



NORD-TRØNDELAGS-
FORSKNING

Evaluering av tilskuddsordningen til varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer

Even Bjørnstad
Jorunn Grande
Roald Sand
Christian Wendelborg



ISBN: 82-7732-136-8

ISSN: 0802-9393

NTF-rapport 2005:2

Evaluering av tilskuddsordningen til varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer

Even Bjørnstad
Jorunn Grande,
Roald Sand
Christian Wendelborg

NORD-TRØNDELAGSFORSKNING
STEINKJER
2005

Tittel : EVALUERING AV TILSKUDDSORDNINGEN TIL
VARMEPUMPER, PELLETSKAMINER OG
STYRINGSSYSTEMER.

Forfatter(e) : Even Bjørnstad
Jorunn Grande
Roald Sand
Christian Wendelborg

NTF-rapport : 2005:2

ISBN : 82-7732-136-8

ISSN : 0802-9393

Prosjektnummer : 1641

Prosjektnavn : Evaluering av Enovas tilskuddsordning

Oppdragsgiver : Enova SF

Prosjektleder : Even Bjørnstad

Prosjektrådgiver : Morten Stene

Medarbeider(e) : Gunnar Nossun

Layout/redigering : Solrun F. Spjøtvold

Referat : Rapporten er en evaluering av Enovas tilskuddsordning for
elsparing i husholdningene i 2003

Sammendrag : Norsk

Emneord : Elsparing, Varmepumper, Pelletskaminer,
Styringsystemer

Dato : Mars 2005

Antall sider : 243

Pris : 250,-

Utgiver : Nord-Trøndelagsforskning
Serviceboks 2533, 7729 STEINKJER
telefon 74 13 46 60
telefaks 74 13 46 61

FORORD

Arbeidet bak denne evalueringsrapporten har vært et lagarbeid med mange medspillere. Enova SF har vært oppdragsgiver for arbeidet, representert ved en prosjektgruppe bestående av rådgiver og prosjektleder Andreas Krüger Enge, seniorrådgiver Anne Guri Selnæs, seniorrådgiver Trude Tokle og prosjektmedarbeider Trond Bratsberg. I tillegg til den formelle rollen som oppdragsgiver, har Enovas prosjektgruppe også bidratt med verdifull dialog, faglige innspill og datagrunnlag gjennom prosjektperioden.

Prosjektet har også dratt stor nytte av en ekstern referansegruppe. Den har bestått av rådgivende ingeniør Hans Torleiv Haukås; daglig leder Daniel Kristensen, som har representert Norsk Varmepumpeforening (NOVAP); førsteamanuensis Margrethe Aune, NTNU; regionsjef Olav Nyhus, Forbrukerrådet; utredningssjef Dag Refling, Huseiernes Landsforbund og statistikkrådgiver Ann Christin Bøeng, SSB.

Evalueringsarbeidet er utført ved Nord-Trøndelagsforskning. Christian Wendelborg har hatt ansvar for analysen av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen, og har skrevet kapittel 3. Roald Sand har hatt et hovedansvar for markedsanalysene og de samfunnsøkonomiske analysene, og har skrevet kapitlene 8 og 9. Even Bjørnstad har hatt hånd om husholdningsanalysen, og har skrevet kapitlene 4, 5, 6 og 7. Øvrige kapitler er skrevet av de tre i fellesskap. Videre har Jorunn Grande, Høgskolen i Nord-Trøndelag, gjennomført analyser og kommet med skriftlige bidrag på kapittel 4. Morten Stene, Høgskolen i Nord-Trøndelag, har fungert som prosjektrådgiver. Videre har Solrun Fossum Spjøtvold, Anders Sønstebø og Gunnar Nossun ved Nord-Trøndelagsforskning gitt viktig bistand på sentrale punkter i evalueringen, og Bjørn Arne Toldnes ved Softdata.no har vært sentral i utviklingen av den webbaserte svarregistreringen.

Tusen takk til alle som har bidratt til gjennomføringen av prosjektet!

Steinkjer, mars 2005

Even Bjørnstad
prosjektleder

INNHOOLD

	side
FORORD	i
INNHOOLD	iii
FIGURLISTE	vii
TABELLER	viii
SAMMENDRAG	xiii
1. INNLEDNING	1
1.1 Oppbygging av rapporten	1
1.2 Evalueringens mål og problemstillinger	2
1.3 Bakgrunn og teoretisk ramme	4
2. METODE OG DATA	9
2.1 Enovas forvaltning av tilskuddsordningen	9
2.2 Effekter blant husholdningene	10
2.3 Effekter i energimarkedet	11
2.4 Husholdningene: utvalg og data	13
3. ENOVAS FORVALTNING AV TILSKUDDSORDNINGEN	17
3.1 Initieringen og mandatet for tilskuddsordningen	17
3.2 Utforming av tilskuddsordningen	20
3.2.1 Krav til teknologier	22
3.2.2 Krav til husholdningen	28
3.2.3 Andre krav	29
3.2.4 Husholdningenes og tilbudssideaktørenes oppfatning av kriteriene	31
3.2.5 Oppsummering og konklusjon vedrørende utforming av tilskuddsordningen	37
3.3 Søknads- og saksbehandlingsprosess	39
3.3.1 Søknadsprosessen	40
3.3.2 Saksbehandlingsprosessen	42
3.3.3 Avslag og klagebehandling	46
3.3.4 Husholdningenes oppfatning av søknads- og saksbehandlingsprosessen	47

3.3.5	Oppsummering og konklusjon vedrørende søknads- og saksbehandlingsprosess	51
3.4	Tilskuddsordningens omfang	52
3.5	Markedsføring og publikumskontakt	57
3.5.1	Husholdningenes oppfatning av informasjonen fra og kontakten med Enova	59
3.6	Motivasjon for å søke og årsaker til at husholdninger ikke benyttet tilsagn	66
3.7	Oppsummering og konklusjon av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen	70
4.	BESKRIVELSE AV HUSHOLDNINGENE	73
4.1	Demografiske kjennetegn	73
4.1.1	Husholdningstyper og boliger	74
4.1.2	Inntekt	75
4.1.3	Utdanning	76
4.1.4	Kjønnsfordeling	77
4.2	Holdninger – miljø og teknologi	78
5.	HUSHOLDNINGENES ERFARINGER MED TEKNOLOGIEN	81
5.1	Brukerfaringer – varmpumpe	81
5.1.1	Komfort – inn klima	81
5.1.2	Erfaringer med teknikk og drift	83
5.2	Brukerfaringer - pellets kamin	88
5.2.1	Komfort - inn klima	88
5.2.2	Driftsproblemer	89
5.2.3	Pellets markedet	93
5.3	Brukerfaringer – styringssystem	95
5.4	Inn klima og driftserfaringer – konklusjon	98
6.	HUSHOLDNINGENES FORBRUK OG SPARING AV EL	101
6.1	Tiltakets effekt på elsparing	101
6.1.1	Data kvalitet og -tilpasning	102
6.1.2	Endringer i energibruk	105
6.1.3	Sammensetning av energibruken	106
6.1.4	Bygnings- og atferdsmessige forhold	111
6.2	Variasjon i elsparing	114

6.2.1	Variasjoner mellom klimasoner/teknologi	116
6.2.2	Andre forklaringsvariabler	118
6.2.3	Forklaringsmodell for endring i elforbruk	122
6.3	Oppnådd elsparing i husholdningene	126
6.4	Elsparing i gruppen "ikke benyttet"	131
7.	LØNNSOMHETSANALYSER FOR HUSHOLDNINGENE	135
7.1	Lønnsomhetskalkyler	135
7.2	Oppnådd lønnsomhet	138
7.3	Følsomhetsbetraktninger	140
8.	VIRKNINGER I MARKEDENE FOR VARMEPUMPER, PELLETSKAMINER OG SENTRALE STYRINGSSYSTEMER	143
8.1	Virkninger i markedet for varmepumper	143
8.2	Virkninger i markedet for pelletskaminer og pellets	147
8.3	Virkninger i markedet for styringssystemer	150
9.	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	153
9.1	Tilskuddsordningens omfang og utløsende effekt (addisjonalitet)	153
9.2	Virkninger for energisparing og salg av konkurrerende oppvarmingsløsninger	158
9.3	Tilskuddsordningens virkninger på effekt og forsyning av elektrisitet	162
9.4	Samfunnsøkonomisk analyse	165
9.5	Sammenfatning	172
10.	OPPSUMMERING OG DISKUSJON	173
10.1	Enovas forvaltning av tilskuddsordningen	173
10.2	Husholdningsundersøkelsen	174
10.3	Markedsundersøkelsen	178
10.4	Konklusjoner	181

LITTERATURLISTE

185

- Vedlegg 1: Beregning av helårlig elforbruk
- Vedlegg 2: Elpriser til husholdningene
- Vedlegg 3: Intervjuguide Enovas forvaltning
- Vedlegg 4: Intervjuguide tilbudssideaktører
- Vedlegg 5: Spørreskjema

FIGURLISTE

Figur	side
3.1: Husholdningenes oppfatning om hvorvidt det var enkelt å forstå kriteriene for å motta støtte fordelt på grupper tilskuddsmottakere (gj.snitt N=1 000).	32
3.2: Husholdningenes oppfatning om tilskuddets kriterier var passe strenge fordelt på gruppe tilskuddsmottakere (prosent, N=1 029)	33
3.3: Organisasjonskart for tilskuddsordningen (opprinnelig figur laget av Enova)	43
3.4: Søknads- og saksbehandlingsprosess (opprinnelig figur hentet fra Enovas Prosess- og brukerbeskrivelse for strakstiltak husholdninger 2003)	44
3.5: Husholdningenes oppfatning om hvorvidt informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå (gj.snitt. N=1 001)	47
3.6 Husholdningenes oppfatning om hvorvidt det var enkelt å søke om tilskudd (gj.snitt. N=1 008)	49
3.7: Husholdningenes oppfatning av om tilbakemelding fra Enova om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende (gj.snitt. N=1 003)	50
3.8: Husholdningenes oppfatning av om informasjonen om tilskuddsordningen var god (gj.snitt. N=1 002)	61
3.9: Husholdningenes oppfatning av om kjøpsveiledningen som fulgte tilsagnsbrevet var nyttig (gj.snitt, N = 993)	62
3.10: Husholdningenes oppfatning av om de ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten med Enova (gj.snitt, N = 980)	63
7.1: Krav til sparing for lønnsomhet minus oppnådd sparing, kWh. Frekvensfordeling på varmepumpekjøpere	140

TABELLER

Tabell	side
2.1: Undersøkelsens utvalgsstørrelse og svarandel	14
3.1 Tidslinje over relevante dokumenter og milepæler relatert til utforming av tilskuddsordningen	21
3.2: Type kjølemedium i luft/luft-varmepumper som har mottatt tilskudd	35
3.3: Oversikt over om luft/luft varmepumper som har mottatt tilskudd har hatt inverterteknologi og godkjent installatør	36
3.4: Hvordan søkte du/dere om tilskudd?	48
3.5: Utfall av søknadene fordelt på teknologi. Prosentvis fordeling innen teknologi. Kilde: Enovas søknadsdatabase per juni 2004	53
3.6: Gjennomsnittlige og totale utbetalinger til husholdningene fordelt på teknologi (kroner)	54
3.7: Godkjente utbetalinger og søknader fylkesvis fordelt, prosentvis innen teknologier	56
3.8: Hvor, eller på hvilken måte, fikk du først kjennskap til Enovas tilskuddsordning for utstyr til elsparing?	59
3.9: Hvor, eller på hvilken måte, fikk du/dere hovedsakelig informasjon om tilskuddsordningen?	60
3.10: I hvilken anledning har du/dere tatt kontakt med Enova?	60
3.11: Motiv for å søke om tilskudd fordelt på teknologi/benyttelse av tilsagn. 1=Ikke viktig; 5=Svært viktig (ANOVA)	66
3.12: Årsaker til at husholdningene ikke benyttet seg av tilsagn (%)	69
4.1: Utvalgets fordeling på husholdningstyper, prosentvis fordeling innen teknologier	74
4.2: Husholdningenes inntekt, prosentvis fordeling innen teknologier	76
4.3: Høyeste fullførte utdanning til person med høyest utdanning i husholdningene. Prosentvis fordeling innen teknologier	77
4.4: Vil du karakterisere deg/dere som miljøbevisste? Prosentvis fordeling innen teknologier	79
4.5: Vil du karakterisere deg/dere som teknisk interesserte? Prosentvis fordeling innen teknologier	79

5.1:	Hvor enig eller uenig er husholdningen i følgende påstander knytta til bruk av varmepumpe? Prosentvis fordeling langs linjene	82
5.2:	Ble varmepumpe brukt til kjøling av boligen sommeren 2004?	83
5.3:	Totalvurdering av endringen i komfort og inneklime etter installering av varmepumpe	83
5.4:	Avstand mellom varmepumpas inne- og utedel	84
5.5:	Antall og andel som har svart JA på spørsmål om de har opplevd driftsproblemer med varmepumpe knytta til konkrete årsaker	85
5.6:	Har du opplevd driftsproblemer med varmepumpe som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	86
5.7:	Fungerer varmepumpe like bra nå, høsten 2004, som da den var nyinstallert?	86
5.8:	Generelle mål på fornøydhet med varmepumpe, prosentvis fordeling	87
5.9:	Hvor enig eller uenig er husholdningen i følgende påstander knytta til bruk av pellets-kamin? Prosentvis fordeling langs linjene	88
5.10:	Totalvurdering av endringen i komfort og inneklime etter installering av pellets-kamin	89
5.11:	Andel som har svart JA på spørsmål om de har opplevd driftsproblemer med pellets-kamin knytta til konkrete årsaker	90
5.12:	Har du opplevd driftsproblemer med pellets-kaminen som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	92
5.13:	Generelle mål på fornøydhet med pellets-kamin, prosentvis fordeling	92
5.14:	Hvor enkelt eller vanskelig opplever du/dere at det er å anskaffe de nødvendige mengdene pellets?	93
5.15:	Hvordan anskaffet du/dere hovedsakelig den pelletsen som ble brukt i fyringssesongen 2003/2004?	94
5.16:	Hvor mange kg pellets brukte du/dere i pellets-kaminen i fyringssesongen 2003/2004?	94

5.17: Gjennomsnittlig pris per kg (inkl. mva. og evt. frakt) for den pelletsen husholdningene forbrukte i fyringssesongen 2003/2004	94
5.18: Totalvurdering av endringen i komfort og inneklima etter installering av styringssystem	96
5.19: Antall soner styringssystemet kan styre	96
5.20: Antall soner styringssystemet styrte vinteren 2003/2004	97
5.21: Har du opplevd driftsproblemer med styringssystemet som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	97
5.22: Generelle mål på fornøydhetsgrad med styringssystem. Prosentvis fordeling	98
6.1: Elforbruk i husholdningene før og etter tiltaket	106
6.2: Hvordan har forbruket av elektrisitet endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier	108
6.3: Hvordan har forbruket av selvhøgd ved endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier	109
6.4: Hvordan har forbruket av innkjøpt ved endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier	109
6.5: Hvordan har forbruket av fyringsolje endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier	110
6.6: Har du/dere i perioden mellom 1.7.2002 og 31.12.2003 gjennomført følgende tiltak? Andel ja-svar. Prosentvis fordeling innen teknologier	112
6.7: Har du/dere endret innetemperaturen de siste to vintrene sammenlignet med tidligere år? Prosentvis fordeling innen teknologier	113
6.8: Boligens planløsning. Prosentvis fordeling innen teknologier	113
6.9: Husholdningenes registrerte elsparing 2002–2004. kWh/år, temperaturkorrigert	115
6.10: Gjennomsnittlig temperaturkorrigert årlig elsparing (kWh) etter klimasoner	116
6.11: Elsparing (kWh) med varmepumpe etter klimasoner	117

6.12: Elsparing (kWh) med pelletskamin etter klimasoner	118
6.13: Elsparing (kWh) etter type husholdning	120
6.14: Elsparing (kWh) etter type bolig	121
6.15: Regresjonsanalyse med ukorrigert elsparing mellom første halvår 2002 og 2004 som avhengig variabel	124
6.16: Temperaturkorrigert gj.snittlig forbruk og sparing av el etter teknologi og elforbrukskategori. kWh/år og %. Før korrigering for endringer i energiportefølje	128
6.17: Temperaturkorrigert gj.snittlig forbruk og sparing av el etter teknologi og elforbrukskategori. kWh/år og %. Korrigert for endringer i energiportefølje	130
7.1: Eksempler på lønnsomhet ut fra gjennomsnittpris på teknologi	136
7.2: Privatøkonomisk lønnsomhet i investeringen av elspareutstyr. Differanse i kWh mellom krav til sparing og oppnådd sparing	139
7.3: Lønnsomhetens følsomhet for endringer i investeringens forutsetninger, andel lønnsomme investeringer. Prosentvis fordeling innen teknologi	141
8.1: Salg av varmpumper i Norge (Kilde: NOVAP 2004)	143
8.2: Salg av varmpumper i Sverige (Kilde: NOVAP 2004)	144
8.3: Solgte pelletskjeler og -kaminer i Norge (Kilde: Nobio 2005)	148
9.1: Antall søknader, utbetalinger, kostnader og tilskudd fordelt på teknologi per 30.06.04 (Kilde: Enovas søknadsdatabase)	153
9.2: Forhåndsanslag på tilskuddsordningens omfang (Kilde: Enova 2003, 15. januar)	154
9.3: Ville du investert i varmpumpe, pelletskamin eller styringssystem også uten tilskuddet fra Enova? (%)	156
9.4: Årlig energisparing/produksjon fordelt på teknologi for husholdninger som investerte i varmpumpe, pelletskamin og styringssystem	158
9.5: Virkninger for andre oppvarmingsløsninger	160
9.6: Salgsutvikling vedovner	161
9.7: Geografisk fordeling av investeringene i varmpumpe, pelletskamin og styringssystemer (Kilde: Enovas søknadsdatabase)	164
9.8: Samfunnsøkonomisk analyse av tilskuddsordningen	167

SAMMENDRAG

Her følger et kort sammendrag av NTF-rapport 2005:2.

Mål og problemstillinger

Enovas tilskuddsordning for elsparing i husholdningene ble gjennomført i 2003, og ga tilskudd til investering i varmepumper, pelletskaminer og elektriske styringssystemer. Hovedmålsettingen med denne evalueringen er å utvikle kunnskap om en slik tilskuddsordning er et effektivt virkemiddel for å redusere elforbruket i husholdningene. Følgende problemstillinger belyses:

(i) Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

- Dokumentasjon av ordningen
- Kommunikasjon med husholdninger og bransjeorganisasjoner

(ii) Effekter blant husholdningene

- Demografisk, bygningsteknisk og geografisk variasjon
- Energikundenes tilfredshet med de alternative løsningene
- Energieresultat og privatøkonomisk lønnsomhet

(iii) Effekter i energimarkedet og for samfunnet

- Utvikling i teknologimarkedene og elmarkedet
- Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Hovedfunn:

Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

I følge mandatet som Enova fikk i oppdrag å forvalte, skulle tilskuddsordningen:

- Gjøre husholdningene bedre i stand til å velge alternative oppvarmingsløsninger eller andre sparetiltak som gjør dem mindre avhengige av elektrisitet.
- Holdes separat fra og i tillegg til Enovas øvrige oppgaver.
- Settes i verk umiddelbart og være enkel å administrere.

- Ha 50 millioner til rådighet (inkl. administrasjon).

Enova hadde tre uker på seg fra de første signalene om en tilskuddsordning kom, til at tilskuddsordningen skulle være operativ (1. februar 2003). I tillegg ble de økonomiske rammene endret fra opprinnelig 50 millioner kroner til opptil 225 millioner kroner. Dette ble vedtatt i revidert nasjonalbudsjett i juni 2003.

Enova satte raskt opp prinsipper for tilskuddsordningen. Det ble lagt vekt på enkel saks- og søknadsbehandling, miljøvennlighet og teknologienes markedsomfang.

Omfanget av tilskuddsordningen ble betydelig større enn forutsatt. Det kom inn 50 589 søknader. Blant disse fikk i underkant av 47 000 tilsagn, og av disse benyttet 19 689 husholdninger seg av tilsagnet. Husholdningene som ikke benyttet seg av tilsagnet oppgir at den totale investeringskostnaden ble for stor som den viktigste årsaken for dette. 87,3 % av husholdningene søkte om tilskudd til varmepumpe og 92,5 % av samlet tilskuddsbeløp tilfalt varmepumper. Tilskuddsordningen kan dermed sies å ha hatt svært ulik gjennomslagskraft i forhold til de tre tilskuddsberettigede teknologiene. Tilskuddsordningens administrasjonskostnader (ekskl. mva.) er 10,4 % av tilskuddsbeløpet.

Husholdningene som mottok tilskudd er positive til tilskuddsordningen, både når det gjelder informasjon om ordningen, søknadsprosessen, og service fra Enovas side. De som ikke har benyttet seg av tilsagnet er derimot ikke like positive.

Bransjeorganisasjoner som representerer varmepumpebransjen er de som har vært mest aktive i forhold til utformingen av tilskuddsordningen. Bransjeorganisasjoner for de to øvrige teknologiene (pelletskamin og styrings-system), samt de som representerer de profesjonelle prosjekterings- og installasjonsmiljøene, var ikke like aktive.

Konklusjonen er at Enova ser ut til å ha forvaltet tilskuddsordningen godt ut fra de vedtatte kriterier og mandat, særlig tatt i betraktning de tidsmessige rammene og de endrede økonomiske forutsetningene.

Effekter blant husholdningene

Som en følge av sin tekniske innretning, favoriserte tilskuddsordningen husholdninger med store boliger (eneboliger, våningshus). Relativt ressurssterke husholdninger (høy utdanning og inntekt) og flerpersonhusholdninger er overrepresentert blant tilskuddsmottakerne.

Det er gitt tilskudd til alle tre teknologier i alle landets fylker. Relativt sett mange tilskudd til varmepumper har gått til vestlandsfylkene. Pelletskaminer er mest populære i Hedmark, Oppland og Nord-Trøndelag. Troms og Trøndelagsfylkene er overrepresentert når det gjelder tilskudd til styrings-systemer.

Husholdningene opplever at den nye varmeteknologien har stort sett positive effekter på varmekomfort og inneklima i boligen.

De fleste registrerte driftsproblemene knytta til bruk av varmepumpe, er knytta til ising på utedel og tiltetting av filter, pluss problemer med innstilling av varmepumpa. For pelletskaminer er ufullstendig forbrenning (soting), dårlig pellets-kvalitet og vansker med innmating av pelletsen de problemene som flest husholdninger har rapportert. Relativt få problemer er rapportert for styringssystemer. En del av de registrerte problemene er vedlikeholds-relaterte, og vil kunne bli redusert i takt med at husholdningene blir bedre kjent med teknologien.

Til tross for de rapporterte problemene, et stort flertall av husholdningene var fornøyd med investeringen i varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem.

For de husholdningene hvor investeringen i varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem hovedsakelig erstattet fyring med el, var gjennomsnittlig årlig sparing på 5 770 kWh per år. Dette utgjør knapt 33 % av el brukt til oppvarming i husholdningene. Spareeffekten er størst for pelletskaminer, 43 %, og minst for styringssystemer, 18 %.

Den privatøkonomiske lønnsomheten av investeringene er best for styringssystemer og varmepumper. Med tilskuddet var disse lønnsomme i henholdsvis 75 og 73 % av tilfellene. Bare hver femte investering i pelletskamin var

lønnsom. Liten effektiv differanse mellom pris på elektrisitet og pellets er hovedårsaken til svak lønnsomhet for pelletskaminer.

Markeds- og samfunnsmessige effekter

Tilskuddsordningen kom i en vinter med ekstreme prisvariasjoner på el, hvor det naturlig nok var sterk vekst i salget av elsparende oppvarmingsløsninger før tilskuddsordningen ble lansert. En høy andel av husholdningene svarer at de ville kjøpt oppvarmingsteknologien også uten tilskuddet. Ser vi nærmere på markedsutviklingen for de tilskuddsberettigede teknologiene, hvor salgsveksten for varmepumper og pelletskaminer var svært høy sammenlignet med for eksempel vedovner, finner vi grunnlag for å konkludere med at tilskuddsordningen hadde betydelig utløsende effekt. Tilskuddsordningen synes også å ha bidratt til prisnedgang og bedre produktutvikling for varmepumper. Tilskuddsordningen hadde nok også klare konkurransevridende effekter med særlige utslag for omsetning og fortjeneste ved salg av vedovner og ved, men disse effektene utgjør svært lite i forhold til totalomsetningstallene i disse markedene.

Vi finner grunnlag for at om lag 21 000 husholdninger kan ha gjennomført investeringer i varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem som direkte eller indirekte følge av tilskuddsordningen. Dette antallet husholdninger utgjør 5,5 % flere enn de husholdninger som faktisk fikk tilskudd fra Enova. Nedgangen i elforbruket for disse husholdningene er beregnet til om lag 110 GWh per år mens total nedgang i el-, ved- og oljeforbruk er beregnet til 129 GWh per år i forhold til situasjonen i 2002.

Tilskuddsordningen vurderes til å være marginalt samfunnsøkonomisk lønnsom når vi velger å verdsette spart eller tilført energi som følge av tilskuddsordningen til mellom 44 og 46 øre per kWh. Med en elspotpris på 20–21 øre, marginale nettkostnader på ca. 2 øre og offentlige avgifter på 17 øre per kWh, er dette avhengig av et påslag som følge av eksterne effekter for utsatt kraftutbygging (4–5 øre per kWh), redusert behov for effekt i kuldeperioder og miljøvirkninger (samlet 0,5–1 øre per kWh).

1. INNLEDNING

Utviklingen i elmarkedet vinteren 2002/2003 medførte uvanlig høye elpriser i Norge. Konsekvensene av denne utviklingen, både for samfunnet generelt og for husholdningene spesielt, preget det norske mediabildet i denne perioden. Stortinget vedtok i januar 2003 at det skulle gjennomføres en tidsbegrensa tilskuddsordning retta mot husholdningene med formål å subsidiere investeringer i oppvarmingsteknologi med tanke på elsparing. De tre teknologiene som det ble vedtatt å gi tilskudd til, var varmepumper, pellets-kaminer og styringssystemer. Tilskuddet for hver husholdning var på inntil 20 % av total investering, begrenset til 5 000 kroner for varmepumper og pelletskaminer og 2 000 kroner for styringssystem.

Ordningen fikk form av et strakstiltak som ble gjennomført i løpet av vinteren og våren 2003. I det følgende vil vi referere til ordningen som "tilskuddsordningen". Enova SF, som administrerte tilskuddsordningen, ønsket våren 2004 å få evaluert ordningen. Nord-Trøndelagsforskning fikk oppdraget med å gjennomføre evalueringen, og i denne rapporten presenteres resultatene fra arbeidet.

1.1 Oppbygging av rapporten

Rapporten er oppbygd på følgende måte. I dette innledende kapittel 1 starter vi med å beskrive hvilke problemstillinger evalueringen belyser. Deretter ser vi kort på bakgrunnen for tilskuddsordningen og det teoretiske rammeverket som evalueringsarbeidet er utviklet innenfor. I kapittel 2 beskriver vi de viktigste metodiske grepene som er tatt i arbeidet. Som vi kommer inn på nedenfor, er evalueringens problemstillinger tredelte. Analysen av den første av disse delene, Enovas forvaltning av tilskuddsordningen, er presentert i kapittel 3. Analysen av det neste problemtemaet, effekter blant husholdningene, er presentert i kapitlene 4–7, mens tema tre, de markeds- og samfunnsmessige virkningene av tilskuddsordningen, er behandlet i kapitlene 8 og 9. Til slutt, i kapittel 10, sammenfatter og diskuterer vi de viktigste funnene fra evalueringen.

1.2 Evalueringens mål og problemstillinger

Ordningen med tilskudd retta mot å redusere elforbruket (tilskuddsordningen) ble vedtatt i Stortinget 25.2.2003 som en ny post 70, tilskudd til elektrisitetssparing i private husholdninger, under statsbudsjettets kap. 1 825. Ordningen hadde i første omgang en økonomisk ramme på 50 mill. kroner, men den ble etter hvert utvidet og totalt ble det betalt ut i overkant av 80 mill. kroner i tilskudd. Formålet med ordningen var å redusere forbruket av elektrisitet til oppvarming i husholdningene, og dette skulle skje ved tilskudd til investeringer i elsparende oppvarmingsteknologi, i form av varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer. På denne bakgrunnen kan den overordna målsettingen for evalueringsprosjektet formuleres på følgende måte:

Hovedmålsettingen med evalueringen er å utvikle kunnskap om en slik tilskuddsordning er et effektivt virkemiddel for å redusere elforbruket i husholdningene. Et viktig delmål er å sammenholde de tre støttede teknologiene når det gjelder oppnådd elsparing.

Konkrete mål og problemstillinger som belyses i evalueringen kan grupperes i tre temaer; (i) Enovas forvaltning av tilskuddsordningen, (ii) Effekter blant husholdningene og (iii) Effekter i energimarkedet. Følgende konkrete problemstillinger vil bli belyst under de tre temaene.

(i) Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

- *Dokumentasjon av ordningen*

Hvordan foregikk prosessen med tilskuddsordningen fra vedtak i Stortinget, og presisering av Enovas mandat, til konkret utforming og gjennomføring? Hva var de reelle kostnadene knytta til ordningen?

- *Kommunikasjon med husholdninger og bransjeorganisasjoner*

Hvordan foregikk kommunikasjon med husholdningene, både hva gjelder markedsføring av tilskuddsordningen og oppfølging av husholdningene i forbindelse med søknadsbehandling? Hvordan opplevdes denne kommunikasjonen av husholdningene? På hvilken måte var bransjeorganisasjonene involvert i tilskuddsordningen og hvordan opplevde de kommunikasjonen med Enova?

- *Tilskuddsordningens kriterier*

Hvordan ble tilskuddsordningens kriterier utformet, og hvorfor ble noen elspareteknologier foretrukket? Hvordan opplevdes kriteriene av husholdningene?

- *Avslag og ikke benyttet tilsagn*

Hvordan begrunnes avslåtte søknader, og hvorfor valgte mange husholdninger å ikke benytte tilskuddet de hadde søkt om?

(ii) Effekter blant husholdningene

- *Demografisk, bygningsteknisk og geografisk variasjon blant husholdningene*

Hva kjennetegner de husholdningene som har deltatt i tilskuddsordningen?

- *Energikundenes tilfredshet med de alternative løsningene*

Hvor godt har elspareteknologien fungert i praktisk bruk i husholdningene? Har den nye teknologien medført reelle velferdsmessige endringer i tillegg til de rene elspareeffektene?

- *Energiresultat og privatøkonomisk lønnsomhet*

Hva er den oppnådde elsparingen blant husholdningene som følge av tilskuddsordningen? Hvordan varierer de oppnådde elspareeffektene mellom ulike husholdninger? Har investeringene vært lønnsomme for husholdningene? Hvordan varierer oppnådd elsparing og privatøkonomisk lønnsomhet mellom de tre støttede teknologiene?

(iii) Effekter i energimarkedet

- *Utvikling i teknologimarkedene*

Hva skjedde i markedene for varmepumper, pelletskaminer og styrings-systemer i forbindelse med at tilskuddsordningen ble iverksatt?

- *Utvikling i elmarkedet*

Hvilken effekt har tilskuddsordningen hatt på elmarkedet i form av endringer i etterspørselen etter elektrisk energi? Har ordningen påvirket effektsituasjonen i elnettet?

- *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet*

Hvilke fordelings effekter førte tilskuddsordningen til? Har tilskuddsordningen vært samfunnsøkonomisk lønnsom? I hvor stor grad har tilskuddsordningen vært utløsende for investeringene?

Del (i) av evalueringen er hovedsakelig beskrivende, inkludert de elementene hvor brukernes oppfatning av kontakten med Enova skal dokumenteres. Det finnes ingen kvantitativ målestokk å sammenholde denne delen av evalueringen med. I evalueringen av effekter i husholdningene, del (ii), er vi bedre i stand til å vurdere effektene opp mot etablerte standarder. Den ene er de energimessige (fysiske) effektene som de ulike teknologiene kan oppnå under optimal bruk. Likedan er også den privatøkonomiske lønnsomheten av investering i denne type teknologi målbart mot en "nøytral" standard, representert ved avkastningen på konkurrerende energiteknologi. Deler av punkt (iii), effekter i energimarkedet, har også elementer i seg som kan evalueres opp mot en etablert standard, eksempelvis analysen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Andre elementer igjen vil måtte evalueres ut fra beskrivende analyse og med kvalitative vurderinger.

1.3 Bakgrunn og teoretisk ramme

Problemstillingene for denne evalueringen er relativt konkrete og nært knytta til den spesifikke utformingen som tilskuddsordningen fikk. Evalueringen har derfor en hovedsakelig empirisk tilnærming, ved at de beskrevne problemstillingene søkes løst ved analyse av relevante data. Utformingen av tilskuddsordningen er imidlertid forankra innafor en energipolitisk og samfunnsteoretisk tenking som evalueringen må settes i sammenheng med. Dette representerer den konteksten som tilskuddsordningen må forstås innafor, og som vi nå innledningsvis helt kort ønsker å skissere.

Vinteren 2002/2003 ble en anstøtsstein for det norske energisystemet. Som følge av et lavere magasintilsig enn normalt, fikk vi en situasjon i elektrisitetstemarkedet preget av underdekning, og et såpass dramatisk begrep som rasjonering ble brukt i den offentlige debatten. Nord-Pools spotpris på el var i løpet av vinteren opp i over 80 øre per kWh, mens den til sammenligning ikke har vært over 30 øre vinteren 2003/2004. Det kan hevdes at de store prismessige utslagene denne vinteren var et resultat av uheldige værmessige

forhold, men også en indikasjon på at det nordiske elmarkedet fungerer. I et lengre tidsperspektiv er det imidlertid grunn til å se på denne hendelsen som en indikasjon på de utfordringene som ligger i dagens norske energisystem. Et fokus på oppvarmingssektoren av energisystemet viser at bygningsoppvarming i Norge er, sammenligna med andre land, relativt sett svært elavhengig. Ikke minst har vi en uvanlig stor andel varmeløsninger basert på direktevirkende el. En viktig konsekvens av en slik elavhengighet, er at varmebrukere i mindre grad enn ved vannbårne varmeløsninger har fleksibilitet til å veksle mellom alternative energibærere. Vi vet at potensialet for utbygging av ny vannkraftkapasitet er begrensa, samtidig som det er forventninger om en generelt økende trend hva gjelder elforbruk (Olje- og energidepartementet, 1998). I tillegg ligger det fysiske begrensinger i overføringskapasitet, både mellom regioner i Norge og mot utlandet. Totalt sett er derfor det norske varmemarkedet i dag sårbart for både nedbørmessige variasjoner og andre typer uforutsette hendelser.

Flere strategier er aktuelle for å komme disse utfordringene i møte. Liberaliseringen av elmarkedet i 1991 og etableringen av et fritt nordisk elmarked er en viktig faktor i å utjevne misforhold mellom innenlandsk tilbud og etterspørsel av elektrisk energi. Vi står likevel overfor et spørsmål om hvordan vi på lang sikt kan sikre balansen mellom innenlandsk/regional produksjon og forbruk av el. En slik strategi er å øke den innenlandske produksjonskapasiteten, for eksempel ved oppgradering av eksisterende vannkraftverk, ved utbygging av mini-/mikrokraftverk, ny teknologi som vind- og bølgekraft, eller gasskraftverk. Kostnader og miljø-/klimaspørsmål er viktige elementer i slike satsinger. Alternativt kan elbalansen bedres ved strategier som har som mål å bidra til reduksjon i etterspørselen etter el. Dette kan oppnås ved tiltak retta mot sparing av el (enøk) eller ved at el erstattes av andre energibærere i varmeproduksjonen, f.eks. biomasse. Flere av disse tiltakene må ses i sammenheng med behovet for å øke energifleksibiliteten i bygningsmassen, f.eks. ved å øke utbredelsen av vannbårne varmedistribusjonssystemer.

St.meld. nr. 29 (1998–99) ("Energimeldingen") er et sentralt dokument i dagens norske energipolitikk. I tillegg til et generelt mål om å begrense veksten i forbruket av energi, kvantifiseres også mål knytta til energibruken. Det skal brukes 4 TWh mer vannbåren varme årlig basert på nye fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme innen 2010. Videre skal det byg-

ges vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh innen 2010. Enova SF er et sentralt redskap i myndighetenes langsiktige arbeid for å nå disse energipolitiske målene.

Energisystemet er en fundamental infrastruktur i et samfunn. Å gjennomføre vesentlige endringer i en slik struktur er et langsiktig arbeid som ikke bare dreier seg om teknologiske og økonomiske spørsmål, en slik prosess vil også rokke ved godt innarbeidede og institusjonaliserte oppfatninger og sannheter om hvordan energisystemet skal utvikle seg sammen med samfunnet for øvrig. Dette gjelder også for energibruk i husholdningene, som er den delen av energisystemet som fokuseres her. Hovedutfordringen er å utvikle energipolitiske virkemidler som påvirker eller endrer husholdningenes energimessige beslutninger slik at de kommer i samsvar med hovedretningene i energipolitikken. Diffusjon av nye energitekniske løsninger blant husholdningene er et eget tema for diskusjon. I forskningen er det dokumentert mange eksempler på energimessige valg, eller mangel på slike, som kan synes lite rasjonelle rent økonomisk betraktet. Det såkalte "energi-paradokset" representerer slike situasjoner hvor tilsynelatende lønnsomme energiinvesteringer blant husholdningene ikke blir gjennomført, se f.eks. Jaffe og Stavins (1994), Metcalf og Rosenthal (1995), van Soest og Bulte (2001) og Thompson (2002). Vi vil ikke gå nærmere inn på denne diskusjonen her, men det faktum at husholdningenes tilpasninger i energimarkedet kan være komplekse og ikke alltid i tråd med det som synes å være rasjonelt, bidrar til å øke utfordringene med å utforme effektive virkemidler.

Ut i fra samfunnsmessige mål vil ofte enkelte typer atferd være å foretrekke framfor andre, som i dette tilfellet hvor en ønsker en dreining mot elsparende atferd i varmemarkedet. Offentlige tiltak er gjerne motivert ut fra markeds- svikt og at man gjennom tiltaket fremmer større grad av samfunnsmessig ønsket atferd enn hva som ellers ville vært tilfelle. Med bakgrunn i forsynings-situasjonen, kan et tiltak som bidrar til å redusere forbruket av elektrisitet forsvares ut fra spesielt informasjonsasymmetri og eksterne virkninger. Samfunnsmessige og tilsynelatende privatøkonomisk lønnsomme investeringer i elsparende teknologi gjennomføres i for liten grad fordi det er kostnadskrevende for hver enkelt aktør å få tilgang til oppdatert informasjon om nye energiløsninger, og mer generelt fordi markedsprisene ikke reflekterer samfunnsmessig optimal ressursbruk. Hver enkelt aktør vil bl.a. ikke ta

hensyn til at redusert elforbruk vil lette forsyningssituasjonen for elektrisitet med de gunstige virkninger dette har for konsumentoverskudd (lavere priser på el, lavere miljøkostnader knyttet til utbygging), produsentoverskudd (reduisert behov for å bygge ut produksjons- og overføringskapasitet) og samlet samfunnsøkonomisk overskudd. Myndighetene disponerer ulike virkemidler som kan påvirke atferdsendring i ønsket retning. De virkemidlene som tas i bruk for å oppnå en ønsket atferd, bør være "effektive". Her mener vi med begrepet effektiv at virkemidlene er treffsikre i den forstand at de sikrer at de ønska atferdsendringene oppnås. Samtidig ønsker vi også at virkemidlene skal være kostnadseffektive, dvs. at endringsmålet nås til en lavest mulig kostnad for samfunnet.

Spekteret av tilgjengelige virkemidler er vidt. I den ene enden har vi de myke og indirekte virkemidlene, f.eks. i form av spredning av informasjon og kunnskap som påvirker aktørenes preferanser i en retning som utløser den ønskede handlingen. I den andre enden av skalaen har vi direkte regulering, gjerne i form av lovpålagte forbud eller påbud knytta til ulike typer teknologi eller handlinger. I en mellomstilling finner vi de økonomiske virkemidlene, avgifter, subsidier, omsettbare kvoter, o.l., hvor en prøver å utløse ønsket atferd gjennom å endre sentrale parametre i den mikroøkonomiske beslutningen. Hvilke virkemidler som er å foretrekke, er et vanskelig spørsmål. I en komplisert økonomi vil de fleste inngrep for å endre atferd ha "bivirkninger" med ulike effektivitets- og fordelingsmessige virkninger. Generelt er det slik at direkte regulering er treffsikre virkemidler, men som regel ikke kostnadseffektive. Økonomiske virkemidler er basert på å stimulere frivillig og økonomisk rasjonelt basert atferdsendring, og vil i større grad være kostnadseffektive. I tillegg kan også økonomiske virkemidler bidra til dynamisk effektivitet, ved at det skapes insentiver for teknologisk endring. Også på dette området finnes det en omfattende litteratur, se f.eks. Baumol og Oates (1988) og Jaffe et al. (2002).

I tilfellet med Enovas tilskuddsordning er det altså subsidiering av investeringskostnad som er valgt som virkemiddel for å dreie husholdningene mot en økt bruk av elsparende oppvarmingsteknologi. Vi skal ikke her gå inn på en teoretisk diskusjon av subsidier som økonomiske virkemidler for å nå energipolitiske mål. Et kjernesporsmål ved denne type evalueringer er imidlertid i hvilken grad tiltaket har medført endringer. Ideelt sett er det slik at en

bør bruke ressursene på å fremme realisering av prosjekter og investeringer som enkeltaktører betrakter som ulønnsomme, men som samlet sett har virkninger som er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Generelt er det imidlertid vanskelig å måle den økonomiske lønnsomheten av ulike tiltak. I energisektoren kan dette bl.a. være fordi betydelige deler av gevinstene ved å stimulere til energisparing ligger et stykke fram i tid og det er stor grad av usikkerhet i forhold til utvikling av nye energiløsninger og mer generelle markedsforhold. Denne usikkerheten ved lønnsomhetsberegningene bidrar til at det er nødvendig å stille krav til addisjonalitet ved et tiltak, dvs. at tiltaket må utløse prosjekter og investeringer som ellers ikke ville blitt realisert. En målrettet og effektiv bruk av ressurser innebærer at prosjekter som en støtter opp om bør ha høy addisjonalitet. Høy addisjonalitet samsvarer ofte med lav bedriftsøkonomisk lønnsomhet for aktøren som fremmer prosjektet. Aktøren realiserer ikke det aktuelle prosjektet uten bistand, fordi en da ville fått et ulønnsomt prosjekt. Hvis en bruker offentlige midler til å støtte opp om tiltak som uansett ville blitt realisert, kalles dette ofte for styringssvikt. Det verste er selvfølgelig å gi tilskudd til samfunnsøkonomisk ulønnsomme prosjekter med offentlige midler. Det er ulike grader av addisjonalitet, og det er ofte vanskelig å vurdere dette f.eks. ved søknad om støtte fra en enkelt aktør.

Den ekstraordinære tilskuddsordningen for elektrisitetssparing i husholdningene som Stortinget vedtok vinteren 2003, er utforma innafor denne tenkingen. I tillegg til at den hovedsakelig ble begrunna som et strakstiltak, har den klare linjer til de langsiktige målene i energipolitikken. Tiltaket ble administrert av Enova, og besto av tilskudd til investeringer i varmpumper, pelletskaminer og styringssystemer. Varmepumper og pelletskaminer er basert på å erstatte varme fra elektrisk energi med varme fra alternative energikilder (vann/luft og biomasse, henholdsvis), mens installering av styringssystemer er en enøk-teknologi som baseres på at varmeproduksjonen i et bygg i større grad tilpasses de mer kortsiktige variasjonene i varmebehovet. Hvor vellykket tilskuddsordningen var med tanke på å utløse investeringer i husholdningene, og i hvor stor grad dette førte til reduksjoner i aggregert elforbruk, er et kjernepunkt i evalueringen.

2. METODE OG DATA

Denne evalueringen er kjennetegnet ved nokså bredt anlagte problemstillinger. I tillegg mangler det også definerte mål for tilskuddsordningen på noen av de områdene som skal evalueres. Som en konsekvens av dette, er det nødvendig å tilnærme seg evalueringen i en viss bredde også rent metodisk.

Det er altså et hovedsakelig tredelt evalueringsarbeid som her er gjennomført, jamfør problembeskrivelsen. Det er naturligvis ikke så tette skott mellom disse tre delene at de er håndtert uavhengig av hverandre, blant annet har det vært naturlig å utvikle datainnsamlingsverktøy som til dels overlapper mellom de tre hoveddelene av evalueringen. Likevel er de såpass ulike at det er hensiktsmessig å tilnærme seg det metodiske også etter den samme tredelte strukturen. I dette avsnittet skisserer vi kort hvordan vi har tilnærmet oss evalueringsoppgaven.

2.1 Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

Denne devalueringen skal ende opp i en vurdering av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen, jf. problembeskrivelse i avsnitt 1.2 ovenfor. Sentralt i denne delen av evalueringen er å gi en konsis dokumentasjon av prosessen fra den politiske debatten som ble utløst av "krisen" i elmarkedet, via Stortingets vedtak 25.2.03 og Olje- og energidepartementets mandat for tilskuddsordningen, og til Enovas konkrete utforming av denne.

I dette evalueringsarbeidet inngår en dokumentanalyse av de viktigste og relevante dokumenter som skal avdekke i hvilken grad Enovas arbeid har vært hensiktsmessig i forhold til det mandat de er satt til å forvalte. Dette innebærer en beskrivelse og vurderinger av ordningens kriterier, samt håndtering og gjennomføring av søknadsprosessen og en vurdering av husholdningenes begrunnelser for å søke om tilskudd og årsaken for benyttelse av tilsagn. Databasen Enova har opparbeidet gjennom husholdningenes søknader om tilskudd, er en viktig datakilde for denne devalueringen. Markeds- og publikumskontakten vil også beskrives, og publikums og leverandører/bransjeorganisasjoners oppfatning av kontakten med Enova vil dokumenteres. Under evalueringen av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen ligger det en beskrivelse av denne organisasjonens ressursbruk, både med

tanke på direkte tilskudd til forbrukere og intern ressursbruk i form av arbeidstimer i søknadsprosessen og utforming av ordningen.

For å få informasjon om dette er det gjennomført en intervjuundersøkelse blant beslutningstakere og sentrale medarbeidere ved Enova, samt et utvalg av sentrale aktører blant leverandører/bransjeorganisasjoner. Når det gjelder publikums oppfatning av kontakten med Enova og deres vurdering av ordningens kriterier og søknadsprosessen, så ble disse data samlet inn ved en spørreundersøkelse retta mot husholdningene. Denne spørreundersøkelsen er gjennomført felles med øvrige deler av evalueringen og vil bli beskrevet nærmere i kapittel 2.4.

2.2 Effekter blant husholdningene

Denne delen av evalueringen er den som rent metodisk sett har vært mest krevende. Her hadde vi et betydelig antall husholdninger som vi ønsket data fra, samtidig som et grundig evalueringssopplegg fordret en bred dataprofil fra hver husholdning. Et for ambisiøst datainnsamlingsverktøy kunne innebære økt risiko for frafall blant de uttrukne respondentene, og følgelig økt risiko for skjevheter i det effektive utvalget.

Det kanskje viktigste metodiske elementet i forhold til husholdningene, er måling av tiltakenes effekt på elforbruket, og vi har derfor lagt vekt på å få så pålitelige data som mulig på dette området. Endring i elforbruk er målt som differansen i forbruk mellom et *representativt* år før og etter tilskuddsordningen ble gjennomført. I praksis betyr dette at vi har innhentet data på elforbruk i 2002 og 2004, representert ved forbruket i første halvår i de to årene. Husholdningenes totale årlige forbruk av el er estimert på grunnlag av disse tallene. I tillegg til installasjon av varmpumpe, pelletskamin eller styringssystem, har vi mange andre forhold (eller variabler) som påvirker elforbruket i en husholdning. Disse variablene kan være av klima-, bygnings- eller atferdsmessig karakter, og kan påvirke elforbruket i ulike retninger. Elforbruket er korrigert for endringer i disse variablene før netto elsparing knytta til den konkrete teknologien er anslått. Detaljene i disse korrigeringene diskuteres mer utførlig i kapittel 6.1.1.

Analysen av den privatøkonomiske lønnsomheten tar utgangspunkt i den beregna husholdningsvise elsparingen. Sammen med størrelsen på investeringskostnad og tilskuddet fra Enova, samt forutsetninger om energipriser, rente, levetid etc., gir dette grunnlag for å vurdere investeringenes lønnsomhet på husholdningsnivå.

I tillegg til energidata, har vi også innhentet data fra husholdningene knytta til demografi, geografi, bygningstekniske og andre relevante forhold. Vi har videre hentet inn data om husholdningenes holdninger til og opplevelser av søknadsprosessen, teknologien, og aktuelle forhold rundt dette som reflektert i problemstillingene. Dette datagrunnlaget kan så anvendes direkte i en beskrivende analyse av tilskuddsmottakerne og som forklaringsvariabler i multivariate analyser av bl.a. elsparing i husholdningene. Vi bruker standard analyseteknikker for å trekke ønska informasjon ut av datamaterialet. Mange av problemstillingene belyses godt ved enkle beskrivende analyser. Siden mange av variablene også er målt på nominal- og ordinalnivå, benytter vi oss av krysstabuleringer og variansanalyse i tillegg til korrelasjonsanalyse for å avdekke sammenhenger mellom variabler. Vi spesifiserer også en regresjonsmodell for å avdekke multivariate sammenhenger i den aggregerte analysen av elsparing. Det ligger imidlertid en utfordring knytta til det faktum at multivariate analyser av undergrupper av datamaterialet vanskeligjøres av at gruppene lett blir for små.

Det nødvendige datagrunnlaget er innhentet gjennom en egen spørreundersøkelse for et utvalg av husholdningene som har fått tilsagn. Vår egen datainnsamling er så komplett med ytterligere husholdningsdata fra Statistisk Sentralbyrås Folke- og bolig telling, se kapittel 2.4.

2.3 Effekter i energimarkedet

Ved siden av en omfattende studie av etterspørselssiden, har vi analysert tilskuddsordningens virkninger på tilbudssiden i sentrale markeder for ulike typer oppvarmingsteknologi. De viktigste er markedene for de støttede løsningene: varmpumper, pellets kaminer og styringssystemer, men vi har også vurdert virkningene for sentrale konkurrenter innen ved-, olje- og elmarkedet. Relevante omsetningstall og annen informasjon er her hentet inn gjennom intervjuer med sentrale aktører i de ulike markedene, jf. intervju-

guider i vedlegg. De aktuelle informanter er produsenter, importører, forhandlere og montører for løsningene som tilskuddsordningen omfattet, så vel som de nærmeste konkurrentene. Totalt er det gjennomført 20 intervjuer hvor informantene representerer:

- de største aktørene innen produksjon av rentbrennende ildsteder
- aktører som representerer salg av fyringsolje/parafin
- aktører som selger teknologi for vannbåren varme, og som ikke kom inn under tilskuddsordningen
- bransjeorganisasjoner for varmepumpe, pelletskamin og styringssystem
- bransjeorganisasjoner som representerer elmarkedet og andre konkurrerende løsninger
- større produsenter av styringssystem
- landsdekkende importører og leverandører av pelletskaminer
- større produsenter av trepellets
- større importører og forhandlere av varmepumper
- større montør-/installasjonsbedrifter innen alle de tre hovedtypene teknologi som ble støttet

Produsenter av varmepumper og pelletskaminer samt importører av styringssystemer er ikke aktører av vesentlig betydning i Norge, og det er derfor ikke gjennomført intervjuer med representanter for dem. Rent generelt er markedene for nye oppvarmingsløsninger med bruk av varmepumpe, pellets og styringssystemer relativt små i forhold til bruk av elektrisitet og ved.

Sammen med data fra etterspørselssiden og offentlig statistikk, er de 20 intervjuene vi gjennomførte betraktet som tilstrekkelig til å trekke konklusjoner om virkningene i markedene. Basert på dette er det i kapittel 9 gjennomført en analyse av i hvilken grad husholdningenes investeringer i oppvarmingsteknologi og Enovas ressursbruk ved tilskuddsordningen innebærer en samfunnsøkonomisk optimal ressursbruk. Denne analysen er gjennomført i tråd med NVEs (2001) veileder for samfunnsøkonomiske analyser av energiprojekter.

2.4 Husholdningene: utvalg og data

I tillegg til dokumentanalysene og intervjuene beskrevet ovenfor, er datagrunnlaget fra de aktuelle husholdningene sentralt i evalueringen. Vi vil her gi en beskrivelse av hvordan dette datamaterialet ble brakt til veie.

Utgangspunktet for datagrunnlaget i evalueringen er den databasen som Enova har bygd opp på grunnlag av mottatte søknader om tilskudd. Denne inneholder bl.a. navn og adresseopplysninger, samt data om bolig og energibruk som er av betydning for å behandle søknaden. Den angir også hvilken teknologi som eventuelt etter hvert er blitt installert. I alt 50 589 søknader er registrert i basen. For å komme fram til en populasjon for å trekke vårt utvalg fra, fulgte vi følgende prosedyre. Vi fjernet fra databasen alle husholdningene som står oppført med avslag på søknaden eller som på ulike måter har en uavklart status i forhold til utbetaling av tilskudd. Vi sto da igjen med vel 41 700 husholdninger. 22 177 av disse hadde fått tilsagn, men ikke fått utbetalt tilskuddet. Det betyr at de av ulike årsaker ikke har benyttet tilskuddet. Husholdningene i denne gruppen vil vi heretter referere til som "ikke benyttet". De 19 579 resterende har fått utbetalt tilsagn til varmepumpe, pellets-kamin eller styringssystem, etter å ha tilfredsstilt de tekniske og dokumentasjonsmessige kravene for utbetaling.

For å unngå at spørreskjemaet rettet mot husholdningene ble for omfattende å fylle ut, ønsket vi å hente mest mulig av de aktuelle data fra andre kilder enn husholdningene selv. De data fra Enovas database som er relevante, ble naturligvis brukt. I tillegg ble det innhentet sentrale boligtekniske data knytta til energibruk fra Statistisk Sentralbyrås Folke- og boligtelling (FoB), som ble gjennomført høsten 2001. Utfordringen her var å matche husholdninger fra Enovas datafil mot SSBs registre. For å sikre oss at de husholdningene vi innhentet data fra også kunne gjenfinnes i SSBs databaser, ble trekkingen av utvalg gjennomført i to trinn. Først ble et tilfeldig utvalg på 4 076 husholdninger trukket fra de gjenstående vel 41 700 husholdningene i Enovas database. Disse ble kjørt mot SSBs FoB-data for identifikasjon. Blant dem som ble gjenfunnet i SSBs data, ble så det endelige utvalget på 1 821 husholdninger trukket og fordelt på fire grupper. Disse gruppene av husholdninger er mottakere av tilskudd til investering i henholdsvis varmepumpe (VP), pel-

lets kamin (PK) og styringssystem (SS), samt altså en fjerde gruppe husholdninger som ikke benyttet tilsagnet (IB).

Fordelingen av utvalget mellom de fire gruppene var ikke tilfeldig. I totalmaterialet (populasjonen) var gruppene VP og IB dominerende. For å unngå at PK og SS ble så få i utvalget at analyser ville bli umuliggjort, ble disse to gruppene overrepresentert. Tilsvarende ble gruppen IB underrepresentert i utvalget. Denne datamessige tillemplingen innebærer at vi får et bedre grunnlag for å gjøre sammenlignende analyser mellom de tre teknologiene (eller de fire gruppene/strata), samtidig som enkelte generaliseringer fra utvalg til populasjon blir ugyldige.

Siden hver av de fire gruppene måtte tilnærmes med teknologispesifikke spørsmål, valgte vi å utforme fire ulike spørreskjema (se vedlegg). Spørreskjemaene ble utformet i samråd med en bredt sammensatt referansegruppe, som bidro til å sikre at spørreundersøkelsen dekket de viktigste aspektene knytta til de ulike teknologiene. Spørreskjemaet ble testet gjennom en pilotutsending før hovedutsendelsen første uken i oktober 2004. Parallelt ble det utviklet en web-basert versjon av spørreskjemaene. 1 384 av husholdningene i utvalget hadde oppgitt e-postadresse i sin søknad, og disse fikk henvendelse om spørreundersøkelsen via e-post med opplysninger om hvordan de skulle registrere sine svar. De utsendingene som kom i retur grunnet ugyldige e-postadresser, ble i stedet sendt ut via vanlig post. Alle som ikke hadde fått registrert svar innen fristen, ble tilskrevet på nytt via vanlig post. Etter purring hadde vi fått 1 116 svar, som vist i tabell 2.1.

Tabell 2.1: Undersøkelsens utvalgsstørrelse og svarandel

	Bruttoutvalg	Besvarte	Svarprosent
Varmepumpe	1 009	686	68,0
Pellets kamin	309	210	68,0
Styringssystem	156	96	61,5
Ikke benyttet	347	124	35,7
Alle	1 821	1 116	61,3

Vi har ovenfor pekt på betydningen for denne undersøkelsen av gode data på forbruk av el. I spørreskjemaet ga vi husholdningene valget mellom å oppgi

forbruket i de to periodene på grunnlag av egne noteringer, eller å gi oss tillatelse til å kontakte elleverandøren for å få tilgang til forbruksdata. 44 husholdninger oppga egne data, mens vel 800 ga tillatelse til å kontakte everket på grunnlag av navn, adresse og oppgitt kundenummer og målernummer for den aktuelle boligen. Vi sendte da en henvendelse til de aktuelle nettkonsesjonærene om registrerte forbruksdata for de to periodene, 1. halvår 2002 og 2004. Etter purring hadde vi fått data fra everkene for ca. 720 husholdninger.

