

HUSHOLDNINGERS ANVENDELSE AV BIOENERGI
(VED OG PELLETS) I OSLO KOMMUNE

THE USE OF BIOENERGY (WOOD AND PELLETS STOVES)
IN HOUSEHOLDS IN OSLO

THOMAS BAKUNDUKIZE

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP
INSTITUTT FOR NATURFORVALTNING
MASTEROPPGAVE 30 STP. 2006



UMB

HUSHOLDNINGERS ANVENDELSE AV BIO-ENERGI(VED OG PELLETS)

Bakundukize Thomas

December 14, 2006

FORORD

Dette er en masteroppgave levert til Institutt for Naturforvaltning ved Universitet for miljø og biovitenskap (UMB) tidligere NLH på ÅS.

Oppgaven er opparbeidet av Thomas Bakundukize, som tidligere studerte ved INA (Institut National Agronomique) i El Harrach i Alger(Algerie).

Anders Qvale Nyrud, forsker ved instituttet, og Anders Roos, første amanuensis, har vært veiledere for denne oppgaven.

Det er et resultat av samarbeid mellom Instituttet og Enøketaten i Oslo.

Jeg vil gjerne takke Sven Karlsen og Erik Hauge i Enøketaten i Oslo kommune for et nyttig samarbeid. Deres orientering og ikke minste tilgang på deres database har vært avgjørende i denne oppgaven.

Jeg må også takke, Elysée Nkubito, student ved Universitet i Oslo, Instituttet for litteratur og område studier, for hans nyttige kritikk og informasjoner som jeg fikk ved samtalen med han.

Sandvika 13.12.06

Thomas BAKUNDUKIZE

OPPGAVENS SAMMENDRAG.

Bruken av bioenergi i husholdning er et aktuelt tema i dagens energimarked. Denne oppgaven gir oversikt over bioenergiforbruket i husholdninger i Norge og tar dypere studie i Oslo husholdningers anvendelse av bioenergi.

Oppgaven tar utgangspunktet fra vedfyrene som har erfaring med vedfyring. Studien omfatter derfor dem som har fått støtten fra Enøkktaten i Oslo for å bytte ut gamle vedovner mot nye rentebrennende ovner.

Mer enn 8000 innbyggere i Oslo har allerede byttet ut deres gamle vedovner siden 1998, og enda mange har muligheter for å fyre med ved.

Ved er i dag den dominerende biobrensel i bruk i norsk husholdninger. Med økt satsing på alternative energikilde samt vedfyringsvaner blant oslobefolkning kan en fastslå at vedbruk har stort potensial i Oslo kommune. Resultater fra vår studie blir sammenliknet med tidligere studier innen vedforbruket og fyringsvane.

THESIS ABSTRACT

The use bio-energy in Household is a very relevant topic for today's' energy market.

This study draws a general view on the use of energy in the Norwegian householders. And moreover it stands as a specific study on how householders in Oslo do use bio-energy.

The current study draws its starting point from users who ordinary employed woodstoves in their homes and especially those householders that did obtain the financial support from Enøkoffice to revolutionize their use from old model fuel stoves to modern and effective woodstoves.

In Oslo and since 1998, more than 8000 inhabitants have changed theirs older woodstoves and still there are more potentialities that more householders will be shifting their woodstoves in the future.

Today, the wood stove towers above the bio-energy in Norwegian householders. With an increasing awareness in the use of alternative source of energy and wood stoves among people in Oslo, we can predict that the use of wood stoves has more potentialities in the bio-energy marked. And finally, the study's results are to be compared to earlier studies in this domain.

INNHALDFORTEGNLESER

	SIDE
1. INNELDNING	4
1.1. DEFINISJON	5
1.2. ENØKFONDET	6
1.3. ENØKANALYSE	6
1.4. ENØK-TILTAK I BOLIGER	7
2. PROBLEMSTILLING	8
3. HISTORISK UTVIKLING AV ENERGIFORBRUKET I NORSK HUSHOLDNINGSSEKTOR.	8
3.1. DAGENS SITUASJON	9
3.1.1. STORE FORSKJELLER I ENERGIBRUK MELLOM ULIKE BOLIGTYPER	10
3.1.2. BOLIGAREALET OG ENERGIFORBRUKET	11
3.2. ENERGIFORBRUK ETTER HUSHOLDNINGSSTØRRELSE	11
3.3. UTVIKLING I HUSHOLDNINGENES ENERGIFORBRUK OVER TID	14
3.4. POTENSIALET FOR BIOBRENSLER	14
3.5. ENERGIBÆRER/TYPE BIOBRENSLER	15
3.5.1. TREPELLETS	15
3.5.2. SKOGSFLIS	16
3.6. BARRIERE FOR BILBRENSSEL	17
3.7. VIRKEMIDLER RETTET MOT INNFASING AV BIOBRENSSEL	19
3.8. KORT OM VIRKEMIDLER I ANDRE LAND	21
3.8.1. SVERIGE	22
3.8.2. FINLAND	22

3.8.3.	DANMARK-----	- 22 -
3.9.	ENERGIPOLITIKKEN -----	- 23 -
3.10.	ENERGIPRISEN -----	- 23 -
4.	METODE OG DATAINNSAMLING-----	- 24 -
4.1.	METODEVALG -----	- 24 -
4.1.1.	KVALITATIVE METODER -----	- 24 -
4.1.2.	KVANTITATIVE METODER-----	- 25 -
4.2.	ULEMPER OG FORDELER VED KVALITATIV OG KVANTITATIV METODER-----	- 26 -
4.2.1.	ULEMPER-----	- 26 -
4.2.2.	FORDELER-----	- 26 -
5.	BESKRIVELSE AV DATAGRUNNLAGET-----	- 26 -
6.	DATAANALYSE -----	- 29 -
7.	RESULTAT OG DISKUSJONEN-----	- 32 -
7.1.	FYRINGSKOSTNADER SAMMENLIGNET MED ALTERNATIVE OPPVARMINGSMÅTER -----	- 34 -
7.2.	EFFEKT AV BIDRAGET FRA ENØKFONDET I OSLO-----	- 35 -
7.3.	OPPFATNINGER AV BRUK AV VEDOVN (BIOENERGI)-----	- 38 -
7.4.	ERFARINGER MED VEDFYRING (BIOENERGI) -----	- 40 -
KONKLUSJON -----		- 44 -
LITTERATURLISTEN -----		- 45 -
ANNEXE -----		- 46 -

HUSHOLDNINGERS ANVENDELSE AV BIO-ENERGI(VED OG PELLETS).

1. INNELDNING

Norge bruker ca 50 TWh energi¹ til oppvarmingsformål. Det kom fram i en rapport utarbeidet av SSB i 2003 Den utgjør en del på 41 % av hele enegiforbruket i det norske husholdning. Det norske varmemarkedet skiller seg fra våre naboland ved den høye andelen av elektrisitetsbruk. Store vannkraftutbygginger på 70- og 80-tallet har gitt Norge rikelig tilgang på billig strøm sammenliknet med andre energipriser i andre land i Europa, noe som igjen har ført til at oppvarming i husholdningene har blitt basert på punktvarmeløsninger, som i stor grad er basert på elektrisitet.

I EU legges det stadig mer vekt på en omlegging av energisystemene i en mer bærekraftig retning ved å dempe bruken av elektrisitet og fossilebrensel til oppvarmingsformål, og fremme bruk av alternative energikilder.

Dette fordi bruken av biobrensel og fossile bidrar til økning av utslipp av farlige gass i luft.

¹ TWh: (terrawattimer (TWh). En TWh tilsvarer energien i 125 millioner liter fyringsolje).

I tillegg kom i fokus i 90-tallet Kyoto-avtalen som tvinger Norge, men også en del andre land, til ikke å øke de samlede klimagassutslippene med mer enn 1 % fra 1990 til 2010. (St meld nr 58 (1996-97)) Imidlertid blir utslipp av klimagasser regnet som en minst like stor miljøutfordring for Norge som svevestøvutslipp. Karbondioksid (CO₂) som slippes ut når man brenner ved teller ikke med når klimagassutslippet skal beregnes. Dette skyldes at treet binder opp like mye CO₂ under vekst som det slipper ut når det brennes. Den samme CO₂ -mengden ville dessuten likevel blitt sluppet ut under treet forråtnelsesprosess hvis det ikke hadde blitt brent. Fyring med ved i stedet for med fossile brensler bidrar dermed til å redusere klimagassutslippene i Norge. (Haakonsen, G. 2004.)

Derfor er det i Norge et politisk ønske om å utvikle varmemarkedet bedre enn det har vært før i dag, og redusere avhengigheten av høykvalitetsenergi samt redusere gass og partikkelutslipp i luften fra bioenergiforbruket. Bruken av ved og pellets som energibærere i husholdning kan minske utslippet av CO₂.

I denne retningen har Enøkfondet i Oslo gitt tilskuddet til husstander som skifter ut gamle vedovner med nye rentebrennende ved- og pelletsovner som forurensar mindre. Målet er å minske svevestøv og få renere osloluft bidra til energisparing.

I denne oppgaven skal jeg studere husholdningers anvendelser av bioenergi, spesielt ved og pellets, for dem som har byttet ut deres gamle ovner mot de nye rentebrennende ovner, samt effekten av enøkestøtte i oslobefolkning siden vi har brukt en del databaser fra dets kontoret i Oslo.

1.1. Definisjon

Bioenergi kommer fra forbrenning av biomasse. Det aller meste av bioenergi er utnyttelse av ressurser i skog- og landbruket. Bioenergi omfatter en rekke ulike typer brensler: De vanligste formene er ved, flis, bark, trepellets, trebriketter, halm, energirike vekster (energiskog og energigress) og kommunalt avfall. I tillegg har man biogass som kan dannes fra husdyrgjødsel og matavfall, og deponigass som er oppsamlet gass fra søppelfyllinger. Dessuten har vi flytende bioenergi, som består av alkoholer eller planteoljer. Disse brukes som drivstoff, for eksempel biodiesel.

Den brukes mest og er best egnet til oppvarmingsformål. Vedovner eller pelletsbrennere kan stå for oppvarmingen i et vanlig hus, mens større sentralvarmeanlegg kan dekke større bygninger. Bioenergi er meget velegnet for fjernvarmeproduksjon. Bioenergi kan også brukes til å produse-

re elektrisitet. Men i vannkraftlandet Norge har vi mye mer bruk for bioenergi til varmeproduksjon enn til kraftproduksjon.

Ved oppvarming av et bygg med bioenergi benyttes akkurat samme teknikk som ved oppvarming med olje, forskjellen ligger bare i hva som brennes. Bioenergi, hvorav en stor del av vedfyring brukes til oppvarmingsmål i norske husholdninger.

1.2. Enøkfondet

Enøk står for enegiøkonomisering, det betyr energieffektivisering. Enøketaten i oslo er opptatt av energibruken i Oslo. Målet er å stimulere til redusert eller mer effektiv energibruk.

Som virkemidler bruker Enøkfondet

- tilskudd og lån til huseiere når dette kan utløse gjennomføringen av enøktiltak.
- holdningsskapende kampanjer,
- informasjon

Som en følge av sterkt stigende energiforbruk på slutten av 70-tallet, ble det i 1981 opprettet et fond som har til hensikt å initiere gjennomføringen av enøktiltak i Oslo. Gjennom fondet kan byggeiere få støtte til utredning og gjennomføring av enøktiltak. Enøkfondet forvaltes av Enøk-bedriften i Oslo kommune, og Interconsult ASA har siden høsten 2000 vært operatør for fondet. Enøkfondet ble bygget opp over flere år av Oslos beboere og avkastningen var på vel 600 mill. kroner (Avkastningen av fondet benyttes til finansiell støtte til utarbeidelse av enøkanalyse og gjennomføringen av enøktiltak). Fondet gir støtte i form av tilskudd og lån.

Tilskuddet gis både til boliger og yrkesbygg. Kommunale og private, men ikke statlige bygg. Årlig dis det ca 30 mill kroner i tilskudd. Det var gjennomført enøktiltak i mer enn 8000 bygg i Oslo kommune i 2003. Det vil si at nesten 16 % av Oslobygg eller hver 5. bygg i Oslo har fått tilskuddet fra enøkfondet. (www.enoketaten.no)

Tilskuddet går på tilleggsisolering og vindusutskifting. Veldig mange boliger, enebolig og sameier/borettslag, har gjennomført rehabilitering av byggene de siste årene.

1.3. Enøkanalyse

Enøkordningen skiller mellom to bygningskategorier:

- Mindre bygg med inntil fire boenheter
- Større boligbygg og yrkesbygg.

Ved boligbygg med inntil fire boenheter gir Interconsult ASA direkte bistand til byggeier. Ved større boligbygg og yrkesbygg, ytes bistand via en enøkkonsulent i et godkjent konsulentfirma. OBOS Prosjekt AS er ett av disse godkjente firmaene som kan bistå med utarbeidelse av enøkanalyse.

Kostnadene for utarbeidelse av enøkanalysen dekkes hovedsakelig av Enøkfondet. Byggeier belastes kun med en mindre egenandel. Enøkanalysen gir forslag til aktuelle enøktiltak, beregner energibesparelse og kostnad, og beregner størrelse på tilskudd og eventuelt lån.

1.4. Enøk-tiltak i boliger

Det har de siste årene vært mye fokusering på strømsparing i Norge, samtidig som strømprisene har vært økende. I 2000 var strømprisen for husholdninger 42,2 øre/kWh, mens den i 2001 steg til 49 øre /kWh (inkl. nettleie og forbruksavgift, uten mva.)(A... 2005)

Dette kan ha bidratt til å motivere husholdningene til å spare energi. Sparetipsene kan være for eksempel å sette inn sparedusj, senke temperaturen om natten, etterisolere boligen og så videre. Andelen som har gjennomført sparetiltak er høyere for husholdninger bosatt i våningshus, eneboliger og rekkehus enn for blokkleiligheter, som er den hustypen hvor energibruken er lavest, ifølge SSB sin rapport i 2005.. Husholdninger i eldre boliger har gjennomført flere tiltak i gjennomsnitt enn husholdninger i nyere boliger

I denne retningen har Enøkfondet i Oslo gitt tilskuddet til husstander som skifter ut gamle vedovner med nye rentebrennende ved – og pelletsovner. Som forurensar mindre. Målet er å minske svevestøv og få renere osloluft som sagt tidligere og bidrar til energisparing.

En SSBs undersøkelsen utført i 2002 viser at mer enn hver sjette vedkubbe, eller 18 prosent av veden, i Oslo ble brent i nyere, rentbrennende ovner (fra 1998 eller senere) vinteren 2001/2002. Dette er en betydelig økning i forhold til i 2000, da bare omtrent en av tretti vedkubber (3 prosent) ble brent i nye ovner. 61 prosent av veden i Oslo ble brent i gamle ovner i 2001/2002, mens 22 prosent ble brent i åpen peis. Ifølge samme undersøkelse var det i 2002 ca 21 000 boliger i Oslo som hadde ovn eller peis, men som ikke brukte den. Hvis høye strømpriser, eller andre forhold fører til at mange av disse ovnene tas i bruk, vil det selvsagt medføre økt vedforbruk

og økte utslipp. Det var 75 000 aktive vedfyringsboliger. Anslagsvis 43 000 boliger fyrte med gamle, forurensende ovner, åpen peis ble brukt av 24 000 mens i underkant av 8 000 boliger fyrte i nye, rentbrennende ovner.

2. PROBLEMSTILLING

I denne oppgaven, følgende problemer skal besvares:

Gitt utviklingen av dagens situasjon i enegimarkedet, kan biobrensel, herav ved og pellets, bli en betydelig enegibærer for norske husholdninger i fremtiden?

