskapte utslippene i perioden 2000-2011.

I desember 2015 ble Paris-avtalen om klima vedtatt, der ett av målene er å nå den globale utslippstoppen så raskt som mulig. Landene har blitt enige om og ikke bare nå 2-gradesmålet som tidligere, men å prøve å begrense temperaturstigningen innen 2050 til 1,5 grader sammenliknet med førindustriell tid (Klima- og Miljødepartementet 2015). For å nå dette målet må samfunnet gjennomgå store endringer, spesielt innenfor energisektoren som står for 35 % av de totale utslippene globalt (Climate Change -- IPCC report 2014).

Regjeringen har satt som mål å øke produksjonen av bioenergi med 14 TWh innen 2020 (St.meld. nr. 34 (2006-2007)). Både Enova og Innovasjon Norge har fått som oppgave å stimulere til økt bruk av bioenergi. Enova retter sine virkemidler mot store anlegg mens Bioenergiprogrammet, som forvaltes av Innovasjon Norge, først og fremst skal fremme nyetablering av småskala biovarmeanlegg (St.meld. nr. 9 (2011-2012)).

Landbruks- og matdepartementet anser landbruket som en viktig sektor i å fremme økt bruk av bioenergi med bioenergiprogrammet som sitt viktigste virkemiddel. Hele 77 % av Norges skogressurser er privateid (Statskog u.å.), derfor er det viktig å rette virkemidlene mot private personer for å øke bioenergiandelen i Norge.

Bioenergiprogrammet, som ble startet opp i 2003, skal stimulere bønder og skogeiere til å investere i biovarmeanlegg eller til å bli leverandører av varme og/eller biomasse med det mål om mer og økt bruk av bioenergi (Innovasjon Norge 2016). Bioenergiprogrammets to satsingsområder er bioenergi i landbruket (varmeanlegg) og flisproduksjon. Bioenergi til oppvarming har økt med 350,5 GWh i perioden som Bioenergiprogrammet har vært i drift.

I retningslinjene for programmet er det beskrevet at Innovasjon Norge skal dokumentere verdiskaping og energieffektivitet for programmets satsingsområder. I tillegg må det vises til

at alle investeringene skal føre til vesentlige reduksjoner i klimagassutslipp. Det legges videre stor vekt på at anleggene som bygges skal benytte brensel fra skog eller kulturlandskap (Innovasjon Norge 2016). Per 01.10.2015 var det 122 varmesalg-sanlegg som hadde fått innvilget støtte gjennom bioenergi-programmet, og det er varmesalg-sanlegg som det i denne oppgaven skal sees på. Blant disse anleggene er det flest som fyrer med flis, og noen få som fyrer med ved eller halm, samt noen få som fyrer med en kombinasjon av disse tre brensel typene.

For at Innovasjon Norge skal kunne gi ut støtte til biovarmeanlegg er de pliktige til å dokumentere virkningen av støtteordningen. Det er derfor interessant å evaluere effektene av støtteordningene etter problemstillingene under.

## 1.2 Problemstillinger

Målet med denne oppgaven er å evaluere effekter av investering og drift av varmesalg-sanlegg som har fått støtte gjennom Bioenergi-programmet. Følgende spørsmål skal besvares:

1. Hvilken sysselsettingseffekt har investeringene i varmesalg-sanleggene ført til?
2. I hvilken grad fører investering og drift av varmesalg-sanlegg til økt aktivitet i lokalområdet?
3. Hvor stor reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder har varmesalg-sanleggene ført til?
4. Hvordan ser det økonomiske perspektivet ut?
5. Hvilke andre ringvirkninger følger med og hva er betydningen for samfunnet?

## 1.3 Avgrensinger

Ved bruk av begrepet *bioenergi*, menes det *moderne bioenergi*. Moderne bioenergi kan blant annet betegnes som bioenergi tatt i bruk i fjernvarmeanlegg og i kraft- og varmeproduksjon Høhle et al. (2005). Ved bruk av begrepet salg av varme, refereres det til varmeenergi i form av forbrenning av biomasse som i oppgavens sammenheng er flis, halm og ved.

Reduksjon av klimagassutslipp sees i denne oppgaven på som differansen mellom ny og gammel varmeteknologi. Ved beregning av reduksjonen vil det ikke tas hensyn til om varmekundene bruker mer varme enn tidligere.



Lokalt betegnes i denne oppgaven som en reisetid på mindre enn 60 minutter.

## 1.4 Tidligere arbeid

Det er utført få tidligere undersøkelser på feltet. Tidligere arbeid som er med i dette kapitlet er derfor på forskjellige deler av oppgaven og alle arbeidene som blir nevnt er derfor ikke relevant for hele oppgaven.

Fløystad (2013) studerte gårdsvarmeanlegg i norsk landbruk som har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet og så på eiernes brukererfaringer. Det ble gjort en spørreundersøkelse med 279 eiere av anlegg som svarte. Anleggene i undersøkelsen er kategorisert etter brenseltype, der 56,6 % benyttet flis, 24,4 % ved, 7,5 % halm, mens det var 11,5 % som benyttet flere typer brensel i anlegget. Gjennomsnittlig investeringskostnad ble beregnet til 6028 kr/kW eller 42 øre/kWh, mens gjennomsnittlige brenselkostnader ble beregnet til 19 øre/kWh produsert.

Fløystad et al. (2013) utførte en effektundersøkelse på varmesalg-sanlegg som har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet i tidsperioden 01.01.2003 til og med 01.01.2012.

Undersøkelsen inneholder resultater fra 45 anlegg. De fant at produsert mengde var 13,2 % mer enn planlagt, mens varmetapet var på 20,2 %, noe som er høyere enn tidligere anslått. Direkte erstatning av el og olje ble beregnet til 5300 tonn CO<sub>2</sub>. Investeringskostnadene ble beregnet på både anlegg og varmenett og var hhv. på 6776 kr/kW og 294 kr/kW. Støtten som ble gitt var gjennomsnittlig 32,8 % av investeringskostnadene. Av anleggene som var i drift var det kun ett anlegg med negativt driftsresultat. Anleggene som var i full drift tjente penger, en gjennomsnittlig fortjeneste på 14 øre/kWh, med salgsinntekt på 58,1 øre/kWh, driftskostnader på 13,8 øre/kWh og brensel kostnader på 23,7 øre/kWh.

Bjørnsen (2005) utførte en ringvirkningsanalyse på fjernvarmeanlegget i Hamar, for perioden 2004-2010, ved bruk av den regionaløkonomiske analysemodellen PANDA. Analysen gjelder for to analyseregioner, en for Hedmark fylke og en for Hedmark, Oppland, Akershus og Oslo. Bak beregningene ligger visse antakelser; en årlig investeringsaktivitet på 15 mill. kroner fra 2001 til 2010. Etter oppstart av anlegget i 2003 antas en årlig økning i driftsresultat på ca. 15 %, samt en etterspørselsimpuls på 7,4 mill. kroner i 2004. I tillegg er innbetaling av eiendomsskatt til Hamar kommune tatt med. Analysen finner en rekke klare ringvirkninger, blant dem ble det anslått at fjernvarmeanlegget ville sysselsette 11 årsverk i 2010. I Hedmark

ble det anslått at antall sysselsettinger inkludert ringvirkninger i 2010 ville være på 53 arbeidsplasser. For den store regionen ble det anslått en samlet sysselsettingseffekt på 65 arbeidsplasser i samme år.

Ørbeck (2011) fremførte en undersøkelse av sysselsettingseffekter og næringsutvikling knyttet til bioenergi i Norge. Blant funnene var et samlet verdiskapingsbidrag på +/- 5 mrd. kroner i bioenergisektoren i 2009, og en total sysselsettingsfaktor på 392 sysselsatte/TWh.

Stridsberg (1998) utførte en undersøkelse på biobrenselets totale sysselsettingseffekt. De fant at for hver ekstra TWh som blir benyttet førte til 300 arbeidsplasser. Undersøkelsen tok for seg hele kjeden, fra rot og fram til levering av varme eller drivstoff til forbruker.

Danielsson (1996) sammenliknet flere studier utført i Nord-Europa på sysselsettingseffekter ved biovarmeanlegg basert på trebrensel. Det ble funnet en total sysselsettingseffekt på 400-450 sysselsatte/TWh inkludert indirekte jobber. For direkte jobber ble sysselsettingseffekten estimert til 180-220 sysselsatte/TWh. Indirekte jobber ble anslått å være 1,3 ganger mer enn direkte jobber.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Materiale

Informasjonen om anleggene i denne oppgaven er delvis hentet fra Innovasjon Norge sitt saksbehandlingssystem. Innovasjon Norge har gjennom Bioenergiprogrammet gitt ut en investeringsstøtte på omtrent 129 mill. kroner fordelt på 122 varmesalgsanlegg i perioden 2003 til november 2015. Samlet planlagt produksjon for disse anleggene er 0,18 TWh.

Varmesalgsanleggene har sin beliggenhet i 16 av Norges fylker. Saksbehandlingssystemet til Innovasjon Norge manglet en del e-post adresser og mye tid ble brukt til å samle inn korrekt kontaktinformasjon til søkere før spørreundersøkelsen kunne sendes ut.

Resten av materialet som er benyttet i oppgaven er informasjon som er samlet inn via spørreundersøkelsen og intervjuene. For beregninger videre i oppgaven er diverse kilder brukt, disse henvises til fortløpende i teksten.

Kvantitativ analyse er metoden som er benyttet for bearbeidingen av dataene, og er en metode som benyttes for å analysere et stort antall enheter som i denne undersøkelsen.

### 2.2 Valg av metode

Det har i denne oppgaven blitt benyttet to forskjellige metoder for innsamling av data, spørreundersøkelse og intervju. Spørreundersøkelse ble valgt med det formål å dekke et stort utvalg respondenter, som denne oppgaven omfatter. I tillegg ble gjennomført dybdeintervju med et utvalg av respondentene for å grave dypere ned i ulike ringvirkninger som følger av investeringer i varmesalgsanlegg.

Forskjeller og likheter ved spørreundersøkelse og intervju er beskrevet av Aksnes (2016).

Ved et intervju har man større mulighet til å knytte kontakt med respondenten enn med en mer upersonlig spørreundersøkelse. Intervju er mer tidkrevende enn en spørreundersøkelse, da man bruker tid på en person av gangen og ikke alle samtidig. Kostnadene ved en intervjurunde er større enn kostnadene ved en spørreundersøkelse. Ved å intervju respondentene vil du være sikrere på om respondentene faktisk har forstått hva du mener med spørsmålene du stiller, i motsetning til en spørreundersøkelse der du aldri kan være sikker på om alle forstår spørsmålene likt. Svarprosenten er normalt sett større ved en

intervjurunde enn ved en spørreundersøkelse. Analysemulighetene for de to alternativene er like da dataene vil bli oppført på samme måte.

Spørreundersøkelsen var det første som ble sendt ut for å anskaffe data til oppgaven. Videre ble anleggene som har fått støtte til flere enn ett anlegg valgt ut for dybdeintervju. Grunn til valg av dybdeintervju var for å få inn informasjon fra flest mulige anlegg, samt at de som har flere anlegg også i de fleste tilfeller har flere erfaringer å bygge på. Ved å ha flere svar å støtte seg på vil også undersøkelsene bli mer solide og håndfaste ved bruk av informasjonen senere i oppgaven.

### 2.2.1 Spørreundersøkelsen

Innledningsvis ble det arbeidet med litteratur og fagpersoner på emnet for å definere en problemstilling og arbeidshypoteser. Deretter startet arbeidet med å utforme spørreskjemaet etterfulgt av å samle inn manglende kontaktinformasjon til en rekke støttemottakere.

Spørsmålene til spørreundersøkelsen ble utformet for å få inn informasjon til å besvare problemstillingene i kapittel 1.2. Flere utkast ble laget før spørsmålene ble satt inn i spørreundersøkelsesverktøyet Questback, for så å bli testet og validert flere ganger.

En oppsummering av hva spørreundersøkelsen dekket:

- Identifisering av respondentene, respondenter som ikke lenger driver, ikke har satt i gang anlegget ennå eller som har overdratt/solgt anlegget ble sendt ut av undersøkelsen, mens resten fortsatte.
- Antall timer og kroner brukt i planleggings-, investerings-, bygge- og driftsfasen samt hvem som utførte arbeidet.
- Varmesalg-sanleggenes produksjon i 2015 og varmemottakernes tidligere varmebehov og varmekilde.
- Avstander for transport av brensel, samt avstand til leverandører av anlegg og rørnett.

Det er som tidligere nevnt gitt ut støtte til 122 varmesalg-sanlegg, likevel ble spørreundersøkelsen sendt ut til 104 respondenter, da noen av respondentene er eier/driver av flere enn ett varmesalg-sanlegg. Respondentene ble bedt om å besvare

spørreundersøkelsen like mange ganger som anlegg de hadde fått støtte til.

Spørreundersøkelsen mottok 81 svar, der 75 av besvarelsene har blitt brukt videre i analyse i oppgaven. De resterende seks respondentene ble sendt ut av undersøkelsen tidlig. Dette gir en svarprosent på 78 % av respondentene undersøkelsen ble sendt ut til og en svarprosent på 66 % beregnet av antall varmesalg-sanlegg som har mottatt støtte. Alle spørsmålene som ble stilt kan sees i Vedlegg A der hele spørreundersøkelsen er lagt ved.