Den siste viktige datakilden for å komplettere datagrunnlaget for husholdningsundersøkelsen er klimadata fra Meteorologisk Institutt (MI). For å oppnå en best mulig temperaturkorrigerings av elforbruket i husholdningene, var det nødvendig å innhente data på endringer i utetemperatur på et mest mulig disaggregert geografisk nivå. MI ga oss tilgang på månedsvise grad-dagsdata på kommunenivå for 1. halvår 2002 og 2004, samt for første halvår i et normalår. På dette grunnlag kunne vi normalisere det observerte elforbruket i de to periodene.

Her har vi beskrevet hovedtrekkene i datagrunnlaget for evalueringen. Mer detaljerte beskrivelser av videre beregninger med grunnlag i dette datamaterialet, har vi funnet det hensiktsmessig å knytte til de relevante analyse-delene. La oss nå begynne å diskutere de sentrale funnene fra evalueringen.

3. ENOVAS FORVALTNING AV TILSKUDDSORDNINGEN

Denne delen gir en beskrivelse og vurdering av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen. I dette evalueringsarbeidet inngår en dokumentanalyse av de viktigste dokumenter og intervju av sentrale aktører i tilskuddsordningen. Dette innebærer en beskrivelse og vurdering av ordningens kriterier, håndtering og gjennomføring av søknadsprosessen. Disse analysene avdekker i hvilken grad Enovas arbeid har vært hensiktsmessig i forhold til det mandat de var satt til å forvalte.

3.1 Initieringen og mandatet for tilskuddsordningen

Siden de fleste husholdningene i Norge bruker el som hovedoppvarmingskilde, fikk situasjonen som oppstod vinteren 2002/2003 sterk innvirkning på husholdningenes økonomi. Dette medførte en bred medieomtale og krav om handling fra det offentlige. Tidlig i år 2003 var temaet de høye elprisene i nærmest samtlige debattprogrammer på TV. Redaksjon EN startet debattsesongen mandag 6. januar 2003 med temaet "Kulda og de eldre". Dagen etter ble elprisene diskutert i NRKs Standpunkt, og hos Pål T. Jørgensen i Tabloid på TV 2. Onsdag 8. januar var det Oddvar Stenstrøms tur i Holmgang (Lie 2003).

Det viser at media, publikum og opinionen la et press på regjeringen og Olje- og energiminister Einar Steensnæs i særdeleshet, og krevde at det ble gjort noe med de høye elprisene. I løpet av vinteren 2002/03 ble ulike tiltak fra ulike departement satt i gang for å bedre situasjonen for husholdningene. Bostøtten ble økt, og et engangstilskudd til de om lag 106 000 husholdningene som mottar bostøtte ble også gitt. Barne- og familieministeren ga alle namsmenn beskjed om at personer som er under gjeldsordning skulle få økte satser for livsopphold for å kunne betale elregningen. Det ble tatt kontakt med energiselskapene for å sikre at de viser fleksibilitet overfor kunder med betalingsproblemer, samt at Olje- og energiminister Steensnæs tok initiativ til å forby forskuddsfakturering for å unngå at kunder får problemer hvis

kraftselskapet går konkurs, samt til en informasjonskampanje som skulle hjelpe forbrukerne med å redusere elregningen (Håbrekke 2003).

I tillegg til dette ble også tilskuddsordningen satt i gang. Flere sentrale aktører i Enova ble først kjent med tanken om en tilskuddsordning gjennom uttalelser av statsråd Steensnæs i et av de nevnte debattprogrammene. Imidlertid er det enkelte informanter ved Enova som antyder at uformelle samtaler og diskusjoner hadde foregått mellom Enova og departementet i forkant av dette. Det første dokumentet hos Enova som omtaler en slik tilskuddsordning er notatet "Strakstiltak for energisparing og bruk av fornybar energi i privat-husstander", datert 7. januar 2003.

Det endelige mandatet for tilskuddsordningen er beskrevet i st.prp. nr. 42 (2002–2003), datert 17. januar 2003, og innst. s. nr. 133 (2002–2003) datert 20. februar 2003. Det understrekes i st.prp. nr. 42 (2002–2003) at regjeringen ønsker så raskt som mulig å gjennomføre konkrete tiltak rettet mot forbrukere for å bidra til å bedre energisituasjonen. Stortingsproposisjonen foreslår to tiltak og medfølgende budsjettforslag:

1. Informasjonstiltak for energisparing administrert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).
2. Tilskudd til elektrisitetssparing i private husholdninger forvaltet av Enova.

Når det gjelder punkt 1 ble det i proposisjonene (op.cit.) sagt at NVE, som ansvarlig energimyndighet, skulle få 20 millioner kroner til å gjennomføre informasjonstiltak overfor forbrukerne som kunne bidra til å bedre energisituasjonen.

Mandatet til Enova som beskrives i proposisjonen (op.cit.) gir ingen konkrete befalinger for hvordan tilskuddsordningen skulle utformes. Imidlertid viser den til at en gjennom tilskuddsordningen ønsker å legge til rette for at husholdningene blir bedre i stand til å velge alternative oppvarmingsløsninger eller andre sparetiltak som gjør dem mindre avhengige av elektrisitet både vinteren 2002/2003 og framtidige vintre. Tilskuddsordningen kom i tillegg til Enovas forvaltning av ordninger for en miljøvennlig energiomlegging under Energifondet. St.prp. nr 42 (op.cit.) foreslo å bevilge 50

millioner kroner til en slik ordning i 2003 og ga eksempler på aktuelle tiltak. Eksempelene stortingsproposisjonen gir er varmpumper, pelletskaminer eller styringssystemer som bidrar til å begrense bruk av elektrisitet. I tillegg ble det forutsatt at ordningen skulle settes i gang umiddelbart for å få rask effekt.

Det som skisseres i st.prp. nr. 42 (2002–2003) er dermed at hensikten med tilskuddsordningen ikke primært var å bedre en temporær vanskelig økonomisk situasjon for mange husholdninger, men å bidra til at husholdninger i fremtiden skulle bli mindre avhengige av elektrisitet. Tilskuddsordningen kommer i tillegg til og separat fra Enovas forvaltning av ordninger for en miljøvennlig energiomlegging under Energifondet. Derfor ble ikke de samme kriterier for effektiv ressursbruk benyttet.

I notatet "Innspill til høring om st.prp. nr. 42 (2002–2003) og dokumentet 8:32, 8:40 og 8:139" adressert til Energi- og miljøkomiteen fra Enova SF v/adm. dir. Eli Arnstad datert 18.2.2003 står det:

Ved å innføre en ordning som beskrevet i St. prp. nr. 42 med "Tilskudd til elektrisitetssparing i private husholdninger" separat fra Energifondet, fristiller man seg fra de sterke kravene Energifondet gir både i forhold til resultatkrav for sparte kilowattimer og utløsende effekt. Dette er fornuftig i forhold til å få på plass en enkel og effektiv administrasjon av et strakstiltak rettet mot forbrukere. Tiltaket er da også skissert for at husholdningene raskest mulig skal kunne velge alternative oppvarmingsløsninger eller andre fornuftige sparetiltak. Den raske iverksettelsen er begrunnet med den bekymringsfulle situasjonen som kraftmarkedet har kommet oppi i vinter, med dertil kraftig stigende priser. Tiltakene som det er lagt til rette for i ordningen skal kunne være med å bedre energisituasjonen ved hjelp av omlegging eller energisparing.

I det samme notatet understreker Enova at føringer for Energifondet om at midler fordelt gjennom dette fondet skal være utløsende, ikke i samme grad er gyldig for en tilskuddsordning rettet mot private husholdninger. I utløsende ligger det at Enova ikke kan benytte midler fra Energifondet til å støtte investeringer som ville blitt gjennomført også uten støtte. Dette betyr

at for tilskuddsordningen ble det ikke stilt krav om at tilskuddet skulle være utløsende.

Oppsummerende kan en beskrive mandatet med at Enova skulle utforme en tilskuddsordning rettet mot private husholdninger som:

- Skulle gjøre husholdningene bedre i stand til å velge alternative oppvarmingsløsninger eller andre sparetiltak som gjør dem mindre avhengige av elektrisitet både vinteren 2002/2003 og fremtidige vintre.
- Skulle holdes separat fra og i tillegg til Enovas forvaltning av ordninger for en miljøvennlig energiomlegging under Energifondet.
- Skulle settes i verk umiddelbart og være enkel og effektiv å administrere.
- Hadde 50 millioner kroner til rådighet (inkl. administrasjon).

Innenfor disse relative vide, men krevende rammer, skulle tilskuddsordningen utformes av Enova.

3.2 Utforming av tilskuddsordningen

En viktig faktor som spilte inn i utforming av tilskuddsordningen, er den tidsmessige. Dette er en viktig faktor også i vurderingen av den. Som vist til ovenfor, medførte den akkumulerte medieomtalen et stort press og et krav om handling for å hjelpe husholdningene med elregningen. I et av debattprogrammene tidlig i januar 2004 ble en tilskuddsordning for husholdninger først lansert av olje- og energiministeren. Internt i Enova var det lite aktivitet med hensyn til å utforme en tilskuddsordning før dette, selv om enkelte i Enova hevder det var en uformell dialog mellom Enova og Departementet før lanseringen av en tilskuddsordning. Det første skriftlige dokumentet som omtaler tilskuddsordningen er, som tidligere nevnt, datert 7. januar 2003. Dette dokumentet er et notat som beskriver mulige energisparetiltak og kilder til fornybar energi. Videre diskuterer det teknologier som kan være aktuelle å gi tilskudd til, samt en skisse for mulig støttenivå.

Tabell 3.1 under viser tidslinjen for relevante dokumenter og milepæler for tilskuddsordningen og gir et perspektiv på det tidspresset tilskuddsordningen er utformet under.

Tabell 3.1 Tidslinje over relevante dokumenter og milepæler relatert til utforming av tilskuddsordningen

Tidspunkt	Dokumenter og milepæler
7. januar	"Strakstiltak for energisparing og bruk av fornybar energi i privathusstander". Notat fra Magnar Førde (Enova) til Eli Arnstad.
15. januar	"Strakstiltak for husholdninger". Innspill fra Enova. Innhold: Enovas forslag til Tilskuddsordning.
17. januar	St.prp. nr. 42 "Bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket". Tilråding fra Olje- og energidepartementet av 17. januar 2003, godkjent i statsråd samme dag.
17. januar	"Regjeringen etablerer ordning for elsparing i husholdningene". Pressemelding fra OED.
23. januar	"Sammenfatning". Fra Enova til OED. Dokumentet oppsummerer kort den skisse til løsning en ser for seg mht. organisering og kostnader til "Strakstiltak".
1. februar	Mulighet til å søke elektronisk.
18. februar	"Innspill til høring om St.prp. nr. 42 (2002-2003) og dokument 8:32, 8:40 og 8:139". Fra Enova SF v/adm. dir. Eli Arnstad. Til energi- og miljøkomiteen.
20. februar	"Innst. S. nr. 133 (2002-2003): Innstilling til Stortinget fra energi- og miljøkomiteen om bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket".
25. februar	Tilskuddsordningen vedtas i Stortinget.
15. mars	Søknadsfristen utløper.

Tabellen viser at i praksis hadde Enova rundt tre uker på å utforme tilskuddsordningen – fra 7. januar til 1. februar. På den andre siden har imidlertid Enova i kraft av sin kompetanse vært med på å utforme innholdet i st.prp. nr. 42 (2002–2003) og dermed indirekte sitt eget mandat for utformingen av tilskuddsordningen. Uansett skulle Enova over en periode på tre uker få på plass (1) hvilke teknologier og kriterier som skulle utløse tilskudd, (2) en brukervennlig og enkel søknads- og administrasjonsprosess, (3) en informasjonsstrategi, samt (4) IKT-verktøy, programvare og organisasjon som kan forvalte prosessene effektivt.

I tillegg skulle tilskuddsordningen være tilgjengelig for flest mulig husholdninger, men samtidig hindre tilskudd til investeringer som ikke var energi-

messig fornuftige. Enova ønsket få absolutte krav til søker slik at ordningen ble oppfattet mest mulig tilgjengelig for publikum, og å unngå krav som en i praksis ikke har kapasitet eller mulighet til å kontrollere. Enova anså det som fornuftig å anbefale publikum og investeringstakere om å innhente råd om hvilke tiltak som er lønnsomme under ulike forutsetninger. Samtidig understreket Enova at søknadskriteriene skulle være entydige for å få en enkel administrasjon.

Ut fra mandatet som var gitt, satte Enova opp følgende hovedkriterium for utforming av tilskuddsordningen (Enova-notat, datert 15.1.2003):

- Ordningen skal bidra til å redusere bruken av elektrisitet til oppvarming.

Videre står det i samme notat at for at tilskuddsordningen skal kunne gjennomføres raskt må:

- Ordningen skal være lett å administrere og kommunisere.
- Tiltakene skal kunne settes i gang straks.

3.2.1 Krav til teknologier

Punktene ovenfor var retningsgivende for de krav som ble satt for å få tilskudd. I hovedsak var det to overordnede krav som var avgjørende for å få utløst tilskudd. Det var krav til teknologien og det var krav til husholdningen.

De overordnede prinsippene for hvilke teknologier som skulle utløse tilskudd ble raskt avklart. Teknologiene skulle være miljøvennlige (1) og kreve en viss investering (2). Det første prinsippet utelukket olje- og gassbaserte teknologier som eksempelvis omlegging til oljefyring og gassoppvarmede varmtvannsberedere. Det sistnevnte prinsippet utelukket "teknologier" som sparedusj og andre tiltak som kan være med å redusere bruk av elektrisitet i husholdningene, men som ikke krever betydelige investeringer. Ut over disse overordnede prinsipper kan en hevde at Enova forholdt seg til ytterligere tre prinsipper:

Et tredje prinsipp som Enova bestemte seg for var å fronte nyere miljøvennlig teknologi (3). Dette betyr at Enova ønsket å få den "nyeste" og mest effektive og dermed ofte mest miljøvennlige teknologien ut til husholdningene. Dette satte begrensninger for hvilke teknologier som ble støtteberettigede. Dette prinsippet stoppet dermed også andre miljøvennlige tiltak som krevde investeringer og som er med på å redusere husholdningenes elektrisitetsbruk, som f.eks. utskifting av vinduer og etterisolering mot loft.

Et fjerde prinsipp var at tilskuddsordningen skulle være effektiv og enkel å administrere (4). Ved å inkludere tiltak som utskifting av vindu og etterisolering, kunne en få problemer med fra alt fra hvor mange kvadratmeter og antall vinduer til at en ikke fikk oversikt over antall forhandlere og lignende. I tillegg vil investeringsbehovet ved for eksempel etterisolering være relativt lavt og administrasjonskostnadene for hvert enkelt tilskudd være altfor stor.

Det femte prinsippet har elementer av det sistnevnte prinsippet i seg og omhandler økonomi (5). Dersom markedet for teknologien var for omfangsrikt, ville dette spise opp tilskuddsordningen uten at en var sikret at en fikk en utskiftning til en mer effektiv teknologi og at det hadde innvirkning på husholdningenes elektrisitetsbruk. Dette prinsippet hindret at en skulle få tilskudd til vedovner. Vedovner oppfyller de øvrige prinsippene, men på grunn av at det selges rundt 70 000 vedovner årlig ville de opprinnelige 50 millionene som var avsatt til tilskuddsordningen være med å finansiere en teknologi som husholdningene likevel ville ha investert i. Dessuten ville ikke Enova ha muligheten til å undersøke om en ny vedovn ville erstatte en eldre vedovn, noe som ikke vil være like effektivt som om vedovnen erstattet elektrisk oppvarming. Dette er et argument som en kan bruke på samtlige teknologier, men som ikke er like aktuelt som for vedovner.

Oppsummerende kan en si at i utformingen av tilskuddsordningen har Enova fulgt fem prinsipper for å velge teknologier som kunne utløse tilskudd:

1. Miljøvennlig
2. Investeringsgrad
3. Ny teknologi
4. Enkel og effektivt å administrere

5. Markedsomfanget til teknologien.

Med bakgrunn i disse fem utvelgingsprinsippene satt Enova igjen med tre teknologier som skulle inngå i tilskuddsordningen. Dette var:

- Varmepumper
- Pelletskaminer
- Styringssystem

Tilskuddet for hver husholdning var på inntil 20 % av total investering, begrenset opp til 5 000 kroner for varmpumper og pelletskaminer og 2 000 kroner for styringssystem. Dette nivået på støtte ble vurdert ut fra erfaringer i Sverige, samt markedsomfanget og gjennomsnittspris for de ulike teknologiene (Enova – Notat, datert 7. januar 2003).

Varmepumper

Det var tre ulike typer varmpumper som var berettiget støtte. Dette var luft/luft-varmpumper (komfortvarmpumper), luft/vann-varmpumper og vann/vann-varmpumper. Av disse er luft/luft-varmpumpene de mest vanlige, krever minst investering og er enklest å montere. Kravene til de ulike varmpumpene var (publisert på Enovas nettsider 17. februar):

- **Krav til luft/luft-varmpumper (komfortvarmpumper):**
 - Kjølemediet skal være av typen HFK eller naturlige kuldemedier (Både R-407C og R-410A godkjennes).
 - Varmepumpa skal ha trinnløs turtallsregulering av kompressoren, såkalt inverter.
 - Varmepumpa skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjent testinstitutt (for eksempel Statens Provnings- og Forskningsinstitutt i Sverige) på at varmpumpene er bygd i henhold til EN-standarder. Vi anbefaler produkter med Eurovent-klassifisering.
 - Varmepumpen skal være tilpasset norske klimatiske forhold for å forhindre ising på varmpumpa.

- **Krav til luft/vann varmepumper**
 - Varmepumpa skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjent testinstitutt (for eksempel Statens Provnings- og Forskningsinstitut i Sverige) på at den er bygd i henhold til EN-standarder. Vi anbefaler produkter med Eurovent-klassifisering.
 - Varmepumpa skal være tilpasset norske klimatiske forhold for å forhindre ising.
 - Kjølemediet skal være av typen HFK eller naturlige kuldemedier.

- **Krav til vann/vann varmepumper**
 - Kjølemediet skal være av typen HFK eller naturlige kuldemedier.
 - Varmepumpa skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjent testinstitutt (for eksempel Statens Provnings- og Forskningsinstitut i Sverige) på at varmepumpene er bygd i henhold til EN-standarder. Vi anbefaler produkter med Eurovent-klassifisering.

Med hensyn til kjølemediene i varmepumpene, var Enova bestemt på at det skulle være et kuldemedium som ikke er regulert av Montrealprotokollen (Enova–Notat, datert 17. februar 2003). Det vil si at HTFK-mediene, som inkluderer R22, ikke ble godkjent. Det var mer usikkerhet knyttet til om både R-407C og R-410A skulle godkjennes. Denne usikkerheten ga også en del forvirring blant publikum. I utgangspunktet var kriteriene slik at både R-407C og R-410A var godkjent som tilskuddsberettigede. Imidlertid var det en kort periode etter at søknadsperioden hadde åpnet at kuldemediet R-407C ikke ble godtatt av Enova. Grunnen til dette er uklar, men en plausibel forklaring er at tilbaketrekkingen av Enovas godkjenning av det aktuelle kjølemediet kom etter samtale med NOVAP – Norsk varmepumpeforening. Konklusjonen av et møte mellom Enova og NOVAP som fant sted 4.2.2003, var blant annet at kuldemediet skulle kun være R-410A. Endringen av kriteriene ble presentert på internettsidene til Enova og skapte en del frustrasjon blant leverandører og publikum, på grunn av at enkelte hadde allerede gått til innkjøp av varmepumper med R-407C kjølemedium. Imidlertid ble det endret tilbake til at både R-407C og R-410A var godkjente kjølemedier og Enova gir en klar og fast begrunnelse for å inkludere begge. I notat fra Enova (datert 17. februar 2003:1) står det:

Det har vært mye diskusjon omkring luft/luft-varmepumper, og R-407C og R-410A. Det verserer historier om "bedre energisparing/lengre levetid/mer seriøse importører" med R-410A. Vi har så langt ikke motatt faglig velbegrunnet og etterrettelig dokumentasjon som bekrefter dette, og aksepterer derfor begge mediene.

En kan spørre seg om hvorfor Enova, som i ettertid er så klar i sin begrunnelse, likevel viste usikkerhet på dette punktet. I den hektiske perioden i utformingsfasen hadde Enovas ekspert på varmepumpeteknologi permisjon. Da hun kom tilbake ble kriteriene avklart. Den usikkerheten som denne "vinglingen" medførte kan ikke sies å hatt store konsekvenser – utover noen hektiske dager hos Enovas svartjeneste. Endringene ekskluderte ikke husholdninger, men enkelte leverandører og aktører innen varmepumpebransjen mente dette kunne være med på å få dårligere teknologi ut på markedet.

Enova satte som krav at alle luft/luft-varmepumper måtte ha trinnløs turtallsregulering, også kalt frekvensomformer eller inverter. I seg selv vil ikke en slik inverterteknologi gi bedre virkningsgrad, men den gir - i følge Enova (op.cit.) - en bedre total energiutnyttelse gjennom året på grunn av en bedre tilpasning mellom behov og kapasitet. Videre reduseres kondenserings-temperaturen og dermed temperaturløftet varmepumpa må jobbe med når den regulerer ned i kapasitet. I tillegg argumenterer Enova med at ved å sette krav om trinnløs turtallsregulering, ekskluderes eldre og mindre effektive varmepumper.

Enova ønsket å legge hindre i veien for at useriøse aktører i markedet skulle utnytte tilskuddsordningen. Derfor ble det satt kvalitetskrav til anleggene som skulle installeres. Kravet var at varmepumpene skulle være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjent testinstitutt på at varmepumpemodellen er bygd i henhold til EN-standarder. CE-merket viser at alle sikkerhetskrav i regelverk som gjelder for produktet er oppfylt. Å få en modell testet av et godkjent testinstitutt koster rundt 100 000 - 150 000 svenske kroner (Statens Provnings- og forskningsinstitutt). Dette ville i følge Enova skremme bort mange "lykkejegere", mens seriøse markedsaktører bestreber seg på å få sine modeller godkjent. Jakobsen og Stene (2003:25) understreker imidlertid at *luft/luft varmepumper testes i dag etter den europeiske CEN standard EN 255-2 (NS-EN255, 1997), som er velprøvd, men relativt gammel. Standarden*

tar ikke hensyn til den siste utviklingen av luft/luft-varmepumper, og den er heller ikke laget for å frambringe informasjon som er viktig i kaldt og fuktig klima.

Ut over de kvalitetskrav Enova satte, anbefalte de også at varmepumpene skulle være testet i forhold til energieffektivitet – Eurovent klassifisering. Eurovent bruker et klassifiseringssystem for varmepumper med bokstavkoder fra A til G, hvor A er best. Enova satte ikke krav til hvilken klasse (A til G) varmepumpa burde befinne seg i, utover at den burde være Eurovent klassifisert. Begrunnelsen for at Enova ikke satte krav til klasse og at de bare anbefalte at produkter skulle være Eurovent klassifisert, var i utgangspunktet at: ... *det er for kort tidshorisonnt i Strakstiltaksordningen – det får være opp til kjøper siden energieffektivitet ofte gjenspeiler seg i pris* (Enova – Notat, datert 17. februar 2003:3).

I intervjurundene utdyper informanter fra Enova begrunnelsen for ikke å kreve klassifisering A eller B i Eurovent. De hevder at med et slikt krav ville tilskuddsordningen gi uforholdsmessige store skjevheter i markedet. Det vil si at det kun ville være noen få store markedsaktører som ville ha kvalifisert for støtte fra tilskuddsordningen.

Det er viktig at varmepumpene avrimer ordentlig. Det vil dannes rim på utedelen av varmepumpa når overflatetemperaturen er lavere enn 0°C, noe som vil redusere varmeovergangen etter hvert som rimlaget øker i tykkelse. Noen varmepumper har også vansker med å drenere bort vannet etter avriming. Dette kan føre til isdannelse på bunnpannen og is kan bygge seg opp (Jakobsen og Stene 2003). Med hensyn til kravet om at varmepumpa skal være tilpasset nordiske forhold, vil dette ofte si at det er en varmekabel koblet til bunnpannen som sikrer at vannet dreneres bort. Dette kravet er det vanskelig å etterprøve.

Når det gjelder luft/vann- og vann/vann-varmepumpe er det færre krav som settes til disse, først og fremst knytta til at det er en større investeringskostnad (60 000 – 150 000 kroner) og markedet ikke er truet av "lettevinte" løsninger. Samtidig ble det satt grunnleggende kvalitetskrav for også disse produktene.

Pelletskaminer og styringssystemer

Kravene til pelletskaminer og styringssystemer var på langt nær så omfattende som for varmpumpene. Grunnen til dette er at det ikke er mange alternative teknologier slik som er tilfelle for varmpumper. Kravene for pelletskaminer og styringssystemer var som følger:

- **Krav til pelletskaminer**
 - Termostatstyrt.
- **Krav til styringssystemer**
 - Det skal være et sentralt system.
 - Må kunne håndtere minst tre temperatursoner uavhengig av hverandre.

Fordelen med pelletskaminer sett i forhold til tradisjonelle vedovner, er at de er termostatstyrte. Det vil si at det er mulig med en slik teknologi å fylle opp magasinet med pellets og den kan gå i flere døgn og regulere innetemperaturen.

3.2.2 Krav til husholdningen

Enova ønsket ikke å ekskludere husholdninger fra tilskuddsordningen, og stilte derfor få absolutte krav for å kunne søke. De kriteriene som ble satt var:

- **Krav til søker**
 - Kun private husholdninger.
 - Kun én per husstand.
 - Elektrisitet som hovedenergikilde til oppvarming.
 - For tilskudd til varmestyringssystem – minst 15 000 kWh elforbruk per år.
 - For tilskudd til varmpumpe og pelletskamin – minst 20 000 kWh elforbruk per år.

Tilskuddsordningen var myntet på private husholdninger og derfor var det en selvfølge at det kun var private husholdninger som kunne søke. I og med at tilskuddsordningen hadde et avgrenset økonomisk omfang og det var "først

til mølla"-prinsippet (se senere), var det mest rettferdig med et kriterium som fastslo at det kun var ett tilskudd per husstand. I og med at hensikten med tilskuddsordningen var rettet mot å redusere elektrisitetsforbruket i private husholdninger var det naturlig at et krav til søker var at elektrisitet skulle være hovedenergikilde til oppvarming. Imidlertid var dette et krav som var vanskelig å kontrollere og det ble heller ikke etterprøvd. Kravet om et elforbruk 15 000 kWh og 20 000 kWh i husholdningene for å få tilskudd for henholdsvis varmestyringssystem og varmepumpe/pellets-kamin, var veiledende. Dette kravet ble satt fordi det ville ikke økonomisk lønne seg for husholdningene med lavt elforbruk å investere i slike teknologier. Husholdninger med et slikt lavt elforbruk fikk tilsendt et veiledende avslagsbrev. Dersom husholdningene likevel ønsket å gjennomføre en slik investering, måtte de aktiv ta kontakt med Enova.

3.2.3 Andre krav

I tillegg til krav til teknologien ble det satt krav til leverandører. I et Enova-notat datert 25.2.2004 skriver Enova at det er spesielt tre faktorer som avgjør om en investering i luft/luft-varmepumper blir god; (1) kvaliteten på selve pumpa, (2) hvordan pumpa plasseres i boligen, samt (3) kvaliteten på monteringen. Kravene til teknologien, som er gjennomgått ovenfor, skal sikre kvaliteten på selve pumpa. For de to andre faktorene kreves det kompetanse i dimensjonering og plassering av varmepumpa, samt kompetanse til fysisk å montere pumpa og å behandle kjølemedier under trykk.

For å ta hensyn til de to sistnevnte faktorene ønsket Enova å sette krav til installatører av varmepumpene som sikret *at bare de "gode" installatørene kommer gjennom nåløyet, samtidig som at nåløyet ikke blir for trangt* (op.cit.:1). Enova vurderte ulike alternativer for å trygge denne kvaliteten på investeringen. Både en godkjenning fra Enova og en kjøperopplæring ble vurdert. En godkjenning fra Enova vil på mange måter vært det sikreste alternativet, men dette ville innebære en tung og langvarig prosess for å vurdere samtlige installatører på markedet. Samtidig så Enova faren med at ved en slik godkjenning kunne de bli oppfattet som en "garantist" for at produktet fungerer tilfredsstillende og dermed potensial for å bli part i en juridisk tvist. I tillegg mente Enova at et slikt alternativ kunne være pris- og konkurransedrivende ved at markedet kunne bli todelt, hvor noen er "Enova

godkjent" mens andre ikke er det. Faren for å få et stort antall klager fra forhandlere som ikke fikk godkjenning i første omgang ble også tatt i betraktning.

Når det gjelder kjøperopplæring vil dette medføre at ansvaret ble lagt til forbruker. Ved et slikt alternativ ville kjøper fått en grundig informasjon sammen med tilsagnet om hvilke vurderinger som burde gjøres ved valg av forhandler og installatør. Dette ville vært det enkleste alternativet for Enova, samt at det kunne bevisstgjøre kjøper før investeringen ble gjennomført. Usikkerheten var at en ikke hadde kontroll på om kjøper fulgte de anbefalinger som ville følge med tilsagnet.

Det alternativet Enova endte opp med var en kjøperveiledning samt en egenerklæring fra installatør av luft/luft-varmepumper. Dette medførte at forhandler/installatør måtte signere en egenerklæring som bekreftet at luft/luft-varmepumpa som er solgt tilfredsstillende de tekniske krav som gjelder for tilskuddsordningen til husholdninger 2003, samt at plassering og montering av luft/luft-varmepumpa er forsvarlig og fagmessig utført. I tillegg ga egenerklæringen informasjon om kundens navn, utstyrsspesifikasjon, samt informasjon om installatør. Utstyrsspesifikasjonene bestod av produsentnavn og modell/type varmepumpe, samt kuldemedium. Informasjon om installatør bestod foruten av navn, adresse og organisasjonsnummer, av kompetansegrunnlaget til installatøren. De krav som Enova satte til kompetanse var at installatøren skulle inneha en av følgende kompetanser:

- Kjøletekniker
- Sertifisert i Varmepumpeordningen
- Forhandleropplæring
- VVS-mester

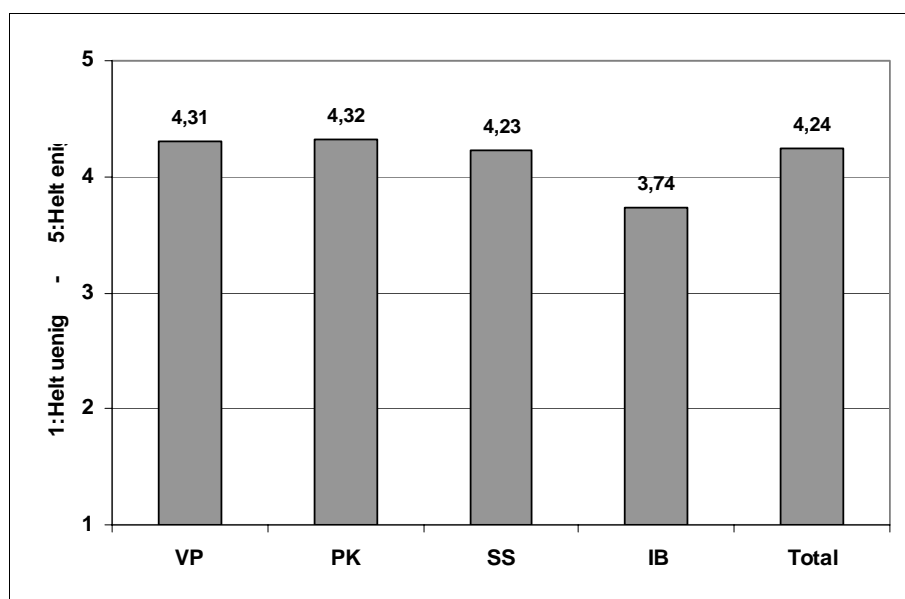
Fordelen for Enova med en slik egenerklæring var at tidsbruken ved å administrere en slik løsning var minimal og forhandleren og/eller installatøren selv ble juridisk ansvarlig for eventuelle brudd på egenerklæringen. Ulempen med en slik ordning var at en ikke har ressurser til å sjekke om informasjonen fra egenerklæring er korrekt. Imidlertid har Enova gått gjennom mer eller mindre samtlige egenerklæringer – i følge Enova selv – for å kvalitetssikre tilskuddsordningen. Først så en på totaliteten om fakturaen var

profesjonelt og riktig utfylt og om forhandleren var kjent og troverdig. Der-
som Enova anså det som nødvendig, ble organisasjonsnummeret i Brøn-
nøysundregisteret undersøkt, samt at tilgjengelige lister over sertifiserte hos
NOVAP og forhandlere ble gjennomgått. Der det fremdeles var tvil, ble
grundigere undersøkelser gjennomført, enten ved å kontakte forhandler eller
søker. Det ble innhentet opplæringsbevis fra installatører, samt at tidligere
saker og undersøkelser ble ført inn elektronisk, slik at en rask kunne sjekke
om tilskuddsordningen hadde vært borte i aktøren før og om denne aktøren
var "godkjent". Slik ble dermed administrasjonsverktøyet utviklet etter hvert
og kontrollrutiner automatisert og innebygd i dette verktøyet.

Et siste krav var at tilskuddsordningen ikke skulle ha tilbakevirkende kraft.
Det vil si at installeringer av tilskuddsberettiget teknologi som var foretatt
før 1. februar 2003, ikke fikk tilskudd.

3.2.4 Husholdningenes og tilbudssideaktørenes oppfatning av kriteriene

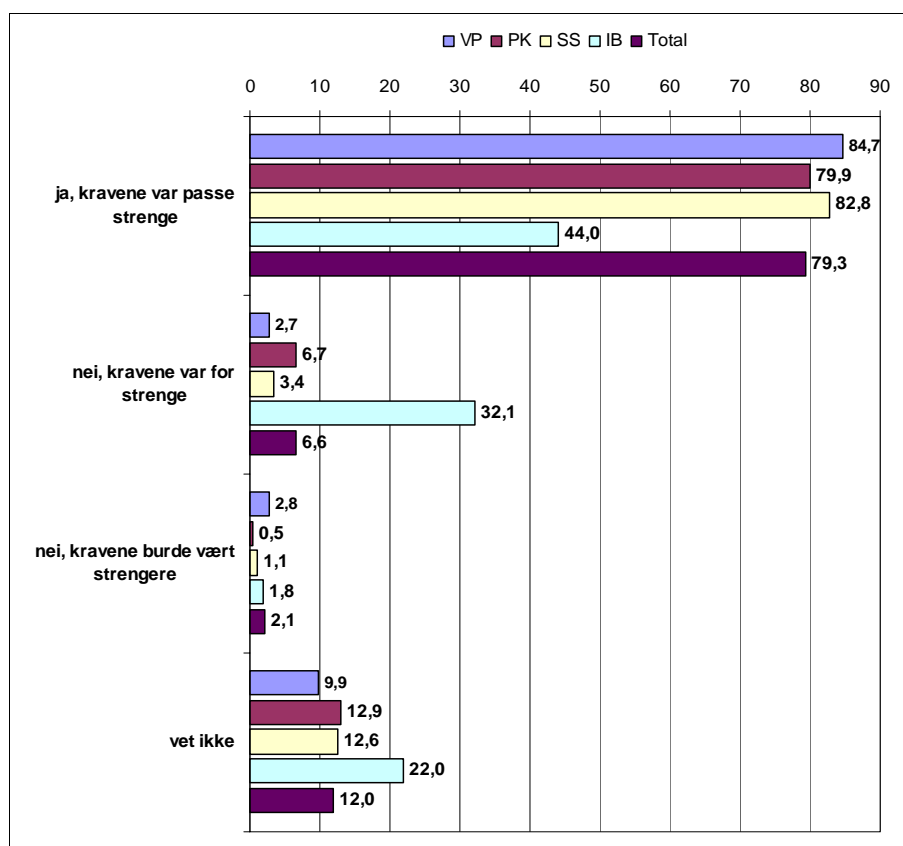
Enova ønsket at ordningen og dens krav skulle være enkle å kommunisere til
publikum for å sikre en effektiv igangsettelse, administrasjon og tilgjenge-
lighet. Figur 3.1 under viser husholdningenes oppfatning om lettfattligheten
til informasjon om kriteriene for å få tilskudd.



Figur 3.1: Husholdningenes oppfatning om hvorvidt det var enkelt å forstå kriteriene for å motta støtte fordelt på grupper tilskuddsmottakere (gj.snitt $N=1\ 000$).

Figuren viser at tilskuddsmottakerne er nærmest helt enige i påstanden om at informasjonen om kriteriene for å få støtte var enkel å forstå. Husholdningene er gruppert etter teknologi, i figuren identifisert ved VP = varmepumpe, PK = pelletskamin, SS = styringsystem og IB = ikke benyttet tilsagn. 81 % har vært helt enig eller enig i den påstanden. Vi ser også at den gruppen som skiller seg negativt ut er de som ikke har benyttet tilsagnet (IB). Gjennomsnittet for denne gruppen ligger på 3,74, mot mellom 4,23–4,32 for de øvrige gruppene. En enveis variansanalyse (ANOVA) viser at gjennomsnittet for IB-gruppa er signifikant lavere (på 0,01-nivå) enn for de som har investert i VP (Varmepumpe) eller PK (Pellets-kamin). Forskjellen er ikke signifikant mellom IB-gruppa og de som har investert i styrings-system. Dette betyr at de som ikke har benyttet seg av tilsagnet er mindre enige i at informasjonen om kriteriene var enkle å forstå, enn de som har benyttet seg av tilsagnet og investert i VP eller PK. Likevel er også IB-gruppa hovedsakelig enig i at denne informasjonen var enkel å forstå.

Husholdningene ble også spurt om de mente kravene som ble lagt til grunn for utbetaling av tilskuddet var passe strenge.



Figur 3.2: Husholdningenes oppfatning om tilskuddets kriterier var passe strenge fordelt på gruppe tilskuddsmottakere (prosent, N=1 029)

Figur 3.2 viser at det store flertallet mener at kravene som ble lagt til grunn for utbetaling av tilskudd var passe strenge. Rundt 80 % er av denne oppfatningen. Men figuren viser også at IB-gruppa skiller seg ut. Bare 44 % av denne gruppa mente at kravene var passe strenge og hele 32,1 % av IB-gruppa mente at kravene var for strenge. Denne svarfordelingen er betydelig høyere enn de øvrige gruppene. Totalt er det bare 6,6 % av husholdningene som mener at kravene var for strenge og da trekker også IB-gruppa opp

totalprosenten. En kji-kvadrattest viser, ikke overraskende, at forskjellen mellom gruppene er signifikant (0,01). Det er for øvrig bare en meget liten andel som mener at kravene burde være strengere.

At de som ikke har benyttet tilsagnet er mer kritiske til kriteriene enn de øvrige, kan bunne i at de først etter tilsagn undersøkte kriteriene for tilskudd. Mange har oppgitt at investeringskostnaden uansett var for stor, selv med tilskudd, og dermed var ikke tilskuddsordningen aktuell for dem. De som opplevde dette kan dermed betrakte kravene som for strenge og ordningen som for snever.

I utforming av tilskuddsordningen og i gjennomføringen av den, var det flere markedsaktører som tok kontakt med Enova angående kriteriene for tilskuddsordningen. Mange var enkeltaktører som hadde teknologi som ikke kom inn under tilskuddsordningen og argumenterte for at deres teknologi også burde innlemmes. Hovedsakelig var dette aktører som tilbød ulike former for varmpumper, men også aktører fra vedovn-bransjen tok kontakt.

Bransjeorganisasjonen NOVAP (Norsk varmpumpeforening) er den største aktøren som har gitt tilbakemelding på kriteriene i tilskuddsordningen. NOVAP skriver i brev datert 8.2.04 at de opplevde å ha en positiv dialog med Enova rundt kriteriene og mente det måtte være klare kriterier for tilskudd både i forhold til produkt og kvalifikasjoner. NOVAP skriver i samme brev:

Innenfor de rammebetingelser Enova skulle gjennomføre tilskuddsordningen var det begrenset hvilke krav man kunne stille. Der hvor Enova kunne stille krav, men unnlot å gjøre dette, er etter NOVAP sin mening i forhold til energiklasse A eller B i Eurovent.

Dette, i tillegg til tilskuddsordningen i sin helhet og salgsutviklingen i varmpumpemarkedet generelt, førte i følge NOVAP til at det ble etablert mange nye firmaer hvor kompetansen var mangelfull og i noen tilfeller totalt fraværende. Norge ble et land hvor produsenter dumpet varmpumper med gammel teknologi. I intervjuene av tilbudssideaktørene utdyper representanter for NOVAP dette synet på tilskuddsordningen. Her mener man at Enova ikke satte høye nok kvalitetskrav verken til varmpumpene som fikk støtte eller til en fagmessig installasjon. Dette medførte at det ble solgt og

installert et betydelig antall varmepumper med for lav virkningsgrad, i følge NOVAP.

NOVAP sitt syn på tilskuddsordningen støttes i liten grad av datamaterialet, ikke minst når det gjelder hvilket kjølemedium varmepumpene som fikk støtte har.

Tabell 3.2: Type kjølemedium i luft/luft-varmepumper som har mottatt tilskudd

Type kjølemedium	Antall	%
R507	1	0,0
R22	1	0,0
R290	1	0,0
Propan	2	0,0
R134a	2	0,0
R417A	10	0,1
Ukjent	282	1,7
R-407C	719	4,3
R-410A	15 833	94,0
Total	16 851	100,0

Tabellen viser at av de varmepumpene som er registrert som luft/luft-pumper og som fikk tilskudd, har 94 % benyttet seg av kjølemediet R-410A, mens 4,3 % benyttet R-407C. Én varmepumpe benyttet seg av R22, som ikke er tilskuddsberettiget. Det er uklart hvorfor denne likevel fikk tilskudd. For 1,7 % (282 stk.) av luft/luft-varmepumpene har vi ikke oversikt over hvilket kjølemedium som er brukt. Imidlertid er disse data lagt inn på bakgrunn av egenerklæring av installatør/søker. Disse var i noen grad upresise og registreringer kan være en feilkilde.

Enova satte også krav om inverter-teknologi og til installatører. Oppfølgingen av dette vises i tabellen nedenfor.

Tabell 3.3: *Oversikt over om luft/luft varmepumper som har mottatt tilskudd har hatt inverterteknologi og godkjent installatør*

	Inverter		Godkjent installatør	
	Antall	%	Antall	%
Nei	117	0,7	247	1,5
Ja	16 457	97,7	16 604	98,5
Ukjent	277	1,6	0	0,0
Total	16 851	100,0	16 851	100,0

Tabell 3.3 viser at 97,7 % av varmepumpene som fikk tilskudd hadde inverterteknologi og at 98,5 % av varmepumpene var installert av godkjente installatører. Det er uklart hvorfor et antall på 117 og 247 varmepumper fikk tilskudd på tross av at de henholdsvis ikke hadde inverter eller godkjent installatører. Imidlertid har Enova fortalt om personer som installerte varmepumpen selv etter kontakt med Enova, hvor de hadde forklart sin kompetanse. Denne kompetansen var ikke nødvendigvis den som Enova satte som krav, men ble godtatt likevel dersom den sannsynliggjorde at installasjonen ble foretatt korrekt. Datagrunnlaget gir ikke svar på spørsmålet om inverterteknologi for 277 av varmepumpene. Som i den foregående tabellen, kan registreringen av data være en feilkilde.

De to tabellene som er presentert ovenfor tilbakeviser langt på vei at Norge ble en dumpingplass for gammel teknologi som direkte følge av tilskuddsordningen, i det minste når det gjelder kjølemedium. Imidlertid kan det tenkes at useriøse aktører prøvde seg på varmepumpemarkedet, men disse har ikke tilbudt produkter som har fått tilskudd fra tilskuddsordningen i vesentlig grad.

I intervjuene av tilbudssideaktørene på varmepumpesiden kommer det også fram andre synspunkter enn NOVAP sine. En del varmepumpetilbydere mener at tilskuddsordningen var utformet i favør av den etablerte bransjen og ikke i favør av husholdningene. Rimelige varmepumper til selvmontering ble bl.a. ikke inkludert i ordningen, selv om det hevdes at disse gir høy lønnsomhet til en lav inngangsbillett.

Bransjeorganisasjonen KELF/TELFO, som representerer de profesjonelle prosjekterings- og installasjonsmiljøene, er kritisk til at man ikke ble tatt med på råd ved utforming av kriterier og informasjon om ordningen på Enovas hjemmesider. Resultatet ble, etter deres mening, for svake kvalitetskrav til installasjonsarbeidet og at etablerte kulde- og varmepumpe-entreprenørfirma i for liten grad ble involvert i prosjektering og installasjon. Her er de på linje med NOVAP som mener resultatet kan bli svært lav virkningsgrad for mange av varmepumpene.

I intervjuene av tilbudssideaktørene går det også fram at man på pelletssiden mente kriteriene var greit utformet, men at søknadsperioden var svært kort. Begrunnelsen for dette er at pellets fortsatt er svært nytt som brensel på husholdningssiden og at man fortsatt trenger tilskudd i en periode for å få dette markedet til å bli selvgående. Om ikke dette skjer, er det i følge flere informanter fare for at sentrale aktører trekker seg ut av husholdningsmarkedet på pelletssiden.

Når det gjelder styringssystemer er det fra bransjeforeningen (TELFO) sin side uttrykt at det var et for strengt krav om antall soner som det sentrale styringssystemet skulle håndtere. Dette, sammen med et tilskudd begrenset oppad til kr 2 000, medvirket til at veldig få valgte å gå for løsningen med et sentralt styringssystem.

I intervjuene av tilbudsaktørene er det i stor grad oppslutning om at Enova gjorde en god jobb på svært kort tid. Dette gjelder spesielt de som tilbydde produkter som falt innenfor tilskuddsordningen. Blant øvrige tilbudssideaktører synes det å være spesielt avtrekksvarmepumper, rentbrennende vedovner og –kjeler samt isolering av bygning som det ble stilt spørsmål ved begrunnelsen for ikke å inkludere i tilskuddsordningen. Aktører som tilbød disse løsningene er naturlig nok ikke fullt så fornøyd med Enovas jobb med tilskuddsordningen.

3.2.5 Oppsummering og konklusjon vedrørende utforming av tilskuddsordningen

I utformingen av tilskuddsordningen har de tidsmessige rammene vært en viktig faktor. Enova hadde tre uker på seg fra de første signalene om en til-

skuddsordning kom, til at tilskuddsordningen skulle være operativ. Enova satte raskt opp prinsipper som ble retningsgivende for valg av tilskuddsberettigede teknologier: varmepumper, pelletskaminer og styringssystem. Prinsippene ekskluderte dermed teknologier som vedovner og olje- og gassbaserte teknologier, samt elektrisitetsbesparende tiltak som etterisolering av loft, utskifting av vinduer og skifte til sparedusj. Enova bestrider ikke at også slike teknologier og tiltak kan være elektrisitetsbesparende for husholdninger, men valgte å ikke prioritere disse på grunn av prinsipper som enkel saks- og søknadsbehandling, miljøvennlighet og teknologienes markedsomfang. Det å prioritere innebærer å velge noe på bekostning av noe annet og Enova har begrunnet sine valg tilfredsstillende.

Det ble også satt krav til hvilke egenskaper de ulike varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer skulle ha for å få tilskudd, hvor kriteriene for varmepumper var de mest omfattende og komplekse. Disse kriteriene var fastsatt før søknadsfristen 1. februar og foruten en liten usikkerhet om krav til kjølemedium i varmepumper, endret ikke kriteriene seg i løpet av søknadsperioden. Det betyr at alle søknader ble behandlet på samme grunnlag.

Det var et mål for Enova at tilskuddsordningen og dens kriterier skulle være enkle og lett kommuniserbare. I spørreskjemaundersøkelsen kommer det fram at publikum stort sett opplevde at kriteriene var enkle å forstå og passe strenge. Ut fra dette ser det ut til at det målet er innfridd.

I utformingen av tilskuddsordningen inviterte Enova bransjeorganisasjoner til å komme med innspill og råd. NOVAP er den bransjeforeningen som har vært mest aktiv i kommunikasjonen med Enova. Imidlertid tok ikke Enova hensyn til alle innspill og råd. NOVAP stilte seg kritisk til fraværet av en del krav til varmepumper og særlig til at Enova bare anbefalte Eurovent klassifisering og ikke satte det som krav. Dette førte – i NOVAPs øyne – til at Norge ble oversvømt av dårlig teknologi. De data som er registrert for varmepumper som fikk tilskudd, viser at 94 % hadde kjølemedium R-410A, mens 4,3 % hadde R-407C. I tillegg krevde Enova inverterte teknologi og en godkjent installatør. Ut fra dette ser det ut til at varmepumper som har fått tilskudd gjennom tilskuddsordningen holder en høy standard. Det kan tenkes at oppmerksomhet rundt varmepumper økte som følge av tilskuddsordningen

og at enkelte markedsaktører utnyttet dette med å tilby billige varmepumper. Disse fikk derimot i liten grad støtte fra tilskuddsordningen.

En svakhet med utformingen av tilskuddsordningen, kan være at bransjeorganisasjoner som representerer de to øvrige teknologiene (pelletskamin og styringsystem), samt de som representerer de profesjonelle prosjekterings- og installasjonsmiljøene, ikke ble trukket mer inn i prosessen. Imidlertid kan en slik kritikk også rettes mot bransjeorganisasjonenes manglende initiativ, og ikke bare mot Enovas manglende inkludering.

Samlet sett – og særlig tatt i betraktning de tidsmessige rammene – har Enova utformet tilskuddsordningen tilfredsstillende. Det ser ut til at medarbeiderne i Enova innehar en kompetanse og ryddighet som gjorde at kriterier for hva som skulle være tilskuddsberettiget raskt ble fastsatt og søknader ble behandlet etter de fastsatte kriterier.

3.3 Søknads- og saksbehandlingsprosess

Å få gjennomført tilskuddsordningen på en rettferdig, sikker og effektiv måte satte store krav til utvikling av strategi om hvordan søknads- og saksbehandlingsprosessen skulle gjennomføres og til logistikken i saksbehandlingen. Ikke minst satte det krav til verktøy for administrasjon av tilskuddsordningen. Enova ønsket å utvikle et webbasert system som ivaretok behovet for enkel administrasjon av ordningen. For Enova var hovedmålene for et slikt webbasert system å (Enova brukermanual for database:1):

1. Forenkle saksbehandlingen for hver enkelt søknad.
2. Holde kontroll over tilsagn og utbetalinger.

Det var særlig to usikkerhetsmomenter som Enova måtte ta hensyn til i utforming av søknads- og gjennomføringsstrategi, samt administrasjonsverktøy. For det første var det usikkerhet om hvor mange søknader en måtte ta høyde for. Dernest var det usikkerhet rundt det økonomiske omfanget for tilskuddsordningen. Dette var i utgangspunktet ikke et usikkerhetsmoment. I st.prp. nr. 42 (2002–2003) var det avklart at omfanget på tilskuddsordningen skulle være 50 millioner kroner. Imidlertid viste det seg at det allerede innen 5. februar, fem dager etter at søknadsperioden begynte, hadde kommet inn

rundt 9 300 søknader som ville ha spist opp alle de 50 millionene. Derfor ga Energi- og miljøkomitéen i innstilling om bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket (innst. s. nr. 133 (2002–2003)), følgende råd til Stortinget: *Stortinget ber regjeringen foreslå eventuelle tilleggsbevilgninger til elektrisitetssparing når det foreligger en avklaring på finansieringsbehovet* (op.cit.:5).

Strategien og det administrative verktøyet til Enova måtte dermed ta høyde for et ukjent antall søknader, samt først sikre at en hadde kontroll over tilsagnene slik at det ikke oversteg de fastsatte rammer i st.prp. nr. 42 (2002–2003), deretter et system som holdt kontroll på søknader og tilsagn i påvente av revidert nasjonalbudsjett.

I st.prp. nr. 65 (2002–2003) Tilleggsbevilgninger og omprioriteringer i statsbudsjettet medregnet folketrygden 2003, står det angående tilskuddsordningen:

På bakgrunn av den informasjon en har i dag, foreslås bevilgningen under kap. 1825, post 70 økt med 25 mill. kroner, fra 50 til 75 mill. kroner. Videre foreslås det en fullmakt til å overskride bevilgningen under kap. 1825, post 70 med inntil 150 mill. kroner i 2003, jf. forslag til romertallsvedtak. Totalramme for ordningen i 2003 vil med dette forslaget være på 225 mill. kroner. Regjeringen vil komme tilbake til Stortinget i forbindelse med nysalderingen av budsjettet for 2003 med en oppsummering og endelig forslag til bevilgning under ordningen.

Tilskuddsordningen fikk dermed fullmakt til å benytte seg av 225 millioner kroner. Dette ble imidlertid ikke foreslått før 15. mai 2003 (st.prp. nr. 65 (2002–2003)) og vedtatt i revidert nasjonalbudsjett 19. juni i Stortinget, og hadde innvirkning på gjennomføringen av tilskuddsordningen.

3.3.1 Søknadsprosessen

Enova vurderte to ulike søknadsprosesser. Én ett-trinnsløsning og én to-trinnsløsning. Enkelt sagt var saksgangen i den førstnevnte søknadsprosessen at etter markedsføring av ordningen skulle søker gjennomføre kjøp og deretter søke om tilskudd. Så skulle søknaden behandles og enten godkjennes eller avslås.

Fordelen med en ett-trinnsløsning var i følge Enova¹ (1) at saksgangen er rask da alt skjer i samme prosess og det er lett å avslå søknader med mangler eller som ikke er i samsvar med søknadskriteriene. (2) En vil ha full kontroll over hvor mye penger som til enhver tid gjenstår i ordningen, samt at (3) søknadsskjemaet kan gjøres tilgjengelig hos selger, noe som kan redusere trykkekostnadene.

Ulempene ved en ett-trinnsløsning vurderte Enova som: (1) Få insentiver for å få søknader inn elektronisk og dermed mer manuelt saksbehandlingsarbeid. (2) Søker er usikker på om en får støtte når kjøp gjennomføres. (3) Eventuelle klager behandles samtidig som penger brukes og dersom klagen får medhold kan pengene allerede være oppbrukt. (4) Mindre målrettet markedsføring og behov for en egen informasjonsrunde for å informere at midlene er oppbrukt. I tillegg kunne det medføre negativ medieoppmerksomhet når publikum har investert i tilskuddsberettiget teknologi, men mottar ikke tilskudd fordi midlene er brukt opp. Den siste ulempen som Enova vurderte ved en slik søknadsprosess var (5) at dersom markedet ikke klarte å levere nok produkter, vil ordningen skape geografiske ulikheter.

Enova forkastet ett-trinnsløsningen og gikk heller for to-trinnsløsningen. Prosedyrene for denne løsningen var at etter markedsføring av ordningen kunne en søke om tilskudd og deretter behandles søknadene. Søknadene kunne da enten godkjennes og tilsagnsbrev sendes til søker eller søknaden avslås. Søkere som får tilsagnsbrev kan gjennomføre kjøp og rapportere inn nødvendig informasjon til Enova som kontrollerer opplysningene. Tilslutt blir tilskuddet utbetalt.

Fordelene med en slik søknadsstrategi er i følge Enova; (1) Saksbehandlingen automatiseres ved at store deler av søknadene kan kanaliseres inn via internett. (2) Søknaden behandles og tilsagn gis før søker gjennomfører investering. (3) Klagebehandling gjennomføres før handel er gjort. (4) Informasjonsmateriell kan sendes mer målrettet og brosjyrer og veiledninger kan sendes sammen med tilsagnsbrev. (5) Statsråden, departementet og Enova slipper å bli konfrontert med misfornøyd publikum som har foretatt

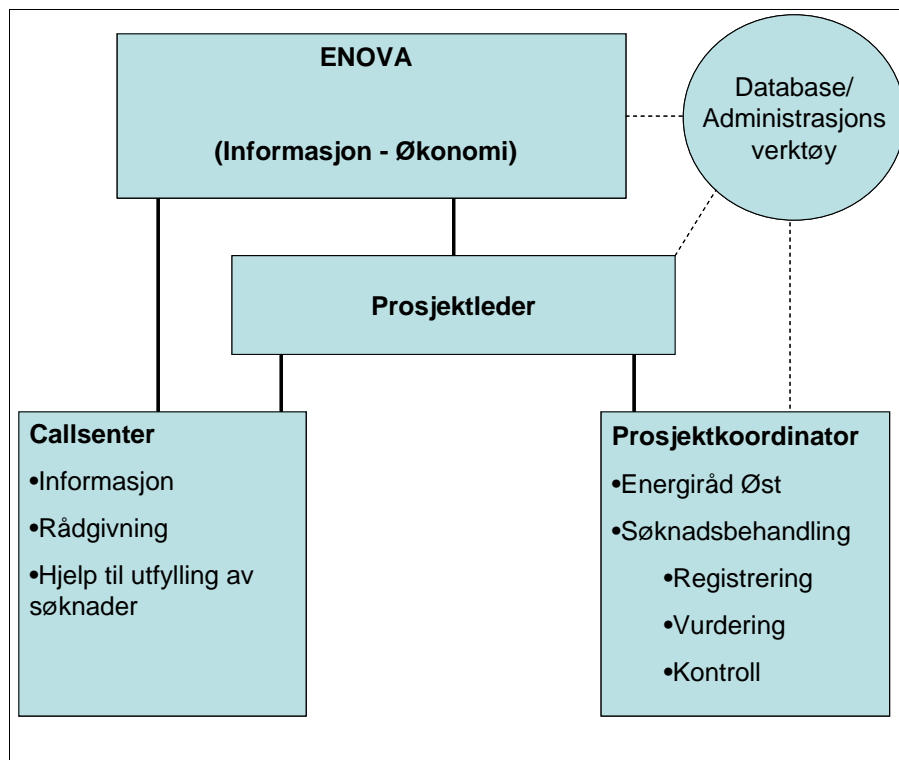
¹ Disse vurderingene ble foretatt under forutsetning av at det var et avgrenset beløp (50 millioner kroner) tilgjengelig for tilskuddsordningen.

tilskuddsberettigede investeringer, men som ikke mottar tilskudd på grunn av at midlene er oppbrukt (jf. fotnote 1).