Hvilke barrierer knyttet til biobrensel som enegibærer i norske husholdninger.

Vedfyringsvaner i husholdninger.

Gitt enøktiltak i Oslo kommune, kan rentebrennende ovner være en god tilpasset løsning for klimagassutslipp? Tilgang på biobrensel for osloinnbyggere

3. HISTORISK UTVIKLING AV ENERGIFORBRUKET I NORSK HUSHOLDNINGSSSEKTOR.

I forrige århundre ble private hus i store trekk varmet opp av kull koks eller ved i ovnen som fantes nesten i hvert rom som skulle oppvarmes. Etter hvert ble det mer vanlig å ha sentralfyrte installasjoner som fraktet varme rundt i huset via radiatorer i rommene.

1958 ble det installert vannbårne varmeanlegg i en del av alle nybygde boliger. Store vannkraftutbygginger på 70-og 80-tallet ga billig elektrisitet og førte til at panelovner basert på elektrisitet ble installert i de aller fleste nybygg i denne perioden.

Dette gjorde at oppvarmingen i husholdningene gikk over fra vannbårne systemer fyrt med flytende brensel, som olje parafin, til mer punktbasert oppvarming basert på elektrisitet. Andelen av boligen som kun er basert på ett oppvarmingssystem har vært økende fram mot år 2000.

45 % av hus oppført etter 1990 hadde kun ett system for oppvarming og dette er stort sett systemer basert på elektrisitet gjennom panelovner. Eventuelt i kombinasjon med elektriske varmekabler (Enova 2003).

3.1. Dagens situasjon

Vi bruker mye energi til oppvarmingsformål (tabell 1)

Elektrisitet er den viktigste energikilden i husholdninger, og gjennomsnittsforbruket var rundt 18 000 kWh. Dette utgjør 79 prosent av husholdningenes samlede energiforbruk. Ved utgjør i gjennomsnitt 15 prosent av energiforbruket vårt, mens olje og parafin til sammen står for om lag 5 prosent.

Tabell 1: Energiforbruket fordelt på formål i norske husholdninger

Gjøremål	Forbruket (%)
Oppvarming	41
Annet utstyr	7
Tørking	2
Kjøling	8
Vasking	3
Steking/koking	4
Belysning	11
Vannvarming	24

Kilde: (Enova 2003)

Gjennomsnittlig energiforbruk per husholdning var i underkant av 22 700 kWh i 2001.

Bioenergi er den eneste av de nye, fornybare energikildene som bidrar i synlig grad til norsk energiproduksjon. Bioenergi produserer ca 12 Twh. Halvparten utgjøres av tradisjonell vedfyring, og halvparten av egen utnyttelse av avfallsprodukter i skogindustrien. Bioenergi står for 5 % av energiforbruket i Norge, mot 17 % i Sverige og 19 % i Finland.

De senere årene har det skjedd en stor utvikling av bioenergibedrifter i Norge. Betegnende nok retter mange av disse sin virksomhet mot Sverige, fordi Norge står så langt tilbake på området. For mange norske kunder fremstår bioenergi som så nytt og usikkert at de vegrer seg for å ta det i bruk. Så lenge bioenergiens hardeste konkurrent - fyringsoljen - har dagens lave avgifter, blir ikke lønnsomheten ved et skifte til biobrensel stor nok til at man velger å satse på det.

I Statsbudsjettet for 1997 kom regjeringen med noe de kalte en "ekstrasatsning på bioenergi". Det ble satt av ca. 50 millioner kroner til bioenergirelatert innsats, en del av disse var til forskning og informasjonsprosjekter. 30 millioner var til fordeling blant søkere med konkrete bioenergiprojekter, innenfor utvalgte geografiske prøveområder. Det kom inn søknader på til sammen over 250 millioner kroner. Dette utgjør mer enn åtte ganger så mye som potten. Hadde disse prosjektene fått de midlene de ba om kunne det utløst investeringer på nærmere en milliard kroner i bioenergi i Norge. Det var rundt hundre søkere, og halvparten av dem fikk tilsagn om noen midler. Dette betyr at mange har fått en god del mindre enn det de ba om, slik at for mange gode prosjekter brenner det i dag et blått lys.

Det er en sterk politisk ønske om å fremme fjernvarmen i det norske energimarkedet. I TVprogrammet "brennepunkt på NRK1.. kom det fra at Regjeringen skal bruke rundt 40mill kroner for å støtte bioenergibruken i Norge. Støtten skal gå til skifte av gamle ovner og samtidig fremme nye pelletsaminer..

Det kom fram også at det er registrert rekordinvesteringen i fjernvarmen. Denne investeringen er estimert om lag til 750mill. Årsaken til det høye investeringsnivået er de høye strømmepriisene.

3.1.1. Store forskjeller i energibruk mellom ulike boligtyper

Det er store forskjeller i gjennomsnittlig energiforbruk blant ulike boligtyper og husholdningsgrupper. Mens det ble brukt om lag 27 450 kWh i en enebolig i 2001, var forbruket i en blokkleilighet under halvparten, om lag 12 000 kWh. Dette skyldes blant annet større boligareal og flere personer i gjennomsnitt i en enebolig enn i en blokkleilighet, og at eneboliger har mange yttervegger, mens blokkleiligheter får varme fra leiligheter omkring. Spesifikt energiforbruk, det vil si energiforbruk per m², var 214 kWh/ m² i enebolig i 2001, mens det i blokkleiligheter var 174 kWh/ m².

Gjennomsnittlig energiforbruk for rekkehus/tomannsbolig var 19 700 kWh i 2001, mens spesifikt energibruk var 193 kWh/m². Gjennomsnittlig boligareal og husholdningsstørrelse i slike boliger er over gjennomsnittet for blokk, men under gjennomsnittet for eneboliger. I likhet med blokkleiligheter får de varme fra andre boliger slik at de sparer noe energi til oppvarming.

Høyest energibruk har husholdninger i våningshus på gårdsbruk, med et gjennomsnittsforbruk på om lag 31 200 kWh i 2001. Forbruk av ved er høyt i våningshus og utgjorde 34 prosent av

energiforbruket. Ved har en virkningsgrad på 65 prosent, mens elektrisitet har en virkningsgrad på 100. Ved å regne om til nyttiggjort energi reduseres forskjellen mellom forbruket i våningshus og eneboliger, se tabell 5. En årsak til at det fortsatt er forskjell kan være at mange våningshus er gamle og antakelig dårlig isolert. Noe av elektrisitetsforbruket til selve gårdsdriften kan også ha kommet med.

3.1.2. Boligarealet og energiforbruket

Energiforbruket avhenger i stor grad av boligarealet. Mens energiforbruket til en bolig under 60 m² er ca. 9 300 kWh per år, brukes det i gjennomsnitt 32 300 kWh i en bolig over 150 m². Spesifikt energibruk er lavest blant boliger med boligareal under 60 m². og over 150 m², med henholdsvis 198 og 171 kWh/m². Dette kan forklares med at de fleste boliger under 60 m². er blokkleiligheter, som får varme fra omliggende leiligheter. Boliger over 150 m². er ofte eneboliger, men spesifikt energibruk blir likevel lavt pga. "stordriftsfordeler". Energibehovet til en del elektrisk utstyr som for eksempel kjøleskap, fryseboks og komfyr avhenger ikke i særlig grad av boligarealet. Man kan videre anta at en mindre del av boligarealet varmes opp i store hus enn i små hus.<http://www.ssb.no/emner/01/03/10/husenergi/fig-2004-06-08-02.html>

Eneboliger og våningshus er mer fleksible enn andre boligtyper når det gjelder oppvarmingsmuligheter. 49 prosent av alle blokkleiligheter har kun mulighet til å fyre med elektriske ovner og/eller varmekabler, mens 22 prosent kun har felles sentralfyr. Blant våningshus er det kun 4,7 prosent som bare har elovner og/eller varmekabler, mens det gjelder 7,5 prosent av eneboliger. For frittliggende boliger og rekkehus er det mest vanlig med en kombinasjon av elektriske ovner/varmekabler og vedovn/peis. 61 prosent av alle eneboliger/våningshus og 57 prosent av rekkehus med videre har denne kombinasjonen av oppvarmingsutstyr. Strømandelen av det totale energiforbruket er størst i blokk, og utgjør om lag 91 prosent. For eneboliger utgjør strøm 78 prosent av energiforbruket. Husholdninger i eneboliger bruker likevel mest strøm med et gjennomsnittsforbruk på ca. 21 350 kWh i 2001, som er nesten det dobbelte av strømforbruket i en blokkleilighet. Senere på side (..) blir disse tallene sammenliknet med tallene fra vår studie.

3.2. Energiforbruk etter husholdningsstørrelse

Husholdninger med bare en person bruker om lag halvparten så mye energi som en husholdning med fem eller flere. I gjennomsnitt brukte enpersons husholdning ca. 15 700 kWh i 2001, mens husholdninger med over 4 personer brukte omkring 31 400 kWh. Dette er en effekt av at store

husholdninger har større boligareal enn små husholdninger, og at en stor andel av disse bor i enebolig, mens mange små husholdninger bor i blokk. Energibruk til dusjing, klessvask osv. stiger med husholdningsstørrelsen, og flere husholdningsmedlemmer vil derfor isolert sett føre til økt energiforbruk. Undersøkelsen fant ut også at forbruk stiger med antall husholdningsmedlemmer opp til 3 personer, for deretter å avta. Grunnen til at det avtar er at disse husholdningene har størst areal og at de som nevnt har stordriftsfordeler.

Energiforbruket øker med inntekten, noe som har sammenheng med at boligareal og husholdningsstørrelse er korrelert med inntekten. Boligarealet øker vanligvis med inntekten for alle husholdningsstørrelser. Dette er trolig en effekt av at høyere inntekt gir mulighet til å bo romsligere. Spesifikt energiforbruk er lavest for de med under 200 000 kroner i inntekt og de over 500 000 kroner, med hhv. 192 og 193 kWh/m². Dette har sammenheng med at vi i den første gruppa finner mange enslige i blokkleiligheter, mens det i den siste gruppa er husholdninger i store boliger.

Energiforbruket varierer mellom ulike landsdeler i Norge som følge av blant annet klimafor-skjeller og ulik fordeling på boligtyper. Husholdninger i relativt kalde regioner, som Trøndelag, Nord-Norge og Hedmark/Oppland brukte mest energi i 2001, med et gjennomsnittlig forbruk på henholdsvis 27 000, 26 100 og 25 300 kWh per husholdning. Husholdninger i Trøndelag har størst vedforbruk, noe som bidrar til at tilført energimengde blir særlig høyt her, mens nyttiggjort energi blir noe lavere. I varmere landsdeler, som Agder/Rogaland og Vestlandet, var energiforbruket henholdsvis 22 800 og 21 400 kWh i 2001. Husholdninger i Oslo bruker minst energi, med et gjennomsnittlig forbruk på om lag 15 000 kWh. Dette kan forklares med at det er mange små husholdninger i Oslo og at ca. 73 prosent av befolkningen i Oslo bor i blokkleiligheter/forretningsbygg med videre ifølge folke- og boligtellingsdata for 2001. På landsbasis er andelen som bor i slike leiligheter ikke større enn 22 prosent.

Strukturen på boligmasse har avgjørende betydning for hvordan markedet for biobrensel vil kunne komme til å se ut framover. Uten konvertering dvs fra punktoppvarming/panelovner til distribuert varm) vil altså majoriteten av husholdningenes varmebehov komme fra panelovner eller liknende løsninger. Imidlertid kan det på noe lengre sikt se ut som distribuerte varmer vil ta over stadig flere andeler.

Dette er både et resultat av systemvalg i nybygde hus, og som følge av renovering av eldre hus. Konvertering fra panelovner eller punktoppvarminger til distribuert varme er normalt bare lønn-

somt ved totalt renovering av hus. Det er derfor meste sannsynlig at man bare vil skifte punktvarmekilde dersom bruk av eksisterende energibærere er i ferd med å bli ulønnsomt. Ved et slik skifte vil det være en rekke forhold som må tas i betraktning: husets egnethet, hvor vidt huset har pipeløp eller ikke, bekvemmelighetshensyn og driftsegenskaper (behandling, støv og skitt, støy etc).

Dersom bioenergi skal ta markedsandelen vil det derfor på kort sikt være snakk om å ”erobre” panelovner/punktoppvarmingsmarkedet enten gjennom flere vedovner eller gjennom pellets-kaminer. På noe lengre sikt kan det være også snakk om pelletskjeler (eventuelt -kaminer) koblet til et sentralvarmesystem, eller også dersom fjernvarmemarkedet vokser i omfang, som del av større varmedistribusjonssystemer i tettsteder og byer.

Tabell 2 Vedforbruk fordelt på fylkesgrupper. 1 000 tonn og kilo/innbygger. 2005

Fylke	Vedforbruk 1000 tonn	Juli 2004-juni 2005 Kg/innbygger	September 2005 til og med oktober 2005 1000 tonn ved	September 2004- okt 2005 Kg/innbygger
Akershus og Oslo	126	123	165	159
Hedmark og Oppland	196	528	196	529
Østland	295	332	284	319
Agder og Rogaland	150	229	207	312
Vestland	227	284	226	281
Trøndelag	163	406	158	392
Nord-Norge	185	359	175	279
Hele Norge	1342	291	142	305

Kilde: Aasestad K. (SSB 2005)

Østlandet, inkluderer fylker: Østfold, Buskerud, Vestfold og Telemark

Vestlandet, inkluderer Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal Forskjeller i energibruk etter boligens byggear.

Tidligere undersøkelser viste at energibruk er lavere i nye boliger enn i eldre boliger. Mens det brukes over 200 kWh/m² i en bolig som er bygd før 1980, er det spesifikke energiforbruket på 185 kWh/m² for boliger bygd etter 1990. Dette skyldes blant annet bedre isolasjon av nye boliger, men kan også ha sammenheng med forskjeller i boligareal og fordeling på hustyper i ulike perioder. Mellom 1981 og 1990 ble det for eksempel bygd relativt mange eneboliger og få blokkleiligheter, noe som medfører høyt gjennomsnittsforbruk for boliger bygd i denne perioden

Samtidig er eneboliger bygd etter 1980 større enn eldre eneboliger, og vil derfor ha "stordriftsfordeler", som trekker energibruk per kvm ned. Olje- og parafinforbruket i nye boliger er betydelig lavere enn i eldre boliger. Mens olje-/parafinforbruket i en bolig bygd etter 1990 kun er 119 kWh i gjennomsnitt, utgjorde det 2 509 kWh for boliger bygd i perioden 1931–1954. Dette har sammenheng med at relativt få boliger er bygd med opplegg for oljeovn etter 1980 ifølge folke- og boligtellingsdata for 2001.

3.3. Utvikling i husholdningenes energiforbruk over tid

Energiforbruket per husholdning i 2001 lå på omtrent samme nivå som i 1990, men det har vært visse årlige variasjoner i perioden, som kan tilskrives blant annet temperatursvingninger. Forbruket per husholdning varierer i forhold til temperaturvariasjoner i løpet av året..

Det var mye forbruket i 1996 som var et relativt kaldt år, mens forbruket gikk mye ned i 2000, som var et svært varmt år.

Olje- og parafinforbruket per husholdning har gått ned siden 1990, noe som kan ha sammenheng med endringer i oppvarmingsutstyr i boliger, som nevnt ovenfor. Elektrisitetsforbruket har ligget innenfor intervallet 17 000–19 000 kWh per husholdning i hele perioden.

3.4. Potensialet for biobrensler

Idagens biobrenselmarkedet rettet mot husholdninger er ved det klart viktigste.