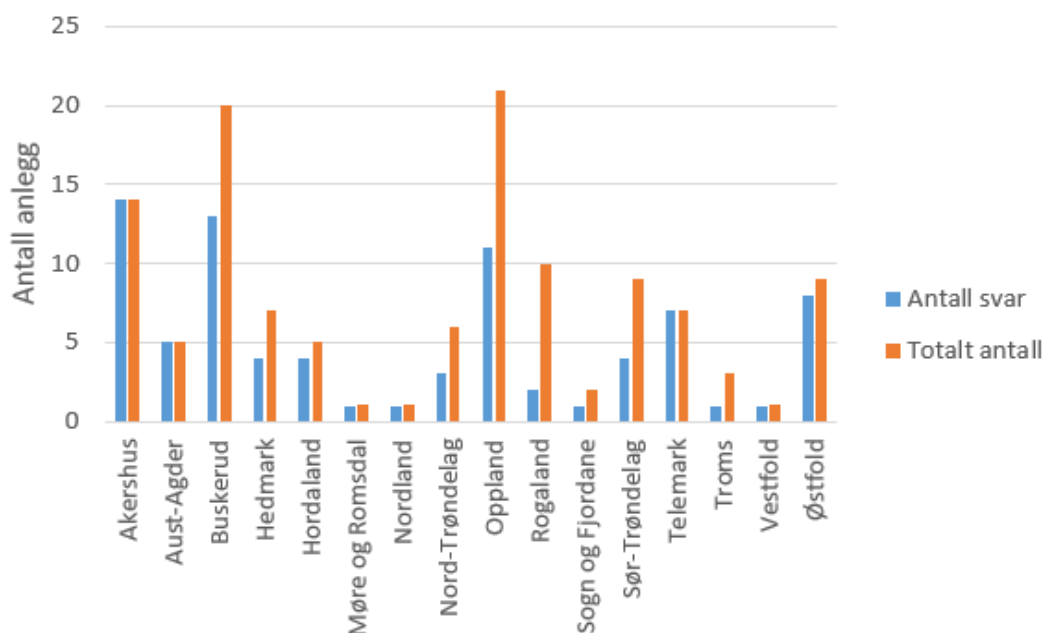
### 2.2.2 Intervjuene

Som tidligere nevnt er det lettere å vite om respondentene forstår spørsmålene som stilles likt ved et intervju enn ved en spørreundersøkelse. Valg av intervju som metode kom naturlig da det ville blitt en veldig omfattende og tidkrevende spørreundersøkelse å besvare om spørsmålene skulle blitt stilt i lik detaljgrad som intervjuene dekket.

Ti respondenter ble intervjuet på opptil en time, dette var respondenter som hadde fått støtte til flere enn ett varmesalg-sanlegg, og der kontaktinformasjon var tilgjengelig. Intervjuet tok først for seg kontrollering av besvarelsene på spørreundersøkelsen før det ble stilt en rekke spørsmål om hvilke ringvirkninger de mente at investeringene i varmesalg-sanleggene deres hadde ført til samt tid som ble brukt på forskjellige aktiviteter også utenfor direkte drift.

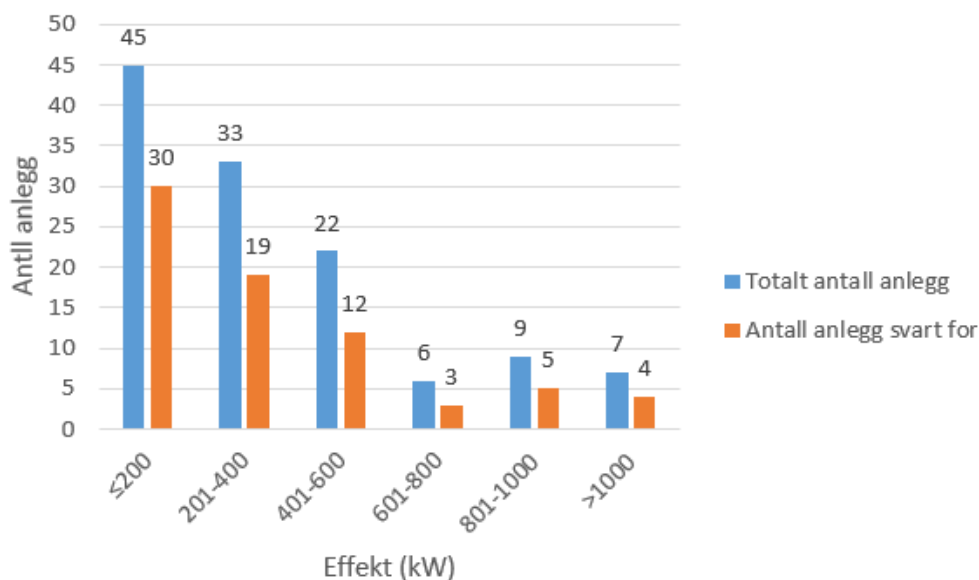
## 2.3 Bortfallsanalyse

Undersøkelsen mottok 81 besvarelser, der alle de 16 fylkene, hvor anleggene befinner seg, var representert. Fordelingen sees i Figur 2.1 der anleggene er sortert etter hvilket fylke de ligger i og hvor mange som har svart fra hvert fylke. Rogaland, Troms og Sør-Trøndelag er av fylkene som har lavest svarprosent, under 50 %. Akershus, Aust-Agder, Møre og Romsdal, Nordland, Telemark og Vestfold har alle en svarprosent på 100. De resterende fylkene ligger et sted mellom 50 % og 100 %. Det kan se ut som om det er et mønster mellom antall besvarelser og hvilke fylker anleggene ligger i.



Figur 2.1: Totalt antall varmesalg-sanlegg sammenliknet med totalt antall svar fordelt etter i hvilke fylker varmesalg-sanleggene har sin beliggenhet.

Ser man på størrelsen på anleggene så har alle gruppene blitt representert med en svarprosent på over 50, vist i Figur 2.2. Det ser ikke ut som om størrelsen på anleggene kan ha noen påvirkning på antall respondenter som har svart undersøkelsen.



Figur 2.2: Antall svar fått inn via spørreundersøkelsen sortert etter anleggsstørrelse.

Blant de 104 respondentene spørreundersøkelsen ble sendt ut til var det 81 som besvarte undersøkelsen. Noen e-postadresser var ikke å oppdrive, og noen av telefonnumrene var ikke i bruk. Om lag 40 respondenter ble kontaktet på telefon da fristen for å besvare

undersøkelsen nærmet seg, ca. 30 av disse svarte i ettertid. Flere av respondentene fortalte at de får tilsendt spørreundersøkelser ofte og dermed blir litt lei av å svare. I tillegg var dette en ganske omfattende spørreundersøkelse med mye detaljer flere syntes var vanskelig å svare på.





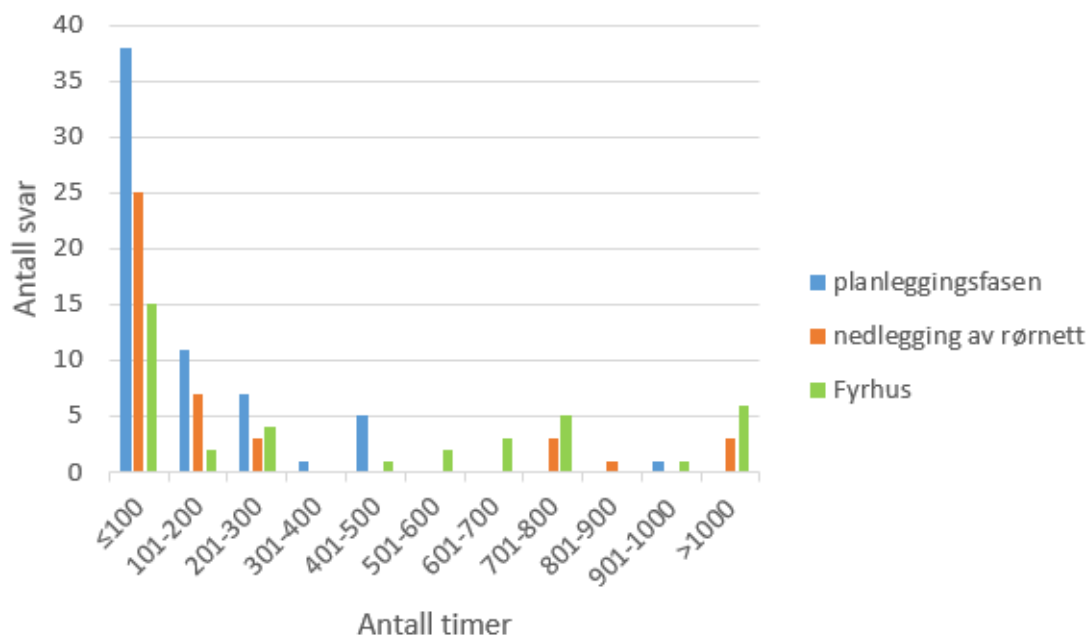
### 3 Resultater og diskusjon

I dette kapitlet presenteres og diskuteres resultatene som er kommet fram av undersøkelsene. Resultatgrunlaget er svar fra 75 respondenter på spørreundersøkelsen og intervju med 10 respondenter som har fått støtte til flere enn ett anlegg. Resultatene er delt inn i delkapitler som er koblet til problemstillingene presentert i delkapittel 1.2.

#### 3.1 Sysselsettingseffekten

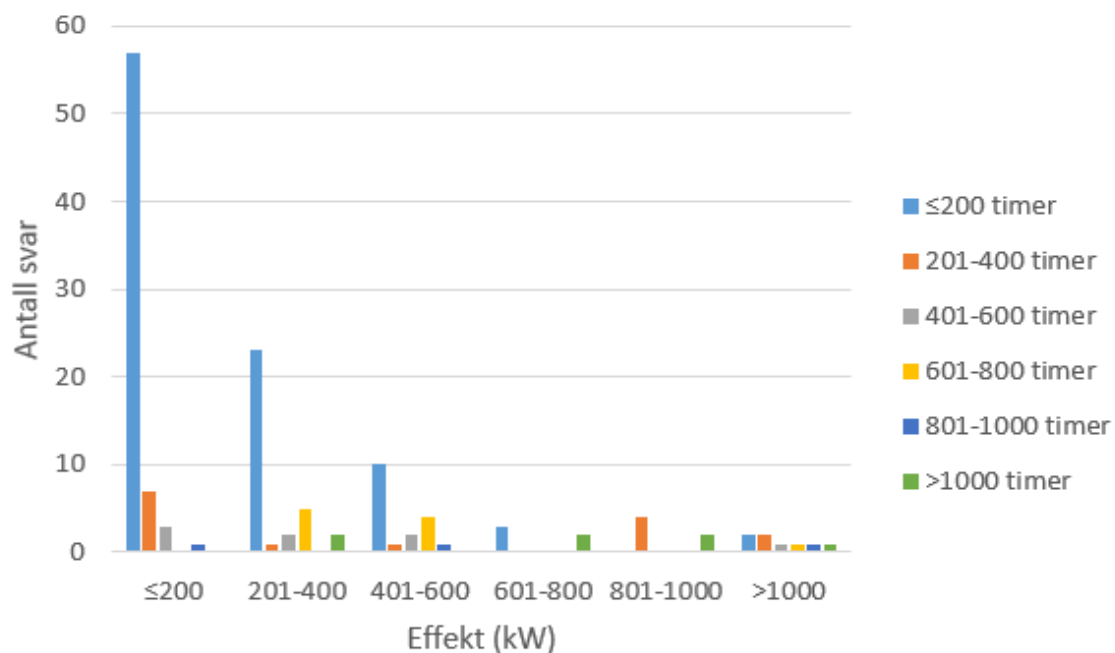
I spørreundersøkelsen ble det stilt spørsmål om hvor mange timer respondentene brukte i planleggingsfasen, på nedlegging av rørnett og på å sette i stand fyrhuset. Det var 63 respondenter som besvarte hvor mange timer som ble brukt i planleggingsfasen, 42 respondenter besvarte hvor lang tid det tok å legge ned rørnettet og 39 respondenter besvarte hvor lang tid de brukte på å sette i stand fyrhuset. Fordelingen vises i Figur 3.1.

Gjennomsnittlig tid brukt i planleggingsfasen, på nedlegging av rørnett og på å sette i stand fyrhus er hhv. 164 timer, 344 timer og 569 timer.



Figur 3.1: Antall timer brukt i planleggingsfasen, på nedlegging av rørnettet og på å sette i stand fyrhus.

Figur 3.2 viser fordelingen av timer brukt i planleggings- og investeringsfasen sett i forhold til størrelsen på anleggene, med datagrunnlag fra spørreundersøkelsen.

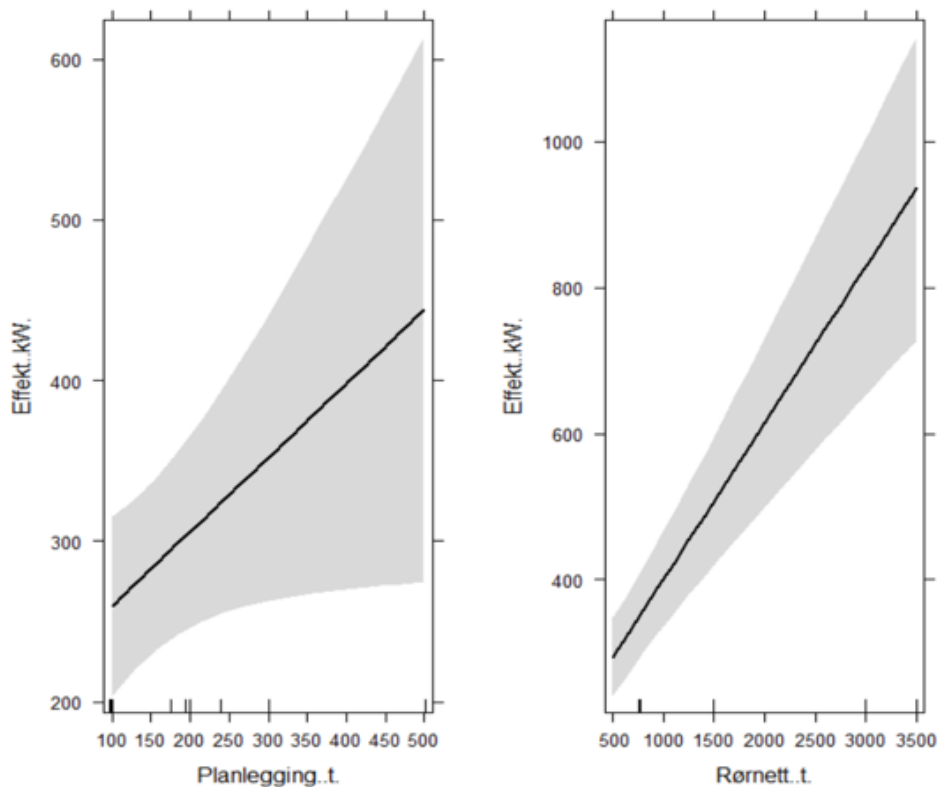


Figur 3.2: Antall timer brukt i planleggings- og investeringsfasen sammenliknet med effekt.