Ulempene ved en to-trinnsløsning anså Enova å være: (1) Administrasjonen av hver enkelt søknad skjer i to ledd. (2) Økonomiske midler bindes selv om handel er gjennomført. En del søkere vil ikke bruke tilsagnet og disse midlene må frigjøres igjen (jf. fotnote 1). (3) Søknadsprosessen tar lengre tid og er mer byråkratisk.

3.3.2 Saksbehandlingsprosessen

Organisasjonskartet i figur 3.3 gir et forenklet bilde av hvordan tilskuddsordningen var organisert. Enova står som ansvarlig, men skilte prosjektlederansvaret fra deres øvrige virksomhet. Prosjektleder ble ansatt i februar 2003, med arbeidsplass i Enovas lokaler. Selve søknadsbehandlingen ble satt ut på anbud, hvor kontrakten gikk til Energiråd Øst i Lillehammer, som hadde ansvaret for prosjektkoordinering. Søknadsbehandlingen bestod av (1) registrering og vurdering av søknader, (2) skriving av tilsagnsbrev, (3) pakking og postutsendelse, (4) registrering og vurdering av innsendt rapport fra søker (faktura og egenerklæring), samt (5) utbetalingsanmodning m.m. Organiseringen og saksbehandlingen ble i stor grad skilt fra Enovas øvrige drift. Foruten de første hektiske ukene, ser det ikke ut til at tilskuddsordningen gikk på bekostning av ordinær drift.



Figur 3.3: Organisasjonskart for tilskuddsordningen (opprinnelig figur laget av Enova)

For å sikre en effektiv kommunikasjon om framdrift i saksbehandling mellom prosjektkoordinator, prosjektleder og Enova, samt å holde kontroll på tilsagn og utbetalinger, ble det utarbeidet en webbasert database og administrasjonsverktøy. Tilgang og bruk av dette systemet er relatert ulike roller. Administrator har alle rettigheter og er IT-ansvarlig i Enova. Deretter innsnøres rettighetene til de ulike brukerne ut fra den rollen de har i tilskuddsordningen. Hierarkisk fra prosjektleder, med mange rettigheter via saksbehandler (Energiråd Øst), økonomiansvarlig og tilslutt veileder som kun har leserettigheter i databasen. Veileder er svartjenesten som kan lete opp aktuelle saker eller søknader for å få oversikt som kan videreformidles til søker ved behov.

Figur 3.4 nedenfor gir et bilde av søknads- og saksbehandlingsprosess relatert til ulike aktører i prosessen.



Figur 3.4: Søknads- og saksbehandlingsprosess (opprinnelig figur hentet fra Enovas Prosess- og brukerbeskrivelse for strakstiltak husholdninger 2003)

Figuren viser saksgangen fra søknad til utbetaling og hvilke aktører i tilskuddsordningen som er aktive i ulike faser av prosessen. Nedenfor vil innholdet i hver fase kort beskrives og relateres til administrasjonsverktøyet.

Fase 1: Søknad sendes. Alle søknader fylles ut av søker på Enovas hjemmeside. Det registreres i databasen og søker får tilbakemelding om at søknad er registrert.

Fase 2: Søknad godkjennes. Saksbehandler (Energiråd Øst) henter søknader fra databasen. Dersom søknaden oppfyller kriteriene for tilskudd, registreres den som godkjent og videresendes til prosjektleder for utskrivning av tilsagnsbrev. For søknader som er mangelfulle eller ikke oppfyller kriteriene, blir et avslagsbrev sendt til søker.

Fase 3: Tilsagn godkjennes. Alle søknader som er registrert som godkjent av saksbehandler er registrert i databasen. Prosjektleder går gjennom denne og kvalitetssikrer fortløpende godkjenningen og sender ut tilsagnsbrev.

Fase 4: Kjøp gjøres. Søker mottar tilsagnsbrevet og har fire måneders frist på å gjennomføre kjøp og sende rapportskjema med faktura og egen-erklæring fra installatør til saksbehandler.

Fase 5: Rapport registreres. Saksbehandler gjennomgår innsendte rapport-skjema fra søker/kjøper og kontrollerer om opplysningene er i tråd med kriteriene for tilskuddsordningen. Dette registreres og sendes videre til prosjektleder. Dersom rapportskjema med tilhørende attestasjoner ikke oppfyller kriteriene for tilskudd, blir avslagsbrev sendt til søker.

Fase 6: Rapport godkjennes. Prosjektleder kvalitetssikrer de godkjente rapportene og godkjenner disse for utbetaling.

Fase 7: Utbetaling gjøres. Saken avsluttes ved at økonomiansvarlig gjennomfører utbetaling og kvitterer for at dette er gjort. Når utbetaling er gjort, registreres saken som avsluttet og pengene registreres i databasen som brukt.

I databasen/administrasjonsverktøyet ligger det inne kontrollrutiner som varsler saksbehandler dersom det tidligere er gitt tilsagn til en sak med samme e-postadresse, postadresse eller gateadresse. I og med at enkelte søker på vegne av flere familiemedlemmer, må saksbehandler manuelt sjekke om saken gjelder samme søker som tidligere har mottatt tilsagn.

Saksbehandlingsprosessen som er beskrevet over, ble revidert etter at det ble klart at de økonomiske rammene for tilskuddsordningen ble foreslått utvidet gjennom innst. s. nr. 133 (2002–2003). I utgangspunktet var det "først til mølla"-prinsippet. Det vil si at de som først hadde søkt ville få utbetalt tilskudd fram til de avsatte 50 millionene var brukt opp. Dette satte et annet krav til administrasjonsverktøyet enn da tilskuddsordningen ble utvidet. For hvert tilsagn måtte et pengebeløp "fryses" i systemet, slik at pengene var tilgjengelig når kjøp og innsending av rapportskjema var gjennomført. Disse "frosne" midlene måtte deretter føres tilbake til systemet dersom søker ikke benyttet seg av tilsagnet. Dette betydde at utsending av tilsagnsbrev ble stoppet etter at de rundt 9 000 første tilsagnsbrevene var utsendt. Disse tilsvarte det beløp som tilskuddsordningen opprinnelig rådte over dersom alle tilsagnene ble benyttet.

Da utvidelsen av de økonomiske rammene fra 50 millioner til totalt 225 millioner kroner gikk gjennom i revidert nasjonalbudsjett, betydde det at alle søknader som tilfredstilte kriteriene og som hadde kommet innen søknads-

fristen, fikk tilsendt tilsagnsbrev. Som nevnt satte dette andre krav til administrasjonssystemet og forenklet saksbehandlingen.

Etter at utvidelsen av tilskuddsordningen trådte i kraft, ble tilsagnsbrevene sendt ut til søkere i faser utover sommeren. Dette ble gjort fordi Enova ønsket å unngå et unødige stort press på markedet. Denne løsningen mente NOVAP også var fornuftig (NOVAP brev datert 8.2.2004).

3.3.3 Avslag og klagebehandling

Av de opprinnelige 50 589 søknadene som er registrert i databasen til Enova, er 6 882 klassifisert som "forkastet". Dette er søknader som ikke inneholdt nok informasjon til å behandles eller det var duplikat av en søknad som allerede var innsendt fra en husholdning. Enova opplyser imidlertid også at forkastet-gruppen inkluderer saker hvor Enova har sendt tilsagnsbrev, men hvor søkerne har meldt tilbake at de ikke vil benytte tilsagn. Vårt datamateriale gir ikke grunnlag for kvantifisere disse sakene, slik at det er litt uklart hvor mange søknader som faktisk ble forkastet. Anslag fra Enova tyder på at det er 2 500 – 3 000 søknader i denne kategorien, slik at det faktiske tallet på forkastede søknader er et sted mellom 3 900 og 4 400. Dette er mer utdypet i kap. 3.4 nedenfor.

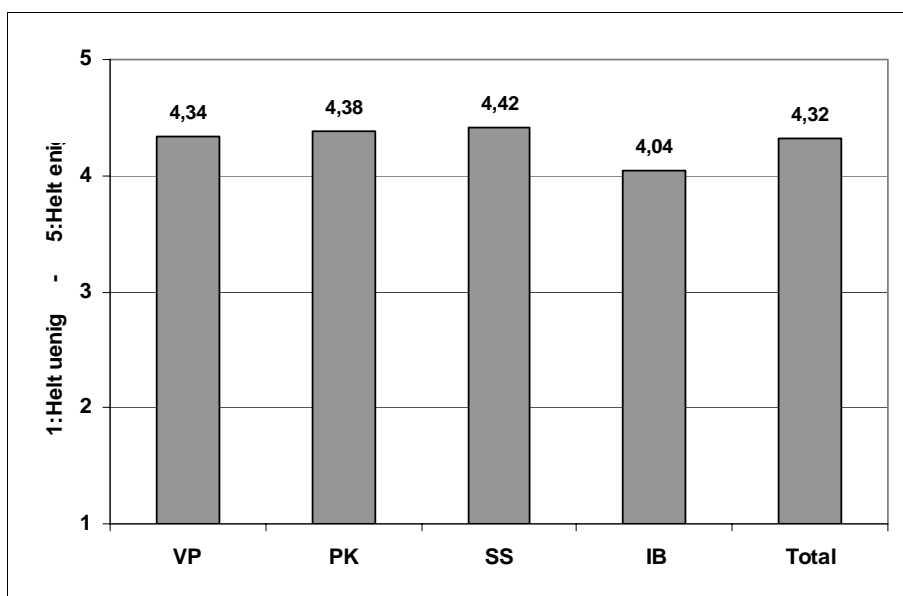
Videre er 329 avslått fordi de ikke oppfylte kriteriene for tilskudd. Dette skjedde i fase 2, jf. diskusjon ovenfor. 1 503 fikk avslag etter at de hadde gjennomført investering, men som ikke var i samsvar i tilsagnet (jf. fase 5 i forrige delkapittel). Mange av de sistnevnte avslagene kom på grunn av at søker ikke hadde sendt inn riktig eller nok dokumentasjon. Klager på dette ble håndtert fortløpende av Enova og tilskudd ble gitt etter hvert som dokumentasjon ble ettersendt.

Ut over dette kom det rundt 350 klager på disse avslagene, i følge informanter ved Enova. Hovedsakelig ble disse avslagene begrunnet med at tilskuddsberettiget teknologi var installert før 1.2.2003 og at tilskuddsordningen ikke har tilbakevirkende kraft. Andre grunner for avslag var at kjølemedium ikke oppfylte kriteriene, samt at installatøren ikke var kvalifisert. Forberedende klagebehandling ble gjennomført av Enova og videreført til Olje- og energidepartementet.

Omtrent 30–40 personer klaget på at de hadde søkt innen søknadsfristens utløp, men var ikke registrert i databasen til Enova. Disse klagenes ble samlet opp og gjennomgått. De hadde mange likhetspunkter, og alle disse søknadene ble behandlet dersom klagen hadde kommet innen 15. juli 2003. Likelydende klager som kom senere enn dette tidspunktet, ble avslått. Enkelte av disse har klaget til Olje- og energidepartementet og 8-9 av disse har fått medhold i klagen. Det betyr at Enova måtte behandle disse søknadene på lik linje med øvrige søknader.

3.3.4 Husholdningenes oppfatning av søknads- og saksbehandlingsprosessen

En indikasjon på Enovas oppnåelse av målet om at tilskuddsordningen skulle være enkel å kommunisere og administrere, er hvilken oppfatning husholdningene har om søknads- og saksbehandlingsprosessen.



Figur 3.5: Husholdningenes oppfatning om hvorvidt informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå (gj.snitt. N=1 001)

Figur 3.5 viser at en meget høy andel av husholdningene mente at det var enkelt å forstå hvordan en skulle søke om tilskudd. Igjen er følgende for-

kortelser benyttet på husholdningsgrupper: VP = varmepumpe, PK = pelletskamin, SS = styringssystem og IB = ikke benyttet tilsagn. 85 % har kryssset av for at de enten er helt enig eller enig i påstanden "informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå" (dette kommer ikke direkte fram av figuren). Figuren viser også at de som ikke har benyttet tilsagnet (IB), er mindre enige i en slik påstand enn de øvrige gruppene. En enveis variansanalyse viser at denne forskjellen er signifikant på 0,01-nivået. Dette betyr at alle som har søkt om tilskudd mener at det var enkelt å forstå hvordan en skulle gjøre det. Imidlertid er de som ikke har benyttet seg av tilsagnet som de hadde fått fra Enova, mindre enige i at informasjonen om søknadsprosessen var enkel å forstå. Dette kan være en årsak til at de ikke benyttet seg av tilskuddet. Dette poenget blir nærmere diskutert i kapittel 3.6.

For at administrasjonen av tilskuddsordningen skulle være mest mulig effektiv, ønsket Enova å kanalisere flest mulig søknader gjennom et webbasert søknadsskjema. Dette ville redusere mye manuelt registreringsarbeid for saksbehandlere. Tabell 3.4 nedenfor viser på hvilken måte husholdningene søkte om tilskudd.

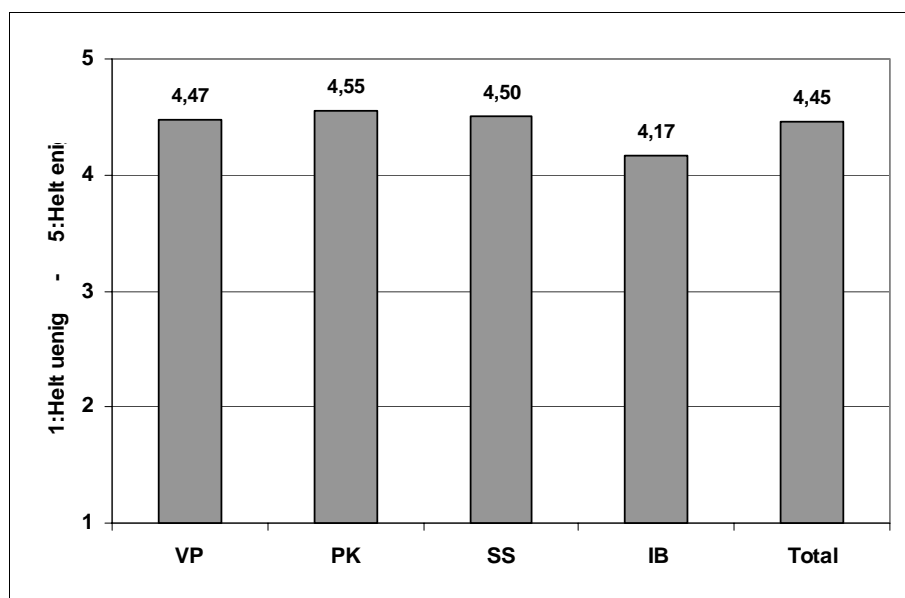
Tabell 3.4: Hvordan søkte du/dere om tilskudd?

Søknadsmetode	Prosent
via Enovas internettsider	65,2
gjennom selger av denne type utstyr	16,5
ved direkte kontakt (tlf./brev) med Enova	15,1
venner/kjente søkte for meg	2,7
annet	0,6
Total	100,0
(N)	(1 016)

Tabellen viser at det store flertallet søkte selv via Enovas internettsider (65,2 %). 16,5 % søkte gjennom selger av tilskuddsberettiget teknologi, 2,7 % fikk venner eller kjente til å søke for seg, mens 0,6 % oppgir at de søkte på annen måte. 15,1 % oppgir at de søkte gjennom direkte kontakt med Enova. Det vil si at de tok telefonisk kontakt eller kontakt via brev med Enova, som enten veiledet dem i utfyllingen av søknaden eller søkte for dem. Dette vil si at nærmere 85 % av søknadene ble lagt direkte inn i databasen ved hjelp av det webbaserte søknadsskjemaet. Rundt 15 % av søkna-

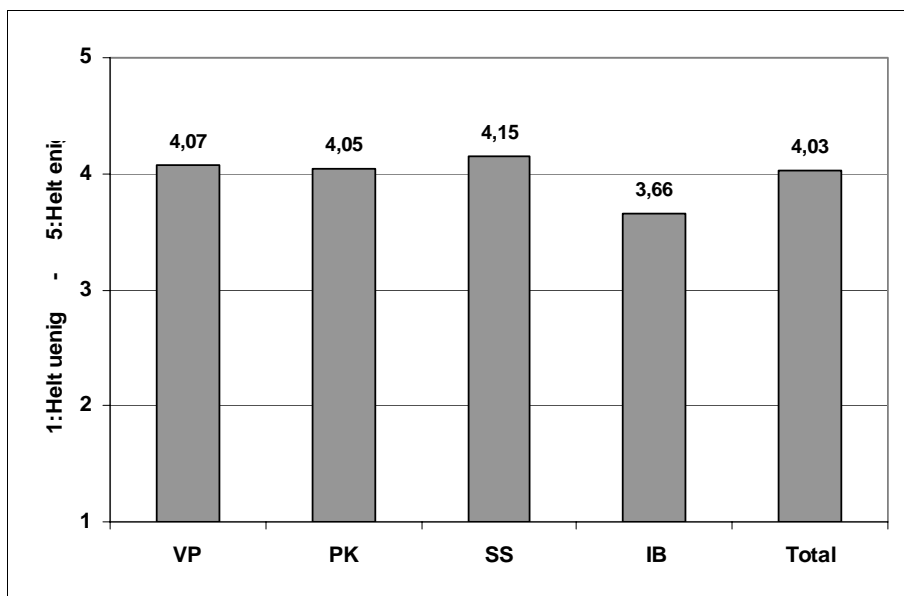
dene måtte Enova helt eller delvis legge inn selv. Med tanke på at ikke alle har tilgang på internett, har Enova greid å kanalisere en meget høy andel av søknadene gjennom det webbaserte verktøyet. Dette har utvilsomt spart tilskuddsordningen for tid og penger. Imidlertid har rundt regnet 7 500 søknader av 50 000 blitt registrert av Enova selv. Sannsynligvis er dette hovedsakelig søkere som har tatt kontakt med Enovas svartjeneste og fått den til å hjelpe seg med å søke.

Figur 3.6 nedenfor gir et bilde på om husholdningene opplevde det som enkelt å søke om tilskudd.



Figur 3.6 Husholdningenes oppfatning om hvorvidt det var enkelt å søke om tilskudd (gj.snitt. $N=1\ 008$)

Ut fra figuren kan en lese at nær sagt samtlige husholdninger opplevde det som enkelt å søke om tilskudd. Kun 3,7 % av husholdningene har krysset av for at de var helt uenig eller uenig i påstanden om at det var enkelt å søke om tilskudd. Figuren viser imidlertid også at gruppen som ikke har benyttet seg av tilsagnet skiller seg ut. De er mindre enige enn de øvrige husholdningene i at det var enkelt å søke om tilskudd (sig. 0,01-nivå, ANOVA).



Figur 3.7: Husholdningenes oppfatning av om tilbakemelding fra Enova om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende (gj.snitt. N=1 003)

Husholdningene mener i stor grad at tilbakemelding om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende. Dette kan en se på de høye gjennomsnittsverdiene i figur 3.7. Imidlertid er gjennomsnittsverdiene lavere enn i mange av de øvrige figurene som er presentert. Dette kan skyldes at det ble en stopp i utsendelsen av tilsagn i påvente av endrede økonomiske rammer, og dermed en opplevelse av en lang søknads- og saksbehandlingsprosess. Som for de to foregående figurene, kan en se at gruppa som ikke har benyttet seg av tilbudet skiller seg ut negativt. Denne gruppa er betydelig mindre enige i påstanden om at tilbakemeldingen fra Enova om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende. Forskjellen mellom IB-gruppen og de øvrige husholdningene er signifikant på 0,01-nivået (ANOVA).

Tilbakemeldingene fra husholdningene viser at de i høy grad er tilfredse med Enovas administrering av tilskuddsordningen. Husholdningene mener informasjonen om søknadsprosessen var enkel å forstå, at det var enkelt å søke om tilskudd, samt at tilbakemeldingen fra Enova om saksgangen var tilfredsstillende. Det tyder dermed på at Enovas kommunikasjon om ordningen og

søknadsprosedyre har vært god og at husholdningene opplever administreringen av tilskuddsordningen gjennom søknads- og saksbehandlingsprosessene som effektiv. En gjennomgående tendens er at de som ikke har benyttet seg av tilsagnet er mer negative – eller mindre positive – enn de øvrige gruppene. Også de som ikke har benyttet seg av tilsagnet er positive, men ikke i samme grad som de andre. Det kan være flere grunner til dette, men i gruppen IB er det husholdninger som har fått tilsagn etter søknaden, men som ikke har gjort innkjøp fordi ordningen uansett ble for dyr for dem. Det er naturlig at de som opplever ordningen slik, er mer misfornøyd generelt enn de som har fått utbetalt støtte fra tilskuddsordningen.

3.3.5 Oppsummering og konklusjon vedrørende søknads- og saksbehandlingsprosess

I tillegg til de tidsmessige rammene, måtte søknads- og saksbehandlingsprosessen også ta hensyn til endrede økonomiske forutsetninger. Fra opprinnelig 50 millioner kroner til en økonomisk ramme på opptil 225 millioner kroner som ble vedtatt i revidert nasjonalbudsjett i juni 2003. I utgangspunktet opererte tilskuddsordningen med "først til mølla"- prinsippet, men etter at de økonomiske rammene ble utvidet fikk alle søknader som tilfredstilte kravene tilskudd, mot bare de søknadene som kom inn før de opprinnelige 50 millionene var brukt opp.

Enovas mål var å ha et administrasjonsverktøy som ga en enkel og effektiv saksbehandling for hver enkelt søknad, samt holdt kontroll over tilsagn og utbetalinger. Enova greide i stor grad å kanalisere søknadene via internett og publikum rapporterer at de opplevde det som enkelt å søke om tilskudd. Disse søknadene gikk direkte inn i administrasjonsverktøyet og sparte Enova for mye merarbeid. Selv om søknadsmengden ble betraktelig større enn forutsatt, opplevde både publikum og saksbehandlere svært lite problemer med administrasjonsverktøyet.

To ulike søknadsløsninger ble vurdert: en ett-trinns og en totrinnsløsning. Valget falt på den sistnevnte, selv om denne ble sett på som mer arbeidskrevende mht. saksbehandlingen. Imidlertid ville en ved denne løsningen ha større kontroll, samtidig som en kunne gi mer målrettet informasjon og veiledning til tilsagnsmottakere. På grunn av endrede økonomiske rammer ble

det ventet med å sende ut tilsagn etter at de opprinnelige 50 millioner kroner var benyttet. For å ikke overopphete markedet ble tilsagnsbrevene sendt i puljer utover sommeren etter at revidert nasjonalbudsjett var vedtatt. Dette innebar en lang periode for husholdningene fra søknad til de mottok tilsagnsbrevet, men husholdningene betrakter likevel at tilbakemeldingen om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende.

Søknads- og saksbehandlingsprosessen til Enova har gjort saksbehandlingen for hver enkelt søknad effektiv og i tillegg har en hatt kontroll over tilsagn og utbetalinger. Det webbaserte verktøyet ser ut til å ha fungert hensiktsmessig og har bidratt til at søknads- og saksbehandlingsprosessen har oppnådd det ovennevnte. Likevel har det vært en del manuell saksbehandling og kontrollarbeid, særlig med hensyn til å undersøke om installatørene var godkjente. Dette arbeidet var imidlertid vanskelig å automatisere i og med det ikke finnes oversikter over godkjente installatører. En forenkling av denne prosessen ville dermed innebære en mer "slepphendt" kontroll av installatører. Administrasjonsverktøyet ble imidlertid oppdatert og automatisert etter hvert som Enova kontrollerte og innhentet informasjon om installatører.

3.4 Tilskuddsordningens omfang

Omfanget på tilskuddsordningen ble større enn forventet. De første estimatene fra Enovas side var et sannsynlig støttenivå på 25 millioner kroner og 20 000 søknader. Med basis i datamateriale oppdatert i juni 2004, kan det konkluderes med at det kom inn totalt 50 589 søknader. Av disse er det identifisert 3 430 duplikater, det vil si at samme husholdning har søkt flere ganger. Det reelle tallet på duplikater kan imidlertid være noe større. Korri-

gert for disse sitter vi igjen med 47 159 mer eller mindre reelle søknader. Tabell 3.5 under viser utfallet for disse søknadene².

Tabell 3.5: *Utfall av søknadene fordelt på teknologi. Prosentvis fordeling innen teknologi. Kilde: Enovas søknadsdatabase per juni 2004*

	PK	SS	VP	Total	Total %
Forkastet	592	164	2 696	3 452	7,3
Avslått	49	6	274	329	0,7
Avslag fase 2	94	65	1 344	1503	3,2
I Karantene	0	2	7	9	0,0
Tilsagn gitt, men ikke benyttet	2 456	1 025	18 696	22 177	47,0
Mottatt tilskudd*	1 215	335	18 139	19 689	41,8
Total (%)	4 406 (9,3)	1 597 (3,4)	41 156 (87,3)	47 159	100,0

* Slått sammen kategoriene "Sendt til Visma", "Godkjent for utbetaling" og "Mottatt tilskudd"

I tabellen er teknologiinndelingen som ovenfor, PK = pelletskamin, SS = styringssystem og VP = varmpumpe. Vi ser at 87,3 % av samtlige 47 159 søknader gjaldt varmpumper, 9,3 % gjaldt pelletskamin og 3,4 % styringssystemer. 3 452 søknader (7,3 %) ble forkastet. Dette er søknader som ikke inneholder nok informasjon til å gi tilsagn, samt søknader hvor det viser seg at en investering av varmeteknologi ikke vil lønne seg. Dette kunne skyldes for lavt energiforbruk i utgangspunktet. Disse søknadene fikk tilsendt et veiledende avslagsbrev som forklarte hvorfor de ikke fikk tilsagn. Dersom de likevel ønsket å investere, måtte de aktivt gi tilbakemelding om dette innen en fastsatt frist. Gruppen "forkastet" inkluderer imidlertid også søknader hvor Enova har sendt tilsagnsbrev, men hvor søkerne har meldt tilbake at de ikke vil benytte tilsagnet. Dette betyr at utsendte tilsagnsbrev er anslagsvis 2 500 – 3 000 flere enn det som rapporteres i tabell 3.5 og at antall

² I Enovas søknadsdatabase er de søkende husholdningene klassifisert etter søknadens utfall. Helt i slutfasen av evalueringsarbeidet fikk vi meddelt fra Enova at denne klassifiseringen ikke er helt entydig. Blant annet ble det opplyst at kategorien "forkastet" også inneholder 2 500 – 3 000 søknader som er godkjent, men hvor den søkende husholdningen valgte å ikke ta i mot tilskuddet. Antallet tilsagn gitt er derfor reelt sett noe høyere enn hva som framgår i tabellen. Av tidsmessige årsaker har det imidlertid ikke vært mulig å gjennomgå og reklassifisere søknadsdatabasen.

reelt forkastede søknader er tilsvarende lavere enn det som presenteres i tabellen.

De tallene som presenteres her, er basert på den fordelingen på teknologi som framkom av husholdningenes søknader. En gjennomgang av hva husholdningene faktisk kjøpte, viser at noen husholdninger investerte i en annen teknologi enn den de søkte om tilskudd for. Dette kommer vi tilbake til senere i rapporten.

329 søknader (0,7 %) ble avslått på grunn av at de ikke oppfylte kriteriene for tilskudd. Hovedsakelig var dette ikke private husholdninger som borrettslag, idrettslag eller lignende. 1 503 søknader (3,2 %) ble avslått i fase 2. Det vil si søknader som er avslått på grunn av at det er investert i teknologi som det ikke gis tilskudd til, at det ikke er brukt kvalifiserte installatører eller at tilstrekkelig informasjon ikke er rapportert inn til Enova. De 9 søknadene som er satt i karantene er søknader hvor det er lagt inn feil data og som krever videre undersøkelser. Dette betyr at mellom 46 500 og 47 000 husholdninger fikk tilsagn på tilskudd over tilskuddsordningen.

22 177 av husholdningene (47 %) som fikk tilsagn, benyttet seg ikke av det. I tillegg kommer de 2 500 – 3 000 husholdningene som altså feilaktig er klassifisert som forkastet. Årsaker til at disse husholdningene ikke benyttet tilsagnet, diskuteres nærmere i kapittel 3.6.

Til slutt var det 19 689 husholdninger som benyttet seg av tilsagnet og mottok støtte fra tilskuddsordningen. Dette antallet tilsvarer 41,8 % av alle søknader som kom inn.

Tabell 3.6: Gjennomsnittlige og totale utbetalinger til husholdningene fordelt på teknologi (kroner)

	Gjennomsnittlig utbetaling	Sum utbetaling	Prosent
Pellets-kamin	4 634	5 629 814	6,8
Styringssystem	1 829	612 553	0,7
Varmepumpe	4 250	77 082 841	92,5
Sum	4 232	83 325 208	100,0

Tabell 3.6 viser at det totalt ble utbetalt i overkant av 83,3 millioner kroner i støttebeløp til husholdningene. Av disse ble rundt 77 millioner (92,5 %)

fordelt til husholdninger som hadde investert i varmepumpe, 5,6 millioner (6,8 %) til husholdninger som hadde investert i pelletskamin og i overkant av 600 000 kroner (0,7 %) til dem som investerte i styringssystem.

Utover pengene som ble gitt i rent støttebeløp til husholdningene, var det kostnader forbundet med administrasjon av tilskuddsordningen. Budsjetterte administrasjonskostnader var i utgangspunktet fem millioner kroner, hvorav én million var avsatt til merverdiavgift. Men også administrasjonskostnadene økte i tråd med utvidelsen av tilskuddsordningen som ble vedtatt i revidert nasjonalbudsjett 19. juni 2003. I Enovas rapportering til Olje- og energidepartementet (Enova 18.6.2003) ble det budsjettert med totale administrasjonskostnader på 9 825 000 kroner eks. mva. (12 100 000 inkl. mva). Regnskapet per desember 2004 viser en total kostnad for administrasjonskostnader i tilskuddsordningen på 9,268 millioner kroner (Enova e-post 17/1 2005 fra Heimdal til Bratsberg). Dette inkluderer også foreløpige evalueringskostnader. Dersom vi holder evalueringskostnadene utenfor, kommer de totale administrasjonskostnadene til drift av tilskuddsordningen på 8 651 000 kroner eks. mva. per utgangen av 2004, eller 10,4 % av totalt tilskuddsbeløp (83 325 208 kroner).

Dette vil si at for hver behandlet søknad var administrasjonskostnadene på 183 kroner (adm.kost/47 159), mens kostnadene blir på 439 kroner per husholdning som har fått tilskudd (adm.kost/19 689).

Totalt var omfanget på tilskuddsordningen på 91 976 208 kroner (uten evalueringskostnader og mva. for administrasjonskostnadene). I tabell 3.7 ser vi på hvordan de utbetalte tilskudd og mottatte søknader er fordelt på teknologier og fylker.

Tabell 3.7: Godkjente utbetalinger og søknader fylkesvis fordelt, prosentvis innen teknologier

Fylke	Godkjente utbetalinger				Aksepterte søknader				Aktuelle boliger
	VP	PK	SS	Total	VP	PK	SS	Total	
Østfold	3,1	3,9	3,9	3,2	3,4	4,4	4,0	3,5	6,2
Akershus	6,9	9,5	11,0	7,1	7,5	11,9	10,5	8,0	10,5
Oslo	2,4	4,0	4,8	2,5	2,7	7,2	5,8	3,2	4,7
Hedmark	1,9	22,3	3,0	3,2	2,0	15,3	2,4	3,3	4,8
Oppland	2,2	14,2	2,4	3,0	2,4	10,6	3,4	3,2	4,8
Buskerud	3,8	5,3	3,9	3,9	4,2	5,7	5,0	4,4	5,8
Vestfold	2,7	4,4	6,3	2,8	2,9	4,1	5,0	3,1	5,4
Telemark	2,7	1,2	2,4	2,6	2,5	1,8	2,8	2,5	4,2
Aust-Agder	2,7	0,5	3,3	2,6	2,9	1,2	2,4	2,7	2,6
Vest-Agder	5,1	1,4	1,5	4,8	4,9	1,9	1,9	4,5	3,6
Rogaland	14,4	4,0	11,0	13,7	12,5	4,5	9,9	11,7	8,8
Hordaland	15,2	6,3	7,8	14,6	14,7	7,4	9,8	13,8	9,3
Sogn og Fj.	4,3	2,4	2,1	4,1	3,6	2,3	2,2	3,4	2,6
Møre og R.	12,6	3,5	6,6	11,9	10,9	3,9	6,6	10,1	5,8
Sør-Tr.lag	6,3	5,2	10,7	6,3	6,6	6,8	9,9	6,8	5,8
Nord-Tr.lag	2,3	10,7	5,1	2,9	2,8	7,2	4,6	3,3	3,2
Nordland	7,2	0,8	4,2	6,8	7,9	2,2	5,6	7,3	6,1
Troms	3,2	0,3	7,2	3,1	4,2	1,2	5,1	3,9	3,8
Finnmark	1,1	0,1	3,0	1,0	1,2	0,5	3,0	1,2	2,0
N (100 %)	18 139	1 215	335	19 689	41 156	4 406	1 597	47 159	1 534 912

I kolonnen aktuelle boligtyper har vi trukket fra blokkleiligheter og forretningsgårder. Vi ser at det er sendt inn søknader om støtte til alle tre oppvarmingssystemene fra alle fylkene i landet. Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland er klart overrepresentert i forhold til aktuelle boliger i disse fylkene. Dette skyldes naturlig nok omfanget av varmpumpesøknader og bruken av tilsagn på disse i og med at varmpumpe er dominerende.

Ser vi på antall godkjente utbetalinger i forhold til antall aktuelle boliger, finner vi at Hedmark, Nord-Trøndelag og Oppland er klart overrepresentert når det gjelder søknader og utbetalinger til kjøp av pelletskamin. Troms, Nord- og Sør-Trøndelag, samt Finnmark er tilsvarende overrepresentert når det gjelder salg av styringssystemer.

Fra tabellen kan det også beregnes at 44 % av de godkjente søknadene til varmpumpe gikk så langt som til utbetaling. Det tilsvarende tallet for pellets-kamin og styringssystem er hhv. 28 % og 21 %. Her kan det vises at det var høyest frekvens i bruk av tilsagn til kjøp av varmpumpe på Vestlandet. Det medvirker til at overrepresentasjonen på Vestlandet er større når det gjelder antall utbetalinger enn når det gjelder antall godkjente søknader. Søknader om tilskudd til pellets-kamin ble i størst grad fulgt opp i Nord-Trøndelag, Hedmark og Oppland, hvor frafallet fra søknad til utbetaling var om lag 60 %. I Nordland, Troms og Finnmark ble over 90 % av tilsagnene til pellets-kamin ikke benyttet. For styringssystemer var frafallsprosenten noe jevnere fordelt, høyest grad av gjennomføring ble her observert i Troms, Aust-Agder, Hedmark og Vestfold.

3.5 Markedsføring og publikumskontakt

I begynnelsen av utformingen av tilskuddsordningen hadde Enova planlagt en relativt omfattende markedsføringsstrategi. I følge informasjonsavdelingen i Enova hadde ordningen to hensikter (vedlegg til Enova-notat, datert 23. januar 2003): (1) å vise at regjeringen gjør noe for privathusholdningene i en vanskelig situasjon, og at (2) ordningen forløper så greit og effektivt som mulig. I samme notat understreker Enova at:

Skal ordningen bli en suksess, må den markedsføres ordentlig for å sikre at forbruker kjenner de krav som stilles for å få refusjon. Den største risikoen ligger i manglende kunnskap om kriteriene. Dersom markedsføringen får for liten kraft, kan det skapes omdømmeproblemer både for departementet og for Enova ved at det blir for mange misfornøyde brukere.

Opprinnelig opererte Enova med et markedsføringsbudsjett på 5 millioner kroner. Markedsføringsstrategien skulle både benytte seg av redaksjonell omtale og reklame med elementer som:

- TVspot
- Helsides annonser om støtteordning, pelletskamin, varmestyring, varmepumpe
- Bannerannonser (ligger på nettstedet) og nettboards (spretter opp)
- Presentasjon av støtteordningen på www.enova.no

Imidlertid ønsket ikke Olje- og energidepartementet at en så stor andel av tilskuddsordningen skulle gå til markedsføring. Dette betydde at hoveddelen av markedsføringen av tilskuddsordningen skjedde gjennom redaksjonell omtale, mens TVspots gikk ut og omfanget av annonseringen gikk ned. Enova la vekt på å informere søkere og tilsagnsmottakere gjennom brosjyrer og kjøpsveileder som ble lagt ved tilsagnsbrevet. På en slik måte ville en sikre at forbruker fikk en god oversikt over de krav som stilles og det ville være opp til forbrukeren å gjøre de rette valgene. For varmepumper eksisterte det allerede en kjøpsveileder, men den måtte revideres for luft/vann- og vann/vann-varmepumper. For pelletskaminer og styringssystemer måtte en utarbeide nye kjøpsveiledere.

Den direkte kontakten med publikum ble kanalisert gjennom Enovas faste svarsenter. Rett i forkant av tilskuddsordningen inngikk Enova en treårig kontrakt med Norsec (Norsk Systemplan og Enøk AS) om å drifte Enovas svartjeneste. Imidlertid hadde ikke denne kontrakten forutsett ekstrabelastingen som tilskuddsordningen innebar. Dette skyldes at kontrakten ble inngått før tilskuddsordningen ble lansert og ikke en feil fra noen av partene. Likevel ble arbeidet med ekstrabemanning og opplæring av ansatte ved svarsenteret påbegynt og gjennomført før en ny revidert kontrakt var på plass.

I årsrapporten for 2003 fra Enovas svartjeneste (Norsec 2004) står det at svartjenesten har fungert som en buffer for saksbehandlere for tilskuddsordningen ved at operatører ved svartjenesten har svart på henvendelser på telefon og e-post. Til sammen ble det i 2003 besvart 2 690 e-post og 22 000 telefoner som gjaldt tilskuddsordningen. Disse henvendelsene har gått ut på (op.cit.:9):

- *Utfylling av søknadspapirer. I oppstartfasen var svartjenesten behjelpelig med å fylle ut søknadene til kundene, dette gjaldt personer uten tilgang til internett og de som ville ha hjelp.*

- *Etterspørring av tilsagnsbrev. Svært mange kunder har etterspurt sine tilsagnsbrev. Utsendelse av tilsagnsbrev kan være noe av grunnen til dette.³*
- *Spørsmål angående utfylling av tilsagnsbrev.*
- *Etterspørsel etter tilleggsopplysninger.*
- *Spørsmål om hvor langt saksbehandlingen er kommet.*

3.5.1 Husholdningenes oppfatning av informasjonen fra og kontakten med Enova

Markedsføringen av tilskuddsordningen begrenset seg i stor grad til redaksjonell omtale i media. Tabell 3.8 nedenfor viser hvordan husholdningene først fikk kjennskap til tilskuddsordningen.

Tabell 3.8: Hvor, eller på hvilken måte, fikk du først kjennskap til Enovas tilskuddsordning for utstyr til elsparing?

Informasjonskilde	%
Medieomtale	51,8
Kjente/kollegaer/familie	19,0
Annonser i media	11,6
Informasjon fra Enova	6,4
Gjennom butikk som selger slikt utstyr	6,3
Husker ikke	4,9
N (= 100 %)	999

Tabellen viser at flertallet (51,8 %) fikk først kjennskap til tilskuddsordningen gjennom medieomtale. Deretter er kjente/kollegaer/familie nest største informasjonskilde med 19 %. Bare 6,3 % av husholdningene fikk først kjennskap om tilskuddsordningen gjennom butikk som selger slikt utstyr. Dette kan tyde på at de fleste hadde hørt om ordningen og tatt den i betraktning før en tok avgjørelsen om å investere i tilskuddsberettiget teknologi.

³ Dette skyldes at utsendelsene av tilsagnsbrev ble utsatt i vente på revidert nasjonalbudsjett.

Tabell 3.9: *Hvor, eller på hvilken måte, fikk du/dere hovedsakelig informasjon om tilskuddsordningen?*

Informasjonskilde	%
Enovas internettsider	52,8
Media	17,6
Fra selger av denne type utstyr	12,7
Kjente/kollegaer/familie	9,7
Telefonisk kontakt med Enova	3,9
E-post eller brev til Enova	3,3
N (=100 %)	987

Når det gjelder hvordan husholdningene fikk informasjon om selve tilskuddsordningen, oppgir nærmere 53 % at de hovedsakelig fikk denne informasjonen via internettsidene til Enova, se tabell 3.9. Media var viktigste informasjonskilde for 17,6 %, mens 12,7 % og 9,7 % fikk hovedsakelig informasjon om tilskuddsordningen gjennom henholdsvis selger og kjente eller familie.

Tabell 3.10: *I hvilken anledning har du/dere tatt kontakt med Enova?*

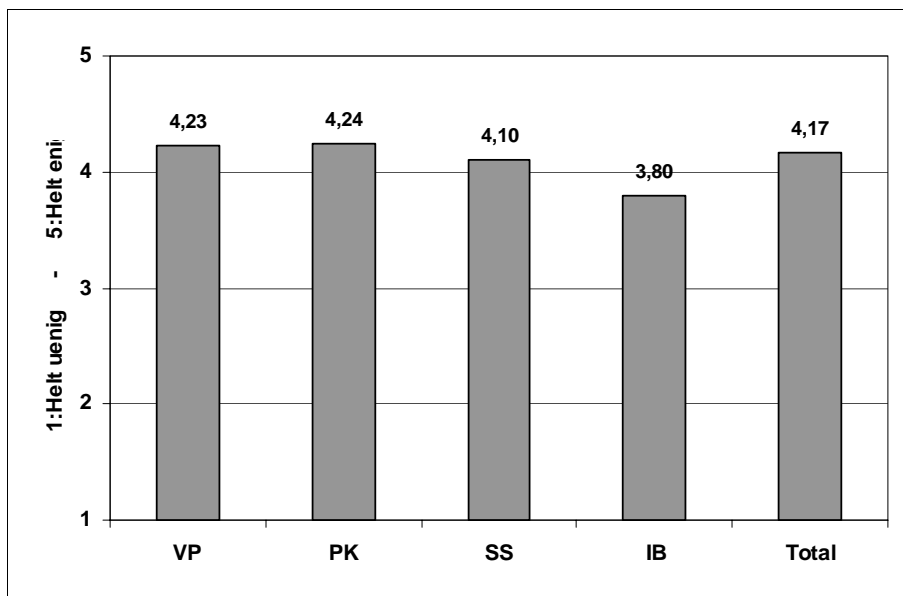
Årsak for kontakt	%
Kun innsending av søknad	74,8
Spurt om informasjon om tilskuddsordningen	15,4
Spurt om informasjon om søknadsprosessen	11,3
Klaget på avslag på søknad	1,9
Klaget på kriteriene for tilskudd	1,1
Total	104,5

At totalsummen er over 100 skyldes at respondentene har hatt muligheten til å krysse av for mer enn en kategori.

Majoriteten av husholdningene (74,8 %) har ikke hatt kontakt med Enova ut over å sende inn søknad. Av de som har hatt kontakt med Enova utover dette, har 15,4 % spurt om informasjon om tilskuddsordningen, mens 11,3 % har spurt etter informasjon om søknadsprosessen. Med hensyn til klager har 1,9 % klaget på avslag på søknad og 1,1 % har klaget på kriteriene for tilskudd. Ut fra disse tallene kan det se ut til at informasjonen til Enova har fungert etter hensikten. Tabell 3.9 viser at husholdningene har fått informasjonen på andre måter enn ved direkte kontakt med Enova, mens

tabell 3.10 viser at nærmere 75 % har kun sendt inn søknad og ikke hatt behov for eller tatt kontakt med Enova ut over dette.

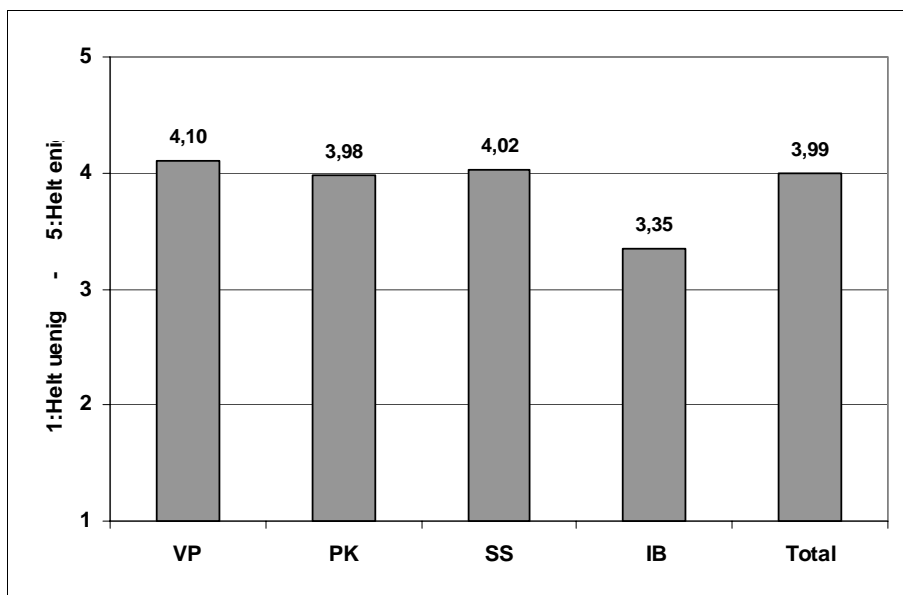
Med hensyn til husholdningenes oppfatning av informasjonen som de fikk om tilskuddsordningen, kommer den fram i figuren nedenfor.



Figur 3.8: Husholdningenes oppfatning av om informasjonen om tilskuddsordningen var god (gj.snitt. $N=1\ 002$)

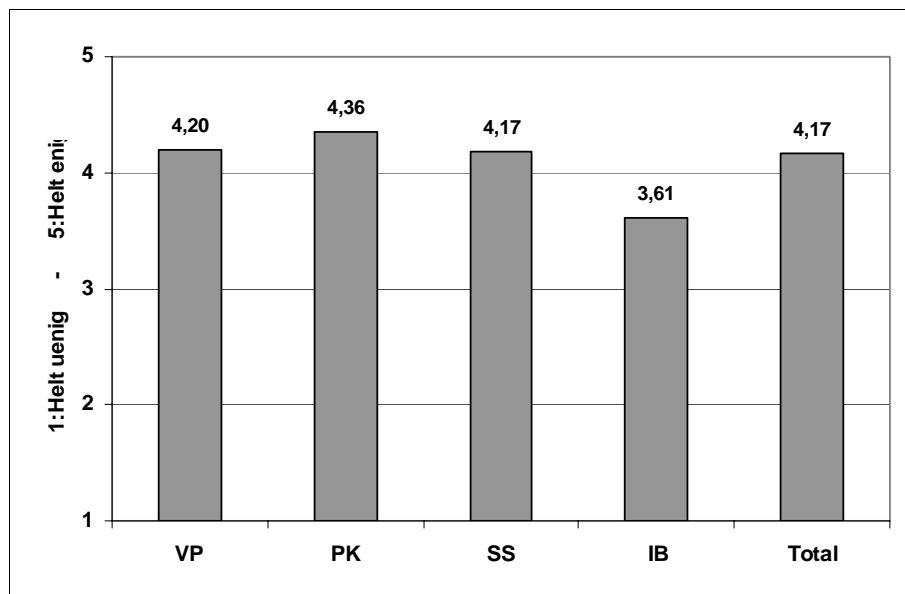
Husholdningene er i høy grad enige i at informasjonen om tilskuddsordningen var god. Kun 8 % er uenig eller helt uenig med en slik påstand, mens nærmere 80 % har krysset av på enig eller helt enig. Men også her ser vi den samme tendensen som i det øvrige datamaterialet. Husholdningene som ikke har benyttet seg av tilsagnet er mindre positive enn de øvrige husholdningene. Denne forskjellen er signifikant (0,01-nivået; ANOVA) med hensyn til forskjellen mellom de som benyttet seg av tilsagnet for varmpumpe og pelleskamin og husholdningene som ikke benyttet seg av tilsagnet (Bronferroni ettertest). Forskjellen er ikke signifikant mellom gruppene ikke benyttet tilsagn og styringssystem.

Sammen med tilsagnsbrevene ble det vedlagt kjøpsveiledere og brosjyrer for den teknologien som husholdningen hadde søkt støtte til. Denne kjøpsveiledningen var ment som hjelp for husholdningene til å gjøre riktig investeringsbeslutning.



Figur 3.9: Husholdningenes oppfatning av om kjøpsveiledningen som fulgte tilsagnsbrevet var nyttig (gj.snitt, $N = 993$)

Kjøpsveiledningen som fulgte tilsagnsbrevet ble oppfattet som nyttig av husholdningene. Imidlertid er det denne påstanden færrest er enig i sett i forhold til de øvrige påstandene som presenteres i denne rapporten. Det er særlig gruppen husholdninger som ikke har benyttet tilsagnet som er minst enig i at kjøpsveiledningen var nyttig. Sett i forhold til de øvrige husholdningene er forskjellen også her signifikant. Dette kan ha sin naturlige forklaring i at gruppen som ikke har benyttet seg av tilsagnet ikke hadde behov for denne veiledningen. Som det kommer fram senere i rapporten, så var det en for høy investeringskostnad som var den viktigste årsaken til at disse husholdningene ikke benyttet seg av tilsagnet. Dermed ble ikke kjøpsveiledningen like relevant. De øvrige gruppene på sin side opplevde i stor grad kjøpsveiledningen som nyttig.



Figur 3.10: Husholdningenes oppfatning av om de ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten med Enova (gj.snitt, $N = 980$)

Husholdningene opplevde at de ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten de har hatt med Enova. Hoveddelen av denne kontakten har skjedd gjennom Enovas svartjeneste som var nystartet i 2003. Resultatene her kan leses som en anerkjennelse av det arbeidet svartjenesten har gjort. Kun 4,3 % av husholdningene er helt uenig eller uenig i at de ble møtt med imøtekommenhet og service, mens 76,1 % var enig eller helt enig i en slik påstand (dette framgår ikke av figur 3.10). Særlig er husholdningene som har investert i pelleskamin fornøyde med imøtekommenheten og servicen i kontakten med Enova. Forskjellen mellom gruppene som har benyttet seg av tilsagnet er imidlertid ikke signifikant, men forskjellen mellom husholdninger som ikke har benyttet seg av tilsagnet og de øvrige husholdningene er signifikant.

Denne tendensen med at de som ikke har benyttet seg av tilsagnet er mindre positive til kontakten med Enova er gjennomgående. Det er tvilsomt at den "objektivt gitte" informasjon og servicenivået har vært differensiert ut fra om en har benyttet seg av tilsagnet eller ikke. Som det er vist tidligere i denne

rapporten, er de som ikke har benyttet seg av tilsagnet mer kritisk til ordningens kriterier, i den forstand at rundt 32 % av denne gruppen mente kriteriene for å få støtte var for strenge. En tolkning kan være at mange som ikke har benyttet seg av tilsagnet, hadde planer om å investere i en billigere, og kanskje dårligere, varmepumpe enn det som det ble gitt tilskudd til. I og med at det var enkelt å søke om tilskudd, satte en seg mer inn i kriteriene etter at en hadde mottatt tilsagnsbrevet. En slik tolkning støttes av at den viktigste årsaken til at husholdningene ikke benyttet seg av tilsagnet, var at investeringskostnaden uansett støtte ville bli for stor. Årsaker til ikke å benytte tilsagnet kommer vi tilbake til senere i rapporten.

Dersom en opplevde at den teknologien en hadde tenkt å investere i likevel ikke var tilskuddsberettiget, kan dette medføre en "frustrasjon" som influerer oppfatningen og persepsjonen av den kontakten en har hatt med Enova og av tilskuddsordningen generelt. Det er her viktig å huske på at selv om husholdningene som ikke benyttet seg av tilsagnet er mindre positive enn de øvrige husholdningene, så er de fremdeles i all hovedsak positive til forhold rundt tilskuddsordningen. De er hovedsakelig enige i påstandene om at: (1) informasjonen om tilskuddsordningen var god, (2) informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå, (3) det var enkelt å søke om tilskudd, (4) tilbakemeldingen om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende, (5) kjøpsveiledningen/informasjonen som fulgte tilsagnsbrevet var nyttig, (6) informasjonen om kriteriene for å få støtte var enkel å forstå, og at (7) en ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten med Enova. Vi finner ikke forskjeller mellom disse variablene i analyser knytta mot andre bakgrunnsvariabler i datamaterialet, som geografi og demografiske variabler.

De husholdningene som har benyttet seg av tilsagnet er mer enige i de ovennevnte påstandene enn IB-gruppen. Det er ikke så merkelig i og med at de har mottatt tilskudd og nytteverdien av tilskuddsordningen har blitt opplevd på "kroppen". Det er et godt tegn for tilskuddsordningen og Enova at de som har mottatt tilskudd fra ordningen er så positive til kontakten de har hatt med Enova. Dette tyder på at de er fornøyde med den investeringen de har gjort og som Enova har hjulpet dem med.

Lykken har stått Enova bi med tanke på at det ble opprettet en svartjeneste akkurat i forkant av tilskuddsordningen. Hadde ikke svartjenesten vært på

plass, ville gjennomføringen av tilskuddsordningen sannsynligvis møtt flere problemer og medført betydelig større belastninger på medarbeidere internt i Enova. Imidlertid har også ansatte ved Enova svart på e-post og andre henvendelser fra publikum, men sett under ett har tilskuddsordningen i høy grad vært skilt fra den øvrige driften til Enova og har således ikke i vesentlig grad gått ut over ordinær drift.

3.6 Motivasjon for å søke og årsaker til at husholdninger ikke benyttet tilsagn

Tabell 3.11: Motiv for å søke om tilskudd fordelt på teknologi/benyttelse av tilsagn. 1=Ikke viktig; 5=Svært viktig (ANOVA)

	Gruppe	Gj.snitt	SD	F-verdi	P-verdi	N
Redusere utgifter til strøm	VP**	4,55	0,80	4,119	0,006*	639
	PK**	4,32	0,99			194
	SS	4,60	0,89			84
	IB	4,41	0,87			109
	Samlet	4,50	0,86			1 026
Bedre varmekomfort (VP og PK er sig. forskj. fra SS og IB, men ikke innbyrdes)	VP**	4,35	0,88	10,361	0,000*	638
	PK**	4,37	0,96			191
	SS**	3,87	1,24			83
	IB**	3,96	1,24			108
	Samlet	4,27	0,98			1 020
Bedre inneklima	VP**	4,04	1,01	11,467	0,000*	635
	PK	3,77	1,17			189
	SS	3,39	1,22			82
	IB	3,70	1,28			108
	Samlet	3,90	1,11			1 014
Muligheten til å få statlig tilskudd	VP	3,68	1,23	1,703	0,165	631
	PK	3,56	1,35			189
	SS	3,66	1,32			82
	IB	3,90	1,21			108
	Samlet	3,68	1,26			1 010
Bidra til et miljømessig mer bærekraftig energiforbruk (IB er sig. forskj. fra VP og PK)	VP**	3,60	1,20	4,697	0,003*	625
	PK**	3,70	1,20			188
	SS	3,30	1,20			81
	IB**	3,30	1,30			106
	Samlet	3,60	1,20			1 000
Ønsker å prøve ut teknologien i praksis	VP	3,48	1,30	0,221	0,882	620
	PK	3,42	1,39			187
	SS	3,40	1,30			82
	IB	3,52	1,27			106
	Samlet	3,46	1,32			995
Bidra til redusert nasjonalt strømforbruk	VP	3,52	1,24	2,340	0,072	628
	PK	3,43	1,28			188
	SS	3,27	1,25			83
	IB	3,23	1,31			107
	Samlet	3,45	1,26			1 006
Redusere bruk av annen energi enn strøm (f.eks. ved, olje) (VP og PK er sig. forskj. fra SS og IB, men ikke innbyrdes)	VP**	3,14	1,58	14,765	0,000*	626
	PK**	3,19	1,65			188
	SS**	2,07	1,27			82
	IB**	2,57	1,54			106
	Samlet	3,00	1,60			1 002
Anbefaling fra venn/kollega	VP**	2,94	1,44	14,410	0,000*	624
	PK	2,39	1,55			187
	SS	2,17	1,39			81
	IB	2,33	1,40			108
	Samlet	2,71	1,48			1 000

* Signifikant på 0,01.

** En Bonferroni test viser at det er disse gruppene som er signifikant forskjellige.

Tabell 3.11 ovenfor viser hva husholdningene har oppgitt å være motivene for å søke om tilskudd. Tabellen er rangert slik at de viktigste motivene for alle grupper er presentert øverst. I tillegg viser tabellen forskjeller mellom gruppene (samme inndeling i husholdningsgrupper som ovenfor er benyttet; VP = varmepumpe, PK = pelletskamin, SS = styringssystem og IB = ikke benyttet tilsagn). Det vil si om det er forskjell mellom husholdningene som har benyttet seg av tilsagnet til ulik type teknologi eller ikke benyttet seg av tilsagnet. En enveis variansanalyse (ANOVA) viser om disse forskjellene er statistisk signifikante.

Ut fra tabellen kan vi se at det viktigste motivet for å søke tilskudd var at husholdningene ønsket å redusere sine utgifter til el. Dette var signifikant mer viktig for de som har investert i varmepumpe enn for husholdningene som har kjøpt pelletskamin. Grunnen til at det ikke er signifikant forskjell mellom pelletskamin og styringssystem (som har et høyere gjennomsnitt enn varmepumpe), skyldes både antall respondenter innenfor gruppene og standardavviket (SD). Dette gjør feilmarginene større og det blir mer usikkert å bestemme om forskjellene er signifikante eller om de er tilfeldige.