På helt kort sikt vil ved være et viktig råstoff fordi de fleste husholdninger har vedfyring i kombinasjon med panelovner(elektrisitet). Dette står i dag for energi fleksibilitet i disse boligene.

Endrede prisforhold gjennom økt el-pris vil på kort sikt derfor føre til en substitusjon fra elbasert varme over til vedforbruk. Selv om ved har et forbrukspotensial framover er dette likevel begrenset både på grunn av at ved i stor grad er godt utnyttet samt at det ligger et potensial i å utnytte brenslaget i større grad gjennom utskifting av gamle vedovner, med nye såkalt ”rentebrennende”.

På noe lengre sikt kan en, grunnet endrede fyringsvaner og eller beskrankinger på utslipp, samt at veden er per i dag kostbar energibærer, tenke seg at andre og foredelte energibærere vil ha potensial.

Tabell 3 Fordeling av ildsteder i Oslo husholdninger

	I alt
Åpen peis	75146
Lukkede ovner og peis(rentebrennende)	24402
Lukkede ovner og peiser(gammeldags teknologi)	7805

Kilde: Vedfyringsundersøkelse i Oslo (SSB rapport 2001/36).

3.5. Energibærer/Type biobrensler

De siste årene har vedforbruket i norske husholdninger blitt mer energieffektivt og har lavere utslipp. Årsaken til dette er at 30 prosent av veden nå brennes i mer moderne og effektive ildsteder. For tre år siden var andelen 18 prosent. Dette viser en undersøkelse foretatt av Statistisk Sentralbyrå på oppdrag fra blant annet NVE. Vedforbruket(se tabellen nr 2)

3.5.1. Trepellets

Produksjonen av trepellets i dag er på om lag 20.000 tonn (om lag 0,1 TWh). Det meste forbrukes innenlands, men noe blir også eksportert. Det er imidlertid planlagt kapasitet, jf. Enovas prosjektportefølje, på ca. 120.000 tonn (0,6 TWh).

Trepellets er et foredlet trebrensel i hovedsakelig basert på, først og fremst tørre, biprodukter fra trelast-/trevareindustri. Som foredlet brensel har den egenskap at det er homogent både i størrelse, kvalitet og tørrhet, samt at det har en lavere transportkostnad pr. energienhet enn uforedlet brensel som flis og ved. Trepellets har sitt bruksområde innen mindre forbrenningsanlegg som pelletskaminer, sentralfyranlegg og mindre varmsentraler.

I Sverige og Danmark har i tillegg pellets blitt brukt direkte inn i kull- og koksfyrt fjernvarmeanlegg pga av at egenskapene til pellets er tilnærmet lik kull og koks. Konkurransen om treindustriens biprodukter, som er hovedråstoffet i pelletsproduksjon, er i Norge stor. Tørre fraksjoner fra treindustrien, samt rå sagflis, går i dag hovedsakelig til sponplateproduksjon. Uten at kapasitet i sponplateindustrien reduseres vil ikke det være særlig reelt med en produksjonsøkning innen pelletsproduksjon utover dagens prosjekterte produksjonskapasitet på 120.000 tonn årlig.

Uten sponplateindustri er det råstoff tilgjengelig til en produksjon på om lag 400.000 tonn (2 TWh). Grunnet konkurranseforholdene vil økt pelletsproduksjon medføre en sannsynlig økning i prisen på råstoff. Med slike priser på treindustriens biprodukter vil norskprodusert pellets ikke kunne antas å produseres til priser vesentlig under dagens verdensmarkedspris (fritt levert).

På kort sikt er det ikke mulig å levere pellets i det norske energimarkedet uten at det installeres ny kapasitet.

På lang sikt vil beslutninger i forhold til kostnader også omfatte investeringer i tillegg til selve kostnaden for brenselet og Dette er beregnet for henholdsvis en varmesentral og pelletskamin i følge rapporten fra SSB Som det framgår vil kostnaden for pellets være rundt 1 Nok/kWh mens den ligger i størrelsesorden på 60 øre/kwh for varmesentralen.

3.5.2. Skogsflis

Skogsflis er råstoff som er fliset fra enten hogstavfall eller rundtømmer. I forhold til pellets er skogsflis mer ujevnt med hensyn til kvalitet, tørrhet, samt dyrere å transportere pr. energienhet. Spesielt vil kvalitetsvariasjonene være store på skogsflis fra hogstavfall.

Fyringsanlegget på Gardermoen ønsker av denne grunn ikke flis fra slik produksjon. Grunnet skogsflisens egenskaper er den hovedsakelig egnet for større forbrenningsanlegg og varmesentraler (>2-4MW). Også potensialet for skogsflis avhenger i noen grad av konkurranseforholdene.

For hogstavfall (såkalt GROT – Grener og Topper) er det ikke alternative bruksområder i dag og potensialet for slik flis avhenger av forhold som nærhet til kunde (varmesentral), terrengmessige forhold mv. For trevirke som har alternativ bruk i dag (industrielt rundvirke) vil potensialet avhenge av konkurranseforholdene.

Det er beregnet tall for tilgang på skogsflis gitt ulike forutsetninger om priser på elektrisitet. Det er i dag ikke lagt inn tall for marginer for energiselskapene, eller "ulempekostnader" ved å bruke biobrensler. Tilgangstallene kan derfor betraktes som maksimale estimat til ulike forutsetninger om priser. Skogsflis kan i prinsippet, på kort sikt, substituere avfall i eksisterende fjernvarmeanlegg (ca. 1,5 TWh).

Dette er imidlertid ikke realistisk i og med at avfall har en svært lav eller endog negativ pris (deponikostnader) som skogsflis vanskelig kan konkurrere mot. En økning i kapasiteten i varmesentraler/fjernvarmeanlegg vil føre til økt etterspørsel etter avfall (som det er begrenset tilgang på innen rimelig avstand).

Først dersom etterspørselen øker utover tilgangen på avfall vil skogsflis kunne ha et potensial. Dette vil først kunne skje på lengre sikt. På lang sikt vil 5 TWh kunne bli frigjort til en pris på 60 øre/kWh justert for virkningsgrad. Den "flate" delen av kurven angir tilgang på GROT. Kostnadene på bruk av dette er gitt skjematisk og vil sannsynligvis være stigende.

Innenfor denne studien er det ikke gjort noen vurderinger om pris-tilgangspotensial for GROT. Det er imidlertid, som nevnt ovenfor, klart at GROT kan ha begrenset forbrukspotensial all den tid brenslene ikke er ønsket grunnet kvalitetsvariasjoner. I så tilfelle vil potensialet for skogsflis begrenses tilsvarende.

Det er også muligheter for import av skogsflis. Det vil, i første rekke, si at rundtømmer importeres for flising i Norge. Dette er noe varmesentralen på Gardermoen har benyttet seg av. Fliset rundvirke har langt mindre kvalitetsvariasjoner enn flis fra GROT.

Innenlands produksjon av skogsflis vil altså også avhenge av mulighetene for import. Muligheten for og kostnadene ved slik import er vanskelig å kvantifisere. Det vites at det importeres i dag lavkvalitets tømmer ("skrapvirke") for flising til en lav pris, men av begrensede kvanta. På grunn av muligheten for import vil det sannsynligvis ikke være aktuelt med innenlands produksjon til en skogsflispris (kostnad) 60–70 øre/kWh på lang sikt (justert for virkningsgrad, men uten mva.)

3.6. Barriere for bilbrensel

Ved økt fokus på alternative energikilder, høyere pris på elektrisitet og olje, samt endrede fyringsvaner kan man gå ut fra at veksten innen bioenergimarkedet til husholdninger vil være in-

nenfor pelletssegmentet. Dette vil si pelletskaminer på kort sikt, på noe lengre sikt når distribuert varme blir mer vanlig, i form av pelletskjeler. Det bør også påpekes at det finnes et potensial i større energiutnyttelse gjennom å bytte ut gamle vedovner med nye, såkalt ”rentbrennende”.

Selv om det både er et marked for, og potensial for, økt bruk av bioenergi i det norske energisystemet finnes det en rekke barrierer for innfasing av biobrensel. En viktig barriere er norske fyringsvaner og tradisjoner, med elektrisitet og vedfyring. Det som er spesielt med Norge framfor mange andre land er også at forskjellen i effektbehov mellom sommer og vinter er stor, noe som gjør at gjennomsnittlig effektutnyttelse over året er lav. Dette trekker i retning av å ha en topplastfyring som har lave investeringskostnader, men der høye drifts- og brenselkostnader kan aksepteres. (S. Størdal, 2003)

Dette er tilfelle for eksempel for panelovner. Ved et sentralfyringsanlegg må man uansett ha en elkjel for fyring og sommeren ved lavlast og som reservekjel og til topplastfyring. Dette medfører relativt store investeringskostnader. Imidlertid er prisforholdene mellom energibærerne kanskje en større barriere.

Elektrisitet, og fyringsolje og i noen grad parafin, har så langt vært et billigere alternativ i forhold til bioenergi når man tar virkningsgrad og investerings- og kapitalkostnader for anlegg i betraktning. Det bør også pekes på at det kan være andre grunner enn rent økonomisk rasjonelle som gjør at privatpersoner handler ved (ofte for en pris som tilsvarer mellom 1- 2 øre/kWh etter at det er justert for virkningsgrad). Det kan være et spesielt forhold til ved som brensel, eller rett og slett den sikkerheten det er å ha ved lett tilgjengelig.

Når biobrensel (foredlet biobrensel og i særlig grad pellets) nå begynner å øke sin konkurransekraft (i og med realprisøkning på konkurrerende energibærere) ser man at markedet er lite modent. Dette gjelder både på forbrukssiden (pellets og dets bruksmulighet er lite kjent), rådgivere (veiledning, forbrenningsteknikk og informasjon). Samt på produksjonssiden. Over tid vil dette bedres, men vil absolutt være en hemsko for å utvikle markedet på kort sikt.

Biobrensel krever, i forhold til olje – og i motsetning til elektrisitet, større plass med hensyn til lagring og medfører økte kostnader ved distribusjon. Biobrensel er også normalt mer krevende med hensyn til håndtering og drift. Egenskapene til foredlet biobrensel og fjernvarme gjør at det derfor er mest egnet der bosettingen er mer konsentrert. I forhold hva som er tilfelle i Sverige,

og i særlig grad Danmark, medfører norske forhold en klar ulempe for biobrensel og en klar fordel for elektrisitet til oppvarmingsformål.

I tillegg vil nye fyringsvaner kunne påvirke markedet for **energiløsninger**. Bruk av pelletskaminer vil i dag måtte medføre ettersyn og at pellets etterfylles jevnlig. Pellets vil også føre med seg støv i forbindelse med håndtering. På noe sikt kan det tenkes at forbrukerne ønsker mer "enkle" løsninger i forhold til sitt energibehov med mindre håndtering, drift og ettersyn. Nye teknologiske løsninger kan imidlertid bidra i å redusere slike barrierer.

3.7. Virkemidler rettet mot innfasing av biobrensel

Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) har tidligere hatt ansvaret for den praktiske implementeringen av energipolitikken når det gjelder enøk og fornybar energi.

I januar 1997 framla en interdepartemental arbeidsgruppe for bioenergi, ledet av Olje- og energidepartementet (OED), med representanter fra miljøvern- og

landbruksdepartementet, fram sin rapport om økt satsing på bioenergi.

NVE fikk ansvaret for den praktiske gjennomføringen av satsingen som ble fulgt opp gjennom Statsbudsjettet for 1997. Et av de viktigste virkemidlene var Varmeanleggsordningen som var effektiv i perioden 1997-2001.

I 2001 ble statsforetaket Enova SF stiftet av OED på bakgrunn av Stortingets behandling av energimeldingen (Inst. S. Nr. 122 "1999-2000"). Enova tok over mange av noen virkemidler som tidligere lå under NVE.

Enovas virksomhet finansieres gjennom et energifond. Dette energifondet har to inntektskilder - påslaget på nettariffen og bevilgninger over statsbudsjettet. Påslaget på nettariffen er på 0,3 øre per kWh og utgjør på årsbasis i overkant av 200 mill. kroner. For 2002 ble det på statsbudsjettet bevilget 230 mill. kroner til Energifondet (S. Stordal in Enova, 2003a).

Det viktigste økonomiske virkemiddelet er investeringsstøtte (selv om dette utgjør en mindre del av finansieringen til et varmeprosjekt). Enovas prioriteringer er:

Energisentraler basert på biobrensel, avfall, spillvarme og varmepumper

Mindre lokale varmesentraler basert på biobrensel og varmepumper

Distribusjonsanlegg der grunnlast er basert på bioenergi, avfall eller varmepumpe

Anlegg for gjenvinning og distribusjon av industriell spillvarme

Anlegg for produksjon av foredlede biobrenslar SND

I tillegg til Enovas virkemidler ble et program for økt verdiskaping innen bioenergi i landbruket initiert av partene i Jordbruksavtalene 2002, jf. St.prp. nr 65 (2001-2002). denne avtalen er det øremerket 15 mill. kroner i 2003 til bioenergi innenfor rammene av 158 mill. kroner til skog og bioenergi. I samsvar med dette er det forutsatt å utvikle en tilskuddsordning knyttet til bioenergi. I første rekke er midlene anbefalt tildelt som investerings og etableringsstøtte til områder som vurderes å være kommersielle i et 0-3 års perspektiv. Prioritert er tiltak som kan gjøre produksjon, lagring og distribusjon av skogsvirke som biobrensel konkurransedyktig. Ved siden av dette ønsker programmet å bidra til noe økt bruk av halmbrensel – i første rekke til storskala varmeproduksjon.

SND har sekretariatsansvaret for ordningen. Det er foretatt en avgrensing i forhold til virkemidlene som Enova disponerer ved at større anlegg faller inn under Enova's ordninger. Jordbruksavtalemidlene skal gå til mindre og mellomstore anlegg.

Til slutt er at alle ildsteder som skal selges til dette norske markedet skal testes i henhold til kravene for partikkelutslipp. SINTEF bygg og miljøteknikk, Norges branntekniske Laboratorium(NBL) gjennomfører disse testene for produsenter og importører.

Det er kjent at vedfyring bidrar til utslipp av en rekke helse og miljøfarlige stoffer som for eksempel svevestøv, partikler, CO, PAH tungemetaller og metan.

Det er likevel bare satt utslippkrav (tabell nr 4) til partikler siden utslippene av flere andre stoffene automatisk vil reduseres når partikkelutslipp går ned.

Table 4 Utslippkrav til lukkede vedfyrte ildsteder (SSB rapport 2001/36)

	Høyeste tillatte utslipp for en prøving	Høyeste veide middelvei
Ildsteder med katalysor	10gr/kg	5 g/kg
Ildsteder uten katalysor	20g/kg	10g/kg

Disse kravene må oppfylles for alle ildsteder som selges på norske markedet.

3.8. Kort om virkemidler i andre land

Utviklingen av bio-, vind- og solenergi er i dag kommet så langt at det ikke lenger er forskning og utvikling som bør være hovedfokus, men derimot introduksjonen av disse energikildene. Selv om Norge henger langt etter i den kunnskaps- og teknologiutviklingen som har skjedd i de andre landene, trenger vi ikke selv å finne ut alt på nytt.