En lineær modell ble satt opp i R for å teste om det var noen sammenheng mellom effekten på fyrkjelen og timene brukt i planleggings- og investeringsfasen. Modellens p-verdi var vesentlig lavere enn 0,05 og vi kan som ventet forkaste hypotesen om at tid brukt i disse fasene ikke har noen sammenheng med effekten. Derimot er p-verdien på timer brukt på å sette opp fyrhuset vesentlig større enn 0,05 og vi har ikke grunnlag for å si noe om timer brukt på å sette i stand fyrhuset har noen sammenheng med effekten på anlegget. P-verdien på selve modellen er mindre enn 0,05 og kan benyttes videre, men med fordel å fjerne fyrhus som en forklarende variabel. Se Vedlegg B for R-data. At fyrhus ikke har noen stor sammenheng med effekten på anleggene var som ventet ut i fra dataene som kom inn via spørreundersøkelsen. Det er mange forskjellige løsninger som blir benyttet som fyrhus, blant annet konteiner, nytt hus tilpasset anlegget eller et eldre hus som tilpasses anlegget. Hvilke løsning som velges ser ut til å variere med hva som er tilgjengelig på tomten der anlegget skal settes opp, og timene brukt varierer med hvilken løsning som velges.

Det var 28 respondenter som besvarte spørsmålene om både effekt og tid brukt i planleggings- og investeringsfasen. Modellen gav signifikans, noe som er en god indikator på at det er en sammenheng mellom disse faktorene.

Figur 3.3 viser at det er en lineær sammenheng mellom effekt på anlegg og timer brukt på planlegging samt å legge ned rørnett. Det er en tydeligere sammenheng mellom effekt og timer brukt på rørnett enn det er på antall timer brukt på planlegging og effekten på anleggene, dette sees av det skraverte området i figuren. Per kW er det brukt 22,8 minutter +/- 32,0 minutter i planleggingsfasen og 2,5 timer +/- 1,7 timer på nedlegging av rørnett.



Figur 3.3: Til venstre: sammenheng mellom effekt og antall timer brukt i planleggingsfasen. Til høyre: sammenhengen mellom effekt og antall timer brukt på å legge ned rørnett. De skraverte områdene viser variasjonen i kostnadene i de forskjellige effektklassene, der det er større variasjon i timer brukt på planlegging enn, timer brukt på å legge ned rørnett.

Samme type analyse har blitt utført på effekt sammenliknet med timer brukt på drift, produksjon sammenliknet med timer brukt på drift, effekt sammenliknet med timer brukt på vedlikehold, og alder på anlegget sammenliknet med timer brukt på vedlikehold. Alle disse modellene fikk en p-verdi vesentlig større enn 0,05 og gir ingen antydning på noen sammenheng med den informasjonen spørreundersøkelsen har fanget opp. Av de oppgitte

svarene i spørreundersøkelsen ser det ikke ut som om det er noen nevneverdig forskjell i antall arbeidstimer brukt på drift og vedlikehold og størrelsen på anleggene.

I følge SSB utgjør ett årsverk, eksklusive ferie, 1750 timer. Basert på svarene fra spørreundersøkelsen er antall timer og årsverk brukt i planleggings- og investeringsfasen beregnet og ført opp i Tabell 3.1. Totalt i planleggings- og investeringsfasen er det, på grunnlag av innsamlet data, beregnet at det er brukt 30 årsverk over denne perioden.

Tabell 3.1: Antall timer og årsverk brukt i planleggings- og investeringsfasen for anleggene som er representert i spørreundersøkelsen.

Arbeidsfase	Timer	Årsverk	Gjennomsnitt timer	Gjennomsnitt årsverk	N
Planlegging	10300	5,9	163	0,1	63
Nedlegging av rørnett	20340	11,6	484	0,3	42
Sette i stand fyrhus	22166	12,7	568	0,3	39
Sum	52806	30,2	1215	0,7	

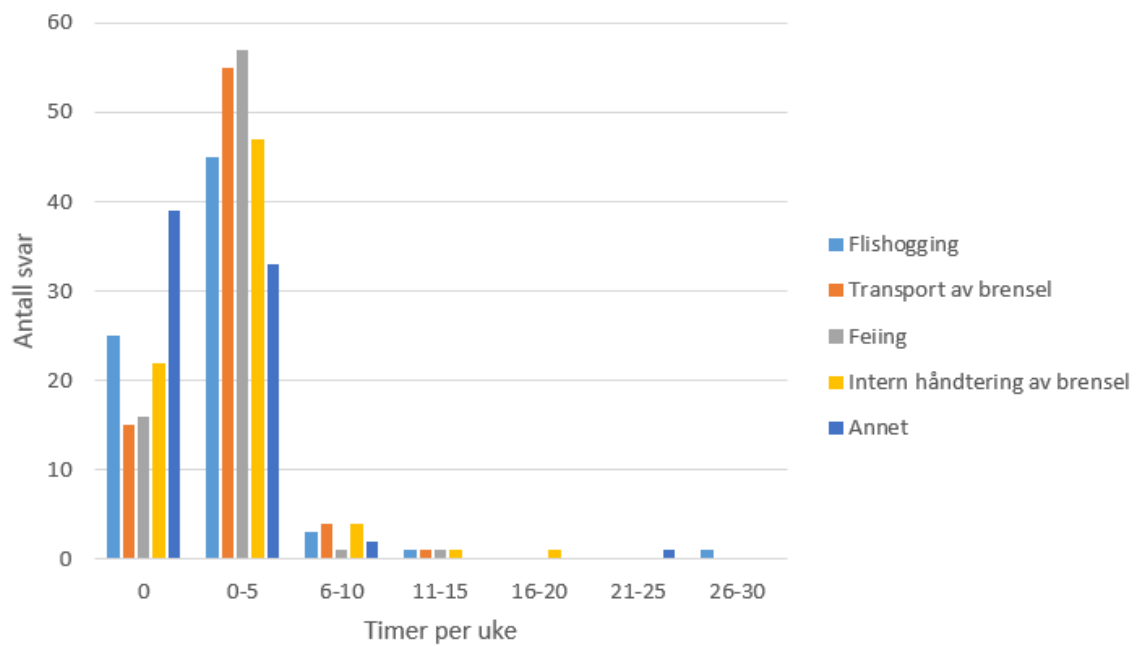
For de resterende anleggene som har fått investeringsstøtte gjennom Bioenergiprogrammet, men som ikke besvarte spørreundersøkelsen, ble antall timer estimert ut ifra resultatene som kom inn via spørreundersøkelse og intervju. Den innsamlede dataen ble sortert etter hvor mange timer hver effektgruppe brukte i de forskjellige fasene, for så å beregne et estimat på totalt antall timer. Blant de 122 anleggene er det 3 anlegg som ikke har rørnett. Resultatet er vist i Tabell 3.2. Det har totalt vært brukt 76 årsverk over årene med planlegging og igangsetting av de 122 anleggene. Dette tilsvarer 422 årsverk per TWh, basert på samlet planlagt produksjon (0,18 TWh) for de 122 anleggene.

Tabell 3.2: Antall timer og årsverk brukt i planleggings- og investeringsfasen, estimert videre for anleggene som ikke er representert gjennom spørreundersøkelsen.

Arbeidsfase	Timer	Årsverk	Gjennomsnitt timer	Gjennomsnitt årsverk	N
Planlegging	18101	10,3	148	0,1	122
Nedlegging av rørnett	59683	34,1	510	0,3	117
Sette i stand fyrhus	54716	31,3	448	0,3	122
Sum	132500	75,7	1107	0,6	

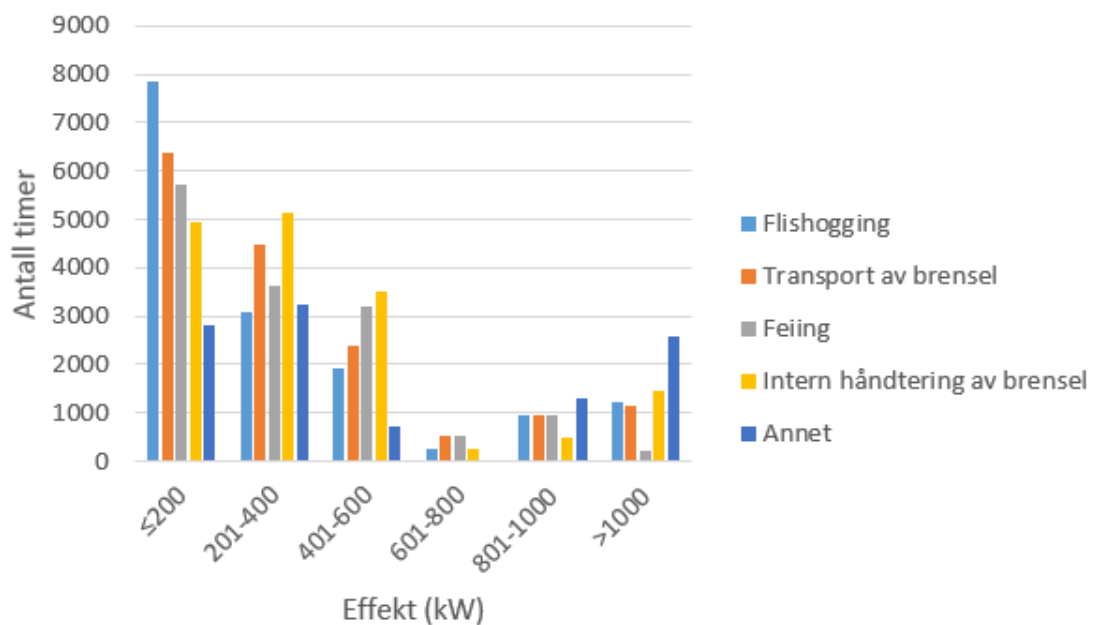
75 respondenter besvarte spørsmålene om hvor mange timer de brukte til direkte drift per uke fordelt på kategoriene flihsogging, transport av brensel, feiing, intern håndtering av brensel og annet. Figur 3.4 viser fordelingen av hvor lang tid respondentene svarte at de brukte på de forskjellige arbeidskategoriene. Resultatene viser til at det i gjennomsnitt per

uke ble brukt 2,41 timer på flishogging, 2,45 timer til transport av brensel, 2,23 timer til feiing, 2,45 timer til intern håndtering av brensel og 1,66 timer på annet.



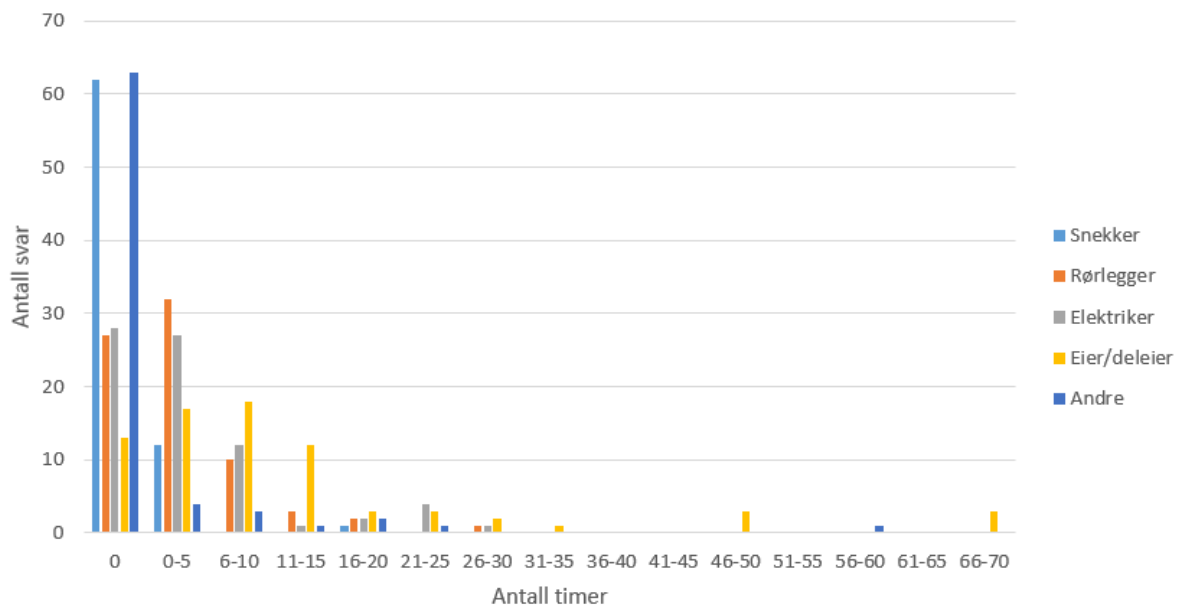
Figur 3.4: Antall timer brukt på direkte drift per uke fordelt på ulike arbeidsoppgaver, basert på 75 respondenter.