Dernest var muligheten for å bedre varmekomforten det viktigste motivet for å søke om tilskudd. Dette er signifikant viktigere for de som har investert i varmepumpe eller pelletskamin enn for de to øvrige gruppene. Det å bedre inn klimaet var en viktigere motivasjonsfaktor for de som investerte i varmepumpe enn de øvrige husholdningene.

Muligheten for å få statlig tilskudd var den tredje største motivasjonsfaktoren for husholdningene som ikke benyttet seg av tilsagnet. Det ser ut til at dette er viktigere for IB-gruppen enn de øvrige husholdningene, men denne forskjellen er ikke stor nok til å være signifikant. Det å bidra til et miljømessig mer bærekraftig energiforbruk er signifikant mindre viktig for de som ikke har benyttet seg av tilsagnet enn for husholdningene som har investert i varmepumpe eller pelletskamin.

Det å redusere bruk av annen energi enn el, eksempelvis ved eller olje, var en signifikant viktigere motivasjonsfaktor for husholdninger som har investert i varmepumper eller pelletskamin, enn for husholdninger som har investert i styringssystem eller som ikke har benyttet seg av tilsagnet. Anbe-

falinger fra venner eller kollegaer har vært en signifikant viktigere motivasjonskilde for søkere om tilskudd til varmepumpe enn for de øvrige husholdningene.

Husholdninger som har investert i varmepumper ble dessuten spurt om det å få muligheten til å luftkjøling om sommeren og å erstatte en eksisterende varmepumpe var en motivasjonskilde. Særlig det sistnevnte var lite relevant (gj.snitt=1,23). Når det gjelder muligheten for luftkjøling var det en svært viktig motivasjonskilde for 8,1 %, men gjennomsnittet var likevel lavt (2,1).

Husholdninger som ikke benyttet seg av tilsagnet ble spurt om årsaker til dette og svarfordeling vises i tabell 3.12. Den klart viktigste årsaken til at husholdninger ikke benyttet seg av tilsagnet, er at den totale investeringskostnaden ble for stor, selv med tilskudd. Med et maksimalt tilskudd på 20 % av total investeringskostnad, begrenset oppad til 5 000 kroner for varmepumper og pelletskamin og 2 000 kroner for styringssystem, er det naturlig at mange husholdninger tenker seg om både en og to ganger før de gjennomfører en slik investering og at mange beslutter å ikke benytte seg av tilsagnet.

Tabell 3.12: Årsaker til at husholdningene ikke benyttet seg av tilsagn (%)

	Ikke viktig	2	3	4	Svært viktig	(Gj.sn.)
Den totale investeringskostnaden ble for stor	20,2	9,6	14,4	17,3	38,5	(3,4)
For omstendelig og tungvint prosess	44,9	13,3	17,3	10,2	14,3	(2,4)
Vanskelig å få plassert utstyret i boligen rent estetisk	52,1	9,4	16,7	11,5	10,4	(2,2)
Søknad var en impulshandling	50,0	12,0	27,0	7,0	4,0	(2,0)
Vanskelig å få plassert utstyret i boligen rent teknisk	56,3	13,5	12,5	9,4	8,3	(2,0)
Det tok for lang tid fra søknad til tilsagn om tilskudd fra Enova	62,5	10,4	11,5	5,2	10,4	(1,9)
Ble frarådet av andre fagfolk enn Enova	62,4	7,9	18,8	5,9	5,0	(1,8)
Valgte en annen varmeløsning	71,9	5,2	7,3	4,2	11,5	(1,8)
Det umiddelbare behovet for slikt utstyr til strømsparing var borte når tilsagn fra Enova kom	67,7	6,3	16,7	5,2	4,2	(1,7)
Det valgte utstyr ville ikke bli godkjent av Enova	76,0	3,1	8,3	1,0	11,5	(1,7)
Ble frarådet av Enova	72,7	4,0	19,2	1,0	3,0	(1,6)
Boligen er for liten til at det ville lønne seg	70,8	9,4	10,4	4,2	5,2	(1,6)

Tabellen viser også at prosessen med oppfølging av søknaden ble for omstendelig og tungvint og en svært viktig årsak for at 14,3 % ikke benyttet seg av tilsagnet. For 10,4 % var en svært viktig årsak at det tok for lang tid fra søknad til at husholdningen mottok tilsagnsbrevet. Det at prosessen ble omstendelig og at utsendelsene av tilsagnsbrev drøydde ut i tid er beskrevet tidligere i rapporten. Kort oppsummert skyldes mye av "forsinkelsen" at tilskuddsordningen måtte vente på at revidert nasjonalbudsjett ble vedtatt og tilsagnene ble porsjonert ut for å ikke skape for stort press i markedet.

Ut fra tabell 3.12 kan en også lese at mange valgte å ikke benytte seg av tilsagnet på grunn av estetiske forhold. I tillegg har 11,5 % oppgitt at den

teknologien de i utgangspunktet ønsket å investere i, likevel ikke ville bli godkjent som tilskuddsberettiget av Enova.

Det er klart at det er en kombinasjon av årsaker som har ført til at mange har valgt å ikke benytte seg av det tilsagnet de har mottatt, men det er nok også en sterkt medvirkende årsak at husholdningene opplevde det som meget enkelt å søke om tilskudd (jf. tidligere i rapporten). Når terskelen for å søke er lav og når det ikke ligger noen konsekvenser eller forpliktelser i en søknad, så er det naturlig at mange ikke benytter seg av det tilsagnet som er gitt.

3.7 Oppsummering og konklusjon av Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

De tidsmessige og endrede økonomiske rammer har vært en viktig faktor for Enovas forvaltning av tilskuddsordningen. Enova hadde tre uker på seg fra de første signalene om en tilskuddsordning kom, til at tilskuddsordningen skulle være operativ (1. februar 2003). I tillegg ble de økonomiske rammene endret fra opprinnelig 50 millioner kroner til opptil 225 millioner kroner. Dette ble vedtatt i revidert nasjonalbudsjett i juni 2003. I utgangspunktet opererte tilskuddsordningen med "først til mølla"-prinsippet, men etter at de økonomiske rammene ble utvidet, fikk alle søknader som tilfredsstilte kravene tilskudd. Enova satt raskt opp prinsipper som ble retningsgivende for valg av tilskuddsberettigede teknologier: varmepumper, pelletskaminer og styringssystem. Prinsippene ekskluderte dermed teknologier som vedovner og olje- og gassbaserte teknologier, samt elektrisitetsbesparende tiltak som etterisolering av loft, utskifting av vinduer og skifte til sparedusj. Enova bestrider ikke at også slike teknologier og tiltak kan være elektrisitetsbesparende for husholdninger, men valgte å ikke prioritere dette på grunn av velbegrunnede prinsipper som enkel saks- og søknadsbehandling, miljøvennlighet og teknologienes markedsomfang.

Omfanget av tilskuddsordningen ble betydelig større enn forutsatt. 50 589 søknader kom inn, hvorav 47 159 var reelle søknader fra husholdninger som ble behandlet. I underkant av 47 000 tilsagn ble gitt, og av disse ble 19 689 benyttet. 87,3 % av husholdningene søkte om tilskudd til varmepumpe og 92,5 % av samlet tilskuddsbeløp tilfalt varmepumper. Tilskuddsordningen kan dermed sies å ha hatt svært ulik gjennomslagskraft i forhold til de tre

tilskuddsberettigede teknologiene. Tilskuddsordningens administrasjonskostnader på 8 651 000 (ekskl. mva.) er 10,4 % av tilskuddsbeløpet på 83 325 208 kroner.

Enkelte bransjeorganisasjoner mener at Enova har unnlatt å sette strenge nok krav til varmepumper og installasjon. På bakgrunn av dette har de samme aktørene hevdet at Norge ble oversvømt av dårlig teknologi. De data som er registrert for varmepumper som fikk tilskudd, viser at 94 % hadde kjølemedium R-410A, mens 4,3 % hadde R-407C. I tillegg krevde Enova inverterte teknologi og en godkjent installatør. Ut fra dette ser det ut til at varmepumper som har fått tilskudd gjennom tilskuddsordningen holder en høy standard.

Husholdningene er positive til tilskuddsordningen og mener hovedsakelig at: (1) informasjonen om tilskuddsordningen var god, (2) informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå, (3) det var enkelt å søke om tilskudd, (4) tilbakemeldingen om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende, (5) kjøpsveiledningen/informasjonen som fulgte tilsagnsbrevet var nyttig, (6) informasjonen om kriteriene for å få støtte var enkel å forstå, og at (7) en ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten med Enova. De som ikke har benyttet seg av tilsagnet er derimot ikke like positive som de som har mottatt tilskudd.

Konklusjonen er at Enova ser ut til å ha forvaltet tilskuddsordningen godt ut fra de vedtatte kriterier og mandat. Dersom en skal være kritisk kan det bemerkes at tilskuddsordningen i liten grad kan sies å ha gjort husholdningene mindre avhengige av elektrisitet vinteren 2002/2003 (St.prp. nr. 42 (2002-2003)), men på grunn av endrede rammevilkår (revidert nasjonalbudsjett) og tidspunktet for oppstart av tilskuddsordningen er dette etter vår vurdering et urimelig krav.

4. BESKRIVELSE AV HUSHOLDNINGENE

Effektene som tilskuddsordningen har hatt for de deltakende husholdningene er belyst ved tre delproblemstillinger, jf. kap 1.2. Disse er (i) å analysere deltakelse i ordningen etter de mest sentrale demografiske, bygningstekniske og geografiske variabler. Videre skal vi (ii) presentere husholdningenes (energikundenes) tilfredshet med de alternative energitekniske løsningene og (iii) analysere oppnådd energiresultat (elsparing) og privatøkonomisk lønnsomhet, og hvordan disse resultatmålene varierer mellom de tre støttede teknologiene og kjennetegn ved husholdningene.

Som beskrevet i avsnitt 2.4 ble det sendt ut henvendelse og spørreskjema til i alt 1 821 husholdninger. Av disse var 1 009 knyttet til varmepumpe, 309 til pellets-kamin, 156 til styringssystem og 347 til husholdninger som ikke hadde benyttet sitt tilsagn. Det kom inn totalt 1 116 svar, noe som betyr at svarprosenten ble 61,3 %. Svarandelen fordeler seg likt på varmepumpe og pellets-kamin med 68 % respons, 61,5 % på styringssystem, mens 35,7 % av de som ikke hadde benyttet sitt tilsagn besvarte spørreundersøkelsen. En total svarprosent på over 60 må karakteriseres som tilfredsstillende for en spørreundersøkelse med et omfang som denne, men svarandelen for gruppen IB kunne med fordel ha vært høyere. I kapittel 3.4 beskriver vi med grunnlag i populasjonsdata hvordan utbetalinger og søknader fordelte seg mellom fylkene og de ulike teknologiene. I dette kapitlet vil vi ta utgangspunkt i de innhentede utvalgsdata, og gi en kort beskrivelse av husholdningene langs de viktigste demografiske variablene.

4.1 Demografiske kjennetegn

Offentlige tiltak for subsidiering av investeringer, som Enovas tilskuddsordning er et eksempel på, innebærer omfordeling av midler fra samfunnet generelt til enkeltaktører (bedrifter, husholdninger). I hvor stor utstrekning et tiltak kan sies å ha fordelingsvirkninger, avhenger av om tiltaket i sin design favoriserer enkelte grupper aktører, eller husholdninger, som i dette tilfellet. I den offentlige debatten forut for etablering av tilskuddsordningen, i forbindelse med elkrisen vinteren 2003, var det et visst fokus på økonomisk

vanskeligstilte grupper og konsekvenser for disse av økte elpriser. Ideelt sett burde en tilskuddsordning for elspareteknologi derfor komme slike grupper til gode. Samtidig er det slik at en husholdning bør ha et visst minste elforbruk for å kunne ta ut sparepotensialet som ligger i teknologien, for dermed å få lønnsomhet i investeringen. Husholdningene ble forelagt slike anbefalinger fra Enova i forbindelse med søknadsprosessen. For å antyde hvilke fordelingsvirkninger tilskuddsordningen hadde, presenterer vi nå noen demografiske kjennetegn ved de husholdningene som mottok tilskudd.

4.1.1 Husholdningstyper og boliger

I Folke- og boligtellings fra 2001 (SSB, 2005) framgår det at 37,7 % av Norges nesten 2 millioner privathusholdninger består av én person. Tabell 4.1 nedenfor viser at i vårt utvalg utgjør enpersonhusholdningene bare knapt 9 % av alle husholdningene. Husholdninger som består av par (med og uten barn) representerer 84 % av utvalget. Tilskuddsordningen kan således sies å ha favorisert større husholdninger framfor små.

Tabell 4.1: Utvalgets fordeling på husholdningstyper, prosentvis fordeling innen teknologier

	VP	PK	SS	IB	Alle
Enslig voksen u/barn	8,8	12,3	2,4	7,2	8,7
Enslig voksen m/barn 0-15 år	1,8	4,3	3,6	1,8	2,4
Par u/barn	46,3	40,6	36,9	35,1	43,2
Par m/barn 0-15 år	38,5	38,5	56,0	45,9	40,8
Andre	4,6	4,3	1,2	9,9	4,9
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Denne tendensen finner vi igjen også innen de ulike teknologiene/gruppene. Husholdninger som består av par er svært dominerende innen styrings-system-teknologien (92,9 %), mens andelen av husholdninger med enslige er størst innen pelletsaminer (12,3 %). De tilskuddsmottakende husholdningene kan derfor ikke sies å representere den generelle husholdningsstrukturen i særlig grad.

Dette reflekteres også i utvalgets fordeling på boligtyper. Nær 87 % av de 1 116 boligene i utvalget er frittliggende eneboliger eller våningshus tilknyttet gårdsdrift, ytterligere knapt 7 % er rekke- eller terrassehus. Det er

således svært få husholdninger som bor i ulike typer leiligheter med i utvalget. Dette reflekterer tilskuddsordningens anbefaling om et visst minimum i elforbruk for å kunne bli bevilget tilskudd. I tillegg kan det i ulike leilighetskomplekser også være formelle reguleringer som begrenser mulighetene til å installere de energiløsningene som er aktuelle her.

4.1.2 Inntekt

La oss også se på inntektssituasjonen for husholdningene i utvalget. Som det framgår av tabell 4.2, er beregnet gjennomsnittlig brutto lønnsinntekt for utvalgets husholdninger på kr 532 000 (tall fra 2003). Dette tallet er beregnet ut fra våre registrerte inntektskategorier, og er således ikke basert på nøyaktige lønnsdata. Likevel gir det en god indikasjon på inntektsnivået til husholdningene i utvalget, som ser ut til å ligge betydelig over gjennomsnittshusholdningen, som i 2002 hadde en brutto lønnsinntekt på om lag kr 317 000 (SSB, 2005).

Vi ser også at det er husholdningene som har investert i styringssystem som har den høyeste gjennomsnittlige inntekten. Denne gruppen ligger om lag kr 100 000 over de husholdningene som har kjøpt varmepumpe eller pellets-kamin. 27,2 % av husholdningene som investerte i styringssystem, hadde en samla lønnsinntekt på mer enn kr 750 000.

Tabell 4.2: Husholdningenes inntekt, prosentvis fordeling innen teknologier

Lønnsinntekt før skatt i 2003	VP	PK	SS	IB	Alle
Under 150.000	2,9	4,7	0,0	1,8	2,9
150.000 - 299.999	11,0	16,8	3,4	11,0	11,4
300.000 - 449.999	26,3	22,0	13,6	22,9	24,0
450.000 - 599.999	27,0	25,7	36,4	33,0	28,2
600.000 - 749.999	17,7	14,1	19,3	15,6	16,9
750.000 - 899.999	8,3	8,4	13,6	11,0	9,1
900.000 eller mer	6,9	8,4	13,6	4,6	7,5
Totalt antall (100 %)	627,0	191,0	88,0	109,0	1015,0
Gj.sn.inntekt (1 000 kr) ⁴	526,0	510,0	628,0	528,0	532,0

Pellets-kamin ser ut til å være den teknologien som er relativt sett mest utbredt i husholdninger med lavere inntekter. Over 20 % av husholdningene som investerte i pellets-kamin, hadde en lønnsinntekt for husholdningen på under kr 300 000 i 2003. De som investerte i pellets-kamin har derfor også den laveste gjennomsnittsinntekten i utvalget, kr 510 000.

4.1.3 Utdanning

Data om utdanningsnivå bidrar til å understreke inntrykket av at den gjennomsnittlige tilskuddsmottaker er en ressurssterk husholdning. I den norske befolkningen har 5,2 % lang høyskole-/universitetsutdanning (SSB, 2005). I vårt utvalg oppgir 24,4 % at minst én person i husholdningen har en mer enn fireårig utdanning på høyskole-/universitetsnivå, se tabell 4.3.

⁴ Ved beregning av gjennomsnittsinntekt er det benyttet følgende gjennomsnittsverdier: 140 000 for gruppen under 150 000 i lønnsinntekt, 1 000 000 for gruppen over 900 000 i lønnsinntekt og gjennomsnitt mellom ytterpunktene i intervallet for de øvrige gruppene.

Tabell 4.3: *Høyeste fullførte utdanning til person med høyest utdanning i husholdningene. Prosentvis fordeling innen teknologier*

	VP	PK	SS	IB	Alle
Folkeskole/grunnskole	5,2	4,7	0	1,8	4,3
Videregående skole, yrkesskole	39,5	45,8	18,2	37,8	38,6
Høgsk./univ., 4 år eller mindre	30,4	29,2	45,5	43,2	32,5
Høgsk./universitet, mer enn 4 år	24,9	20,3	36,4	17,1	24,2
Totalt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nå er ikke disse tallene direkte sammenlignbare, siden SSBs tall er på personnivå og vårt utvalg har husholdningen som enhet, men det er uten videre åpenbart at tilskuddsmottakerne representerer en gruppe på et høyere utdanningsnivå enn gjennomsnittet. Splitter vi utdanningsnivå på de ulike elspareteknologiene, ser vi også forskjeller. Data viser at husholdninger som har valgt å investere i styringssystemer er de som relativt sett har høyest utdanning. Om lag 82 % av denne gruppen har høgskole- eller universitetsutdanning. Dette er betydelig høyere enn gjennomsnittet for hele utvalget, hvor om lag 57 % har utdanning på dette nivået. Disse tallene befester de konklusjonene som ble trukket ovenfor, tilskuddsmottakerne representerer en over gjennomsnittet ressurssterk gruppe husholdninger.

4.1.4 Kjønnfordeling

Det er en klar overvekt av menn som har svart på undersøkelsen, hele 86,5 %. Det betyr at de er sterkest representert på alle teknologier, men spesielt på styringssystemer, hvor over 95 % er menn. Kvinner er relativt sett mest representert i forhold til menn når det gjelder besvarelser vedrørende pelletsaminer. Siden et stort flertall av husholdningene består av par, kan en ikke på dette grunnlaget konkludere med at tilskuddsordningen bedre treffer menn enn kvinner. Denne tilsynelatende skjevfordelingen kan like gjerne skyldes at det oftest er mannen i husholdningen som tar hånd om utfylling av denne type skjema.

Enpersonhusholdningene vil derfor være en bedre indikator på den kjønnsmessige fordelingen av tilskuddsmottakerne. Data for disse husholdningene viser at bildet ikke er så skjevt som de samla tallene kan tyde på. Til tross for at mennene er i flertall også her, er fordelingen mellom kjønnene betydelig

mindre skjev enn det totaltallene indikerer. Av de 51 enpersonhusholdningene som fikk tilskudd til varmepumpe, var 26 menn og 25 kvinner, altså en tilnærmet lik fordeling. 13 menn (54,2 %) og 11 kvinner fikk tilskudd til pellets-kamin, mens det bare var fire husholdninger i denne kategorien som fikk tilskudd til styringssystem. Alle disse var menn.

Det synes ikke riktig på dette grunnlag å konkludere med at tilskuddsordningen har hatt en systematisk kjønnsmessig skjevhet i sin tilnærming. I enpersonhusholdningene ser det ut til å være en rimelig kjønnsmessig balanse mellom tilskuddmottakerne, selv om noen flere er menn. Den registrerte kjønnsmessige skjevheten blant dem som fylte ut spørreskjemaet, skyldes sannsynligvis andre forhold enn selve tilskuddsordningen, kanskje kan forhold som teknisk interesse og mer tradisjonelle kjønnsroller forklare dette.

4.2 Holdninger – miljø og teknologi

Holdninger og interesser ut over de rent økonomiske forholdene kan også bidra til forklare husholdningers energiatferd og beslutning om investering i ny energiteknologi. Vi ønsket i undersøkelsen å se på to forhold, nemlig miljøbevissthet og teknisk interesse. Disse ble målt ved at husholdningene ble bedt om å angi miljøbevissthet og teknisk interesse på en fempunkts skala, der verdi 1 representerer "I svært liten grad" og 5 er "I svært stor grad".

Det er en klar tendens i retning av at de fleste husholdningene betrakter seg som miljøbevisste, men det er en viss samling rundt skalaens midlere verdier, se tabell 4.4.

Tabell 4.4: Vil du karakterisere deg/dere som miljøbevisste? Prosentvis fordeling innen teknologier

	VP	PK	SS	IB	Alle
1: I svært liten grad	1,6	0,0	2,3	1,8	1,4
2	3,1	2,6	2,3	8,0	3,5
3	32,9	38,7	29,5	30,4	33,4
4	49,3	46,9	54,5	42,9	48,6
5: I svært stor grad	13,1	11,9	11,4	17,0	13,6
Totalt antall	635,0	194,0	88,0	112,0	1 029,0

Også når det gjelder spørsmål om teknisk interesse svarer de fleste be-
krefteende, se tabell 4.5. Godt over 70 % av husholdningene svarer med 4
eller 5 på skalaen på dette spørsmålet. Verdi 5 anvendes i betydelig større
grad her enn på spørsmål om miljøbevissthet.

Tabell 4.5: Vil du karakterisere deg/dere som teknisk interesserte?
Prosentvis fordeling innen teknologier

	VP	PK	SS	IB	Alle
1: I svært liten grad	5,5	5,8	1,1	4,5	5,1
2	4,9	5,8	2,3	4,5	4,8
3	15,6	17,3	11,5	18,8	15,9
4	40,1	32,5	32,2	28,6	36,7
5: I svært stor grad	34,0	38,7	52,9	43,8	37,5
Totalt antall	636,0	191,0	87,0	112,0	1 026,0

Med basis i disse tallene ser det ut til at teknisk interesse spesielt, men også
til en viss grad miljøbevissthet, kan være elementer av betydning ved be-
slutning om investering i elspareteknologi. Om disse forholdene er viktige
for å oppnå elsparing med basis i den installerte teknologien, vil vi komme
tilbake til nedenfor.

5. HUSHOLDNINGENES ERFARINGER MED TEKNOLOGIEN

Å spare el til oppvarming i husholdningene var den grunnleggende motivasjonen for tilskuddsordningen. Samtidig var det også viktig å bidra til å spre en oppvarmingsteknologi som er robust og pålitelig, og som oppleves som positiv av brukeren når det gjelder varmekomfort, inneklime og generell bruk – i tillegg til den rent økonomiske lønnsomheten. Disse bruksmessige sidene ved de ulike teknologiene har vi belyst fra flere vinkler. Forhold rundt komfort og inneklime analyseres ved husholdningenes respons til et antall påstander knytta til ulike sider ved en boligs innemiljø. Vi ser videre på utbredelsen av tekniske eller bruksmessige problemer som erfaringsvis kan oppleves ved de ulike teknologiene, før vi ber husholdningen foreta en samla vurdering av de tekniske og økonomiske sidene av investeringen.

5.1 Brukserfaringer – varmepumpe

Ved utarbeidelse av spørreundersøkelsen retta mot husholdninger med varmepumpe, ble det lagt til grunn at den store majoriteten hadde installert luft/luft-varmepumpe. Det må anmerkes at noen husholdninger med større anlegg basert på varme fra grunn eller vann også er inkludert i materialet. Disse har besvart spørsmålene i varierende grad, avhengig av enkeltspørsmålenes relevans, men er inkludert i den følgende beskrivelsen.

5.1.1 Komfort – inneklime

Fordelingen av brukernes svar på påstander knytta til bruk av varmepumpe er oppsummert i tabell 5.1. Gjennomgående ser det ut til at brukerne har svært positive erfaringer med bruken av sin varmepumpe. På vår skala fra 1 (helt uenig) til 5 (helt enig), svarer en klar majoritet (over 85 %) 4 eller 5 på påstandene om at varmepumpe gjør det lett å holde en jevn temperatur i boligen og at en varmepumpe gir god varmefordeling.

Tabell 5.1: *Hvor enig eller uenig er husholdningen i følgende påstander knytta til bruk av varmepumpe? Prosentvis fordeling langs linjene*

Kjennetegn varmepumpe:	Helt uenig				Helt enig	
	1	2	3	4	5	Vet ikke
-lett å holde jevn temperatur	2,4	1,1	3,3	20,3	72,5	0,5
-gir god varmefordeling	1,9	2,4	8,5	26,3	60,0	0,9
-sjenerende støy fra innedelen	28,2	30,3	24,1	11,1	5,7	0,6
-sjenerende støy fra utedelen	55,8	23,4	8,8	6,6	3,9	1,4
-plassering vanskelig (estetisk)	24,2	24,4	25,4	14,5	10,2	1,3
-mindre støy i boligen	5,2	9,0	19,8	22,5	27,7	15,8
-økt følelse av tørr inneluft	30,0	24,4	19,7	10,8	5,9	9,2
-ubehagelig trekk	50,2	27,1	12,8	5,7	3,2	1,0

N≈630 for alle påstander.

Noe mer nyansert er bildet når det gjelder støy fra varmepumpa. De fleste (nesten 80 %) er ikke enige i at støy fra utedelen av varmepumpa er noe problem. På påstanden om sjenerende støy fra innedelen svarte 24,1 % midt på skalaen (verdi 3) mens hver 6. husholdning til en viss grad er enig i denne påstanden (verdi 4 eller 5).

Også når det gjelder den rent estetiske plasseringen av varmepumpa er hele skalaen tatt i bruk. Det er imidlertid en overvekt av husholdninger som ikke finner plasseringen av innedelen i boligen spesielt problematisk ut fra en estetisk vurdering.

Til påstanden om at bruk av varmepumpe bidrar til mindre støy i boligen, er 15,8 % usikre på hva de skal svare. Blant dem som har en mening om dette, er majoriteten enig i påstanden.

Videre er de fleste uenige i at bruk av varmepumpe gir en økt følelse av tørr inneluft, selv om det her er en viss bruk av hele skalaen. At varmepumpa fører til ubehagelig trekk, avvises i stor grad av de 631 husholdningene som har tatt stilling til den påstanden.

Bruk av varmepumpa til luftkjøling er et komfortelement som kan være av betydning i perioder om sommeren. Som vi ser av tabell 5.2, er pumpene blitt brukt i en viss utstrekning til dette formålet. Hver 6. varmepumpe er

blitt brukt til kjøling i mer enn én uke i 2004, mens 62,6 % ikke ble brukt til kjøling.

Tabell 5.2: Ble varmepumpa brukt til kjøling av boligen sommeren 2004?

	Antall	%
Nei	397	62,6
1 uke eller mindre	132	20,8
2-3 uker	84	13,2
4-5 uker	11	1,7
6-7 uker	5	0,8
8 uker eller mer	5	0,8
Totalt	634	100,0

For å fange helheten i de ulike sidene ved erfaringen med den daglige bruken av varmepumpe, ba vi husholdningene om en totalvurdering av inn klima og varmekomfort i boligen etter installasjon av varmepumpe. Resultatet er presentert i tabell 5.3.

Tabell 5.3: Totalvurdering av endringen i komfort og inn klima etter installering av varmepumpe

	Antall	%
Mye dårligere	0	0,0
Noe dårligere	11	1,7
Som før	45	7,1
Noe bedre	206	32,5
Mye bedre	371	58,6
Totalt	633	100,0

Bildet er nokså klart. 633 husholdninger har svart på dette spørsmålet, og over 90 % opplever en viss eller betydelig forbedring av komfort og inn klima.

5.1.2 Erfaringer med teknikk og drift

Her vil vi se nærmere på eventuelle tekniske og driftsmessige problemer knytta til de installerte varmepumpene. Vi noterer først at de fleste hushold-

ningene som fikk tilskudd til varmepumpe (98,3 %), ikke hadde installert varmepumpe fra før. For de fleste vil derfor de tallene vi rapporterer omfatte også et element av læring ved å ta i bruk ny teknologi.

Riktig montering av varmepumpe er viktig både for å oppnå en optimal teknisk funksjon og energiutbytte. Det lå som et krav for tilskuddet at monteringen av varmepumpe skulle attesteres av en godkjent montør. Vi har ingen detaljerte opplysninger hvordan varmepumpe er montert på boligen, med unntak av opplysninger om avstanden mellom varmepumpas inne- og utedel. Dette kan være en indikator på kvaliteten i monteringen, da en optimal plassering av utedelen ofte vil innebære en viss avstand mellom de to delene. Tabell 5.4 viser denne fordelingen.

Tabell 5.4: Avstand mellom varmepumpas inne- og utedel

	Antall	%
0 - 1 meter	107	17,1
2 - 3 meter	240	38,5
4 - 5 meter	164	26,3
6 - 10 meter	97	15,5
11 - 20 meter	13	2,1
over 20 meter	3	0,5
Total	624	100,0

Vi ser at for en majoritet av pumpene ligger denne avstanden på 2 – 5 meter, med en gjennomsnittsavstand på om lag 4,4 m. Noen få anlegg basert på jordvarme eller lignende er også med i materialet, og forklarer noen av de lange avstandene som er registrert. En korrelasjonsanalyse mellom oppgitt monteringsavstand og oppnådd elsparing gir ikke grunnlag for klare konklusjoner. Med tanke på de krav som ble satt til installasjonen av varmepumper innen tilskuddsordningen, ser det ikke ut til at variasjon i avstanden mellom pumpas inne- og utedel indikerer variasjoner også i kvalitet på monteringen.

La oss nå se nærmere på de tekniske driftserfaringene som husholdningene har gjort seg. Vi tok utgangspunkt i de driftsmessige problemene som erfaringsvis oppstår ved bruk av varmepumpe, og ba husholdningene indikere om de hadde opplevd disse problemene i bruken av sin egen varmepumpe. I tabell 5.5 har vi satt sammen svarene.

Tabell 5.5: *Antall og andel som har svart JA på spørsmål om de har opplevd driftsproblemer med varmepumpa knytta til konkrete årsaker*

Årsak	Antall ja	%
- ising på utedel	97	15,5
- tiltettet filter på innedel	95	15,2
- programmering/innstilling	39	6,3
- problemer med rør/rørkoblinger	11	1,8
- behov for etterfylling av gass	9	1,4
- tiltetting (smuss) på utedel	7	1,1
- andre problemer med innedelen	25	4,0
- andre problemer med utedelen	12	1,9

N≈625

Det er to typer problemer som peker seg ut i dette materialet. Av de om lag 625 varmepumpebrukerne som har svart på disse spørsmålene, har knapt 100 (vel 15 %) angitt problemer knytta til ising på utedelen eller tiltetting av filter på innedelen. 19 av disse (3 %) hadde krysset for begge disse problemene. Ising på utedelen er et klimarelatert problem, og noen varmepumper har tekniske løsninger på dette. Tiltetting av filter på innedelen er et spørsmål om jevnlig ettersyn og vedlikehold, og burde etter en periode med læring i bruk av varmepumpa ikke forbli et problem. Ellers rapporterer 6,3 % at de har hatt problemer med programmering og/eller innstilling av varmepumpa. Andre mindre problemer har det også vært (se tabellen), og i alt 36 % av varmepumpekjøperne har registrert minst ett av de problemforholdene som tabell 5.5 rapporterer. Det synes imidlertid som om disse problemene ikke nødvendigvis skyldes tekniske svakheter ved varmepumpene. Mange av de rapporterte problemene er en del av en læringsprosess, hvor man erkjenner at de ulike delene av varmepumpa trenger jevnlig ettersyn og vedlikehold/rengjøring for å fungere optimalt.

I tabell 5.6 nedenfor ser vi i hvor stor grad de problemene som har oppstått har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør. Vel 11 % av husholdningene har tilkalt hjelp for å løse problemer med varmepumpa, herav 1,7 % mer enn én gang. En indikasjon på om dette behovet for tilkalling av fagfolk har vært vedlikeholdsrelatert eller har representert et mer fundamentalt teknisk problem ved varmepumpa, får vi delvis

svar på i tabell 5.7. Den viser at 623 av 640 varmepumper (dvs. 97,3 %) fungerer like godt i dag som da de var nyinstallerte. Det er altså et lite mindretall av varmepumpene som ikke har greid seg gjennom den første sesongen uten mer alvorlige tekniske problemer.

Tabell 5.6: Har du opplevd driftsproblemer med varmepumpa som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?

	Antall	%
Nei	568	88,9
Ja, 1 gang	60	9,4
Ja, 2 ganger	9	1,4
Ja, 3 ganger	0	0,0
Ja, 4 ganger, eller mer	2	0,3
Totalt	639	100,0

Tabell 5.7: Fungerer varmepumpa like bra nå, høsten 2004, som da den var nyinstallert?

	Antall	%
Ja	623	97,3
Nei, VP står (virker ikke)	2	0,3
Nei, VP varmer dårligere	2	0,3
Nei, VP stopper selv ved varmebehov	2	0,3
Annet	11	1,7
Totalt	640	100,0

At varmepumpene stort sett har fungert bra, bekreftes også av våre mer generelle spørsmål om husholdningenes tilfredshet. Tabell 5.8 viser at over 90 % av husholdningene er nokså eller svært fornøyd med den tekniske kvaliteten på varmepumpa og med investeringen i varmepumpe totalt sett. Når det gjelder fornøydhet med service og tilgjengelighet fra leverandøren av varmepumpa, finner vi en betydelig gruppe (23,2 %) som svarer verken/eller. Dette kan bety at de er bare middels fornøyd, men også at mange ikke har hatt behov for slik service eller tilgjengelighet. 7,6 % er nokså eller

svært misfornøyd med leverandørens oppfølging etter investeringen i varmepumpe.

Tabell 5.8: *Generelle mål på fornøydhets med varmepumpe, prosentvis fordeling*

Hvor fornøyd er du/dere med :	1	2	3	4	5	Total N
- service og tilgjengelighet fra leverandøren av VP?	4,6	3,0	23,2	22,6	46,6	629
- den tekniske kvaliteten på din/deres VP?	3,4	0,9	2,5	25,2	67,9	642
- investeringen i VP totalt sett?	3,6	1,1	4,2	36,9	54,2	642

Skala: 1-Svært misfornøyd, 2-Nokså misfornøyd, 3-Verken eller, 4-Nokså fornøyd, 5-Svært fornøyd.

Det store flertallet av varmepumpekjøpere er fornøyd med investeringen og de fleste pumpene fungerer som de skal etter ett års drift. Det gjenstår imidlertid vel 4 % av husholdningene som rapporterer at de er svært eller nokså misfornøyde med den tekniske kvaliteten på sin varmepumpe. Det er imidlertid noe underlig at det ikke er samsvar mellom disse to gruppene. En skulle anta at de som rapporterer at varmepumpene ikke lenger fungerer, også er de som er misfornøyd med den tekniske kvaliteten. Av de 28 husholdningene som rapporterer at de er svært eller nokså misfornøyd med den tekniske kvaliteten på varmepumpa, er det bare én som rapporterer at varmepumpa ikke virker. Også når det gjelder oppnådd elsparing, er det ingen forskjeller mellom de som er misfornøyde og de som ikke er det. Denne gruppa er altså misfornøyde med varmepumpa, til tross for at den virker som den skal og de sparer minst like mye el som de andre husholdningene. Datamaterialet gir heller ikke grunnlag for klare konklusjoner om forskjeller mellom R-407C og R-410A når det gjelder misfornøydhet med den tekniske.

Hvis vi derimot kobler den tekniske misfornøydheten mot fornøydhet med service og tilgjengelighet fra leverandør, finner vi en tydeligere sammenheng. De som rapporterer at de er misfornøyde med varmepumpas tekniske kvalitet, er samtidig misfornøyde med leverandørens oppfølging. Husholdningenes rapportering om misfornøydhet med de tekniske sidene ved varmepumpa ser derfor ut til å henge mer sammen med misfornøydhet med leverandøren enn med selve varmepumpa.

5.2 Brukserfaringer - pelletskamin

5.2.1 Komfort - inneklima

Bruk av pelletskamin gir andre tekniske utfordringer enn drift av varmpumpe og styringssystem. Her er det en forbrenningsprosess som skal styres, det er flere mekaniske operasjoner å overvåke, og vi har et brensel, hvis fysiske og energimessige egenskaper også påvirker både energireultatet og bruken av teknologien. Her er det således flere faktorer som kan påvirke den totale bruksopplevelsen. La oss også her starte med en gjennomgang av forhold knytta til varmekomfort og inneklima. I tabell 5.9 summerer vi opp husholdningenes respons på et sett med påstander som representerer de mest sentrale komfortmessige sidene ved bruk av pelletskamin.

Tabell 5.9: *Hvor enig eller uenig er husholdningen i følgende påstander knytta til bruk av pelletskamin? Prosentvis fordeling langs linjene*

Kjennetegn pelletskamin:	Helt uenig				Helt enig	
	1	2	3	4	5	Vet ikke
-Oppvarming med pelletskamin gir god varmekomfort	1,0	0,0	0,5	15,9	82,1	0,5
-Bruk av pelletskamin gjør det enkelt å holde jevn temperatur	1,0	0,5	6,1	19,9	71,9	0,5
-Støv fra pelletskaminen gir redusert kvalitet på innemiljøet	46,9	22,2	14,9	4,6	6,7	4,6
-Det oppstår lett søl ved påfylling av pellets	51,5	23,5	12,8	4,6	6,6	1,0
-Det er vanskelig å finne en egna plassering for PK	67,5	15,5	8,8	3,1	3,6	1,5
-Det oppstår lett søl i forbindelse med uttak av aske	38,5	21,0	16,4	13,3	9,7	1,0
-Bruk av pelletskamin medfører en økt følelse av tørr inneluft	41,5	24,1	16,4	5,1	5,1	7,7

N≈195

Det er stor enighet blant disse husholdningene om at bruk av pelletskamin gir god varmekomfort og at det er lett å holde en jevn temperatur i boligen. Vel 10 % er imidlertid enige i at støv fra pelletskaminen er et problem for innemiljøet, og at det kan oppstå søl ved påfylling av pellets. Også uttak av aske er en operasjon som kan medføre søl, 23 % av husholdningene er helt eller delvis enige i en slik påstand. Påstanden om at bruk av pelletskamin

medfører en økt følelse av tørr inneluft, bekreftes av ca. 10 % av husholdningene. Vel 24 % er imidlertid usikre eller vet ikke hva de skal svare på en slik påstand, og noe over 65 % er uenige (svaralternativ 1 eller 2) i påstanden.

En pellets-kamin krever golv plass og røykgassuttak, og vil generelt være mindre fleksibel med tanke på plassering enn varmpumper og styrings-systemer. Nesten 90 % av husholdningene som har fått tilskudd til pellets-kamin rapporterer at de har eksisterende lukket ovn for fast brensel. Samtidig rapporterer 65 % av disse husholdningene at de ikke brukte ved før installasjon av pellets-kamin, i tillegg til at mange som brukte ved sier de har redusert betydelig på vedforbruket. Dette kan tyde på at mange har byttet eksisterende vedovn med en pellets-kamin, og således løst plasserings-problemet på den måten. Det er i alle fall 83 % som er uenige i at det er vanskelig å plassere pellets-kaminen.

Tabell 5.10: Totalvurdering av endringen i komfort og inneklima etter installering av pellets-kamin

	Antall	%
Mye dårligere	0	0,0
Noe dårligere	3	1,5
Som før	17	8,7
Noe bedre	64	32,8
Mye bedre	111	56,9
Total	195	100,0

Husholdningenes totalvurdering av varmekomfort og inneklima ved bruk av pellets-kamin, se tabell 5.10, er nokså klar. Kun tre husholdninger (1,5 %) vurderer at komfort og inneklima er forverret sammenligna med før installasjonen. 89,7 % av husholdningene mener at installasjon av pellets-kamin har medført noe eller mye bedre varmekomfort og inneklima i boligen.

5.2.2 Driftsproblemer

Datamaterialet fra de vel 200 husholdningene som har installert pellets-kamin i boligen viser at også denne teknologien er kjennetegnet med noen typer driftsproblemer som går igjen. I tabell 5.11 nedenfor presenteres svar-

fordelingen på en rekke spørsmål om opplevde problemer knytta til driften av pelletskaminen. Nesten 60 % av disse husholdningene svarer at de har opplevd minst ett av de problemene som er presentert i tabellen.

Det problemet som flest har opplevd, er ufullstendig forbrenning av pelletsen, med soting i kaminen. Nesten 30 % av husholdningene har opplevd dette problemet. Like mange har også hatt problemer med selve pelletsen, ved at den har smuldret lett eller inneholdt urenheter. Smuldring og urenheter i pelletsen, delvis også ufullstendig forbrenning, indikerer at deler av den pelletsen som har vært omsatt har vært av for dårlig kvalitet, selv om disse problemene også kan skyldes bruksmessige forhold, f.eks. knytta til lagring og håndtering. Soting/ufullstendig forbrenning kan også indikere problemer med lufttilførselen i forbrenningen.

Tabell 5.11: Andel som har svart JA på spørsmål om de har opplevd driftsproblemer med pellets-kamin knytta til konkrete årsaker

Årsak	Antall ja	%
- dårlig/ufullstendig forbrenning (sterk soting)	57	29,8
- dårlig pellets-kvalitet (smuldring, støving, urenheter)	56	29,3
- automatisk innmating av pellets til brennkammer	48	25,0
- for tykk og/eller lang pellets	37	19,5
- oppstart av forbrenning etter termostatstyrt opphold	27	14,1
- oppstart av forbrenning etter lengre driftsstans	12	6,3
- håndtering av pelletssekk (pga. vekt, håndterbarhet)	6	3,1
- tømning av aske	6	3,2
- fylling av pellets-beholder på kaminen	3	1,6

N≈190

Hver fjerde husholdning sier de har opplevd problemer med den automatiske matingen i kaminen. Det er vanskelig å si om dette er et teknisk problem ved kaminens fremmatingsmekanisme, eller om det skyldes pellets-kvaliteten. Smuldrende pellets vil kunne skape slike problemer, i tillegg rapporteres det også om problemer knytta til for tykk og/eller lang pellets. Noen mate-mekanismer får problemer hvis pelletsen er av en tykkere kvalitet enn det som er anbefalt fra fabrikanten. Det ser derfor ut til at disse problemene delvis skyldes en ikke optimal pellets-kvalitet og delvis feil bruk. Om det også er

problemer som skyldes teknisk feil ved matemekanismen, har vi ikke grunnlag for å konkludere på.

Vi merker oss videre at hver sjuende husholdning har opplevd problemer med at kaminen ikke tenner igjen etter et termostatstyrt opphold i forbrenningen. Om lag 10 av de 27 husholdningene som rapporterer slike problemer, har opplevd dette fem eller flere ganger, noe som kan tyde på at dette er et teknisk problem ved 5 % av de om lag 190 pelletskaminene som danner grunnlaget for disse beregningene. Vi ser også at vel 6 % av husholdningene sier at de minst én gang har hatt problemer med å starte forbrenningen i pelletskaminen etter lengre opphold.

Bruk av pelletskamin i husholdningene er relativt nytt i Norge. Et sentralt spørsmål knytta til introduksjonen av denne teknologien, er om de problemene som rapporteres skyldes svakheter ved teknologien, eller om de må skrives på husholdningenes konto for læring i bruk av utstyret. Tabell 5.12 gir litt av svaret. Knapt 70 % av husholdningene har ikke opplevd driftsproblemer som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør. 21,6 % har hatt slik assistanse én gang, mens i underkant av 9 % av husholdningene har hatt ekstern hjelp med pelletkaminen flere ganger. Ni av de 194 kaminene kan se ut til å være mer plaget med problemer, de har hatt behov for reparatør fire eller flere ganger. Det er tre typer driftsproblemer som går igjen hos disse husholdningene som oftest må tilkalle reparatør. Det er (i) problemer knytta til den automatiske innmatingen av pellets, (ii) soting/dårlig forbrenning og (iii) problemer knytta til dårlig pellets kvalitet.

Tabell 5.12: Har du opplevd driftsproblemer med pelletskaminen som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?

	Antall	%
Nei	135	69,6
Ja, 1 gang	42	21,6
Ja, 2 ganger	7	3,6
Ja, 3 ganger	1	0,5
Ja, 4 ganger, eller mer	9	4,6
Totalt	194	100,0

Til tross for de rapporterte problemene, svarer 92,7 % av husholdningene bekreftende på spørsmålet om pelletskaminen fungerer like bra høsten 2004 som da den var nyinstallert. Det kan tyde på at de opplevde driftsproblemene er blitt løst i de fleste tilfeller – kanskje i en kombinasjon med at brukeren har tilegna seg nødvendig kompetanse for å oppnå god drift av kaminen.

Tabell 5.13: Generelle mål på fornøydhetsgrad med pelletskamin, prosentvis fordeling

Hvor fornøyd er du/dere med :	1	2	3	4	5	Total N
service og tilgjengelighet fra leverandøren av PK?	4,6	7,1	22,4	26,0	39,8	196
den tekniske kvaliteten på din/deres PK?	2,6	4,1	5,1	34,7	53,6	196
investeringen i PK totalt sett?	3,6	3,6	7,7	36,4	48,7	195

Skala: 1-Svært misfornøyd, 2-Nokså misfornøyd, 3-Verken eller, 4-Nokså fornøyd, 5-Svært fornøyd. N≈196

De opplevde problemene med pelletskaminene reflekteres til en viss grad i de mer sammenfattende vurderingene, se tabell 5.13. Svarfordelingen viser en klar overvekt mot det positive, men enkelte forskjeller er det mellom de tre vurderingselementene. Et betydelig antall (22,4 %) svarer midt på treet når det gjelder fornøydhetsgrad med service og tilgjengelighet med leverandøren av pelletskaminen – et tall som også her delvis må tolkes som at mange ikke har hatt behov for leverandørens tilgjengelighet etter kjøp av pelletskaminen. 65,8 % er nokså eller svært fornøyd med leverandøren. Over 88 % er nokså eller svært fornøyd med den tekniske kvaliteten på pelletskaminen, mens tilsvarende tall for fornøydhetsgrad med investeringen i pelletskamin totalt sett er

85,1 %. Om lag 6-7 % sier de er nokså eller svært misfornøyde med pelletskaminen teknisk sett eller som investering i elspareteknologi.

5.2.3 Pelletsmarkedet

Vi har vært inne på at bruk av trepellets er relativt nytt i Norge. Verken trepellets som energibærer eller forbrenningsutstyr (kaminer, kjeler) designet med tanke på bruk av pellets, kan sies å være markedsmessig innarbeidet i landet vårt. Blant annet tyder funnene fra denne husholdningsundersøkelsen på at det er variasjoner i kvaliteten på den pelletsen som omsettes i Norge. For helt kort å belyse noen av de markedsmessige sidene ved bruken av trepellets i Norge, presenterer vi her noen oversiktstall som illustrerer husholdningenes kontakt med og opplevelse av pelletsmarkedet.

Tabell 5.14: Hvor enkelt eller vanskelig opplever du/dere at det er å anskaffe de nødvendige mengdene pellets?

	Antall	%
Svært enkelt	116	59,2
Nokså enkelt	60	30,6
Litt vanskelig	19	9,7
Svært vanskelig	1	0,5
Totalt	196	100,0

Tabell 5.14 viser at de fleste (ca. 90 %) av husholdningene som fikk støtte over tilskuddsordningen, ikke har noen problemer med å skaffe den nødvendige pelletsen. 10 % mener imidlertid at det er vansker forbundet med å skaffe pellets. Vi ser videre i tabell 5.15 at nesten 80 % av husholdningene kjøpte pellets i bulk eller større parti, de fleste av disse hentet pelletsen selv, men mange fikk den også levert. 16,9 % av husholdningene anskaffet de nødvendige mengdene pellets i smått fra butikk eller bensinstasjon.

Tabell 5.15: *Hvordan anskaffet du/dere hovedsakelig den pelletsen som ble brukt i fyringssesongen 2003/2004?*

	Antall	%
I smått fra butikk/bensinstasjon	33	16,9
I bulk/større parti, lev. av distributør/selger	68	34,9
I bulk/større parti, hentet selv	87	44,6
Annet	7	3,6
Totalt	195	100,0

Tabellene 5.16 og 5.17 viser hvilke mengder pellets husholdningene oppgir å ha brukt i fyringssesongen 2003/2004, og til hvilke priser. Blant de 158 husholdningene representert her er det gjennomsnittlige forbruket av pellets på 1 885 kg, og gjennomsnittsprisen er i underkant av 199 øre per kg.

Tabell 5.16: *Hvor mange kg pellets brukte du/dere i pelletskaminen i fyringssesongen 2003/2004?*

	Antall	%
< 500 kg	8	5,1
[500 - 1500) kg	39	24,7
[1500 - 2500) kg	81	51,3
[2500 - 3500) kg	19	12,0
[3500 - 4500) kg	7	4,4
> 4500 kg	4	2,5
Totalt	158	100,0

Tabell 5.17: *Gjennomsnittlig pris per kg (inkl. mva. og evt. frakt) for den pelletsen husholdningene forbrukte i fyringssesongen 2003/2004*

	Antall	%
< 125 øre	4	2,9
[125 - 150) øre	10	7,1
[150 - 175) øre	9	6,4
[175 - 200) øre	14	10,0
[200 - 225) øre	85	60,7
[225 - 250) øre	12	8,6
> 250 øre	6	4,3
Totalt	140	100,0

Hvis en regner med en brennverdi for pellets på 4,8 kWh/kg (Hohle, 2001:86), vil denne prisen tilsvare 41,4 øre/kWh. Hvis vi videre antar en gjennomsnittlig virkningsgrad på 80 % for forbrenning i pelletskamin

(op.cit.: 162), tilsvarer dette en brenselpris på mellom 51 og 52 øre per kWh produsert varme i gjennomsnitt. Vi kommer tilbake til ytterligere betraktninger rundt lønnsomhet av investeringer i pelletskamin og de to andre teknologiene i kapittel 7.

5.3 Brukserfaringer – styringssystem

Sammenlignet med varmepumpe og pelletskamin er det færre kilder til problemer ved drift av et styringssystem. Installering av styringssystem representerer heller ikke en vesentlig endring i måten å varme boligen på. For noen styringssystemer kreves det at eksisterende panelovner skiftes, men prinsippet bak teknologien er at det er reguleringen av det eksisterende oppvarmingssystemet som endres. Sånn sett skiller styringssystemene seg vesentlig fra varmepumper og pelletskaminer.

På en skala fra 1 til 5, hvor 1 er helt uenig og 5 er helt enig, svarer 92 % med 4 eller 5 på påstanden om styringssystem gjør det enkelt å holde en behagelig temperatur i boligen også i veldig kalde perioder. Tilsvarende er 86,2 % enige i at styringssystem gir en god varmfordeling, mens 2,2 % er uenige i dette. 9,1 % er enige i at styringssystem medfører en økt følelse av tørr inneluft, de resterende har ingen klar mening om eller er uenige i den påstanden.

Tabell 5.18 viser fordelingen av husholdningenes totale vurdering av endringen i inneklima etter installasjon av styringssystem. Ingen opplever at inneklimaet er forverret. 17,4 % mener det er som før, mens de resterende drøye 82 % mener det er blitt bedre. Installasjon av styringssystem ser således ikke ut til å ha noen særlig negative effekter på boligens inneklima og varmekomfort.

Tabell 5.18: Totalvurdering av endringen i komfort og inneklima etter installering av styringssystem

	Antall	%
Mye dårligere	0	0,0
Noe dårligere	0	0,0
Som før	15	17,4
Noe bedre	50	58,1
Mye bedre	21	24,4
Totalt	86	100,0

La oss se på de tekniske sidene ved bruk av styringssystem. Enova stilte som krav for tilskudd at systemene måtte styre minst tre separate soner. Som vist i tabell 5.19, hadde 23,3 % av de systemene som fikk tilskudd kapasitet til å styre tre eller fire soner. 57 % kan styre fra 10 til 14 soner.

Tabell 5.19: Antall soner styringssystemet kan styre

	Antall	%
3 - 4 soner	20	23,3
5 - 9 soner	8	9,3
10 - 14 soner	49	57,0
15 - 19 soner	4	4,7
20 eller flere soner	5	5,8
Totalt	86	100,0

Det antall soner som disse systemene faktisk styrte vinteren 2003/2004, er vist i tabell 5.20. Om lag 60 % av husholdningene bruker styringssystemet til å styre temperaturen i færre enn fem soner i boligen.

Tabell 5.20: *Antall soner styringssystemet styrte vinteren 2003/2004*

	Antall	%
0 - 2 soner	12	14,0
3 - 4 soner	39	45,3
5 - 9 soner	32	37,2
10 - 14 soner	3	3,5
Total	86	100,0

De driftsproblemene vi har registrert, er hovedsakelig knytta til programmering av systemet. Sju av 87 husholdninger sier at dette har vært et problem.

På spørsmål om styringssystemet fungerer like bra høsten 2004 som da det var nyinstallert, svarer tre av de 87 husholdningene "nei". Årsakene til at de ikke fungerer er at mottaker ikke virker, og at soner kobles ut eller ikke slår inn. 96,9 % av styringssystemene fungerer som de skal.

Disse problemene er reflektert i tabell 5.21 nedenfor. 90,8 % av husholdningene har ikke hatt behov for å tilkalle leverandør eller reparatør for hjelp med styringssystemet. Seks husholdninger (6,9 %) har hatt slikt behov én gang, mens to husholdninger (2,2 %) har hatt behov for assistanse flere ganger.

Tabell 5.21: *Har du opplevd driftsproblemer med styringssystemet som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?*

	Antall	%
Nei	79	90,8
Ja, 1 gang	6	6,9
Ja, 2 ganger	1	1,1
Ja, 3 ganger	0	0,0
Ja, 4 ganger, eller mer	1	1,1
Totalt	87	100,0

Husholdningenes generelle fornøydhet med styringssystemet er oppsummert i tabell 5.22. Når det gjelder fornøydhet med service og tilgjengelighet fra leverandøren av systemet, har vi som for de to andre teknologiene en relativt

stor gruppe på rundt 25 % midt på skalaen som ikke har noen klar oppfatning om dette. Dette tolker vi igjen som at mange ikke har hatt behov for slik oppfølging. Ellers er 2,3 % nokså misfornøyd med service og oppfølging, de resterende vel 70 % er nokså eller svært fornøyd.

Tabell 5.22: Generelle mål på fornøydhet med styringssystem. Prosentvis fordeling

Hvor fornøyd er du/dere med :	1	2	3	4	5
Service og tilgj.het fra leverandøren?	0,0	2,3	26,7	25,6	45,3
Den tekniske kvaliteten?	0,0	0,0	3,4	29,9	66,7
Investeringen i totalt sett?	0,0	1,1	5,7	51,7	41,4

Skala: 1-Svært misfornøyd, 2-Nokså misfornøyd, 3-Verken eller, 4-Nokså fornøyd, 5-Svært fornøyd. N≈87.

Til tross for at tre av styringssystemene ikke fungerer helt, er det ingen av de om lag 87 husholdningene som rapporterer at de er misfornøyde med den tekniske kvaliteten på styringssystemet. Nesten 97 % er nokså eller svært fornøyd. Over 93 % er også fornøyd med investeringen i styringssystem totalt sett.

5.4 Inneklima og driftserfaringer – konklusjon

Noen konklusjoner kan trekkes etter å ha gått gjennom husholdningenes rapporterte erfaringer etter én fyringssesong med nyinstallert oppvarmings-teknologi (varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem). Husholdningenes opplevde endringer i varmekomfort og inneklima er stort sett positive. Disse forbedringene representerer en reell velferdsøkning for husholdningene som kommer i tillegg til de eventuelle økonomiske gevinstene som investeringene fører med seg, jf. lønnsomhetsanalysen nedenfor.

De tekniske og driftsmessige erfaringene demonstrerer at de tre teknologiene har sine særtrekk og dermed typiske problemer. Færrest tekniske og/eller driftsmessige problemer er registrert for styringssystemene. Med økende mekanisk kompleksitet øker også mulighetene for problemer. For varmepumpene er problemene knytta til rim/ising på utedel, tiltettet filter på innedel og programmering/innstilling. Ising kan være et problem i vårt klima for pumper som ikke er designet for nordiske forhold, delvis er det også et

spørsmål om ettersyn og renhold av utedelen. Tiltetting av filter på innedelen kan ikke karakteriseres om et teknisk problem, det er et spørsmål om å utvikle gode vedlikeholdsrutiner. Noen rapporterer problemer av mer teknisk art, som behov for etterfylling av kjølemedium, problemer med rør/koblinger etc. Siden over 97 % sier at varmepumpa virker like godt etter en sesongs bruk som da den var ny, er det nærliggende å konkludere med at en stor del av de rapporterte problemene vil forsvinne i takt med at husholdningene blir bedre kjent med virkemåten til den nye teknologien.

Også for pelletskaminene er det registrert ulike driftsmessige problemer. 59 % av alle husholdningene med pelletskamin rapporterer om et eller annet problem knytta til bruken av kaminen. I tillegg til mulige tekniske og brukerrelaterte problemer, kommer selve pelletsen inn som et tredje mulig problemelement for denne teknologien. Tallene viser at mange av de rapporterte driftsproblemene kan være relatert til pellets kvalitet. Vel 29 % sier at de har hatt problemer med smuldring/støving av pelletsen, evt. også urenheter i pelletsen. Problemer med innmating av pellets og ufullstendig forbrenning kan delvis også ha sin årsak i dårlig eller ujevn pellets kvalitet. Ellers rapporterer en betydelig andel at de har opplevd tekniske problemer med oppstart av forbrenningen, både etter lengre opphold og kortere termostatstyrt opphold i forbrenningen. For denne teknologien må en også regne med at erfaring med bruken etter hvert vil redusere omfanget av en del av de driftsproblemene som husholdningene opplever.