Det haster med å få på plass vellykkede fornybare energiprosjekter. Vi bør importere de beste vindmøllene Danmark har forsket frem, de beste bioenergiløsningene Sverige har utviklet, osv. Vi er forlenget på overtid med storskala satsning på og produksjon fra nye fornybare energikilder allerede. Derfor må Norge innføre tilskuddsordninger, hvor mesteparten av midlene settes inn på tilskudd til introduksjon; slik som investeringsstøtte og driftsstøtte. I tillegg må det settes av statlige midler til demonstrasjon, informasjon og opplæring. Generelt for nye fornybare energikilder gjelder at anleggene er billige i drift, "brenselet" som f.eks. vind og sol er gratis, men de koster i anskaffelse og installasjon. Dette er ytterligere et viktig argument for å sette av en stor del av midlene til investeringsstøtte.

Mange andre virkemidler enn tilskuddsordninger bør tas i bruk av norske myndigheter. Det mest åpenbare er høyere energipriser, et uunngåelig og effektivt virkemiddel. Det finnes mange metoder for å differensiere prisen på elektrisitet slik at man rammer sløsing hardt, men ikke det mest "nødvendige" forbruket. Det er et godt virkemiddel å legge en høy energiavgift på all energi produsert fra fossil energi, mens energi fra nye fornybare kilder slipper, eller blir subsidiert tilsvarende denne energiavgiften. Høyere avgifter på fyringsolje er det aller viktigste virkemiddelet for å øke bruken av bioenergi, fordi biobrensel konkurrerer direkte med fyringsolje og ligger i dag nært i pris. En annen type virkemidler med stor effekt er lover, regler, standarder og krav. F.eks. bør byggeforskriftene inneholde krav om å velge vannbårne varmesystemer og at nybygg bør basere oppvarming på solvarme.

Det essensielle er at rammebetingelsene for nye fornybare energikilder blir kraftig forbedret. Aktørene er avhengig av stabile rammebetingelser, slik at myndighetene må fastlegge støtteordninger og andre virkemidler med et langsiktig perspektiv.

3.8.1. Sverige

Sveriges årlige bruk av bioenergi er ca. 100 TWh, eller ca. 17% av samlet energibruk. Energi-myndigheten (www.stem.se) ansvaret for å promotere innføring av ny og fornybar energi. Flere virkemidler finnes, men det viktigste er energiavgiften. Det finnes også flere 24 forskningsprogram, samt at støtte gis til investeringer i anlegg for kraftvarmeproduksjon maks 25 % av investeringen, samt at det har fram til 31. januar 2003 blitt gitt bidrag til konvertering og fjernvarmeutbygging. I perioden 2001-2005 er det iverksatt et 5-årig stimuleringsprogram med ramme på 3,5 mrd SEK for konvertering fra kjernekraft til fornybar energi.

3.8.2. Finland

Finlands årlige bruk av bioenergi er ca 100 TWh, eller ca. 25 % av samlet energibruk. Til grunn for utvikling av fornybare energikilder ligger en handlingsplan fra 1999.

Målet med denne planen er å få energi som produseres med fornybare energikilder til å bli konkurransedyktig på markedet. Sentrale tiltak er FoU på og kommersialisering av ny teknikk samt økonomiske virkemidler som energibeskatning og investeringsstøtte (egen forordning). Gjennomføringen av planen inngår i iverksettingen av en nasjonal klimastrategi fra 2001. Sentrale virkemidler er miljøskatt på fossile brensler og på torv til oppvarming, produsenter av bio-el får refundert 4,2€/MWh samt at biodrivstoff har en avgiftsreduksjon på 30 %. Videre ytes det inntil 30 % tilskudd til investering i trebrenselanlegg.

Et eget foretak, Motiva OY - www.motiva.fi/english/English (tilsvarende Enova), skal produsere, bearbeide og spre informasjon, utvikle metoder samt påskynde bruken av ny teknikk.

3.8.3. Danmark

Danmarks årlige bruk av bioenergi er på ca 18 TWh, eller ca. 8 % av samlet energibruk. Sentrale virkemidler er miljøavgifter på fossile brensler (CO₂-avgift og svovelavgift), samt at privat el- forbruk som overstiger 4000 kWh årlig beskattes med 50 øre/kWh. I1993 inngikk Folketinget en avtale med de danske elverkene om å øke bruken av biomasse til energiproduksjon til 1,2

mill tonn halm og 0,2 mill tonn treflis fram mot år 2000. Status er at det i 2000 ble brukt om lag 0,6 mill tonn halm og treflis. Det er også senere besluttet at 0,2 mill tonn halm kan erstattes med treflis.

I Danmark har Energistyrelsen (www.energistyrelsen.dk) ansvaret for å legge til rette for en best mulig energiproduksjon og distribusjon, blant annet administrere de Energiforskningsprogrammet EFP, som gir tilskudd til forskning og utviklingen på energieffektiv energiteknologi.

3.9. Energipolitikken

Det er vanlig i Europa at landene setter seg visse mål for energipolitikken sin. Et eksempel er Danmark, hvor regjeringen i 1996 kom med sin handlingsplan "Energi 21" som bl.a. har en målsetning om at 25 % av den samlede energiforsyningen skal komme fra vindkraft innen år 2030, med hovedbegrunnelse i reduserte CO₂-utslipp. Landene benytter mange og ulike virkemidler for å oppfylle målene sine i energipolitikken.

Nå har vi fått Kyoto-avtalen, som tvinger Norge, men også andre, til ikke å øke de samlede klimagassutslippene med mer enn 1 % fra 1990 til 2010. I St meld nr 58 (1996–97) "Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling" står det at "det ved hjelp av fornybare energikilder i et normalår skal produseres elektrisitet tilsvarende den norske elektrisitetsbruken".

Dette kan neppe kvalifisere som en målsetning da den kun handler om å beholde den eksisterende situasjonen. Norge har historisk sett hatt stor tilgang på elektrisitet produsert ved hjelp av vannkraft. Vi har derfor i stor grad kunne dekke energibehovet vårt med elektrisitet. I de senere årene har forbruket økt, mens produksjon av elektrisitet ikke har økt i samme takt, noe som tilsier en økt knapphet på elektrisitet. Knapphet på en vare gjør at prisen øker, og dersom prisen på elektrisitet blir høyere enn prisen på varme vil man forvente at flere vil vurdere varme for å dekke sitt oppvarmingsbehov.

3.10. Energiprisen

Energiprisen er en annen viktig årsak til situasjonen i Norge i dag. Vår overflod av billig vannkraft og olje har gjort oss relativt likegyldige til energi og energibruk. Resultatet er at vi bruker fire ganger mer energi per hode enn den gjennomsnittlige verdensborgeren. Norge har ført en så lav energipris at det har medført sløsing med forbruket, feil valg av energibærer, manglende ressurshensyn, m.m. Energiprisen styres av energipolitikken. Elektrisiteten i Norge koster i dag for

den private forbruker i underkant av 0,5 kr/kWh, i Danmark er el-prisen ca 1,2 kr/kWh og i Sverige ca.0,8 kr/kWh. Den billige krafta har gjort at vi bruker for mye el på for mange områder. Nordmenn forbruker og produserer mest elektrisitet per innbygger i verden. Norge har også lave avgifter på fyringsolje sammenlignet med andre land.

Det er verdt å merke seg at etter at CO₂-avgiften ble innført i 1991, har vi siden kompensert dette ved å redusere andre avgifter. Det totale avgiftstrykket har sunket betraktelig siden den gang, og er nå på 49,5 øre per liter, eller 5 øre/kWh (1996). I Danmark og Sverige er avgiftsnivået på fyringsolje til private forbrukere mer enn tre ganger så høyt som i Norge, henholdsvis 176 øre/l og 152 øre/l, eller over 15 øre/kWh (1994). Så lave avgifter som i Norge er kunstig i forhold til de kostnadene samfunnet har ved bruk av denne energien. Den fossile energien subsidieres i dag over andre budsjetter, f.eks. helse. Dersom det hadde vært en rettferdig konkurranse mellom fornybare og fossile energikilder ville fornybare kommet best ut økonomisk. Dagens lave avgifter på fyringsolje er det største hinderet for en stor utbredelse av bioenergi i Norge.

4. METODE OG DATAINNSAMLING

4.1. Metodevalg

Forskningsmetode dreier seg om *hvordan* man skal innhente kunnskap om et fenomen, *hvilke metoder* som er hensiktsmessige og hvordan disse bør *anvendes*, samt hvorvidt den valgte metoden gir den kunnskap man er interessert. Vi skiller mellom to metoder:

4.1.1. Kvalitative metoder

Kvalitative undersøkelsesmetoder kan sees som et middel til å søke informasjon om, og skape forståelse for, det problemkomplekset som studeres, og den totalsammenheng dette inngår i. Ulike teknikker kan inngå i metoden som skal føre frem til økt erkjennelse om problemområdet.

Å betrakte enkeltstående tilfeller kan gi innsikt i mulige sammenhenger og følgelig en økt forståelse for helheten i fenomenet som studeres. Gjennom hele denne prosessen er det viktig å reflektere rundt informantens forståelse av egen situasjon, og ens fortolkning av denne informasjonen, og hvordan dette innvirker på resultatene.

Innsikt i en organisasjonsenhet, dennes kultur og verdier over et tidsrom, vil kunne gi forståelse for lokale prosesser og særtrekk i denne enheten. En case-studie gjør det mulig å innhente

mange detaljer om ``virkeligheten" i organisasjonen. En case-studie er ``Undersøkelse av et enkelt tilfelle, for eksempel en organisasjon, et miljø eller en person".

Case-studier er velegnet når man skal spørre om ``hvordan" og ``hvorfor" relatert til samtidige fenomener som skjer i en virkelig sammenheng. Ved denne typen studie kan stor detaljeringsgrad bidra til økt forståelse og innsikt i den enheten som studeres.

Det er forskjellig forståelse for hva begrepet case-studie innebærer. Det kan både benyttes om en empirisk avgrenset enhet, og om et utvalg som representerer ulike enheter. *Den har et mer generelt siktemål enn typiske beskrivende undersøkelser". J. Andrews, 1983*

De studerte fenomenene vil gi økt innsikt og forståelse om problemområdet. Når man er tilstede og observerer kan dette medvirke til økt fokus på organisasjonen eller handlingsmønsteret som studeres. Tilsvarende vil situasjonen med intervjuer om et bestemt fenomen kunne innvirke på svarene som gis. Både intervjuobjektet og den som stiller spørsmål vil trolig formidle subjektive fortolkninger. Undersøkelsesresultatet vil følgelig ikke framstå som objektivt.

4.1.2. Kvantitative metoder

Kvantitative metoder, er forskningsmetoder som befatter seg med tall og det som er målbart (kvantiserbart). De skiller seg således fra kvalitative metoder., det vil si der en benytter for eksempel personlige intervju overfor et fåtall responder.

Telling og måling er vanlige former for kvantitative metoder. Resultatet av forskningen er et tall eller en rekke med tall. Disse blir ofte fremstilt i tabeller, grafer eller i andre statistiske fremstillinger. Tilhengere av kvalitative metoder hevder på den annen side at de kvantitative metodene har en tendens til å tilsløre virkeligheten av de sosiale fenomener man studerer.

Kvantitative metoder blir brukt sammen med kvalitative metoder. Ved å bruke kvalitative metoder blir det ofte mulig å forstå meningen med tallene fra kvantitative metoder, og ved å bruke kvantitative metoder er det mulig å gi en presis og uttrykk for kvalitative ideer. Det er også mulig for innhenting av så mange opplysninger som mulig om et mindre antall utvalgte undersøkelsesobjekter. Det vil si at en benytter for eksempel personlige intervju overfor et fåtall respondenter.

4.2. Ulemper og fordeler ved kvalitativ og kvantitativ metoder

4.2.1. Ulemper

En slik metode innebærer at en ikke kan trekke bastante slutninger fordi utvalget er for lite til å være representativt. Intervjuobjektene er ikke anonyme og metoden kan være årsaken til at intervjuobjekter eventuelt ikke alltid svarer i overensstemmelse med det de selv mener. Dette fordi intervjuer kan lede de til å svare det de tror vi vil høre, eller de kan svare det de selv mener er et strategisk riktig svar.

4.2.2. Fordeler

Årsaker til at en likevel velger denne metoden kan være at en er tidlig i en prosess, og vurderte det viktig å få avstemt ideen med noen nøkkelpersoner. I en tidlig fase fungerer den kvalitative metoden godt siden den muliggjør at intervjuobjektene kan utdype sine meninger ganske fritt..

Gjennom tilstedeværelse øker muligheten for å tolke svarene riktig i forhold til hva intervjuobjektene mener, siden det er mulig med oppfølgingsspørsmål for å avklare det som sies. Dette gjelder på samme vis for intervjuobjektet som kan be om spørsmålet utdypet hvis denne ikke er sikker på hva det blir spurt etter. Den kvalitative metoden kan også være hurtigere å gjennomføre enn kvantitative metode

5. BESKRIVELSE AV DATAGRUNNLAGET

I denne oppgaven skulle fyringsvanner i Oslo husstander undersøkes. vi første valgte ut dem som har benyttet seg av denne osloordningen om å skifte ut gamle ovner mot nye rentebrennende ovner gjennom Enøkfondet i Oslo. Noen data er tilgjengelig fra Enoketaten sin database i Oslo. Vi ønsket å kartlegge deres anvendelser av bioenergi med tank på ved og pellets som oppog samt undersøke effekten av tilskuddet fra Enøkfondet.

Vi lagte et elektronisk spørreskjema, ved *Questbak dataprogram*, som vi la ut på en nettside. Der ville vi gjøre enklere for respondenter å kunne svare elektronisk på skjemaet om de ønsket det.

Deretter sendte vi ut spørreundersøkelseskjema (se vedlegg). Skjemaet bestod av 11 hovedspørsmål med lukkede spørsmål dvs. at folk kunne velge mellom noen alternative svar. Noen underspørsmål var åpne, der ønsket man at folk skulle skrive inn et eget svar. Alle de lukkede

spørsmål hadde en svarrubrikk. Spørsmålene var enklere og så forståelige som mulige. Likevel regner man med i ettertid å se at noen spørsmål kan være litt uklare / vanskelige for målgruppa.

I spørreskjemaet er hovedsakelig responder bedt om å svare på spørsmålene som relaterer seg til husholdningers informasjon generelt. Disse spørsmålene er i del I av spørreskjemaet, del II (fra spørsmål nr 5) går på bruken av vedfyringen/ pellets og effekten av enøkstøtte til dem som har fått. De fleste spørsmålene er formulerte som utsagn og det benyttes en svarskala fra 1 til 7, der 1 er helt uenig og 7 er helt enig.

Tabell 5 eksempel

Ovnstyper

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstand

	Helt uenig			Helt enig			
Nye pellets ovner er mer rentbrennende enn gamle pellets dovner	1	2	3	4	5	6	7

Vi ber responder om å sette ring rundt ett av tallene. Tallene de velger skal gjenspeile i hvilken grad utsagnet er beskrivende for husholdningen.

Første delen av skjemaet bestod av spørsmål som var formulert slik at en skulle fylle inn et tall eller krysse av for et eller flere alternative svar på følgende måte:

Tabell 6: Eksempel

Kjønn

Kvinne ☒ Mann ☐

Resten av skjemaet hadde en rekke utsagn som skulle rangeres på en skala fra én til sju. Dette gjøres ved å sette en ring rundt det tallet på skalaen som er i overensstemmelse med ens oppfatning. (spørreskjemaet i annexe B).

Videre i analysen skal svarene som ligger på skala 4 anses som nøytrale mens de som ligger under skala 4 beregnes som negative og over 4 er positive.

Grunnet til at vi valgte denne målgruppa er at vi var sikkert på at de har erfaring med vedfyring

Vi sendte ut et spørreskjema til dem og vi ønsket å hente informasjoner om;

- fyringskostnader sammenlignet med alternativer oppvarmingsmåter
- effekt av bidraget fra enøkfondet
- installering og bruken av vedovn
- oppvarming med vedovn
- oppfatninger om bruk av vedovner
- erfaring med vedfyring
- Og til slutt bruk av ved i framtida.