Figur 3.5 viser antall timer brukt per år på de forskjellige arbeidsoppgavene i forhold til størrelsen på anleggene. For anleggene som ikke ble med i undersøkelsen er estimatene satt inn.



Figur 3.5: Antall timer brukt per år sett opp imot anleggenes effekt, fordelt på ulike arbeidsoppgaver. For anleggene som ikke besvarte undersøkelsen er estimater satt inn.

På spørsmålene om hvor mange timer man i løpet av ett år hadde behov for forskjellige fagpersoner til vedlikehold var det 75 respondenter som svarte, fordelingen vises i Figur 3.6. Gjennomsnittlige antall timer som respondentene hadde behov for snekker, rørlegger, elektriker, eier/deleier og andre til reparasjoner i løpet av ett år var hhv. 0.64 timer, 3.60 timer, 4.57 timer, 12.46 timer og 2.43 timer. Respondentene som besvarte «andre» har kommentert at de har behov for murer eller at de har serviceavtale med leverandør av fyrkjel.



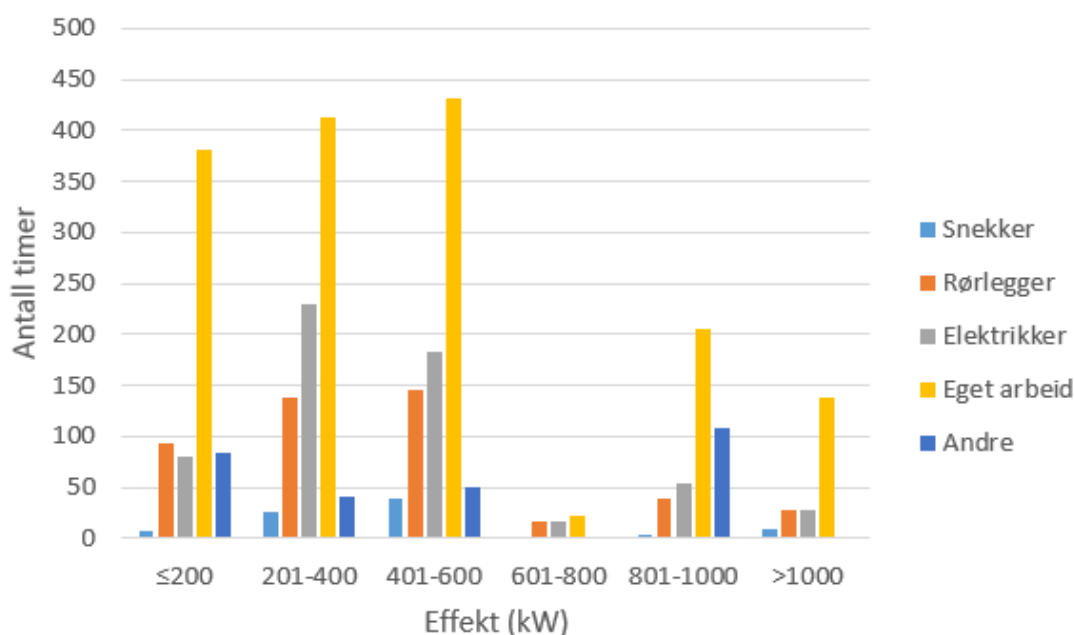
Figur 3.6: Antall timer brukt på reparasjoner i løpet av ett år fordelt på yrkesgrupper, basert på svar fra 75 respondenter.

Respondentene fikk ett spørsmål om det var andre som bidro med vedlikeholdsarbeid enn de som det hadde blitt spurt om i spørreundersøkelsen, hvem dette var og hvor mange timer i løpet av ett år de bidro. Til sammen var det 12 respondenter som besvarte dette spørsmålet, svarene er presentert i Tabell 3.3.

Tabell 3.3: Antall timer brukt på vedlikehold av andre per år, basert på svar fra 12 respondenter.

Bidragstyper	Gjennomsnittlig timer per år	N
Kjelleleverandør	11	6
Murer	4	2
Driftsansvarlig og andre	26	4

Figur 3.7 viser hvor mange timer hver effektgruppe har behov for reparasjoner fra ulike aktører. Det er her estimert videre også for anleggene som ikke besvarte undersøkelsen.



Figur 3.7: Antall timer per år brukt på reparasjoner sett opp imot effekten på anleggene, fordelt på ulike arbeidsgrupper. For anleggene som ikke besvarte undersøkelsen er estimater satt inn.

Basert på svar fra 75 respondenter utgjør investeringene 26 årsverk brukt på drift og reparasjoner, noe som tilsvarer 0,4 årsverk per varmesalg-sanlegg. For alle de 122 varmesalg-sanleggene er det estimert at de sammenlagt har ført til 43 årsverk til drift og reparasjoner, som igjen tilsvarer 232 årsverk per TWh.

Tabell 3.4 viser en oversikt over hvor mange timer som totalt ble brukt i planleggings- og byggefasen, hvor mange timer som hvert år blir brukt på direkte drift og til reparasjoner. Gjennomsnittlige timer per anlegg samt antall årsverk er også vist. Alle summene gjelder for de 122 varmesalg-sanleggene Innovasjon Norge har gitt støtte til. For direkte drift og reparasjoner er årsverkene gjeldende hvert år, mens for planleggings- og byggefasen er årsverkene regnet for den perioden disse fasene pågår.

Tabell 3.4: Oppsummering av hvor mange timer som er brukt i planleggings- og byggefasen totalt, samt timer per år brukt til direkte drift og reparasjoner.

	Timer	Timer per anlegg	Antall årsverk	Årsverk per anlegg	Årsverk per TWh	Antall anlegg
Planleggings- og byggefasen	132500	1086	76	0,6	422	122
Direkte drift og reparasjoner (årlig)	74812	613	43	0,4	232	122

Ørbeck (2011) kom fram til en sysselsettingsfaktor på 392 sysselsatte/TWh, Stridsberg (1998) viser til en sysselsettingsfaktor på 300 sysselsatte/TWh, mens Danielsson (1996) fant en total sysselsettingsfaktor på 400-450 sysselsatte/TWh. Disse tre undersøkelsene har sett på hele kjeden, fra rot til levert varme. Resultatene fra disse tre undersøkelsene sammenliknet med en årlig sysselsettingsfaktor på 232 sysselsatte/TWh, som ble funnet i denne undersøkelsen, ser ut til å samsvare. Denne undersøkelsen har ikke tatt med timer brukt på prosessene før fremstilling av brenselet, og heller ikke timer på ringvirkninger som ikke kommer fram av undersøkelsen, noe som kan forklare at sysselsettingsfaktoren i denne undersøkelsen er lavere. Effektiviteten i kjedene kan også ha økt med nyere maskiner og mer kunnskap på området. Danielsson (1996) fant en sysselsettingsfaktor ved direkte jobber på 180-220 sysselsatte/TWh, dette er i likhet med hva som ble funnet i denne undersøkelsen hvis man tar hensyn til usikkerhet i begge undersøkelsene. Det er ikke beskrevet i Danielsson (1996) om tid brukt på reparasjoner er medberegnet, noe som kan øke sysselsettingsfaktoren.

Bjørnsen (2005) kom i fremtidsanalysen, av fjernvarmeanlegget på Hamar, fram til en sysselsettingsfaktor på 53 årsverk i liten region og 65 årsverk i stor region, ved hjelp av modellverktøyet PANDA som tar med alle mulige ringvirkninger. Anlegget er et avfallsforbrenningsanlegg og er av en størrelsesorden som ikke kan sammenliknes med anleggene i denne undersøkelsen.

Ved å fordele timene på investeringsstøtten Innovasjon Norge har gitt ut fører hver million kroner til totalt 1026 timer, tilsvarende 0,59 årsverk, i planleggings- og byggefasen og 579 løpende timer, tilsvarende 0,33 løpende årsverk i driftsfasen. Sysselsetting i forhold til støtteordninger på biovarmeanlegg har et ikke blitt funnet noen tidligere arbeid på, men resultatet som kommer av beregningene i denne oppgaven virker rimelig.

Gjennomsnittslønnen i bygg- og anleggsvirksomhet lå i 2015 på 483 200 kr før skatt (SSB 2015). NAV (2016) gir ut dagpenger på omtrent 62,4 % av tidligere lønn, før skatt. Per person uten arbeid koster da samfunnet 301 517 kroner, noe som da tilsvarer alternativkostnaden per person som er i jobb innen denne bransjen. Forutsettes det at arbeiderne var arbeidsledige har det ført til en spart kostnad for samfunnet på 22,8 mill. kroner i prosessen før anleggene ble satt i drift, og en årlig besparelse på 12,9 mill. kroner i anleggenes driftstid. Dette er for øvrig en grov og vågal tilnærming å gjøre, da flere av disse arbeiderne antagelig ville hatt en del å gjøre selv om de ikke hadde arbeidet i tilknytning til anleggene. Som oftest



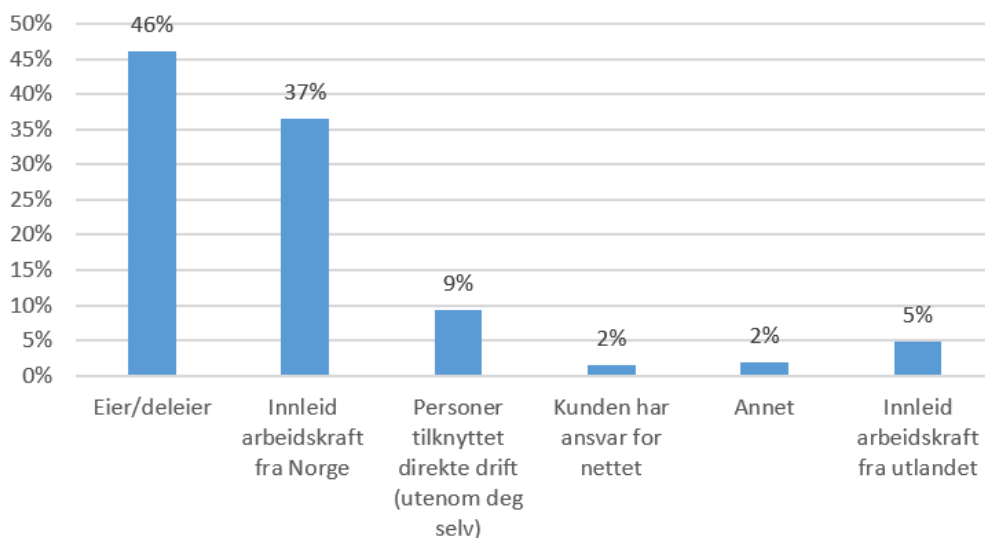
sees sysselsetting på som en kostnad istedenfor en verdi, derfor omtales det i denne oppgaven som sparte kostnader for samfunnet. Det hadde vært interessant å gå dypere i dette for å finne mer nøyaktige verdier, en sysselsatt gir i tillegg til de besparte kostnadene verdi i form av skatt betalt til kommunene.

## 3.2 Lokal aktivitet

Respondentene ble spurt om hvem som utførte arbeidet med nedlegging av rørnett, 63 av respondentene besvarte dette spørsmålet. Noen av respondentene svarte at de brukte flere av arbeidskategoriene, det har blitt forutsatt at hver av arbeidskategoriene har brukt lik andel hver seg på arbeidet med mindre noe annet ble oppgitt. Fordelingen vises i Figur 3.8.

Resultatene viser at 55 % utførte arbeidet selv, mens 92 % har med god sikkerhet blitt utført av norsk arbeidskraft. 5 % av arbeidet ble utført av utenlandsk arbeidskraft. De resterende 3 % er mest sannsynlig utført av norsk arbeidskraft, men undersøkelsen kan ikke slå fast dette.

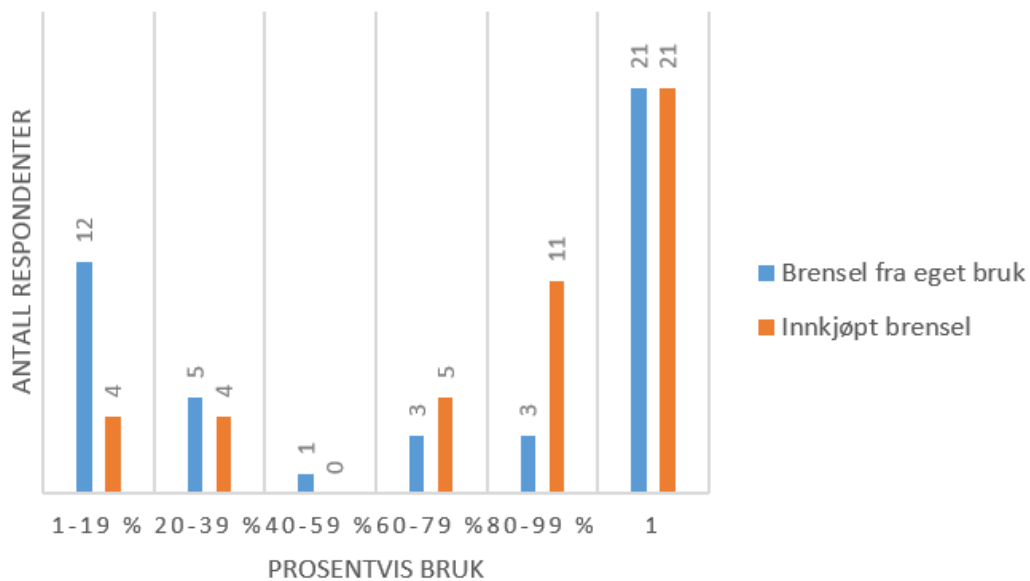
Blant de ti personene som ble ringt for dybdeintervju var det kun én av disse personene som hadde benyttet utenlandsk arbeidskraft og grunnen var at det ikke hadde vært mulig å få tak i norsk arbeidskraft, da arbeidet pågikk i fellesferien. På grunnlag av dette virker det som om de fleste aktørene ønsker å benytte lokal arbeidskraft. Av intervjuene kom det fram at de som hjelper til med drift og reparasjoner også er lokal arbeidskraft.