6. HUSHOLDNINGENES FORBRUK OG SPARING AV EL

I de foregående kapitlene har vi sett på hvilke husholdninger som har deltatt i tilskuddsordningen og dannet oss et bilde av hvilke komfortmessige og tekniske erfaringer de har gjort seg med bruken av elspareteknologien. Nå vil vi se nærmere på i hvilken grad installasjon av disse tekniske løsningene har påvirket forbruket av elektrisk energi i husholdningene.

6.1 Tiltakets effekt på elsparing

Det var den spesielle situasjonen i elmarkedet i fyringssesongen 2002/2003 som utløste tilskuddsordningen. Til tross for at det ville vært av stor interesse å gå nærmere inn på helheten i de ulike energimessige tilpasninger som ble gjort i husholdningene denne vinteren, er det de mer langsiktige eller permanente effektene av disse tilpasningene som er sentrale i denne evalueringen. Vårt hovedfokus i en analyse av forbruk og sparing av el vil derfor være å sammenligne en relativt "normal" periode før elkrisen og iverksettelsen av tilskuddsordningen med en tilsvarende periode etter.

Vi lar første halvår 2002 representere en normal før-situasjon hva angår husholdningenes elforbruk, og tilsvarende lar vi første halvår 2004 representere etter-situasjonen. Noen av de kortsiktige tilpasningene i husholdningenes energibruk fra 2003 henger sannsynligvis igjen også i 2004, men de dramatiske utslagene på elprisen var fraværende i denne perioden. Rent praktisk er også første halvår 2004 den seneste perioden vi kunne få forbruksdata fra. På bakgrunn av disse observerte forbrukstallene, ønsker vi å kunne si noe om effekten på elsparing av de varmepumpene, pelletskaminene og styringsystemene som ble installert som følge av tilskuddsordningen.

I husholdningenes totale tilpasning til situasjonen i elmarkedet vinteren 2003, er tilskuddsordningen og de resulterende installasjoner ett av mange elementer. Vårt innsamlede datamateriale tyder på at det i husholdningene som har fått tilskudd, også har skjedd en viss substitusjon mellom energibærere innen det fra før eksisterende oppvarmingssystemet. I tillegg har det vært gjennomført andre investeringer i oppvarmingsutstyr og bygnings-

messige endringer som påvirker energibruken i en bolig. Det rapporteres også om bruksmessige og rent atferdsmessige tilpasninger som har energimessige effekter. Vi finner det derfor hensiktsmessig å tilnærme oss effektene av tilskuddsordningen på litt ulike måter. En *markedstilnærming* innebærer at vi fokuserer på tiltakets netto effekt på elmarkedet, altså den netto effekten i husholdningenes endring i etterspørsel etter elektrisk energi. Her er nettoeffekten resultatet av hele bredden i husholdningenes energimessige tilpasning, elspareteknologien inkludert.

Videre, innen en *teknologisk tilnærming*, vil vi forsøke i større grad å rendyrke den spareeffekten som kan knyttes til de varmepumpene, pelletskaminene og styringssystemene som ble installert som følge av tiltaket. Formålet her er å vurdere i hvor stor grad det tekniske sparepotensialet til teknologien oppnås i den "virkelige" verden, og om den oppnådde sparingen innebærer at installasjonene har vært lønnsomme, både for den enkelte husholdningen og for samfunnet.

Det tredje fokuset i analysen vil være å avdekke eventuelle variasjoner i teknologienes oppnådde elsparing knytta til ulike boligtekniske, geografiske, økonomiske og demografiske variabler som kjennetegner husholdningene.

6.1.1 Datakvalitet og -tilpasning

Som antydnet ovenfor vil en husholdning med en bred og sammensatt respons til elkrisa i 2003 kunne oppleve en plausibel økning i elforbruket, til tross for at denne tilpasningen inkluderer installasjon av elspareteknologi. Vi har ved en gjennomgang av datamaterialet funnet flere slike tilfeller. Vi har imidlertid også avdekket et mindre antall husholdninger som rapporterer en betydelig økning i sitt elforbruk, uten at dette kan forklares ved de tilpasningene eller tiltakene som er rapportert gjennomført. Det er eksempler på husholdninger som tilsynelatende har doblet sitt temperaturkorrigerede elforbruk, uten at de rapporterer noen tilpasninger eller tiltak som kan forklare dette. Tilsvarende kan en også stille spørsmålstegn ved enkelte svært høye spareresultater. I noen av disse tilfellene er det åpenbart snakk om feilregistreringer, mest sannsynlig på forbruksdata. Feilregistreringer er også sannsynlige for enkelte av de husholdningene med mer rimelige forbruksverdier, men disse er vanskeligere å identifisere, dessuten vil de også ha

mindre innflytelse på analysen enn de mest ekstreme observasjonene. De 33 observasjonene med åpenbart urimelige forbruksendringer er utelatt fra den videre analysen av elspareeffekter, men de er inkludert i de mer beskrivende analysedelene.

Av totalt 1 116 observasjoner (husholdninger), har vi elforbruksdata for vel 760. Av disse er altså 33 satt i karantene under analyse av elsparing, slik at vi har forbruks- og sparedata av antatt bra kvalitet for 730 husholdninger.

Vi tar altså utgangspunkt i observerte forbrukstall for elektrisk energi for første halvår 2002 og første halvår 2004. I den eksplorative regresjonsanalysen i kap. 6.2.3, tar vi utgangspunkt i disse observerte halvårstallene, og forsøker å trekke ut de viktigste sammenhengene av materialet i helhet på den måten. I de andre analysene har vi imidlertid valgt å standardisere forbruks- og elsparetallene. Tallene standardiseres langs to dimensjoner. Den første er å regne dem om til årlige forbrukstall. Dette er motivert ut fra de påfølgende lønnsomhetsanalysene og de beskrivende analysene, hvor årlig forbruk og sparing synes å være en mer hensiktsmessig enhet. Det må understrekes at formålet med å regne om halvårstallene til årlig forbruk ikke er å finne et estimat på de faktiske årlige forbrukstallene for de to gitte årene, men å finne representative årlige forbrukstall før og etter at tilskuddsordningen ble satt i verk.

De halvårlig observerte forbrukstallene korrigeres med basis i følgende resonnement: Fordelingen av elforbruk mellom første og andre halvår er generelt slik at noe mer enn 50 % faller på første halvår. Dette skyldes det forhold at vi i et normalår har en noe større andel av oppvarmingsbehovet (55 – 60 %) i årets seks første måneder enn i de seks siste (Aune, 2002). Det er altså den temperaturavhengige andelen av en husholdnings elforbruk som har denne skjevfordelingen over året. Det vil si at husholdninger med et stort forbruk av el til oppvarming, relativt til elforbruk til andre formål, får en mer uttalt skjevfordeling av elforbruket mellom de to halvårene. Dette tar vi hensyn til i vår beregning av årlig forbruk. Ved beregning av forbruk i 2004 korrigerer vi i tillegg for elsparingen, i det vi antar at installering av elspareteknologi vil redusere andelen el som går til oppvarming, og således redusere skjevfordelingen av elforbruket mellom halvårene. Metode for beregning er gitt i vedlegg.

Den andre korrigeringen av elforbruket angår variasjon i oppvarmingsbehov mellom år. Ett og samme bygg med en konstant innetemperatur, vil ha ulikt behov for tilført energi til oppvarming mellom to år med ulik utetemperatur. I denne evalueringen av elspareteknologi velger vi å korrigere for endringer i utetemperatur mellom de to periodene. På den måten fjernes en potensiell støykilde fra målingene, og vi sitter igjen med endringer som i større grad skyldes endringer i oppvarmingsteknologi, bygningsteknikk og demografiske og atferdsmessige kjennetegn ved husholdningen.

Meteorologisk Institutt har gitt oss tilgang til delvis upubliserte data på gradtall for de samme periodene som vi har elforbruksdata for. På kommunenivå finnes tilgjengelig normaler for energi gradtall med basis i perioden 1961 – 1990. Vi bruker disse for å temperaturkorrigere de observerte forbrukstallene. Det er bare det temperaturavhengige elforbruket som skal temperaturkorrigeres. Ulike prinsipper kan legges til grunn for å spesifisere det temperatuavhengige elforbruket i en husholdning. Én tilnærming er å spesifisere en gitt andel av totalforbruket som temperatuavhengig. En annen er å gå ut fra en gitt mengde el som medgått i temperatuavhengig forbruk. Begge metodene har sine svakheter ved anvendelse på individdata. Innfor denne undersøkelsen er det slik at den elsparing vi dokumenterer, primært må komme som reduksjon i den elektriske energien som går til oppvarming. Det synes derfor mest korrekt å betrakte det temperatuavhengige elforbruket uavhengig av el brukt til oppvarming.

Temperaturkorrigeringen foregår ved at vi trekker fra det totale elforbruket den mengden el som antas å være temperatuavhengig. Det resterende temperaturavhengige forbruket korrigeres så proporsjonalt med observasjonsperiodens graddagstall relativt til normalperiodens graddagstall. På denne måten blir forbrukstallene mellom de to periodene sammenlignbare, og elsparing kan beregnes.

Ved korrigeringen antar vi et temperatuavhengig elforbruk på 8 000 kWh per husholdning, pluss 1 000 kWh per familiemedlem, i begge de aktuelle periodene (jf. Myhre (2004) og for eksempel www.husogheim.no). Dette fratrukket foretas ikke i 2004 for husholdninger som har fått installert pelletskjel eller varmpumper som også varmer tappevann. Elforbruket blir

heller ikke temperaturkorrigert i husholdninger hvor det totale elforbruket er lavere enn det beregnede temperaturuavhengige elforbruket.

Hvor gode er så disse temperaturkorrigeringsene? De treffer antakeligvis brukbart for de fleste av husholdningene i vårt materiale. Vi har data på elforbruk i 2002 for 730 husholdninger. Gjennomsnittlig forbruk er nær 27 600 kWh per år. 30 av disse har et temperaturkorrigert forbruk på under 12 000 kWh og 24 over 50 000 kWh per år. Det er grunn til å anta at vår metode for temperaturkorrigerings bommer mest for de husholdningene med ekstreme forbrukstall. Data viser at et betydelig flertall av husholdningene ligger innenfor et forbruksområde med et relativt normalt elforbruk, og hvor vår metode for temperaturkorrigerings antas å være brukbar.

Det temperaturuavhengige elforbruket korrigeres altså med basis i avviket fra normalen i observert gradtall for husholdningens hjemstedskommune. Siden særlig 2002, men også 2004, var generelt mildere enn normalen for første halvår, fører temperaturkorrigerings til en relativt større økning i forbruk for 2002 enn 2004, slik at den temperaturkorrigerede elsparingen blir noe høyere enn den ukorrigerede observerte. Vi definerer begrepet "elsparing" som den negative differansen mellom beregnet temperaturkorrigert årsforbruk i 2002 og 2004. Med andre ord, et lavere forbruk i 2004 enn i 2002 vil framkomme som et positivt tall for elsparing.

Endringer i utetemperatur er en viktig kilde til variasjoner i elforbruk i oppvarmingen. Denne er nå korrigert bort, slik at gjenværende variasjon må tilskrives andre forhold. Installering av oppvarmingsteknologi for elsparing i boligen er en annen kilde, men også andre endringer i fyringsvaner, husholdningssammensetning, atferd, bygningstekniske løsninger etc., kan påvirke forbruket av el og dermed elsparingen. Vi ønsker i denne analysen av elsparingen i husholdningene å kontrollere for flest mulig av disse mulige forklaringsfaktorene, for i størst mulig grad å finne de elspareeffektene som kan tilskrives installasjon og bruk av den aktuelle oppvarmingsteknologien.

6.1.2 Endringer i energibruk

Hvilke variabler i tillegg til elspareteknologien påvirker så forbruket og sparingen? Hva har skjedd av energimessige tilpasninger i husholdningene i

forbindelse med installering av den tilskuddsberettigede teknologien? Et overordna formål med husholdningsundersøkelsen er å tegne et bilde av den responsen som en kan observere i husholdningene som resultat av elkrisen og det tilskuddet til elspareteknologi som ble gjort tilgjengelig gjennom Enova. Vi vil nå først se på hovedtrekkene i husholdningenes tilpasning med basis i enklere beskrivende eller bivariate analyser.

Tabell 6.1 viser de aggregerte tallene på forbruk i de aktuelle husholdningene. Forbruk og sparing er estimerte årlige temperaturkorrigererte tall.

Tabell 6.1: *Elforbruk i husholdningene før og etter tiltaket*

Temperaturkorrigert elforbruk, kWh/år	N	Minimum	Maksimum	Gj. snitt
2002	730	6 573	104203	27 592
2004	729	4 759	94 686	22 409
Elsparing	724	-23 804	44 244	5 092

Som antydnet ovenfor er det stor avstand i forbruk mellom de enkelthusholdningene som ligger lavest og høyest i forbruk, men den store mengden (496 stk.) har et årlig forbruk av el på mellom 20 000 og 40 000 kWh i 2002. Gjennomsnittlig forbruk av el var knapt 27 600 kWh før tiltaket ble iverksatt.

Den første indikasjonen på den oppnådde reduksjonen i elforbruk kommer til syne ved at gjennomsnittlig temperaturkorrigert forbruk er gått ned med 5 092 kWh per husholdning. Merk at husholdningene som ikke benyttet tilskuddet, også er inkludert i dette tallet. Vi vil nå forsøke å gå bak dette gjennomsnittstallet for å se om det er noen systematiske trekk ved variasjonen i oppnådd elsparing mellom husholdningene.

6.1.3 Sammensetning av energibruken

Investeringsstøtten ble, som nevnt ovenfor, gitt til tre typer teknologi som teoretisk sett skal bidra til å redusere bruken av elektrisk energi til oppvarming. Varmepumpene (VP) representerer en teknologi som henter varme fra omgivelsene (luft, vann) og konsentrerer opp denne varmen i boligen. Elsparingseffekten ligger i at den totale varmeproduksjonen i denne teknologien vil være betydelig større enn den som tilsvarer den tilførte elektriske

energien. Pelletskaminene (PK) representerer et elsparepotensiale i den grad energibæreren pellets erstatter et eksisterende elbasert oppvarmingssystem. Styringssystemene bidrar til å spare el ved at temperaturen i ulike rom eller soner i boligen senkes i perioder hvor varmebehovet er mindre.

I tillegg til målingen av de faktisk målte endringer i elforbruk som følge av installasjonen av ny teknologi, ønsker vi også å danne oss et mer kvalitativt bilde av husholdningens tilpasning til den nye teknologien. I dette ligger det en antakelse om at anskaffelse av ny oppvarmingsteknologi kan føre til endringer i bruken av andre deler av husholdningens oppvarmingssystem. For eksempel kan installasjon av varmepumpe medføre en tilpasning hvor husholdningen også endrer forbruket av ved eller olje, og på den måten omstrukturere energibruken. En kan også tenke seg at deler av elspareeffekten tas ut som økt komfort i boligen, i form av en noe økt temperatur. I evalueringen av effekten av tilskuddet er det derfor viktig å forsøke å korrigere de observerte endringene i elforbruk mot slike typer effekter.

Det er også viktig å peke på at de husholdningene som er representert i vårt utvalg, ikke er representative for norske husholdninger. De er trukket fra en populasjon av husholdninger som i utgangspunktet er bevilget støtte over tilskuddsordningen, og dermed er sortert etter de kriterier som ligger i tilskuddsordningen. Generaliseringer på grunnlag av funn fra utvalgsdata vil således være gyldige innen strata (teknologigrupper) i populasjonen av husholdninger som har fått tilsagn på tilskudd over Enovas tilskuddsordning, men ikke for norske husholdninger generelt.

Tabell 6.2: *Hvordan har forbruket av elektrisitet endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier*

Endring i bruk av el	VP	PK	SS	IB	Alle
Betydelig redusert	37,5	49,0	20,7	9,8	35,1
Litt redusert	49,7	42,6	59,8	38,2	48,0
Uendret	4,8	6,4	9,8	37,4	9,2
Litt økt	5,4	0,0	8,0	12,2	5,4
Betydelig økt	0,6	0,0	0,0	2,4	0,6
Vet ikke	1,9	1,0	1,1	0,0	1,5
Bruker ikke el	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2
N (=100 %)	682,0	204,0	92,0	123,0	1 101,0

Den selvrapporterte (kvalitative) angivelsen av endring i elforbruk for de enkelte husholdningene er vist i tabell 6.2. Vi ser at de som har kjøpt pellets-kamin (PK) er den gruppen som naturlig nok mener å ha redusert elforbruket relativt mest, nesten 92 % har redusert forbruket litt eller betydelig. Også blant husholdninger med VP sier over 87 % at de har redusert elforbruket litt eller betydelig, tilsvarende for husholdninger med styringssystem er vel 80 %. Vi kan også legge merke til at 48 % av husholdningene som ikke har benyttet tilskuddet, mener å ha redusert elforbruket sitt.

Reduksjon i elforbruket er en forventet "brutto"-respons til tilskuddsordningen, siden dette ligger i dens tekniske innretning. Som allerede påpekt er det ikke urimelig å forvente at installasjonen av elspare-teknologien kombineres med andre energimessige justeringer. De følgende tallene illustrerer dette. La oss først se på konsekvenser for vedforbruket.

Tabell 6.3: *Hvordan har forbruket av selvhogd ved endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier*

Endring i bruk av selvhogd ved	VP	PK	SS	IB	Alle
Betydelig redusert	20,6	28,9	3,4	0,9	18,5
Litt redusert	17,0	10,8	12,4	3,4	13,9
Uendret	23,9	13,9	36,0	39,3	24,8
Litt økt	5,5	1,0	10,1	23,1	7,1
Betydelig økt	0,9	0,5	6,7	9,4	2,3
Vet ikke	0,6	0,5	1,1	0,0	0,6
Bruker ikke slik energi	31,3	44,3	30,3	23,9	32,9
N (=100 %)	635,0	194,0	89,0	117,0	1 035,0

Som tabellene 6.3 og 6.4 viser, er det jevnt over fra 1/3 til 1/2 av husholdningene som ikke fyrer med ved, henholdsvis egenprodusert eller innkjøpt. Generelt rapporterer en betydelig del (ca. 35 %) av husholdningene som har installert VP og PK at de har redusert vedforbruket litt eller betydelig. Dette representerer halvparten av de husholdningene som rapporterer at de faktisk fyrer med ved. Utslaget på reduksjon i vedfyring er vesentlig mindre for dem som har installert SS. Blant de husholdningene som ikke har benyttet tilskuddet, er det en tendens i retning av en økning i vedfyringen.

Tabell 6.4: *Hvordan har forbruket av innkjøpt ved endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier*

Endring i bruk av innkjøpt ved	VP	PK	SS	IB	Alle
Betydelig redusert	27,2	28,5	3,4	4,3	22,9
Litt redusert	10,3	8,0	4,5	3,4	8,6
Uendret	16,1	8,5	30,3	30,8	17,5
Litt økt	3,4	0,5	18,0	10,3	4,8
Betydelig økt	0,3	0,5	2,2	4,3	0,9
Vet ikke	0,2	1,5	1,1	0,0	0,5
Bruker ikke slik energi	42,5	52,5	40,4	47	44,7
N (=100 %)	651,0	200,0	89,0	117,0	1 057,0

Tabell 6.5 nedenfor forteller oss at 85 % av husholdningene i utvalget ikke bruker fyringsolje i oppvarmingen av boligen. I den grad tilskuddsordningen

har påvirket bruken av olje, er det i retning av en reduksjon. Reduksjonen i bruk av olje er mest tydelig hos dem som har montert varmepumpe, men i det store bildet er dette relativt beskjedne endringer.

Tabell 6.5: Hvordan har forbruket av fyringsolje endret seg for din husholdning fra 2002 til i 2004? Prosentvis fordeling innen teknologier

Endring i bruk av fyringsolje	VP	PK	SS	IB	Alle
Betydelig redusert	8,8	6,2	3,2	1,7	7,0
Litt redusert	2,9	0,5	2,2	0,9	2,2
Uendret	2,6	2,6	4,3	20,0	4,7
Litt økt	0,6	0,0	0,0	3,5	0,8
Betydelig økt	0,0	0,5	0,0	0,9	0,2
Vet ikke	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
Bruker ikke slik energi	84,9	90,2	90,3	73,0	85,0
N (=100 %)	622,0	193,0	93,0	115,0	1 023,0

Når det gjelder bruken av pellets og briketter, er disse mer marginale i det totale energibildet enn det vedfyring er. Bortsett fra at bruk av pellets naturlig nok har økt i de husholdningene som har investert i pelletskamin, ser disse energibærerne ut til å være lite brukt også blant husholdningene i vårt utvalg.

En foreløpig konklusjon angående endringene i energibruk ut over den direkte effekten av elspareteknologien, er at husholdningene rapporterer en ikke ubetydelig nedgang i sitt vedforbruk. For husholdningene med varmepumpe og styringssystem innebærer dette at elsparingen reduseres i forhold til det en ville ha oppnådd dersom vedforbruket var blitt opprettholdt. En lignende effekt har vi for fyringsolje, men i et mindre omfang.

En luft/luft-varmepumpe kan nyttes til kjøling av boligen om sommeren. Utstrakt bruk til dette formålet vil kunne redusere den elspareeffekten en oppnår ved bruk av pumpa i fyringssesongen. Vi gjorde en enkel registrering av varmepumpenes bruk til kjøling sommeren 2004, jf. tabell 5.2 over. Der så vi at vel 37 % av varmepumpene ble brukt til kjøling om sommeren, og at 16,6 % ble brukt i mer enn én uke. Den samla forbrukseffekten av denne kjølingen kan illustreres med en enkel beregning. Vi antar at antall dager

varmepumpa er brukt til luftkjøling er middelveidien i det tidsintervallet representert ved de ulike svaralternativene i tabellen. Videre antas at varmepumpa kjøres halvparten av tiden i den perioden det er behov for kjøling, og da med en effekt på 0,5 kW. For en husholdning som bruker varmepumpa til kjøling i 63 dager utgjør dette et elforbruk på 378 kWh. Gjennomsnittlig elforbruk til luftkjøling for de 634 husholdningene i tabell 5.2 blir da 26,7 kWh per år. Siden våre forbruksmålinger ikke inkluderer sommermånedene etter juni, er det grunn til å tro at disse målingene fanger opp noe for lite av dette forbruket. Dette forbruket er likevel såpass beskjedent at det ikke vil gjøre store utslag på våre beregninger og konklusjoner.

6.1.4 Bygnings- og atferdsmessige forhold

Med bygningsmessige forhold som påvirker energibruken, mener vi i første rekke det bygningsmessige areal eller volum som skal oppvarmes og hvor godt varmeisolert de ulike bygningsdelene er. Boligens planløsning, dvs. i hvor stor grad det er åpent mellom rom og/eller etasjer, kan påvirke effekten av de ulike oppvarmingsteknologiene. F.eks. vil sentrale punktkilder være mindre egna i en bolig med en lukket planløsning.

De atferdsmessige sidene er knytta til en generell bevissthet rundt energibruk og hvilke enkle endringer av vaner som kan påvirke energibruken. Tiltak som en generell senking av innnetemperaturen og bevissthet rundt å slå av lys i rom som ikke benyttes, er eksempler. Enkle tekniske tiltak, som bruk av sparepærer og sparedusj, er andre eksempler som har atferdsmessige elementer i seg.

Disse forholdene har vi søkt å belyse gjennom fem spesifikke spørsmål. Her innleder vi i spørreskjemaet med å peke på at også andre tiltak enn installasjon av den konkrete tilskuddsberettigede elspareteknologien er med på å påvirke energibruken i en bolig. Så spør vi om husholdningen har gjennomført noen slike tiltak i den aktuelle perioden. I tabell 6.6 presenteres den andelen innafor hvert stratum (gruppe) som har svart bekreftende på at de aktuelle tiltakene er gjennomført (jf. spørsmål 1-2 i spørreskjemaet).

Tabell 6.6: *Har du/dere i perioden mellom 1.7.2002 og 31.12.2003 gjennomført følgende tiltak? Andel ja-svar. Prosentvis fordeling innen teknologier*

	VP	PK	SS	IB	ALLE	N
Større inv. i elspareutstyr	15,2	28,8	20,4	18,9	18,6	205
Tiltak på bygning for energisparing	9,9	12,1	19,4	11,5	11,3	124
Tiltak på bygning som gir økt energiforbruk	13,3	5,8	21,5	8,3	12,0	132
Bruksmessige endringer som gir red. energibruk	8,1	8,7	7,5	18,0	9,3	102
Andre mindre tiltak for elsparing	36,4	50,2	51,6	58,2	42,7	467

Tallene viser at det i tillegg til selve den installerte elspareteknologien, kan dokumenteres en betydelig sum av andre tiltak eller tilpasninger som påvirker husholdningenes energibruk. Som vi ser i den siste linja i tabellen, har totalt 42,7 % av husholdningene gjennomført ett eller flere mindre kostnadskrevenende og/eller atferdsmessige tiltak med tanke på elsparing. Nesten hver femte husholdning sier de har gjennomført investering i elsparende oppvarmingsutstyr (i tillegg til det de fikk støtte til). En mulig feilkilde i dette siste punktet ligger i det at enkelte kan ha inkludert også det tilskuddsberettigede elspareutstyret i sitt svar.

Rundt 11 % (20 % for SS) sier de har gjennomført større bygningsmessige tiltak på boligen med tanke på el-/energisparing, som f.eks. etterisolering og skifte av vinduer. Et tilsvarende tall (12 % for alle husholdningene) har gjennomført bygningsmessige tiltak eller bruksmessige endringer, f.eks. påbygg eller utleie, som kan føre til økt energiforbruk. Et noe lavere antall (tilsvarende 9,3 % totalt) har gjennomført de motsatte tiltakene, altså bruksmessige endringer som kan medføre redusert energiforbruk (avstenging av rom, redusert utleie, etc.).

Vi gikk spesielt inn på om husholdningen hadde endret innetemperaturen de siste to vintrene sammenlignet med tidligere år. Majoriteten (ca. 85 %) hadde uendret temperatur (tabell 6.7). Rundt 12 % av husholdningene som hadde montert varmpumpe eller pelletskamin, oppgir at de hadde en betydelig høyere innetemperatur i ettertid. 4,5 % av husholdningene hadde vent seg til en betydelig lavere innetemperatur, relativt flest av disse blant husholdninger med styringssystem og dem som ikke hadde benyttet tilskuddet.

Tabell 6.7: *Har du/dere endret innetemperaturen de siste to vintrene sammenlignet med tidligere år? Prosentvis fordeling innen teknologier*

	VP	PK	SS	IB	ALLE
Ja, betydelig lavere	3,1	5,7	7,5	8,2	4,5
Nei, omtrent som før	85,3	81,8	89,2	90,2	85,5
Ja, betydelig høyere	11,7	12,4	3,2	1,6	10,0
N, kolonne	680,0	209,0	93,0	122,0	1 104,0

Som vist i tabell 6.8, har halvparten av boligene en delvis åpen planløsning, ytterligere 35 % har en åpen løsning. For varmpumpe og pellets-kamin, som er typiske punktkilder for varme, er åpne eller delvis åpne løsninger best egna da disse lettere tillater fordeling av varmen.

I tillegg til de forholdene beskrevet her, vil husholdningenes sammensetning og størrelse, og endringer i disse variablene, kunne påvirke elforbruket.

Tabell 6.8: *Boligens planløsning. Prosentvis fordeling innen teknologier*

	VP	PK	SS	IB	ALLE
Åpen løsning	36,3	37,0	37,6	24,0	35,2
Delvis åpen løsning	52,3	46,2	47,3	56,2	51,2
Lukket løsning	11,4	16,8	15,1	19,8	13,7
N, kolonne	684,0	208,0	93,0	121,0	1 106,0

Den beskrivende analysen ovenfor demonstrerer tydelig at husholdningene har respondert på ulike måter på "strømkrisen" i 2003. Vi finner dokumentasjon på endringer i oppvarmingsteknologi, boligtekniske løsninger og energiatferd. Innen en teknologisk tilnærming vil en gjerne rendyrke de elsparegevinstene som kan knyttes til de spesifikke teknologiske løsningene, som varmpumpe, pellets-kamin og styringssystem i dette tilfellet. Da er de tilpasningene beskrevet ovenfor som støy å regne. Nedenfor, i kapittel 6.3, vil vi derfor ta ut av datamaterialet de husholdningene som har gjennomført vesentlige andre tiltak enn den investeringen i elspareteknologi som de fikk tilskudd til. På den måten vil resultatene av tilskuddsordningen stå klarere fram.

Hvis en derimot tilnærmer seg problemstillingen fra elmarkedet, vil spørsmål om i hvor stor grad en har oppnådd det tekniske elsparepotensialet til varmepumpene, pelletskaminene og styringssystemene være av mindre interesse, isolert sett. I det tilfellet er det tiltakets samla effekt på etterspørsel etter elektrisk energi og effekt, etter at husholdningenes sammensatte tilpasning har funnet sted, som står sentralt. En har eksempler på at husholdninger sammen med installering av en teknisk sett effektiv varmepumpe har redusert sitt vedforbruk betydelig, og på den måten økt det varmebehovet som varmepumpa skal dekke. Med slike tilpasninger kan en risikere at elspareeffekten av en installasjon av varmepumpe bli betydelig redusert, kanskje til og med negativ.

I den følgende analysen av elspareeffekter i husholdningene starter vi i 6.2 med å se på den fulle effekten på forbruk av el, hvor vi altså ikke korrigerer for husholdningenes diverse energimessige tilpasninger. Dette er altså de elspareeffektene som kommer til uttrykk i elmarkedet. I kapittel 6.3 vil vi så de nærmere på de husholdningene som ikke har foretatt betydelige energimessige tilpasninger i tillegg til selve installasjonen av elspareutstyr, altså et litt klarere teknologisk fokus.

6.2 Variasjon i elsparing

Tabell 6.1 viste at gjennomsnittlig elsparing i husholdningene var 5 092 kWh per år, basert på endringen i temperaturkorrigert elforbruk mellom 2002 og 2004. I tabell 6.9 nedenfor ser vi hvordan elsparingen varierer mellom de fire gruppene av husholdninger som deltok i undersøkelsen. Stratifisering (gruppeinndelingen) av utvalget er her basert på den teknologien som de søkte om tilskudd til. Den høyeste gjennomsnittlige elsparingen er oppnådd for de 136 husholdningene med pelletskamin, med 6 921 kWh i sparing per år.

Tabell 6.9: Husholdningenes registrerte elsparing 2002–2004. kWh/år, temperaturkorrigert

Teknologi	N	Gj.snitt	95 % konf. intervall		Min	Maks
			Nedre	Øvre		
Varmepumpe	466	5 116	4 699	5 532	- 6 787	23 822
Pellets-kamin	136	6 921	5 724	8 118	- 1 805	44 244
Styrings-system	57	3 241	1 423	5 059	- 23 804	26 608
Ikke benyttet	65	2 721	1 814	3 628	- 5 695	13 323
Total	724	5 092	4 699	5 485	- 23 804	44 244

De 466 husholdningene med varmpumpe som vi har elforbruksdata på, sparte i gjennomsnitt 5 116 kWh per år, mens de som installerte styrings-system (57 stk.) oppnådde en sparing på 3 241 kWh. Vi legger merke til at de husholdningene som ikke benyttet tilsagnet fra Enova, også hadde en positiv elsparing, med 2 721 kWh per år. Dette forholdet vil vi komme nærmere tilbake til i avsnitt 6.4.

Tabell 6.9 viser også at det er betydelig spredning i husholdningenes oppnådde elsparing. Til tross for at alle de fire gruppene oppnådde en positiv gjennomsnittlig elsparing, var det i hver gruppe eksempler på husholdninger som hadde økt sitt elforbruk betydelig i perioden vi ser på.

Den statistiske usikkerheten til de estimerte gjennomsnittstallene er illustrert ved kolonnen "nedre" og "øvre" som angir grensene for et 95 % konfidensintervall for gjennomsnittet. Vi ser at alle fire gruppene, også IB (ikke benyttet), har en positiv nedre intervallgrense, slik at alle fire strata har statistisk signifikant positive gjennomsnittstall for elsparing.

I tabellen over er elsparing beregnet ut fra de forbruksdata som er innhentet fra everkene og husholdningene, og reflekterer den helhetlige tilpasningen som husholdningen har gjennomført. Siden denne tilpasningen inkluderer tiltak som også kan føre til et økt forbruk av el, er det ikke urimelig at enkelte av husholdningene kommer ut med en netto økning i temperaturkorrigert elforbruk. Vi ser imidlertid også at noen husholdninger er registrert med til dels betydelige økninger i elforbruket som ikke er konsistent med de energimessige tilpasninger og bruks- og boligmessige tiltak som er registrert

i spørreskjemaet. En husholdning som har installert stryingsystem og ikke gjort noen andre tiltak eller vesentlige atferdsmessige tilpasninger i tillegg, skal vanskelig kunne få en vesentlig økning i sitt elforbruk. Slike uforklarlige tilfeller kan skyldes feilregistreringer i de originale elforbruksdata og/eller feil-/underrapportering av sentrale energimessige tilpasninger, jf. diskusjonen i 6.1.1. Disse observasjonene er utelatt fra tabell 6.9.

6.2.1 Variasjoner mellom klimasoner/teknologi

De klimatiske variasjonene i Norge er betydelige. Innlandsregionen på Østlandet og Finnmarksvidda/Indre Troms i Nord-Norge har et klima som er vesentlig forskjellig fra for eksempel Vestlandet og kystregionene generelt. Viktige elementer i klimaforskjellene er lufttemperatur, vind, solinnstråling, etc. Disse variasjonene er forsøkt fanget ved at landet er delt i sju klimasoner.

Tabell 6.10: Gjennomsnittlig temperaturkorrigert årlig elsparing (kWh) etter klimasoner

Klimasone	N	Gj.snitt
Sør-Norge, innland	239	5 732
Sør-Norge, kyst	265	5 111
Sør-Norge, høyfjell	58	5 396
Midt-Norge, kyst	88	3 806
Midt-Norge, innland	13	4 706
Nord-Norge, kyst	54	4 597
Finnmark og innland, Troms	()	()
Total	724	5 092

Som et ledd i evalueringen av Enovas tilskuddsordning kan det være interessant å avdekke eventuelle variasjoner mellom disse klimasonene i oppnådd elsparing. Tekniske egenskaper ved de ulike løsningene for elsparing kan innebærer at visse teknologier er mindre å foretrekke under bestemte klimatiske forhold. For eksempel kan nedgangen i virkningsgrad/effekt for varmepumper ved ekstrem kulde være et argument mot installasjon av slikt utstyr i regioner som typisk har lange perioder med svært kaldt vær. Hvis dette er et reelt problem, bør dette reflekteres i eventuelle framtidige offentlige støtteordninger for elsparetiltak.

Tabell 6.10 indikerer en viss variasjon mellom regioner, definert som klimasoner, i vårt materiale. Det er en statistisk signifikant forskjell i oppnådd elsparing mellom de ulike klimasonene. Det ser ut til å være en gjennomgående noe høyere elspareeffekt i innlandssoner sammenligna med kyststrøk. Ved å redusere klimasoninndelingen til to grupper (innland og ikke innland), støttes denne tendensen. Elsparing er svakt høyere i innlandssonene enn i de kystnære klimasonene (sign.sanns. 0,06).

Vi kan detaljere bildet ved å se på variasjonen i elsparing mellom klimasoner innafor de enkelte teknologiene, i tabell 6.11 vises statistikk for husholdninger med varmepumpe.

Tabell 6.11: *Elsparing (kWh) med varmepumpe etter klimasoner*

Klimasone	N	Gj.snitt
Sør-Norge, innland	126	5 619
Sør-Norge, kyst	223	5 232
Sør-Norge, høyfjell	14	3 095
Midt-Norge, kyst	52	3 516
Midt-Norge, innland	()	()
Nord-Norge, kyst	41	5 271
Finnmark og innland, Troms	()	()
Total	466	5 116

Variansanalysen viser at det er forskjeller i gjennomsnittlig oppnådd sparing mellom klimasonene, og at disse forskjellene er på grensen til å være statistisk signifikante, men mønsteret er uklart. Den forskjellen mellom innland og kyst som vi pekte på ovenfor, er ikke signifikant ved analyse av varmepumpebrukere som separat gruppe.

Når det gjelder pelletskaminer, finner vi heller ikke klare forskjeller mellom husholdninger i ulike klimasoner når det gjelder oppnådd elsparing, se tabell 6.12.

Tabell 6.12: Elsparing (kWh) med pelletskamin etter klimasoner

Klimasone	N	Gj.snitt
Sør-Norge, innland	65	7 796
Sør-Norge, kyst	11	7 151
Sør-Norge, høyfjell	39	5 498
Midt-Norge, kyst	16	6 945
Midt-Norge, innland	()	()
Nord-Norge, kyst	()	()
Total	136	6 921

I tabellene ovenfor har vi valgt å utelate de gruppene hvor $N < 10$, da uvanlige enkeltobservasjoner kan få stor innflytelse på den beregna gjennomsnittsverdien. I tillegg er det også en risiko at en kan publisere tall som kan brukes til å identifisere enkeltobservasjoner. Disse problemene blir enda mer uttalte når en ser på tallene for styringssystemer og gruppen *ikke benyttet*, og vi velger å ikke presentere disse tallene.

Konklusjonen av denne analysen er at det er en tendens til at den oppnådde elsparingen er noe høyere hos husholdninger i innlandsregioner enn i kystregioner. Det er imidlertid vanskelig å få bekrefte denne tendensen når en bryter materialet ned på grupper definert av de ulike teknologiene. En får da også det problemet at undergruppene kan bli vel små i slike analyser.

6.2.2 Andre forklaringsvariabler

Vi har sett at det i husholdningene som har vært involvert i tilskuddsordningen, har vært oppnådd en gjennomsnittlig årlig elsparing på knapt 5 100 kWh. Det er åpenbart at de installerte varmepumpene, pelletskaminene og styringssystemene har vært viktige bidrag i denne sparingen, men vi har også dokumentert at husholdningene har kombinert installasjonen av elspareutstyret med ulike andre tiltak som også påvirker elforbruket, slik som endringer i energiporteføljen, bygningsmessige endringer, endringer i bruk av boligen, samt energimotiverte atferdsmessige endringer. I tillegg har vi sett at det ikke er noen klar geografisk variasjon i den oppnådde elsparingen, basert på en inndeling av husholdningene i klimasoner, med unntak av en viss positiv nettoeffekt på elsparingen i innlandsregioner.

I tillegg til disse direkte energirelaterte tilpasningene, har vi også innhentet data på kjennetegn ved boligen og husholdningen som kan ha betydning for husholdningens evne til eller motivasjon for å oppnå sparing av el. De fleste av disse variablene er målt på ordinalnivå eller lavere. Vi benytter her variansanalyse med temperaturkorrigert elsparing som avhengig variabel for å teste effekter av de ulike potensielle forklaringsvariablene. I de tilfellene hvor forklaringsvariabelen er ordinal med minst fem kategorier, benyttes korrelasjonsanalyse.

Hvis vi først ser på et par av de boligrelaterte variablene, ser det ut til at elsparing øker noe med boligstørrelsen. Det er en signifikant positiv korrelasjon mellom boligens areal i m² og sparing av el målt i kWh. Det synes naturlig at større boliger oppnår større absolutt elsparing enn mindre boliger. Boligens planløsning ser derimot ikke ut til å påvirke en husholdnings evne til å oppnå elsparing. Det er en tendens til at åpnere planløsninger assosieres med mer oppnådd sparing, men tendensen er ikke statistisk signifikant. Heller ikke når det gjelder husholdningenes oppgitte endringer i innetemperatur, avdekkes det forskjeller i sparing. Det som rapporteres som komfortmessige tilpasninger i boligen, f.eks. ved en opplevd høyere innetemperatur, slår altså ikke tydelig ut på den målte elsparing.

Noen av de mer demografiske kjennetegnene bidrar også med innsikt i elsparing. Vi finner at både inntekts- og utdanningsnivå samvarierer positivt med sparing. Dette har delvis sammenheng med at husholdninger med høy inntekt og/eller høyt utdanningsnivå har en tendens til å bo i større boliger, men det kan også være andre egenskaper ved dem med høy lønn og/eller inntekt som bidrar til at de er bedre i stand til å oppnå elsparing. Kanskje kan teknisk interesse være sentralt her. Husholdninger som i større grad karakteriserer seg som teknisk interesserte, ser ut til å oppnå høyere elsparing. Samtidig korrelerer teknisk interesse positivt med både lønn og utdanningsnivå, slik at det kan se ut til å være en viss overlapp mellom utdanningsnivå/teknisk interesse, lønnsnivå og boligstørrelse som har en positiv effekt på oppnådd elsparing. Endring i husholdningens økonomiske situasjon fra 2002 til 2004 har ingen effekt på sparingen.

I hvor stor grad husholdningen oppgir å være miljøbevisst, ser ikke ut til å være av betydning for elsparing. Heller ikke husholdningsstørrelsen (antall

personer i 2002 eller 2004) viser noen statistisk sammenheng med elsparing slik den er målt her. Det gjør heller ikke kjønnen til den i husholdningen som har fylt ut skjemaet.

Husholdninger kan være svært ulikt sammensatt. Basert på den oppgitte sammensetningen av husholdningen (antall personer i ulike aldersgrupper), har vi laget indikatorvariabler for noen typiske kategorier husholdninger. Disse er (i) familie med barn under 16 år, (ii) familie med ungdom 16–25 år, (iii) enslig voksen og (iv) familie med minst én person over 65 år. Ingen av disse indikatorvariablene bidrar til å forklare variasjon i elsparing.

I tabell 6.13 er dette illustrert på en litt annen måte. Her er husholdningene delt i fem kategorier. Par uten barn og par med barn 0–15 år er de klart største gruppene. De forskjellene i gjennomsnittlig elsparing som framkommer i tabellen, er ikke statistisk signifikante. Basert på dette totalmaterialet for elsparing finner vi altså ingen klar effekt av de rent demografiske kjennetegnene ved husholdningene på oppnådd elsparing.

Tabell 6.13: Elsparing (kWh) etter type husholdning

Type husholdning	N	Gj.snitt
Enslig voksen uten barn	64	5 100
Enslig voksen med barn 0-15 år	14	5 127
Par uten barn	314	5 320
Par med barn 0-15 år	287	4 565
Andre	28	5 790
Total	707	5 008

Heller ikke mellom ulike typer bolig er det klare forskjeller i oppnådd sparing. Som vist i tabell 6.14 er denne gruppen imidlertid svært dominert av frittstående eneboliger. Disse, sammen med bolighus knytta til gårdsbruk, utgjør 87 % av de boligene som vi har eldata for.

Tabell 6.14: *Elsparing (kWh) etter type bolig*

Type bolig	N	Gj.snitt
Frittstående enebolig	606	5 197
Våningshus, kårbolig eller annet hus tilkn. gårdsbruk	28	6 179
Kjedet eneb., rekkehus, tomannsb. el gen.bolig	71	3 603
Leilighet i blokk/bygård, i terrasse- el a flerbolighus	13	5 379
Hybel eller hybelleilighet med/uten egen inngang	()	()
Total	724	5 092

La oss nå oppsummere analysen av elsparingen i husholdningene så langt. Vi har altså sett på elforbruk og -sparing slik det framkommer som husholdningens etterspørsel etter el, kun korrigert for temperaturvariasjoner og omregnet fra halvårlig observert forbruk til estimert årsforbruk. Vi konstaterer med grunnlag i vårt datamateriale at det har funnet sted en sammensatt respons i husholdningene til den situasjonen som kjennetegnet elmarkedet vinteren 2003. Et sentralt kriterium for å være berettiga tilskudd fra Enova var at oppvarming av boligen hovedsakelig skulle være basert på elektrisk energi. Da ville installasjon av varmpumpe, pellets-kamin eller styrings-system i hovedsak føre til reduksjon i elforbruket. Det er da også vårt hovedinntrykk at dette er den viktigste effekten som er oppnådd med ordningen. Den sammensatte responsen som vi her peker på i tillegg, innebærer at det også har skjedd en viss substitusjon mellom energibærere som kompliserer hovedbildet noe. Det ser ut til at installasjon av varmpumpe og pellets-kamin har medført en (ikke ubetydelig) nedgang i forbruket av ved (både egenprodusert og kjøpt). For varmpumpekjøpere kan denne endringen begrunnes ut fra både bekvemmelighetshensyn og økonomi, det siste særlig for husholdninger som kjøper sin ved. For en del av de husholdningene som installerte pellets-kamin var det sannsynligvis nødvendig å fjerne vedovnen for å få plass til kaminen, noe som delvis forklarer nedgangen i vedforbruk, men også her er det grunn til å tro at nyinstallasjonen tok en større del av oppvarmingsbehovet enn det som tidligere ble dekket av el. Vi ser også at en del husholdninger har hatt en tilsvarende respons i forbruket av fyringsolje. Svært få rapporterer at de har vesentlig økt forbruket av ved eller olje. Dette innebærer at energiforbruket til varmpumper og pellets-kaminer nå inkluderer en del av oppvarmingsbehovet som før ble dekket av ved- og/eller oljefyring. For disse husholdningene får vi da den effekten at den registrerte

elsparingen etter tiltaket blir noe lavere enn den rent "tekniske" sparingen som ble oppnådd.

Husholdninger som installerte styringssystem hadde en noe annerledes respons. Vesentlig færre av disse rapporterer om betydelige reduksjoner i bruken av ved. Her er det snarere en svak tendens (sammenlignet med varmepumpe- og pelletkaminkjøpere) til å øke bruken av ved.

I tillegg til de registrerte endringene i energibruken, har husholdningene også gjennomført ulike tiltak på boligen som påvirker energibruken. I gjennomsnitt nesten hver femte husholdning rapporterer om andre investeringer med tanke på elsparing i perioden. Det oppgis også andre tiltak av bygningsmessig art som vil påvirke varmebehovet i begge retninger. En betydelig andel av husholdningene har gjennomført mindre tiltak eller atferdsmessige endringer (spareusj, slå av lys, etc.) med tanke på elsparing. Et flertall oppgir også at de har forbedret varmekomforten i boligen, noe som kan bidra i retning av en økning i energibruken. Siden mange av disse forholdene som påvirker husholdningenes energibruk er målt med kvalitative variabler, og effektene går i ulike retninger, er det vanskelig å kvantifisere effekten av dem.

Noe overraskende er det at det er få klare trekk i retning av differensiering av husholdningenes elsparing langs geografiske og demografiske variabler. Større boliger gir mer elsparing målt i kWh per år, samtidig som høy lønn og utdanning, sammen med teknisk interesse, samvarierer positivt med oppnådd elsparing. Ut over dette bidrar ikke de demografiske variablene vesentlig til å forklare variasjoner i elsparing. Disse konklusjonene er basert på hovedsakelig bivariate analyser.

6.2.3 Forklaringsmodell for endring i elforbruk

For å avdekke multivariate (dvs. flere samvirkende) mekanismer i elsparingen, spesifiserer vi nå en regresjonsmodell hvor vi inkluderer forklaringsvariabler sekvensielt. De variablene som antas å ha størst betydning legges inn først og beholdes i modellen hvis de gir signifikant forklaringskraft til den avhengige variabelen. Den avhengige variabelen er halvårlig sparing basert på observert elforbruk første halvår 2002 og 2004,

altså før både omregning til årlig forbruk og temperaturkorrigerings. Slik sikrer vi oss at vi arbeider så nær de observerte data som mulig.

Det er å anta at om elspareteknologi ble installert, og i så fall hvilken type, vil være helt sentralt i analysen. I første trinn legges derfor inn indikatorvariabler for varmpumpe, pelletskamin og styringssystem, i tillegg til en variabel som måler endring i graddagsstall målt innen kommunen til de enkelte husholdningene. Vi velger å utelate fra modellen indikatorvariabler for endring i brenselssammensetning, da disse ville kunne representere et potensielt brudd på de statistiske forutsetningene for analysen (linearitet). Modellen spesifiseres med konstantledd, som da inkluderer gruppen "ikke benyttet". Av disse står vi tilbake med signifikante koeffisienter for variablene for varmpumpe og pelletskamin. Både graddagsvariabelen og dummyvariabelen for styringssystemer faller ut av modellen på grunn av manglende forklaringskraft.

I neste trinn legger vi til variabler som identifiserer hvilke husholdninger som har gjennomført investeringer på bolig, bruksmessige endringer, og atferdsmessige endringer som kan påvirke energibruken. Også variabler for endring i innetemperatur og boligens planløsning inkluderes. (Se sp. 1-2(a)-(e), 1-3 og 1-4 i spørreskjema.) To av disse variablene har forklaringssevne i tillegg til de to teknologivariablene. Den første, 1-2c, er en indikator på at husholdningen har gjennomført større bygningsmessige tiltak eller bruksmessige endringer på boligen som kan medføre *økt* energiforbruk (utvidelse av areal, påbygg, mer utleie, etc.). Den andre, 1-2d, indikerer motsatte endringer, altså større bruksmessige endringer som kan medføre redusert energiforbruk.

I trinn tre beholdes de signifikante variablene fra de foregående trinnene. Så spesifiseres mer boligtekniske variabler som byggeår, areal, antall wc og bad, og interaksjonsvariabler mellom henholdsvis byggeår/teknologi og areal/teknologi, samt mellom teknologi og indikatorvariabelen "innland", som indikerer at husholdningen ligger i en av klimasonene for innland. Blant disse får vi signifikante koeffisienter for boligareal og variabelen som indikerer interaksjon mellom "innland" og "styringssystem".

Til slutt testes effekten av økonomiske og demografiske variabler. De økonomiske er husholdningens inntekt (målt på ordinalnivå), endring i husholdningens økonomiske situasjon og endring i elpris (fylke). Demografiske variabler er ulike kategorier husholdninger (enpersonhusholdning, husholdning med barn, husholdning med ungdom, husholdning med pensjonist), skjemautfyllerens kjønn, grad av miljøbevissthet, grad av teknisk interesse, utdanningsnivå, samt antall og endring i antall personer i husholdningen. Ingen av de økonomiske eller demografiske variablene viser seg å forklare variasjon i halvårlig elsparing ut over det som er fanget opp av de variablene som allerede er spesifisert i modellen. Tabellen nedenfor sammenfatter denne analysen.

Tabell 6.15: Regresjonsanalyse med ukorrigert elsparing mellom første halvår 2002 og 2004 som avhengig variabel

Forklaringsvariabel	B	t	sign
(Konstant)	-592	-1,58	0,114
Dummy varmepumpe	1 241	4,21	0,000
Dummy pelletskamin	2 171	6,12	0,000
Bygnings-/bruksendring mot økt elforbruk	-1 051	-3,46	0,001
Bruksmessige endringer for redusert elforbruk	663	1,83	0,068
Areal bolig	7,0	5,05	0,000
Interaksjon styringssystem-innland	1 211	2,17	0,030

N=526, R²=0,13, F(6,520)=13,2.

Vi legger merke til at koeffisientene for teknologivariablene (varmepumpe, pelletskamin) er signifikante og positive, som en ville forvente. Disse angir den ekstra spareeffekten som husholdninger med varmepumpe (1 241 kWh per halvår) og pelletskamin (2 171 kWh) har sammenligna med husholdninger med styringssystem og de som ikke har benyttet tilskuddet.

Vi ser videre at rapporterte større bygnings- eller bruksmessige endringer ved boligen også har en effekt som forventet. Husholdninger som har gjennomført bygnings- og bruksmessige endringer som innebærer en økning i det oppvarmede arealet, har i gjennomsnitt en sparing som er 1 051 kWh lavere per halvår, mens effekten for dem som har redusert boligareal i bruk er 663 kWh i økt sparing. Større boliger sparer mer el, målt i absolutte tall. For hver kvadratmeter økning i boligareal, øker spareeffekten med 7,0 kWh per halvår.

Til slutt finner vi en effekt knytta til styringssystemer brukt i innlandsregioner. Dette kan tolkes som en effekt på linje med indikatorvariablene for varmpumper og pelletskaminer, men at effekten av styringssystemene er mest uttalt i innlandet. Dette kan ha sammenheng med at det totale oppvarmingsbehovet er større i disse regionene, samtidig som at de ekstreme kuldeperiodene forekommer hyppigere i innlandet enn i de kystnære regionene. Begge disse forholdene øker potensialet for sparing. Merk også at effekten av temperaturvariasjoner, representert ved graddagstall for husholdningenes kommune, ikke er signifikant i denne analysen. Vi ser også at den forklarte variansen i modellen er relativt lav ($R^2 = 13\%$). Dette indikerer at det gjenstår betydelig variasjon i oppnådd elsparing i husholdningene, ut over den vi har identifisert i denne modellen.

En hovedkonklusjon fra regresjonsanalysen er at den registrerte elsparingen i husholdningene i hovedsak er en funksjon av hvilken type elspareteknologi som er installert, i tillegg til de fysiske kjennetegn ved boligen (og endringer i disse) som påvirker boligens oppvarmingsbehov. De fysiske kjennetegnene ved boligen er i hovedsak arealrelaterte.

Hva så med de økonomiske og demografiske variablene? Det er påfallende at ingen av disse ser ut til å bidra til å forklare variasjon i elsparing, slik den måles i denne analysen. Et grunnleggende spørsmål i forhold til denne regresjonsanalysen er om det er en *økonometrisk* eller *energiteknisk* analyse. I en økonometrisk analyse ville en være opptatt av hvordan husholdningene tilpasser seg endringer i de økonomiske parametrene i energimarkedet, representert ved endringer i relative priser på energibærere sammen med kostnader knytta til evt. endringer i boligens oppvarmingssystem. Tilpasninger som endring i sammensetningen av brenselmiksen, atferdsmessige endringer, investeringer i bygninger og energiutstyr, etc., er mulige utfall. Hvilke tilpasninger husholdningene valgte, ville delvis kunne være bestemt ved ulike økonomiske, demografiske og personlige kjennetegn ved husholdningenes medlemmer. For en slik analyse måtte en sikre seg datagrunnlag fra et representativt utvalg av norske husholdninger. En godt spesifisert økonometrisk modell ville hjelpe oss å forstå husholdningenes valg av energimessig tilpasning.

Når vi nå utfører en analyse av de husholdningene som søkte om tilskudd til investering i elspareutstyr, går vi på sett og vis inn på trinnet *etter* at husholdningene har gjort sitt (økonomisk motiverte) valg vedrørende energitilpasning. Husholdningene i utvalget representerer nå en mye mer homogen gruppe enn hva tilfellet er for alle husholdningene. De husholdningene som valgte andre energimessige løsninger enn de som er knytta opp mot Enovas tilskuddsordning, er således effektivt fjernet fra utvalget. Den regresjonsanalysen som er presentert over, er således ikke en analyse av husholdningenes økonomiske tilpasning til situasjonen i energimarkedet. Det er snarere en analyse av hvilke energitekniske forhold som påvirker elspareeffekten i en husholdning, gitt at husholdningen har bestemt seg for å installere enten varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem for å spare elektrisk energi til oppvarming. Dette innebærer at vi i den videre analysen av oppnådd elsparing toner ned de økonomiske og demografiske forklaringsvariablene.

6.3 Oppnådd elsparing i husholdningene

Med bakgrunn i funnene fra regresjonsanalysen, vil vi i det følgende forenkle analysen betydelig. Siden den oppnådde elsparingen ser ut til å avhenge mest av hvilken type teknologi som er installert, sammen med boligens areal (eller totalt oppvarmingsbehov), vil vi i det følgende fokusere analysen rundt disse variablene. Vi vil også snevre inn analysen noe. Først ser vi på oppnådd elsparing ut fra den sammensatte "totale" tilpasningen blant husholdningene. Deretter snevrer vi inn utvalget til mer spesifikt å se på de rene elspareeffektene som er oppnådd. Det gjør vi ved å fjerne fra vårt utvalg de husholdningene som i størst grad viser energiatferd som kompliserer vårt bilde. Vi ønsker med andre ord å sitte igjen med husholdninger som ikke har gjort andre vesentlige tilpasninger enn å installere og anvende den tilskuddsberettigede elspareteknologien. Vi utelater således de husholdningene som har vesentlig endret sammensetningen av sin energiportefølje, som reduksjon i forbruket av egen eller innkjøpt ved og fyringsolje. I tillegg tas ut de som hadde installert varmepumpe fra før og de som er knyttet opp til fjernvarme. Denne "rensingen" reduserer vårt utvalg fra ca. 760 til ca. 400. Vi kunne også tatt ut de husholdningene som rapporterer å ha gjennomført bygnings- eller bruksmessige tiltak som påvirker boligens energiforbruk.

Siden disse to effektene virker i motsatt retning på elsparingen, og således delvis kansellerer hverandre i forhold til gjennomsnittsberegningene, og at det å utelate dem vil redusere datamaterialet ytterligere, velger vi å beholde disse observasjonene i våre data.

Ved denne presentasjonen av forbruk og sparing av el, velger vi å stratifisere utvalget etter litt andre kriterier enn ovenfor. Vi ønsker her å differensiere noe mer mellom de ulike varmepumpe-teknologiene. Luft-luft-varmepumpene er klassifisert etter arbeidsmedium (R-407C og R-410A), i tillegg til en egen kategori for andre varmepumper (avtrekksvarme, jordvarme, varmepumper knytta til vannbårne systemer, etc.). I tillegg har vi skilt ut noen få husholdninger som har fått tilskudd til pelletskjeler fra kategorien "pelletskamin". Gruppen "ikke benyttet" er utelatt fra disse beregningene.