For å hente fram alle disse informasjoner vi valgte å bruke kvantitative metoder kombinerte med kvantitative metoder.

Tabell 7 viser samlet datagrunnlaget til vår undersøkelse

Antall	i alt	Prosent(%)
Sendt ut	1441	
Antall responder	868	64,2
En del kvinner	358	26,4
Antall svarte elektronisk	105	7,7
Returnert(ukjent adresse, flyttet)	89	6,1
Antall mottatt spørreskjema	1352	100

6. DATAANALYSE

For å kunne utføre statistiske analyser er det viktig å erstatte noen svar med ett tall.

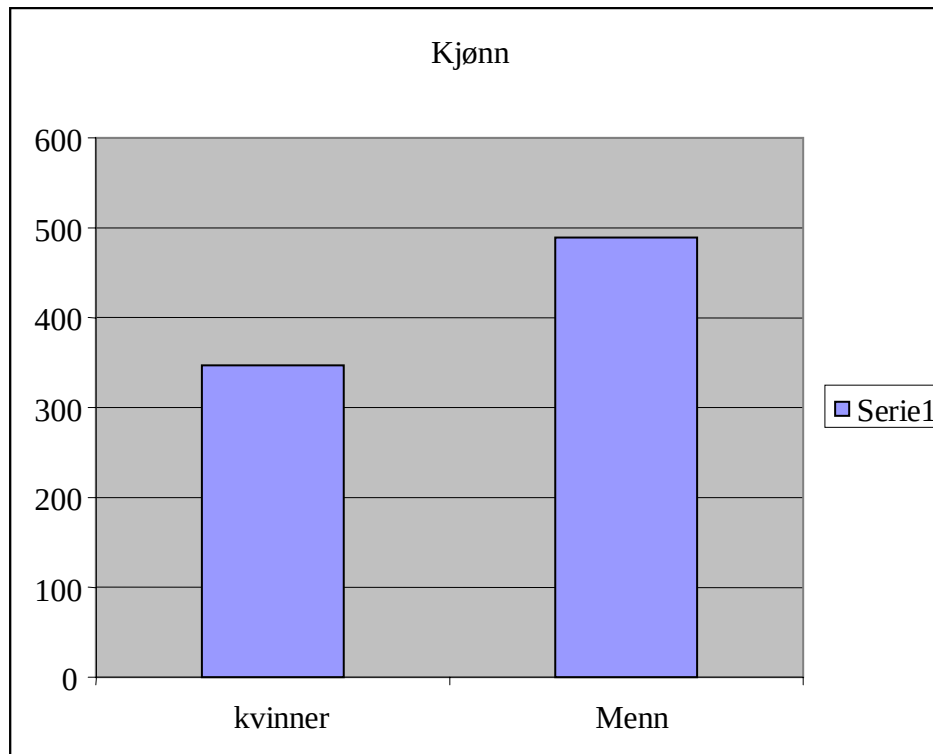
Etter innsamling av datagrunnlaget, skulle noen hypoteser testes ut.

For å kunne analysere disse hypoteser brukte vi koder (tall fra 0—9).for å kunne analysere dem.

Tabell 8 Eksempel

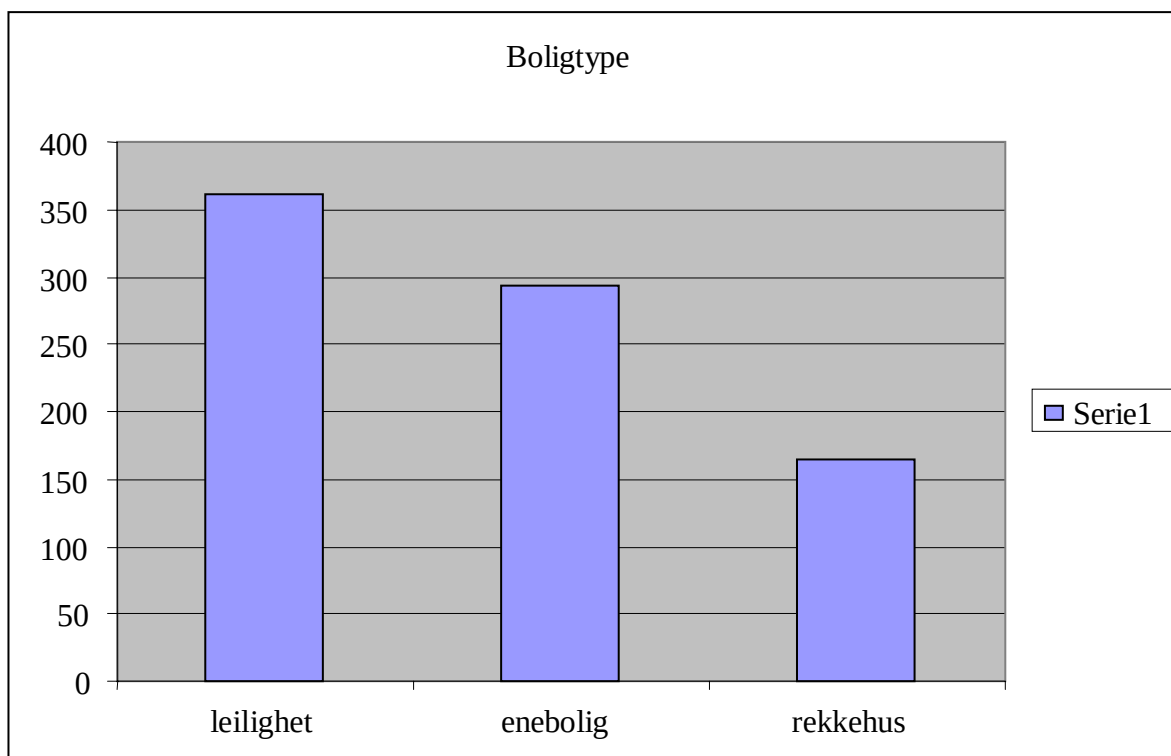
Spørsmål	Svar	Kode
1. Boligtype?	leilighet	1
	Enebolig	2
	Borettslag	3

Etter kompilerte datagrunnlaget ser vår database ut slik(figur 1 og 2):



Figur 1: kjønnsfordelig i vår undersøkelse

26,7 % i vår undersøkelse er kvinner. Vi ønsker derfor, senere, å se på om det er noe forskjell mellom kvinner og menn når det gjelder fyringsvane.

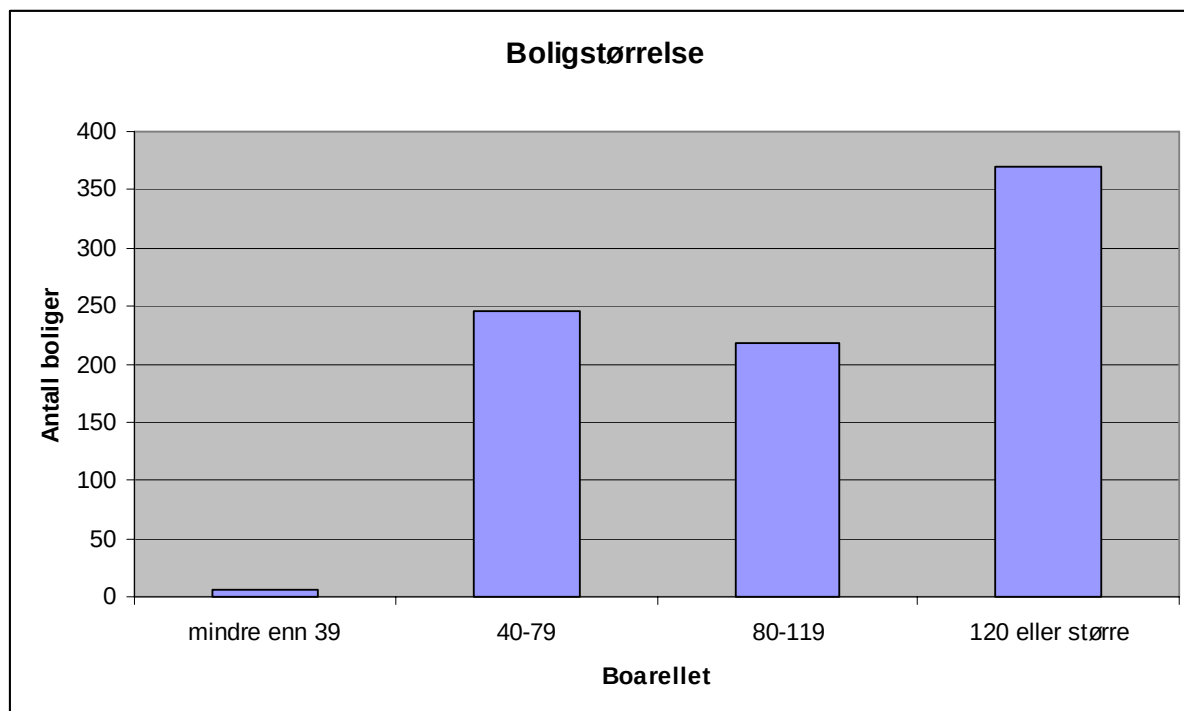


Figur 2: boligtyper

Hvor av 44 % bygd før 1950 og resten etter 1950. Leiligheter er fleste boligtyper i vår undersøkelse, samt eneboliger.

Vi hadde en utbredt boligstørrelse (figur3) på disse boliger i vår undersøkelse. 3 % av boliger hadde mindre enn 39kvm boarealet... mens de fleste hadde større enn 80kvm i boarealet. Gjennomsnitt boarealet var rundt 85kvm.

Vi spurte innbyggere om hvor mange ovner de hadde i deres boliger, og 85 % svarte at hadde en ovn i huset mens mer enn 12 % hadde to eller i kombinasjon med peis i deres bolig. vedfyringen er ikke den hovedoppvarmingskilden i 96 % av boliger i Oslo.



Figur 3 boligstørrelse i undersøkte boliger

De kunne oppgi andre oppvarmingskilder som blant annet elektrisitet og varmepumpe. Boliger hadde ulike typer ovner (tabell 7). Dette fordi over 80 % av de boliger er bygd etter 1950 og da er det vanlig at husene flere oppvarmingsmuligheter.

Tabell 9 viser hva slags ovnetyper vi hadde i boliger i Oslo.

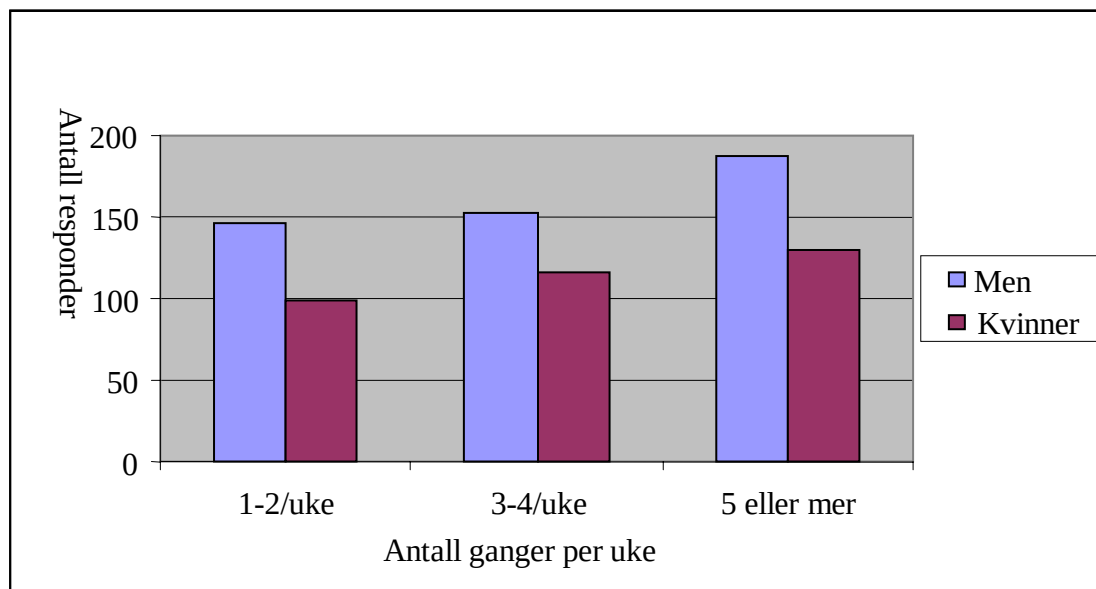
Ovnetyper	Antall
Vedovn	549
Peis	144
Pelletsovn	14
Vedovn+peis	192
Vedovn+peis og pelletsovn	3

7. RESULTAT OG DISKUSJONEN

Det er rimelig å anta at både antall som fyrer og intensiteten og varigheten av fyring er temperaturavhengig. Ved lavere temperaturen antas det at flere fyrer og intensiteten i fyringen øker.

Vi fant ut at de fleste fyrer i over 6 måneder dvs. fra november til april. Andel av vedfyrerne som fyrer i denne perioden er 98 % og fyrer 5 ganger i uka eller mer i denne periode.

I Spørreundersøkelsene til Opinion i 2000 svarte 69 % av vedfyrerne i Oslo at de fyrer vesentlig mer i kuldeperioder. Vi undersøkte fyringsmønstre i denne perioden (figur 4) men fordelte på kjønn. Det er en klar forskjell i fyringsmønster mellom kvinner og menn.



Figur 4 Fyringsfrekvens i perioden November—Februar.
Fordeling mellom menn og kvinner

79,6 % av menn sier vedfyring er hyggelig mens 98,7 % av kvinnen svarer det samme. påstander om at ovnen gir god varmekomfort i huset, var (84 %) totalt enig mens (93 %) kvinner svarte det samme. Variansanalyse 0,682 (betydningsfull).

Vi testet om det var noen forskjell mellom menn og kvinner angående vedfyring: Tabeller nedenfor viser disse ulikhet (tabell 8). Tallene i tabellen er i prosentvis av responder og representerer derfor ikke antall boliger. Vi testet i tillegg med varianseanalyse.

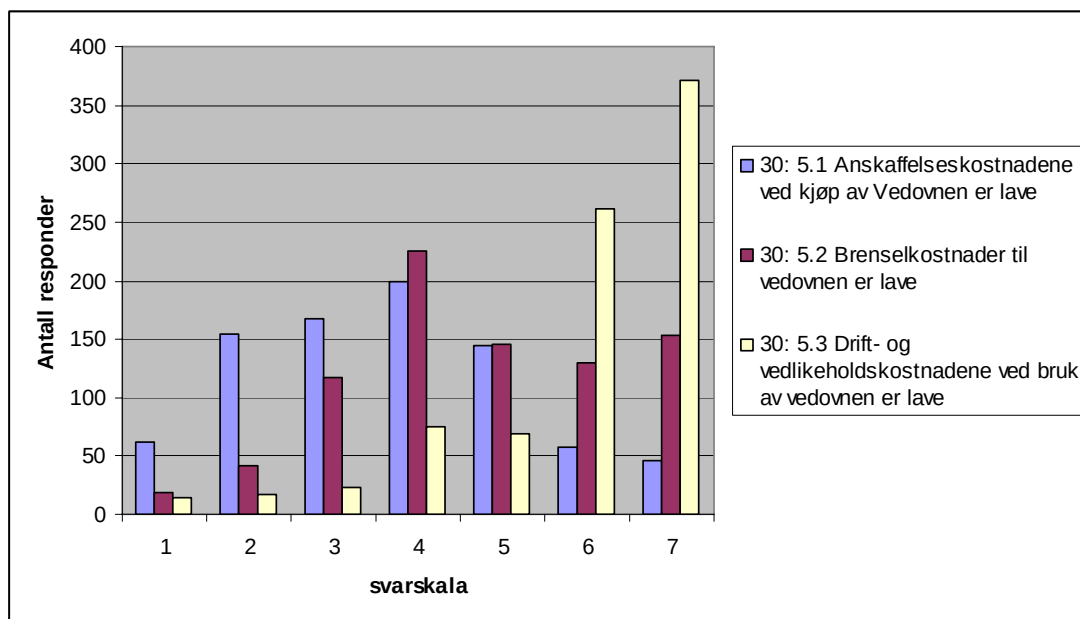
Tabell 10 fyringsmønster mellom menn og kvinner

	Kvinner (%)		Menn (%)	
	Enige	Uenige	Enige	Uenige
Jeg er fornøyd med å fyre med ved	85	2	94	2
Jeg liker å håndtere ved	60	5,8	70	14
I min husholdning vil vi i framtiden fyre med ved	75	5,1	88,4	4,9

Jeg liker å fyre med ved.. og vedfyring er hyggelig variansanalyse viser i rekkefølge 0,72 og 0,82. I tillegg vises det at 87.4 % menn sier de vet hvordan ovnen betjenes mens 69.7 % av kvinner svarer det samme. Så vi synes kanskje at den store forskjellen kan komme derfra.