Figur 3.8: Fordelingen viser hvem som var med på å legge ned rørnett, basert på svar fra 63 respondenter.

Respondentene ble spurt om hvor stor prosentandel av brenselet de kjøpte inn og/eller benyttet fra eget bruk. Det var 66 av respondentene som besvarte dette spørsmålet,

resultatet er vist i Figur 3.9. Som vi ser av figuren bruker respondentene sammenlagt omtrent like mye eget som innkjøpt brensel.



Figur 3.9: Prosentandel av brensel benyttet fra eget bruk og hvor mye som kjøpes inn, basert på svar fra 66 respondenter.

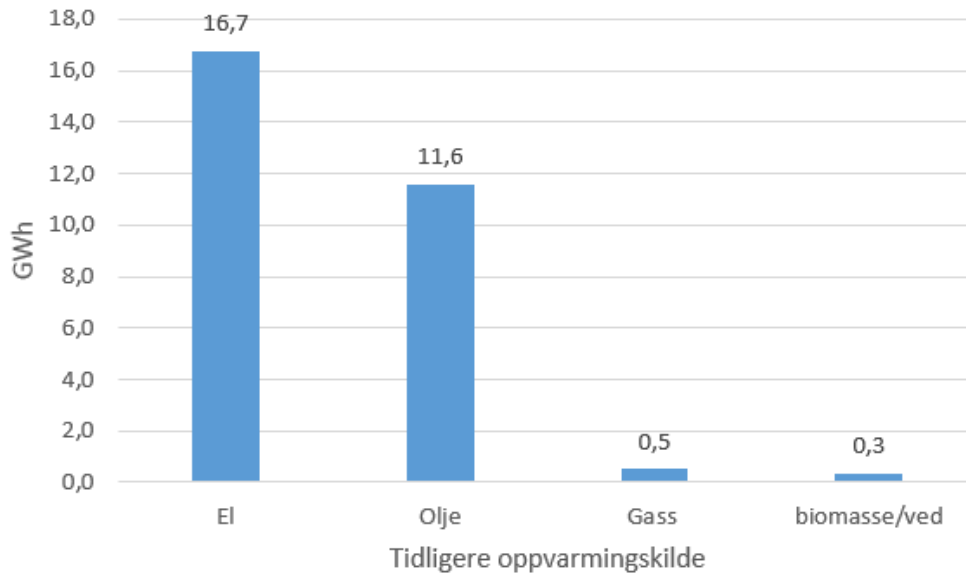
Respondentene ble bedt om å oppgi korteste, lengste og gjennomsnittlig transportavstand for brenselet, én vei gitt i km. Svarene er oppsummert og vist i Tabell 3.5. Det var 73 respondenter som besvarte spørsmålene om korteste og lengste transportavstand, mens det var 72 respondenter som besvarte spørsmålet om den gjennomsnittlige transportavstanden. I gjennomsnitt er korteste avstand 8,5 km, lengste 26,6 km og gjennomsnittlige 15,3 km. Alle disse svarene er å regne som lokale. Blant respondentene som ble intervjuet svarte alle at det ble benyttet lokale leverandører i hele kjeden, fra rot til fyring. Bjørnsen (2005) så på sysselsetting i liten og stor region og fant at størst andel sysselsatte forekom i liten region.

Tabell 3.5: Avstand en vei gitt i km for henting/tilkjøring av brensel.

Transportavstand brensel	Korteste	Lengste	Median	Gjennomsnitt	N
Korteste	0	120	2	8,5	73
Lengste	0	250	20	26,6	73
Normal	0	150	9	15,3	72

### 3.3 Reduksjon av klimagassutslipp fra fossile energikilder

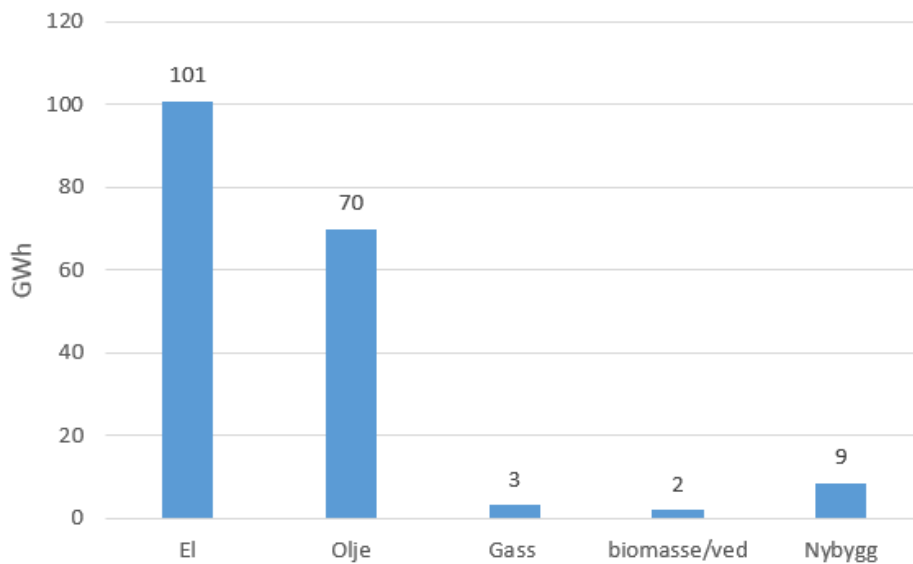
Respondentene ble spurt om å oppgi hva tidligere oppvarmingskilde og oppvarmingsbehov var for kundene de leverer varme til. Det var 66 respondenter som besvarte spørsmålet om tidligere oppvarmingskilde, fordelingen var 55,3 % el, 38,6 % olje, 0,5 % gass og 6,3 % biomasse/ved. Det var 42 respondenter som besvarte både hva tidligere oppvarmingskilde og oppvarmingsbehov var, dette er vist i Figur 3.10.



Figur 3.10: Antall GWh produsert fra tidligere oppvarmingskilder tilhørende byggene varmesalgсанleggene leverer varme til i dag, baser på svar fra 42 respondenter.

Basert på de 42 svarene på tidligere oppvarmingsbehov utgjorde dette 29 GWh, herav el 57 %, olje 40 %, gass 2 % og biomasse/ved 1 %. Dette fører til en reduksjon i klimagassutslipp tilsvarende 2141 tonn CO<sub>2</sub>-eq beregnet på andel redusert produksjon av el, olje og gass. Omregningsfaktorene som er brukt er som følgende; nordisk energimix fra Solli (2016) er benyttet for el, lettolje og LPG fra Otterlei (2014) er benyttet for hhv. olje og gass.

De 122 varmesalgсанleggene som har fått støtte gjennom Bioenergiprogrammet har sammenlagt oppgitt en planlagt årlig produksjonsmengde på 0,18 TWh. Det forutsettes at anleggene som ikke har besvart spørreundersøkelsen tidligere benyttet samme andel tidligere oppvarmingskilder som de som har besvart undersøkelsen. Blant de som besvarte undersøkelsen var det seks respondenter som besvarte at de forsynte nybygg med varme og ikke hadde tidligere varmebehov. Fordelingen med estimater for de resterende anleggene er vist i Figur 3.11.



Figur 3.11: Estimert energibruk fra tidligere oppvarmingskilde og for nybygg. Alternative tidligere oppvarmingskilder for nybygg vises til i scenarioanalysen under.

Nedenfor presenteres fem scenarier for hvilke tidligere varmekilder som kunne vært benyttet i de ni nybyggene og hvilken mengde CO<sub>2</sub> utslipp som har blitt redusert samlet for alle anleggene. Dette er sett i forhold til kravene for varmekilde i nybygg i TEK10. De vanligste oppvarmingskildene i nybygg er fjernvarme (i områder der det er tilrettelagt for det) eller varmepumpe. Flere bruker også elektrisitet til oppvarming. Av TEK10 paragraf 14-4 (2016) kommer det frem at det ikke er tillatt med varmeinstallasjoner for fossilt brensel. På dette grunnlaget presenteres scenarier for reduksjon av klimagassutslipp der nybygg blir installert med fjernvarme, varmepumpe eller elektrisitet. For varmepumpene er COP-verdiene hentet fra Norsk Varmepumpeforening (2012). Tabell 3.6 viser reduserte klimagassutslipp fra fossile kilder for alle respondentene, ekskl. for tidligere oppvarming av nybygg.

Tabell 3.6: Reduserte klimagassutslipp fra fossile kilder, ekskl. beregninger for nybygg.

Varmekilde	Produksjon i GWh	gCO <sub>2</sub> -eq/kWh	Reduserte klimagassutslipp tonn CO <sub>2</sub> -eq
El	100882	128	12913
Olje	69836	289	20183
Gass	3116	274	854
Sum			33949

**Scenario 0:** Dagens scenario, nybygg bruker bioenergi som oppvarmingskilde.

Dagens scenario tar utgangspunkt i at nybyggene forsynes med biovarme. Det vil her ikke være noen ekstra reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder i nybyggene og total reduksjon er 33 949 tonn CO<sub>2</sub>-eq, likt som i Tabell 3.6.

**Scenario 1:** Nybygg benyttet vann- vann varmepumpe som tidligere oppvarmingskilde.

Dette scenarioet tar utgangspunkt i at nybyggene tidligere ble forsynt med varme fra vann- vann varmepumper. Vann-vann varmepumper gir 3-4 kWh ut i rommet for hver kWh el som blir tilført. Nybyggene vil da trenge ca. 2449 GWh el som fører til en reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 314 tonn CO<sub>2</sub>-eq, total reduksjon for scenarioet ville da vært 34 263 tonn CO<sub>2</sub>-eq ved overgang til bioenergi som varmekilde.

**Scenario 2:** Nybygg benyttet luft- vann varmepumpe som tidligere oppvarmingskilde.

Dette scenarioet tar utgangspunkt i at nybyggene tidligere ble forsynt med varme fra luft- vann varmepumper. Luft-vann varmepumper gir 2,5-3,5 kWh ut i rommet for hver kWh el som blir tilført. Nybyggene vil da trenge ca. 2858 GWh el som fører til en reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 366 tonn CO<sub>2</sub>-eq, total reduksjon for scenarioet ville da vært 34 315 tonn CO<sub>2</sub>-eq ved overgang til bioenergi som varmekilde.

**Scenario 3:** Nybygg benyttet luft- luft varmepumpe som tidligere oppvarmingskilde.

Dette scenarioet tar utgangspunkt i at nybyggene tidligere ble forsynt med varme fra luft-luft varmepumper. Luft-luft varmepumper gir 2-3 kWh ut i rommet for hver kWh el som blir tilført. Nybyggene vil da trenge ca. 3429 GWh el som fører til en reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 439 tonn CO<sub>2</sub>-eq, total reduksjon for scenarioet ville da vært 34 388 tonn CO<sub>2</sub>-eq ved overgang til bioenergi som varmekilde.

**Scenario 4:** Nybygg benyttet elektrisitet som tidligere oppvarmingskilde.

Dette scenarioet tar utgangspunkt i at elektrisitet ble brukt som tidligere oppvarmingskilde i nybyggene. Det er beregnet at varmebehov for nybyggene er 8573 GWh tilsvarende en reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 1097 tonn CO<sub>2</sub>-eq. Total reduksjon i klimagassutslipp, ved overgang fra elektrisitet til biomasse som oppvarmingskilde, er beregnet til 35 047 tonn CO<sub>2</sub>-eq.

Total reduksjon av klimagassutslipp fra fossile kilder, med beregninger for tidligere oppvarmingskilde i nybygg, vises i Tabell 3.7.

Tabell 3.7: Reduksjon av klimagassutslipp fra fossile kilder fra forskjellige tidligere oppvarmingskilder for nybygg.

Scenarier: tidligere oppvarmingskilde i nybygg	Produksjon (GWh) fra fossile kilder til forsyning av nybygg.	Redusert klimagassutslipp tonn CO2-eq	Total reduksjon av klimagassutslipp i tonn CO2-eq
Scenario 0: Biovarme	0	0	33949
Scenario 1: El til vann-vann varmepumpe	2449	314	34263
Scenario 2: El til luft-vann varmepumpe	2858	366	34315
Scenario 3: El til luft-luft varmepumpe	3429	439	34388
Scenario 4: Elektrisitet	8573	1097	35046

Basert på dagens scenario har støtten til de 122 varmesalg-sanleggene ført til en reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på 33 949 tonn CO2-eq, dvs. at en støttesum på 3778 kroner har ført til reduksjon av ett tonn CO2-eq. For hver støttekrone Bioenergiprogrammet har delt ut har det blitt redusert 263 gCO2-eq.

Effektundersøkelsen (Fløystad et al. 2013) kom fram til en direkte erstatning av el og olje på 5300 tonn CO2 basert på svar fra 37 varmesalg-sanlegg. Omregningsfaktorene som er brukt i undersøkelsen andre enn de benyttet i denne undersøkelsen. Erstatning av gass er heller ikke beregnet i effektundersøkelsen, som en forskjell fra denne undersøkelsen. I tillegg baseres tallene fra Fløystad et al. (2013) på reduksjon av CO2 og ikke CO2-eq som er benyttet i denne undersøkelsen.

Med en reduksjon av klimagassutslipp fra fossile energikilder på 33 949 tonn CO2-eq og en kvotepris på 69,98 kr per tonn CO2 fører det til en verdi på i underkant av 2,4 mill. kroner. Dagens kvotepris er svært lav, noe som bekreftes av prisprognose fra mai 2015 som viser til at kvoteprisen vil øke til 150 kr/tonn CO2 i 2020 og videre til 260 kr/tonn CO2 i 2030 (Miljødirektoratet 2015). Verdien av reduserte CO2-utslipp vil med fordel øke i fremtiden.