Tabell 6.16 nedenfor presenterer hovedfunnene når det gjelder oppnådd årlig elsparing i husholdningene fra 2002 til 2004, altså før vi har korrigert for de husholdningene som har endret energisammensetningen. I tillegg til den gjennomsnittlige sparingen for alle husholdningene, viser tabellen også hvordan sparingen varierer med husholdningenes totale elforbruk (kategorier er under 20 000 kWh, 20–30 000 kWh og over 30 000 kWh). Det tas utgangspunkt i husholdningenes beregna temperaturkorrigerede årlige forbruk (kWh) i 2002. Med basis i estimert årlig forbruk i 2004 beregnes elsparing i kWh og som prosent av forbruk i 2002. Sparingen i prosent beregnes både av det totale elforbruket og av elforbrukets oppvarmingsdel (det temperaturavhengige elforbruket). Prinsippene for deling av husholdningenes elforbruk på temperaturuavhengig og –avhengig del er diskutert i 6.1.1.

Vi ser først av tabellen at gjennomsnittlig sparing for alle teknologiene er 5 333 kWh. Vi ser også, som antydnet i de foregående analysene, at nivået på elsparingen øker med økende boligstørrelse, her representert ved forbruk av elektrisk energi, fra 1 933 kWh per år for boliger med et forbruk på mindre enn 20 000 kWh til vel 8 800 kWh for boliger med over 30 000 kWh i årlig forbruk. For gruppene R-407C og "annen varmepumpe" presenteres ikke tall brutt ned på de enkelte forbruksgruppene, da antallet husholdninger blir for lite til at informasjonen blir meningsfull.

Gjennomsnittlig for alle teknologier og husholdninger er det oppnådd en 32,7 % besparing av el brukt til oppvarming. Spareandelen synker med økende totalforbruk (37,9 % i husholdninger med under 20 000 kWh i årlig forbruk, 32,4 % for dem med over 30 000 kWh i forbruk).

Tabell 6.16: Temperaturkorrigert gj.snittlig forbruk og sparing av el etter teknologi og elforbrukskategori. kWh/år og %. Før korrigering for endringer i energiportefølje

	R-407C	R-410A	Annen VP	PK	SS	Alle
< 20 MWh						
Forbruk 2002	()	15 357	()	15 142	()	15 450
Sparing	()	1 582	()	3 253	()	1 933
- % av total	()	10,3	()	21,5	()	12,5
- % av varme	()	30,9	()	69,2	()	37,9
N	()	78	()	50	()	140
20 - 30 MWh						
Forbruk 2002	()	24 994	()	24 276	24 689	24 827
Sparing	()	4 556	()	5 858	2 209	4 474
- % av total	()	18,2	()	24,1	8,9	18,0
- % av varme	()	32,7	()	44,1	16,5	32,5
N	()	210	()	50	30	308
>= 30 MWh						
Forbruk 2002	()	37 556	()	43 740	37 471	38 708
Sparing	()	8 125	()	13 215	6 316	8 816
- % av total	()	21,6	()	30,2	16,9	22,8
- % av varme	()	31,1	()	41,1	24,6	32,4
N	()	140	()	39	22	215
Alle						
Forbruk 2002	25 176	27 347	31 255	26 451	29 005	27 348
Sparing	4 208	5 183	4 561	6 921	3 241	5 333
- % av total	16,7	19,0	14,6	26,2	11,2	19,5
- % av varme	29,9	31,7	23,2	44,6	18,5	32,7
N	20	428	19	139	57	663

MWh= 1000 kWh

Blant de ulike teknologiene kommer pelletskaminene best ut, med en gjennomsnittlig sparing på 44,6 % av det estimerte elforbruket til oppvarming. Mer sparing rent prosentvis oppnås i boliger med et lavt totalt energiforbruk. Sannsynligvis er dette også mindre boliger hvor en får distribuert varme til en større andel av boligen fra en punktkilde som pelletskaminen, enn det som vil være tilfelle i en større bolig. Slik sett dekker en pelletskamin en større del av varmebehovet i en mindre bolig enn i en stor, og andelen el-sparing blir større.

Luft/luft-varmepumpene følger med 31,7 % sparing for R-410A og 29,9 % for R-407C. Kun 20 observasjoner ligger til grunn for spareberegningene for R-407C-pumpene, så tallet må tas med en klype salt. Det er imidlertid ingen indikasjoner på at det er dramatiske forskjeller mellom R-407C og R-410A-baserte varmepumper når det gjelder elsparing. "Diverse"-posten andre varmepumper har en noe lavere spareeffekt (23,2 %), men denne gruppen er for liten og heterogen hva angår tekniske løsninger til at en kan trekke ytterligere slutninger. For varmepumper er spareprosenten mer stabil ved økende elforbruk, eller økende boligstørrelse, enn for pelletsaminer. Det kan skyldes at en oppnår noe bedre varmedistribusjon i boligen ved bruk av varmepumpe enn ved pelletskamin.

For styringssystemene ser det ut til at spareeffekten blir bedre med økende forbruk/større bolig. Gjennomsnittlig oppnådd sparing for disse systemene er 18,5 %, og knapt 25 % i de boligene med størst årlig elforbruk. Denne spareeffekten er altså den som kommer til uttrykk i form av endret gjennomsnittlig etterspørsel etter el i markedet.

I tabell 6.17 nedenfor presenteres sparing for de husholdningene som ikke har gjennomført betydelige endringer i sin energiportefølje, jf. diskusjonen over. I tillegg til de husholdningene som er fjernet på grunnlag av åpenbare feilregistreringer, har vi her altså tatt ut de som har rapportert vesentlige endringer i bruken av andre energibærere enn el, i hovedsak større endringer i forbruket av ved og fyringsolje. I tillegg er husholdninger som hadde varmepumpe fra før tatt ut, samt de som er tilknyttet fjernvarme. De 375 som gjenstår her er da de husholdningene hvor reduksjon i elforbruket er den viktigste energimessige effekten av installasjonen av den nye teknologien.

Tabell 6.17: Temperaturkorrigert gj.snittlig forbruk og sparing av el etter teknologi og elforbrukskategori. kWh/år og %. Korrigert for endringer i energiportefølje

	R-407C	R-410A	Annen VP	PK	SS	Alle
< 20 MWh						
Forbruk 2002	()	15 942	()	14 676	()	15 810
Sparing	()	2 689	()	3 338	()	2 683
- % av total	()	16,9	()	22,7	()	17,0
- % av varme	()	46,0	()	83,7	()	49,0
N	()	38	()	17	()	63
20 - 30 MWh						
Forbruk 2002	()	25 347	()	23 714	24 406	24 941
Sparing	()	5 290	()	6 114	2 006	4 864
- % av total	()	20,9	()	25,8	8,2	19,5
- % av varme	()	37,0	()	47,7	15,2	35,0
N	()	106	()	30	25	170
>= 30 MWh						
Forbruk 2002	()	38 364	()	44 949	36 646	39 111
Sparing	()	8 420	()	12 275	5 077	8 261
- % av total	()	21,9	()	27,3	13,9	21,1
- % av varme	()	31,2	()	36,6	20,6	29,9
N	()	95	()	18	19	142
Alle						
Forbruk 2002	26 808	29 026	34 172	27 231	28 701	28 773
Sparing	4 721	6 121	3 592	7 013	3 123	5 770
- % av total	17,6	21,1	10,5	25,8	10,9	20,1
- % av varme	29,4	34,0	16,0	43,1	18,1	32,6
N	11	239	12	65	48	375

MWh= 1000 kWh

Elsparingen øker fra gjennomsnittlig 5 333 til 5 770 kWh (vel 8 %), men siden gjennomsnittlig forbruk også øker som følge av korrigeringen, endres den relative elsparingen lite (til 32,6 %). Gjennomsnittlig elsparing er høyest for pelletskamener (7 013 kWh – 43,1 % av el til oppvarming). R-410A luft/luft-varmepumper har en gjennomsnittlig sparing på 34 %, R-407C noe lavere (29,4 %), men her er utvalget lite. For styringssystemene ble det oppnådd en elsparing på 18,1 % av el til oppvarming i gjennomsnitt. For styringssystemer er den gjennomsnittlig oppnådde elsparingen i tråd med det som var forventet, mens den for varmepumper og pelletskamener ligger betydelig under, se tabell 9.2.

Tendensen til at den prosentvise elsparingen er høyere i mindre boliger er her tydelig for varmepumper og pelletskamener. For styringssystemer er tendensen heller motsatt. Dette illustrerer begrensningene til punktkilder ved oppvarming av større boliger, der varmedistribusjonen kan bli et problem.

Disse tallene representerer den elsparing som rent teknisk ble oppnådd etter installasjon av varmpumper, pelletskaminer og styringssystemer i husholdningene. Tallene er lavere enn dem som de ulike teknologiene rent teoretisk bør eller kan oppnå, særlig for varmpumper og pelletskaminer. Mange boliger har en utforming og fysiske kjennetegn som hindrer at det teoretiske potensialet kan oppnås, f.eks. problemer med fordelingen av varme som nevnt over. I tillegg har vi også dokumentert at det er et betydelig potensial knytta til læring i bruk av teknologien. På sikt er det derfor trolig at bedre vedlikeholdsrutiner og en økt beredskap i forhold til symptomer på tekniske feil og feil bruk vil kunne bedre den oppnådde sparingen noe.

Til tross for at den oppnådde elsparingen er en viktig del av lønnsomhetsbetraktningene ved investering i oppvarmingsteknologi, må vi understreke at sparetallene ikke er noen entydig indikator på den økonomiske lønnsomheten i investeringene. Dette kommer vi tilbake til i kap. 7.

6.4 Elsparing i gruppen "ikke benyttet"

Vår analyse av elsparing tyder på at også de husholdningene som har valgt å ikke benytte tilskuddet fra Enova, har oppnådd en signifikant elsparing fra 2002 til 2004. Hvis dette skyldes generelle trender i husholdningenes energiforbruk, og som ikke er oppfanget i vårt datamateriale, kan det være en indikasjon på at det her er spareeffekter som ikke er relatert til den nye energiteknologien, og at våre tall på elsparing overvurderer effekten av den installerte teknologien. La oss avklare dette spørsmålet før vi går videre med analyse av lønnsomheten knytta til investering i elspareteknologi.

Som det framgår av tabell 6.9, er gjennomsnittlig temperaturkorrigert elsparing hos gruppen som ikke benyttet tilskuddet 2 721 kWh (statistisk signifikant – $N = 65$). Hva kan dette skyldes? Også i denne gruppen er det rapportert endringer i sammensetningen av energibruken som påvirker elsparingen. Hvis vi også for denne gruppen utelater de husholdningene som har gjort betydelige endringer i forbruket av olje og ved, og som er knytta opp mot fjernvarme, står vi igjen med et antall på 62 og en fremdeles signifikant elsparing (snitt = 1 421 kWh). Det faktum at disse husholdningene ikke har benyttet tilsagnet de fikk fra Enova, er imidlertid ikke ensbetydende med at de ikke har gjennomført teknologiske tiltak med tanke på elsparing.

Blant disse 62 husholdningene er det 9 som rapporterer at de har gjennomført større investeringer i elsparende oppvarmingsutstyr, som varmpumpe, pelletskamin-/anlegg, nye vedovner, oljebrenner etc., og som de altså ikke har fått tilskudd til. Hvis vi fjerner også disse 9 husholdningene fra analysen, står vi igjen med 53 husholdninger som har en gjennomsnittlig sparing på 727 kWh/år, en sparing som ikke er signifikant forskjellig fra null rent statistisk.

Et sentralt spørsmål er om denne gruppen av husholdninger som ikke har benyttet tilskuddet, og som gjennomsnittlig sparer 2 721 kWh, er representativ for den store mengden av husholdninger som ikke har søkt om tilskudd fra Enova. Som nevnt ovenfor forklares noe av denne generelle sparingen ved at husholdningene responderer på prisøkningen på el ved å bruke mer ved, olje eller andre energikilder innafor boligens eksisterende energiteknologi, og på den måten reduserer forbruket av el. En slik tilpasning kan vi forvente i de husholdningene som har mulighet til det. Hvor permanent en slik energimessig tilpasning er, kan imidlertid også diskuteres. "Strømkrisen" hadde vi vinteren 2002/2003. I fyringssesongen 2003/2004 var elprisene imidlertid mer normale igjen, kanskje var fyringsvanene også i ferd med å normalisere seg i husholdningene. Vårt datamateriale antyder at spareeffekten av slik energimessig substitusjon var beskjeden i 2003/2004.

Det andre sentrale spørsmålet i denne sammenhengen, er om de energitekniske tilpasningene som gruppen "ikke benyttet" gjorde, også er representative for de mange husholdninger som ikke søkte tilskudd. Selv om dette ikke kan testes fra vårt materiale, er vi tilbøyelige til å støtte oss til en hypotese om at så ikke er tilfelle. Husholdningene i gruppen ikke benyttet signaliserer med sin søknad at de i utgangspunktet er i en prosess hvor en varmeteknisk endring i boligen med tanke på elsparing er et aktuelt utfall. 11,5 % av disse husholdningene oppgir "valgte en annen varmeløsning" som en svært viktig årsak til at de ikke benyttet tilskuddet. Også "det valgte utstyr ville ikke bli godkjent av Enova" rapporteres av 11,5 % som en svært viktig årsak til at de ikke benyttet tilsagnet. Disse to årsakene kombinert representerer 19,4 % av husholdningene i gruppa ikke benyttet. Det kan tyde på at opptil 20 % av husholdningene i denne gruppa faktisk har investert i en annen type elspareteknologi enn det som tilskuddsordningen støttet. Markedsdata for de mest aktuelle typene elspareteknologi (andre VP, vedovner, etc.)

tyder ikke på at husholdninger generelt har nyinvestert i elspareteknologi i et så stort omfang.⁵ Vår gruppe av husholdninger som ikke benyttet tilskuddet fra Enova, kan derfor ikke betraktes som representative for alle de husholdningene som ikke søkte tilskudd. Det innebærer at vi ikke bør korrigere den målte energisparingen for de husholdninger som fikk tilskudd til ulike typer oppvarmingsteknologi i 2003.

⁵ 20 % av aktuelle husholdninger på vel 1,5 mill vil si 300 000. Salget av varmpumper, vedovner, pelletskaminer og styringssystemer utgjør kun halvparten av dette, inkludert salg til hytte- og næringslivsmarkedet (se kapittel 8).

7. LØNNSOMHETSANALYSER FOR HUSHOLDNINGENE

Vi har vist til effekter på elsparing som resultat av tilskuddsordningen. I dette kapittelet vil vi se nærmere på de sentrale forholdene som påvirker den privatøkonomiske lønnsomheten for husholdningene som har investert i elspareutstyr. Vi vurderer lønnsomheten i disse investeringene både ut i fra enkelthusholdninger og grupper av husholdninger.

7.1 Lønnsomhetskalkyler

Beregning av privatøkonomisk lønnsomhet krever svært detaljert informasjon om bl.a. husholdningenes priser på ulike oppvarmingskilder, vedlikeholds- og bruksvaner, endring i energibehov, verdsetting av komfort og timeinnsats, investeringskostnader og hvilke reelle alternativer de stod overfor. Av disse opplysningene er det kun investeringskostnader og tilskudd fra Enova vi har troverdig og detaljert informasjon om på husholdningsnivå. I tillegg har vi foretatt beregninger av endringer i elektrisitet- og energiforbruket. De øvrige opplysningene i analysen må i stor grad anslås med basis i nasjonale tall, som for rentenivå m.m.

En grunnleggende forutsetning for lønnsomhetsanalysen er at husholdningene har et etablert hovedsakelig elbasert oppvarmingssystem som i utgangspunktet ikke behøver utskifting. Den installerte elspareteknologien representerer så en investeringskostnad som etter fratrek av tilskuddsbeløpet skal tjenes inn i form av redusert elforbruk gjennom utstyrets levetid. For varmpumper og styringssystemer blir alternativkostnaden, eller sparingen, for hver sparte kWh el det samme som elprisen. For pellets-kaminer vil en i tillegg til det en sparer i el per kWh ha en kostnad per kWh knytta til forbrukt pellets.

Som en innledning til lønnsomhetsberegningene på husholdningsnivå i kapittel 7.2, presenterer vi først et sett med beregninger som illustrerer typiske alternativer til ren eloppvarming i husholdningene. I tabell 7.1 er kostnader og tilskudd hentet fra gjennomsnittet i utvalget. For øvrig er tallene hentet fra leverandører og andre som har satt opp regnestykker for opp-

varmingsteknologiens lønnsomhet. I beregningene er det antatt at 11 000 kWh av det årlige forbruket ikke går til romoppvarming. Dette anslaget er normalt å foreta når det gjelder nyere eneboliger hvor i gjennomsnitt to eller flere personer har sitt bosted.

Tabell 7.1: *Eksempler på lønnsomhet ut fra gjennomsnittpris på teknologi*

	PK	SS	VP	Ved- ovn
Brutto investeringskostnad	25 000	14 000	22 324	8 000
Støttebeløp	5 000	1 000	4 465	0
krav årlig sparing i kr, rente 5 %	1 789	1 252	2 285	708
Antatt brenselkostnad øre/kWh	48,0	Elpris	Elpris	50,0
krav årlig sparing i kWh, 74,34 øre/kWh	6 794	1 685	3 074	2 915
krav årlig sparing i kWh, 67,58 øre/kWh	9 139	1 853	3 381	4 036
krav årlig sparing i kWh, 60,82 øre/kWh	13 958	2 059	3 757	6 558
Antatt besparelse el oppvarming	60 %	15 %	55 %	30 %
krav årlig forbruk i kWh, 74,34 øre/kWh	20 011	21 296	17 261	18 587
krav årlig forbruk i kWh, 67,58 øre/kWh	26 232	23 355	18 514	24 420
krav årlig forbruk i kWh, 60,82 øre/kWh	60 181	26 444	20 392	69 052
Med tilskudd, elpris 67,58 øre kWh				
Totalkostnad øre/kWh (8000 kWh)	84,9	102,0	86,3	79,2
Inntjeningstid år (8000 kWh)	29,9	16,0	14,0	24,9
Totalkostnad øre/kWh (13000 kWh)	70,7	62,8	62,6	67,9
Inntjeningstid (13000 kWh)	15,9	9,9	8,0	13,7
Totalkostnad øre/kWh (18000 kWh)	64,4	45,3	52,0	63,0
Inntjeningstid (18000 kWh)	10,8	7,1	5,6	9,4
Uten tilskudd, elpris 67,58 øre kWh				
Totalkostnad øre/kWh (8000 kWh)	92,7	109,9	99,9	79,2
Inntjeningstid år (8000 kWh)	37,3	17,3	17,5	24,9
Totalkostnad øre/kWh (13000 kWh)	75,5	67,6	70,9	67,9
Inntjeningstid (13000 kWh)	19,9	10,6	9,9	13,7
Totalkostnad øre/kWh (18000 kWh)	67,9	48,8	58,1	63,0
Inntjeningstid (18000 kWh)	13,6	7,7	6,9	9,4

Tabellen viser kalkyler for lønnsomhet av tiltak for husholdninger med hhv. 8 000 kWh, 13 000 kWh og 18 000 kWh i årlig romoppvarmingsbehov. For varmepumpe (VP) gjelder tabellen luft/luft-varmepumpe. Antar vi et gjennomsnittlig elforbruk til tappevann og annet elektrisk utstyr på 11 000 kWh, tilsvarer dette et årlig energibehov på 19 000, 24 000 og 29 000 kWh. Brutto

investeringskostnad inkluderer kostnader knyttet til montering. Antatt levetid for investeringene er 22 år for pelletsamin, 15 år for styringssystem, 12 år for varmpumpe og 22 år for vedovn. Gitt en kalkulasjonsrente på 5 % beregnes så en årlig kapitalkostnad, som med tillegg på kr 270 i årlig drift/vedlikehold for varmpumpe og pelletsamin gir den totale årlige kostnaden knytta til investeringen. Det er dette beløpet som må tjenes inn i spart el for at investeringen skal være lønnsom. Anslagene på kostnadene er basert på gjennomsnittlige investeringskostnader for husholdningene som søkte tilskudd.

Lønnsomhet ved de ulike investeringsalternativene i tabell 7.1 tilnærmes på to måter. For det ene hvor mye el som må spares per år ved ulike elpriser for å oppnå lønnsomhet. Forutsatt en viss prosentvis besparelse ved bruk av den gitte oppvarmingsteknologien, beregnes et krav til årlig forbruk, inkl. oppvarmingsuavhengig forbruk, for å oppnå lønnsomhet. Som vi ser i tabellen, øker krav til årlig forbruk med synkende elpris.

I den andre tilnærmingen til lønnsomhet, beregnes investeringens inntjeningstid, som er investeringskostnaden dividert på den årlige sparingen, korrigert for evt. vedlikeholdskostnader. Inntjeningstiden sier oss hvor mange år det trengs for den årlige sparingen å tjene inn investeringskostnaden. Til tross for at dette ikke er et sofistikert lønnsomhetsmål, gir det en god indikasjon på lønnsomhet da inntjeningstiden kan sammenlignes med, og bør være kortere enn, investeringens antatte levetid.

Forskjellen mellom totalkostnad og brenselkostnad per kWh domineres av kapitalkostnadene. I beregningene er det benyttet en kalkulasjonsrente på 5 %. For enkelhets skyld er det antatt at husholdningene i utgangspunktet bruker kun el, alternativt andre energikilder som koster det samme som el, til oppvarming. Har husholdningene tilstrekkelig med panelovner eller andre systemer basert på el fra før, bør man sammenligne totalkostnad med den aktuelle elprisen. Her er denne antatt å være 67,6 øre/kWh, dvs. omtrent landsgjennomsnittet i Sør-Norge i 2004 fratrukket fastdelen av nettleien. Dette er også en pris som sannsynligvis ikke vil bli oversteget på lang sikt i og med at f.eks. gasskraftverk har klar lønnsomhet ved en slik pris. Slik vi har vist tidligere er den sammenlignbare elprisen i Nord-Norge vesentlig lavere enn dette.

Selv med en elpris oppunder hva vi maksimalt kan forvente, tilskudd og relativt høye elsparegevinster i %, ser vi at det er vanskelig å oppnå lønnsomhet for annet enn styringssystemer hvis årlig oppvarmingsbehov er lavere enn 8 000 kWh. Kommer man over 13 000 kWh i årlig oppvarmingsbehov, ser vi at varmepumper med høy virkningsgrad også får klar lønnsomhet. Har man over 18 000 kWh i årlig oppvarmingsbehov gir alle de utvalgte investeringene god lønnsomhet ved en elpris på 67,7 øre. Settes tilskuddet til null, ser vi imidlertid at det er vanskelig å oppnå lønnsomhet før man kommer opp i årlig oppvarmingsbehov på 18 000 kWh.

7.2 Oppnådd lønnsomhet

I det foregående kapittelet presenterte vi et sett med eksempelberegninger som illustrerer de økonomiske forutsetningene som må tas hensyn til ved vurdering av den privatøkonomiske lønnsomheten av investeringer i elspareteknologi. Vi vil nå se nærmere på i hvor stor grad det ble oppnådd lønnsomhet i de faktiske investeringene som husholdningene gjorde som resultat av tilskuddsordningen. De forutsetningene som er lagt til grunn i lønnsomhetsanalysen ble presentert ovenfor. Alle priser som benyttes er inkludert relevante avgifter. Vi forutsetter en elpris til oppvarming i husholdningene på 2004-nivå. Her tar vi utgangspunkt i fylkesvis gjennomsnittlig elpris (ekskl. fastledd) for 2004. Se tabell i vedlegg.

I disse beregningene har vi brukt den individuelt rapporterte pelletsprisen der denne finnes. Der denne mangler, har vi brukt det veide gjennomsnittet basert på de pris/mengde-data som er registrert. Denne er 194 øre/kg, som etter korrigering for 80 % virkningsgrad betyr en pellets kostnad per kWh på 50,4 øre. Denne pelletsprisen avviker noe fra den prisen som vi rapporterte i beskrivelsen av pelletsmarkedet ovenfor. Denne differansen skyldes at lønnsomhetsanalysen er basert på de husholdningene som har rapportert at de hovedsakelig bruker el i oppvarmingen, altså et noe annet og mindre utvalg enn det som lå til grunn i analysen av pelletsmarkedet.

Videre vil vi fokusere denne analysen på de tre gruppene av teknologier hvor datamaterialet er såpass stort at analysen ikke påvirkes av enkeltobservasjoner med atypiske verdier. Vi får dermed tre grupper: luft/luft-varmepumper med R-410A-teknologi, pellets kaminer og styringssystemer. Ana-

lysen er utformet på følgende måte. På bakgrunn av netto investeringskostnad, utstyrets antatte levetid og rentekrav, sammen med den periodiske vedlikeholdskostnaden, er det beregnet en årlig kostnad knytta til investeringen. Med de gitte forutsetninger om alternative energipriser, er den årlige kostnaden omregnet til krav til elsparing. Dette er den mengden el som husholdningen må spare per år for akkurat å dekke de årlige kostnadene ved investeringen. Dette kravet til sparing sammenlignes så med den husholdningsvise årlige temperaturkorrigerede elsparingen som er beregnet med grunnlag i det datamaterialet som everkene har rapportert.

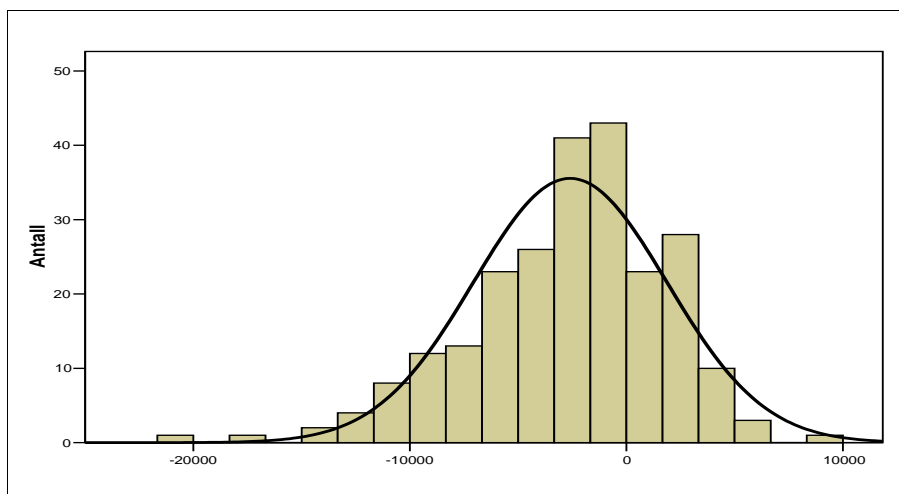
I kapittel 6.3 så vi at den gjennomsnittlige sparingen av el var størst i husholdninger med installert pellets-kamin og minst for styringssystem. Bildet er omvendt når det gjelder investeringenes lønnsomhet. Dette er sammenfattet i tabell 7.2. Lønnsomhet er her målt som differansen mellom det nødvendige antall kWh som må spares per år for at investeringen akkurat skal gå i null og det antall kWh som husholdningen faktisk sparer. Hvis denne differansen er negativ, indikerer det at husholdningen sparer mer enn nødvendig for å gå i null, altså er investeringen lønnsom. Tabellen viser at for både varmpumper og styringssystem er gjennomsnittet mindre enn null, dvs. at investeringen har vært lønnsom for gjennomsnittshusholdningen. Det motsatte er tilfelle for husholdninger med pellets-kamin. Med tilskuddet har investeringen vært lønnsom for 75 % av husholdningene som har investert i styringssystem og for 72,8 % av de som har kjøpt varmpumpe. Det er betydelig vanskeligere å få lønnsomhet i pellets-kaminene, disse har vært lønnsomme i bare vel 20 % av tilfellene.

Tabell 7.2: Privatøkonomisk lønnsomhet i investeringen av elspareutstyr. Differanse i kWh mellom krav til sparing og oppnådd sparing

Basis	Varmepumpe	Pellets-kamin	Styringssystem
Gj.snitt	-2 596	5 963	-1 603
St.avvik	4 471	8 076	5 160
Maks	9 511	25 167	16 374
Min	-20 134	-18 950	-14 833
Antall hush.	239	63	48
Andel lønnsom	72,8 %	20,6 %	75,0 %

Det er imidlertid interessant å observere den betydelige spredningen mellom husholdninger når det gjelder å oppnå lønnsomhet i bruken av en gitt oppvarmingsteknologi. Dette illustreres i figur 7.1 nedenfor, som viser hvordan

dette lønnsomhetsmålet fordeler seg blant de husholdningene som har installert varmepumpe. Negative verdier indikerer som sagt lønnsomhet, i form av mer sparing enn det som kreves for å gå i null. Vi ser at det er en betydelig spredning rundt gjennomsnittsverdien, illustrert også ved den pålagte normalfordelingskurven.



Figur 7.1: *Krav til sparing for lønnsomhet minus oppnådd sparing, kWh. Frekvensfordeling på varmepumpekjøpere*

Vi har ingen entydig forklaring på denne relativt store variasjonen i oppnådd elsparing. Som vi tidligere har pekt på, kan økt kompetanse i bruken av denne teknologien på sikt bidra til både å flytte fordelingen på figuren til venstre og til å redusere spredningen på fordelingen. Det kan også være andre mulige årsakssammenhenger her som vi ikke har klart å fange opp i våre data.

7.3 Følsomhetsbetraktninger

Den privatøkonomiske lønnsomheten ved investeringene som diskuteres ovenfor, var basert på et gitt sett med forutsetninger. Robustheten i konklusjonene avhenger av hvor følsomme de er for avvik fra disse forutsetningene. I tabell 7.3 nedenfor lar vi forutsetninger som årlig vedlikeholdskostnad, investeringens levetid, rente og elpris variere +/- 20 %, deretter

beregnes hvor stor andel av investeringene som blir lønnsomme etter endringen. Kun én forutsetning endres om gangen. Vi legger merke til at styringssystemteknologien ser ut til å være nokså robust mot slike endringer. Her får vi ingen vesentlige utslag på andelen lønnsomme investeringer, den ligger på fra 72,9 til 75 % også etter at forutsetningene er variert som beskrevet ovenfor.

For varmpumper og pelletskaminer har endringer i årlig vedlikehold relativt liten effekt, mens variasjoner i levetid har en viss betydning for investeringens lønnsomhet. Med en 20 % reduksjon i forventet levetid, reduseres andelen lønnsomme investeringer i pelletskamin til 15,9 %. Endringer i renteforutsetninger har en noe mindre effekt for både varmpumper og pelletskaminer, mens forutsetningen om elpris ser ut til å være den viktigste for lønnsomheten for varmpumpene. Ved en 20 % nedgang i elprisen reduseres andelen lønnsomme investeringer i varmpumpe fra 72,8 til 63,2 %.

Tabell 7.3: Lønnsomhetens følsomhet for endringer i investeringsforutsetninger, andel lønnsomme investeringer. Prosentvis fordeling innen teknologi

Følsomhet	Varmepumpe	Pellets-kamin	Styringssystem
Basisberegning	72,8	20,6	75,0
Vedl.hold - 20 %	72,8	22,2	(-)
Vedl.hold + 20 %	72,4	20,6	72,9 ⁽¹⁾
Levetid - 20 %	65,7	15,9	75,0
Levetid + 20 %	74,1	22,2	72,9
Rente - 20 %	73,2	22,2	75,0
Rente + 20 %	71,5	17,5	75,0
Elpris - 20 %	63,2	0,0	72,9
Elpris + 20 %	75,7	44,4	75,0

(1) Vedlikehold er her satt til 200 kr/år

Elprisen er helt avgjørende og den klart viktigste forutsetningen for lønnsomhet ved investering i pelletskamin, med de gitte forutsetninger om pelletspris. Dette illustreres i tabellen: ved en 20 % økning i elprisen mer enn dobles andelen lønnsomme investeringer i pelletskamin, fra 20,6 til 44,4 %. Tilsvarende, ved en 20 % reduksjon i elpris vil alle investeringene i pelletskamin være ulønnsomme. Gjennomsnittlig elpris i beregningene er 66,7 øre/kWh, mens den virkningsgradkorrigerte pelletsprisen er 50,4 øre. På husholdningsnivå er det differansen mellom disse to prisene (vel 16 øre/kWh i gjennomsnitt) som skal dekke den årlige kostnaden som investering i og

drift av pelletskaminen representerer. Ved en 20 % nedgang i elpris vil denne marginen faktisk bli negativ for enkelte husholdninger. Prisen på pellets har en tilsvarende effekt på denne marginen, og er selvsagt like viktig med tanke på lønnsomheten.

8. VIRKNINGER I MARKEDENE FOR VARMEPUMPER, PELLETSKAMINER OG SENTRALE STYRINGSSYSTEMER

I dette kapittelet ser vi nærmere på virkninger av tilskuddsordningen for tilbudssideaktørene i markedene for varmpumper, pelletskaminer og styringssystemer. Virkninger for elmarkedet og andre konkurrerende løsninger beskrives i neste kapittel.

8.1 Virkninger i markedet for varmpumper

Av de ca. 47 000 søknadene som ble reelt behandlet, var 41 156 søknader om tilskudd til varmpumper. En gjennomgang av data på hva det faktisk ble investert i, viser at 18 154 av disse ble realisert i form av utbetaling av tilskudd og faktisk investering. Dette betyr at om lag en tredjedel av varmpumpesalget i Norge i 2003 ble støttet av tilskuddsordningen, jf. tabellen nedenfor.

Tabell 8.1: Salg av varmpumper i Norge (Kilde: NOVAP 2004)

	Væske/vann		Luft/luft		Ventilasjonsluft		Luft/vann		Sum (100 %)
	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall	%	Antall
før 1997	3 080	15	9 592	48	6 944	34	664	3	20 188
1997	270	13	1 195	57	458	22	133	6	2 084
1998	395	17	1 160	50	496	21	227	10	2 313
1999	496	19	1 648	63	320	12	98	4	2 615
2000	680	20	1 671	49	356	10	655	19	3 395
2001	1 073	17	4 637	73	485	8	119	2	6338
2002	1 683	8	18 974	89	461	2	189	1	21 307
2003	2 445	4	51 448	93	684	1	509	1	55 086
Sum	10 122	9	90 325	80	10 204	9	2 594	2	113 326

Varmepumpebransjen (og andre) hevder at de brukte tilskuddsordningen svært aktivt. Den kraftige salgsøkningen fra 2002 til 2003, og den relativt lave andelen som fikk tilskudd, kan tyde på at salget av varmpumper fikk vesentlig drahjelp fra tilskuddsordningen. Salget i Sverige styrker en slik sammenheng, jf. neste tabell.

Tabell 8.2: Salg av varmpumper i Sverige (Kilde: NOVAP 2004)

År	Væske/vann		Avtrekksluft/uteluft		Sum	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
før 1997	25 652	17	124 404	83	150 056	100
1997	11 058	65	5 965	35	17 023	100
1998	12 009	64	6 690	36	18 699	100
1999	11 445	56	8 851	44	20 296	100
2000	14 504	60	9 749	40	24 253	100
2001	26 212	72	10 356	28	36 568	100
2002	27 511	69	12 091	31	39 602	100
2003	31 586	65	17 220	35	48 806	100
Totalt:	159 977	45	195 326	55	355 303	100

Utviklingen og sammensetningen av salget av varmpumper er annerledes i Sverige i forhold til i Norge. I følge NOVAP (2004) var andelen luft/luftpumper 4 %, Luft/vann 6 % og avtrekksluft 25 % i Sverige i 2003. Vi ser også at veksten i salget fra 2002 til 2003 ikke er vesentlig større enn for foregående år i Sverige. Dette kan ha sammenheng med at en stor andel av de svenske husholdningene har fastpris på el (ECON 2003b). En representant for NOVAP antyder at det kommer til å bli solgt rundt 20 000 varmpumper i 2004, dvs. at vi er tilbake på salgsvolumet i 2002.

Representanter for NOVAP er opptatt av at mange av aktørene som kom inn i markedet i 2003 nå har gått konkurs eller har trukket seg ut. En indikator på dette er utviklingen i antall registrerte importører av varmpumper, hvor antallet steg fra 49 i 2001, til 92 i 2002, videre til 167 i 2003 og var foreløpig på 31 registrerte i første halvår 2004 (Larissa Hermansen, SSB, 7.12.04: pers. med.).

I spørreskjemaundersøkelsen går det fram at 8 % av husholdningene som mottok tilskudd til varmpumpe er nokså eller svært misfornøyd med service og tilgjengelighet til leverandør. Dette er en relativt høy andel og kan ha sammenheng med at leverandørene er ute av markedet, men det er ingen av respondentene som direkte anfører at leverandøren er konkurs eller ikke tilgjengelig.

Markedet for varmpumper i Norge vokste kraftig fra 2000 til 2002 og det lå an til kraftig vekst i 2003 også uten tilskuddsordningen, i følge infor-

mantene. Høye elpriser og utvikling av stadig mer energieffektive varmepumper medførte at varmepumper kunne bli en svært lønnsom investering for husholdninger med høyt oppvarmingsbehov, i følge varmepumpeleverandørene. Både etablerte og nye aktører er inne på at spesielt luft/luft-varmepumper er et produkt for de deler av den eksisterende boligmassen som har oppvarmingsbehov på over gjennomsnittet (8 000 kWh årlig). Luft/luft-varmepumper antas av bransjen å kunne gi besparelser på mellom 40 og 60 % av energibehovet til boligoppvarming, mens 75 til 95 % av boligens varmebehov kan dekkes med væske/vann-varmepumpe. Luft/vann-varmepumper kan dekke opptil 70 til 80 % av varmebehovet.

Sentrale tilbydere av varmepumper i Norge ser ut til å mene at i denne situasjonen var tilskuddsordningen ikke noen optimal inntreden fra det offentlige. Ordningen fikk det brede lag av folket til å bli kjent med varmepumpe som alternativ, samtidig som de ble oppfordret til å søke om støtte innenfor en kort tidsperiode. Bransjeforeningen NOVAP uttrykker f.eks. at dette var som å helle bensin på et bål som allerede brenner godt. Salget av varmepumper stoppet nesten opp en periode fram til støtteordningen ble avklart og husholdningene begynte å få tilsagn om støtte. Den etablerte bransjen rapporterer at de i liten grad hadde leveringsproblemer som følge av straksiltaket. Det synes heller å være slik at en del bedrifter hadde leveringsproblemer før tiltaket ble kjent, slik at stopp i salget i januar/februar medførte at de kunne komme etter med leveringene. For noen ble imidlertid salgsstoppen i lengste laget. Dette medvirket bl.a. til at en betydelig andel av den etablerte installasjonsbransjen tok andre arbeidsoppdrag og kom i liten grad på banen i forhold til tilskuddsordningen, stadig i følge informantene.

Spesielt etablerte tilbydere mener tilskuddsordningen forsterket vekstproblemene i varmepumpemarkedet. Med dette mener man spesielt at man fikk inntog av en rekke nye leverandører som leverte produkter med lav kvalitet. Mange av disse er nå konkurs eller har trukket seg ut av markedet, gjerne ved å selge ut lageret av varmepumper til svært lave priser, i følge informantene. I tillegg mener mange etablerte bedrifter at Enova ikke satte høye nok kvalitetskrav til varmepumpene som fikk støtte. Varmepumpebransjen er i neste omgang redd for et rykte om at de selger produkter som ikke holder mål, hvis det nå skulle vise seg at mange av de som kjøpte varmepumpe i 2003 ikke oppnår høy nok sparing.

Representanter for NOVAP er her opptatt av det høye salget av varmpumper med for lav virkningsgrad, enten pga. kjølemedium eller feil ved installasjonen. I et intervju i Aftenposten (17.12.03) anslår en representant for NOVAP at 1/3 av luft/luft-varmpumpesalget i 2003 er pumper med kjølemediet R-407C, et kjølemedium med svakere virkningsgrad ved lave temperaturer enn R-410A. I følge tabell 9.1 nedenfor utgjør disse typene varmpumpe mindre enn 5 % av det samlede antallet luft/luft-varmpumper som fikk tilskudd. Dersom disse tallene er riktige, tyder dette på at halvparten av salget av luft/luft-varmpumper i 2003 utenfor tilskuddsordningen var med kjølemedium R-407C. Dette synes å være en svært sterk skjevfordeling som vi ikke har gode nok data for å forklare. En mulig forklaring kan være at mange husholdninger oppfattet at kun R-410A ga tilskudd, slik det også var diskutert en periode, og at husholdningene derfor kjøpte slike varmpumper eller krysset av for dette kjølemediet selv om de i noen tilfeller hadde kjøpt varmpumpe med R-407C. Vi har imidlertid ingen data som tyder på en slik feilregistrering.

På den andre siden mener andre tilbydere at tilskuddsordningen var utformet i favør av den etablerte bransjen og ikke i favør av husholdningene. Varmepumper til selvmontering ble bl.a. ikke inkludert i ordningen, selv om det hevdes at disse kan gi høy lønnsomhet til en lav inngangsbillett. I følge disse informantene kjøpte derfor alt for mange husholdninger dyre varmpumper som ikke har dokumentert bedre effekter enn rimeligere oppvarmingsløsninger.

Tidligere var varmpumpemarkedet ansett å være for spesielt interesserte, varmpumpene var ansett som relativt dyre og hvert salg krevde mye overtalelse. I 2002 kostet luft/luft-varmpumper fra 20 000 og oppover. Spesielt for luft/luft-varmpumper er det noen som hevder at prismarginene var mye større ved inngangen til 2003 enn hva som var tilfelle i Sverige.

Varmepumpene ble etter hvert såpass kjent at større utsalgssteder (Byggvarehus, Elektroforretninger m.m.) tok inn og solgte ulike varianter av varmpumper til lav pris. I 2003 ble det etter hvert introdusert en rekke typer med priser helt nede i 5 000 kr eksklusive montering. Sett for montering kunne man få for 1 800 kr og oppover pluss arbeid. Enkelte typer varmpumper er utformet for selvmontering.

Det ser ut til at sammenlignbare varmepumper i prisklassen 20–25 000 kr i begynnelsen av 2003 ser ut til å koste 20 % mindre ved utgangen av året. Priser, kostnader og fortjenestemarginer oppgis alle av de fleste aktører å være kraftig redusert. Høyere volum, distribusjonskostnader, andre stor-driftsfordeler og hard konkurranse oppgis av aktørene å være de viktigste årsakene til prisnedgangen. Videre mener flere informanter at utviklingen i markedet medførte bedre produktutvikling med bl.a. høyere virkningsgrad i nordiske klima og lavere lydnivå som resultat.

Konkurransen i markedet synes å ha presset prisene betydelig ned. Samtidig påpeker mange informanter at varmepumper nå er ansett som et anerkjent produkt som det ikke er så arbeidskrevende å selge som før tilskuddsordningen. I så måte kan tilskuddsordningen også ha hatt en kostnads-reducerende effekt. Samlet sett understreker tilbudssideaktørene imidlertid at det i 2004 ikke ser ut til å bli den store inntjeningen fra salg av varmepumper i det norske husholdningsmarkedet.

8.2 Virkninger i markedet for pelletskaminer og pellets

I følge bransjen kan mellom 60 og 70 % av energibehovet til oppvarming av en bolig dekkes ved å investere i pelletskamin. Investerer man i pelletskjele kan man dekke opptil 90 % av energibehovet siden dette kan gi vannbåren varme i de fleste rom samt tappevann.

4 406 husholdninger fikk behandlet søknad om tilskudd til pelletskaminer, mens bare 1 206 benyttet tilsagnet om dette. Andelen ikke benyttede tilsagn var stor, slik vi har vært inne på.

Store aktører som Hydro Texaco (Energihuset) og Felleskjøpet var i kontakt med Enova i forbindelse med utforming av en tilskuddsordning til pelletskaminer. I intervjuene kommer det fram at disse aktørene påtok seg en rolle som garantist for tilbudet av pelletskaminer og pellets inn mot husholdningsmarkedet. Tilbudsaktørene kjøpte så inn et betydelig antall pelletskaminer med bakgrunn i forventet salg før tilskuddsordningen og antall søknader om støtte til kjøp av pelletskamin. Disse aktørene opplever dessverre å komme dårlig ut av tilskuddsordningen, da bare 1 206 husholdninger be-

nyttet tilsagnet og etterspørselen etter pelletskaminer i 2004 har falt betydelig.

I tabellen nedenfor ser vi at en vesentlig andel av det samlede antallet solgte kaminer i 2003, fikk tilskudd fra Enova. Dette kan tyde på at tilskuddet i høy grad var utløsende for investeringene i pelletskaminer.

Tabell 8.3: Solgte pelletskjeler og -kaminer i Norge (Kilde Nobio 2005)

Type	1997–2002	2002	2003	2004	Sum
Antall pelletskjeler	30	34	15	43	122
Antall pelletskaminer	300	450	2164	1 193	4 107
Totalt salg av kaminer/kjeler	330	484	2 179	1 236	4 229
Salgsøkning, årlig	-	-	350 %	-43 %	
Beregnet pelletsbehov i tonn	621	902	3936	2 264	7 722
Salg som andel av totalt	8 %	12 %	51 %	29 %	100 %
Akkumulert pelletsbehov i tonn	621	1 523	5 459	7 722	7 722
Økning årlig	-	145 %	258 %	41 %	

Tallene bygger på innhentede opplysninger fra forhandlere i regi av Nobio (2005). Tallene for salg før 2002 er beheftet med stor usikkerhet og salg av pelletskjel er underestimert for 2003 og 2004, siden to større leverandører ikke har besvart henvendelsene (Nobio 2005).

Uten tilskudd og med en mer normalisering av elektrisitetsprisene har salget av pelletskaminer omtrent halvert seg siden 2003. Dette er om lag på linje med utviklingen i varmpumpemarkedet.

I datamaterialet finner vi ingen vesentlige prisendringer på pelletskaminer i 2003. Dette bekreftes også i intervju av tilbudsaktørene. Sannsynlige årsaker til dette er at salget ikke tok av som forventet og at prisen ved inngangen til 2003 allerede var på samme nivå som i Sverige. I tillegg er det slik at store aktører med finansielle muskler ser ut til å sitte inne med et betydelig antall pelletskaminer. Disse er ikke forsøkt solgt til en betydelig lavere pris før ved årskiftet 2004/2005.

Det økte salget av pelletskaminer ga også et løft for pelletsproduksjonen i Norge. Forutsatt 1,8 tonn pellets per kamin og 2,7 tonn pellets per kjel, synes

det som etterspørselen lå på 5 500 tonn pellets til husholdningsmarkedet for fyringssesongen 2003/2004. Dette er ca. 25 % av den totale pelletsproduksjonen i Norge i 2003 (Nashaug og Pedersen, 2004). Den resterende produksjonen gikk i 2003 til større fyringsanlegg i Norge og noe til eksport til Sverige. Tar vi med tall for 2004, ser det ut til at husholdningsmarkedet kan ha behov for om lag 7 700 tonn pellets til fyringssesongen 2004/2005.

De norske anleggene sliter med å få utnyttet kapasitet og stordriftsfordeler (Nashaug og Pedersen, 2004). Vi må derfor kunne anta at økt etterspørsel etter pelletskaminer har gitt produsentene bedre inntjeningsmuligheter samtidig som pris og marginalkostnad i produksjonen bør ha nærmet seg hverandre. Råstoffprisen utgjør imidlertid over halve produksjonskostnaden, og er en viktig barriere mot vesentlig prisnedgang på pellets, jf. informantene og Nashaug og Pedersen (2004), slik at vi ennå ikke har sett vesentlige prisendringer på pellets. Det kan også vises at om vi antar at husholdningenes etterspørsel har økt med 2 200 tonn per år som følge av tilskuddsordningen (1,8 tonn i året på alle husholdninger som fikk tilskudd), er produksjonskostnaden for dette i underkant av 1,8 millioner kr. Dette er basert på 17,2 øre i produksjonskostnad per kWh og 4,8 MWh per tonn pellets, jf. Nashaug og Pedersen (2004). Klarer pelletsprodusentene å realisere en kostnadsreduksjon på 1 % av produksjonskostnadene, utgjør dette mindre enn 18 000 kr per år for 2 200 tonn pellets. Vår vurdering er at det skal en svært stor etterspørselsendring til før pelletsprodusentene klarer å realisere betydelige stordriftsfordeler.

Når det gjelder tilbudet av pellets, ser det ut til at 10 % av husholdningene i spørreskjemaundersøkelsen som kjøpte pelletskamin synes det er vanskelig å skaffe nødvendige mengder med pellets. Det går også fram at 27,7 % av utvalget svarer at pelletsprisen har vært høyere enn forventa, mens 7,2 % mener den har vært lavere enn forventa. I tillegg går det fram at 12 % av husholdningene som mottok tilskudd til pelletskamin er nokså eller svært misfornøyd med service fra leverandør. De intervjuede aktørene på pelletsiden synes generelt at andelen som er misfornøyd med pris og tilgang på pellets og service er høy. Vi har ikke data som sier noe om hvorfor disse andelene er såpass høye. En mulig forklaring kan være at en del husholdninger lot seg lokke til å kjøpe pelletskamin mot tilskudd, selv om de geografisk ligger svært langt unna aktuelle leverandører.

55 % av pelletskaminsalget i 2003 fikk tilskudd fra Enova. Aktørene i markedet er nå svært opptatt av at det igjen kommer informasjon og tilskudd som gjør at pellets blir et mer aktuelt oppvarmingsalternativ for husholdningene i Norge. Spesielt de store leverandørene av pelletskaminer synes utålmodige med hensyn på svak vekst i pelletsmarkedet.

8.3 Virkninger i markedet for styringssystemer

I følge bransjen kan mellom 15 og 25 % av energibruken til oppvarming spares ved å investere i automatisk styringssystem. Senker man temperaturen kun om natten, vil man ligge nærmere 15 %, mens man vil ligge på opp mot 25 % reduksjon ved senking hver natt og på dagtid på hverdager.

1 597 husholdninger fikk behandlet sin søknad om tilskudd til styringssystemer, mens bare 329 benyttet tilsagnet om dette.

Intervjuer med sentrale aktører på produsent- og salgssiden antyder at strakstiltaket neppe hadde noen stor betydning for salget av styringssystemer i Norge i 2003. Etterspørselen i Norge oppleves som lav i forhold til i utlandet og det synes ikke som om strakstiltaket klarte å øke etterspørselen nevneverdig.

På bakgrunn av intervjuene kan det årlige salget av styringssystemer anslås til å ligge mellom 3 000 og 4 000 stk. i Norge. Salget økte ikke nevneverdig i 2003 og salgsutviklingen oppleves som negativ i 2004, i følge flere informanter. Den svake salgsutviklingen har i følge samme informanter sin årsak i myndighetenes fokus på energiomlegging og ikke på energisparing.

Med bakgrunn i at salget av styringssystemer er organisert på en annen måte enn for pelletskaminer og varmepumper (de selges gjennom installatører med hovedfokus på tradisjonell elektrisk installasjon), opplever produsenter og andre at støttebeløpet var for lite til å vekke allmenn interesse blant både husholdninger og installatører samt at det ble for liten tid til å forberede tiltak mot husholdningene.

Bransjen hadde markedsføringstiltak mot husholdningene, men det ble gjerne slik at det lave støttebeløpet og ordningens relativt stramme kriterier

(måtte styre minst tre soner) gjorde at ordningen ble for komplisert og dyr for mange husholdninger. Spesielt når husholdningene oppdaget de måtte skifte panelovnene for å få et effektivt styringssystem, var det en rekke husholdninger som gikk over på andre alternativer, som varmepumpe. I så måte oppleves det som at ordningen hadde negative effekter i og med at tilskuddene til varmepumper og pelletskaminer var vesentlig høyere.

Når det gjelder prisutvikling for styringssystemer, har trolig strakstiltaket hatt liten betydning for dette. I noen grad er prisene senket i det norske markedet. Dette er imidlertid mer for å få større innpass blant norske husholdninger enn som et resultat av at strakstiltaket har bidratt til økt volum i markedet, i følge informantene.

I spørreskjemaundersøkelsen kommer det fram at kun 2 % av husholdningene som mottok tilskudd til styringssystem er nokså eller svært misfornøyd med service fra leverandør. Dette er vesentlig lavere enn for pelletskamin (12 %) og varmepumpe (8 %). Dette kan ha sammenheng med at styringssystem i prinsippet ikke krever vedlikehold og service i samme grad som pelletskamin og varmepumpe, jf. utsagn også fra tilbyderne av styringssystem.

9. SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

I dette kapittelet ser vi nærmere på de viktigste samfunnsmessige virkningene av tilskuddsordningen. Ordningens utløsende effekt diskuteres først, fulgt av en analyse av effekter på konkurrerende oppvarmingsløsninger og virkninger på elektrisitetsforsyningen. Til slutt presenteres en samfunnsøkonomisk analyse av tilskuddsordningen.

9.1 Tilskuddsordningens omfang og utløsende effekt (addisjonalitet)

Tabell 9.1 nedenfor viser antall utbetalinger, antall avslag m.m. og antall husholdninger som har fått registrert kjøp av oppvarmingsutstyr (jf. fotnote i kap. 3.4). I tillegg viser tabellen gjennomsnittlige kostnader for oppvarmingsteknologi (enhetskostnader), samlede investeringskostnader inkl. montering og annet arbeid (total-kostnader) samt utbetalt tilskudd.

Tabell 9.1: Antall søknader, utbetalinger, kostnader og tilskudd fordelt på teknologi per 30.6.04 (Kilde: Enovas søknadsdatabase)

	Varmepumper				Pelletstekn.		SS	Sum	
	R407C	R410A	Annen Luft /luft	Luft/ vann	Væs-ke/ vann	Pel-lets-kamin	Pel-lets-kjel		Styre-sys-tem
Antall søknader			41 156			4 406	1 597	47 159	
Antall utbetalinger	719	15 833	370	259	973	1 202	4	329	19 689
Antall avslag	84	884	243	35	102	83	2	59	1 492
Gj.snitt (i kr):									
- enhets-kostnad	15 450	18 336	22 840	38 911	60 426	21 496	31 192	10 980	20 822
- total-kostnad	19 283	22 324	29 243	51 697	93 291	25 192	41 565	14 014	26 419
- tilskudd	3 604	4 221	4 231	4 982	4 990	4 637	5 000	1 835	4 232
Sum total-kostnad m.kr	13,9	353,5	10,8	13,4	90,8	30,3	0,2	4,6	517,4
Sum tilskudd m.kr	2,6	66,8	1,6	1,3	4,9	5,6	0,0	0,6	83,3

Enkelte husholdninger har fått registrert unormalt høye enhets- og total-kostnader. Dette kan skyldes at annet arbeid (f.eks. brønnboring) er blitt inkludert i de rapporterte beløpene. Her har vi valgt å redusere maksimal

enhetskostnad til kr 150 000 og totalkostnad til kr 200 000. I de tilfellene vi mangler enhetskostnad har vi estimert disse til å være 80 % av totalkostnaden. I de tilfellene vi mangler totalkostnad har vi estimert disse til å være 120 % av enhetskostnaden. I tabellen nedenfor er om lag 1 000 husholdninger, langt de fleste innen varmepumpe-segmentet, blitt plassert i en teknologikategori ut fra opplysninger om søknadstype og rapportert investeringskostnad.

Vi ser at rapportert og registrert teknologi gir en litt annen fordeling på teknologi enn vi har operert med ovenfor. Kun 329 gjenstår nå innenfor kategorien styringssystem (mot 335 i tabell 3.5), mens 1 206 er innenfor pellets-kamin eller -kjel (mot 1 215 i tabell 3.5). De resterende 18 154 tilskuddsmottakerne er registrert som kjøpere av varmepumpe. Tidligere har det sett ut til at 18 139 var innen denne kategorien. Dette kan være pga. feilregistreringer hos Enova eller pga. at husholdningene har kjøpt og fått tilskudd til en annen løsning enn den det ble søkt om. Overgangen synes nesten utelukkende å ha skjedd fra de andre oppvarmingsteknologiene til varmepumpe.

På forhånd vurderte Enova (2003) følgende tiltak som spesielt aktuelle for strakstiltaket:

Tabell 9.2: *Forhåndsanslag på tilskuddsordningens omfang (Kilde: Enova 2003, 15. januar)*

	Effekt i kWh	Pris fra kr	Besparelse av oppvarmings-behovet	Levetid i antall år	Anslått salg i 2003
Luft/luft varmepumpe	3-6	25 000	50-60 %	10	15 000
Annen varmepumpe	3-15	60 000	70 %	20	1 200
Pellets-kamin	6-15	17 000	70 %	20-25	1 200
Sentralt styringssystem	-	5 000	20 %	10	-
Rentbrennende vedovn	3-10	6 000	30-40 %	20-25	75 000
Etterisolering loft (75 kvm.)	-	10 000	5-10 % i 2. etasje	30	-

Tiltakene var først og fremst innrettet mot gjennomføring i eksisterende eneboliger, tomannsboliger og rekkehus. For blokkleiligheter og nybygg anbefaler Enova (2003) andre tiltak, som f.eks. deltakelse i de ordinære programmene Enova har ansvar for. Pga. omfanget og faren for fall i vedprisen

ble rentbrennende og energieffektive vedovner kuttet ut fra ordningen, mens sentrale styringssystemer kom inn. Anslag på salg av sentrale styringssystemer ble ikke nærmere foretatt, men antatt å være av lite omfang. Enova vurderte det videre slik at de fleste som kjøper disse typene oppvarmings-teknologi i 2003 ville søke om tilskudd på inntil 20 %. Det ble videre anslått små endringer i salgsvolum fra 2002 til 2003 for de ulike typene teknologi. Dette betyr også at Enova vurderte det slik at tilskuddsordningen i utgangspunktet ville få en lav utløsende effekt.

Tilskuddsordningen var et av mange forhold som kunne medvirke til at husholdningene i større grad investerte i varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer i 2003. Et viktig forhold her er prisøkningene på elektrisitet. Et annet forhold var generelt tilgangen på elektrisitet og faren for rasjonering. Et tredje forhold var trolig medias håndtering og fokus på krise i kraftforsyningen. Disse forholdene medvirket nok sterkt til at husholdningene i større grad begynte å vurdere andre oppvarmingsløsninger enn elektrisitet. I denne situasjonen fikk NVE 20 millioner til en bred informasjonskampanje for elsparing, mens Enova fikk i oppdrag å sette i gang tilskuddsordningen. For de husholdningene som da var på jakt etter andre oppvarmingsløsninger enn el, var det nok i denne situasjonen lett å søke om tilskudd fra Enova.