Det kom ikke fram noen andre forskjell om fyringsmønster mellom menn og kvinner.. det var jevnt fordelt. I de fleste boliger kom det fram at ovnen ikke er den hovedoppvarmingskilde.. det er i kombinasjonen med elektrisitet og noen boliger har også varmepumper etc.

7.1. Fyringskostnader sammenlignet med alternative oppvarmingsmåter



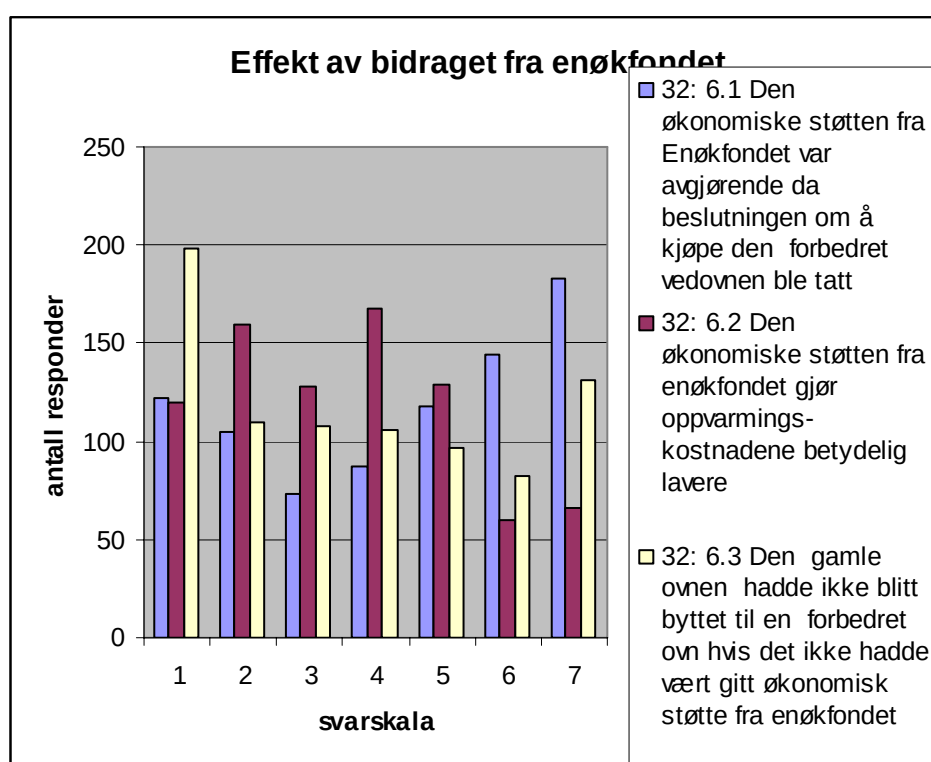
Figur 5 oppfatning av fyringskostnader

Vedprisen har økt betydelig i de siste årene og mange av de responder mente at anskaffelseskostnader ved kjøp av vedovner ikke er lave (se figur 5). 93 % mener drift og vedlikeholdskostnaden er lave.

7.2. Effekt av bidraget fra Enøkfondet i Oslo

Vi ønsket også å se på effekten av enøkbidraget (figur 6) når innbyggere ønsket å bytte gamle vedovner mot nye rentebrennende ovner som er mer miljøvennlig..

I svarene som kom fram fra undersøkelsen svarte 51 % av dem som fikk støtten at den gamle ovnen ikke hadde blitt byttet ut hvis ikke de hadde fått enøkstøtten. 49.4 % svarer positivt at den økonomiske støtten fra enøkfondet gjorde total kostnadene betydelig lav. En mulig forklaring på dette er at priser til vedovner har til dels økt tilsvarende og overtid har ikke tilskuddet betydning for total kostnaden.

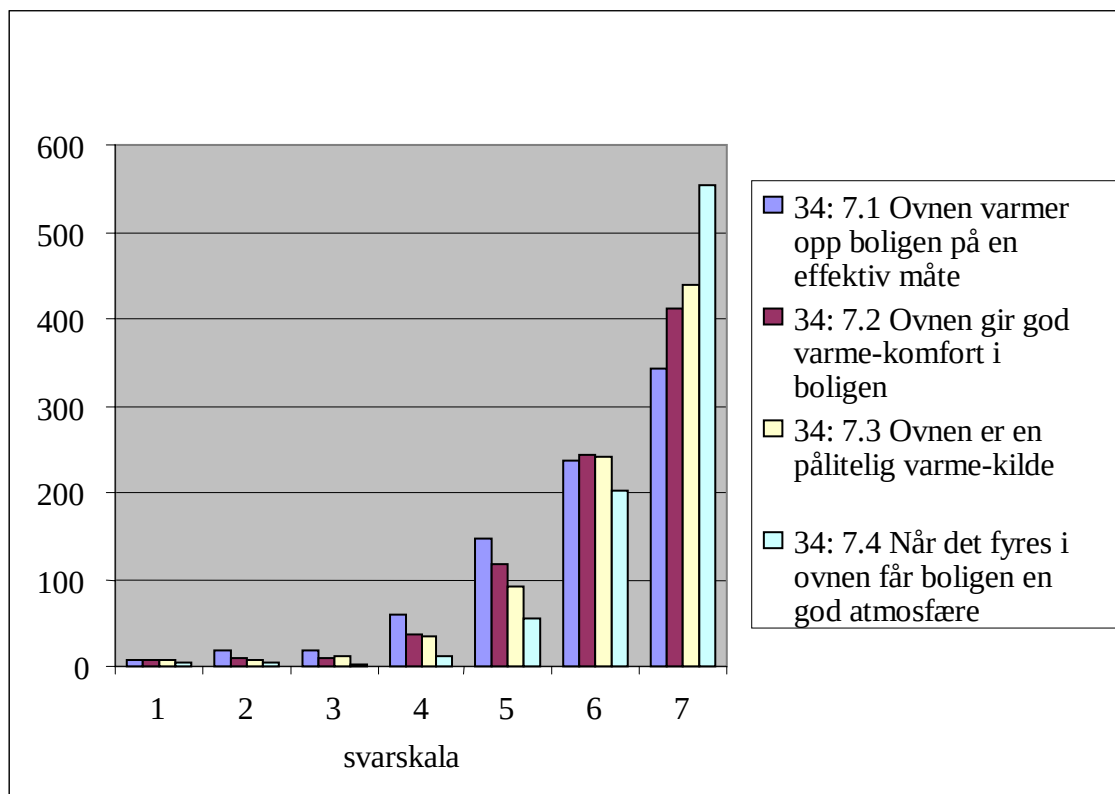


Figur 6 Effekten av enøkstøtten til osloinnbyggere

I et tidligere prosjekt utført i 2003 på oppdrag fra ENOVA om ”boligeieres erfaringer med varmepumpe” <http://enova.no/dialog.aspx?action=file&fileid=283>.ble boligeiere spurte om enøkstøtten de fikk fra enøkfondet. De fleste boligeierne i denne undersøkelsen har bosted i Oslo, og hadde fått investeringsstøtte til varmepumpeinstallasjonen gjennom Oslo Kommunes enøkfond. Det ville derfor være interessant å vite om denne enøkstøtten de fikk var avgjørende for beslutning om kjøp, spesielt med tanke på eventuelle fremtidige nasjonale tilskuddsordninger. 63 % av de spurte sa at enøkstøtten ikke var avgjørende for beslutningen om å investere i en varmepumpe,

mens 37 % sa at den var avgjørende eller et viktig bidrag. I snitt. 2/3 sa altså at investeringsstøtten ikke hadde noe å si for beslutning om kjøp men at de hadde gjort det uansett.

Vi testet også hvordan vedfyrerne føler oppvarmingen med vedovnen (figur 7). De spurte i undersøkelsen ga positive svar på alle de tre spørsmålene og var fornøyd med vedfyring.

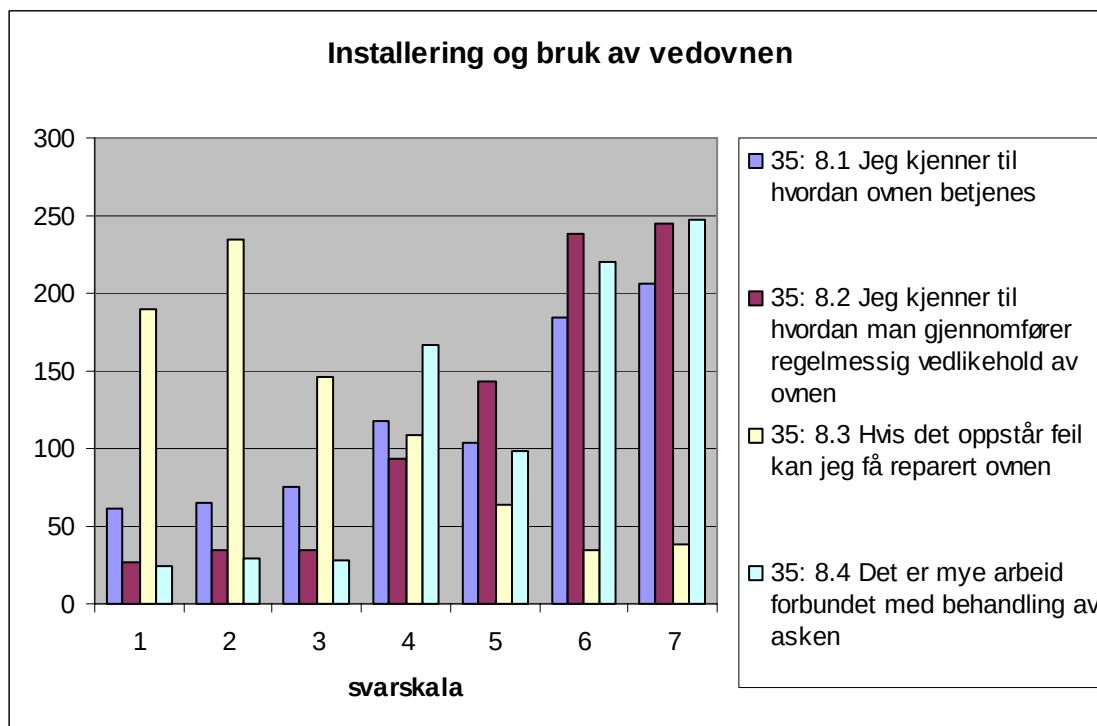


Figur 7 oppvarming med vedovnen

De spurte i undersøkelsen synes ovnen varmer huset på en tilstrekkelig måte. Ovnen gir en god atmosfære i boligen.

7.2 Installering og bruk av vedovn

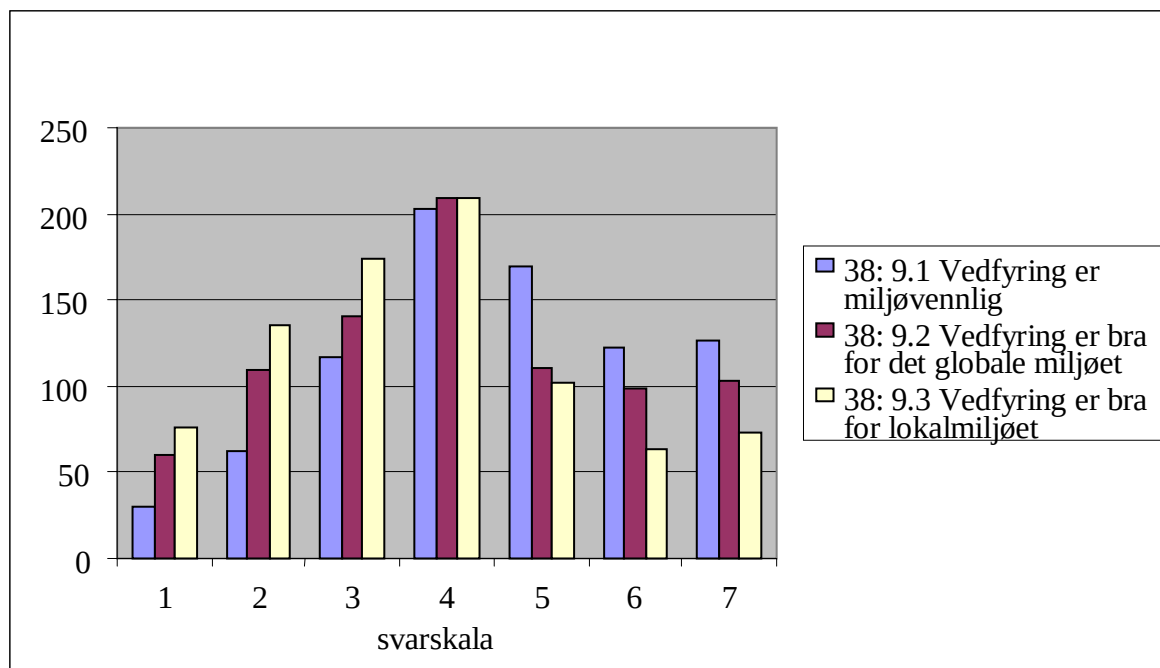
I denne kategorien svarer 69 % at hvis det oppstår feil det er vanskelig å få reparert ovnen, samtidig sier 64 % av de responder at det er mye arbeid forbundet med behandling av asken. (figur 8).



Figur 8 installering av vedovnen

For å gjøre det enklere for brukere er det viktig at ovnen oppfyller visse kravene og at det installeres av en godkjent installatør. Dette er viktig for å unngå skader som kan komme fra feilinstallering og kostnader som følger med.