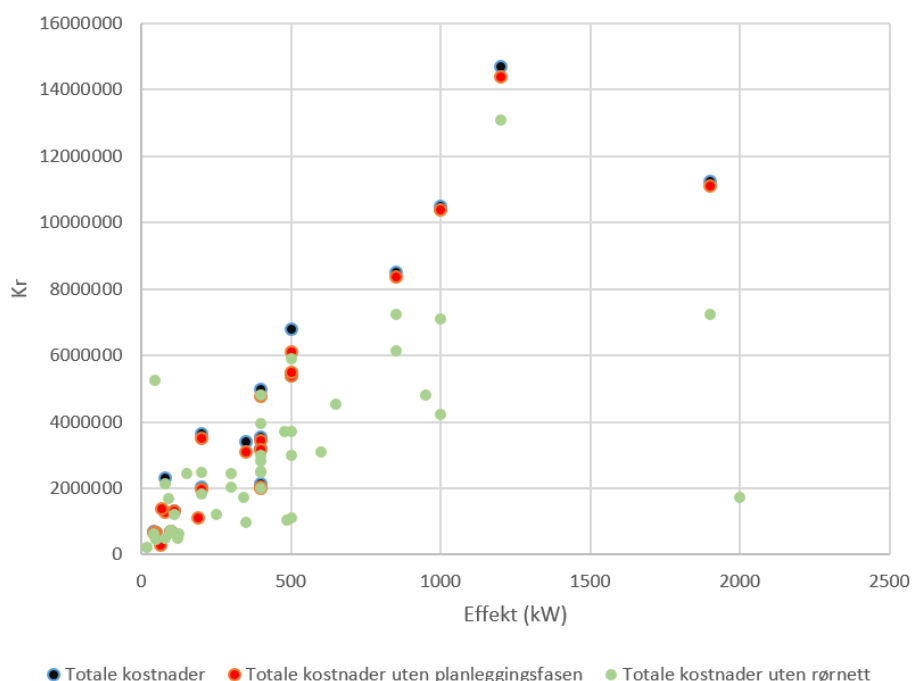
### 3.4 Økonomi

Kostnadene som respondentene har hatt ved investering i varmesalgssystemene er fremstilt i Tabell 3.8. Totale kostnader inkluderer besvarelser fra de respondentene som besvarte kostnadene i planleggingsfasen, kostnader ved nedlegging av rørrnett og kostnader ved å sette i stand fyrhus og selve anlegget. Det er flere aktører som har besvart at de ikke har rørrnett, at anlegget er plassert i samme bygg som varmen leveres til, derfor er totale kostnader uten rørrnett tatt med. Det var få som svarte på alle spørsmålene i undersøkelsen, noe som grunngir valg av oppsett i tabellen.

Tabell 3.8: Kostnader i planleggings- og investeringsfasen før støtte fra Innovasjon Norge. Totale kostnader inkluderer alle kostnadene i planleggings og investeringsfasen.

Kostnadsgruppe	Laveste	Høyeste	Median	Gjennomsnitt	N
Totale kostnader	Kr 660 000	Kr 14 700 000	Kr 3 467 359	Kr 7 146 323	18
Totale kostnader uten planleggingsfasen	Kr 281 124	Kr 14 400 000	Kr 2 557 431	Kr 3 882 001	24
Totale kostnader uten rørrnett	Kr 212 800	Kr 13 100 000	Kr 2 450 429	Kr 3 001 594	43

Spredningen på kostnadene i forhold til størrelsen på anleggene er vist i Figur 3.12.



Figur 3.12: Størrelsen på kostnadene i planleggings- og investeringsfasen sammenliknet med effekten på anleggene.

Tabell 3.9 viser gjennomsnittet av kostnadene gitt i kr per års-kWh i de forskjellige investeringsfasene sammenliknet med størrelsen på anleggene. Datagrunnlaget er svarene som kom inn via spørreundersøkelsen, antall respondenter som har svart på de forskjellige nivåene sees også i tabellen. Av tabellen ser man et klart tegn på at anleggene som er mindre eller lik 200 kW har større kostnader per års-kWh.

Tabell 3.9: Gjennomsnittlige kostnader (kr/års-kWh) i de forskjellige investeringsfasene sett i sammenheng med størrelse på anleggene.

Effekt	Gjennomsnitt av totale kostnader (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt av totale kostnader uten rørnett (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt av totale kostnader uten planleggingsfasen (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt av kostnader for fyrhus og anlegg (kr/års-kWh)	N
≤200	8,6	4	6,8	7	9,2	10	7,8	12
201-400	7,6	5	3,8	11	4,6	5	3,6	12
401-600	3,7	2	4,2	6	3,4	2	4,1	7
601-800	0,0	0	6,5	1	0,0	0	6,4	1
801-1000	5,7	1	3,2	4	5,9	2	2,5	3
>1000	10,0	1	6,4	1	9,8	1	4,4	2
Sum	35,6	13	31,0	30	33,0	20	28,8	37

Driftsresultatet uten uttak av lønn er vist i Tabell 3.10. Inntektenes grunnlag er pris mottatt for varmeleveransen og utgiftene er beregnet til å være brensel kostnader samt årlige vedlikeholdskostnader. Lønn til drivere av anleggene er ikke tatt med i beregningene da ny oppstartede bedrifter sjelden tar ut store mengder lønn den første perioden bedriften er i drift. Selv om det er forskjell på alderen på anleggene har samme forutsetning blitt satt for hele utvalget. Driftsresultatet skal være med på å nedbetale investeringen som er gjort, og spesielt ved opptak av lån.

Tabell 3.10: Driftsresultatet til 42 varmesalg-sanlegg. Inntekt er pris for levert varme og utgifter er årlige vedlikeholdskostnader samt brenselkostnader inkl. levering til anlegg.

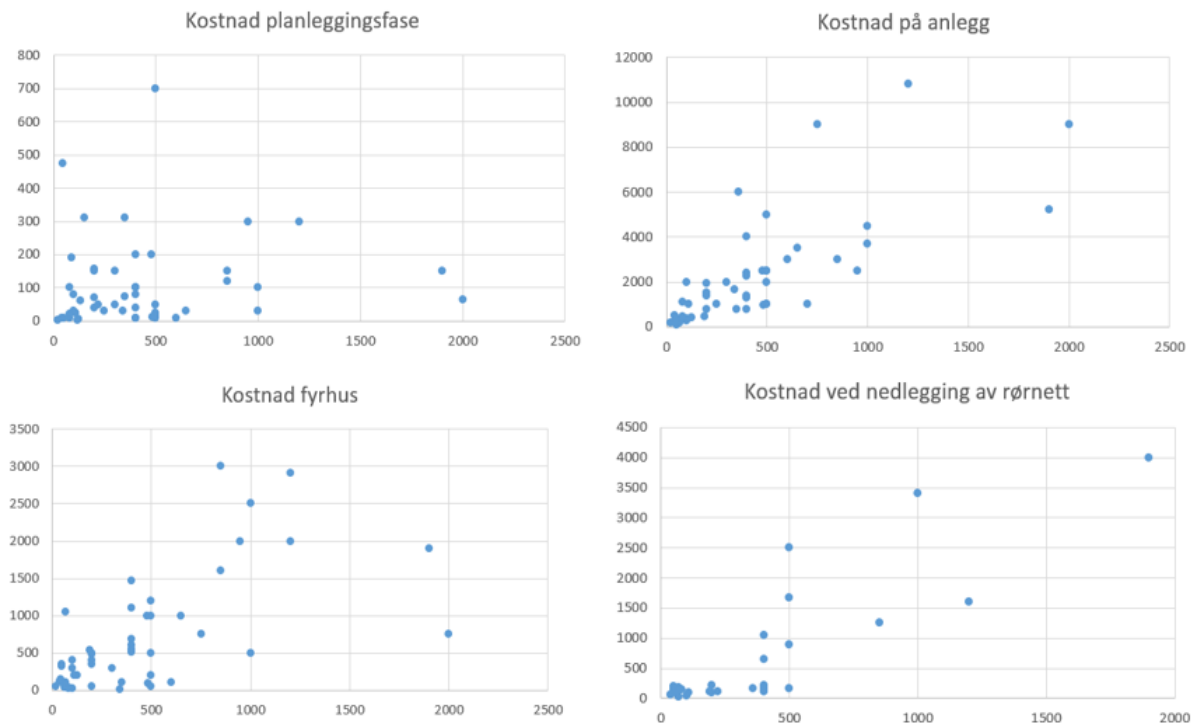
Minste	Høyeste	Median	Gjennomsnitt	N
Kr 8 500	Kr 2 031 000	Kr 269 840	Kr 403 575	42

Undersøkelsen fant ingen anlegg med negativt driftsresultat, Fløystad et al. (2013) fant ett da effektundersøkelsen deres ble utført. Undersøkelsen har ikke dekket alle anleggene på denne posten, da det var få respondenter som besvarte spørsmålene som ville gitt svar til å beregne driftsresultat. For at anleggene skal få støtte er det strenge krav om at anleggene



skal ha positivt driftsresultat, sannsynligheten tilsier at resultatene stemmer, men det er ikke datamateriale nok til å fastslå dette i denne undersøkelsen.

Spredningen på kostnadene, gitt i 1000, sett i sammenheng med effekten på anleggene er vist i Figur 3.13. Antall respondenter som har besvart er hhv. 50, 53, 51 og 27 sett figuren fra øverst til venstre.



Figur 3.13: Kostnader knyttet til planleggings- og investeringsfasen sett i forhold til effekt. Effekt i kW på x-akse og kr gitt i tusen på y-akse.

Tabell 3.11 viser gjennomsnittlige kostnader gitt i kroner per års-kWh for de forskjellige delene av investeringene sett mot størrelsen på anleggene. Også her ser man at kostnaden er større for anleggene som er mindre eller lik 200 kW. Antall respondenter som har svart er også vist i tabellen, datagrunnlaget er svarene mottatt via spørreundersøkelsen.

Tabell 3.11: Gjennomsnittlige kostnader i de forskjellige investeringene (kr/års-kWh) i forhold til størrelsen på anleggene.

Effekt	Gjennomsnitt kostnader i planleggingsfasen (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt kostnader rørnett (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt kostnader fyrhus (kr/års-kWh)	N	Gjennomsnitt kostnader anlegg (kr/års-kWh)	N
≤200	1,1	9	1,6	8	3,8	12	4,0	13
201-400	0,2	13	0,6	6	0,9	6	3,2	13
401-600	0,1	7	1,8	3	0,4	6	3,1	8
601-800	0,0	1	0,0	0	1,4	1	3,5	2
801-1000	0,1	4	1,4	2	1,0	4	1,6	3
>1000	0,1	2	3,5	1	0,8	3	3,4	2
Sum	1,6	36	8,9	20	8,2	32	18,7	41

Basert på 15 besvarelser er gjennomsnittlig kostnad for brensel beregnet til 24,7 øre/kWh. Basert på 65 besvarelser er gjennomsnittlig pris fått for varmeleveransen beregnet til 68,6 øre/kWh. Gjennomsnittlige vedlikeholdskostnader er beregnet til 42 273 kr basert på 63 besvarelser. Med en planlagt produksjon på 0,18 TWh gir dette en verdiskaping på totalt 73,8 millioner årlig, basert på 2015 kroner. Dette tilsvarer en årlig verdiskaping på 410 mill. kr/TWh. Verdiskaping er her beregnet etter Østlandsforsknings definisjon av verdi skaping (Ørbeck 2011).

Ørbeck (2011) kom fram til en verdiskaping på 278 mill. kr/TWh, noe som er vesentlig lavere enn kommet fram til i denne undersøkelsen. Dette kan forklares med at de hadde en brensel kostnad på 50 øre/kWh, noe som er litt i overkant av 50 % høyere enn i denne undersøkelsens beregninger. Brensel kostnadene ser ut til å ha blitt lavere siden undersøkelsen (Ørbeck 2011) ble utført. Av intervjuene kom det frem at flere mente det var overskudd på flihhoggere i markedet. Dette, i tillegg til bortfall av energiflistilskuddet, kan være årsak til den store forskjellen i brensel pris.

### 3.5 Andre ringvirkninger

Driverne av varmesalg-sanleggene bruker ikke kun tid på direkte drift av varmesalg-sanleggene. Av intervjuene kom det frem at det er flere som bruker opptil 2 uker på å være med på og å bidra på kurs, forumer, og å holde foredrag om erfaringer ved driften. I tillegg er det flere som har lagt opp til egne besøks lokaler slik at de kan ta imot skoleklasser, interesserte i omegn, politikere, kommuneansatte etc. Interessen som ligger til grunn for investeringene fører til videre verdiskaping og kunnskapsbygging ved formidling fra erfarne til mindre erfarne personer i flere sektorer.

Anleggene som denne oppgaven omhandler er lokalisert i 16 av Norges fylker, denne spredningen fører til at det meste av virket kan brukes lokalt. Basert på dybdeintervju med Borchsenius (2016) kjøper Orkla Trebrensel AS omtrent 3000 m<sup>3</sup> tømmer i året. Tømmeret ble tidligere transportert ca. 25 mil, til sammenlikning med at det i dag blir transportert i gjennomsnitt 15 km. Hvert tømmerlass rommer 36-40 m<sup>3</sup> tømmer, dvs. at 75-83 lass blir transportert 23,5 mil mindre enn tidligere. Basert på beregningene til Timmermann (2013) vil den reduserte transportavstanden føre til en årlig reduksjon i klimagassutslipp fra fossile kilder på ca. 26,78 tonn CO<sub>2</sub>-eq. Resultatet er oppsummert i Tabell 3.12. Hadde man beregnet dette for resten av aktørene ville utfallet sannsynligvis blitt vesentlig større.