Når Enova mottok over 50 000 søknader, hvorav over 86 % om tilskudd til varmepumper, ble det internt i Enova raskt stilt spørsmål ved markeds-virkningene av tiltaket. Antallet søknader var svært høyt i forhold til tidligere salg av de tre støtteberettigede teknologiene. Dette tyder på at tilskuddsordningen, sammen med de øvrige endringene og tiltakene som skjedde i denne perioden, trolig hadde en større utløsende effekt enn hva Enova først regnet med. Slik vi har vært inne på tidligere var det imidlertid et betydelig antall husholdninger som ikke benyttet tilsagnene om tilskudd fra Enova.

Blant dem som fikk utbetalt tilskudd ser det ut til at selve tilskuddet hadde en begrenset utløsende effekt. Tabellen nedenfor viser hvordan husholdningene svarte på spørsmålet om de ville kjøpt den aktuelle oppvarmingsteknologien uten tilskudd fra Enova.

Tabell 9.3: *Ville du investert i varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem også uten tilskuddet fra Enova? (%)*

	VP	PK	SS	ALLE
Nei	14,2	12,8	26,1	15,0
Ja, i samme eller tilsvarende modell	51,9	55,1	55,7	52,9
Ja, i enklere/billigere modell	14,5	13,8	8,0	13,7
Vet ikke	19,4	18,4	10,2	18,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Andelen som svarer at de ville gjennomført investeringen uten tilskudd er svært høy. I tabellen ser vi at godt over 50 % av husholdningene svarer de ville foretatt samme investering uten tilskudd, mens mellom 64 og 69 % av husholdningene svarer ja på spørsmålet om de ville investert i den aktuelle oppvarmingsteknologien (samme eller enklere modell) uten tilskuddet fra Enova. Andelen som svarer nei på dette spørsmålet er i gjennomsnitt 15 % mens vet ikke-gruppen utgjør 18 %. Gruppen som svarer vet ikke er vesentlig lavere for styringssystemer, noe som trolig medvirker til at en relativt høy andel svarer nei på spørsmålet om de ville investert i styringssystem uten tilskudd.

Generelt ser det ut til å være liten forskjell i svarene for i hvilken grad tilskuddet utløste investering i de tilskuddsberettigede teknologiene. Dette er kanskje noe overraskende i og med at kronebeløpet i tilskudd til styringssystemer er vesentlig lavere enn for pelletskamin og varmepumpe. En slik effekt er trolig i større grad gjeldende for de norske husholdningene generelt, ved at få søkte om støtte til styringssystemer, enn for de som faktisk søkte.

Tabellen indikerer at Enovas tilskudd har hatt en svært lav addisjonalitet eller utløsende effekt. Det er imidlertid i liten grad samsvar mellom husholdningenes svar på om tilskuddet var utløsende og salgsøkningen som de aktuelle teknologiene fikk sammenlignet med teknologi som falt utenfor tilskuddsordningen, slik vi kommer tilbake til.

Det at husholdninger oppgir at tilskuddet hadde liten betydning for investeringsbeslutningene, kan ha sammenheng med at husholdninger rasjonaliserer sine valg. I noen grad kan selvsagt dette ha sammenheng med at husholdningene generelt er fornøyd med investeringene og i etterpåklokskapens ånd mener de ville gjennomført en slik investering også uten tilskudd. Det viser

seg at andelen mindre fornøyde er noe høyere blant dem som svarer at de ikke ville kjøpt uten tilskudd enn blant dem som ville kjøpt, men de aktuelle sammenhenger mellom fornøydhets og utløsende effekt er ikke statistisk signifikant. I datamaterialet finner vi overraskende nok ingen systematiske sammenhenger mellom addisjonalitet og inntekt. En annen forklaring på dette manglende samsvaret kan være at mange husholdninger mener de ville kjøpt oppvarmingsteknologien på et senere tidspunkt uten støtten fra Enova, slik en god del husholdninger svarer i spørreskjemaet. Lav addisjonalitet av tilskuddet kan også være et resultat av at det er vel så utløsende at et organ som Enova anbefaler de ulike teknologiene, jf. opplysninger fra en god del av intervjuene av tilbudsideaktørene i markedet. Informasjon og rådgiving kan med andre ord være vel så utløsende som selve tilskuddet.

Samlet sett er det derfor stor usikkerhet om addisjonalitet og grad av utløsende effekt av tilskuddsordningen. Husholdningene oppgir lav addisjonalitet, mens salgsutviklingen tyder på høy addisjonalitet. Sammenlignet med vedovn- og oljemarkedet tyder imidlertid salgsutviklingen for varmepumper og pellets-kaminer på at tilskuddsordningen hadde en addisjonalitet som tilsvarer om lag det antall husholdninger som søkte Enova om tilskudd og som sendte inn krav om å få tilsagnet utbetalt.

I det følgende er det antatt at antall utløste kjøp tilsvarer det antall husholdninger som fikk utbetalt tilskudd per 30.6.04 pluss 75 % av de som på dette tidspunktet lå inne med status som avslag på søknad om å få utbetalt tilsagnet fra Enova. Begrunnelsen for å ta med de som fikk avslag er at ordningens utløsende virkning kan være vel så høy her, selv om disse ikke hadde dokumentene i orden i følge retningslinjene for å få utbetalt tilskudd. Samlet sett er det imidlertid den høye salgsveksten i 2003 som er det viktigste argumentet for å ta med et såpass høyt antall investeringer som utløst av tilskuddsordningen. Størst spørsmålsteget er det trolig ved om den utløsende effekten for styringssystemer tilsvarer 373 kjøp i 2003. Den utløsende effekten er her trolig lavere i følge tilbudsaktørene. I og med at dette utgjør reelt sett veldig lite har vi valgt å ta med et såpass høyt antall kjøp som utløst effekt. For varmepumper og pellets-kaminer kan det være like aktuelt å justere tallene for utløst effekt oppover like mye som nedover. Salgsøkningen i 2003 var svært høy for disse teknologiene og det ser ut til at salgstallene også holder seg godt oppe i 2004.

9.2 Virkninger for energisparing og salg av konkurrerende oppvarmingsløsninger

I tabellen nedenfor vises våre beregninger av elektrisitets- og energisparing som følge av tilskuddsordningen:

Tabell 9.4: Årlig energisparing/produksjon fordelt på teknologi for husholdninger som investerte i varmepumpe, pelletskamin og styringssystem

	R407C	R410A	Annen Luft/luft	Luft/vann	Væske/vann	Pellets-kamin	Pellets-kjel	Styringssystem	Sum
Elektrisitet i gj.sn. kWh	4 208	5 183	4 696	6 052	6 921	6 921	9 921	3 241	5 305
Energi i gj.sn. kWh	4 721	6 121	5 421	7 045	7 969	8 444	11 423	3 347	6 216
Differanse	12 %	18 %	15 %	17 %	15 %	22 %	15 %	3 %	17 %
Antall kjøp	782	16 496	552	285	1 050	1 264	6	373	20 808
El. i GWh	3,3	85,5	2,6	1,7	7,3	8,7	0,1	1,2	110,4
Ved i GWh	0,3	12,6	0,3	0,2	0,9	1,6	0,0	0,0	16,1
Olje i GWh	0,1	2,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	2,5
Annet GWh	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,4
Energi GWh	3,7	100,3	3,0	2,0	8,4	10,7	0,1	1,2	129,3

Tabellen viser direkte virkninger for husholdningene som kjøpte oppvarmingsteknologi med bakgrunn i tilskuddsordningen. I disse husholdningene finner vi en samlet årlig energibesparelse/tilført energi på 129 GWh, hvorav 110 GWh elektrisitet. Anslagene på årlig elektrisitets- og samlet endring i energiforbruk i kWh er hentet fra husholdningsundersøkelsen, mens det er fordelt på ved, olje og annen energisparing i tråd med hvilke energibærere husholdningene har endret forbruket betydelig av. Tallene er videre justert med svært begrenset energisparing i de husholdninger som hadde luft/luft-varmepumpe fra før og som var tilknyttet fjernvarme. Her har vi brukt andelene fra husholdningsundersøkelsen.

For enkelte av teknologiene har vi foretatt egne beregninger av energisparing, siden tallgrunlaget i husholdningsundersøkelsen ikke dekker alle typene teknologi like godt. Dette gjelder kategorien annen luft/luft-varmepumpe, som er plassert midt i mellom anslagene for R-407C og R-410A. Det gjelder videre væske/vann-varmepumpe, som er antatt å spare 1 800 kWh mer elektrisitet enn R-410A, bl.a. siden varmtvann også kan dekkes. An-

slagene er her relativt forsiktige i og med at de 16 husholdningene vi har tallgrunnlag for ikke har spart betydelig mengder elektrisitet etter investering i slik varmpumpe. Dette kan tyde på at husholdningene øker komforten betydelig. Luft/vann er igjen lagt midt i mellom R-410A og væske/vann-varmpumpe.

For pelletskamin har vi brukt tallgrunnlaget for alle husholdningene som anslag på elsparing, mens vi har justert energisparetallet opp mot det oppgitte pelletsforbruket i spørreundersøkelsen for husholdninger som både har oppgitt pelletsforbruk og elektrisitetsforbruk. Her finner vi et pelletsforbruk som med 80 % virkningsgrad tilsvarer 8 444 kWh i fyringssesongen 2003/2004. Med bakgrunn i det rapporterte el-forbruket i husholdningene må imidlertid et slikt pelletsforbruk betraktes som svært lavt i forhold til det el-sparepotensialet pelletskaminen kan gi i følge for eksempel Enova (2003). For de få pelletskjelene i materialet har vi antatt at husholdningene sparer elektrisitet til vannoppvarming i tillegg til romoppvarming som for en vanlig pelletskamin. For styringssystem har vi brukt tallene fra husholdningsundersøkelsen. På bakgrunn av dette blir samlet energisparing 17 % høyere enn elektrisitetsparing for husholdningene.

Neste rad i tabell 9.4 gjelder antall kjøp i 2003 og evt. senere år hvor vi antar at tilskuddsordningen har utløsende effekt, jf. diskusjonen i kapittel 9.1.

Tall fra NVE (2005a) viser at det samlede forbruket av elektrisitet og parafin/fyringsolje i alle husholdninger og alminnelig forsyning tilsier om lag 2 % økning i temperaturkorrigert elektrisitet- og oljeforbruk. I tillegg har det trolig vært en økning i vedforbruket i denne perioden. Spesielt el og olje selges på det internasjonale markedet og det er derfor liten grunn til å tro at tilskuddsordningen hadde pris- eller omsetningsvirkninger for disse energitypene. Vi vil derfor se bort fra dette.

Tabellen nedenfor oppsummerer hvordan husholdningene har svart når det gjelder om de ville foretatt andre investeringer hvis dette var støttet av tilskuddsordningen og om de har foretatt betydelige endringer i bruken av andre typer brensel.

Tabell 9.5: Virkninger for andre oppvarmingsløsninger

	Luft- Luft R407C	Luft- Luft R410A	Væske/ vann	Pellets- kamin	Styr- ings- sys- tem	Ikke benyt- tet	Total
Ville investert i samme eller enklere modell	65 %	65 %	100 %	69 %	63 %	0 %	67 %
Heller investert i vedovn	8 %	9 %	13 %	12 %	22 %	35 %	13 %
Heller isolering	22 %	19 %	20 %	19 %	23 %	37 %	21 %
Reduksjon kun vedforbruk	32 %	40 %	36 %	48 %	7 %	5 %	36 %
Reduksjon ved og olje	0 %	2 %	0 %	3 %	0 %	1 %	2 %
Reduksjon ved, olje og annet	5 %	4 %	7 %	1 %	3 %	0 %	3 %
Reduksjon ved og annet	0 %	1 %	0 %	3 %	0 %	0 %	1 %
Reduksjon kun olje	9 %	4 %	0 %	5 %	1 %	1 %	4 %
Reduksjon annet	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %	1 %
Reduksjon olje og annet	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Utvalget (N)	26	635	19	210	94	124	1 116

Tabellen viser at de fleste husholdninger mener de ville gjennomført investeringen uansett tilskudd. Videre ville 13 % investert i vedovn og 21 % ville isolert bygningen hvis dette hadde gitt tilskudd. 36 % av husholdningene oppgir betydelig endring i kun vedforbruket mens ytterligere 6 % oppgir å ha betydelige reduksjoner i både vedforbruk og olje/annet brensel.

Våre beregninger over viser at vedforbruket kan ha blitt redusert med et volum som tilsvarer en varmereproduksjon på om lag 16 GWh årlig som følge av investeringene gjennom tilskuddsordningen. Ved utgjør om lag 15 % av husholdningenes energibruk i følge SSBs utvalgstillinger (<http://www.ssb.no/emner/01/03/10/husenergi/>) eller noe mindre hvis vi legger samlede tall for husholdningene i NOU 2004:8 til grunn. Antar vi et vedforbruk på 10-15 % av samlet energibruk på noe over 45 TWh i husholdningene (jf. NOU 2004:8), vil disse 16 GWh utgjøre mellom 0,2 og 0,4 % av et samlet vedforbruk på mellom 4 500 og 6 750 GWh. I og med at det synes å være små vanskeligheter med å få avsetning på ved, er det vår vurdering at endringen i vedmarkedet som følge av tilskuddsordningen har små følger for prisen på ved. En stor andel av tilskuddsmottakernes reduksjon i vedforbruket kan derfor forventes å omsettes til øvrige norske husholdninger og således gi grunnlag for ytterligere reduksjon i elforbruk. Selv om vi må trekke fra kanskje opptil 30 % selvhogd ved (tilsvarende 6 GWh varme) som

ikke vil bli produsert etter investeringene i ny teknologi, basert på tall fra husholdningsundersøkelsen, vil nok en god del av det resterende potensialet på 10 GWh trolig medføre redusert elforbruk i husholdninger generelt.

Hvorvidt vedforbruket ville blitt endret hvis tilskuddsordningen også hadde inkludert vedovner er usikkert, siden en god del eldre ovner med dårlig virkningsgrad da ville blitt skiftet ut. På den annen side kan virkningene av at flere fyrer oftere med ved ha dominert denne virkningsgradeffekten for de som før fyrte i ovner med dårlig virkningsgrad. Salget av rentbrennende ildsteder viser her følgende utvikling:

Tabell 9.6: Salgsutvikling vedovner

	2002	2003	2004	Endring 2004–2002
Salg totalt	73 529	102 139	77 769	4 240
Salgsendring		28 610	-24 369	4 240
Salgsendring i prosent		39 %	-24 %	6 %

Kilde: Egne beregninger basert på informasjon fra større norske produsenter av rentbrennende ildsteder

Salgsøkningen for vedovner i 2003 samsvarer sterkt med utviklingen i salget av fyringsolje til husholdningene (jf. tall fra NVE 2005). Dette innebærer en stor forskjell fra salgsutviklingen for varmepumper og pelletskaminer.

Om vi antar at 13 % ville kjøpt vedovn hvis tilskuddsordningen hadde omfattet dette, jf. tabell 9.5, eller kanskje noen prosent høyere pga. utløsende effekt også for husholdninger som ikke fikk utbetalt tilskudd, utgjør dette om lag 5 000 vedovner. Dette tallet kan synes lavt. Om lag 70 % av husholdningene hadde imidlertid vedovn fra før, noe som kan bidra til at innkjøp av ny ovn ikke var aktuelt for mange husholdninger.

Om vi antar en gjennomsnittspris på vedovn på kr 8 000, vil 5 000 vedovner si at forhandlere av vedovner gikk glipp av en omsetning på 40 mill kr som følge av tilskuddsordningen. Enkelte forhandlere har nok tatt dette igjen i form av økt salg av oppvarmingsteknologi innenfor tilskuddsordningen, mens andre ikke har hatt denne muligheten. På produsentsiden har de store aktørene et sterkt hjemmemarked samtidig som de satser sterkt i utlandet. Det at salg av vedovner foregår i et internasjonalt marked demper naturlig nok virkningene for produsentsiden. På den andre siden vil et sterkt hjem-

memarked også tilsi at det ikke kan utelukkes at norske vedovnprodusenter har fått vesentlige tap som følge av tilskuddsordningen. Tapene kan fort komme opp i millionbeløp for vedovnprodusentene om vi antar fortjenestemarginer på et par prosent av utsalgsprisen for vedovner.

9.3 Tilskuddsordningens virkninger på effekt og forsyning av elektrisitet

Husholdningene som investerte i varmepumper, pelleskaminer og styrings-systemer, har installert oppvarmingsteknologi som i teorien gir betydelig reduksjon i det generelle elektrisitetsforbruket så vel som en reduksjon i elektrisitetsforbruket ved effekttopper. Fordi elektrisitet forbrukes samtidig med produksjonen, er det viktig å skille mellom forbruket målt som energi (ofte i antall kWh) eller effekt (forbruk per tidsenhet, målt i kW). Kapasitet i maskiner og overføringslinjer kan her være begrensende for effektuttaket. Hvis kapasiteten i det utbygde overføringssystemet er høy nok til å takle eventuell forbruksvekst innen systemets levetid, vil redusert elektrisitetsforbruk blant 20 000 – 21 000 husholdninger ha liten betydning for effektsituasjonen og behovet for nye nettinvesteringer eller ny kraftutbygging. Siden forbruket på kalde vinterdager har nærmet seg kapasitetsgrensene i det norske systemet, er det imidlertid relevant å diskutere om tilskuddsordningen har bidratt til å bedre kapasiteten.⁶

Virkningen på effektsituasjonen må vurderes spesielt ut fra om effekttoppen på de kaldeste dagene om vinteren rundt kl. 10 (NOU 2004:8) blir berørt. Husholdningenes effekttopp er rundt kl. 9 og er med andre ord ikke helt sammenfallende med den totale effekttoppen. Dette betyr at husholdningenes effektuttak ikke er på det maksimale kl. 10. I de fleste husholdninger vil imidlertid grunnlast gi effektuttak kl. 10, og investeringene i varmepumper, pelleskaminer og panelovner med styringssystem skal nettopp dekke grunnlast. En overgang fra elektrisitet til pellets vil derfor ha god virkning på effektsituasjonen. Virkningen begrenses noe av at 50 % av kjøperne av pelleskamin rapporterer å ha redusert vesentlig på olje- eller vedforbruket.

⁶ Statnett (2004) har anført at overføringskapasiteten er for svak både inn til Norge og inn til Norden.

Et styringsystem som senker temperaturen på natt- og dagtid vil også kunne ha god virkning. For husholdninger som står opp og forlater boligen før kl. 9, vil systemet varme opp boligen til vanlig temperatur tidlig på morgenen mens systemet vil ha liten effektbelastning på formiddagen. De samlede virkningene reduseres imidlertid ved at en god del ikke senker temperaturen på dagtid pga. annen arbeidstid, hjemmenværende etc. og at en liten andel har redusert olje- og vedforbruket.

For varmepumper må vi skille mellom de som baserer seg på gjenvinning av uteluft og andre varmepumper. Væske/vann-varmepumpe vil sannsynligvis ha god virkning på effektsituasjonen siden virkningsgraden er konstant hele året. Varmepumper som baserer seg på uteluft får imidlertid problemer med virkningsgrad på de kaldeste dagene. Husholdninger som tidligere har brukt ved eller olje vil derfor kunne gi økt effektbelastning. I stor grad vil selvsagt denne teknologien fortsatt være tilgjengelig og kan benyttes ved ekstreme kuldeperioder. Varmepumpebransjen anbefaler da også kombinasjonen vedovn og luft/luft-varmepumpe for å dekke effektbehovet i kuldeperioder. Et forhold som trekker antatt virkningsgrad for luft/luft-varmepumper opp er at milde kystklima (Vestlandet) er overrepresentert ved kjøp av denne teknologien. Tabellen nedenfor viser en fordeling på fylker der det kan være redusert effektuttak.

Tabell 9.7: *Geografisk fordeling av investeringene i varmepumpe, pelletskamin og styringssystemer (Kilde: Enovas søknadsdatabase)*

	Varme- pumper	Pellets- kaminer	Styrings- systemer	Sum antall utbetalt	Aktuelle boliger
Tiltakssonen	1,2 %	0,1 %	3,3 %	1,2 %	2 %
Øvrig Nord-Norge	10,3 %	1,1 %	11,0 %	9,7 %	10 %
Trøndelag	8,6 %	15,9 %	15,8 %	9,2 %	9 %
Møre og Romsdal	12,6 %	3,5 %	6,6 %	11,9 %	6 %
Øvrig Vestland	33,9 %	12,7 %	20,9 %	32,3 %	21 %
Hedmark/Oppland	4,1 %	36,5 %	5,4 %	6,2 %	10 %
Øvrig Sør-Norge	29,3 %	30,2 %	37,0 %	29,5 %	43 %
N (100 %)	18 139	1 215	335	19 689	1 534 912

I sammenheng med behovet for nettførsterkninger er denne geografiske fordelingen viktig. For det første er det i den normale inndelingen i el-spot-områder vanlig å skille mellom en nordlig og en sørlig del av Norge. Nord-Norge, Trøndelag og Møre og Romsdal er plassert i den nordlige, mens resten av Sør-Norge er plassert i den sørlige (st.meld. nr. 18, 2003/2004). Statnett (2004a) påpeker her følgende områder med effektproblemer:

- Overføring av elektrisitet fra Nord-Norge til Sør-Norge.
- Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal har behov for større tilførsel.
- Områder rundt Bergen, Stavanger og på Østlandet mer generelt.

Ut fra dette ser det ut til at betydelige deler av investeringene i oppvarmingsteknologi er i områder med potensielle effektproblemer. Investeringene kan med dette lede til to typer gevinster: redusert el-spotpris i knapphetsområdene og redusert behov for nettførsterkninger.

Et problem er at reduksjonen i effektuttak er svært spredt og vanskelig å relatere til konkrete flaskehalsen i nettet. I og med at nettet er bygd ut for å håndtere betydelige overføringer innenlands, er det derfor grunn til å tro at verken effektproblemer eller investeringer i nettet vil bli betydelig berørt av strakstiltaket. Slik bl.a. Statnett (2004a, 2004b) konkluderer med er det et vel så stort behov for å tilføre det norske kraftsystemet mer energi på kort sikt. I så måte kan tilskuddsordningen og en årlig besparelse på over 110 GWh elektrisitet bidra til at en del mindre utbyggingsprosjekter blir utsatt. Antar vi

en investeringskostnad på 2,50 kr, jf. NVE (2005b), trengs det investeringer på minst 275–300 mill kr for å kunne produsere et slikt omfang. (Se også Jensen, 2004). Fordeler vi rentegevinsten av utsatt utbygging på samlet produksjon sett over utstyrets levetid, indikerer dette en gevinst for samfunnet på 4–9 øre per produsert kWh, gitt en diskonteringsrente på mellom 4 og 6 % og utsatt utbygging på fra fem til 10 år.

I tillegg til en verdi av utsatt kraftutbygging, kan det være en marginal virkning på effektsituasjonen på de kaldeste dagene.⁷ Usikkerheten er imidlertid stor om i hvilken grad tilskuddsordningen medfører redusert effektuttak og om disse virkningene er store nok til å kunne redusere effektproblemer og utsette nettinvesteringer. Vår vurdering er at effektreduksjonen som følge av tilskuddsordningen utgjør relativt lite i forhold til verdien av utsatt kraftutbygging.

9.4 Samfunnsøkonomisk analyse

Den samfunnsøkonomiske analysen er gjennomført i tråd med NVEs veileder (NVE 2001). I en slik analyse forsøker man på en systematisk måte å verdsette gevinster og kostnader ved ulike prosjekter, med henblikk på om prosjektene bør gjennomføres eller ikke. Sentrale faktorer i en slik analyse er knappe ressurser, nytte, kalkulasjonspriser og diskontering. Disse går vi kort gjennom nedenfor. For øvrige detaljer om samfunnsøkonomiske analyser viser vi til aktuelle veiledere som NVE (2001) og FIN (2000).

Samfunnsøkonomi kan gjerne defineres som læren om hvordan *knappe ressurser* som f.eks. arbeidskraft, kapital, kunnskap og areal kan brukes på en optimal måte. Det blir derfor et poeng at ressursene styres slik at avkastningen blir størst mulig. Knappe ressurser har alltid en *alternativ* anvendelse og verdien av en knapp ressurs måles ved dens pris (markeds- eller *kalkulasjonspris*), som reflekterer den nytte ressursen er opphav til i beste alternative anvendelse.

⁷ Alm (2001) konkluderer for eksempel med at tiltak som reduserer effektuttaket kan subsidieres med fra 3 til 9 øre/kWh. Den nedre prisen er hentet fra auksjonspriser for reserveeffekt i regulerkraftmarkedet mens den øvre prisen reflekterer investeringskostnader knyttet til effektutvidelser.

Nytte er i prinsippet et abstrakt og ikke-målbart begrep. Innen mikroøkonomien danner nyttebegrepet utgangspunktet for konstruksjon av etterspørselskurver, som beskriver sammenhengen mellom ulike priser (betalingsvillighet) for et gode og omsatte mengder av godet. Beregning av den totale nytten kan være komplisert, da det forutsetter kjennskap til hele etterspørselsfunksjonen. Ofte er en heller interessert i forskjeller i nytte mellom ulike alternativer, noe som vil være enklere å beregne. I vårt tilfelle vil vi beregne nytten ved en endring som har skjedd som en følge av tilskuddsordningen. Alternativet til dette er antatt å være en forbruksutvikling med basis i den oppvarmingsteknologi husholdningene hadde fra før.

Opp mot den samfunnsøkonomiske nytten som blir generert av et tiltak, settes så de samfunnsøkonomiske kostnadene. Disse er i prinsippet de samme som de bedriftsøkonomiske kostnadene for innsatsfaktorer som omsettes i et marked. I tilfeller med høy arbeidsledighet, f.eks., skal det imidlertid brukes lavere priser på arbeidskraft enn markedspriser. Eksterne effekter, som per definisjon ikke reflekteres i den bedriftsøkonomiske markedsprisen til en vare/tjeneste, skal internaliseres (inkluderes) i prisen som brukes i den samfunnsøkonomiske analysen (f.eks. støy, miljøkostnader knytta til utslipp, etc.).

Ved samfunnsmessige tiltak hvor kostnads- og nyttestrømmen er spredt ut i tid, må man kalkulere tiltakets netto nåverdi (NNV). Tiltakets samfunnsøkonomiske netto nåverdi er lik differansen mellom de samlede nyttevirkinger og kostnader. Virkningene faller på ulike tidspunkter og neddiskonteres til dagens pengeverdi ved hjelp av en *diskonteringsrente*. For tiltak/prosjekter med lang levetid fører en høy diskonteringsrente til at virkninger langt fram i tid får lavere verdi.

Tabell 9.8: Samfunnsøkonomisk analyse av tilskuddsordningen

	R407C	R410A	Annen luft/luft	Luft/ vann, væske vann	Pellets- kamin og kjel	Styr- ings- sys- tem	Sum
Levetid	10	12	11	20	22	15	0
Årlig sparing el	3,3	85,5	2,6	9,0	8,8	1,2	110,4
Årlig sparing olje	0,1	2,0	0,1	0,1	0,2	0,0	2,5
Årlig sparing ved	0,3	12,8	0,3	1,3	1,7	0,0	16,5
Energisparing GWh	3,7	100,3	3,0	10,4	10,7	1,2	129,3
Markedseffekt m. kr	0,2	6,4	0,2	0,7	0,0	0,0	7,5
Invest.kostnad m. kr	13,9	353,5	10,8	104,2	30,5	4,6	517,4
Offentlige kostn m. kr	0,9	24,2	0,6	2,2	2,0	0,2	30,2
Driftskostnader m. kr	1,6	37,3	1,2	4,1	63,6	0,0	107,8
Fradrag mva m. kr	2,0	49,8	1,5	16,2	12,8	0,7	82,8
Sum kostnad m. kr	14,4	365,2	11,0	94,3	83,3	4,1	572,5
NNV (44 øre) m. kr	-0,9	57,0	0,7	-32,8	-16,6	2,0	9,2
N/K (44 øre)	-7 %	16 %	6 %	-35 %	-20 %	48 %	2 %
NNV (46 øre) m. kr	-0,3	75,9	1,2	-30,0	-13,6	2,2	35,3
N/K (46 øre)	-2 %	21 %	11 %	-32 %	-16 %	54 %	6 %

Hovedresultatet i den samfunnsøkonomiske analysen er at nedgangen i husholdningenes forbruk av elektrisitet, ved og olje må verdsettes til om lag 44 øre per kWh for at tilskuddsordningen skal være samfunnsøkonomisk lønnsom. I og med at overføringskostnader ikke automatisk skal tas med i regnestykket, jf. veilederen (NVE 2001), er det betalingsvillighet for komfort (varme og kjøling), miljøkostnader og effektproblemer som er de viktigste forholdene som kan forsvare en slik høy kalkulasjonspris på energi. Detaljene i den samfunnsøkonomiske analysen går gjennom nedenfor.

Diskonteringsrenten gjenspeiler nyttetap ved utsatt konsum og grad av systematisk risiko i tiltaket. Den laveste kalkulasjonsrenten man kan benytte for denne type tiltak er 6 %, og den benyttes normalt når det er en klar miljøfordel ved tiltaket (NVE 2001). Risikofri rente er antatt å være 3,5 %. Det betyr at det risikoavhengige tillegget er 2,5 %.

Den årlige energisparingen er hentet fra beregninger og tabeller tidligere i rapporten. Vi har antatt samsvar mellom den fysiske og den økonomiske

levetiden for de ulike typene teknologi. Det er usikkerhet om levetiden for ny teknologi, og vår vurdering her er at levetiden er høy nok i beregningene. I og med at det er benyttet en diskonteringsrente på 6 % vil imidlertid ett år fra eller til på levetid ha relativt liten betydning for resultatene.

Beregning av markedseffekter omfatter våre vurderinger av nytte og kostnader knyttet til prisvirkninger i økonomien. Generelt er prisvirkningene antatt å være små og av liten betydning. Unntaket er prisen på varmpumper som er antatt å ha falt med 20 % i løpet av 2003. Med bakgrunn i grad av utløsende effekt, jf. diskusjonen over, har vi antatt at halvparten av prisnedgangen skyldes tilskuddsordningen. Videre antar vi at halvparten av varmpumpene fikk en prisnedgang på 1 000 kr i 2003 som følge av ordningen, siden prisnedgangen kom gradvis utover året i 2003. Med 18 000 varmpumper som utløst effekt, utgjør dette 9 mill kr. Vi har også antatt at en slik prisnedgang fortrenger framtidige gevinster, da den sannsynligvis ville kommet på et senere tidspunkt. I beregningene har vi antatt at prisnedgangen i alternativet ville kommet gradvis over 9 år. Nåverdien av prisnedgangen blir med disse forutsetningene 7,5 mill kr.

Når det gjelder tilskuddsordningens virkning på etterspørselen etter innsatsfaktorer som pellets, ved, olje, arbeidskraft m.m., er det spesielt prisene på pellets og ved som kan ha blitt påvirket av tiltaket. Jmført resultatene over har etterspørselen etter pellets økt med en mengde som tilsvarer 10 GWh varme mens etterspørselen etter ved har blitt redusert med mengder som tilsvarer 16 GWh varme. Intervjuene av sentrale tilbudsideaktører i oppvarmingsmarkedet tyder på at dette har hatt liten virkning på prisene, siden råvarekostnader og faktiske kostnader knyttet til maskiner, materiell,

lager, transport og pris på alternativer er svært bestemmende for prissettingen⁸.

Investeringskostnadene er eksklusive tilskudd og hentet fra tidligere tabeller. Investeringene karakteriseres som punktvarmekilder og har ikke behov for egne distribusjonsanlegg. Fra de rapporterte kostnadene skal det trekkes merverdiavgift som ikke representerer samfunnsøkonomisk kostnad. Dette er gjort i tråd med veilederen (NVE 2001) som sier at merverdiavgift for produserte goder ikke utgjør samfunnsøkonomisk kostnad da denne avgiften ikke representerer alternativkostnadene ved å bruke de nødvendige ressurser for å produsere slike goder. For knappe goder, dvs. i dette tilfellet arbeidskraft, skal imidlertid avgiftene inkluderes i kostnadene. Fradraget i mva. er beregnet ut fra en gjennomgang av hvor stor andel av kjøpesummen som utgjør vederlag for arbeidskraft. Til hjelp i beregningene er det hentet inn detaljerte tall fra ulike deler av verdikjeden i de tre aktuelle bransjene. For investeringskostnader utgjør fradraget i merverdiavgift 13–14 % av de totale investeringskostnadene inkludert avgift. Fradraget i mva. gjelder i tillegg til investeringskostnader også offentlige kostnader og driftskostnader, jf. diskusjonen nedenfor.

Ved beregning av offentlige kostnader har vi fordelt Enovas administrasjonskostnader proporsjonalt med tilskuddsbeløpene. I tillegg har vi lagt på 20 % av samlet tilskuddsbeløp og administrasjonskostnad i samfunns-

⁸ Vedmarkedet har vært i sterkt vekst med svært små avsetningsproblemer. Det kan derfor antas at større deler av vedmengdene kan omsettes til andre aktører i det norske husholdningsmarkedet til uendrede priser og bidra til ytterligere nedgang i elforbruket enn hva vi har beregnet. På den annen side rapporterer mange av husholdningene om reduksjon i forbruket av selvhogd ved, slik at man må anta en viss reduksjon i vedforbruket som følge av tilskuddsordningen. I den grad den selvhogde veden produseres med arbeidskraft og utstyr uten alternativ verdi representerer dette et samfunnsøkonomisk tap. På den annen side må reduksjonen i selvhogd ved også tolkes som at husholdningene opplever høye kostnader knyttet til en slik produksjon. Likeledes kan det tenkes at økt pelletsetterspørsmål på 10 GWh kan øke den samfunnsøkonomiske nytten ved at man utnytter ressurser som ikke ellers vil bli fullt utnyttet. Pelletsproduksjon i dagens målestokk er basert på bruk av avfallsprodukter fra annen industri. I den grad en utnytter en slik ressurs med svært lav alternativ verdi representerer dette en samfunnsøkonomisk gevinst. De samfunnsøkonomiske verdiene av dette er vanskelig å beregne spesifisert nok til å kunne konkludere med om disse momentene tilsier et samfunnsøkonomisk tap eller gevinst samlet sett.

økonomisk effektivitetstap, jf. veilederen (NVE 2001). Tallene er korrigert for avgifter direkte ved at 70 % av administrasjonskostnadene er antatt å representere forbruk av den knappe faktoren arbeidskraft, dvs. at 30 % av merverdiavgiften er antatt å ikke representere en samfunnsøkonomisk kostnad, jf. diskusjonen ovenfor.

Ved beregning av drifts- og vedlikeholdskostnader er det benyttet kr 270 som anslag på årlig vedlikehold for varmepumper og pelletskaminer, mens det er benyttet lik pelletspris på 46 øre per kWh for pelletskamin og -kjel. Driftskostnadene i utstyrets levetid er videre neddiskontert til dagens pengeverdier. Fradraget i mva. utgjør om lag 10 % av driftskostnadene for varmepumper. Videre er det trukket fra 13,3 % av driftskostnadene for pelletskaminer, siden det er en betydelig andel produserte goder ved produksjon av pellets. I raden fradrag mva. m. kr, utgjør beløpene den delen av merverdiavgiften for investerings- og driftskostnader som vi har beregnet ikke utgjør en samfunnsøkonomisk kostnad.

Verdien av energisparing og produksjon er neddiskontert til dagens pengeverdi (2003-verdi) og justert for 1,2 % økning i konsumentoverskuddet per år i tråd med veilederen (NVE 2001). Med bakgrunn i en fast kalkulasjonspris har vi beregnet nåverdien av energisparingen/produksjonen. Siden energisparingen/produksjonene utgjør mindre enn 1 TWh i kraftmarkedet, har tiltaket liten betydning for prisdannelsen i kraftmarkedet. Nyttensiden av tilskuddsordningen kan derfor anslås ved en fast kalkulasjonspris ganget med mengde av elektrisitet, ved og olje (NVE 2001). Som hovedregel benyttes elektrisitetsprisen som utgangspunkt for en slik kalkulasjonspris for alle typer energi. Unntaket er for styringssystemer (jf. NVE 2001) der vi har benyttet 45 øre/kWh for ved og 55 øre/kWh for olje som kalkulasjonspriser. For øvrig tas det utgangspunkt i ukespriser fra Samkjøringsmodellen og oppvarmingsteknologienes antatte lastfordeling. Med utgangspunkt i en elspotpris på 20 øre, gir dette grunnlag for en justert pris på knapt 21 øre per kWh. Tar vi hensyn til 10 % nett-tap og at betalte avgifter reflekterer betalingsvillighet, kommer den reelle elprisen på om lag 40 øre per kWh. I disse beregningene antas det at av husholdningene som har fått tilskudd, betaler 89 % mva på elektrisitet mens 99 % betaler elavgift. I en situasjon med god kapasitet på forsyningssiden og ingen korrigerende for miljø-

kostnader eller andre eksterne virkninger, er dette riktig kalkulasjonspris å bruke på husholdningenes sparing eller produksjon av energi.

Hvis det kan påvises positive eksterne effekter av tilskuddsordningen som følge av redusert behov for effekt i el-nettet, kraftutbygging eller lavere miljøkostnader, representeres disse ved et påslag i kalkulasjonsprisen for el. Det er ingen fysiske kapasitetsproblemer i el-nettet i et normalår, men som flere rapporter er inne på så er det en viss risiko for at en situasjon som den vi hadde i 2002/2003 kan oppstå igjen (Doorman et al. 2004). Tiltaket gir først og fremst et positivt bidrag til energiforsyningen. Slik vi har vært inne på, kan dette representere verdier som tilsier et påslag i kalkulasjonsprisen på 4-9 øre per kWh. I tillegg kan vi anta miljøkostnader tilsvarende som ved vindkraft, dvs. fra 0,4 til 2 øre per kWh (NVE 2001). Om vi også antar at tiltaket kan gi en positiv virkning for effektsituasjonen, spesielt ved ekstrem kulde i hele landet, blir påslaget i kalkulasjonsprisen på minst 5 øre per kWh.

Et annet forhold vi ikke har tatt hensyn til, er husholdningenes betalingsvillighet for kjøling, varme og komfort. Over 90 % av husholdningene som kjøpte pelletskamin eller varmepumpe opplever økt komfort. 8 % oppgir kjøling som viktigste begrunnelse for kjøp av varmepumpe og 37,5 % har brukt varmepumpe til kjøling i følge husholdningsundersøkelsen. Litt forsiktig anslått, med bakgrunn i tabell 5.2, kan vi anslå 100 kr i økt elektrisitetsforbruk per år til kjøling for disse 37,5 % av varmepumpekjøperne. Antar vi at dette reflekterer betalingsvilligheten, vil dette utgjøre en økning av netto nåverdi av tilskuddsordningen på om lag 6 mill kr, tilsvarende ca. 0,50 øre i påslag på kalkulasjonsprisen.

Samlet sett skulle det derfor være god grunn til å anta en kalkulasjonspris på opp mot 46 øre per kWh. Slik tabellen viser, gir dette en netto nåverdi på 35 mill kr og en nytte-kostnadsbrøk på 6 %. Pelletsaminer samt luft/vann- og væske/vann-varmepumper ser ikke ut til å gi samfunnsøkonomisk lønnsomhet selv ved kalkulasjonspris på opp mot 50 øre per kWh. Viktige årsaker til dette er relativt lav elektrisitetssparing i husholdningsundersøkelsen og en pelletspris som også er i nærheten av 50 øre per kWh.

9.5 Sammenfatning

De samlede virkningene i markedene for varmepumper og pelletskaminer tyder på at tilskuddsordningen hadde høy addisjonalitet, dvs. utløsende effekt, for investeringer i oppvarmingsteknologi. Her finner vi grunn til å anta at nesten 21 000 husholdninger har kjøpt en av de tre typene oppvarmingsteknologi som direkte eller indirekte følge av tilskuddsordningen. Forutsatt at disse husholdningene ikke ville investert i andre typer oppvarmingsteknologi uten tilskuddsordningen, finner vi en årlig energisparing i forhold til førsituasjonen på 129 GWh, hvorav 110 GWh el, 16 GWh ved og 2,5 GWh fyringsolje/parafin.

Tilskuddsordningen hadde nok konkurransevridende effekter med særlige utslag for salget av vedovner og ved, men disse effektene utgjør sannsynligvis små tall i forhold til totalomsetningstallene i disse markedene.

I en samfunnsøkonomisk analyse i tråd med gjeldende veileder, verdsettes spart eller tilført energi med husholdningenes elpris til oppvarming inklusive marginale kostnader ved nettoverføring men eksklusiv øvrige deler av nettleien. I forhold til en gjennomsnittlig nettleie på over 20 øre per kWh i 2004, eksklusive fastleddet, er de marginale kostnadene på 2 øre ved kjøp av en kWh svært små. I tillegg til de 40 øre per kWh en slik verdsetting medfører, skal det legges til verdien av eksterne effekter som utsatt kraftutbygging, utsatte nettinvesteringer, verdien av redusert effekt og alternative miljøkostnader. Spesielt på grunnlag av knapphet på kraft i det norske systemet og verdien av utsatt kraftutbygging, finner vi det rimelig å anta en samfunnsøkonomisk verdi på mellom 44 og 46 øre per kWh. Ved en slik verdsetting er tilskuddsordningen betraktet som samfunnsøkonomisk lønnsom med en nytte/kostnadsbrøk på mellom 2 og 6 %. Med kapasitet i det eksisterende elnettet legger vi merke til at en satsing på pelletskamin ikke har mulighet til å bli samfunnsøkonomisk lønnsom i og med at brensels- og driftskostnad klart overstiger den samfunnsøkonomiske verdien av produksjonen.

10. OPPSUMMERING OG DISKUSJON

Avslutningsvis vil vi nå sammenfatte og diskutere hovedfunnene i evalueringen av tilskuddsordningen. Ordningen ble presentert som et mulig tiltak for å redusere husholdningens strømregning i begynnelsen av januar 2003. Mandatet for tilskuddsordningen er gitt i st.prp. nr. 42 (2002–2003) og Enova ble satt til å gjennomføre tiltaket. De tre teknologiene som ble bestemt til å få tilskudd, var varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer. Tilskuddet for hver husholdning var på inntil 20% av total investering, begrenset opp til 5 000 kroner for varmepumper og pelletskaminer og 2 000 kroner for styringssystemer. Husholdningene kunne søke om tilskudd i perioden mellom 1. februar og 15. mars 2003, og den opprinnelige økonomiske rammen var satt til 50 millioner kroner.

10.1 Enovas forvaltning av tilskuddsordningen

De tidsmessige og endrede økonomiske rammer har vært en viktig faktor for Enovas forvaltning av tilskuddsordningen. Enova hadde tre uker på seg fra de første signalene om en tilskuddsordning kom, til at tilskuddsordningen skulle være operativ (1. februar 2003). I tillegg ble de økonomiske rammene endret fra opprinnelig 50 millioner kroner til opptil 225 millioner kroner. Utvidelsen ble vedtatt i revidert nasjonalbudsjett i juni 2003. I utgangspunktet opererte tilskuddsordningen med "først til mølla"- prinsippet, men etter at de økonomiske rammene ble utvidet, fikk alle søknader som tilfredstilte kravene tilskudd. Enova satte raskt opp prinsipper som ble retningsgivende for valg av tilskuddsberettigede teknologier: varmepumper, pelletskaminer og styringssystem. Prinsippene ekskluderte dermed teknologier som vedovner, olje- og gassbaserte teknologier, samt elsparende tiltak som etterisolering av loft, utskifting av vinduer og skifte til sparedusj. Slike teknologier og tiltak kan være elsparende for husholdninger, men Enova valgte å ikke prioritere dette på grunn av prinsipper som enkel saks- og søknadsbehandling, miljøvennlighet og teknologienes markedsomfang.

Omfanget av tilskuddsordningen ble betydelig større enn forutsatt. 50 589 søknader kom inn, og av disse var 47 159 reelle søknader fra husholdninger. Om lag 46 500 tilsagn ble gitt, og tilsagnet ble benyttet av 19 689 husholdninger. 87,3 % av husholdningene søkte om tilskudd til varmepumpe og

92,5 % av samlet tilskuddsbeløp tilfalt varmepumper. Tilskuddsordningen kan dermed sies å ha fått svært ulik gjennomslagskraft i forhold til de tre tilskuddsberettigede teknologiene. Tilskuddsordningens administrasjonskostnader (ekskl. mva.) er 10,4 % av tilskuddsbeløpet (8 651 000 kroner av 83 325 208 kroner).

Enkelte bransjeorganisasjoner har vært kritiske til at Enova har unnlatt å sette strenge nok krav til varmepumper og installasjon. På bakgrunn av dette har de samme aktørene hevdet at Norge ble oversvømt av dårlig teknologi. De data som er registrert for varmepumper som fikk tilskudd, viser at 94 % hadde kjølemedium R-410A, mens 4,3 % hadde R-407C. I tillegg krevde Enova inverterte teknologi og en godkjent installatør. Ut fra dette ser det ut til at varmepumper som har fått tilskudd gjennom tilskuddsordningen, holder en tidsmessig standard.

Husholdningene er positive til tilskuddsordningen og mener hovedsakelig at: (1) informasjonen om tilskuddsordningen var god, (2) informasjonen om hvordan en skulle søke var enkel å forstå, (3) det var enkelt å søke om tilskudd, (4) tilbakemeldingen om saksgangen vedrørende søknaden var tilfredsstillende, (5) kjøpsveiledningen/informasjonen som fulgte tilsagnsbrevet var nyttig, (6) informasjonen om kriteriene for å få støtte var enkel å forstå, og at (7) en ble møtt med imøtekommenhet og service i kontakten med Enova. De som ikke har benyttet seg av tilsagnet er derimot ikke like positive som de som har mottatt tilskudd.

Konklusjonen er at Enova ser ut til å ha forvaltet tilskuddsordningen godt ut fra de vedtatte kriterier og mandat. Dersom en skal være kritisk kan det bemerkes at tilskuddsordningen i liten grad kan sies å ha gjort husholdningene mindre avhengige av elektrisitet vinteren 2002/2003 (st.prp. nr. 42 (2002–2003)). Tatt i betraktning de tidsmessige rammevilkår for gjennomføring av ordningen er imidlertid dette etter vår vurdering et urimelig krav.

10.2 Husholdningsundersøkelsen

I underkant av 20 000 husholdninger fikk tilskudd over tilskuddsordningen. 1 116 av et utvalg på 1 821 husholdninger har bidratt med data til den delen av evalueringen vi har kalt husholdningsundersøkelsen. Formålet med denne

delen er å vurdere bruksmessige erfaringer (inneklima, varmekomfort, bruksproblemer) og økonomiske forhold (elsparing, lønnsomhet) knytta til investeringen.

Demografi og geografi

Enova anbefalte ikke husholdninger med et årlig elforbruk under 15 000 kWh (styringssystem) og 20 000 kWh (varmepumpe og pellets-kamin) å gjennomføre en slik investering. Dette innebar i praksis at tilskuddsordningen retta seg mot husholdninger med større boliger. Frittliggende eneboliger og våningshus er derfor dominerende boligtyper blant tilskuddsmottakerne, mens svært få husholdninger med mindre boliger/leiligheter har fått tilskudd.

Geografisk sett er det gitt støtte til alle tre teknologier i alle fylker. Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland er klart overrepresentert når det gjelder tilskudd til varmepumper, mens det er gitt relativt flere tilsagn til pellets-kaminer i Hedmark, Oppland og Nord-Trøndelag enn i resten av landet. Videre har en overvekt av tilskudd til styringssystemer tilfalt husholdninger i Troms, Finnmark og Trøndelagsfylkene.

Husholdninger som består av par med eller uten barn, er klart overrepresentert i utvalget, mens enpersonhusholdninger er tilsvarende underrepresentert. Dette gir seg også utslag i inntektsnivået blant de husholdningene som har mottatt tilskudd, det ligger betydelig over gjennomsnittet for norske husholdninger. Det ser også ut til at husholdningene i utvalget har et generelt høyere utdanningsnivå enn gjennomsnittet. Data fra enpersonhusholdningene i utvalget tyder på at tilskuddsordningen ikke har medført noen kjønnsmessig skjevfordeling av midlene.

Komfort og inneklima

Husholdningene ble bedt om å ta stilling til påstander knytta til forhold rundt varmekomfort og inneklima knytta til bruken av den nye teknologien. Brukere av *varmepumpe* er gjennomgående positive til de effektene på varmekomfort og inneklima som installasjonen av varmepumpe har hatt. Påstander om varmepumpenes positive egenskaper, som evne til å holde jevn temperatur, gi god varmefordeling og redusere mengden støv i boligen, er hus-

holdningene stort sett enige i. Mulige negative effekter, som støy fra ute- eller innedel, tørrere inneluft og trekk, er de stort sett ikke enige i. Om lag hver fjerde husholdning mener imidlertid at det kan være vanskelig å få plassert innedelen av varmpumpa i boligen, ut fra rent estetiske årsaker.

Også de som har installert *pelletskamin* er godt fornøyd med den resulterende varmekomforten. Støv fra pelletskaminen, søl ved påfylling, tørr inneluft eller plassering av kaminen er for langt de fleste ikke betraktet som noe problem. I overkant av hver femte husholdning sier seg derimot enig i at det lett oppstår søl i forbindelse med uttak av aske.

Det er ikke registrert noen spesielle negative inneklimatemessige effekter ved bruk av *styringsystem*.

Brukerfaringer – teknikk og drift

Potensialet for tekniske problemer øker med teknologiens kompleksitet. For *styringsystemer* er det lille antallet rapporterte problemer knytta til innstilling av systemet. Over 95 % av brukerne er fornøyd med den tekniske kvaliteten på styringssystemet.

Hver tredje kjøper av *varmpumpe* rapporterer om et eller annet driftsproblem. De fleste av disse problemene angår ising på utedel eller tett filter på innedel. Også her er problemer med programmering/innstilling rapportert av flere. Flertallet av de rapporterte problemene må karakteriseres som del av et periodisk vedlikehold, og indikerer ikke nødvendigvis en teknisk feil. 97 % av varmpumpene fungerer like bra høsten 2004 som da de var nyinstallerte, og godt over 90 % av husholdningene er fornøyd med den tekniske kvaliteten.

Nesten 60 % av kjøperne av *pelletskaminer* rapporterer om ulike problemer. Mange av disse problemene er knytta til dårlig (smuldring, urenheter) eller feil (for tykk) pellets og soting. 30 % av pelletskaminkjøperne har vært nødt til å tilkalle leverandør/reparatør for hjelp med kaminen. Problemene til tross, nesten 90 % er likevel fornøyd med den tekniske kvaliteten på pelletskaminen sin. Mange av de rapporterte problemene kan nok også her betraktes som del av en læringsprosess knytta til bruk av ny teknologi.

På spørsmål om en totalvurdering av investeringen, svarer 85 % (pellets-kamin), 91 % (varmepumpe) og 93 % (styringsystem) at de er nokså eller svært fornøyd med investeringen.

Elsparing

I de husholdningene hvor den nye oppvarmingsteknologien hovedsakelig har erstattet el, er gjennomsnittlig årlig sparing knapt 5 800 kWh. Gjennomsnittlig sparing fordeler seg på varmepumpe (luft/luft, R-410A) med 6 100 kWh, pelletskaminer med 7 000 kWh og styringsystemer med 3 100 kWh. Den gjennomsnittlige elsparingen ligger på om lag 20 % av et gjennomsnittlig totalt elforbruk i husholdningene på nesten 29 000 kWh i 2002. Som andel av el brukt til oppvarming, representerer elsparingen 32,6 %. Oppnådd elsparing er relativt uavhengig av demografiske kjennetegn ved husholdningene, men den absolutt oppnådde elsparingen, målt i antall kWh, øker med økende boligstørrelse.

Privatøkonomisk lønnsomhet

Lønnsomheten ved investering i varmepumpe, pelletskamin eller styringsystem er beregnet på husholdningsnivå. Brutto investeringsbeløp fratrukket tilskuddet gir sammen med de årlige vedlikeholdskostnadene en årlig kostnad over investeringsens levetid. For at investeringen skal være lønnsom, må den årlige verdien av den sparte mengden el minst være like stor som den årlige kostnaden. Verdien av spart el er beregnet som husholdningenes kostnad per kWh el brukt til oppvarming. For pelletskaminer kommer kostnader til pellets per kWh produsert varme i tillegg.

Det er betydelig variasjon i enkelthusholdningenes lønnsomhet knytta til investeringen. For de som investerte i varmepumpe eller styringsystem, var investeringen etter fratrukket av tilskuddet privatøkonomisk lønnsom i 70–75 % av tilfellene. En sterkt medvirkende årsak til slik lønnsomhet var et relativt høyt energiforbruk blant husholdningene. Pelletskaminene var lønnsomme investeringer for 20 % av husholdningene. I tillegg til omfanget på oppvarmingsbehovet, er lønnsomheten for pelletskaminer svært følsom for endringer i differansen mellom elpris og pelletspris.

10.3 Markedsundersøkelsen

Tilskuddsordningen kom i en vinter med ekstreme prisvariasjoner på el, hvor det naturlig nok var sterk vekst i salget av elsparende oppvarmingsløsninger før tilskuddsordningen ble lansert. Tilskuddsordningen fikk høy oppmerksomhet i media og har trolig derfor utløst et betydelig antall investeringer i oppvarmingsteknologi i 2003. En høy andel av husholdningene oppgir imidlertid at de ville gjennomført samme investering uten tilskudd, selv om vi kontrollerer for at en del av disse husholdningene ville investert i enklere modeller eller foretatt investeringen på et senere tidspunkt. Sannsynligvis er det en rekke forhold som bidrar til at husholdningene bestemte seg for en slik investering. Massiv informasjon fra Enova, NVE og andre aktører om energisituasjonen og konkrete råd om valg av oppvarmingsløsninger i løpet av vinteren og åren 2003, kan nok ha hatt vel så stor utløsende effekt som selve tilskuddet isolert sett. Videre tyder markedsutviklingen for de ulike oppvarmingsløsningene på at den utløsende virkningen for husholdninger som kjøpte varmpumper og pelletskaminer uten tilskudd, trolig var av minst like stor betydning som lav utløsende virkning av tilskuddet for et høyt antall husholdninger.

For styringssystem var det lite økning i salget, noe som tyder på begrenset utløsende effekt av ordningen. Om vi justerer for lav utløsende effekt av tilskuddet til styringssystem, utgjør dette svært lite i forhold til høy utløsende effekt for varmpumper og pelletskaminer. Ordningen fokuserte tidlig på varmpumpe og pelletskamin, hvor det var omfattende kontakt mellom større tilbudsaktører og Enova, mens tilbudssiden innen styringssystem ikke føler de fikk innflytelse på kriteriene. Sammen med at varmpumpebransjen trolig klarte å sannsynliggjøre en bedre privatøkonomisk lønnsomhet enn for alternativer som pelletskamin, bidro nok dette til at varmpumpe fikk et forsprang som man klarte å utnytte ved markedsføring av sine løsninger.

Markedet for varmpumper

Det norske markedet for varmpumper var i sterk vekst før tilskuddsordningen ble lansert. Tilskuddsordningen bidro trolig til å sette ytterligere fart i etterspørselen, og en rekke nye aktører og produkter kom inn i markedet. I stedet for kapasitetsproblemer og prisøkning fikk vi heller økt konkurranse, bedre produktutvikling og nedgang i pris. Den sterke salgsøkningen i

2003, hvor kun en tredjedel av salget i 2003 ble tilskuddsfinansiert, tyder på at oppmerksomheten rundt tilskuddsordningen økte etterspørselen etter varmpumper langt utover de som fikk tilskudd. Når elprisen falt og det samtidig ble kjørt kampanjer som svekket varmpumper i media, falt etterspørselen tilbake til nivået i 2002. Markedet for varmpumper må nå likevel betraktes som å ha blitt et etablert marked hvor volum og antall aktører har stabilisert seg, og hvor husholdningene kan få kjøpt bedre pumper til lavere pris enn situasjonen før tilskuddsordningen. Intervjuer og omsetningstall tyder på at tilskuddsordningen har bidratt til dette i stor grad.

Markedet for pelletskaminer

Markedet for pelletskaminer var lite utviklet i forkant av ordningen. Større tilbudsaktører valgte å satse på dette markedet som resultat av tilskuddsordningen, og det ble bygd opp flere konkurrerende forhandlernetter over hele landet for pelletskaminer og pellets. Tilskuddet medførte trolig en sterk vekst i antall solgte kaminer fra 2002, men langt fra så høy som de store aktørene håpet på. Salget av pelletskaminer ble halvert i 2004, og dette markedet må fortsatt sies å være lite utviklet. Volumet i markedet er langt fra høyt nok til at tilbudsaktørene i markedet opplever inntjening. Som vi har vært inne på tidligere, synes årsaken til den lave etterspørselen å være usikkerhet om pelletstilgang og –pris sett i forhold til investeringskostnaden på 20 000 kr.

Markedet for styringssystemer

Markedet for styringssystem er i likhet med markedet for pelletskaminer fortsatt lite utviklet. Tilbudsaktørene opplever at energisparing har mye mindre oppmerksomhet i Norge enn i andre land samtidig som de mener tilskuddsbeløpet var for lavt og kriteriene for snevret i tilskuddsordningen. En god del kjøpte nok styringssystem som følge av tilskuddsmuligheten, men samtidig var det en god del som heller valgte spesielt varmpumpe fordi tilskuddsbeløpet her var høyere og man kunne oppnå høyere elsparing. Samlet sett opplever derfor tilbudsaktørene ingen økning i salg av styringssystem i 2003 som følge av tilskuddsordningen.

Markedet for andre oppvarmingsløsninger

En rekke tilbydere av oppvarmingsteknologi som ikke ble tilskuddsberettiget, opplever dette som en sterk konkurransevridning, men de samlede effektene er trolig relativt små. Et eksempel på dette er salget av rentbrennende ildsteder som økte med 39 % fra 2002 til 2003. Relativt få (13 % av husholdningene) mener de ville kjøpt vedovn hvis dette hadde gitt tilskudd. Med 20 000 husholdninger som fikk tilskudd betyr dette ca. 2 600 vedovner, dvs. 2–3 % av markedet i 2003. For vedmarkedet er effekten av dette uklart, da rentbrennende ildsteder gir mer effektiv forbrenning og kan redusere forbruket av ved. Fra husholdningsdata kan vi imidlertid beregne at de som fikk tilskudd har redusert oljeforbruket med 4 GWh og vedforbruket med 16 GWh. Dette gjelder trolig på varig basis og ikke bare i det spesielle året 2003, hvor markedene for olje og ved til oppvarming opplevde en sterk vekst. Samlet sett finner vi at tilskuddsordningen nok hadde klare konkurransevridende effekter med særlige utslag for salget av vedovner og ved, men disse effektene utgjør sannsynligvis små tall i forhold til totalomsetningstallene i disse markedene.

Samfunnsmessige effekter

Tilskuddsordningen medvirket trolig sterkt til det økte antallet investeringer i spesielt varmepumper og pelletskaminer i 2003. Vi har beregnet at nesten 21 000 husholdninger trolig har gjennomført investeringer i varmepumpe, pelletskamin eller styringssystem som direkte eller indirekte følge av tilskuddsordningen. Dette antallet husholdninger utgjør 5,5 % flere enn de husholdninger som faktisk fikk tilskudd fra Enova. Samlet sett utgjør antall husholdninger som fikk tilskudd om lag 1 % av alle husholdninger i Norge.

Vi har beregnet at tilskuddsordningen har medvirket til en samlet elsparing på om lag 110 GWh per år mens total nedgang i el-, ved- og oljeforbruk er beregnet til 129 GWh per år i forhold til situasjonen i 2002. En slik energisparing utgjør om lag 0,3 % av husholdningenes samlede årsforbruk i Norge.

Tilskuddsordningen vurderes til å være marginalt samfunnsøkonomisk lønnsom når vi velger å verdsette spart eller tilført energi som følge av tilskuddsordningen til mellom 44 og 46 øre per kWh. Med en el-spotpris på varmeproduksjon på 20–21 øre, marginale nettkostnader på ca. 2 øre og of-

fentlige avgifter på 17 øre per kWh, er dette avhengig av et påslag som følge av eksterne effekter for utsatt kraftutbygging (4–5 øre per kWh), redusert behov for effekt i kuldeperioder og miljøvirkninger (samlet 0,5 - 1 øre per kWh). Ved en samfunnsøkonomisk verdi på om lag 46 øre per kWh, synes tilskuddsordningen å ha en nytte/kostnadsbrøk på 6 % og en netto nåverdi på 35 mill. Ved en samfunnsøkonomisk verdi på om lag 44 øre per kWh, synes tilskuddsordningen å ha en nytte/kostnadsbrøk på 2 % og en netto nåverdi på 9 mill kr.

Resultatene for energisparing/-produksjon og samfunnsøkonomisk lønnsomhet bygger på en rekke forutsetninger som det selvfølgelig hefter usikkerhet ved. Et forhold vi bør merke oss helt til slutt er at med kapasitet i det eksisterende el-nettet, så er det svært vanskelig å få samfunnsøkonomisk lønnsomhet ut av investeringer som i vedovner og pelletsaminer i husholdningene. Hovedårsaken til dette er relativt lave marginalkostnader ved nettoverføring og høye kostnader knyttet til biobrensel. Slik vi kommer tilbake til avslutningsvis, kan miljøavgifter og nye anslag på miljøkostnader i tråd med en bærekraftig utvikling være en nøkkel til å forbedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av investeringer i denne type varmeproduksjon.

10.4 Konklusjoner

Dersom vi betrakter Enovas tilskuddsordning som et isolert prosjekt, må hovedkonklusjonen være at det i stor grad har vært vellykket. Enova fikk raskt etablert et administrativt apparat som hadde kapasitet til å håndtere et stort antall søknader. Valg av støtteberettig teknologi og operative kriterier for tildeling av tilskudd synes å være godt begrunna og godt fulgt opp gjennom søknadsbehandlingen. De husholdningene som hadde søkt om tilskudd, er jevnt over positive i sin vurdering av kontakten de har hatt med Enova. Et stort flertall av husholdningene sier også at de er godt tilfreds med investeringen i elspareteknologi, både når det gjelder effekter på inn klima, teknisk funksjon og som en rent økonomisk investering.

Vi finner det imidlertid også riktig helt avslutningsvis å diskutere noen poenger knytta til en slik tilskuddsordning innafor en videre samfunnsmessig og energipolitisk ramme, jf. diskusjonen i kapittel 1.3. La oss først se på noen fordelingsmessige sider ved tilskuddsordningen. Mange økonomisk

vanskeligstilte husholdninger fikk økte problemer som følge av de høye el-prisene vinteren 2002/2003. Å rette seg spesielt mot disse gruppene var ikke noe uttrykt mål ved tilskuddsordningen. Likevel, sett i lys av det fokus denne problematikken hadde forut for etableringen av ordningen, synes det relevant å se på de viktigste fordelingseffektene av ordningen. Med sin tekniske innretning mot varmpumper, pelletskaminer og styringssystemer, legger ordningen i utgangspunktet lista et stykke opp både når det gjelder investeringsnivå og elforbruk/boligstørrelse. Jamfør her anbefalingene vedrørende minimum elforbruk i husholdningene. Analysen viser da også en klar tendens i retning av at det er ressurssterke husholdninger (høy utdanning og inntekt, stor bolig) som har dratt nytte av tilskuddsordningen. Det er også interessant å merke seg at blant de tilskuddsmottakerne med lavest husholdningsinntekt (under kr 300 000), er den oppnådde privatøkonomiske lønnsomheten noe dårligere enn blant dem med høyere inntekt. Dette indikerer at et betydelig antall husholdninger med lav inntekt faktisk fikk forverret sin energiøkonomi etter den tilskuddsberettigede investeringen, i alle fall basert på oppnådd sparing den første fyringssesongen. Dette er en illustrasjon på at en tilskuddsordning som denne ikke er noe treffsikkert fordelingsmessig tiltak retta mot lavinntektsgrupper.

De mest åpenbare positive effektene av tilskuddsordningen er at en har oppnådd en ikke ubetydelig elsparing i husholdningene. Sett i forhold til det totale elektrisitetsmarkedet er spareeffektene av tilskuddsordningen rimelig nok marginale, men mange av husholdningene har oppnådd klare sparegevinster. Det faktum at de aller fleste tilskuddsmottakerne, tross en del registrerte problemer, er godt fornøyd med funksjonen og den tekniske kvaliteten på sin installasjon, innebærer også at tilskuddsordningen har bidratt med å spre positive oppfatninger rundt alternativ teknologi for oppvarming. Dette gjelder kanskje særlig for pelletskaminer og styringssystemer, da varmpumpemarkedet allerede var i god utvikling på det tidspunkt tilskuddsordningen kom. Et viktig bidrag til disse positive oppfatningene var nok de krav som Enova satte til teknologien. Skadevirkningene på opinionens holdninger til alternativ oppvarming hadde sannsynligvis blitt store dersom en over tilskuddsordningen hadde støttet teknologi som ikke hadde holdt mål.

Hvis vi antar at vi i årene framover vil oppleve elpriser til husholdningene omtrent på det nivå som ble observert i 2004, er imidlertid disse investeringene i elspareteknologi ikke entydig lønnsomme. Med tilskudd ble flertallet av de installerte varmpumpene og styringssystemene lønnsomme for husholdningene, mens en for pelletskamener ligger en del etter rent lønnsomhetsmessig. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved tilskuddsordningen er også marginal. Elprisen er nøkkelfaktoren for utviklingen i sammensetningen av energibruk til oppvarming i husholdningene. Det er, som påpekt, politisk ønskelig å få til en omlegging av oppvarmingssystemet mot økt fleksibilitet og redusert elavhengighet. Å nå dette målet innebærer en langsiktig prosess med betydelige investeringer, enten disse kommer som konvertering av eksisterende energiløsninger eller i form av en gradvis omlegging knytta til utskifting av bygningsmassen. Det er i dag en politisk usikkerhet knytta til utviklingen i elprisen som bremser en slik omlegging av oppvarmingssystemet. Det siste året har vi fått et økende fokus på klimaproblematikken, hvor en etter hvert har fått etablert en vitenskapelig enighet om årsakssammenhenger mellom utslipp av fossilt karbon knytta til energibruk og globale klimaendringer. Kyotoprotokollen er trådt i kraft som internasjonal lov, og vil etter hvert komme til uttrykk i form av ulike tiltak for begrensninger på bruken av fossil energi (kull, olje og gass). Hvordan disse tiltakene vil slå ut på elprisen i det europeiske/nordiske markedet, som Norge er en del av, er usikkert. Siden deler av den europeiske elproduksjonen er basert på fossile energikilder, vil innskrenkninger på bruken av disse sannsynligvis medføre en økning i elprisen. Hvis en slik økning blir reflektert også i den nordiske elprisen, vil en overgang til alternativ energi i norske husholdninger bli lettere.

Spørsmålet er imidlertid om det er politisk mulig i Norge å la elprisen til husholdninger stige for å reflektere økte miljø-/klimakostnader knytta til energibruk og begrensninger i det innenlandske produksjonssystemet. Gjennom etterkrigstida har det i Norge vært bred politisk enighet om betydningen av en sikker tilgang til rimelig elektrisk energi, både til næringsliv og husholdninger. Kanskje vil denne energipolitiske enigheten bli utfordret i årene som kommer, bl.a. illustrert ved debatten om rammevilkår og offentlig tilrettelegging for gasskraftverk i Norge.

Analysene som er gjennomført i denne rapporten viser altså at om lag $\frac{3}{4}$ av investeringene i varmpumper og styringssystemer var privatøkonomisk lønnsomme, gitt engangstilskuddet fra Enova. Bare hver femte investering i pellets-kamin viste lønnsomhet. Dette indikerer at det med en energipolitikk som i praksis tar sikte på å opprettholde dagens nivå på elektrisitetsprisen, vil være vanskelig å utløse de privatøkonomiske investeringsbeslutningene som er nødvendige for å nå de langsiktige energipolitiske målene. En kan da få en situasjon hvor markedet blir sittende å vente på "neste" tilskuddsordning fra Staten. Som flere markedsaktører påpeker; den store jobben med omstrukturering av varmemarkedet forutsetter langsiktige og stabile rammevilkår, inkludert offentlige inngrep, for å redusere den risiko som er forbundet med slike investeringer. I et slikt perspektiv er strakstiltak som Enovas tilskuddsordning neppe den ideelle løsningen.

LITTERATURLISTE

- Alm, L.K. (2001): *Betydningen av vannbåren varme for reduksjon av klimagassutslipp og effekttopper i kraftsystemet*. Rapport. Kjeller: Institutt for energiteknikk.
- Aune, B. (2002): *Energi gradtall. (Heating degree days). Normaler 1961–1990. Normaler 1971–2000*. Rapport Klima 23. Oslo: Meteorologisk Institutt.
- Baumol, W.J. & W.E. Oates (1988): *The theory of environmental policy*. Second edition. Cambridge University Press.
- Bye, T. & P.M. Bergh (2003): *Utviklingen i energiforbruket i Norge i 2002/2003*. Rapport 2003/19. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Doorman, G. & O.S. Grande (2002): *Kunnskapsstatus EFFEKT: Effektknapphet. Basis for videre forskning*. Rapport nr. TR A5604. Trondheim: SINTEF Energiforskning.
- Doorman, G., G. Kjølle, K. Uhlen, E.S. Huse & N. Flatabø (2004): *Vulnerability of the Nordic Power System. Report to the Nordic Council of Ministers*. Rapport nr. TR A5968. Trondheim: SINTEF Energiforskning.
- ECON (2003a): *Kraftkabel til England? Samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Rapport 34/03. Oslo: ECON Analyse.
- ECON (2003b): *Tørrår i Norden. Hva kostet det for husholdningene i Sverige og Norge?* Rapport 6/03. Oslo: ECON Analyse.
- ECON (2003c): *Tørrår i Norden. Sank forbruket i Norge?* Rapport 34/03. Oslo: ECON Analyse.
- Enova SF (2003, 7. januar): *Strakstiltak for energisparing og bruk av fornybar energi i private husstander*. Forfatter: Magnar Førde.
- Enova SF (2003, 15. januar): *Strakstiltak for husholdninger*. Innspill fra Enova.
- Enova SF (2003, 23. januar): *Sammenfatning*.

- Enova SF (2003, vedlegg til Enova SF datert 23. januar): *Strakstiltak markedsføring – og PR*. Forfatter: Siv Anniken Røv.
- Enova SF (2003, 17. februar): *Underlag til kjøpsveilederen på varmepumpe – noen gode argumenter*. Forfatter: Trude Tokle.
- Enova SF (2003, 18. februar): *Innspill til høring om St.prp. nr. 42 (2002–2003) og dokumentet 8:32, 8:40 og 8:139*. Forfatter: Eli Arnstad.
- Enova SF (2003, 24. februar, endret 5. mars): *Prosess- og brukerbeskrivelse for strakstiltak husholdninger 2003. Brukermanual for database*. Forfatter: Glenn Mandelid.
- Enova SF (2003, 25. februar): *Krav til leverandører (foreløpig versjon)*. Forfatter: Andreas K. Enge.
- Enova SF (2003, 18. juni): *Kostnader Tilskuddsordningen for husholdninger 2003 - Konsekvenser av utvidet ramme, bekreftelse av oppdraget*. Forfattere: Eli Arnstad og Anne Merethe Kristiansen.
- FIN (2000): *Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, Finansdepartementet.
- Halvorsen, B. & B.M. Larsen (1999): "Hvilke faktorer har betydning for veksten i husholdningenes elektrisitetsforbruk?" *Økonomiske analyser* 5:34-41.
- Hohle, E.E., red., (2001): *Bioenergi. Miljø, teknikk og marked*. Energigården.
- Håbrekke, Ø. (2003): *Steensnæs tar ansvar*. <http://odin.dep.no/odinarkiv/norsk/dep/oed/2003/taler/026021-090065/dok-bn.html>. Oslo: Olje og energidepartementet.
- Innst. s. nr. 133 (2002–2003): *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om Bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket*. Oslo: Energi- og miljøkomiteen.
- Jaffe, A.B. & R.N. Stavins (1994): "The energy paradox and the diffusion of conservation technology". *Resource and Energy Economics* 16:91-122.

- Jaffe, A.B., R.G. Newell & R. N. Stavins (2002): "Environmental Policy and Technological Change". *Environmental and Resource Economics* 22:41–69.
- Jakobsen, A., & J. Stene (2003): *Luft/luft-varmepumper*. TR A5918. Trondheim: SINTEF.
- Jensen, T. (2004): *Beregning av potensial for småkraftverk i Norge*. NVE-rapport nr 19.
- Lie, Ø. (2003, ud): "Samme debatt i begge kanaler". *Journalisten*.
<http://www.journalisten.no/>.
- Metcalf, G.E. & D. Rosenthal (1995): "The "New" View of Investment Decisions and Public Policy Analysis: An Application to Green Lights and Cold Refrigerators". *Journal of Policy Analysis and Management* 14:517–531.
- Myhre, L. (2004): *Energiltak i eksisterende boliger*. Presentasjon. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
- Nashaug, H. & F.D Pedersen (2004): *Muligheter og barrierer for utvikling av et norsk trepelletmarked*. Hovedoppgave våren 2004. Ås: Institutt for Økonomi og Samfunnsfag, Norges Landbrukshøgskole.
- Nobio (2005): Tall for omsetningsutvikling. Oversendelse fra F.D Pedersen, februar 2005.
- NVE (2001): *Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter. Håndbok*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE (2004): *Det norske og nordiske kraftmarkedet 2003*. NVE-Notat, januar 2004. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE (2005a): *NVEs korttidsstatistikk januar 2005. Månadlege produksjons- og forbruksdata*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE (2005b): Ressurskartlegging småkraftverk.
www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?ientityID=7952
- Norsec (2004, 10.februar). *Årsrapport*. Forfatter: Halvor Tuv.

- Novap (2004, 8.februar): *Evaluering av tilskuddsordningen: NOVAPs synspunkter*. Forfattere: Jarle Windegaard og Bård Baardsen.
- NOU 2004:8: *Differensiert el-avgift for husholdninger*. Utredning fra et utvalg oppnevnt av Finansdepartementet 26. september 2003. Avgitt 30. mars 2004.
- NS-EN 255-2 (1997): *Klimaaggregater, væskekjøleaggregater og varmepumper med elektronisk drevne kompressorer – Oppvarming – Del 2: Prøving og krav til merking av apparater for romoppvarming (Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors – heating mode – Part 2: Testing and requirements for marking of space heating units)*. Utgave 1, 1997. European (CEN) Standard.
- Olje- og energidepartementet (2003, 17.januar): *Regjeringen etablerer ordning for elsparing i husholdningene*. Pressemelding. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- St.prp. nr. 42 (2002–2003): *Bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket*. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- St.prp. nr. 65 (2002–2003): *Tilleggsbevilgninger og omprioriteringer i statsbudsjettet medregnet folketrygden 2003*. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- Olje- og energidepartementet (1998): *Energi- og kraftbalansen mot 2020*. NOU 1998:11.
- Olje- og energidepartementet (1999): *Om energipolitikken*. St meld nr 29 (1998–99).
- SRC (2001): *A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM and EE Service Programmes*. Financed by the European Commissions SAVE Programme. Report. SRC International A/S, Denmark.
- Statnett (2004a): *Kraftrapport 2004*. Statnett rapport, 2004.
- Statnett (2004b): *Søknad om konsesjon for tilrettelegging av kraftutveksling med Nederland*. Søknad datert september 2004. Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå (2005): Diverse statistikk hentet fra www.ssb.no.

- TemaNord (2003): *Studie av effektproblemer i Norden*. TemaNord 2003:524. Nordisk Ministerråd.
- Thompson, P.B. (2002): "Consumer Theory, Home Production and Energy Efficiency." *Contemporary Economic Policy* 20:50–59.
- van Soest, D.P. & E.H. Bulte (2001): "Does the Energy-Efficiency Paradox Exist? Technological Progress and Uncertainty." *Environmental and Resource Economics* 18:101–112.

**VEDLEGG 1: BEREGNING AV HELÅRLIG
ELFORBRUK**

Tabellene er basert på egne beregninger med utgangspunkt i Myhre (2004). Den første tabellen viser hvor stor andel av elforbruket i en bolig som antas forbrukt i første halvår ved ulike forbruksnivå.

Elforbruk 1. halvår 2002	Andel av årsforbruk
Under 10 000 kWh	0,522
10 000 – 12 000 kWh	0,528
12 000 – 15 000 kWh	0,533
Over 15 000 kWh	0,539

De samme tallene brukes også for 2004, men hvis husholdningen har spart mye el til oppvarming, vil andelen el brukt i første halvår reduseres. Dette korrigeres som vist nedenfor.

Halvårlig sparing 2002–2004	Korreksjon andel 1. halvår
Mindre enn 1 000 kWh	0,000
1 000 – 2 000 kWh	-0,003
2 000 – 3 000 kWh	-0,006
3 000 – 4 000 kWh	-0,009
4 000 – 5 000 kWh	-0,012
5 000 – 6 000 kWh	-0,015
Over 6 000 kWh	-0,018

VEDLEGG 2: ELPRISER TIL HUSHOLDNINGENE

Elpriser til husholdninger i Norge, øre per kWh. (Kilde www.nve.no og www.ssb.no).

	2002	2003	2004	Endring i % 2002–2004
Nettleie variabel del	19,5	21,1	21,7	11 %
El-avgift	11,2	11,4	11,4	2 %
Kraftpris	24,5	50,0	33,0	35 %
Elpris oppvarming	55,2	82,5	66,1	20 %
Fastdel nett (20000 kWh)	7,0	8,2	8,8	26 %
Sum elpris	62,2	90,7	74,9	20 %

Husholdningene har de senere årene betalt ca. 5,50 per liter fyringsolje og om lag 6 kr per liter fyringsparafin (NOU 2004:8). Vedprisene og prisene på annet biobrensel har også ligget tilnærmet uendret over flere år. I stor grad betyr dette at det først og fremst er prisen på el som har endret seg.

I tillegg til økning i kraftprisen som følge av økt spotpris, har prisen ved å bruke strøm økt bl.a. pga. økt nettleie. I tabellen nedenfor vises hvordan dette fordeler seg fylkesvis. I tabellen er fastdelen av nettleien beregnet etter et gjennomsnittlig forbruk på 20 000 kWh per år og trukket fra de oppgitte elprisene på oppvarming.

	Pris opp- varming (øre/kWh) 2002	Pris opp- varming (øre/kWh) 2003	Pris opp- varming (øre/kWh) 2004	Økning strøm-pris 2002-2004	Økning i strøm-pris i %
Østfold	59,1	87,2	68,5	9,5	16 %
Akershus	56,0	82,8	65,4	9,5	17 %
Oslo	59,1	82,4	65,0	6,0	10 %
Hedmark	56,8	81,9	64,3	7,6	13 %
Oppland	54,3	82,8	65,6	11,4	21 %
Buskerud	55,9	83,5	66,9	11,1	20 %
Vestfold	49,9	82,4	65,6	15,8	32 %
Telemark	52,2	82,8	66,2	14,1	27 %
Aust-Agder	58,1	86,2	69,5	11,5	20 %
Vest-Agder	57,0	85,6	69,2	12,3	22 %
Rogaland	55,5	85,9	69,0	13,6	24 %
Hordaland	57,8	84,2	66,1	8,4	15 %
Sogn og Fjordane	61,0	88,5	72,1	11,2	18 %
Møre og Romsdal	58,4	87,2	70,6	12,3	21 %
Sør-Trøndelag	57,1	85,0	71,1	14,1	25 %
Nord-Trøndelag	65,3	94,1	79,1	13,9	21 %
Nordland	46,9	69,4	55,7	8,8	19 %
Troms	44,4	67,4	54,3	9,9	22 %
Finnmark	36,4	60,3	47,1	10,7	29 %
Landsgj.snittet	55,2	82,5	66,1	10,9	20 %

I de tre nordligste fylkene er det fritak for mva. I alle fylker unntatt i tiltaks-sonen (Nord-Troms og Finnmark) kreves det inn el-avgift på 9,67 øre kWh pluss mva. I tabellen er det antatt at gjennomsnittlig kraftpris til husholdningene øker fra 20,50 til 28,97 øre/kWh fra 2002 til 2004.

**VEDLEGG 3: INTERVJUGUIDE ENOVAS
FORVALTNING**

Dokumentasjon av tilskuddsordningen

Aktuelle dokumenter ENOVA, OED, Storting/tidsakse:

1. 7. januar: "Strakstiltak for energisparing og bruk av fornybar energi i privathusstander". Notat fra Magnar Førde (ENOVA) til Eli Arnstad.
2. 15. januar: "Strakstiltak for husholdninger" Innspill fra Enova til ukjent Sannsynligvis OED. Innhold: Enovas forslag til Tilskuddsordning
3. 17. januar: St.prp. nr. 42 "Bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket" Tilråding fra Olje- og energidepartementet av 17. januar 2003, godkjent i statsråd samme dag.
4. 17. januar: "Regjeringen etablerer ordning for elsparing i husholdningene" Pressemelding fra OED.
5. 23. januar: "Sammenfatning". Fra Enova til OED. Dokumentet oppsummerer kort den skisse til løsning ser for seg mht. organisering og kostnader til "Strakstiltak"
6. 1. februar: Ordningen trer i kraft
7. 18. februar: "Innspill til høring om St.prp. nr. 42 (2002-2003) og dokument 8:32, 8:40 og 8:139". Fra Enova SF v/adm. dir. Eli Arnstad. Til energi- og miljøkomiteen
8. 20 februar: "Innst.S. nr. 133 (2002-2003) Innstilling til Stortinget fra energi- og miljøkomiteen om bevilgning til tiltak rettet mot å redusere elforbruket"
9. 15 mars: Søknadsfristen utløper

Spørsmål:

1. Beskriv din rolle i tilskuddsordningen
2. Hvem og hva var det som initierte tilskuddsordningen? jf. notatet 7. januar. Hvorfor ble det skrevet?
3. Beskriv prosessen rundt utformingen av tilskuddsordningen? Hvem har utformet tilskuddsordningen? Er det Enova, departementet eller andre?
4. Forholdet mellom tilskuddsordningen og ordinær drift?
5. Det er valgt en to-steps søknadsprosess. Hvilke vurderinger gjorde dere i forbindelse med utforming av søknadsprosessen?

6. Hvilke erfaringer har dere gjort dere med søknadsprosessen? Fungerte den eller kom det opp uforutsette hindringer?
7. Organiseringen jf. organisasjonskart. Stemmer organisasjonskartet med det virkelige "Terrenget"?
8. Hvordan vil du beskrive kontakten og informasjonsflyten mellom OED og Enova, internt i Enova, mellom Enova og Prosjektleder, prosjektleder og medarbeidere, Enova/prosjektleder og eksterne kontakter som Callsenteret og Energiråd øst.
9. Var ordningen primært energifaglig eller politiske begrunnet? (Kan se ut som en politisk hastverksbeslutning ...)
10. I brev til OED, datert 18.06.2003, er de administrative kostnadene kalkulert til 9,8 millioner kroner eks, moms. Er dette den totale kostnad i Enova ved forvaltning av ordningen (her er det vel regnskap - dekker det alle tidsbruk m.m.?)

Publikumskontakt

11. Beskriv publikumskontakten og markedsføringen i forbindelse med tilskuddsordningen. Hvordan har Enova informert publikum om ordningen?
12. Det opprinnelige budsjettet hadde et større budsjett for markedsføring enn det som ble bevilget? Hva er grunnen til denne nedskjæringen?
13. I st.prp. nr 42 står det at regjeringen har besluttet at det så raskt så mulig settes i gang en rekke informasjonstiltak overfor forbrukere som skal bidra til å bedre energisituasjonen. Det foreslås i prp. at NVE skal bevilges 20 millioner kroner for dette arbeidet. Ble disse informasjonstiltakene koordinert med tilskuddsordningen til Enova? Hvorfor/hvorfor ikke?
14. Hvorfor fikk NVE bevilget disse midlene og ikke Enova? Hører ikke slike oppgaver mer til Enova enn til NVE?
15. Skjedde det endringer i informasjonsstrategien underveis, f.eks. fordi det viste seg at man fikk inn betydelig flere søknader enn forventet?
16. Håndtering av klager (mange?) og misfornøyde forbrukere?

17. I hvilken grad er Enova fornøyd med publikumskontakten og markedsføringen av ordningen?
18. Har dere en oversikt over antall presseklipp om ordningen
19. Hva har vært informasjonsveiene og hvilken rolle har leverandørene hatt i dette?
20. Hva er din vurdering mht .at det kom så mange flere søknader enn forventet. Er det informasjonstiltak, feilkalkulering eller hva?

Markedskontakt

21. Hvilken kontakt har det vært med leverandører/bransjeorganisasjoner i forbindelse med tilskuddsordningen?
22. I hvilken grad har leverandører og bransjeorganisasjoner vært tatt med på råd i utforming av ordningen og kriteriene til ordningen?
23. Hvilke endringer i markedet medførte tilskuddsordningen etter din mening? (En del stikkord er oppbygging av salgskapasitet og kompetanse i tilskuddsperioden, lite salg etterpå, virkninger på priser for tilskuddsberettiget vare vs ikke tilskuddsberettighet vare på kort og lang sikt, etableringer og konkurser med tap av garantimuligheter for kundene, bidrag til å etablere pelletsproduksjon, osv. Trenger kanskje ikke nevne alle stikkord!)
24. Er det forskjeller mellom tilskuddsordningens virkninger i markedene for varmepumper, pelletskaminer og strømstyringssystem?
25. Hvilken oppfatning/tilfredshet har Enova mht kontakt med leverandører og bransjeorganisasjoner?

Ordningens kriterier

Beskrivelse av kriteriene.

Krav til søker

- kun private husholdninger
- kun én per husstand

- elektrisitet som hovedenergikilde til oppvarming
- For tilskudd til varmestyringssystem - 15000 kwh per år
- For tilskudd til varmepumpe og pellets-kamin – 20000 kwh per år

Krav til luft/luft varmepumper

- Kuldemedier R-407C og R-410A eller bare R-410A eller naturlige kuldemedier
- inverter
- Varmepumpe skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjente testinstitutt. Det anbefales produkter med Eurovent-klassifisering.
- tilpasset norske forhold

Krav til vann/vann og luft/vann varmepumper

- Kuldemedier R-407C og R-410A eller bare R-410A eller naturlige kuldemedier
- Varmepumpe skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjente testinstitutt. Det anbefales produkter med Eurovent-klassifisering.
- tilpasset norske forhold

Krav til pellets-kaminer

- termostatstyrt

Krav til styringssystemer

- Det skal være et sentralt
- Må kunne håndtere minst tre temperatursoner uavhengig av hverandre

26. Er dette samtlige kriterier eller var det flere?
27. Beskriv utvelgelsen av kriterier? Hvem var med i utvelgelsen (bransjeorganisasjoner, Enova, leverandører, departement)?
28. Var andre produkter vurdert og hvorfor ble de i så fall ikke inkludert i tilskuddsordningen? (Eksempelvis rentbrennende vedovn)
29. Hva lå til grunn for at de valgte teknologier ble valgt? Hvorfor fikk andre (gitte) teknologier ikke tilskudd?

På møte mellom Enova og NOVAP 04.02.03 ble det enighet om følgende kriterier for varmepumper:

- Kuldemedium R-410A
- Inverter teknologi
- Eurovent energiklasse A eller B
- Produktene skal være CE merket
- Varmepumpene skal være tilpasset norske klimatiske forhold

30. Hva er grunnen til at kriteriet Eurovent energiklasse A eller B har falt bort?
31. Var det noen krav til leverandører og installatører? Hvorfor/hvorfor ikke?
32. Hvordan ble kriteriene kontrollert?
33. Det ser ut til at kriteriene har endret seg i løpet av tilskuddsordningen. Eksempelvis er det skrevet i informasjon gitt til pressen skrevet at kun kuldemediet R-410A som godkjennes og det er ikke nevnt at varmepumpe skal være CE-merket, samt ha dokumentasjon fra godkjente testinstitutt og at det anbefales produkter med Eurovent-klassifisering. Har kriteriene endret seg i løpet av tilskuddsordningen?
 - a. Hvis dette; Hvordan har dette blitt mottatt hos leverandører og publikum?
34. Har kriteriene og tilskuddsordningen gitt noen utilsikta effekter, jf. Evaluering av tilskuddsordningen: NOVAPs synspunkter datert 08.02.04?
35. Hvorfor er det ikke tatt hensyn til klimasone?

Gjennomføringsgrad

36. Hvorfor ble det såpass mange avslag og hva tror du er årsaken til at mange ikke har brukt tilsagnet?
37. Et klassisk spørsmål er jo hva en ville ha gjort annerledes hvis en skulle start på nytt igjen, men med dagens kunnskap. Mao: mener respondenten at en slik tilskuddsordning er et hensiktsmessig verktøy for å oppnå strømsparing? Evt. hvilke andre kortsiktige tiltak kunne

være bedre? Er det kanskje heller langsiktige politiske virkemidler som må til for å oppnå 'skikkelig' strømsparingsgevinst?

38. Hvilken tro eller følelse har du for prosjektet, fungerte det?
39. Har tilskuddsordningen fungert hensiktsmessig?

**VEDLEGG 4: INTERVJUGUIDE
TILBUDSSIDEAKTØRER**

Vi i Nord-Trøndelagsforskning har fått oppdraget med å evaluere tilskuddsordningen til varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer i husholdningene som ENOVA (www.enova.no) administrerte i fjor. Ved siden av en omfattende studie av etterspørselssiden, skal vi analysere tilskuddsordningens virkninger på tilbudssiden i sentrale markeder for ulike typer oppvarmingsteknologi. De viktigste markedene er de for de støttede løsningene: varmepumper, pelletskaminer og styringssystemer, men vi skal også vurdere virkningene i markedene for annen bioenergi, olje/gass m.m. i tillegg til elektrisitet som oppvarmingskilde. I den forbindelse har vi noen spørsmål til deres bedrift/organisasjon. Svarene i denne frivillige undersøkelsen vil bli behandlet strengt konfidensielt. Formålet med å hente inn svar fra deres bedrift/organisasjon er å øke kunnskapen om virkningene av tilskuddsordningen så vel som hvordan man kan utforme framtidige tilskuddsordninger i varmemarkedet.

Kriterier for tilskudd og kontakt med ENOVA

- Var deres bedrift eller organisasjon som representerer dere i kontakt med Enova angående kriteriene for tilskuddsordningen?
- Hvis ja, hvordan vil du i så fall beskrive denne kontakten?
- Er du fornøyd med kriteriene der ordningen ble begrenset til å gi tilskudd til styringssystemer, pelletskaminer og varmepumper?
- Hvis ja, hvordan ble evt. strakstiltaket brukt ved markedsføring av bedriftens produkter?
- Hvis nei, hvorfor mener du kriteriene burde vært annerledes?
- I hvilken grad medførte etter din mening strakstiltaket konkurransevridninger i markedet for oppvarmingsteknologi?

Pris- og omsetningsutvikling for deres bedrift

- Hvordan har omsetningsutviklingen vært i hhv. 2003 og 2004 for bedriftens produkter som ble direkte eller indirekte berørt av tilskuddsordningen
- I hvilken grad opplevde bedriften ordrestopp i påvente av tilskuddsordningen?
- I hvilken grad opplevde bedriften leveringsproblemer når husholdningene fikk tilsagn fra Enova om tilskudd?

- Hvordan har prisutviklingen vært i hhv. 2003 og 2004 for bedriftens produkter som ble direkte eller indirekte berørt av tilskuddsordningen?
- Hva er årsaken til endringene i omsetning eller pris på disse produktene? Hvilken betydning hadde strakstiltaket?
- I hvilken grad medførte strakstiltaket at deres bedrift bygde seg opp kompetanse om salg og service i markedet for oppvarmingsteknologi?
- Hvordan ser deres bedrift på utviklingen framover mhp. Salg og service i markedet for oppvarmingsteknologi?
- I hvilken grad er de produkter dere selger importert eller produsert i Norge?

Bransjeutvikling

- Hvordan vil du beskrive utviklingen i markedet for oppvarmingsteknologi etter at strakstiltaket ble vedtatt?
- Hvilken betydning har strakstiltaket hatt for utviklingen?
- I hvilken grad har strakstiltaket medført økt produksjon av norsk oppvarmingsteknologi inkl. delkomponenter eller underleveranser (f.eks. pellets)?
- I hvilken grad har bransjen opplevd konkurser og nedlegging av bedrifter i 2004, med påfølgende usikkerhet om garantiansvar for kundene?

VEDLEGG 5: SPØRRESKJEMA

Del 1 er felles for alle fire skjema.



Spørreskjema for varmepumpe



1. Endringer i energivaner og forbruk

1-1 Hvordan har forbruket av ulike typer energi til oppvarming endret seg for din husholdning fra 2002 til i dag? Ta hensyn til både installasjonen av varmepumpe og eventuelle andre energimessige tilpasninger. Ett kryss per linje.							
Forbruket av:	Betydelig redusert (1)	Litt redusert (2)	Uendret (3)	Litt økt (4)	Betydelig økt (5)	Vet ikke (6)	Bruker ikke slik energi (7)
(a) Elektrisitet:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) Selvhogd eller gratis ved:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) Innkjøpt ved:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) Trepellets:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e) Fyringsbriketter:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(f) Fyringsolje/parafin:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g) Andre typer brensel:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2 Også andre tiltak enn installasjon av varmepumpe kan påvirke energibruken i en bolig. Har du/dere i perioden mellom 1.7.2002 og 31.12.2003 gjennomført følgende tiltak:					Nei (1)	Ja (2)	
(a)	Større investeringer i strømsparende oppvarmingsutstyr (annen varmepumpe, pelletskamin/-anlegg, nye vedovner, oljebrenner, etc.)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(b)	Større bygningsmessige tiltak på boligen med tanke på strøm-/energisparring (etterisolering av vegger og tak, nye vinduer, etc.)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(c)	Større bygningsmessige tiltak eller bruksmessige endringer på boligen som kan medføre økt strøm-/energiforbruk (utvidelse av oppvarmet areal, påbygg, utleie, etc.)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(d)	Større bruksmessige endringer som kan medføre redusert strøm-/energiforbruk (avstenging av rom eller annen reduksjon i oppvarmet areal, redusert utleie, etc.)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(e)	Andre mindre kostnadskrevende og/eller atferdsmessige tiltak med tanke på strømsparing (sparedusj/-pærer, slå av lys, temperatursenking, mer bruk av ved/olje, etc.)?				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1-3 Endring i innetemperatur					Ja, betydelig lavere (1)	Nei, omtrent som før (2)	Ja, betydelig høyere (3)
Har du/dere endret innetemperaturen de siste to vintrene sammenlignet med tidligere år?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-4 Boligens planløsning En lukket løsning innebærer at etasjer og rom er avstengt fra hverandre med dører eller lignende, mens en åpen løsning betyr at det er åpent mellom etasjer og/eller mellom de største rommene i boligen, som stue og kjøkken.					Åpen løsning (1)	Delvis åpen løsning (2)	Lukket løsning (3)
Hvordan vil du beskrive planløsningen i din/deres bolig?					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<p>1-5 Endring i målt strømforbruk</p> <p><i>Enovas tilskudsordning hadde som formål å redusere strømforbruket i husholdningene. For å kunne anslå eventuelle strømspareeffekter for din husholdning, ønsker vi derfor opplysninger om din husholdnings totale strømforbruk for første halvår 2002 og første halvår 2004. Disse opplysningene blir behandlet konfidensielt og får naturligvis ingen konsekvenser for det tilskuddet du har mottatt.</i></p> <p><i>Opplysninger om ditt strømforbruk i de to periodene kan vi få ved å henvende oss til det energiselskapet som har konsesjon for strømlevering i ditt område.</i></p>	
<p>Tillater du at vi innhenter forbruksdata på dine vegne?</p>	
<input type="checkbox"/> JA →	<p>Oppgi i så fall ditt kundennummer og målnummer hos strømleverandøren. Disse finnes på måleravlesningskort eller strømfaktura (NB: hvis strømleverandøren er et annet selskap enn nettselskapet, er det ditt kundennummer hos nettselskapet vi ønsker).</p> <p>Kundennummer:</p> <p>Målnummer:</p> <hr/> <p><i>Hvis boligen har flere strømmålere som grunnlag for din husholdnings strømregning, oppgi også nummeret på disse målerne:</i></p> <p>Måler nummer 2:</p> <p>Måler nummer 3:</p>
<input type="checkbox"/> NEI →	<p>Oppgi i så fall forbrukstall basert på egne nøyaktige noteringer eller faktura:</p> <p>Totalt strømforbruk første halvår 2002: kWh</p> <p>Totalt strømforbruk første halvår 2004: kWh</p>

Skjema del 2, varmpumpe:

2. Erfaringer med bruk av varmpumpe

2-1	Komfort – inn klima: Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander?	Helt uenig (1)			Helt enig (5)	Vet ikke (6)
(a)	Med varmpumpe er det lett å holde en jevn temperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b)	Varmpumpe gir en god varmefordeling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c)	Varmpumpe medfører sjenerende støy fra pumpas innedel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d)	Varmpumpe medfører sjenerende støy fra pumpas utedel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e)	Varmpumpas innedel er vanskelig å plassere rent estetisk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(f)	Varmpumpa bidrar til mindre støy i boligen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g)	Varmpumpa medfører en økt følelse av tørr inneluft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(h)	Bruk av varmpumpe medfører ubehagelig trekk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-2 Bruk av varmpumpe til luftkjøling						
	Ble varmpumpa brukt til kjøling av boligen sommeren 2004?	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Nei (2)				
	Hvis JA, i hvor mange uker totalt sett ble varmpumpa brukt til luftkjøling?	<input type="checkbox"/> 1 uke eller mindre (1) <input type="checkbox"/> 2-3 uker (2) <input type="checkbox"/> 4-5 uker (3) <input type="checkbox"/> 6-7 uker (4) <input type="checkbox"/> 8 uker eller mer (5)				
2-3 Tidligere installert varmpumpe						
	Fantes det varmpumpe i drift i boligen også før installasjon av den nye tilskuddsberettigede varmpumpa?	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Nei (2)				
2-4 Totalvurdering av komfort og inn klima						
	Hvordan vurderer du/dere inn klima og varmekomfort i boligen etter installasjon av varmpumpe?	Mye dårligere (1)	Noe dårligere (2)	Som før (3)	Noe bedre (4)	Mye bedre (5)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-5 Montering av varmpumpa						
	Hvor lang er avstanden mellom varmpumpas ute- og innedel? meter				

2-6 Dagens tilstand for varmepumpa					
Fungerer varmepumpa like bra nå, høsten 2004, som da den var nyinstallert?		<input type="checkbox"/>	Ja ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	Nei ⁽²⁾
Hvis NEI, hva er problemet med varmepumpa?		<input type="checkbox"/>	Varmepumpa står (virker ikke) ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	Varmepumpa varmer dårligere ⁽²⁾
		<input type="checkbox"/>	Varmepumpa stopper selv ved varmebehov ⁽³⁾	Annet:	
				
2-7	Har du opplevd driftsproblemer med varmepumpa knytta til følgende årsaker, og evt. hvor mange ganger?	Nei ⁽¹⁾	Ja ⁽²⁾	Hvis ja, hvor mange ganger?	
(a)	Tiltetting (smuss) på utedel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(b)	Ising på utedel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(c)	Behov for etterfylling av gass	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(d)	Tiltettet filter på innedel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(e)	Problemer med rør/rørkoblinger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(f)	Programmering/innstilling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(g)	Andre problemer med utedelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
(h)	Andre problemer med innedelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:	
2-8	Har du opplevd driftsproblemer som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	<input type="checkbox"/>	Nei ⁽⁰⁾	<input type="checkbox"/>	Ja, 1 gang ⁽¹⁾
		<input type="checkbox"/>	Ja, 2 ganger ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	Ja, 3 ganger ⁽³⁾
		<input type="checkbox"/>	Ja, 4 ganger, eller mer ⁽⁴⁾		
		Svært misfornøyd ⁽¹⁾	Nokså misfornøyd ⁽²⁾	Verken eller ⁽³⁾	Nokså fornøyd ⁽⁴⁾
					Svært fornøyd ⁽⁵⁾
2-9	Hvor fornøyd er du/dere med service og tilgjengelighet fra leverandøren av varmepumpa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-10	Basert på en samla vurdering, hvor fornøyd er du/dere med den tekniske kvaliteten på din/deres varmepumpe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-11	Den økonomiske lønnsomheten av investeringen vil avhenge av bl.a. investeringens størrelse, tilskuddet fra Enova og framtidig redusert strømforbruk. Hvor fornøyd/misfornøyd er du totalt sett med investeringen i varmepumpe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Skjema del 2, pelletskamin:

2. Erfaringer med bruk av pelletskamin

2-1	Komfort – inneklima: Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander?	Helt uenig (1)				Helt enig (5)	Vet ikke (6)
(a)	Oppvarming med pelletskamin gir god varmekomfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b)	Bruk av pelletskamin gjør det enkelt å holde jevn temperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c)	Støv fra pelletskaminen gir redusert kvalitet på innemiljøet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d)	Det oppstår lett søl ved påfylling av pellets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e)	Det er vanskelig å finne en egna plassering for pelletskaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(f)	Det oppstår lett søl i forbindelse med uttak av aske	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g)	Bruk av pelletskamin medfører en økt følelse av tørr inneluft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-2	Totalvurdering av komfort og inneklima	Mye dårligere (1)	Noe dårligere (2)	Som før (3)	Noe bedre (4)	Mye bedre (5)	
	Hvordan vurderer du/dere inneklima og varmekomfort i boligen etter installasjon av pelletskamin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-3	Dagens tilstand for pelletskaminen						
	Fungerer pelletskaminen like bra nå, høsten 2004, som da den var nyinstallert?	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Nei (2)					
	Hvis NEI, beskriv kort problemet med pelletskaminen:						
2-4	Har du opplevd driftsproblemer med pelletskaminen knytta til følgende årsaker, og evt. hvor mange ganger?	Nei (1)	Ja (2)	Hvis ja, hvor mange ganger?			
(a)	Håndtering av pelletssekk (pga. vekt, håndterbarhet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(b)	Fylling av pelletsbeholder på kaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(c)	Automatisk innmating av pellets til brennkammer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(d)	Oppstart av forbrenning etter lengre driftsstans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(e)	Oppstart av forbrenning etter termostatstyrt opphold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(f)	Temming av aske	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(g)	Dårlig/ufullstendig forbrenning (sterk soting)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(h)	Dårlig pelletskvalitet (smuldring, støving, urenheter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(i)	For tykk og/eller lang pellets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
2-5	Har du opplevd driftsproblemer som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	<input type="checkbox"/> Nei (0) <input type="checkbox"/> Ja, 1 gang (1) <input type="checkbox"/> Ja, 2 ganger (2) <input type="checkbox"/> Ja, 3 ganger (3) <input type="checkbox"/> Ja, 4 ganger, eller mer (4)					

	Svært misfornøyd (1)	Nokså misfornøyd (2)	Verken eller (3)	Nokså fornøyd (4)	Svært fornøyd (5)	
2-6	Hvor fornøyd er du/dere med service og tilgjengelighet fra leverandoren av pelletskaminen?					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-7	Basert på en samla vurdering, hvor fornøyd er du/dere med den tekniske kvaliteten på din/deres pelletskamin?					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-8	Hvordan anskaffet du/dere hovedsakelig den pelletsen som ble brukt i fyringssesongen 2003/2004? (Ett kryss)					
	<input type="checkbox"/> I smått fra butikk/bensinstasjon (1) <input type="checkbox"/> I bulk/større parti, levert av distributor/selger (1) <input type="checkbox"/> I bulk/større parti, hentet selv (2) <input type="checkbox"/> Annet (3)					
	Svært enkelt (1)	Nokså enkelt (2)	Litt vanskelig (3)	Svært vanskelig (4)		
2-9	Hvor enkelt eller vanskelig opplever du/dere at det er å anskaffe de nødvendige mengdene pellets?					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2-10	Hvor mange kg pellets brukte du/dere i pelletskaminen i fyringssesongen 2003/2004?					
 kg <input type="checkbox"/> vet ikke					
2-11	Hva var den gjennomsnittlige prisen pr. kg (inkl. mva. og eventuelle fraktkostnader) for den pelletsen du/dere forbrukte i fyringssesongen 2003/2004?					
 øre per kg <input type="checkbox"/> vet ikke					
	Mye billigere (1)	Litt billigere (2)	Pris som forventa (3)	Litt dyrere (4)	Mye dyrere (5)	Vet ikke (6)
2-12	Har den pelletsen du/dere brukte i fyringssesongen 2003/2004 vært billigere eller dyrere enn forventa?					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Svært misfornøyd (1)	Nokså misfornøyd (2)	Verken eller (3)	Nokså fornøyd (4)	Svært fornøyd (5)	
2-13	Den økonomiske lønnsomheten av investeringen vil avhenge av bl.a. investeringens størrelse, tilskuddet fra Enova og framtidig redusert strømforbruk. Hvor fornøyd/misfornøyd er du totalt sett med investeringen i pelletskamin?					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Skjema del 2, styringssystem

2. Erfaringer med bruk av styringssystem

2-1	Komfort – inneklima: Hvor enig eller uenig er du i følgende påstander?	Helt uenig (1)				Helt enig (5)	Vet ikke (6)
(a)	Styringssystem gjør det enkelt å holde en behagelig temperatur i boligen også i veldig kalde perioder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b)	Styringssystem gjør det lett å få til en god varmfordeling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c)	Bruk av styringssystem medfører en økt følelse av tørr inneluft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-2	Totalvurdering av komfort og inneklima	Mye dårligere (1)	Noe dårligere (2)	Som før (3)	Noe bedre (4)	Mye bedre (5)	
	Hvordan vurderer du/dere inneklima og varmekomfort i boligen etter installasjon av styringssystem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-3	Beskrivelse av styringssystemet						
	Hvor mange soner kan dette styringssystemet styre? soner					
	Hvor mange soner styrte systemet vinteren 2003/2004? soner					
2-4	Dagens tilstand for styringssystemet						
	Fungerer styringssystemet like bra nå, høsten 2004, som da den var nyinstallert?	<input type="checkbox"/> Ja (1) <input type="checkbox"/> Nei (2)					
	Hvis NEI, beskriv kort problemet med styringssystemet:						
2-5	Har du opplevd driftsproblemer med styringssystemet knytta til følgende årsaker, og ev. hvor mange ganger?	Nei (1)	Ja (2)	Hvis ja, hvor mange ganger?			
(a)	Etter strømbrudd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
(b)	Programmering/innstilling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antall ganger:			
2-6	Har du opplevd driftsproblemer som har vært så alvorlige at det har vært behov for å tilkalle leverandør eller reparatør?	<input type="checkbox"/> Nei (6) <input type="checkbox"/> Ja, 1 gang (1) <input type="checkbox"/> Ja, 2 ganger (2) <input type="checkbox"/> Ja, 3 ganger (3) <input type="checkbox"/> Ja, 4 ganger, eller mer (4)					
		Svært misforn. (1)	Nokså misforn. (2)	Verken eller (3)	Nokså fornøyd (4)	Svært fornøyd (5)	
2-7	Hvor fornøyd er du/dere med service og tilgjengelighet fra leverandøren av styringssystemet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-8	Basert på en samla vurdering, hvor fornøyd er du/dere med den tekniske kvaliteten på ditt/deres styringssystem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2-9	Den økonomiske lønnsomheten av investeringen vil avhenge av bl.a. investeringens størrelse, tilskuddet fra Enova og framtidig redusert strømforbruk. Hvor fornøyd/misfornøyd er du totalt sett med investeringen i styringssystem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Skjema del 2, ikke benyttet tilsagn:

2. Motivasjon for søknad

2-1 Hvor viktige var følgende årsaker for din beslutning om å søke tilskudd fra Enova?	Ikke viktig (1)	Svært viktig (5)
(a) Redusere utgifter til strøm	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(b) Bidra til redusert nasjonalt strømforbruk	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(c) Redusere bruk av annen energi enn strøm (f.eks. ved, olje)	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(d) Bidra til et miljømessig mer bærekraftig energiforbruk	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(e) Ønsker å prøve ut denne typen "strømspare"-teknologi i praksis	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(f) Muligheten til å få statlig tilskudd	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(g) Bedre inneklima	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(h) Bedre varmekomfort	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
(i) Anbefaling fra venn/kollega	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/>
2-2 Tilskuddets kriterier <i>Enova satte krav til de varmepumpene, pelletskaminene og styringsystemene som gav rett til tilskudd. Dette innebar at enkelte modeller av aktuelt utstyr som fantes på markedet, ikke ble godkjent for tilskudd.</i> Synes du kravene som ble lagt til grunn for utbetaling av tilskuddet var passe strenge? (Ett kryss).	<input type="checkbox"/> Ja, kravene var passe strenge (1) <input type="checkbox"/> Nei, kravene var for strenge (2) <input type="checkbox"/> Nei, kravene burde vært strengere (3) <input type="checkbox"/> Vet ikke (4)	
2-3 Dersom alternativene som er nevnt nedenfor hadde vært med i tilskuddsordningen, ville du <u>heller</u> benyttet deg av dem enn det utstyret du fikk tilskudd til?	Nei (1)	Ja (2)
(a) Vedovner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) Sentralvarmesystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) Etterisolering av vegger og tak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) Utskifting av vinduer og ytterdører	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e) Gassbaserte kaminer, varmtvannsberedere, komfyrer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2-4 <i>Vi vil gjerne vite hvorfor du ikke benyttet deg av det tilskuddet til strømpareutstyr som du fikk innvilget.</i> Hvor viktige var følgende årsaker for din beslutning?	Ikke viktig (1)	Svært viktig (6)
(a) Den totale investeringskostnaden ble for stor, selv med tilskudd	□-----□-----□-----□-----□	
(b) Ble frarådet investeringen av Enova	□-----□-----□-----□-----□	
(c) Ble frarådet investeringen av andre fagfolk enn Enova	□-----□-----□-----□-----□	
(d) Søknad om tilskudd var en impulshandling	□-----□-----□-----□-----□	
(e) Boligen er for liten til at investeringen ville lønne seg	□-----□-----□-----□-----□	
(f) Vanskelig å få plassert utstyret i boligen rent estetisk	□-----□-----□-----□-----□	
(g) Vanskelig å få plassert utstyret i boligen rent teknisk	□-----□-----□-----□-----□	
(h) Prosessen med oppfølging av søknaden ble for omstendelig og tungvint	□-----□-----□-----□-----□	
(i) Jeg valgte en annen varmeløsning enn den jeg fikk tilskudd til	□-----□-----□-----□-----□	
(j) Det tok for lang tid fra søknad til tilsagn om tilskudd fra Enova	□-----□-----□-----□-----□	
(k) Det umiddelbare behovet for slikt utstyr til strømsparing var borte når tilsagn fra Enova kom	□-----□-----□-----□-----□	
(l) Det valgte utstyr ville ikke bli godkjent av Enova	□-----□-----□-----□-----□	
(m) Annet (spesifiser):		

3. Motivasjon for søknad

3-1 Hvor viktige var følgende årsaker for din beslutning om å søke tilskudd til varmepumpe?	Ikke viktig (1)			Svært viktig (5)
(a) Redusere utgifter til strøm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) Bidra til redusert nasjonalt strømforbruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) Redusere bruk av annen energi enn strøm (f.eks. ved, olje)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) Bidra til et miljømessig mer bærekraftig energiforbruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e) Ønsker å prøve ut varmepumpe i praksis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(f) Muligheten til å få statlig tilskudd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g) Bedre inneklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(h) Bedre varmekomfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(i) Anbefaling fra venn/kollega	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(j) Ønsker muligheten for luftkjøling om sommeren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(k) Ønsket å erstatte eksisterende varmepumpe med en ny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-2 Tilskuddets kriterier <i>Enova satte krav til de varmepumpene som gav rett til tilskudd. Blant annet måtte kjølemediet være av "ozonvennlig" type og det skulle være trinnløs justering av kompressoren (inverter). Dette innebar at enkelte modeller av varmepumper som fantes på markedet, ikke ble godkjent for tilskudd.</i> Synes du kravene som ble lagt til grunn for utbetaling av tilskuddet var passe strenge? (Ett kryss)	<input type="checkbox"/> Ja, kravene var passe strenge (1) <input type="checkbox"/> Nei, kravene var for strenge (2) <input type="checkbox"/> Nei, kravene burde vært strengere (3) <input type="checkbox"/> Vet ikke (4)			
3-3 Ville du investert i varmepumpe også uten tilskuddet fra Enova? <i>(Ett kryss)</i>	<input type="checkbox"/> Nei (1) <input type="checkbox"/> Ja, ville investert i samme eller tilsvarende modell (2) <input type="checkbox"/> Ja, ville investert i enklere/billigere modell (3) <input type="checkbox"/> Vet ikke (4)			
3-4 Dersom alternativene som er nevnt nedenfor hadde vært med i tilskuddsordningen, ville du heller benyttet deg av dem enn det utstyret du fikk tilskudd til?	Nei (1)			Ja (2)
(a) Vedovner	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
(b) Sentralvarmesystem	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
(c) Etterisolering av vegger og tak	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
(d) Utsifting av vinduer og ytterdører	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
(e) Gassbaserte kaminer, varmtvannsberedere, komfyrer	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

5. Om husholdningen

5-1 Hvordan har sammensetningen av din husholdning endret seg mellom 2002 og 2004? <i>Oppgi antall personer i de enkelte aldersgruppene på de to tidspunktene.</i>			
Aldersgruppe:	Antall personer 1.3.2002	Antall personer 1.3.2004	
0-5 år			
6-15 år			
16-25 år			
26-45 år			
46-65 år			
66 år og eldre			
5-2 Omtrent hvor stor var husholdningens samlede lønnsinntekt før skatt i 2003?	<input type="checkbox"/> Under 150.000 ⁽¹⁾ <input type="checkbox"/> 150.000-299.999 ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> 300.000-449.999 ⁽³⁾ <input type="checkbox"/> 450.000-599.999 ⁽⁴⁾ <input type="checkbox"/> 600.000-749.999 ⁽⁵⁾ <input type="checkbox"/> 750.000-899.999 ⁽⁶⁾ <input type="checkbox"/> 900.000 eller mer ⁽⁷⁾		
5-3 Endring i husholdningens økonomi	Betydelig dårligere ⁽¹⁾	Omtrent uendra ⁽²⁾	Betydelig bedre ⁽³⁾
Er husholdningens totale økonomiske situasjon i 2004 dårligere eller bedre enn i 2002?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-4 Miljøbevissthet	I svært liten grad ⁽¹⁾		I svært stor grad ⁽⁵⁾
Vil du karakterisere deg/dere som miljøbevisste?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-5 Teknisk interesse			
Vil du karakterisere deg/dere som teknisk interesserte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-6 Hva er høyeste fullførte skole/studium til den i husholdningen som har høyest utdanning? <i>(Ett kryss).</i>	<input type="checkbox"/> Folkeskole/grunnskole ⁽¹⁾ <input type="checkbox"/> Videregående skole, yrkesskole ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> Høgsk./univ., 4 år eller mindre ⁽³⁾ <input type="checkbox"/> Høgsk./universitet, mer enn 4 år ⁽⁴⁾		
5-7 Kjønn	Mann ⁽¹⁾	Kvinne ⁽²⁾	
Er du som har fylt ut dette skjemaet mann eller kvinne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

6. Åpne kommentarer

Dersom det er viktige forhold rundt tilskuddsordningen (både ris og ros) som du mener ikke er berørt i denne spørreundersøkelsen, pluss eventuelle uklarheter i selve spørreskjemaet, kan du skrive det her:

Takk for hjelpen!