7.3. Oppfatninger av bruk av vedovn (bioenergi)



Figur 9 vedfyring og miljø

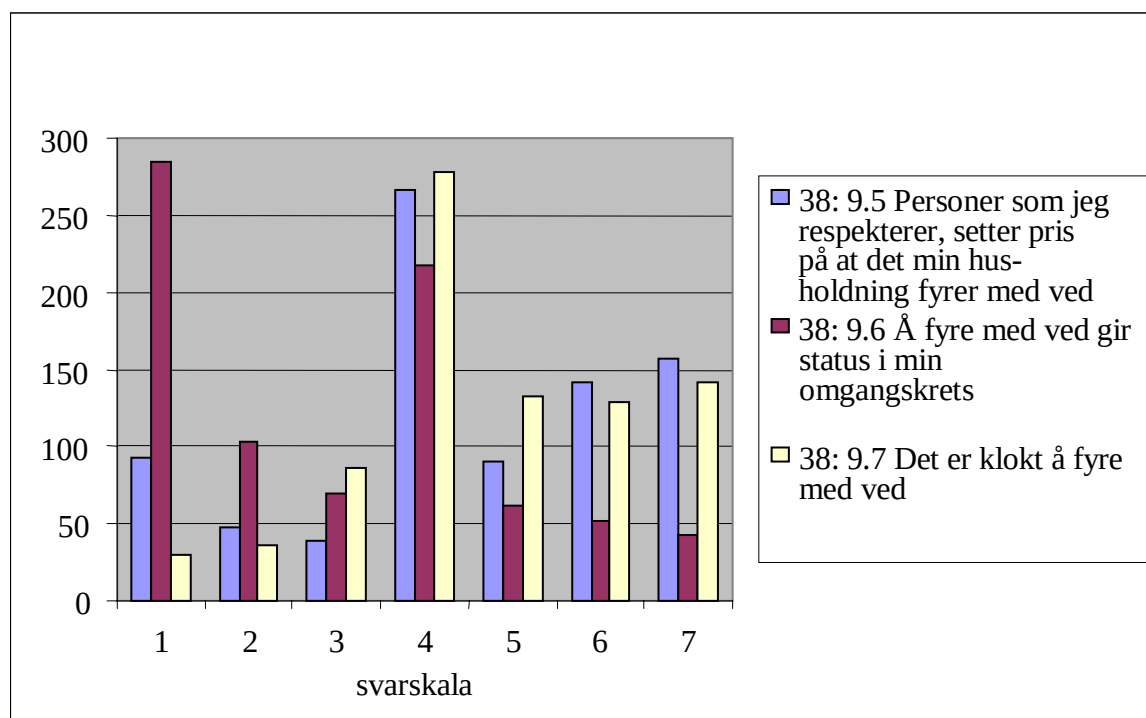
De fleste var enig med at vedovnen forurensar, men at det kommer an på hvilken type vedovnen man har i huset.

En mulig forklaring til at vedovnen forurensar er at: Vi fyrer mye med ved i Norge og at over halvparten av all oppvarming i hus skjer med vedfyring – og i ovner som forbrenner gassene dårlig. Aller dårligst blir forbrenningen med lite luft, lav temperatur og fuktig ved. Det forekommer ofte når folk vil tøyse varmen lengst mulig: stapper ovnen full, gir den minst mulig trekk og lar veden ligge og ulme i timevis.

Svevestøv fra vedfyring bidrar i enkelte deler av Norge til problemer med lokal luftkvalitet. De største utslippene kommer fra gamle, tradisjonelle vedovner og åpne peiser. Ved å bytte ut en gammel vedovn i en bolig med en ny ovn går utslippet fra boligen ned.

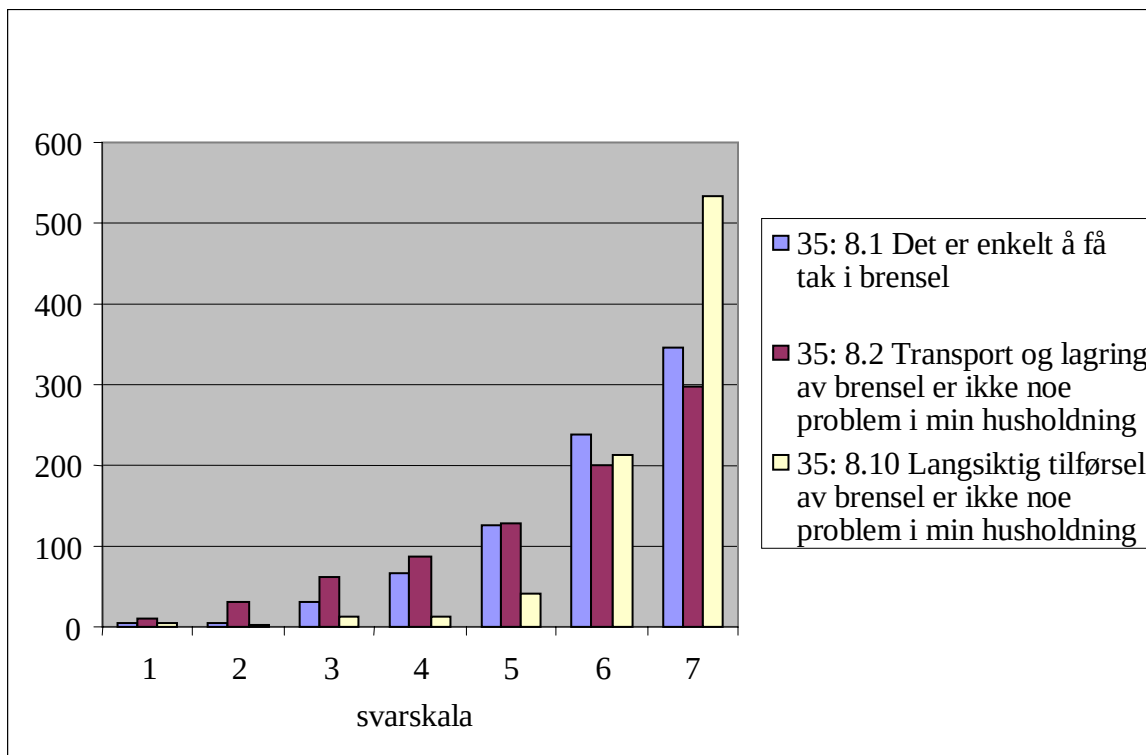
Hvis alle gamle vedovner som er i bruk skiftes ut med nye rentbrennende, vil utslipp av svevestøv fra vedfyring i Oslo bli redusert med mer enn 60 prosent. Fyringsmåten betyr også mye. "Nattefyring" med dårlig trekk gir svært høye utslipp i forhold til fyring med god trekk (G. Haakonsen, 2004).

Imidlertid blir utslipp av klimagasser regnet som en minst like stor miljøutfordring for Norge som svevestøvutslipp. Karbondioksid (CO₂) som slippes ut når man brenner ved teller ikke med når klimagassutslippet skal beregnes. Dette skyldes at et tre binder opp like mye CO₂ under vekst som det slipper ut når det brennes. Den samme CO₂ -mengden ville dessuten likevel blitt sluppet ut under treets forråtnelsesprosess hvis det ikke hadde blitt brent. Fyring med ved i stedet for med fossile brensler bidrar dermed til å redusere klimagassutslippene i Norge



Figur 10 vedfyring og lokalmiljø

Å fyre med ved gir ikke noe status. det mente 1 av 5 i undersøkelse. 1 av 10 mente at vedfyringen er ikke et tema i deres omgangskrets. Ca 45 % mente det var klokt å fyre med ved men at det avhenger av prisen på andre brensler (pellets) og strømmen. Oppvarming med strømmen har for noen år siden erstattet vedfyring som primær oppvarmingskilde.



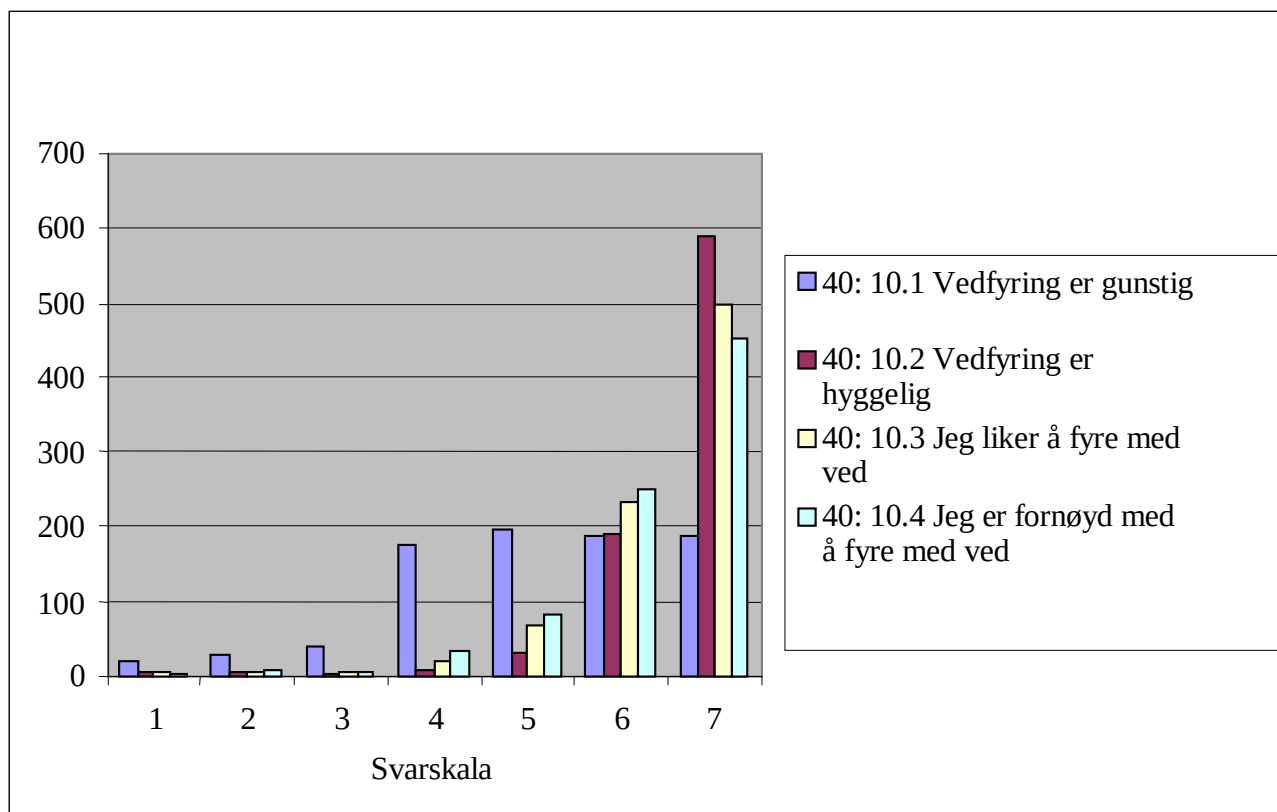
Figur 11: tilgang på biobrensel

Svarene her må sees i lys av de svarene som kom fra et tidligere spørsmål. Vi spurte derfor hvordan innbyggere i Oslo får brenslar. Over 50 % i undersøkelsen svarer at de kjøper selv ved før eller i løpet av vinteren, mens over 30 % hogger selv i eiendom enten de eier selv eller får tillatelse til å hogge mens 10 % sier de får ved fra venner og kjent.

Selv om prisen på ved er noe dyrt er det ikke noe problem i anskaffelsen av brenslar sett fra vår undersøkelse.

7.4. Erfaringer med vedfyring (bioenergi)

Figur 12 viser samlede informasjonar om erfaring med vedfyring i oslobefolkning



Figur 12 erfaring med vedfyring

Generelt sett er innbyggere i Oslo veldig positive når det gjelder bruken av bioenergi i framtiden herav ved og pellets. 8000 i Oslo nå har de byttet ut sin gamle forurensede vedovner til nye og mer miljøvennlige rentebrennende ovner. Utskiftet har redusert utslippet av svevstøv med 70 tonn siden 2000 (Gisle Haakonsen: 2004).

Dette utskiftet er en god investering er en god investering for lokalmiljøet.

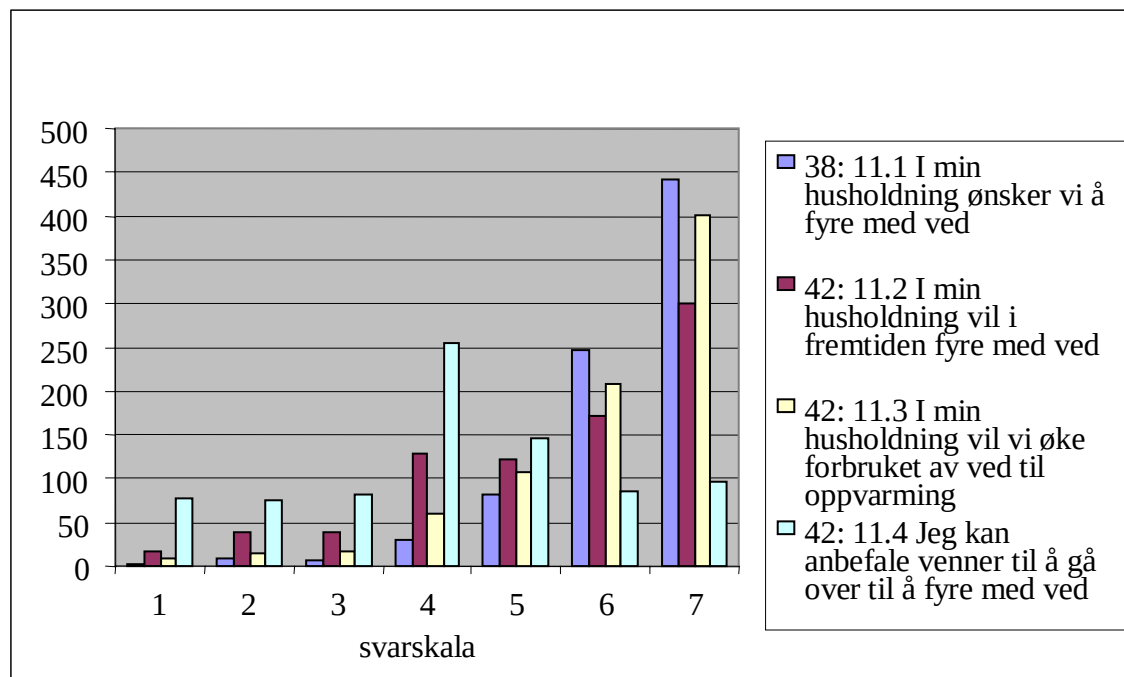


Figure 13: Bruk av ved (bioenergi) i framtiden

Sammenliknet med en tidligere vedfyringsundersøkelse (Håkonsen et all. 2001) ble de som hadde byttet ut sin gamle vedovn med en ny og mer miljøvennlig ovn spurt om hvorfor de hadde gjort det. Husholdningene kunne oppgi flere svar.

En firedel av svarene viste at folk byttet ut ovnen på grunn av kosen. Nesten like mange av svarene, 22 prosent, trakk fram bedre varme som en forklaring. At den nye ovnen er mer økonomisk enn den gamle, ble framhevet i 12 prosent av svarene. Bare 6 prosent av svarene oppga "feil ved den gamle" ovnen som årsak til utskiftningen, og bare 3 prosent at det var fordi det er mer miljøvennlig med ny ovn. Oslo kommunes økonomiske støtte til slik utskifting ser ut til å være av mindre betydning: bare 3 prosent oppga dette som årsak.

På spørsmålet om hvorfor husholdningene fyrer med ved i stedet for å bruke mer strøm eller andre energikilder, gikk det fram i 44 prosent av alle svarene at dette var fordi vedfyring gir *kos og hygge* på en måte andre energikilder ikke gjør. Det som kjennetegner disse vedfyrerne, er at de bruker ildstedet lite. Det var også mange som svarte at *ved gir god varme*, 24 prosent, og at *strøm er dyrt*, 10 prosent. Disse vedfyrerne hadde jevnt over et mye større vedforbruk enn de som svarte *kos og hygge*.

I tillegg har regjeringen bestemt seg i statbudsjettet 2007 å satse mye mer på skogbruk og bioenergi. Satsingen skal bidra til økt skogbasert verdiskaping, miljø- og energigevinster og bosetting i distriktene. Regjeringen vil gjøre det mer lønnsomt for skogeiere å investere i skogbruk og bioenergi. Tiltak for økt bruk av tre og forbedring av transportvilkårene for tømmer skal bidra til høyere verdiskaping i skogsektoren.