Tabell 3.12: Reduserte klimagassutslipp fra fossile kilder som følge av redusert transportavstand på tømmer.

Tidligere transportavstand	Dagens transportavstand	M <sup>3</sup> tømmer	M <sup>3</sup> tømmer per lass	Antall lass	Klimagassreduksjon fra fossile kilder
250 km	15 km	3000	36-40	75-83	26,78 tonn CO <sub>2</sub> -eq

Skatt er en stor lokal ringvirkning. I denne undersøkelsen antas det ut i fra besvarelsene at minimum 92 % av arbeidskraften er lokal og dermed vil investeringene bidra til vesentlige økte skatteinnbetalinger. Per 2015 var selskapsskatten på 27 % av overskuddet. De fleste anleggene har underskudd over flere år for å nedbetale anlegget og flere tar heller da ikke ut lønn av selskapet de første årene. Når anleggene er nedbetalt og det er et overskudd vil de fra 2016 betale 25 % skatt, Eilertsen (2016).

Derimot vil de som arbeider i planleggings-, investerings-, bygge-, og driftsfasen betale skatt til kommunen om arbeidskraften er lokal, som det i denne undersøkelsen viser at de fleste er.

Av tidligere arbeid som er funnet på dette området er det kun Bjørnsen (2005) som har tatt med beregninger på skatt til kommunene. Hvor mye skatt som kommunene har fått inn, har det ikke vært grunnlag nok til å beregne i denne oppgaven og kan derfor ikke sammenliknes med Bjørnsen (2005). Det å gå videre ned i ringvirkningene som er belyst i denne oppgaven hadde vært svært interessant å se videre på.

### 3.6 Valg av metode og usikkerhet ved beregningene

Valget av metode virker godt etter fullført analyse. Ved en spørreundersøkelse som åpner for besvarelse med både tekst og tall, som brukt i denne oppgaven, får man inn en del varierende svar, noe som er både positivt og negativt. Hvis det er noe som skulle ha vært utført annerledes måtte det vært å benytte spørsmål der det kun er mulig å besvare med automatiske svar. Det har vært vanskelig i denne oppgaven, og ville heller ikke vært så lett å gjennomføre i etterkant grunnet at anleggene i stor grad er forskjellige. Derimot kunne det blitt gjort flere intervjuer for å få flere detaljer, det fungerte godt med disse det gjaldt. Det å intervjuer hele utvalget har ikke vært aktuelt i denne oppgaven da tiden ikke har strukket til. Dybdeintervjuer som supplement til spørreundersøkelsen har vært svært nyttig.

Gjeldende usikkerhet i beregningene utført i oppgaven er det viktig å huske på noen punkter som er blitt nevnt tidligere:

- Resultatene som er kommet fram i undersøkelsen er basert på svar fra 75 av 122 varmesalg-sanlegg og intervju med ti eiere/drivere. For anleggene som ikke ble representert i undersøkelsen har det blitt satt inn estimater basert på svarene som kom inn fra de 75 respondentene som besvarte undersøkelsen.
- Blant de som besvarte undersøkelsen er det noen som ikke har besvart alle spørsmålene, antall som har svart er gitt i resultat teksten og/eller i tabellene og må tas med i betraktning ved eventuell videre bruk av beregningene.

## 4 Konklusjon

Denne oppgaven har hatt som mål å se på effekter av investering og drift av varmesalg-sanlegg som har fått støtte gjennom bioenergi-programmet.

Støttekronene som er delt ut har ført til en sysselsettingseffekt på 76 sysselsatte over perioden før anlegget er satt i drift, tilsvarende 422 sysselsatte/TWh, og til 43 sysselsatte til årlig drift og vedlikehold. Sysselsettingen er beregnet til å ha spart samfunnet en kostnad på 22,8 mill. kroner i perioden før igangsetting av anleggene og en årlig besparelse på 12,9 mill. kroner i anleggenes driftstid.

Hver støttekrone som er gitt ut har ført til en klimagassreduksjon fra fossile energikilder tilsvarende 263 gCO<sub>2</sub>-eq, totalt har støttesummen ført til en reduksjon lik 34 000 tonn CO<sub>2</sub>-eq. Denne reduksjonen har en verdi på 2,4 mill. kroner ved dagens lave kvotepris på CO<sub>2</sub>. Investering i og drift av varmesalg-sanleggene har med høy sannsynlighet ført til lokal sysselsetting i minimum 92 % av tilfellene. I tillegg omsettes brenselet lokalt ved en gjennomsnittlig transportavstand på 15,3 km. Det er ikke funnet noen anlegg med underskudd og det er blitt beregnet en årlig verdiskaping på 73,8 mill. kr i samsvar med Østlandsforsknings beregningsmetode.

Redusert transportavstand på brensel som følge av flere varmesalg-sanlegg ble beregnet på ett anlegg til å ha ført til en klimagassreduksjon fra fossile kilder på ca. 26,78 tonn CO<sub>2</sub>-eq. Flere eiere/drivere av varmesalg-sanleggene deltar med kunnskapsbygging i form av blant annet foredrag og å ta imot besøkende.

Det er i analysen funnet store ringvirkninger som hadde vært svært interessant å se videre på, både med tanke på skatt til kommunene, redusert transportavstand på tømmer som følge av økt antall anlegg og hvor mye tid drivere av varmesalg-sanleggene faktisk bruker på andre felt enn kun direkte drift.



## 5 Referanseliste

- Aksnes, A. (2016). *Spørreundersøkelser*. Tilgjengelig fra: <http://www.xn--sprreunderskelser-10bj.no/kundeundersokelser2/> (lest 15.02.2016).
- Bjørnsen, H.-M. (2005). Ringvirkingsanalyse for fjernvarmeanlegget i Hamar.
- Borchsenius, H. C. (2016). *Dybdeintervju med daglig leder Hans Christian Borchsenius ved Orkla Trebrensel AS*.
- Climate Change -- IPCC report. (2014). *Reactions (UK)*.
- Danielsson, B. O. (1996). Employment Effects of Wood Fuel Harvesting. Garpenberg, Sweden. 7 s.
- Eilertsen, D. E. (2016). *Samtale med Universitetslektor David Eilert Eilertsen ved NMBU*. Ås (29.04.2016).
- Fløystad, K. G. (2013). *Biovarme for folk og dyr: kostnader og brukererfaringer fra eiere av mindre fyringsanlegg med flis, ved eller halm*. Masteroppgave: Universitetet for Miljø- og Biovitenskap, Institutt for Naturforvaltning. 95 s.
- Fløystad, K. G., Halvorsen, Ø. & Qvenild, S. (2013). Effektundersøkelse Bioenergiprogrammet for landbruket, Varmesalganlegg: Innovasjon Norge. 29 s.
- Hohle, E. E., Soma, M., Sandberg, E., Wilhelmsen, G., Noreng, K., Martinsen, A. K., Sørensen, H., Finden, P. & Lunnan, A. (2005). *Bioenergi - miljø, teknikk og marked*. 2. utg.: Energigården. 390 s.
- Innovasjon Norge. (2016). *Bioenergiprogrammet - retningslinjer for saksbehandling og tildeling av tilskudd 2016*: Innovasjon Norge. 9 s.
- Klima- og Miljødepartementet. (2015). *Paris-avtalen om klima vedtatt*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/paris-avtalen-om-klima-vedtatt/id2467187/> (lest 27.01.2016).
- Miljødirektoratet. (2015). *Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030 - Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling*. 322 s.
- NAV. (2016). *Dagpenger når du er arbeidsledig*: NAV. Tilgjengelig fra: <https://www.nav.no/> (lest 13.05.2016).
- Otterlei, E. T. (2014). *Klimaregnskap for fjernvarme Felles utslippsfaktorer for den norske fjernvarmebransjen - Oppdatering 2013* 31968-01 22 s.
- Solli, C. (2016). *Nordisk strøm blir renere*: Asplan Viak. Tilgjengelig fra: <http://www.asplanviak.no/aktuelt/2016/02/03/nordisk-stroem-blir-renere/> (lest 30.04.16).

- SSB. *Utførte årsverk*: SSB. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/2744/nb> (lest 23.04.2016).
- SSB. (2015). *Lønn, alle ansatte, 2015*: SSB. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt/aar/2016-03-03?fane=tabell&sort=nummer&tabell=258759> (lest 12.05.2016).
- St.meld. nr. 9 (2011-2012). *Landbruks- og matpolitikken: velkommen til bords*: Det kongelige landbruks- og matdepartement. 302 s.
- St.meld. nr. 34 (2006-2007). *Norsk klimapolitikk*: Det kongelige miljøverndepartement. 157 s.
- Statskog. (u.å.). *Hvem eier skogen* Tilgjengelig fra: <http://www.statskog.no/skogdrift/hvem-eier-skogen.html> (lest 07.12.2015).
- Stridsberg, S. (1998). *BIOBRÄNSLENAS TOTALA SYSSELSÄTTNINGSEFFEKT*. Sweeden: Stiftelsen lantbruksforskning. 31 s.
- TEK10 paragraf 14-4*. (2016). I: byggkvalitet, D. f. (red.). Tilgjengelig fra: <http://dibk.no/no/BYGGEREGLER/Gjeldende-byggeregler/Veiledning-om-tekniske-krav-til-byggverk/?dpx=/dpx/content/tekniskekrav/14/4/> (lest 29.04.2016).
- Timmermann, V. D., Janka. (2013). *Klimagassutslipp i skogbruket - fra frø til industriport. Rapport fra Skog og landskap, 20/2013*. 19 s.
- Varmepumpeforening, N. (2012). *Alt om varmpumper fra Norsk Varmepumpeforening*. Tilgjengelig fra: <http://www.varmepumpeinfo.no/> (lest 01.05.2016).
- Ørbeck, M. (2011). *Bioenergi - sysselsettingseffekter og næringsutvikling*: Østlandsforskning (Foredrag 30.11.2011).



## Vedlegg A



### Spørreundersøkelse for å måle lokal verdiskaping, sysselsetting og andre ringvirkninger ved investering og drift av varmesalgsanlegg

#### Velkommen til spørreundersøkelse for varmesalgsanlegg!

Hensikten med denne undersøkelsen er å få dokumentert effekten av Bioenergiprogrammet og for å analysere lokal verdiskaping for varmesalgsanlegg gjennom en masteroppgave ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet i Ås.

I undersøkelsen vil du få spørsmål knyttet til ditt varmesalgsanlegg, investeringer og økonomi samt drift. Det er mulig å gå fram og tilbake i undersøkelsen fram til den er avsluttet. Hvis du har fått støtte til flere varmesalgsanlegg ønsker vi at du svarer på en undersøkelse for hvert av anleggene.

Ved fullstendig besvarelse av spørreundersøkelsen blir du med i trekningen av en sponset studietur, arrangert av Innovasjon Norge, til Energisparmessen i Wels i 2017 sammen med andre varmesalgsaktører.

Undersøkelsen tar ca. 30 minutter. Lykke til!

1) \* Hva er ditt navn?

2) \* Hva er ditt telefonnummer?

3) \* Hvilket fylke bor du i?

Velg alternativ

4) \* Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge?

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? *er lik Nei*)

### 5) \* Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag?

- Anlegget er ikke ferdig oppført ennå
- Eiendommen/anlegget er overdratt/solgt
- Driften av anlegget er lagt ned/avsluttet
- Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? *er lik Nei*)

Og

(Hvis Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag? *er lik Anlegget er ikke ferdig oppført ennå*)

*Du vil bli sendt ut av spørreundersøkelsen etter å ha besvart det følgende spørsmålet.*

### 6) \* Du har svart at "anlegget ikke er ferdig oppført ennå". Når planlegges det at anlegget er i drift?

Velg alternativ

Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? *er lik Nei*)

Og

(Hvis Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag? *er lik Eiendommen/anlegget er overdratt/solgt*)

*Du vil bli sendt ut av spørreundersøkelsen etter å ha besvart det følgende spørsmålet.*

### 7) \* Du har svart at "eiendommen/anlegget er overdratt/solgt". Vi ber deg her om å kryss se av for "annet" og skrive ned navn, telefonnummer og e-postadresse til ny eier.

Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? *er lik Nei*)

Og

(Hvis Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag? *er lik Driften av anlegget er lagt ned/avsluttet*)

*Du vil bli sendt ut av spørreundersøkelsen etter å ha besvart det følgende spørsmålet.*

### 8) \* Du har svart at "driften av anlegget er lagt ned/avsluttet", hva er grunnen til det? Kryss av for "annet" og kommenter.

Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? *er lik Nei*)

Og

(Hvis Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag? *er lik Annet*)

9) Du har svart "annet" som grunnen til at du ikke er eier/driver av biovarmesalgsanlegg i dag. Vi ber deg derfor spesifisere dette nærmere nedenfor.



## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av ett eller flere biovarmesalgsanlegg i dag og har fått støtte gjennom bioenergiprogrammet som forvaltes av Innovasjon Norge? er lik Nei)

Og

(Hvis Hva er grunnen til at du ikke er eier/deleier av biovarmesalgsanlegg i dag? er lik Annet)

Du vil bli sendt ut av spørreundersøkelsen etter å ha besvart det følgende spørsmålet.