Hovedelementene i satsingen er:

Skogfond: Skattefordelen ved bruk av skogfond økes fra 60 til 85 prosent, samtidig som ordningen utvides til å gjelde alle tiltak som skogfond kan brukes til. Det blir også gitt anledning til å bruke skogfondsmidler til varmeleveranser fra anlegg i tilknytning til landbrukseiendommer :

- Tilskudd: Tilskuddsrammene til skogbruk og bioenergi øker fra 170 til 190 millioner kroner
- Trebasert innovasjonsprogram: Tiltak for nyskaping og foredling av treprodukter videreføres innenfor en ramme på 35 millioner kroner
- Bioenergiprogrammet videreføres innenfor en ramme på 25 millioner kroner
- Transportvilkårene for tømmer forbedres ved at det åpnes for inntil 56 tonn totalvekt for tømmertransport på deler av det offentlige vegnettet (press melding nr 9: landbruksdepartement)

I tillegg åpnes det for at skogfondsmidler kan brukes til bioenergitiltak i tilknytning til eget bruk. Ordningen vil bli begrenset til investeringer i bioenergitiltak (anlegg og utstyr) i tilknytning til bruket som bidrar til varmeleveranser basert på eget råstoff eller lokale skogressurser. Bioenergisatsinga har dermed blitt en integrert del av skogpolitikken.

I alt vil endringen tilsvare en skattelette for skogbruket på om lag 50 millioner kroner, og bidra til økt lønnsomhet for den enkelte skogeier.

KONKLUSJON

Gitt svarene fra vår undersøkelse kan vi si at folk liker å fyre med ved og synes at vedfyringen er koselig.

I vår undersøkelse sier responder at de er fornøyd med vedfyring og at tilgangen på biobrensel ikke er noe problem er nær framtid.

Mange av de spurte kunne svare at de kommer til å fortsette med vedfyring og en del var klar til at de kan anbefale andre og venner til å gå over med vedfyringen.

Mange føler seg usikre når det gjelder installering og reparasjonen om det står feil ved ovnen. Dette kan oppfates som et hinder/barrier om bruken av vedovnen.

At regjeringen har økt midler innen bioenergi og gitt erfaringen fra responder i undersøkelse kan vi si at vedfyringen kommer til å være en del av varmekilde i framtida her i landet.

LITTERATURLISTEN

[.http://enova.no/dialog.aspx?action=file&fileid=283](http://enova.no/dialog.aspx?action=file&fileid=283).

Andrews.J. qualitative methods for business research 1983. 499s

Anne C. Boeng *Energiforbruk per husholdning*, 2001

Anne Finstad et al. 2002: Vedforbruk, fyringssvaner og svevstøv.

Enova 2003a, 99s

Gisle Haakonsen et all , .2004 Utslipp til luft fra vedfyring i Norge ssb rapport 2004/5

John. E. Freund 1988. Moderen elementary statistic.

Kristin Aasestad: *Vedfyring og utslipp til luft. Foreløpige landstall*, 1. oktober 2004- 30. september 2005

pressmelding nr 9: Landbruksdepartement (6.09.2006)

St meld nr 58 (1996-97)

Ståle Størdal, 2003, biobrensel i Norge: marked, potensial og barrierer, rapport nr 18/2003, 78s

ANNEXE

A. Effektiv vedfyring

Vedkvaliteter

Med vedkvalitet tenker vi her på hvor mye varme vi får ut av veden når vi brenner den. Hvor tørr veden er, har mest å si for varmekvaliteten. En kilo tørr ved kan være flere ganger mer effektiv enn rå ved. En kilo tørr ved (ca 20 % fuktighet) inneholder ca 4,25 kWh. Rå ved inneholder ca 50 % fuktighet.

Rogn og bøk varmer mest pr volum. En favn av rogn og bøk tilsvarer to favner av gran eller osp.

Eik, ask og lønn er nest best.

Bjørk er også god peisved.

Deretter kommer furu, svartor og selje. Feit furu knitrer når den brenner og kan spre brennende gnister utover.

Mange foretrekker nåletre som brensel pga knitringen. Nåletre egner seg imidlertid dårlig til fyring i åpne peiser da faren for gnister er stor og kan medføre brannfare.

Osp, gran og gråor er blant de tresortene som brenner fortest opp/gir minst varmeutbytte pr volum.

Når vi brenner trevirke er det viktig at det er så tørt som mulig. Tørr ved tar raskere fyr, og brenner lettere.

Finkløvd ved flammer hurtig opp og brenner fort opp. Grov ved trenger mer varme for å komme i brann, og brenner med moderat intensitet i lengre tid.

Fyring med pellets

Pellets er biobrensel som er presset under høyt trykk til små sylindrer med diameter 3-5 mm. Trepellets har en brennverdi på 3 kWh/liter. Den høye brennverdien i forhold til volumet og

mulighet for automatisk og døgkontinuerlig fyring, gjør trepellets til et interessant alternativ for oppvarming av boliger i fremtiden.

Pellets-kamin er et godt alternativ til vedovn og parafinkamin og kan også være et alternativ til sentralvarme i boliger. Den største fordel er at pellets-kaminen brenner døgkontinuerlig uten behov for særlig tilsyn. Pellets-kamin har innebygget lagertank, automatisk innmating av pellets og styrt lufttilførsel. Glassdør i fronten gir dekorativ peisvirkning og enkel inspeksjon. Pellets-kaminen utnytter 85-90% av varmen i pelletsen. Det skyldes den kontrollerte forbrenningen med automatisk mating og regulert lufttilførsel. Ønsket temperatur reguleres med en romtermostat. Pellets-kamin kan også fås som peisinnsats.

Det finnes egne pellets-kjeler med mater og brenner. Enkelte oljekjeler kan også bygges om og utstyres med mateskrue og brenner. Dermed kan sentralvarmeanlegg på en relativ enkel måte utnytte biobrensel.

Noen råd om bruken av veden

De hardeste, tyngste treslagene egner seg beste å fyre med. De gir meste varme per kubikk. Nåletrær slår ofte gnister i møte med ild, og er derfor ikke det beste alternativet. Klarer du ikke å motstå en knitrende peis så husk gnistfanger. Her er en rangering av de beste vedtypene å fyre med. Bøk og rogn gir meste varme per volum (du må ha dobbelt så mye gran eller osp for å ha samme utbytte). Ask, eik, lønn og bjørk er også gode treslag å mate peisen med.

Veden du ønsker deg

Står du for hugsten selv, er det beste å ligge en sesong på forskudd, så veden rekker å tørke tilstrekkelig lenge. En favn rå ved kan veie opp til to tonn, i en tørr tilstand veier den under halvparten

Veden bør kappes og kløyves med en gang treet er felt. Vått tre er lettere å kløyve. Frossent er enda lettere.

Kapp kubbene i ca 30cm lengde Legg dem ute på tørr underlag, med god lufting på begge siden av stabelen, eller putt dem i nettingsekker og stable oppå hverandre. Så snart veden er tørr bør den lagres tørt og luftig for eksempel i en skur. (kilde: enok.no, espegard.no, hushjemoghage.no) ’



B. SPØRRESKJEMA: Fyringsvaner i Oslo

Spørreskjemaet begynner på neste ark og er på seks sider. Vær oppmerksom på at det er trykt på begge sider av arkene. Det er viktig at alle spørsmålene besvares.

Hvert skjema har et unikt nummer, grunnen til dette er at vi ønsker å unngå å sende ut purring til personer som allerede har returnert skjemaet.

På siste side krysser dere av hvis dere ikke ønsker å være med i trekningen om premie.

Lykke til!

Eksempel på utfylling av spørreskjema

Den første delen av skjemaet består av spørsmål som er formulert slik at du skal fylle inn et tall eller krysse av for et eller flere alternative svar, for eksempel:

Kjønn

Kvinne ☒ Mann ☐

Resten av skjemaet består av en rekke utsagn som skal rangeres på en skala fra én til sju. Dette gjøres ved å sette en ring rundt det tallet på skalaen som er i overensstemmelse med din oppfatning. For eksempel hvis du mener at påstanden under stemmer:

Ovnstyper

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstand

	Helt uenig			Helt enig			
	1	2	3	4	5	6	7
Nye vedovner er mer rentbrennende enn gamle vedovner							☒

Returadresse (bruk helst vedlagt konvolutt):

Institutt for naturforvaltning (att: Nyrud)

Universitetet for miljø- og biovitenskap

PB 5003 - INA

1432 Ås

Spørreskjema

Nummer:

Kjønn

Kvinne

☐

Mann

☐

Hvor mange personer er det i husholdningen (kryss av ett valg)

En

☐

To

☐

Tre

☐

Fire eller mer

☐

Herav personer over 20 år:

.....

3. Boliginformasjon

3.1 Boligtype

Enebolig

☐

Rekkehus

☐

Leilighet

☐

3.2 Eierforhold

Leies

☐

Selveier

☐

Borettslag

☐

3.3 Byggeår

Før 1950

☐

Etter 1950

☐

Vet ikke

☐

3.3 Boligens størrelse

Antall rom (inkludert bad, kjøkken, gang o.s.v.):

.....

Boareal (kvm):

0 - 39

☐

80 - 119

☐

40 - 79 ☐ 120 eller større ☐

Antall etasjer

En ☐ Tre eller flere ☐

To ☐

4. Fyringsvaner

4.1 Hva slags ovn(er) er det i boligen? (Kryss av alle aktuelle valg)

Vedovn ☐ Hvor mange vedovner er det totalt i boligen?

Hvorav moderne, rentbrennende ovner:

Pelletsovn ☐

Peis ☐ Hvor mange peiser er det totalt i boligen?

Hvorav moderne, rentbrennende peisinnsatser:

4.2 Er ovnen hovedoppvarmingskilde i boligen?

Ja ☐ Nei ☐

4.3 I hvilke måneder brukes ovnen? (Kryss av alle aktuelle måneder)

Jan.	Febr.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4.4 Hvor ofte brukes ovnen i gjennomsnitt i tidsrommet november-februar? (Kryss av ett valg)

En eller to dager i uka ☐

Tre eller fire dager i uka ☐

Fem dager i uka eller mer ☐

4.5 Hva var hovedoppvarmingskilde i boligen før ny ovn ble installert? (Kryss av ett valg)

Bioenergi (ved-/pelletsfyring) ☐

Elektrisk oppvarming ☐

Olje, parafin eller gass ☐

Sentralvarme (luft- eller vannbåren) ☐

Annet ☐

Hvis annet hvilke.....

4.6 Er det alternativer til ved-/pelletsfyring i boligen? (Kryss av alle aktuelle valg)

Elektrisk oppvarming ☐

Olje, parafin eller gass ☐

Sentralvarme (luft- eller vannbåren) ☐

Annet ☐

Hvis annet hvilke

4.7 Hvordan kjøpes brenselet inn? (Kryss av alle aktuelle valg)

Jeg/vi kjøper ved i sekker/løs ved før vinteren ☐

Jeg/vi kjøper ved i sekker/løs ved flere ganger i løpet av vinteren ☐

Jeg/vi hogger selv ved på en eiendom jeg eier ☐

Jeg/vi hogger selv ved på en eiendom der jeg har tillatelse til det ☐

Jeg/vi får ved fra venner og kjente ☐

5. Fyringskostnader sammenlignet med alternative oppvarmingsmåter

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

Helt uenig

Helt enig

5.1 Anskaffelseskostnadene ved kjøp av vedovn er lave	1	2	3	4	5	6	7
5.2 Brenselkostnader til vedovn er lave	1	2	3	4	5	6	7
5.3 Drift- og vedlikeholdskostnadene ved bruk av vedovn er lave	1	2	3	4	5	6	7

6. Effekt av bidraget fra Enøkfondet i Oslo

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

	Helt uenig			Helt enig			
6.1 Den økonomiske støtten fra Enøkfondet var avgjørende da beslutningen om å kjøpe en forbedret vedovn ble tatt	1	2	3	4	5	6	7
6.2 Den økonomiske støtten fra Enøkfondet gjør oppvarmingskostnadene betydelig lavere	1	2	3	4	5	6	7
6.3 Den gamle ovnen hadde ikke blitt byttet til en forbedret ovn hvis det ikke hadde vært gitt økonomisk støtte fra Enøkfondet	1	2	3	4	5	6	7

7. Oppvarming med vedovn

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

	Helt uenig			Helt enig			
7.1 Ovnens varmer opp boligen på en effektiv måte	1	2	3	4	5	6	7
7.2 Ovnens gir god varmekomfort i boligen	1	2	3	4	5	6	7
7.3 Ovnens er en pålitelig varmekilde	1	2	3	4	5	6	7
7.4 Når det fyres i ovnen får boligen en god atmosfære	1	2	3	4	5	6	7

8. Installering og bruk av vedovn

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

	Helt uenig			Helt enig			
8.1 Det var enkelt å få installert en ny ovn	1	2	3	4	5	6	7
8.2 Det er enkelt å få tak i brensel	1	2	3	4	5	6	7
8.3 Regelmessig vedlikehold og rens av ovnen er enkelt	1	2	3	4	5	6	7
8.4 Transport og lagring av brensel er ikke noe problem i min husholdning	1	2	3	4	5	6	7
	Helt uenig			Helt enig			
8.5 Jeg kjenner til hvordan ovnen betjenes	1	2	3	4	5	6	7
8.6 Å bruke ovnen er tidkrevende	1	2	3	4	5	6	7
8.7 Å bruke ovnen er anstrengende	1	2	3	4	5	6	7
8.8 Det er mye arbeid forbundet med behandling av asken	1	2	3	4	5	6	7
8.9 Jeg kjenner til hvordan man gjennomfører regelmessig vedlikehold av ovnen	1	2	3	4	5	6	7
8.10 Hvis det oppstår feil kan jeg få reparert ovnen	1	2	3	4	5	6	7
8.11 Langsiktig tilførsel av brensel er ikke noe problem i min husholdning	1	2	3	4	5	6	7

9. Oppfatninger om bruk av vedovn (bioenergi)

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

	Helt uenig			Helt enig			
9.1 Vedfyring er miljøvennlig	1	2	3	4	5	6	7

9.2 Vedfyring er bra for det globale miljøet	1	2	3	4	5	6	7
9.3 Vedfyring er bra for lokalmiljøet	1	2	3	4	5	6	7
9.4 I min husholdning ønsker vi å fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7
9.5 Personer som jeg respekterer, setter pris på at det i min husholdning fyres med ved	1	2	3	4	5	6	7
9.6 Å fyre med ved gir status i min omgangskrets	1	2	3	4	5	6	7
9.7 Det er klokt å fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7

10. Erfaringer med vedfyring (bioenergi)

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

	Helt uenig				Helt enig			
10.1 Vedfyring er gunstig	1	2	3	4	5	6	7	
10.2 Vedfyring er hyggelig	1	2	3	4	5	6	7	
10.3 Jeg liker å fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7	
10.4 Jeg er fornøyd med å fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7	
10.5 Jeg liker å håndtere ved	1	2	3	4	5	6	7	

11. Bruk av ved (bioenergi) i framtiden

På en skala fra 1 til 7, hva synes du om følgende påstander

Helt uenig

Helt enig

11.1 I min husholdning vil i fremtiden fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7
11.2 I min husholdning vil vi øke forbru- ket av ved til oppvarming	1	2	3	4	5	6	7
11.3 Jeg kan anbefale venner til å gå over til å fyre med ved	1	2	3	4	5	6	7

Kryss av her hvis du ikke vil være med i trekningen av gavekort til IKEA?

☐