**10) \* Er biovarmesalgsanlegget i drift i dag?**

- Ja
- Nei
- Vet ikke

**11) \* Er du eier/deleier av flere enn ett varmesalgsanlegg som du har fått støtte til fra Innovasjon Norge, og har svart på denne undersøkelsen en eller flere ganger allerede?**

- Ja
- Nei

**12) Hva besto planleggingsfasen av frem mot investering av biovarmesalgsanlegget? Flere svaralternativer er mulig.**

- Konsulenthjelp til forstudier
- Forprosjekt
- Utredning
- Egen planlegging
- Studietur
- Besøk ved andre anlegg
- Samarbeid med personer som hadde anlegg fra før
- Annet

**13) Ranger hvor fornøyd du var med tiltakene du benyttet deg av i planleggingsfasen.**

	Svært fornøyd	Fornøyd	Middels fornøyd	Misfornøyd	Svært misfornøyd	Brukte det ikke
Konsulenthjelp til forstudier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forprosjekt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utredning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egen planlegging	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Studietur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Besøk ved andre anlegg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Samarbeid med personer som hadde anlegg fra før	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annet (hvis spesifisert i forrige spørsmål)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**14) Hvor mange timer ble totalt brukt i planleggingsfasen?**

**15) Hva var den totale kostnaden i planleggingsfasen?**

**16) Hvor mange år har anlegget vært i drift?**

Velg alternativ

**17) Hva er effekten (i kW) på anlegget?**

**18) Hva er anleggets gjennomsnittlige virkningsgrad (i %)?**

**19) \* Har anlegget installert varmemåler?**

- Ja  
 Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har anlegget installert varmemåler? er lik Nei)

**20) Du svarte at anlegget ikke har installert varmemåler. Tenker du å anskaffe varmemåler eller hva er grunnen til at du ikke har varmemåler installert på anlegget?**

**21) Varmeleveransen kan leses av på varmemåler. Hva er gjennomsnittlig årlig leveranse (i kWh) for anlegget (eks. avlest verdi delt på antall år siden varmemåleren ble satt i drift)?**

**22) Hvor mange, inkludert deg selv, arbeider med direkte drift av anlegget (flishogging, transport av brensel, feiing, intern håndtering)?**

Velg alternativ

Annet

**23) Hvor mange timer bruker de som arbeider med direkte drift av anlegget (inkludert deg selv), i gjennomsnitt i løpet av et uke på følgende områder?**

	0	0-5	6-10	11-15	15-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	Annet	
Flishogging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Transport av brensel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Feiing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Intern håndtering av brensel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

**24) Hvor mange meter rørnett er tilknyttet anlegget?**

**25) Hvor lang er transportavstanden (en vei, gitt i km) til leverandøren av rørnettet?**

**26) Hvem utførte jobben ved nedlegging av rørnettet? Flere svaralternativer mulig.**

- Eier/deleier av anlegget
- Personer som er tilknyttet anleggets direkte drift (utenom deg selv).
- Innleid arbeidskraft fra Norge
- Innleid arbeidskraft fra utlandet
- Annet

**27) Hvor mange timer ble brukt til å legge ned rørnettet? Vi ber deg her om å oppgi hvem som utførte jobben (person knyttet til direkte drift, innleid arbeidskraft etc.), og et anslag på hvor mange timer som ble brukt per person på dette.**

**28) \* I hvilken form betalte du for rørnett og nedlegging av rørnett? Flere svaralternativer er mulig.**

- Jeg betalte for rørnett og arbeidet med nedlegging samlet.
- Jeg betalte for rørnett og arbeidet med nedleggingen ferdig nedlagt, men hver for seg.
- Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis I hvilken form betalte du for rørnett og nedlegging av rørnett? Flere svaralternativer er mulig. *er lik* Jeg betalte for rørnett og arbeidet med nedlegging samlet. )

**29) Du svarte at du betalte for rørnett og arbeidet med nedleggingen samlet. Hvilken pris betalte du?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis I hvilken form betalte du for rørnett og nedlegging av rørnett? Flere svaralternativer er mulig. *er lik* Jeg betalte for rørnett og arbeidet med nedleggingen ferdig nedlagt, men hver for seg. )

**30) Du svarte at du betalte for rørnett og arbeidet med nedlegging ferdig nedlagt, men hver for seg. Hva var prisen du betalte for rørnett?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis I hvilken form betalte du for rørnett og nedlegging av rørnett? Flere svaralternativer er mulig. *er lik* Jeg betalte for rørnett og arbeidet med nedleggingen ferdig nedlagt, men hver for seg. )

**31) Du svarte at du betalte for rørnett og arbeidet med nedlegging ferdig nedlagt, men hver for seg. Hva var prisen du betalte for arbeidet med nedleggingen av rørnett?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis I hvilken form betalte du for rørnett og nedlegging av rørnett? Flere svaralternativer er mulig. *er lik* Annet)

**32) Du svarte «annet» på spørsmålet om betalingsmåte av rørnett og nedlegging av rørnett. Kommenter hva som var ditt tilfelle og hvilken pris du betalte.**

**33) Hvis du ikke følte at spørsmålene angående nedlegging av rørnett dekker hvordan du utførte jobben og hvilken pris som ble betalt for nedleggingen, spesifiser hvordan det ble utført i ditt tilfelle her og før opp prisen på det som ble gjort.**

**34) Hva slags fabrikat er anlegget?**

**35) I hvilket land er anlegget produsert?**

Velg alternativ

Annet

**36) Hva er transportavstanden (en vei, gitt i km) til leverandør av anlegget?**

**37) Hva var den totale investeringskostnaden (uten rørrnett, gitt i kr) på anlegget?**

**38) \* Er det installert ett eller flere av følgende alternativ; spisslast, lavlast eller en back-up (reserveløsning) for anlegget?**

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er det installert ett eller flere av følgende alternativ; spisslast, lavlast eller en back-up (reserveløsning) for anlegget? *Er lik Ja*)

**39) Du svarte ja til at det er installert spisslast, lavlast eller en back-up (reserveløsning) kryss av eller spesifiser her hva som benyttes.**

- El
- Olje
- Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er det installert ett eller flere av følgende alternativ; spisslast, lavlast eller en back-up (reserveløsning) for anlegget? *Er lik Ja*)

**40) Hva er effekten (i kW) på spisslast, lavlast eller en back-up (reserveløsning)?**

**41) Med fyrhus menes det bygningen anlegget er installert i. Hva slags løsning er benyttet til fyrhus til anlegget? Flere svaralternativer er mulig.**

- Konteiner
- Eksisterende hus som ble tilpasset anlegget
- Det ble bygd nytt hus tilpasset anlegget
- Annet

**42) Hva var den totale investeringskostnaden tilknyttet fyrhuset?**

**43) Hvem var med å bygge/sette i stand fyrhuset? Gi et anslag på totalt antall arbeidstimer som ble brukt.**

**44) \* Hva slags brensel benyttes i anlegget? Kryss av for ett alternativ.**

- Flis
- Halm
- Ved
- Flere typer brensel
- Annet

**45) Hvor mye brensel benyttes i anlegget i gjennomsnitt per år? Oppgi mengde brensel samt benevning for svaret ditt i tekstboksen.**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Hva slags brensel benyttes i anlegget? Kryss av for ett alternativ. Er lik Annet

Eller

Hvis Hva slags brensel benyttes i anlegget? Kryss av for ett alternativ. Er lik Flere typer brensel)

**46) Hvilken mengde (i %) av hver type brensel benytter du?**

	0 %	0-19 %	20-39 %	40-59 %	60-79 %	80-99 %	100 %
Flis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Halm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ved	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**47) Hvor stor prosentandel av brenselet kommer i gjennomsnitt fra eget bruk og hvor stor andel kjøpes inn?**

	0 %	1-19 %	20-39 %	40-59 %	60-79 %	80-99 %	100 %
Brensel fra eget bruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innkjøpt brensel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**48) Hva er minste transportavstand (en vei gitt i km) for brenselet? Spørsmålet er uavhengig av om du kjøper eller selger brenselet. Besvar spørsmålet med tall.**

**49) Hva er lengste transportavstand (en vei gitt i km) for brenselet? Spørsmålet er uavhengig av om du kjøper eller selger brenselet. Besvar spørsmålet med tall.**

**50) Hva er gjennomsnittlig transportavstand (en vei gitt i km) for brenselet? Spørsmålet er uavhengig av om du kjøper eller selger brenselet. Besvar spørsmålet med tall.**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

(Hvis Er du eier/deleier av flere enn ett varmesalgсанlegg som du har fått støtte til fra Innovasjon Norge, og har svart på denne undersøkelsen en eller flere ganger allerede? Er lik Nei)

**51) \* Har du egen flishogger?**

- Ja
- Nei



## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

**52) Du har svart at du har egen flishogger. Ble flishoggeren kjøpt i forbindelse med at du investerte i varmesalgsanlegget?**

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

**53) \* Bruker du flishoggeren til å hogge flis til andre enn til ditt eget/dine egne anlegg?**

- Jeg hogger kun flis til eget/egne anlegg.
- Jeg hogger flis også til andre sine anlegg.

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

**54) Hva var den totale investeringskostnaden for flishoggeren?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

**55) Du har svart at du har egen flishogger. Hva er den gjennomsnittlige kostnaden ved fremstillingen av brenselet?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

Og

(Hvis Bruker du flishoggeren til å hogge flis til andre enn til ditt eget/dine egne anlegg? *er lik Jeg hogger flis også til andre sine anlegg.*)

**56) Du har svart at du hogger flis også til andre anlegg. Hva var den minste prisen du mottok inkludert levering i 2015?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

Og

(Hvis Bruker du flishoggeren til å hogge flis til andre enn til ditt eget/dine egne anlegg? *er lik Jeg hogger flis også til andre sine anlegg.*)

**57) Du har svart at du hogger flis også til andre anlegg. Hva var den høyeste prisen du mottok inkludert levering i 2015?**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du egen flishogger? *Er lik Ja*)

Og

(Hvis Bruker du flishoggeren til å hogge flis til andre enn til ditt eget/dine egne anlegg? *er lik Jeg hogger flis også til andre sine anlegg.*)

**58) Du har svart at du hogger flis også til andre anlegg. Hva var den gjennomsnittlige prisen du mottok inkludert levering i 2015?**

**59) Hva var den minste prisen du betalte for innkjøpt brensel i 2015 inkludert levering til anlegg**

**60) Hva var den høyeste prisen du betalte for innkjøpt brensel i 2015 inkludert levering til anlegg?**

**61) Hva var den gjennomsnittlige prisen du betalte for innkjøpt brensel i 2015 inkludert levering til anlegg?**

**62) \* Har du tørkelager for brenselet?**

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du tørkelager for brenselet? *er lik Ja*)

**63) Du har svart at du har tørkelager for brenselet. Kryss av for det som passer ditt tilfelle.**

- Jeg hadde allerede et tørkelager på eiendommen.
- Jeg investerte i nytt tørkelager i forbindelse med investering i anlegget.
- Jeg bygde om et bygg som allerede sto på eiendommen til tørkelager i forbindelse med investering i anlegget.
- Annet

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du tørkelager for brenselet? *er lik Ja*)

**64) Brukes tørkelageret kun til tørking av brensel?**

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du tørkelager for brenselet? *er lik Ja*)

**65) Hva var den totale investeringskostnaden for tørkelageret? Hvis du har et tørkelager som har stått siden før anlegget ble igangsatt og du ikke har gjort noe for å tilpasse/utvide det trenger du ikke å besvare dette spørsmålet.**

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:  
(Hvis Har du tørkelager for brenselet? *er lik Ja*)

**66) Tørker du også brensel for andre varmesalg-sanlegg?**

- Ja  
 Nei

**67) Hvor mange kunder forsynes med varme fra anlegget?**

Velg alternativ

**68) Hva slags kunder leveres varmen til? Flere svaralternativer er mulig.**

- Kommunale bygg  
 Boligfelt  
 Private boliger (ikke egen bolig)  
 Egen eiendom (inkl. egen bolig)  
 Næringsbygg  
 Annet

**69) Hvor lange kontrakter (gitt i antall år) har dere med kundene?**

	0 år	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	Mer enn 10 år.
Kommunale bygg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boligfelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Private boliger (ikke inkl. egen bolig)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Næringsbygg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**70) Oppgi den gjennomsnittlige prisen du selger varmen for (i øre/kWh).**

**71) Hvis du har informasjon om kundenes tidligere oppvarmingskilde ber vi deg om å oppgi hva de brukte. Flere svaralternativer mulig.**

- Elektrisitet  
 Olje  
 Biomasse/ved  
 Gass  
 Annet

**72) Hva var kundenes tidligere samlede gjennomsnittlige oppvarmingsbehov (gitt i kWh/år)?**

**73) Hva er gjennomsnittlige vedlikeholdskostnader per år (deler som må byttes, reparasjoner ved lekkasje etc. samt arbeidskostnader for både deg selv og innleid arbeidskraft)? Bruk en arbeidskostnad for deg selv på 350 kr/t.**

**74) Hvor mange timer har du i gjennomsnitt i løpet av et år behov for snekker til reparasjoner?**

Velg alternativ

**75) Hvor mange timer har du i gjennomsnitt i løpet av et år behov for rørlegger til reparasjoner?**

Velg alternativ

**76) Hvor mange timer har du i gjennomsnitt i løpet av et år behov for elektriker til reparasjoner?**

Velg alternativ

**77) Hvor mange timer bruker du selv på reparasjoner i gjennomsnitt i løpet av et år?**

Velg alternativ

Annet

**78) Er det andre som ikke er nevnt her som deltar med reparasjoner? Oppgi da yrke og antall gjennomsnittlige timer denne personen (eller flere) arbeider i løpet av et år med reparasjoner.**

**79) Har du noen kommentarer til spørreundersøkelsen eller noe mer informasjon du synes vi burde ha?**

## Vedlegg B

```
lm(formula = Effekt..kW. ~ Planlegging..t. + Rørnett..t. + Fyrhus..t.,
    data = Dataset)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-171.01  -78.33  -36.86   41.50  285.89

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  107.64094   39.80943   2.704   0.0124 *
Planlegging..t.  0.45952   0.21279   2.160   0.0410 *
Rørnett..t.    0.19816   0.03291   6.021 3.23e-06 ***
Fyrhus..t.    0.02562   0.01770   1.447   0.1609
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

s: 133.3 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.7377,
Adjusted R-squared: 0.7049
F-statistic: 22.5 on 3 and 24 DF, p-value: 3.726e-07
```



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway