

Bente Halvorsen og Runa Nesbakken

**Fordelingseffekter av økt
elektrisitetsavgift for
husholdningene**

Notater

Forord

I Nasjonalbudsjettet for 1999 pekes det på at elektrisitetsforbruket siden 1993 har oversteget produksjonen i år med normale nedbørs- og tilsigsforhold, og at man ønsker å øke elektrisitetsavgiften for husholdningskundene for å styrke kraftbalansen. På bakgrunn av synspunktene til flertallet i Energiutvalgets innstilling (jf. NOU 1998:11) har man i den forbindelse vurdert å innføre en proporsjonal eller en progressiv økning i elektrisitetsavgiften. Progressive alternativer er også diskutert i forbindelse med budsjettforhandlingene for 2000. Siden en økt elektrisitetsavgift vil medføre økte kostnader for husholdningene, var man i Energiutvalget opptatt av fordelingseffekter av en slik avgiftsøkning.

Formålet med denne analysen er å vurdere effekten på fordelingen av husholdningenes konsummuligheter, målt ved husholdningenes inntekt fratrukket elektrisitetsutgiften, av økt elektrisitetsavgift. Vi ser på fire progressive og ett proporsjonalt alternativ. Vi tar i denne analysen ikke stilling til hvordan avgiften fastsettes, men søker å illustrere virkningene for gitte alternativer. Analysen er basert på et utvalg av husholdninger fra Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelse. Flere av forutsetningene som analysen bygger på vil bli diskutert nærmere i fremtidige arbeider på dette temaet. Resultatene som presenteres her må derfor sees på som en første tilnærming til problemstillingen.

En økning i elektrisitetsavgiften vil ikke bare ramme rike husholdninger, men også husholdninger med lave og midlere inntekter. Årsaken er at selv om det er en stigende sammenheng mellom husholdningenes elektrisitetsforbruk og inntekt, er spredningen stor. Resultatene viser videre at en proporsjonal økning i elektrisitetsavgiften jevnt over har negativ fordelingseffekt, mens en progressiv økning i elektrisitetsavgiften i de fleste alternativene har positiv fordelingseffekt. Disse resultatene er uavhengige av om vi forutsetter at husholdningene endrer etterspørselen etter elektrisitet når avgiften øker eller ikke. Når vi korrigerer analysene for at husholdningene kan endre etterspørselen, dempes de positive fordelingseffektene av de progressive avgiftsalternativene. Årsaken er at husholdningene velger å ta ut velferdsreduksjonen i form av redusert elektrisitetsforbruk og/eller økte utgifter til andre energibærere. Vi finner videre at husholdninger med høy inntekt har større muligheter til å gå over til alternative energityper ved en økning i elektrisitetsprisen enn lavinntektshusholdninger, fordi de i større utstrekning har oppvarmingsutstyr som ikke bruker elektrisitet. Til slutt finner vi at siden de mest progressive alternativene rammer færre husholdninger enn de mindre progressive avgiftsalternativene, vil de ikke bidra til en like stor total reduksjon i elektrisitetsetterspørselen.

Forfatterne ønsker å takke Finn Roar Aune, Torstein Bye, Bodil M. Larsen, Knut Einar Rosendahl, Rolf Aaberge og Jørgen Aasness for verdifulle kommentarer på tidligere versjoner av notatet. Arbeidet er støttet av Norges Forskningsråd.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING.....	7
2. INNTEKTSBEGREP OG ANALYSEMETODE.....	8
2.1 HVA SKAL FORDELES OG HVORDAN?	8
2.2 VALG AV INNTEKTSBEGREP OG MÅLEPROBLEMER.....	9
2.3 ANALYSEMETODER	10
3. ALTERNATIVE ØKNINGER I ELEKTRISITETSAVGIFTEN	11
4. HUSHOLDNINGENES INNTEKT, STØRRELSE OG FORBRUK AV ELEKTRISITET.....	12
4.1 ELEKTRISITETSFORBRUK OG INNTEKT	12
4.2 ELEKTRISITETSFORBRUK OG HUSHOLDNINGSSTØRRELSE.....	14
5. EFFEKTER AV ØKT ELEKTRISITETSAVGIFT FOR GITT FORBRUK	15
5.1 ØKNINGEN I HUSHOLDNINGENS ELEKTRISITETSAVGIFTER	15
5.2 FORDELINGSEFFEKTER ANALYSERT VED SPREDNINGSMÅL	20
6. EFFEKTER AV ØKT ELEKTRISITETSAVGIFT VED ENDRET FORBRUK.....	21
6.1 HUSHOLDNINGENS BESLUTNINGSPROBLEM	23
6.2 RESULTATER	24
6.3 EGENSKAPER VED ETTERSPORSELEN	28
6.4 FORDELINGSEFFEKTER ANALYSERT VED SPREDNINGSMÅL	30
6.5 ENDRING I HUSHOLDNINGENES ELEKTRISITETSFORBRUK	32
7. KONKLUSJONER OG AVSLUTTENDE BEMERKNINGER.....	35
7.1 KONKLUSJONER	35
7.2 AVSLUTTENDE BEMERKNINGER.....	36
REFERANSER	39
VEDLEGG A. BESKRIVELSE AV DATAGRUNNLAGET.....	42
VEDLEGG B. FIGURER OG TABELLER.....	43
B1. FIGURER OG TABELLER TIL KAPITTEL 4	43
<i>B1.1 Historisk utvikling i fordelingen av elektrisitetsutgifter, elektrisitetspriser og inntekt</i>	<i>43</i>
<i>B1.2 Ranging i fordelingen av husholdningsinntekt og total forbruksutgift.....</i>	<i>44</i>
<i>B1.3 Elektrisitetsforbruk etter ranging i inntektsfordelingen og som andel av inntekt.....</i>	<i>45</i>
<i>B1.4 Husholdninger etter elektrisitetsforbruk, inntekt og husholdningsstørrelse.....</i>	<i>46</i>
<i>B1.5 Husholdninger med lavt eller høyt elektrisitetsforbruk</i>	<i>49</i>
<i>B1.6 Gjennomsnittstall for perioden 1993-94.....</i>	<i>50</i>
B2. FIGURER OG TABELLER TIL KAPITTEL 5	50
<i>B2.1 Økning i elektrisitetsutgiften etter inntekt.....</i>	<i>50</i>
<i>B2.2 Utgiftsøkninger som andel av inntekt etter inntekt</i>	<i>53</i>
<i>B2.3 Utgiftsøkninger etter ranging i inntektsfordelingen</i>	<i>58</i>
<i>B2.4 Utgiftsøkning som andel av inntekt etter ranging i inntektsfordelingen.....</i>	<i>60</i>
B3. TABELLER TIL KAPITTEL 6.....	62
VEDLEGG C. MODELLERING AV HUSHOLDNINGENES BESLUTNINGSPROBLEM.....	64
C1. HUSHOLDNINGENES TJENESTEPRODUKSJON	64
<i>C1.1 Minimering av produksjonskostnadene.....</i>	<i>64</i>
<i>C1.2 Nyttmaksimeringsproblemet</i>	<i>65</i>
C2. ØKONOMETRISK SPESIFISERING	66

<i>C2.1 Energiutgiftssystem for enkelthusholdningene</i>	67
<i>C2.2 Energiutgiftssystem for gjennomsnittshusholdningen</i>	68
<i>C2.3 Simultanitetsproblemer</i>	69
<i>C2.4 Effekter av en avgiftsendring på utgiften til elektrisitet</i>	70
<i>C2.5 Endring i husholdningenes konsummuligheter</i>	71
<i>C2.6 Spredningsmål</i>	71
<i>C2.7 Egenskaper ved etterspørselen</i>	72
<i>C2.8 Likelihoodfunksjonen</i>	72
DE SIST UTGITTE PUBLIKASJONENE I SERIEN NOTATER	74

Figuroversikt

Figur 4.1.	Husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner). 1993 - 1994.....	13
Figur B1.1.	Fordelingen av husholdningenes elektrisitetsutgift (1994-kroner) etter rangeringen i fordelingen. 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994.....	43
Figur B1.2.	Gjennomsnittlige elektrisitetspriser for husholdningskunder. 1994-kroner. 1975 - 1994.....	44
Figur B1.3.	Husholdningenes inntekt (1994-kroner) etter rangering i inntektsfordelingen. 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994.....	44
Figur B1.4.	Husholdningens rangering i inntektsfordelingen relativt til rangeringen av total forbruksutgift. 1993 - 1994	45
Figur B1.5.	Husholdningenes elektrisitetsutgift (1994-kroner) etter rangeringen i inntektsfordelingen. 1993 - 1994	45
Figur B1.6.	Husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner). 1993 - 1994	46
Figur B1.7.	Husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994	46
Figur B2.1.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 1. 1993 - 1994	50
Figur B2.2.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 2. 1993 - 1994	51
Figur B2.3.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 3. 1993 - 1994	51
Figur B2.4.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 4. 1993 - 1994	52
Figur B2.5.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 5. 1993 - 1994	52
Figur B2.6.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 1. 1993 - 1994.....	53
Figur B2.7.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 2. 1993 - 1994.....	54
Figur B2.8.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 3. 1993 - 1994.....	54
Figur B2.9.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 4. 1993 - 1994.....	55
Figur B2.10.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 5. 1993 - 1994.....	55
Figur B2.11.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 1 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	59
Figur B2.12.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 2 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	59
Figur B2.13.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 3 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	59
Figur B2.14.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 4 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	60
Figur B2.15.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 5 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	60
Figur B2.16.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 1 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	60
Figur B2.17.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 2 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	61
Figur B2.18.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 3 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	61
Figur B2.19.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 4 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	61
Figur B2.20.	Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 5 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.....	62

Tabelloversikt

Tabell 3.1.	Avgiftsalternativer ved økt elektrisitetsavgift.....	11
Tabell 4.1.	Husholdninger gruppert etter inntekt (1994-kroner) og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent	14
Tabell 5.1.	Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 1 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner	16
Tabell 5.2.	Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 2 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner	16
Tabell 5.3.	Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 3 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner	17
Tabell 5.4.	Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 4 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner	18
Tabell 5.5.	Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 5 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner	19
Tabell 5.6.	Variasjonskoeffisient for A) inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter og inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter pr. husholdningsmedlem før avgiftsendring (%) og B) endring i variasjonskoeffisienten etter avgiftsendring (%-poeng). 1993 - 94. 1994-kroner	20
Tabell 6.1.	Gjennomsnitt i ulike inntektsgrupper, og for alle husholdningene i utvalget (2 410 husholdninger), av variable som inngår i estimeringene. 1993-1994	25
Tabell 6.2.	Estimerte koeffisienter i et lineært utgiftssystem for alle husholdningene i utvalget, samt for ulike inntektsgrupper. 1993-1994	26
Tabell 6.3.	Estimering av total energiutgift ved Minste kvadratets metode.....	28
Tabell 6.4.	Estimerte elastisiteter for etterspørselen etter elektrisitet og olje fra et lineært utgiftssystem. 1993-1994	29
Tabell 6.5.	Variasjonskoeffisient i prosent før avgiftsendring (A) og endring i variasjonskoeffisienten ved en økning i elektrisitetsavgiften (B) for husholdningsinntekt fratrukket elektrisitetsutgifter etter endret tilpasning. 1993-1994	30
Tabell 6.6.	Variasjonskoeffisient i prosent før avgiftsendring (A) og endring i variasjonskoeffisient ved en økning i elektrisitetsavgiften (B) for husholdningsinntekt fratrukket alle elektrisitetsutgifter pr. husholdningsmedlem etter endret tilpasning. 1993-1994	31
Tabell 6.7.	Andel berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh), forventet endring i elforbruket for husholdningssektoren (GWh), endring i totalt elforbruk for husholdninger (%) i Energiregnskapet for alle husholdninger i utvalget A) estimert under ett og B) estimert gruppevis	33
Tabell 6.8.	Andel berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh), endring i elforbruk pr. hush. som andel av elforbruk i egen gruppe (%) for A) høyinnteks-, B) middelklasse og C) lavinntekts-husholdninger i utvalget	34
Tabell B1.1.	Husholdninger etter størrelse og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent	47
Tabell B1.2.	Husholdninger etter inntekt (1994-kroner) og størrelse. 1993-94. Prosent	47
Tabell B1.3.	Husholdninger gruppert etter inntekt pr. person (1994-kroner) og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent	48
Tabell B1.4.	Husholdninger etter desil for husholdningsinntekt og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent i den simultane fordelingen	48
Tabell B1.5.	Husholdninger med lavt og høyt elektrisitetsforbruk etter husholdningsstørrelse, inntekt, hustype og boligareal. 1993-94. Prosent.....	49
Tabell B1.6.	Fordeling på elektrisitetsforbruk for husholdninger med lavt og høyt elektrisitetsforbruk. kWh. 1993-94	49
Tabell B1.7.	Gjennomsnitt basert på 2646 observasjoner fra forbruksundersøkelsen for 1993-1994 brukt i kapittel 4 og 5	50
Tabell B.2.1.	Desilgrenser etter desiler for inntekt og gjennomsnittlig økning i elektrisitetsutgift etter desil (1994-kroner) og avgiftsalternativ. 1993-94.....	53

Tabell B2.2.	Utgiftsøkning i forhold til inntekten i de ulike alternativene etter elektrisitetsforbruk og inntekt (94-kroner). 1993-94. Prosent	56
Tabell B2.3.	Utgiftsøkning i forhold til inntekten i ulike alternativer etter elektrisitetsforbruk og husholdningsstørrelse. 1993-94. Prosent	57
Tabell B2.4.	Utgiftsøkning i forhold til inntekten i de ulike alternativene etter elektrisitetsforbruk og inntekt pr. person (94-kroner). 1993-94. Prosent.....	58
Tabell B3.1.	Standardavvik til alle variablene som inngår i estimeringene for alle husholdningene og for husholdninger etter inntektsgruppe. 1993-1994	62
Tabell B3.2.	Andel av husholdningene som har peis og vedovn blant alle husholdninger og blant husholdninger som har ulike elektriske apparater og andel husholdninger med ulike typer utstyr blant de som har peis og vedovn. Energiundersøkelsen 1990. Prosent	63

1. Innledning

I Nasjonalbudsjettet for 1999, avsnitt 4.4.1 hvor hovedtrekkene for avgiftspolitikken på energibruk diskuteres, pekes det på at elektrisitetsforbruket siden 1993 har oversteget produksjonen i år med normale nedbørs- og tilsigsforhold. Videre fremheves at: "For å styrke kraftbalansen er det nødvendig med tiltak som kan begrense etterspørselen etter kraft og stimulere til ny kapasitet for fornybar energi." Forslag om å øke avgiftene på elektrisitet har i denne forbindelse vært fremmet. På bakgrunn av synspunktene til flertallet i Energiutvalgets innstilling (jf. NOU 1998:11) har man også vurdert å innføre en flerleddet progressiv elektrisitetsavgift.¹ Innføringen av en økt elektrisitetsavgift vil medføre økte kostnader for husholdningene. I Energiutvalget var man av den grunn opptatt av fordelingseffekter av en slik avgiftsøkning. I den forbindelse ble det gjennomført en fordelingsanalyse hvor man sammenlignet de fordelingsmessige konsekvensene av en proporsjonal og to ulike progressive avgiftssystemer (Aasness, 1998). I den etterfølgende Stortingsmeldingen om energipolitikken (nr. 29/99) og i Nasjonalbudsjettet for 2000 har man gått bort fra de progressive avgiftsalternativene til fordel for et proporsjonalt system med begrunnelse at et progressivt system vil koste for mye å administrere. Man vil redusere eventuelle uheldige fordelingsvirkninger av en proporsjonal økning i elektrisitetsavgiften ved kompensasjoner i minstepensjon/bostøtte. De progressive alternativene har imidlertid fått ny aktualitet da Regjeringen etter budsjettforhandlinger i forbindelse med Statsbudsjettet for 2000, ønsker å utrede virkningene av et todelt strømprissystem.

Formålet med analysene i dette notatet er å sammenligne effekten på fordelingen av husholdningenes velferd, målt ved husholdningenes *konsummuligheter*, av et proporsjonalt og fire progressive alternativer for økt elektrisitetsavgift. Videre ønsker vi å vurdere hvor godt de ulike alternativene oppfyller målet om redusert forbruk av elektrisitet i husholdningene.

Analysen av fordelingseffekter av skatteendringer er svært komplekse, og det finnes mange mulige tilnæringsmåter for slike analyser. I Norge er det tidligere gjort en del empiriske arbeider på temaene inntektsforskjeller, arbeidsmarked og *inntektsbeskatning*, se for eksempel Aaberge og Wennemo (1988), Bojer (1992), Strøm *et al.* (1993) og Aaberge *et al.* (1995). Det er også gjort en analyse av fordelingsvirkningene av økt *elektrisitetsavgift* i forbindelse med Energiutvalgets innstilling (se Aasness, 1998). Analysen i Aasness (1998) baserer seg på mikrodata, hvor forbruks- og inntektsdata på husholdningsnivå er hentet fra Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser (Statistisk sentralbyrå, 1996).

En avgiftsøkning vil ha to effekter på utgiften til et gode. For det først vil utgiften øke for gitt konsum, fordi prisen øker (priseffekter). For det andre vil utgiften endres fordi husholdningene tilpasser seg det nye prisnivået ved å endre sin etterspørsel etter godet (kvantumeffekter). De analysemetodene som benyttes i dette notatet skiller seg fra andre analyser på tilsvarende tema (f.eks. Aasness, 1998) bl.a. ved at vi ikke bare ser på priseffektene, men også gir anslag på endringen i husholdningenes elektrisitetsetterspørsel. Vi illustrerer dessuten hvordan disse kvantumeffektene varierer over ulike inntektsgrupper for å få fram sider av problemstillingen som det ikke har vært fokusert på i tidligere analyser. Vi håper på den måten å supplere bildet av konsekvensene for inntektsfordelingen av en økt elektrisitetsavgift for husholdningskundene. Vår analyse bygger imidlertid også på forutsetninger og vurderinger som vi har tenkt å diskutere nærmere i vårt videre arbeide på dette temaet. Resultatene fra disse analysene må derfor sees på som en første tilnærming til problemstillingen, snarere enn en fullstendig beskrivelse av alle konsekvenser.

¹ I Nasjonalbudsjettet foreslås det også en økning i grunnavgiften på fyringsolje for å hindre vridninger i konsumet fra elektrisitet til olje som følge av at elektrisitetsavgiften øker. Vi går ikke inn på denne problemstillingen her, men ser bare på virkningen av økt elektrisitetsavgift isolert sett.

Vi starter, i kapittel 2, med å diskutere valg av inntektsbegrep i analysene og de metodene som benyttes for å beskrive fordelings effekter. I kapittel 3 beskrives de ulike avgiftsalternativene. Videre, i kapittel 4, beskriver vi husholdningenes forbruk av elektrisitet før endringer i avgiften gjennomføres. Dette kapittelet fokuserer på hvordan elektrisitetsforbruket varierer med husholdningenes inntekt og størrelse. I kapittel 5 analyseres priseffektene på elektrisitetsutgiftene av en økning i elektrisitetsavgiften for husholdninger i ulike inntektsgrupper, under forutsetning av at husholdningenes elektrisitetsetterspørsel ikke endres. Husholdningene vil imidlertid trolig endre elektrisitetsforbruket når prisen øker, og det er rimelig å anta at husholdninger med ulik inntekt kan reagere forskjellig på en prisendring. Vi fortsetter derfor, i kapittel 6, med å studere hvordan husholdningenes elektrisitetsforbruk endres når mulighetene til å "vri seg unna" en økt avgift (f.eks. ved substitusjon mot andre energibærere) varierer over inntektsfordelingen. I kapittel 7 trekker vi noen konklusjoner fra analysene, og skisserer problemstillinger vi ønsker å se nærmere på i våre framtidige studier på dette temaet.

2. Inntektsbegrep og analysemetode

To hovedspørsmål i fordelingslitteraturen har vært "fordeling av hva?" og "hva menes med en rettferdig fordeling?". Innenfor den empiriske litteraturen har det også vært diskutert hvordan man best skal måle ulikheter i inntekt. Vi vil i dette kapittelet gi en kort beskrivelse av de problemstillingene man har vært opptatt av og plassere denne analysen relativt til litteraturen på feltet.

2.1 Hva skal fordeles og hvordan?

Det tradisjonelle synet innen økonomi har vært at det er *velferd*, ofte representert ved *konsummulighetene*, man ønsker å fordele (se f.eks. Champernowne og Cowell, 1998). Den mest effektive fordelingen av ressurser oppnås når alle aktørers grensenytte og grenseproduktivitet er like. Det innebærer at de mest effektive skal tjene mest, og konsumentene med høyest grensenytte skal konsumere mest.

Siden husholdningenes *velferd* ikke er direkte observerbar, må man i nyklassiske analyser bruke en indikator som er korrelert med nytten for å kunne si noe om fordelings effekter f.eks. av et offentlig tiltak. Den mest brukte indikatoren er husholdningens *disponible løpende inntekt*, som er den inntekten husholdningen til en hver tid kan bruke til konsum. Så lenge individenes nyttestruktur er konstant over tid, vil en økning i løpende inntekt innebære en økning i individets nytte. Dersom to ulike individer har samme nyttestruktur, vil individet med høyest inntekt også ha høyest nytte.

Det finnes flere problemer knyttet til bruk av inntekt som indikator for nytte (Bojer, 1992). For det første vil ikke bruk av inntekt gjenspeile at fritid også gir nytte. For å inkludere nytteeffekter av økt fritid må man bruke et totalinntektsbegrep, dvs. summen av inntekt og fritid, istedenfor kun å se på husholdningens inntekt. Problemet med å bruke et totalinntektsbegrep er at fordelingen mellom arbeid og fritid ikke alltid er optimal, og at vi har problemer med å måle verdien av fritiden. Videre reflekterer ikke løpende inntekt at husholdningene kan fordele konsumet over tid ved hjelp av sparing (både positiv og negativ). Ønsker man å ta hensyn til dette, må man benytte en form for livsløpsinntekts- eller permanentinntektsbegrep i fordelingsanalysene. For det tredje finansieres ikke alt forbruk av løpende inntekt, som f.eks. avkastning av konsumkapital og offentlig finansiert forbruk.

Det finnes flere sterke kritikere av det nyklassiske synet på hva som menes med en rettferdig fordeling (Rawls, 1973, 67, 71, Sen 1984, Champernowne and Cowell, 1998). I bøkene "Economic justice" og "A theory of justice" kritiserer Rawls de nyklassiske økonomenes syn på fordelings spørsmål, både med hensyn til hva som er en rettferdig fordeling og hva som skal fordeles. En annen betydningsfull kritiker av det tradisjonelle økonomiske synet på fordeling kommer fra nobelprisvinner i økonomi, Amartya Sen. Sen er primært opptatt av fordelingen av funksjonsevne (*capabilities*), dvs. mulighetene et individ har til å skaffe seg inntekt til konsum og fritid gitt personens ressurser.

De analysene som gjennomføres i dette notatet baserer seg på en nyklassisk tradisjon, hvor husholdningenes disponible inntekt etter skatt (som indikator på konsummulighetene) danner grunnlag for vurderinger av fordelingsmessige konsekvenser av et politisk tiltak. Vi tar ikke stilling til hva som menes med en rettferdig fordeling, men søker snarere å beskrive inntektsfordelingen så inngående som mulig. Formålet er *ikke* å vurdere hvilke målsetninger eller virkemidler som er å foretrekke i energipolitikken eller å vurdere virkningen på offentlige finanser av ulike avgiftsøkninger, men snarere å beskrive konsekvensene for fordelingen av husholdnings konsummuligheter til *enkelthusholdningene* av ulike måter å øke elektrisitetsavgiften på.

2.2 Valg av inntektsbegrep og måleproblemer

I enkelte studier er husholdningens *totale forbruksutgift*, det vil si husholdningens samlede utgifter til konsum i løpet av et år, benyttet som mål på husholdningens konsummuligheter. Forskjellen fra å benytte observasjoner for f.eks. husholdningens *løpende disponible inntekt*, er at total forbruksutgift er korrigert for husholdningens sparing, siden total forbruksutgift er definert som løpende inntekt minus sparing. Total forbruksutgift er derfor godt egnet til analyser for husholdninger som tar opp lån til forbruk og hvor forbruket overstiger løpende inntekt. På den annen side vil bruk av total forbruksutgift ikke avspeile forbruksmulighetene for husholdninger med høy sparerate. En høy inntekt gir store konsummuligheter selv om husholdningen ikke benytter seg av den.

Valget mellom bruk av total forbruksutgift og løpende inntekt er ikke trivielt. I figur B1.4, vedlegg B, har vi plottet sammenhengen mellom fordeling av løpende inntekt og total forbruksutgift. Hovedtrenden er at husholdninger som ligger høyt i inntektsfordelingen også ligger høyt i fordelingen av total forbruksutgift, men variasjonen er svært stor. Enkelte husholdninger som ligger nederst i inntektsfordelingen, ligger øverst i fordelingen av total forbruksutgift og omvendt. I denne analysen har vi valgt å bruke husholdningens *løpende disponible inntekt* framfor total forbruksutgift som grunnlag for analysene av fordelingsvirkningene.

I tilfeller hvor man ønsker å bruke husholdningens løpende inntekt som indikator på husholdningens konsummuligheter, vil tilgangen på data legge restriksjoner på hva slags innteksvariabel som kan brukes dersom inntektskomponentene som registreres ikke samsvarer med den ønskede innteksdefinisjonen. For eksempel opererer man i Statistisk sentralbyrås skattestatistikk med flere inntektsbegreper; nettoinntekt stat, nettoinntekt kommune og pensjonsgivende inntekt. Ingen av disse inntektsbegrepene er fullt ut dekkende for husholdningenes samlede løpende inntekter, blant annet fordi ingen av dem inkluderer inntekt som etter sin art ikke er skattbar (stipendier, sosialhjelp, barnetrygd, og andre overføringer fra staten) (se Statistisk sentralbyrå, 1990). Begge nettoinntektsbegrepene er fratrukket inntektsfradragene i selvangivelsen, mens pensjonsgivende inntekt ikke er fratrukket inntektsfradragene. Pensjonsgivende inntekt omfatter imidlertid bare inntekt som etter sin art er pensjonsgivende, slik at f.eks. utbetalte alders- og uførepensjoner, og kapitalinntekter ikke regnes med.

I analyser av fordelingsvirkninger som følge av en økning i elektrisitetsavgiften er det ikke opplagt om man skal bruke husholdningens inntekt før eller etter skatt. Dersom man bruker husholdningsinntekten før skatt som indikator på husholdningsinntekten, vil inntektsfordelingen i ulike år være uavhengig av omlegginger av skattesystemet. I vår analyse fokuserer vi på hvordan konsummulighetene på et gitt tidspunkt påvirkes av en avgiftsendring og ikke på endringer i inntektsfordelingen over tid. I vårt tilfelle ønsker vi derfor at inntektsbegrepet skal avhenge av skatteomlegginger for å få et best mulig anslag på hvordan den delen av husholdningens inntekt som er disponibel for konsum avhenger av endringer i skatte- og avgiftsnivået.

I dette notatet bruker vi *nettoinntekt stat etter skatt* (som i selvangivelsen). Resultatene av analysene bygger på dette inntektsbegrepet, som blant annet ikke omfatter sosialhjelp og andre overføringer fra staten. Ingen av de inntektsbegrepene som er tilgjengelige i skattestatistikken er optimale for den typen analyser som gjøres her fordi de er laget for et annet formål. Det ikke opplagt hvordan valget av

inntektsbegrep vil påvirke resultatene fra denne analysen. Vi vil ikke gå nærmere inn på valget av inntektsvariabel i dette notatet, men har planer om å diskutere dette valget mer inngående i våre fremtidige arbeider på dette temaet.

2.3 Analysemetoder

Når prisen på et gode øker, f.eks. som følge av en avgiftsøkning, medfører det at en konsument ikke kan kjøpe like mye av dette godet som tidligere med en gitt inntekt ved uendret kjøp av andre varer og tjenester. Han trenger derfor en inntektskompensasjon for å oppnå samme nytte som før avgiftsendringen (inntektseffekt). For å kompensere tapet av konsummuligheter kan husholdningen enten endre forbruket av varer og tjenester (substitusjonseffekt) eller øke arbeidstilbudet. I de analysene som presenteres her ser vi kun på de direkte effektene via endringer i konsummulighetsområdet for gitt inntekt. Vi tar ikke hensyn til de indirekte effektene på arbeidstilbudet av en avgiftsøkning, siden arbeidstiden for de fleste vedkommende er eksogent gitt.

Effekten på husholdningenes *utgift* til et gode av en avgiftsøkning kan deles opp i to deler; en priseffekt og en kvantumseffekt (se ligning C.2.6 i vedlegg C). For det første vil utgiften øke for gitt konsum, fordi prisen øker (priseffekt). For det andre vil utgiften endres fordi husholdningene tilpasser seg det nye prisnivået ved å endre sin etterspørsel etter godet (kvantumseffekt). I analysen i kapittel 5 ser vi kun på priseffektene, mens vi i kapittel 6 ser på den totale effekten (både pris- og kvantumseffekter) av de fem ulike avgiftsalternativer.

For å beskrive hvordan en gjennomsnittlig husholdning endrer tilpasning ved en økning i elektrisitetsavgiften, benytter vi et lineært utgiftssystem med restriksjoner fra konsumentteorien (se kapittel 6.1 og vedlegg C2). Dette utgiftssystemet estimeres simultant for tre ulike energibærere (elektrisitet, fyringsoljer og ved) over alle husholdningene i utvalget basert på Maximum Likelihood-estimering. Ved hjelp av resultatene fra denne estimeringen kan vi beregne endringene i husholdningenes elektrisitetsforbruk ved innføring av en elektrisitetsavgift. I beregningen av endret forbruk tar vi også hensyn til at ulike inntektsgrupper kan ha ulike muligheter for å substituere seg bort fra en prisøkning. Deretter brukes disse anslagene til å beregne spredningsmål for husholdningenes inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter etter ny tilpasning, for å få fram hvordan fordelingen av husholdningenes konsummuligheter påvirkes av en økning i elektrisitetsavgiften.

Et sentralt spørsmål i fordelingsanalyser er hvordan man skal måle spredning av inntekt og hva som menes med positive og negative fordelings effekter. Det finnes mange ulike mål for spredningen. Hovedforskjellen mellom dem består i hvordan ulike deler av inntektsfordelingen vektlegges (se f.eks. Champnowne og Cowell, 1998 for en nærmere diskusjon av ulike spredningsmål). For å begrense omfanget av notatet, har vi valgt kun å bruke *variasjonskoeffisienten* som spredningsmål. I vårt videre arbeid på dette temaet ønsker vi imidlertid å se nærmere på hvilken betydning valg av spredningsmål kan ha på konklusjonene fra slike analyser. Variasjonskoeffisienten er definert som det relative forholdet mellom standardavviket i utvalget og utvalgsgjennomsnittet. (Se avsnitt C2.6 i vedlegg C for en nærmere diskusjon av hvordan variasjonskoeffisienten brukes i denne analysen til å måle fordelings effekter av en økt elektrisitetsavgift.) Vi definerer *negative og positive fordelings effekter* ut fra om spredningen i husholdningenes konsummuligheter, målt ved inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter, henholdsvis øker eller reduseres som følge av en økt elektrisitetsavgift.

I flere av analysene som presenteres i dette notatet har vi delt husholdningene inn i tre inntektsgrupper: høyinntekts-, lavinntekts- og middelklassehusholdninger. Et sentralt spørsmål i mange studier er hva som menes med fattige og rike husholdninger. I analysene som presenteres i dette notatet er valget av grensene for de ulike inntektsgruppene ikke motivert ut fra en vurdering av hvem som er fattig eller rik. Grensene er satt ut fra hensyn om tilstrekkelig variasjon mellom husholdningene for å sikre identifikasjon av sentrale variable i de økonometriske analysene. Når vi i dette notatet omtaler høy- og lavinntekts husholdninger, mener vi dermed de husholdningene som ligger over og under disse grensene

i fordelingen av inntekt etter vår definisjon. Vi vil i denne omgang ikke diskutere effektene på konklusjonene av disse grensene eller valget av inntektsbegrep, men dette vil være sentrale spørsmål i videre arbeid på temaet.

Resultatene som presenteres i dette notatet er basert på data fra et *utvalg* av husholdninger i Statistisk sentralbyrås Forbruksundersøkelse. Fordi man til slike utvalgsundersøkelser trekker personer og ikke husholdninger, vil andelen små husholdninger i utvalget være lavere enn i befolkningen. Videre vil bare om lag halvparten av husholdningene som trekkes si seg villig til å delta i undersøkelsen. Dataene som analysene er basert på vil derfor kunne inneholde skjevheter relativt til egenskapene i befolkningen som følge av at enkelte husholdningsgrupper er under- eller overrepresentert, enten på grunn av trekkerutinene eller fordi noen enkeltgrupper har større tilbøyelighet til å falle fra.

For å kunne trekke konklusjoner om befolkningen som helhet ut fra et utvalg fra befolkningen er det vanlig å veie observasjonene som benyttes i analysene med frafallsvekter. Slike vekter lages for å korrigerer for forskjeller i fordelingen på ulike variable i utvalget og befolkningen. Vektene kan lages på mange måter. De vektene som var tilgjengelige for oss (fra Forbruksundersøkelsen) korrigerer blant annet fordelingen for antall husholdningsmedlemmer. Disse vektene fanger imidlertid ikke opp forskjeller i fordelingen av inntekt, som er den dimensjonen det fokuseres på i våre analyser. Vi kan derfor ikke *a priori* anta at disse vektene vil være "korrekte" for vårt formål, spesielt ikke for analyser på ulike inntektsgrupper. Som en konsekvens av det har vi valgt ikke å bruke disse vektene til å veie observasjonene i våre analyser. Av den grunn gjelder konklusjonene som presenteres i dette notatet strengt tatt bare utvalget. Siden utvalget er relativt stort, er det imidlertid rimelig å anta at hovedtrendene som gjenspeiles i analysene vil gjelde for befolkningen som helhet. Det er ikke trivielt å lage slike frafallsvekter for å summere opp (aggregere) resultatene fra en analyse basert på enkelthusholdninger til resultater som gjelder hele husholdningssektoren. Det vil være for omfattende å konstruere optimale vekter for våre analyser i dette notatet, men det er aktuelt som et eget forskningsprosjekt på et senere tidspunkt.

3. Alternative økninger i elektrisitetsavgiften

Elektrisitetsavgiften er i dag proporsjonal med forbruket, og husholdningene betalte 5,94 øre pr. kWh (pr. 1.1.1999). Dagens elektrisitetsavgift omfatter ikke alle husholdninger. Det er gjort unntak for elektrisitetsavgiften for syv kommuner i Nord-Troms og for Finnmark, mens husholdninger bosatt i Nord-Norge er fritatt for merverdiavgift for kraft og nettleie. I analysene som gjennomføres i dette notatet forutsetter vi at alle husholdninger omfattes av *endringene* i avgiftssystemet.

Tabell 3.1. Avgiftsalternativer ved økt elektrisitetsavgift

Avgiftsalternativ	
1	Økning i elektrisitetsavgiften på 5,75 øre/kWh for alt forbruk som overskrider 10 000 kWh.
2	Økning i elektrisitetsavgiften på 5,75 øre/kWh for alt forbruk som overskrider 5 000 kWh <i>pr. husholdningsmedlem</i> .
3	Økning i elektrisitetsavgiften på 11,5 øre/kWh for alt forbruk som overskrider 25 000 kWh.
4	Økning i elektrisitetsavgiften på 11,5 øre/kWh for alt forbruk som overskrider 11 000 kWh <i>pr. husholdningsmedlem</i> .
5	Økning i elektrisitetsavgiften på 2,5 øre/kWh for alt forbruk. (Proporsjonal avgift).

En kan tenke seg mange måter å øke elektrisitetsavgiften på. I Energimeldingen sies det ikke noe konkret om hvordan en har tenkt seg de progressive avgiftsøkningene, mens det i Nasjonalbudsjettet for

2000 foreslås en økning i den proporsjonale avgiften på 2,5 øre/kWh. I dette notatet ser vi på fem ulike alternativer, gjengitt i tabell 3.1: *fire progressive og ett proporsjonalt* avgiftsalternativ².

Alternativ 1-4 innebærer en *progressiv økning* i elektrisitetsavgiften. I avgiftsalternativ 5 ser vi på en økning i den *proporsjonale avgiften* på 2,5 øre/kWh, dvs. Regjeringens forslag til økning i Nasjonalbudsjettet for 2000. De progressive avgiftsalternativene 1, 2, 3 og 4 ble vurdert i forbindelse med arbeidet med Energimeldingen. I alternativ 1 får alle husholdninger med forbruk over 10 000 kWh en *økning* i elektrisitetsavgiften på 5,75 øre/kWh for alt forbruket som overstiger denne grensen. Alle husholdninger med et lavere forbruk enn dette får ikke noen endringer i avgiften. Store husholdninger har gjennomgående et høyere elektrisitetsforbruk enn små husholdninger. Et slikt avgiftssystem vil derfor systematisk ramme store husholdninger hardt. I alternativ 2 er fritaksgrensen av den grunn satt avhengig av antall husholdningsmedlemmer. Forholdsvis mange husholdninger rammes av avgiftsøkningen i alternativ 1 og 2. Vi har også sett på to progressive avgiftsalternativer hvor hovedformålet er å øke avgiften bare for husholdninger med høyt forbruk av elektrisitet. I alternativ 3 rammes kun forbruk over 25 000 kWh, og med en *dobbelt så høy* avgift som i alternativ 1 og 2. I alternativ 4 er fritaksgrensen for det høye alternativet satt i forhold til elektrisitetsforbruk pr. husholdningsmedlem.

4. Husholdningenes inntekt, størrelse og forbruk av elektrisitet

Analysene i dette notatet fokuserer på hvordan utgiftsøkningene som følger av en økt elektrisitetsavgift (gitt ved de fem avgiftsalternativene i tabell 3.1) fordeler seg over ulike inntektsgrupper. Forbruket av elektrisitet varierer mye fra husholdning til husholdning, og en økning i elektrisitetsavgiften vil av den grunn ramme husholdningene i ulik grad. Et sentralt spørsmål i denne forbindelse vil være om husholdninger med et høyt elektrisitetsforbruk også har høy inntekt. For å få et inntrykk av hvilke husholdningsgrupper som vil rammes av en slik avgiftsøkning vil vi i dette kapittelet beskrive hvordan husholdningens utgifter til og forbruk av elektrisitet varierer med husholdningens inntekt og husholdningens størrelse i dagens avgiftssystem.³ Det finnes en rekke andre variable enn husholdningsstørrelse og husholdningsinntekt som er viktige i analyser av elektrisitetsforbruket. Vi kommer tilbake til disse i den økonometriske analysen i kapittel 6.

Datamaterialet som er brukt i analysene gjelder utvalg husholdninger fra Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser for årene 1993 og 1994. Dataene er hentet fra ulike kilder. Data om husholdningenes kjøp av energivarer er hentet fra forbruksundersøkelsen, og data med inntektsopplysninger om medlemmene i husholdningen er hentet fra Statistisk sentralbyrås skattestatistikk. Videre er det innhentet informasjon om elektrisitetspriser fra Norges vassdrags- og energidirektorat, informasjon om andre energipriser fra grunnlagsdata for konsumprisindeksen og temperaturdata fra Det norske meteorologiske institutt. I tillegg til disse dataene har vi informasjon om blant annet oppvarmingsutstyret fra tilleggsspørsmålene om energi i forbruksundersøkelsen for 1993 og 1994 (Bøeng og Nesbakken, 1999). For mer informasjon om datagrunnlaget, se vedlegg A.

4.1 Elektrisitetsforbruk og inntekt

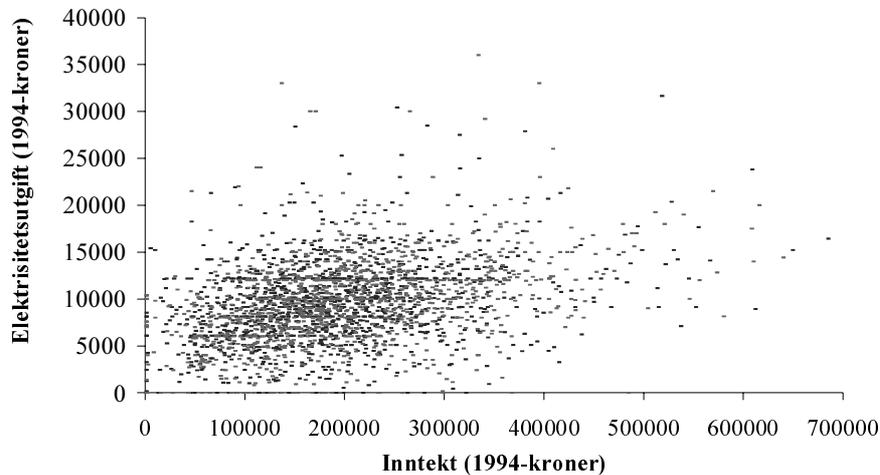
Enten en økt elektrisitetsavgift gis en proporsjonal eller progressiv utforming, vil avgiftsøkningen avhenge av elektrisitetsforbruket. For å kartlegge hvilke inntektsgrupper som vil rammes av avgiftsøkningen i de fem alternativene, er det behov for informasjon om elektrisitetsforbruket i ulike inntektsgrupper. For å få fram hvordan utgiftene til elektrisitet varierer over inntektsfordelingen i utvalget, har vi i figur 4.1 plottet utgiften til elektrisitet før avgiftsøkningen, etter husholdningenes inntekt for årene 1993-94 for alle husholdningene i utvalget. Figuren viser en stigende sammenheng mellom elektrisi-

² 23 prosent moms legges til avgiftsøkningen i analysene som gjøres.

³ Analysene som presenteres i denne analysen gjelder for årene 1993 og 1994. For å få et inntrykk av den historiske utviklingen, har vi i vedlegg B plottet fordelingen av husholdningenes elektrisitetsutgift og fordelingen av inntekt for årene 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994 og utviklingen i den variable delen av H4-tariffen for hele perioden (se figur B1.1 - B1.3).

tetsutgiften og husholdningens inntekt, men denne sammenhengen er langt fra entydig på grunn av stor variasjon i tilpasningen. Flere lavinntektshusholdninger har en relativt høy elektrisitetsutgift, mens enkelte husholdninger med høy inntekt har relativt lav elektrisitetsutgift.

Figur 4.1. Husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner). 1993 - 1994.



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Fra figur 4.1 ser vi at det finnes flere husholdninger som ikke har utgifter til elektrisitet, selv med relativt betydelige inntekter. Det kan f.eks. skyldes at elektrisitetsutgiftene er inkludert i husleien, dekkes av arbeidsgiver eller lignende. En husholdning hvor vi har observert null elektrisitetsutgifter kan dermed godt ha et betydelig forbruk av elektrisitet. I analysene har vi valgt å tolke en null-utgift slik at disse husholdningene ikke berøres av avgiftsendringen. Begrunnelsen er at det ikke er opplagt at disse husholdningene vil legge om forbruksmønsteret ved en økning i elektrisitetsavgiften dersom arbeidsgiver betaler eller utgiften fordeles mellom alle husholdningene i et borettslag/sameie etter boligareal, uavhengig av faktisk elektrisitetsforbruk.

Når man plottet elektrisitetsutgiften mot inntekten, slik som i figur 4.1, vil skalaen domineres av husholdninger med høye inntekter. Det kan dermed være vanskelig å få et inntrykk av hvordan flertallet av husholdningene tilpasser seg. Vi har derfor, i vedlegg B, plottet tilsvarende figurer etter rangering i inntektsfordelingen. Videre tar ikke figur 4.1 hensyn til at en gitt utgift vil være tyngre å bære for en lavinntektsfamilie enn en høyinntektsfamilie. Budsjetandelen til elektrisitet uttrykker hvor stor andel av husholdningens inntekt som brukes til elektrisitet. I vedlegg B har vi også rapportert hvordan budsjettandelen til elektrisitet varierer med inntekt og rangering i inntektsfordelingen (se figur B1.6 og B1.7, vedlegg B). Selv om det er en del spredning, avtar denne budsjettandelen tydelig med inntekten.

I figur 4.1 har vi plottet enkeltobservasjoner for alle husholdningene i utvalget. Det kan være vanskelig å se ut fra denne figuren f.eks. hvor stor andel av husholdninger med inntekt under 100 000 kroner som har forbruk større enn 25 000 kWh, som er grensen for økt avgift i alternativ 3. For å få en mer summarisk oversikt over hvordan elektrisitetsforbruket fordeler seg over ulike inntektsgrupper har vi i tabell 4.1 beregnet andelen husholdninger i ulike inntekts- og forbruksgrupper. Inntektsgrupperingen samsvarer med den som er brukt i de økonometriske analysene i kapittel 6. En tilsvarende tabell som tabell 4.1 er gitt i vedlegg B tabell B1.4, men der er husholdningene inndelt etter desiler i inntektsfordelingen.

I tabell 4.1 inngår tre prosenttall i hver tabellrute. Prosentene som står øverst i tabellrutene gir den simultane fordelingen, dvs. andelen av husholdningene i utvalget som inngår i et bestemt intervall for

elektrisitetsforbruk og inntekt. Summering av disse prosentene i alle tabellrutene gir 100. Linjeprosentene står midt i tabellrutene (i kursiv) og viser hvordan husholdningene fordeler seg mht. elektrisitetsforbruk gitt inntektsgruppe. Linjeprosentene summerer seg til 100 over linjene. Kolonneprosentene, som står i parentes nederst, viser hvordan husholdningene fordeler seg på inntektsgrupper gitt forbruksnivået for elektrisitet og summerer seg til 100 over kolonnene.

Tabell 4.1. Husholdninger gruppert etter inntekt (1994-kroner) og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent

<i>Simultan %^a</i>	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>							
<i>Linje %^b</i>	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	<i>I alt</i>
<i>Kol. %^c</i>								
<i>Inntekt (1994 kr)</i>								
Mindre enn 140 000	8,07 <i>25,27</i> (54,01)	7,64 <i>23,94</i> (49,01)	6,45 <i>20,19</i> (32,81)	4,86 <i>15,24</i> (24,23)	2,86 <i>8,95</i> (18,73)	1,54 <i>4,84</i> (14,81)	0,5 <i>1,57</i> (12,38)	31,9 <i>100</i>
140 000 - 240 000	4,79 <i>12</i> (32,04)	5,68 <i>14,23</i> (36,39)	8,8 <i>22,07</i> (44,79)	9,15 <i>22,94</i> (45,58)	6,56 <i>16,46</i> (43,04)	3,63 <i>9,1</i> (34,81)	1,27 <i>3,19</i> (31,43)	39,9 <i>100</i>
240 000 eller mer	2,08 <i>7,4</i> (13,95)	2,28 <i>8,08</i> (14,6)	4,4 <i>15,62</i> (22,4)	6,06 <i>21,51</i> (30,19)	5,83 <i>20,68</i> (38,23)	5,25 <i>18,63</i> (50,37)	2,28 <i>8,08</i> (56,19)	28,2 <i>100</i>
<i>I alt</i>	14,9 (100)	15,6 (100)	19,7 (100)	20,1 (100)	15,2 (100)	10,4 (100)	4,1 (100)	100

^a Prosentene i den simultane fordelingen summerer seg til 100 for alle cellene i tabellen

^b Linjeprosentene (kursivert) summerer seg til 100 for hver linje

^c Kolonneprosentene (i parentes) summerer seg til 100 for hver kolonne

Vi ser fra tabell 4.1 at bare 15 prosent av husholdningene i utvalget hadde et elektrisitetsforbruk *lave* re enn 10 000 kWh. Det innebærer at et stort flertall av husholdningene vil rammes av avgiftsalternativ 1. 32 prosent av husholdningene har en inntekt under 140 000 kroner (se høyre kolonne i tabell 4.1). Ser vi på husholdningene med inntekt under 140 000 kroner, er det 25 prosent som har forbruk under 10 000 kWh og fritas for avgift i alternativ 1. Videre viser tabellen at om lag 30 prosent av alle husholdningene totalt har forbruk som *overstiger grensen på 25 000 kWh* og dermed rammes initialt av den høye avgiften i alternativ 3 (før tilpasning av elektrisitetsforbruket). Bare 15 prosent av husholdningene med inntekt under 140 000 kroner blir berørt i dette alternativet, mens noe i underkant av halvparten av husholdningene med inntekt over 240 000 kroner rammes.

4.2 Elektrisitetsforbruk og husholdningsstørrelse

Husholdningsstørrelsen (og andre variable som påvirker husholdningenes behov) kan være korrelert med husholdningsinntekten. Energiforbruket er gjennomgående større i store husholdninger enn i små husholdninger (se vedlegg B, tabell B1.1). Hovedårsaken er både at boligarealet, og dermed oppvarmingsbehovet, er større og at bruk av varmtvann og elektriske husholdningsapparater er større. Inntekten er også høyere i store enn små husholdninger (se tabell B1.2). Dermed kan analyser gi et skjevt bilde av effektene på inntektsfordelingen dersom det ikke korrigeres for slike variable.

Den økonomiske handlefriheten vil være svært forskjellig for to husholdninger med samme inntekt, men med forskjellig antall husholdningsmedlemmer. Dersom vi ikke korrigerer inntekten med hensyn på husholdningens størrelse, vil det gi inntrykk av at små husholdninger er relativt fattigere enn det de i realiteten er. En måte å løse problemet på er å se på fordelingen av inntekt pr. husholdningsmedlem framfor fordelingen av husholdningsinntekt. På grunn av at det finnes stordriftsfordeler i husholdnin-

genes tjenesteproduksjon, f.eks. ved oppvarmingen av en bolig, vil det å dele inntekten på antallet husholdningsmedlemmer gi inntrykk av at store familier er relativt fattigere enn det de i realiteten er. I fordelingsanalyser blir dette problemet ofte løst ved bruk av såkalte *forbruksenheter*, hvor ulike familiemedlemmer har ulik vekt avhengig av om de er voksne eller barn. Problemet med denne innfallsvinkelen er at man må finne de riktige vektene, og flere fremgangsmåter er foreslått. En vanlig tilnærming, foreslått i Atkinson *et al.* (1995), er å dele husholdningsinntekten på kvadratroten av antall husholdningsmedlemmer. En annen metode, diskutert i Aaberge og Melby (1998), er å beregne ikke-lineære vekter som avhenger av husholdningens inntektsnivå ved hjelp av mikrodata. En annen tilgrensende problemstilling, diskutert i Aasness (1997), er å bruke enkeltindivid som analyseenhet for å unngå at vi gir samme "velferdsstemmevekt" til alle husholdninger uansett hvor mange medlemmer husholdningen består av. Å gå nærmere inn på dette er for omfattende innenfor rammen av dette notatet, men det er problemstillinger vi ønsker å se nærmere på i vårt videre arbeid med dette temaet.

I dette notatet har vi valgt kun å se på ekstremtilfellene: i) Ingen stordriftsfordeler, dvs. at alle husholdningsmedlemmer har lik vekt. Dette analyseres ved å se på inntekt pr. husholdningsmedlem. ii) Perfekte stordriftsfordeler, dvs. at elektrisitetsforbruket ikke endres med antall husholdningsmedlemmer. Dette analyseres ved bruk av husholdningsinntekten. Det er lite sannsynlig at noen av disse tilfellene gir en korrekt beskrivelse av virkeligheten. Vi har valgt disse tilfellene fordi de vil dekke ytterpunktene i mulighetsområdet. Dersom hovedtrekkene i konklusjonen ikke påvirkes av om vi ser på spredningen av inntekt pr. husholdning eller pr. husholdningsmedlem er det rimelig å anta at konklusjonene er robuste overfor valg av forbruksenhet.

5. Effekter av økt elektrisitetsavgift for gitt forbruk

Vi ønsker i dette kapittelet å analysere hvordan en økt elektrisitetsavgift påvirker spredningen i husholdningenes konsummuligheter, målt ved disponibel inntekt etter at elektrisitetsutgiftene er betalt. Analysen gjøres under forutsetning om at husholdningene ikke tilpasser forbruket av elektrisitet til det nye avgiftsnivået, og vi ser bare på priseffekten på utgiften til elektrisitet for gitt forbruk. I kapittel 6 vil vi lette på denne forutsetningen og se på effektene av de ulike avgiftsalternativene når husholdningene kan endre sin tilpasning.

For å illustrere hvor stor økning i elektrisitetsutgiften ulike grupper av husholdninger får som følge av de ulike avgiftsalternativene, bruker vi krysstabeller. For å se hvordan de ulike alternativene påvirker spredningen i husholdningenes konsummuligheter, sammenligner vi spredningen i husholdningenes inntekt fratrukket skatt og elektrisitetsutgifter før og etter avgiftsendringen. Supplerende figurer og tabeller er inkludert i vedlegg B, avsnitt B2.

5.1 Økningen i husholdningens elektrisitetsutgifter

Tabell 5.1 - 5.5 nedenfor viser den gjennomsnittlige økningen i utgiftene til elektrisitet i ulike grupper av husholdninger for hvert av de fem avgiftsalternativene. Husholdningene er inndelt i grupper etter størrelsen på elektrisitetsforbruket, husholdningsstørrelsen og inntekten.

Vi starter med å se på konsekvensene for elektrisitetsutgiftene i ulike husholdningsgrupper av avgiftsalternativ 1 (se tabell 5.1). Ser vi på hvordan utgiftsøkningen endres med antall husholdningsmedlemmer, finner vi at utgiftsøkningen er rimelig stabil innen en gitt forbruksgruppe, men at den øker med forbruket. For alle husholdninger under ett (se siste kolonne, tabell 5.1), finner vi at jo flere personer det er i husholdningen, jo høyere blir gjennomsnittlig utgiftsøkning i *avgiftsalternativ 1*. Utgiftsøkningen er under 300 kroner for husholdninger med én person, mens økningen er over 900 kroner for husholdninger med 3 personer eller flere. Det skyldes at store husholdninger vanligvis har høyere elektrisitetsforbruk og dermed får større avgiftsøkning enn mindre husholdninger. Videre øker avgiftsøkningen i gjennomsnitt med inntekten for alle husholdninger under ett (se siste kolonne, tabell

5.1) fordi husholdninger med høy inntekt i gjennomsnitt har høyere elektrisitetsforbruk enn husholdninger med lav inntekt. Når vi ser på *inntekt pr. person*, stiger avgiftsøkningen bare ubetydelig med denne inntekten. Årsaken er at husholdninger med høy inntekt også har flere husholdningsmedlemmer (se vedlegg B, tabell B1.2) Avgiftsalternativ 1 ser dermed ut til å ramme husholdninger med høy inntekt mest dersom vi fokuserer på inntekt pr. husholdning. Dersom vi korrigerer inntekten for antall husholdningsmedlemmer, rammes de ulike inntektsgruppene tilnærmet like hardt (målt i kroner), og kan ut fra dette ikke sies å ha noen klart positiv fordelingsprofil.

Tabell 5.1. Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 1 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner

	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>							<i>I alt</i>
	<i>< 10</i>	<i>10-15</i>	<i>15-20</i>	<i>20-25</i>	<i>25-30</i>	<i>30-40</i>	<i>> 40</i>	
<i>Husholdningsstørrelse</i>								
1 person	0	173	489	850	1229	1910	2810	271
2 personer	0	173	530	886	1227	1659	2746	578
3 personer eller flere	0	202	531	880	1214	1690	2789	944
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>186</i>	<i>528</i>	<i>880</i>	<i>1217</i>	<i>1687</i>	<i>2784</i>	784
<i>Inntekt, 94-kroner</i>								
Mindre enn 140 000	0	177	526	867	1201	1675	3058	517
140 000 - 240 000	0	188	527	881	1212	1682	2602	781
240 000 eller mer	0	207	532	890	1229	1694	2825	1089
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>186</i>	<i>528</i>	<i>880</i>	<i>1217</i>	<i>1687</i>	<i>2784</i>	784
<i>Inntekt pr. person, 94-kroner</i>								
Mindre enn 45 000	0	186	538	878	1197	1683	2753	771
45 000 - 75 000	0	184	526	878	1222	1667	2849	780
75 000 eller mer	0	188	519	884	1227	1704	2742	798
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>186</i>	<i>528</i>	<i>880</i>	<i>1217</i>	<i>1687</i>	<i>2784</i>	784

Tabell 5.2. Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 2 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner

	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>							<i>I alt</i>
	<i>< 10</i>	<i>10-15</i>	<i>15-20</i>	<i>20-25</i>	<i>25-30</i>	<i>30-40</i>	<i>> 40</i>	
<i>Husholdningsstørrelse</i>								
1 person	87	527	843	1204	1583	2263	3163	513
2 personer	0	173	530	886	1227	1659	2746	578
3 personer eller flere	0	0	60	221	472	929	1926	383
<i>I alt</i>	<i>24</i>	<i>170</i>	<i>245</i>	<i>391</i>	<i>632</i>	<i>1045</i>	<i>2063</i>	446
<i>Inntekt, 94-kroner</i>								
Mindre enn 140 000	39	251	367	493	714	986	2351	368
140 000 - 240 000	10	105	201	363	622	1099	1883	407
240 000 eller mer	0	63	147	351	603	1024	2100	589
<i>I alt</i>	<i>24</i>	<i>170</i>	<i>243</i>	<i>391</i>	<i>632</i>	<i>1045</i>	<i>2063</i>	445
<i>Inntekt pr. person, 94-kroner</i>								
Mindre enn 45 000	5	63	108	182	333	769	1707	249
45 000 - 75 000	18	150	221	369	602	952	2006	414
75 000 eller mer	42	265	410	625	908	1292	2292	633
<i>I alt</i>	<i>24</i>	<i>170</i>	<i>243</i>	<i>391</i>	<i>632</i>	<i>1045</i>	<i>2063</i>	445

Tabell 5.2 viser at for alle forbruksnivåer reduseres utgiftsøkningen med antall husholdningsmedlemmer i *avgiftsalternativ 2*. Dette resultatet gjelder ikke i gjennomsnitt for alle husholdninger fordi husholdninger med lavt forbruk utgjør en stor andel blant husholdningene med én person. Også forbruk under 10 000 kWh avgiftsbelegges i dette alternativet, og det er spesielt én-personhusholdningene som rammes uansett forbruksnivå. For forbruksnivåer under 30 000 kWh rammes husholdninger med lave inntekter (pr. husholdning) mer enn husholdninger med høye inntekter. Husholdninger med de høyeste inntektene får en utgiftsøkning på 589 kroner, mens husholdningene med de laveste inntektene får en utgiftsøkning på 368 kroner. Til sammenligning var tallene 1 089 og 517 kroner i alternativ 1. Husholdninger både med de høyeste og de laveste inntektene belastes dermed mindre i alternativ 2 enn i alternativ 1 når vi ser på alle forbruksnivåer under ett, men forskjellen målt i kroner mellom utgiftsøkningen til husholdninger med høy og lav inntekt er minst i alternativ 2. Ser vi på avgiftsendring i forhold til *inntekt pr. person* i alternativ 2, er avgiftsøkningen, for gitt forbruksgruppe, større jo høyere denne inntekten er. I alternativ 2 blir avgiftsøkningen for husholdninger med de laveste inntektene redusert til en tredjedel i forhold til alternativ 1, mens den for husholdninger med de høyeste inntektene reduseres mindre både absolutt sett og relativt. Avgiftsalternativ 2 ser dermed ut til å ha en bedre fordelingsprofil enn alternativ 1 målt ved inntekt pr. husholdningsmedlem, mens det motsatte er tilfelle hvis vi måler ved husholdningsinntekt.

Tabell 5.3. Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 3 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner

	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)							I alt
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	
<i>Husholdningsstørrelse</i>								
1 person	0	0	0	0	337	1698	3498	64
2 personer	0	0	0	0	332	1196	3371	174
3 personer eller flere	0	0	0	0	306	1257	3455	414
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>311</i>	<i>1252</i>	<i>3446</i>	<i>318</i>
<i>Inntekt, 94-kroner</i>								
Mindre enn 140 000	0	0	0	0	281	1229	3995	147
140 000 - 240 000	0	0	0	0	303	1241	3082	261
240 000 eller mer	0	0	0	0	336	1266	3529	591
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>311</i>	<i>1252</i>	<i>3446</i>	<i>318</i>
<i>Inntekt pr. person, 94-kroner</i>								
Mindre enn 45 000	0	0	0	0	272	1244	3384	260
45 000 - 75 000	0	0	0	0	322	1213	3577	320
75 000 eller mer	0	0	0	0	333	1285	3361	362
<i>I alt</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>311</i>	<i>1252</i>	<i>3446</i>	<i>318</i>

Tabell 5.3 og 5.4 viser endringen i elektrisitetsutgiften i *avgiftsalternativ 3 og 4*. Sammenligner vi tabell 5.1 og 5.3, ser vi at bare husholdninger med forbruk over 40 000 kWh får større avgiftsøkning i alternativ 3 enn i alternativ 1 fordi forbruksgrensen for fritak fra avgiftsøkning er høyere. Husholdninger med *forbruk over 40 000 kWh* utgjør 4 prosent av husholdningene i utvalget (tabell 4.1) og er kjennetegnet ved forholdsvis mange husholdningsmedlemmer (85 prosent har tre eller flere husholdningsmedlemmer), høy inntekt (56 prosent har over 240 000 kroner), mange i enebolig (81 prosent) og stort boligareal (71 prosent over 150 m²). Husholdninger som har *forbruk under 10 000 kWh*, og som dermed er fritatt for avgift i begge alternativene med høy avgift, er kjennetegnet ved forholdsvis stor andel én-personhusholdninger (28 prosent⁴), lav inntekt (15 prosent har over 240 000 kroner, 53 pro-

⁴ Husholdninger med én person er underrepresentert i utvalget hvor de bare utgjør 10,4 prosent, se tabell B1.1.

sent under 140 000 kroner), mange i blokk (36 prosent) og lite boligareal (69 prosent med under 100 m²).⁵

Gjennomsnittlig økning i elektrisitetsutgiftene i *avgiftsalternativ 3* utgjør bare 40 prosent av utgiftsøkningen i alternativ 1. Mens de største husholdningene fikk 3,5 ganger så stor avgiftsøkning som én-personhusholdningene i alternativ 1 (tabell 5.1), er økningen for store i forhold til små husholdninger 6,5 ganger så stor i alternativ 3 (tabell 5.3). Tilsvarende er avgiftsøkningen henholdsvis 2,1 ganger og 4 ganger større for husholdninger med inntekter over 240 000 kroner i forhold til husholdninger med inntekter under 140 000 kroner i alternativ 1 og alternativ 3. For inntekt pr. husholdningsmedlem er forskjellen mellom høy og lav inntekt liten i begge alternativene, men størst i alternativ 3. Resultatene av å gjennomføre alternativ 1 og 3 gir omtrent samme bilde, men forskjellene mellom grupper forsterkes. Husholdninger med høy husholdningsinntekt og husholdninger med mange personer belastes relativt hardt i forhold til andre husholdningsgrupper i alternativ 3 sammenlignet med alternativ 1.

Tabell 5.4. Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 4 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner

	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)							I alt
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	
<i>Husholdningsstørrelse</i>								
1 person	0	220	837	1559	2317	3678	5478	465
2 personer	0	0	0	131	757	1621	3795	275
3 personer eller flere	0	0	0	0	0	59	980	60
<i>I alt</i>	0	46	57	86	185	311	1457	155
<i>Inntekt, 94-kroner</i>								
Mindre enn 140 000	0	85	134	203	365	264	2168	158
140 000 - 240 000	0	11	22	64	164	443	1108	124
240 000 eller mer	0	0	9	24	120	233	1496	196
<i>I alt</i>	0	46	56	86	185	311	1457	155
<i>Inntekt pr. person, 94-kroner</i>								
Mindre enn 45 000	0	15	26	27	15	36	689	40
45 000 - 75 000	0	33	33	81	118	162	1151	111
75 000 eller mer	0	79	113	151	392	599	2112	290
<i>I alt</i>	0	46	56	86	185	311	1457	155

I alternativ 2 og 4 korrigeres avgiftsøkningen for husholdningsstørrelse. Effektene på ulike husholdningsgrupper av å øke avgiften gir omtrent samme bilde i alternativ 4 (tabell 5.4) som i alternativ 2 (tabell 5.2), bare at forskjellen mellom husholdningsgrupper forsterkes, slik som ved sammenligning av alternativ 1 og 3. Én-personhusholdninger med forbruk fra 11 000 kWh og oppover rammes i alternativ 4, og de rammes i gjennomsnitt mye hardere enn i alternativ 2 etter hvert som forbruket passerer 20 000 kWh. Ser vi på inntekt pr. husholdning, finner vi at økningen i elektrisitetsutgift blir lavere for alle inntekts- og forbruksgrupper i alternativ 4 i forhold til alternativ 2. Det er imidlertid husholdninger med høy inntekt som får den største relative reduksjonen i avgiftsøkningen i alternativ 4 i forhold til alternativ 2. For inntekt pr. husholdningsmedlem blir resultatet motsatt idet den relative forskjellen mellom høy og lav inntekt øker.

Basert på gjennomsnittlig økning i elektrisitetsutgiftene i de ulike gruppene er inntrykket at de fleste *progressive* avgiftsalternativene gir større avgiftsøkning jo høyere inntekten pr. husholdning er, mens

⁵ Se vedleggstabell B1.5.

bare alternativ 2 og 4 gir en entydig avgiftsøkning for stigende inntekt pr. person. Alternativ 3 gir imidlertid mest positiv fordelingseffekt når vi ser på inntekt pr. husholdning, og alternativ 4 gir best fordelingsvirkninger når vi ser på inntekt pr. person. Dessuten rammer både alternativ 3 og 4 få husholdninger sammenlignet med alternativ 1 og 2. Mens avgiftsøkningen i gjennomsnitt for alle husholdninger er 150-300 kroner i alternativ 3 og 4, er nivået 450-800 kroner i de to andre alternativene. Videre viser resultatene at store husholdninger berøres mest av avgiftsøkningen i alternativ 3 og at det motsatte er tilfelle i alternativ 4.

I *avgiftsalternativ 5* økes elektrisitetsavgiften *proporsjonalt* med 2,5 prosent uavhengig av forbruksnivå. Fordi ingen fritas for avgiftsøkningen, blir en del husholdninger med lavt forbruk, som slapp avgiftsøkning i de andre alternativene, berørt i alternativ 5. Elektrisitetsforbruket for gjennomsnittshusholdningen øker med antall personer i husholdningen og med husholdningens inntekt. Dermed øker den gjennomsnittlige avgiftsøkningen med husholdningsstørrelse og inntekt. For inntekt pr. person er imidlertid utgiftsøkningen omtrent den samme for de tre inntektsgruppene.

Tabell 5.5. Gjennomsnittlig endring i elektrisitetsutgift av økt elektrisitetsavgift i alternativ 5 etter elektrisitetsforbruk, og etter husholdningsstørrelse, inntekt og inntekt pr. person. 1993-94. 1994-kroner

	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)						I alt	
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40		> 40
<i>Husholdningsstørrelse</i>								
1 person	148	383	520	677	842	1138	1529	359
2 personer	155	383	538	693	841	1029	1501	525
3 personer eller flere	153	395	538	690	835	1042	1520	706
<i>I alt</i>	<i>152</i>	<i>388</i>	<i>537</i>	<i>690</i>	<i>836</i>	<i>1041</i>	<i>1518</i>	625
<i>Inntekt, 94-kroner</i>								
Mindre enn 140 000	148	385	536	684	830	1036	1637	492
140 000 - 240 000	162	389	537	690	835	1039	1439	630
240 000 eller mer	148	398	539	694	842	1044	1536	769
<i>I alt</i>	<i>152</i>	<i>388</i>	<i>537</i>	<i>690</i>	<i>836</i>	<i>1041</i>	<i>1518</i>	625
<i>Inntekt pr. person, 94-kroner</i>								
Mindre enn 45 000	128	388	542	689	828	1039	1504	619
45 000 - 75 000	163	387	536	689	839	1032	1546	625
75 000 eller mer	159	389	533	692	841	1048	1500	630
<i>I alt</i>	<i>152</i>	<i>388</i>	<i>537</i>	<i>690</i>	<i>836</i>	<i>1041</i>	<i>1518</i>	625

I tabellene 5.1 - 5.5 ser vi på økningen i utgift i kroner for de ulike gruppene av husholdninger. En kroners utgiftsøkning er imidlertid tyngre å bære for en lavinntektshusholdning enn for en høyinntektshusholdning, bl.a. fordi lavinntektshusholdninger har et strammere budsjett. En gitt utgiftsøkning vil derfor i større grad enn for høyinntektshusholdninger gå ut over konsumet av andre goder som er nødvendige for husholdningen. Vedlegg B, figur B2.6 - B2.10 og tabell B2.2, B2.3 og B2.4 viser hvor stor andel økningen i elektrisitetsutgiftene utgjør av husholdningens inntekt. Figurene viser at for alle avgiftsalternativene vil budsjettandelen til utgiftsøkningen avta med inntekten. Det innebærer at lavinntektshusholdningene kommer dårligst ut i alle avgiftsalternativene. Videre viser resultatene at for forbruk under 30 000 kWh er alternativ 3 å foretrekke framfor de andre alternativene hvis målet er å skjerme lavinntektshusholdningene og de små husholdningene mest mulig ved økning i elektrisitetsavgiften. Husholdninger med lave inntekter som har forbruk mellom 30 000 og 40 000 kWh kommer best ut med alternativ 4 og 5, mens alternativ 5 er best når forbruket overstiger 40 000 kWh.

Basert på diskusjonen av tabellene 5.1 - 5.5 virker det som om alternativ 3 generelt har de beste fordelingseffektene dersom man ikke tar hensyn til antall medlemmer i husholdningen, og at alternativ 4 har best fordelingseffekter dersom man korrigerer inntekten for antall husholdningsmedlemmer.

5.2 Fordelingseffekter analysert ved spredningsmål

Resultatene så langt er basert på *gjennomsnittlig økning i elektrisitetsutgiftene* for husholdninger i ulike grupper. I dette avsnittet ser vi på om vi kommer til tilsvarende konklusjoner ved bruk av mål på *spredningen i inntekt fratrukket elektrisitetsutgiftene* i de ulike avgiftsalternativene.

Vi definerer de fordelingsmessige konsekvensene av en avgiftsendring ut fra om den bidrar til å øke eller redusere spredningen i inntekt etter at elektrisitetsutgiftene er betalt. Som mål på om spredningen *øker* eller *reduseres* i de ulike alternativene har vi beregnet *variasjonskoeffisienter*.⁶ Variasjonskoeffisienten er et normert spredningsmål, definert som standardavviket av husholdningsinntekten fratrukket alle elektrisitetsutgifter for alle husholdningene i utvalget som andel av utvalgsgjennomsnittet.⁷ Mens krysstabellene viser at effektene av ulike alternativer på husholdninger i ulike inntektsgrupper avhenger av forbruksnivået, sier variasjonskoeffisienten noe om hvordan spredningen av inntekt i enkelthusholdningene påvirkes i de ulike avgiftsalternativene.

Fra tabell 5.3 så vi at det i hovedsak var de store husholdningene som ble rammet av avgiftsøkningen i alternativ 3, fordi husholdningens forbruk av elektrisitet er høyt korrelert med antall husholdningsmedlemmer. Siden avgiftsalternativ 3 ikke tar hensyn til husholdningenes størrelse, er det ikke sikkert at de gode fordelingseffektene av dette alternativet opprettholdes dersom man korrigerer variasjonskoeffisienten for husholdningsstørrelse. Vi har derfor beregnet variasjonskoeffisienter for husholdningsinntekt fratrukket elektrisitetsutgifter før og etter avgiftsendringen, både pr. husholdning (tabell 5.6, første kolonne) og korrigert for antall husholdningsmedlemmer (tabell 5.6, andre kolonne) for årene 1993 og 1994. Dersom alle husholdningene har lik inntekt (lik gjennomsnittsinntekten i utvalget), vil variasjonskoeffisienten være lik null. Variasjonskoeffisienten kan anta en verdi større enn én dersom den gjennomsnittlige spredningen av inntekt i utvalget er større enn gjennomsnittsinntekten.

Tabell 5.6. Variasjonskoeffisient for A) inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter og inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter pr. husholdningsmedlem før avgiftsendring (%) og B) endring i variasjonskoeffisienten etter avgiftsendring (%-poeng). 1993 - 94. 1994-kroner

	<i>Inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter pr. husholdning</i>	<i>Inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter pr. husholdningsmedlem</i>
<i>A) Variasjonskoeffisient for avgiftsendring i prosent:</i>		
	64	65
<i>B) Endring i variasjonskoeffisienten i prosentpoeng etter avgiftsøkning:</i>		
Avgiftsalternativ 1	0,104	0,135
Avgiftsalternativ 2	-0,263	-0,406
Avgiftsalternativ 3	-1,609	-1,145
Avgiftsalternativ 4	-1,731	-2,377
Avgiftsalternativ 5	0,190	0,163

I første linje av tabell 5.6 har vi gjengitt *spredningen* i inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter *før økning i elektrisitetsavgiften* (i prosent). Vi ser at den gjennomsnittlige spredningen rundt gjennom-

⁶ Se avsnitt 2.3 og vedlegg C for en nærmere diskusjon av hvordan vi måler spredningen i denne analysen.

⁷ I tabellene som presenteres i avsnitt 5 og 6 er disse variasjonskoeffisientene oppgitt i prosent, dvs. andelen ganget med 100.

snittsinntekten fratrukket elektrisitetsavgiften er rundt 64 prosent av utvalgsgjennomsnittet, dvs. at gjennomsnittet er nesten dobbelt så stort som spredningen. De neste fem linjene viser *differansen* i spredning (i prosentpoeng) før og etter omleggingen. Et negativt tall innebærer at spredningen reduseres, dvs. at avgiftsomleggingen har positive fordelingseffekter etter vår definisjon. Dersom differansen er positiv, innebærer det at avgiftsomleggingen medfører en økning i spredningen av inntekt fratrukket elektrisitetsutgiftene, dvs. at avgiftsendringen har negative fordelingseffekter.

Vi ser av første kolonne i tabell 5.6 at avgiftsalternativene 2, 3 og 4 fører til en reduksjon i spredningen av inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter *pr. husholdning*, dvs. at de gir *positive fordelingseffekter*. Avgiftsalternativ 1 og 5 gir en svak endring i retning av økt ulikhet mellom husholdningene. Avgiftsalternativene 3 og 4 gir de mest positive fordelingseffektene. Når vi korrigerer inntekten for antall husholdningsmedlemmer, reduseres spredningen ytterligere for avgiftsalternativene 2 og 4, mens de positive fordelingseffektene reduseres noe i alternativ 3.

Avgiftsalternativ 4 gir de beste fordelingseffektene uavhengig av om det korrigeres for husholdningsstørrelse eller ikke. Det proporsjonale alternativet (alternativ 5) har de dårligste fordelingsegenskapene uavhengig av om vi ser på fordelingen av inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter pr. husholdning eller pr. husholdningsmedlem. Det tyder på at konklusjonene våre når vi forutsetter at husholdningene ikke endrer forbruket av elektrisitet ved økt avgift, er relativt robuste med hensyn til valg av forbruksheter (jf. diskusjonen i avsnitt 4.2). Resultatene fra analysen ved bruk av spredningsmål tyder også på at alle avgiftsalternativene har svært små fordelingsmessige konsekvenser, med unntak av avgiftsalternativ 3 og 4 som gir en viss positiv effekt på inntektsfordelingen. Små endringer i fordelingseffektene skyldes at spredningen i elektrisitetsforbruket er stor med hensyn til sammenhengen mellom forbruk av elektrisitet og husholdningsinntekt. Alternativene som særlig rammer høyt forbruk (alternativ 3 og 4) har de beste fordelingsmessige konsekvensene.

6. Effekter av økt elektrisitetsavgift ved endret forbruk

Resultatene hittil er basert på en forutsetning om at husholdningene ikke endrer sitt etterspurte kvantum av elektrisitet når avgiften endres. Vi vil imidlertid forvente at en økning i elektrisitetsprisen vil redusere husholdningenes etterspørsel etter elektrisitet, spesielt fordi prisen for enkelte husholdninger vil øke med nærmere 10 prosent. Med tanke på at hovedmålsettingen for innføring av en økt elektrisitetsavgift er å redusere husholdningenes forbruk av elektrisitet, finner vi det utilstrekkelig kun å se på priseffektene.

Økonomisk teori peker på to årsaker til endret tilpasning. For det første vil husholdningene ikke kunne kjøpe så mye elektrisitet som tidligere ved uendret kjøp av andre varer og tjenester for en gitt inntekt. De trenger derfor en inntektskompensasjon for å kunne opprettholde samme nytte som før avgiftsendringen (inntektseffekter). For det andre har elektrisitet blitt relativt dyrere enn andre varer, inkludert andre energikilder. Husholdningene vil derfor kunne erstatte noe av elektrisitetsforbruket med forbruk av andre energivarer (substitusjonseffekter). Disse substitusjonseffektene vil hovedsakelig påvirke bruk av elektrisitet til oppvarming siden husholdningene ikke kan bruke andre energivarer til belysning og husholdningsapparater. Inntektseffekten vil ramme forbruket av elektrisitet både til oppvarmingsformål og andre formål. Fordi vi på teoretisk grunnlag forventer endring i tilpasningen ved økt elektrisitetsavgift, er det viktig å analysere hvordan konklusjonene fra analysen avhenger av forutsetningen om at husholdningene ikke endrer tilpasning.

I dette kapitlet vil vi analysere effekten av en økt elektrisitetsavgift når man tar hensyn til at husholdningene kan endre sitt elektrisitetsforbruk. Hvorvidt endringene i tilpasningen får konsekvenser for konklusjonene vil avhenge av hvor følsom elektrisitetsetterspørselen er overfor prisendringer og hvorvidt reduksjonen i inntekt etter at elektrisitetsutgiftene er dekket påvirker forbruket (inntektsfølsomhet). I tidligere studier (Nesbakken, 1998 og 1999, og Halvorsen og Larsen, 1999) har vi funnet at elektrisitetsetterspørselen er relativt følsom overfor prisendringer, men mindre følsom overfor inn-

tekstendringer. Vi vil derfor forvente at husholdningenes tilpasning vil kunne påvirke konklusjonene fra denne analysen.

Man vil også forvente at ulike inntektsgrupper har ulik prisfølsomhet. I Nesbakken (1999) observerte man at energietterspørselen for husholdningene med høyest inntekt er mer følsom overfor prisendringer enn for husholdningene med lavest inntekt. Denne observasjonen er en indikasjon på at forutsetningene om at alle aktører har identisk etterspørselsstruktur ikke nødvendigvis gir et riktig bilde av husholdningenes tilpasning. Det kan være flere årsaker til dette. For det første vil det alltid være usikkerhet om fremtidige relative priser på forskjellige energibærere. Husholdningene kan være villige til å betale en risikopremie for å redusere usikkerheten i energiutgiftene ved å ha en oppvarmingsportefølje som er fleksibel med hensyn til bruk av energibærere, f.eks. ved å ha flere typer oppvarmingsutstyr. Mulighetene for å vri seg unna en økning i prisen på en energibærer vil dermed avhenge av hvor mange ulike typer oppvarmingsutstyr som finnes i porteføljen. Det koster imidlertid å investere i oppvarmingsutstyr, og det er rimelig å anta at den risikopremien en husholdning er villig til å betale vil avhenge av husholdningens inntekt. Det er derfor rimelig å anta at rike husholdninger har en mer prisfølsom etterspørsel enn husholdninger med lavere inntekt for en gitt endring i prisen. En priselastisitet består av produktet av etterspørselens prisfølsomhet og det relative forholdet mellom prisen og forbruket (se f.eks. Rødseth, 1985). Siden forbruket i snitt stiger med inntekten vil disse to effektene trekke i hver sin retning, og det er derfor usikkert om priselastisiteten varierer med inntekt. For det andre utgjør elektrisitetsutgiftene en forholdsvis stor del av total inntekt (høy budsjettandel) for husholdninger med lav inntekt. De høye budsjettandelene bidrar partielt til høyere inntektselastisitet i lavinntektshusholdninger relativt til husholdninger med høye og midlere inntekter. Det er også rimelig å anta at budsjettet er strammest for husholdninger med relativt lave inntekter, og at disse husholdningene har lite rom for å redusere elektrisitetsforbruket ytterligere ved en reduksjon i inntekten. Det indikerer at elektrisitetsetterspørselen i lavinntektshusholdningene er relativt mindre inntektsfølsom enn for husholdninger med høyere inntekter. Inntektseffekten består av produktet av budsjettandelen og etterspørselens inntektsfølsomhet, som trolig vil trekke i hver sin retning. Hvorvidt inntektselastisiteten er høyest blant høyinntekts- eller lavinntektshusholdningene avhenger av hvilken av disse effektene som er sterkest.

I dette kapitlet vil vi se på hvorvidt konklusjonene påvirkes av at vi ikke forutsetter uendret elektrisitetsforbruk. Vi ser både på gjennomsnittsegenskapene til alle husholdningene i utvalget (dvs. vi antar at alle husholdningene reagerer identisk på en gitt endring i prisen) og på tilfellet hvor ulike inntektsgrupper kan ha ulik pris- og inntektsfølsomhet. Vi deler utvalget inn i tre ulike inntektsgrupper: høyinntekts-, middelklasse, og lavinntektshusholdninger. *Høyinntektsgruppen* er definert som husholdninger med inntekt (etter skatt) som overstiger 240 000 1994-kroner og *lavinntektsgruppen* som husholdninger med inntekt lavere enn 140 000 1994-kroner. Alle husholdningene med husholdningsinntekt mellom 140 000 og 240 000 1994-kroner betegnes her som *middelklasse*. I våre data er andelen lavinntektshusholdninger 32 prosent av husholdningene i utvalget mens andelen høyinntektshusholdninger utgjør 28 prosent av det totale antall husholdninger i utvalget. Disse inntektsgrensene er satt for å få tilstrekkelig variasjon i forklaringsvariablene til at vi får identifikasjon av alle sentrale parametre i estimeringen av modellen for henholdsvis høyinntekts- og lavinntektshusholdninger separat.

Vi starter kapitlet (avsnitt 6.1) med en kort gjennomgang av husholdningenes beslutningsproblem og den økonometriske spesifiseringen av problemet. For å se nærmere på forskjeller mellom inntektsgrupper, vil vi i avsnitt 6.2, se på hvordan gjennomsnittsverdiene for de mest sentrale variablene i denne analysen og de estimerte parametrene i utgiftsfunksjonene varierer mellom husholdninger i *tre ulike inntektsgrupper*. Vi vil deretter, i avsnitt 6.3, se hvordan egenskapene til de estimerte etterspørselsfunksjonene etter elektrisitet, representert ved pris- og inntektselastisiteter, varierer mellom inntektsgruppene. I avsnitt 6.4 ser vi på hvordan disse endringene i etterspørselen påvirker konklusjonene om fordelingseffektene av en økt elektrisitetsavgift. Til slutt, i avsnitt 6.5, ser vi på hvordan ulike husholdninger endrer sin etterspørsel etter elektrisitet i de fem avgiftsalternativene.

6.1 Husholdningens beslutningsproblem

Forbruk av energi gir ikke husholdningen nytte i seg selv, men brukes sammen med forskjellige typer utstyr for å tilveiebringe varer og tjenester som f.eks. varme måltider, rent tøy, varmt vann og høy innetemperatur. I modellen antar vi at husholdningens nytte avhenger både av varer og tjenester produsert av husholdningen og en rekke andre goder som husholdningen konsumerer direkte. Husholdningens produksjon av en gitt tjeneste antas å være en funksjon av energiforbruket til produksjonen, samt det nødvendige utstyret.

I modellen forutsetter vi at husholdningen bestemmer forbruket av elektrisitet og den ønskede beholdningen av utstyr på en slik måte at nåverdien av kostnadene forbundet med produksjonen av tjenester blir lavest mulig. Produksjonskostnaden fra dette minimeringsproblemet vil avhenge av prisen på elektrisitet og utstyr og er med på å bestemme husholdningens etterspørsel etter elektrisitet og investeringer i utstyr for ulike nivåer på produksjonen. For å finne det ønskede nivået på husholdningsproduksjonen og konsumet av goder som ikke inngår i produksjonen av tjenester, antar vi at husholdningen maksimerer sin nytte gitt konsummulighetene. En husholdnings konsummuligheter avhenger av husholdningens inntekt, prisen på goder som konsumeres direkte og enhetskostnaden forbundet med husholdningens produksjon av tjenester fra kostnadsminimeringsproblemet. Enhetskostnaden er definert som kostnaden pr. produsert enhet ved produksjon av det ønskede nivået på tjenesten.

I estimeringen forutsetter vi at konsumet av goder som ikke benyttes i husholdningsproduksjonen, samt nivået på husholdningsproduksjonen alltid tilpasses optimalt. Videre forutsetter vi at husholdningenes etterspørsel etter energi og investeringer i utstyr til husholdningsproduksjon ikke påvirkes av husholdningenes etterspørsel etter goder som ikke brukes i tjenesteproduksjonen. Vi forutsetter også at beholdningen av elektriske husholdningsapparater og oppvarmingsutstyr er gitt, som innebærer at modellen er kortsiktig. Disse forutsetningene gjøres for å kunne estimere husholdningens etterspørsel etter ulike energibærere som funksjoner av prisen på energi, inntekt og andre karakteristika ved husholdningen, uavhengig av prisen på andre goder.⁸

I analysene som presenteres i dette notatet ser vi på et *partielt utgiftssystem* for energibruken i husholdningene, representert ved en lineær tilnærming av utgiftsfunksjonene med restriksjoner fra konsumentteorien internt for den enkelte husholdning. Under forutsetning om sterk separabilitet i energiforbruket og annet forbruk og at budsjettskranken er oppfylt med likhet, vil forbruket av de ulike energibærerne avhenge *kun* av prisene på de ulike energibærerne, energibudsjettet og karakteristika ved husholdningen. De energibærerne vi fokuserer på er elektrisitet ($f=1$), parafin/fyringsolje ($f=2$), og ved ($f=3$). Vi antar at disse tre energibærerne er uttømmende for husholdningens behov for energi til stasjonære formål, og at ulikheter i nivået på husholdningens utgifter til energi kan tilnærmes ved et sett husholdningsspesifikke variable, gitt ved (1):

$$\tilde{F}_f = \gamma_f p_f + b_f \left(\tilde{F} - \sum_{j=1}^3 \gamma_j p_j \right) + \sum_{k=1}^K d_{fk} D_k + v_f, \text{ hvor} \quad (1)$$

hvor \tilde{F}_f er utgifter til energitype f , \tilde{F} er husholdningens totale utgifter til energi, p_f er prisen på energibærer f , D_k angir ulike variable for husholdnings- og boligkarakteristika, og v_f er stokastiske restledd som forventes å ha forventning lik null og konstant varians.

I uttrykket for utgiftene til de ulike energibærerne i (1) inngår den totale utgiften til energi, \tilde{F} . Denne variabelen er endogen i husholdningens beslutningsproblem. For å unngå *simultanitetsskjevheter* i de

⁸ Se vedlegg C for en nærmere beskrivelse av husholdningens beslutningsproblem og den økonometriske spesifiseringen.

estimerte parameterne som følge av at vi bruker en endogen variabel som forklaringsvariabel,⁹ har vi estimert et instrument for den totale utgiften til energivarer (\tilde{F}) som en lineær funksjon av inntekt (Y) og andre husholdningskarakteristika (K_c), som antall barn under 16 år, om husholdningen bor i Oslo Trondheim eller Bergen og om andre betaler strømgjengen, gitt ved:

$$\tilde{F} = \sum_{f=1}^3 F_f p_f = a_0 + a_1 Y + \sum_{c=1}^C a_{2c} K_c + \varepsilon \quad (2)$$

Dette instrumentet er estimert ved hjelp av Minste kvadraters metode.

Dersom budsjettstranken er oppfylt med likhet, vil et slikt utgiftssystem for den enkelte husholdning være entydig definert ved hjelp av $f - 1$ utgiftsligninger. Egenskapene til den siste utgiftsfunksjonen kan utledes på bakgrunn av estimatene fra de $f - 1$ første ligningene. Selv om dette er oppfylt for den enkelte husholdning, behøver det ikke nødvendigvis gjelde ved sammenligninger mellom ulike husholdninger (se vedlegg C, avsnitt C2 for en nærmere diskusjon). Spesielt vil det representere et problem at ulike husholdninger har ulik oppvarmingsportefølje. Det at ikke alle husholdninger kan fyre med alle tre oppvarmingskildene gjør at vi ikke kan pålegge restriksjonen om at budsjettstranken skal holde ved sammenligninger mellom ulike husholdninger. Dette fører også til at resultatene fra estimeringene høyst sannsynlig vil avhenge av hvilket gode som utelates. I de estimeringene som presenteres her har vi kun inkludert utgiftsfunksjonene til elektrisitet og parafin/fyringsolje i estimeringen uten å teste betydningen av dette valget. En slik testing, samt utvikling av et analyseapparat som kan håndtere oppsummeringsbetingelsen i sammenligninger av husholdninger med ulik utstørportefølje, vil være sentrale problemstillinger i vårt videre arbeid på dette temaet. Årsaken til at vi har valgt å ekskludere utgiftene til vedkjøp er at vi bare har informasjon om kjøpt ved, mens en stor del av vedforbruket gjelder ved som husholdningen har hugget selv eller har fått gratis. Dessuten er informasjonen vi har om vedprisene av en dårligere kvalitet enn prisene på de andre energivarene. Det er også rimelig å anta at forskjellen mellom kjøpt og forbrukt kvantum er større for ved enn for de andre energivarene.

6.2 Resultater

For å illustrere ulikhetene i mulighetsområdet for de ulike inntektsgruppene, har vi i tabell 6.1 gjengitt gjennomsnittet for de mest sentrale variablene i analysene for hele utvalget og for utvalget fordelt på de tre inntektsgruppene.¹⁰

⁹ Se f.eks. Wonnacott & Wonnacott (1979) eller Maddala (1988) for mer informasjon om simultanitetsproblemer og to-trinns minste kvadraters metode.

¹⁰ Standardavvikene er gjengitt i vedlegg B, tabell B3.1.

Tabell 6.1. Gjennomsnitt i ulike inntektsgrupper, og for alle husholdningene i utvalget (2 410 husholdninger), av variable som inngår i estimeringene. 1993-1994

	<i>Alle</i>	<i>Høyinntekts- husholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntekts- husholdninger</i>
Utgift til elektrisitet (1994-kr)	9 752	11 479	9 848	7 979
Utgift til olje (1994-kr)	570	680	566	471
Utgift til ved (1994-kr)	265	219	297	266
Inntekt (1994-kr)	201 034	332 747	187 882	92 971
Pris på elektrisitet (1994-kr/kWh)	0.422	0.418	0.424	0.425
Pris på olje (1994-kr/liter)	3.310	3.308	3.315	3.306
Pris på ved (1994-kr / sekk)	45	45	45	46
Antall tørketromler	0.463	0.581	0.473	0.337
Antall oppvaskmaskiner	0.610	0.832	0.636	0.363
Antall vaskemaskiner	0.956	0.987	0.978	0.898
Antall rom med varmekabler	1.495	1.976	1.545	0.971
Antall elektriske oppvarmingsenheter	5.226	6.046	5.245	4.420
Antall oljebaserte oppvarmingsenheter	0.283	0.317	0.272	0.264
Antall vedovner	1.259	1.388	1.306	1.075
Antall enheter felles oppvarming	0.120	0.137	0.094	0.137
Blokk	0.100	0.057	0.087	0.156
Boligens nettoareal	129	151	129	108
Én-personhusholdninger	0.095	0.006	0.038	0.257
Antall personer i husholdningen	3.234	3.698	3.378	2.602
Elektrisitetsforbruk (kWh)	20 567	24 997	20 652	16 234
Har ikke elektrisitetsutgifter	0.021	0.010	0.017	0.035
Har ikke oljebasert oppvarming	0.753	0.722	0.766	0.765
Har ikke vedovner	0.196	0.131	0.155	0.313

Som vi ser av tabellen øker elektrisitetsutgiften, elektrisitetsforbruket, andelen husholdninger med tørketrommel, vaskemaskin, oppvaskmaskin, alle typer av oppvarmingsutstyr, nettoarealet og antall husholdningsmedlemmer med inntekten, mens andelen som bor i blokk, og andelen én-personhusholdninger reduseres med inntekten. Andelen av husholdningene som ikke har muligheten for å fyre med fyringsolje eller parafin og ved reduseres også med inntekten. Det impliserer at husholdninger i den høyeste delen av inntektsfordelingen har større muligheter for å substituere seg bort fra elektrisitet til andre oppvarmingskilder ved en økning i elektrisitetsprisen. Dette vil isolert sett bidra til å redusere eventuelle positive fordelings effekter av den progressive avgiften, siden de rikeste husholdningene er i stand til å redusere elektrisitetsutgiftene mest ved å redusere forbruket av elektrisitet. Vi har derfor estimert en tilsvarende modell for alle husholdningene og for husholdninger med henholdsvis høy, lav og middels høy inntekt hver for seg. Resultatene fra disse estimeringene presenteres i tabell 6.2.

Tabell 6.2. Estimerte koeffisienter i et lineært utgiftssystem for alle husholdningene i utvalget, samt for ulike inntektsgrupper. 1993-1994¹¹

<i>Variabel</i>	<i>Alle</i>	<i>Høyinntekts- husholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntekts- husholdninger</i>
<i>Fellesparametre</i>				
γ_1 (elektrisitet)	7,5473 **	8,7282 **	7,3834 **	6,2576 **
γ_2 (olje)	0,1359	0,3591	-0,3008	0,1539
γ_3 (ved)	0,0063	0,1043 *	0,0010	0,0077
b_1 (elektrisitet)	0,2445 **	0,2413 **	0,3031 **	0,1839 **
b_2 (olje)	0,1332 **	0,1333 *	0,2008 **	0,1964 **
<i>Elektrisitet</i>				
Andel uten elektrisitetsutgifter (κ_1)	0,0207 **	0,0100 **	0,0175 **	0,0353 **
Antall rom m/varmekabler	0,3855 **	0,4186 **	0,3283 **	0,4441 **
Antall enheter elektrisk oppvarmingsutstyr	0,2340 **	0,2604 **	0,1970 **	0,2078 **
Antall enheter oljebasert oppvarmingsutstyr ekskl. egen sentralfyr	-0,1253	-0,2621	0,1458	-0,3106
Antall enheter vedbasert oppvarmingsutstyr	0,0657	0,4579 **	0,1668	-0,1269
Antall enheter felles oppvarming	-0,4820 **	-0,3743 *	-0,5374	-0,5955 **
Antall tørketromler	0,4594 **	0,5510 *	0,2924	0,7341 **
Antall oppvaskmaskiner	0,7228 **	1,2360 **	0,4472 *	0,5545 *
Blokk	-1,3985 **	-1,6341	-1,8598 **	-0,8132 **
Boligens nettoareal	0,0150 **	0,0149 **	0,0112 **	0,0193 **
Én-personhusholdninger	-0,7677 **	-0,0030	-0,3674	-0,4577
Antall husholdningsmedlemmer	0,2794 **	0,2343 *	0,2387 **	0,4587 **
<i>Olje</i>				
Andel uten oljebasert oppvarmingsutstyr (κ_2)	0,7527 **	0,7218 **	0,7657 **	0,7649 **
Antall rom m/varmekabler	-0,1816 **	-0,1925 **	-0,0914	-0,2480
Antall enheter elektrisk oppvarmingsutstyr	-0,1215 **	-0,1478 **	-0,1150 **	-0,0487
Antall enheter oljebasert oppvarmingsutstyr ekskl. egen sentralfyr	0,7002 **	1,0520 **	0,5809 *	0,4936
Antall enheter vedbasert oppvarmingsutstyr	-0,1532 **	-0,1099	-0,3784 **	-0,1193 *
Egen oljebasert sentralfyr	1,8318 **	4,2119 **	-0,1758	-1,1742
Blokk	-1,0498	-1,1052	-0,7253	-1,3217
Boligens nettoareal	0,0038 **	0,0006	0,0114 **	0,0000
Standardavvik, elektrisitet	3,3351 **	3,7254 **	3,1750 **	2,8288 **
Standardavvik, olje	1,9026 **	1,8943 **	1,8356 **	1,8078 **

I første del av tabell 6.2 presenteres *fellesparametre* for pris og inntekt, dvs. parametre som inngår i alle funksjonene i utgiftssystemet. De refererer til parametrene b_f og γ_f i ligning (1) og brukes til å estimere etterspørselens inntekts- og prisleisomhet. b_f kan tolkes som følsomheten i energibærer f_s utgiftsfunksjon ved endringer i de totale utgiftene til energi, og $\gamma_f(1 - b_f)$ kan tolkes som følsomhet over-

¹¹ Koeffisienter som er markert med * og ** er signifikante henholdsvis på minst 10 prosents og 5 prosents nivå.

for endringer i prisen på energibærer f i utgiftsfunksjonen til energibærer f (jf. ligning C2.5 i vedlegg C for utgift til elektrisitet). I andre del av tabellen gjengis estimater som er spesifikke for elektrisitetsetterspørselen, mens estimater som er spesifikke for oljeetterspørselen gjengis i tredje del. Vi har også gjengitt estimatet for andelen husholdninger som ikke har parafinovner eller oljebasert oppvarmingsutstyr (κ_2) og andelen husholdninger som ikke har noen elektrisitetsutgifter (κ_1). Disse variablene brukes til å skille ut husholdningene som ikke har muligheten til å fyre med parafin/fyringsolje eller som ikke har noen utgifter til elektrisitet, fra estimeringen av egenskapene ved utgiftsfunksjonene. Koeffisientene i tabell 6.2 kan derfor tolkes som egenskapene til utgiftsfunksjonene for oljer og elektrisitet til de husholdningene som henholdsvis har muligheten til å fyre med parafin/fyringsolje og som har utgifter til elektrisitet. Til slutt gjengis de estimerte standardavvikene for både elektrisitets- og oljeutgiften fra estimeringene. I disse estimeringene er alle priser målt i 1994-kroner, alle utgifter er målt i 1 000 1994-kroner og inntekten er målt i 10 000 1994-kroner.

Vi ser først på gjennomsnittsestimatene for alle husholdningene i utvalget (første kolonne i tabell 6.1). Generelt kan vi si at de fleste fellesparametrene for pris- og inntektseffekter er signifikante med unntak av priseffekten for ved og olje (γ_3). Resultatene viser videre at *utgiftene til elektrisitet* øker med antall rom med varmekabler, antall elektriske varmeovner, antall vedovner, antall tørketromler, antall oppvaskmaskiner, boligens nettoareal og antall husholdningsmedlemmer, og reduseres med antallet oljebasert oppvarmingsutstyr, antall enheter felles oppvarming (fjernvarme og felles sentralvarmeanlegg), dersom husholdningen bor i blokkleilighet og dersom husholdningen kun består av ett medlem. Med unntak av dummy for antall enheter ved- og oljebasert oppvarmingsutstyr har alle koeffisientene presentert i andre del av estimeringene basert på alle husholdningene en signifikant effekt på elektrisitetsutgiftene på minst 5 prosents nivå.

Det eneste resultatet nevnt over som ikke er som forventet er koeffisienten for antall vedovner eller peis, der elektrisitetsetterspørselen stiger med antallet, selv om den ikke er signifikant forskjellig fra null. Årsaken til at husholdninger med mange peiser og vedovner også har høyt elektrisitetsforbruk kan være utelatte variable som er positivt (negativt) korrelert med antall vedovner/peiser og samtidig positivt (negativt) korrelert med elektrisitetsforbruket. Eksempler på slike utelatte variable kan være svømmebasseng, utvendige varmekabler og badstue. Vi hadde ikke informasjon om slike variable i datamaterialet vårt og har dermed ikke muligheter for å korrigere estimeringene for slike variable. Vi har imidlertid informasjon om disse variablene i Energiundersøkelsen for 1990, som er benyttet for å sjekke om det finnes slike sammenhenger i disse dataene. I tabell B3.2, vedlegg B, har vi sett på sammenhengen mellom eierskap av vedovn/peis og ulike elektrisitetsintensive variable. Tabellen viser at husholdninger som har oppvarmet svømmebasseng, utendørs varmekabler, kjølerom, badstue og boblebad har peis i langt større grad enn gjennomsnittshusholdningen. Også husholdninger som har solarium, motorvarmer, tørketrommel eller lignende har oftere peis enn hva som er tilfelle for gjennomsnittshusholdningen. For vedovner er ikke denne tendensen så klar, men flere husholdninger enn gjennomsnittet har vedovner blant annet dersom de har badstue, tørketrommel eller motorvarmer

Estimeringsresultatene for *utgiftene til fyringsolje og parafin* over alle husholdningene viser at utgiftene øker med antall enheter oljebasert oppvarmingsutstyr (både ovner for olje/parafin og sentralfyr med olje) og nettoarealet, mens de reduseres med antall rom med varmekabler, antall enheter elektrisk oppvarmingsutstyr, antall enheter vedbasert oppvarmingsutstyr og når husholdningen bor i blokk. Av disse variablene er det bare variabelen for om husholdningen bor i blokk som ikke har en signifikant effekt på utgiftene til parafin og fyringsolje på 5 prosents nivå.

Sammenligner vi resultatene fra estimeringene på de ulike inntektsgruppene (de tre siste kolonnene i tabell 6.2), ser vi at estimatet på minsteforbruket (γ_f) stiger entydig med inntekt. Disse estimerte koeffisientene er imidlertid ikke signifikant forskjellige på minst 10 prosents nivå mellom de ulike inntektsgruppene. Den estimerte effekten på etterspørselen etter elektrisitet av økt total energiutgift (b_f) er lavest for lavinntekts-husholdningene og høyest for middelklassen. Heller ikke disse koeffisientene er signifikant forskjellige på minst 10 prosents nivå. Alle husholdningsgruppene får ifølge resultatene

økning i utgiften til elektrisitet når prisen på elektrisitet stiger. Preiseffekten på utgiften til elektrisitet, målt ved $\gamma_j (1 - b_j)$, stiger entydig med inntekt. Det vil si at husholdningene med høyest inntekt har både størst mulighet og størst tilbøyelighet til å redusere forbruket, og dermed utgiftene til elektrisitet etter en økning i elektrisitetsprisen. For utgiften til olje er priseffekten for middelklassen negativ, men nær null. Preiseffekten for lavinntektshusholdningene er positiv og lavere enn for høyinntektshusholdningene.

Effekten på utgiften til elektrisitet av antall enheter vedbasert oppvarmingsutstyr stiger med inntekten, noe som har sammenheng med at korrelasjonen mellom peis og beholdningen av husholdningsutstyr som trekker mye elektrisitet stiger med inntekten. Videre viser resultatene at det er en tendens til at elektrisitetsforbruket øker mer med antall personer for husholdninger med lav inntekt enn husholdninger med høy og midlere inntekt. Vi ser også av tabell 6.2 at effekten av antall enheter elektrisk oppvarmingsutstyr på oljeetterspørselen øker med inntekt. Dessuten øker standardavvikene både for utgiftene til elektrisitet og parafin/fyringsolje med inntekt.¹² De øvrige resultatene for elektrisitetsetterspørselen og oljeetterspørselen viser ingen systematisk variasjon med inntekten.

I estimeringene bak tabellene 6.2 er ikke inntekten direkte inkludert, men indirekte via instrumentestimeringen for den totale utgiften til energi. Resultatene fra instrumentestimeringen av energiutgift er presentert i tabell 6.3. Som vi ser av tabell 6.3 stigerer inntektseffektene på total med inntekt, selv om denne effekten kun er signifikant forskjellig fra null for høyinntektshusholdningene.

Tabell 6.3. Estimering av total energiutgift ved Minste kvadraters metode^a

	<i>Alle</i>	<i>Høyinntekts- husholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntekts- husholdninger</i>
Konstant	12,4931 **	18,2074	12,2142	14,4165 *
Inntekt (1994-kr)	0,0762 **	0,0626 **	0,0587	0,0102
Ingen registrerte utgifter til energi	-9,0185 **	-11,3609 **	-9,0925 **	-8,3045 **
Strømutgifter dekkes av andre	-1,8750 **	-2,8147 **	-1,0503	-1,6578
Bosatt i Oslo, Bergen eller Trondheim	-2,3546 **	-1,8298 **	-2,6471 **	-2,6402 **
Abonnementsavgift (H4-tariff)	0,0010 **	0,0006	-0,0042	0,0014 **
Alder hovedbidragsyter	0,0723 **	0,1143 **	0,0715 **	0,0575 **
Antall barn under 16 år	0,8200 **	0,7373 **	0,7385 **	1,0428 **
Antall bidragsytere	0,8549 **	0,4924 *	0,4392 *	1,0890 **
Nyinnflyttet	-1,3755 **	-1,2072	-2,6930 **	-0,8636

^aKoeffisienter som er markert med * og ** er signifikante henholdsvis på minst 10 prosents og 5 prosents nivå.

6.3 Egenskaper ved etterspørselen

Vi bruker estimeringsresultatene i tabellene 6.2 og 6.3, samt gjennomsnittsverdiene fra tabell 6.1, til å beregne ulike egenskaper ved etterspørselen etter elektrisitet, fyringsolje og parafin og den totale etterspørselen etter energi. Vi begynner med å se på *pris-*, *budsjett-*, og *inntektselastisiteter* for forbruket av elektrisitet og olje i de ulike delene av inntektsfordelingen, for å se om inntekten påvirker egenskapene til elektrisitetsetterspørselen. De estimerte elastisitetene er gjengitt i tabell 6.4.

Den direkte priselastisiteten (direkte Cournot-elastisitet) angir hvor mange prosent husholdningenes etterspørsel (målt i kWh) endres ved en prosentvis endring i prisen. Denne elastisiteten gir den totale

¹² Dette kan forårsake problemer med heteroskedastisitet i estimeringene. Siden korleksjon for heteroskedastisitet ikke er tri-
vielt i denne estimeringen vil vi ikke teste denne forutsetningen her, men vi vil komme til bake til problemet i fremtidig
forskning på feltet.

effekten, dvs. både inntekts- og substitusjonseffekten, på etterspørselen av en prisendring. Inntektsfølsomhet måles ved hjelp av *Engel-elasticiteten* (inntektselastisiteten), som angir prosentvis endring i etterspørselen *til den enkelte energitype* ved én prosents endring i inntekten. Inntektselastisiteten er beregnet ved først å ta hensyn til effekten av inntekten på den totale energiutgiften, og deretter effekten av total energiutgift på utgiften til den enkelte energibærer. For mer informasjon om hvordan de ulike elasticitetene beregnes ved hjelp av de estimerte koeffisientene, se vedlegg C2.

Tabell 6.4. Estimerte elasticiteter for etterspørselen etter elektrisitet og olje fra et lineært utgiftssystem. 1993-1994^a

	<i>Alle</i>	<i>Høyinntektshusholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntektshusholdninger</i>
Direkte Cournot-elasticitet, el	-0,758	-0,762	-0,783	-0,738
Direkte Cournot-elasticitet, olje	-0,831	-0,579	-1,330	-0,796
Engel-elasticitet, el	0,038	0,044	0,034	0,002
Engel-elasticitet, olje	0,358	0,408	0,391	0,039
Engel-elasticitet, energiforbruk	0,145	0,168	0,103	0,011
Energibudsjett-elasticitet, el	0,260	0,258	0,324	0,194
Energibudsjett-elasticitet, olje	0,612	0,675	0,891	0,854

^aPå grunn av lite signifikante koeffisienter for ved og stor usikkerhet med hensyn til både vedpriser og vedforbruk, har vi utelatt resultatene for vedetterspørselen i denne tabellen.

Som vi ser av tabell 6.4 er den direkte priselasticiteten i elektrisitetsetterspørselen tilnærmet lik i alle inntektsgruppene, selv om vi ut fra resultatene i tabell 6.2 fant at den estimerte prisfølsomheten ($\gamma_f (1-b_f)$) var stigende med inntekt. At elasticitetene ikke stiger med inntekten i samme grad, skyldes at elasticitetene beregnes for gjennomsnittsverdier for pris og elektrisitetsforbruk, som varierer over inntektsgrupper (se tabell 6.1.). For oljeetterspørselen er ingen av parametrene som inngår i priselasticitetene signifikant estimert slik at det ikke er grunnlag for å sammenligne resultatene mellom ulike inntektsgrupper.

Videre ser vi at *Engel-elasticiteten* er entydig stigende med inntekt for både elektrisitet og parafin/fyringsolje. Både elektrisitet og parafin/fyringsolje er nødvendighetsgoder for alle inntektsgrupper. Dette gjelder imidlertid særlig for husholdninger med lav inntekt, og for elektrisitetsetterspørselen er denne elasticiteten svært lav. Noe av årsaken til de lave Engel-elasticitetene, spesielt for lavinntektshusholdningene, er at de ikke har mulighet til å skjære mye ned på elektrisitetsforbruket ved en inntektsreduksjon, slik mer velhavende husholdninger kan gjøre. På grunnlag av estimeringen av instrumentligningen for total energiutgift, har vi også beregnet en *Engel-elasticitet* for *totalt energiforbruk* og beregnet *energibudsjett-elasticiteter* for de ulike energivarene. Vi ser av tabell 6.4 at inntektselastisiteten av totalt energiforbruk er entydig stigende med inntekt. *Energibudsjett-elasticiteter* for de ulike energivarene viser hvor mye forbruket av hver enkelt energitype endrer seg ved én prosents endring i total energiutgift. Vi ser av tabell 6.4 at disse budsjettelasticitetene ikke varierer systematisk over inntektsfordelingen, verken for etterspørselen etter elektrisitet eller parafin/fyringsolje.

Tabell 6.4 indikerer at husholdninger med høyere og midlere inntekter har en mer fleksibel etterspørsel etter elektrisitet og de har i større grad enn lavinntektshusholdningene muligheter til å vri seg unna den økte elektrisitetsprisen ved å substituere mot alternative energikilder (se tabell 6.1).

6.4 Fordelingseffekter analysert ved spredningsmål

Tidligere i analysen har vi sett på fordelingseffekter under forutsetning av at ingen husholdninger endrer etterspørselen etter elektrisitet når avgiften øker. Vi fant positive fordelingseffekter av en økning i elektrisitetsavgiften for flere av avgiftsalternativene, og spesielt for de progressive alternativene med høy fritaksgrense, som hovedsakelig skyldes at de mest velstående husholdningene har høyest forbruk av energi. Fordi husholdningene med høyest inntekt reduserer forbruket av elektrisitet mest ved en prisøkning, vil det å ta hensyn til endringen i tilpasningen motvirke eventuelle positive fordelingseffekter av avgiftsendringen. Årsaken er at husholdningene med høy inntekt i større grad tar ut velferdsreduksjonen av en slik avgiftsøkning i form av redusert elektrisitetsforbruk samtidig som de ofte øker utgiftene til alternative energikilder.

Vi skal nå se på hvor stor betydning det har for fordelingseffektene at elektrisitetsforbruket endres, både i tilfellet hvor alle husholdninger antas å ha identisk etterspørselsstruktur og i tilfellet hvor etterspørselsstrukturen antas å variere mellom ulike inntektsgrupper. Endring i elektrisitetsutgiftene etter forbruksendring, under forutsetning av at husholdningene er like, beregnes på bakgrunn av resultatene i første kolonne i tabell 6.2, mens endringen i elektrisitetsutgiften under forutsetning av at husholdningenes atferd varierer med inntektsgruppe er beregnet på bakgrunn av resultatene i de tre kolonnene til høyre i tabell 6.2. I det siste tilfellet er utgiftsendringen i hver husholdning beregnet ut fra estimeringsresultatene for den inntektsgruppen husholdningen tilhører. Vedlegg C, kapittel C2 gir mer informasjon om hvordan disse utgiftsendringene beregnes. Den nye utgiften til elektrisitet blir beregnet som summen av utgiften, slik den er observert i utgangspunktet, og den estimerte endringen i forbruket.

Variasjonskoeffisienter for inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter etter ny tilpasning i tilfellet hvor husholdningene antas å ha lik utgiftsstruktur (første kolonne), hvor utgiftsstrukturen varierer med inntekt (andre kolonne) og for hver av inntektsgruppene separat (de tre siste kolonnene), er gjengitt i tabell 6.5.

Tabell 6.5. Variasjonskoeffisient i prosent før avgiftsendring (A) og endring i variasjonskoeffisienten ved en økning i elektrisitetsavgiften (B) for husholdningsinntekt fratrukket elektrisitetsutgifter etter endret tilpasning, 1993-1994

	<i>Alle, estimert under ett</i>	<i>Alle, estimert gruppevis</i>	<i>Høyinntekts- husholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntekts- husholdninger</i>
<i>A) Variasjonskoeffisient^a for avgiftsendring i prosent:</i>					
	64	64	44	15	42
<i>B) Endring i variasjonskoeffisient i prosentpoeng etter avgiftsøkning:</i>					
Avgiftsalternativ 1	-0.370	-0.365	-0.191	-0.039	-0.448
Avgiftsalternativ 2	-0.329	-0.323	-0.178	-0.017	-0.412
Avgiftsalternativ 3	-0.301	-0.294	-0.234	-0.054	-0.388
Avgiftsalternativ 4	-0.236	-0.222	-0.089	-0.003	-0.378
Avgiftsalternativ 5	-0.022	-0.009	-0.012	0.114	0.076

^a Variasjonskoeffisienten (for inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter) er definert som standardavviket dividert med gjennomsnittet.

Sammenlignet med tilfellet der vi forutsatte at forbruket av elektrisitet ikke endres ved økning i elektrisitetsavgiften (tabell 5.6), viser tabell 6.5 at en økning i elektrisitetsavgiften gir positive fordelings-effekter for alle avgiftsalternativene når vi tar hensyn til at husholdningene endrer tilpasning, også avgiftsalternativ 1 og 5. Dette resultatet gjelder både når vi forutsetter at alle husholdningene har samme pris- og inntektsfølsomhet og når vi tillater ulike egenskaper ved etterspørselsfunksjonen i ulike inntektsgrupper. I alternativene 3 og 4 reduseres de positive fordelingseffektene merkbart når vi tar hen-

syn til at husholdningene endrer tilpasning, fra om lag 1,6-1,7 til 0,2-0,3 prosentpoeng i tallverdi (se første kolonne i tabell 5.6 og de to første kolonnene i tabell 6.5). Vi ser også at forskjellen i spredning varierer lite med forutsetningene om husholdningene er like eller om atferden varierer med inntekten, men at de positive fordelingsseffektene reduseres noe i alle avgiftsalternativene. Videre kan en merke seg at avgiftsalternativ 1 og 5 nå gir positive fordelingseffekter når vi tillater husholdningene å endre tilpasning. *Rangeringen av avgiftsalternativer* etter hva som gir de mest gunstige fordelingsseffektene endres også når vi tar hensyn til at husholdningene kan endre sin tilpasning. Alternativ 3 og 4, som hadde de beste fordelingsseffektene før tilpasning, er nå rangert dårligere enn de andre progressive alternativene. Fra tabell 6.5 ser vi også at alle endringene i spredning er svært små (sammenlignet med tabell 5.6) og med små forskjeller mellom de ulike alternativene. Der er derfor vanskelig på bakgrunn av denne tabellen å vurdere hvilke av avgiftsalternativene som har best fordelingseffekter. Resultatene tyder imidlertid på at de progressive alternativene for økt avgift på elektrisitet gir bedre fordelingseffekter på husholdningenes konsummuligheter enn den proporsjonale avgiften, også når vi tar hensyn til at elektrisitetsforbruket endres.

Årsaken til at de positive fordelingsseffektene i alternativene som særlig retter seg mot høyt forbruk (alternativ 3 og 4) reduseres mest i tilfellet med endret tilpasning er at de i større grad rammer husholdninger med høy og midlere inntekt, og at disse husholdningene har større mulighet og tilbøyelighet til å vri seg unna en avgiftsøkning. En økt elektrisitetsavgift, og dermed økt elektrisitetspris, gir redusert etterspørsel etter elektrisitet (målt i kWh) (se andre ledd i ligning C2.6 i vedlegg C2). Denne kvantumseffekten gir isolert sett en reduksjon i utgiften til elektrisitet av avgiftsøkningen relativt til prisseffekten (første ledd i C2.6). Reduksjonen i etterspørselen er større jo høyere inntekten er (jf. $\gamma_1 (1 - b_1)$) i tabell 6.2). I disse analysene diskuteres fordelingsseffektene på konsummulighetene på basis av spredningen i inntekten fratrukket utgifter til elektrisitet. Prisseffekten på elektrisitetsutgiften er større jo større elektrisitetsforbruket er, og vi viste i kapittel 5 at fordelingsseffektene av de progressive alternativene var positive. Fordi utgiftene til elektrisitet isolert sett reduseres mer for husholdninger med høy inntekt enn for husholdninger med lav inntekt som følge av kvantumseffekten, blir reduksjonen i konsummulighetene for husholdninger med høy inntekt i forhold til husholdninger med lav inntekt *totalt sett* ikke så stor etter tilpasning som resultatene i kapittel 5 indikerte.

I analysen i kapittel 5 fant vi at fordelingsseffektene til en viss grad var følsomme overfor korrigering av inntekt med hensyn til antall husholdningsmedlemmer. Vi har derfor, i tabell 6.6, beregnet endringen i variasjonskoeffisientene for inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter *pr. husholdningsmedlem* i de ulike alternativene, både under forutsetning om lik husholdningsatferd for alle husholdninger og i tilfellet hvor atferden endres over innteksgruppene.

Tabell 6.6. Variasjonskoeffisient^a i prosent før avgiftsendring (A) og endring i variasjonskoeffisient ved en økning i elektrisitetsavgiften (B) for husholdningsinntekt fratrukket alle elektrisitetsutgifter *pr. husholdningsmedlem* etter endret tilpasning. 1993-1994

	<i>Alle, estimert under ett</i>	<i>Alle, estimert gruppevis</i>	<i>Høyinntekts- husholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntekts- husholdninger</i>
<i>A) Variasjonskoeffisient^a for avgiftsendring i prosent</i>					
<i>Før avgiftsendring</i>	65	65	54	49	69
<i>B) Endring i variasjonskoeffisient i prosentpoeng etter avgiftsøkning:</i>					
Avgiftsalternativ 1	-0.388	-0.329	-0.153	-0.339	-0.616
Avgiftsalternativ 2	-0.339	-0.279	-0.129	-0.201	-0.523
Avgiftsalternativ 3	-0.368	-0.306	-0.189	-0.639	-0.697
Avgiftsalternativ 4	-0.053	0.011	0.142	0.635	-0.108
Avgiftsalternativ 5	0.040	-0.021	-0.025	0.080	-0.074

^a Variasjonskoeffisienten (for inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter) er definert som standardavviket dividert med gjennomsnittet.

Vi ser av tabell 6.6 at dersom vi forutsetter at alle husholdningene er like, er fordelingseffektene av alle de progressive avgiftsalternativene positive, mens det proporsjonale alternativet har negative fordelings-effektene. Dersom vi tillater at ulike inntektsgrupper har ulik prisfølsomhet, ser vi at fordelings-effektene av alternativ 4 er negative, mens alternativene 1, 2 og 3 gir positive fordelings-effektene i omtrent samme størrelsesorden, og alternativ 5 har en svakt positiv fordelings-effekt.

Sammenligning av resultatene i tabell 5.6, 6.5 og 6.6 viser at hovedbildet endrer seg lite ved å se på endringer i spredningen i konsummulighetene pr. husholdningsmedlem i stedet for pr. husholdning. Den store forskjellen i rangeringen av alternativene kommer når man tar hensyn til at husholdningene kan endre sin tilpasning som følge av avgiftsøkningen.

I disse analysene fokuserer vi kun på endringer i utgiftene til elektrisitet. Husholdninger som erstatter elektrisitetsforbruk med forbruk av olje eller ved (som kjøpes) vil få økte utgifter til disse brenselstypene og en tilsvarende reduksjon i konsummulighetene. Det er derfor grunn til å tro at resultatene ville blitt justert og ligget et sted mellom det som er presentert i tabell 5.6 og 6.5 dersom vi hadde sett på totale energiutgifter. Siden et lineært utgiftssystem legger sterke restriksjoner på substitusjonsmulighetene mellom ulike varer, og at det vil føre for langt å sammenligne resultatene fra ulike utgiftssystemer i dette notatet, har vi valgt kun å fokusere på endringene i elektrisitetsutgiftene. Valg av utgiftssystem og identifikasjon av substitusjonseffekter er temaer som vil stå sentralt i vårt videre arbeid innenfor dette temaet.

6.5 Endring i husholdningenes elektrisitetsforbruk

Til nå har vi kun fokusert på fordelings-effektene av en avgiftsøkning. Vi vil nå se litt på hvordan de ulike avgiftsalternativene oppfyller den *primære målsetningen* med avgiften; å redusere elektrisitetsforbruket i husholdningene.

Vi har på bakgrunn av resultatene fra estimeringene beregnet gjennomsnittlig endring i elektrisitetsforbruket (i kWh) av de ulike avgiftsalternativene for alle husholdningene under forutsetning av at de er like og når vi tillater at ulike inntektsgrupper har ulik etterspørselstruktur. Disse resultatene er gjengitt i tabell 6.7. Vi har også beregnet endringen i husholdningenes tilpasning i hver av de ulike inntektsgruppene, gjengitt i tabell 6.8. Disse anslagene er beregnet ut fra estimeringsresultatene som ble presentert i tabell 6.2. Det er grunn til å minne om at det er knyttet til dels stor usikkerhet til disse estimatene.¹³

¹³ Det er ikke trivielt å utarbeide en metode for å beregne usikkerheten til disse estimatene, og vi har valgt ikke å gjøre det i forbindelse med dette notatet. Vi vil imidlertid komme tilbake til problemet i vårt videre arbeid på dette temaet.

Tabell 6.7. Andel berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh), forventet endring i elforbruket for husholdningssektoren (GWh), endring i totalt elforbruk for husholdninger (%) i Energiregnskapet for alle husholdninger i utvalget A) estimert under ett og B) estimert gruppevis

	<i>Andel berørte husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk pr. husholdning (kWh), alle husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk i husholdningssektoren (GWh)</i>	<i>Endret totalt elforbruk i husholdningssektoren (%)</i>
<i>A) Alle husholdninger, estimert under ett:</i>					
Avgiftsalternativ 1	0.83	-2 397	-1 995	-3 907	-11.55
Avgiftsalternativ 2	0.66	-2 397	-1 572	-3 078	-9.10
Avgiftsalternativ 3	0.29	-4 794	-1 391	-2 724	-8.05
Avgiftsalternativ 4	0.15	-4 794	-728	-1 425	-4.21
Avgiftsalternativ 5	0.98	-1 042	-1 021	-1 998	-5.91
<i>B) Alle husholdninger, estimert gruppevis:</i>					
Avgiftsalternativ 1	0.83	-2 419	-2 013	-3 942	-11.66
Avgiftsalternativ 2	0.66	-2 419	-1 586	-3 106	-9.18
Avgiftsalternativ 3	0.29	-4 837	-1 404	-2 748	-8.13
Avgiftsalternativ 4	0.15	-4 837	-734	-1 438	-4.25
Avgiftsalternativ 5	0.98	-1 052	-1 030	-2 016	-5.96

Første kolonne i tabell 6.7 og 6.8 angir hvor stor andel av husholdningene som berøres av de ulike avgiftsalternativene. Andre kolonne angir den gjennomsnittlige endringen i elektrisitetsforbruket (kWh) for husholdninger som berøres av avgiften. (Se vedlegg C2, ligning (C2.7) for mer informasjon om hvordan denne endringen beregnes.) Tredje kolonne angir gjennomsnittlig endring i elektrisitetsforbruket (kWh) for alle husholdningene i utvalget, dvs. andelen som berøres multiplisert med gjennomsnittlig reduksjon for de husholdningene som berøres. I nest siste kolonne angis den totale endringen i elektrisitetsforbruket for hele husholdningssektoren (GWh), som er fremkommet ved å multiplisere gjennomsnittlig endring i elektrisitetsforbruket til husholdningene med totalt antall husholdninger. I siste kolonne presenteres den prosentvise endringen i det totale elektrisitetsforbruket i husholdningssektoren.

Uavhengig av om vi forutsetter at husholdningene har lik eller inntektsavhengig atferd ser vi at avgiftsalternativ 1, 2 og 5 rammer flere husholdninger enn alternativ 3 og 4. To prosent av husholdningene berøres ikke av noen av alternativene fordi de har oppgitt null utgifter til elektrisitet. Dersom dette skyldes at arbeidsgiver betaler elektrisitetsutgiftene eller at de deles på flere husstander i et sameie uavhengig av forbruk, er det rimelig å anta at husholdningens elektrisitetsforbruk ikke påvirkes av økt elektrisitetsavgift. Gitt at en husholdning berøres av et avgiftsalternativ, er reduksjonen i elektrisitetsforbruket større i alternativene som rammer høyt forbruk (alternativ 3 og 4) enn i de øvrige alternativene. Når vi tar hensyn til at alternativene med høy fritaksgrense rammer færre husholdninger enn de øvrige alternativene, reduseres det gjennomsnittlige elektrisitetsforbruket for gjennomsnittshusholdninger mest i alternativ 1 og 2, etterfulgt av alternativ 3, 5 og til slutt 4.

Den totale reduksjon i elektrisitetsforbruket for hele husholdningssektoren er anslått til å ligge mellom 1 400 og 3 900 GWh, alt etter alternativ, noe som utgjør mellom 4 og 12 prosent av totalt forbruk. Økningen i prisen på elektrisitet er til sammenligning 6 prosent i alternativ 5 og 27 prosent i alternativ 3 og 4. Vi ser også av tabell 6.7 at gjennomsnittsreduksjonen i elektrisitetsforbruket for berørte husholdninger er 4,6 ganger så stor i alternativene 3 og 4 som i alternativ 5. Det skyldes at avgiftsøkning

gen for den delen av elektrisitetsforbruket som berøres av avgiftsøkningen er 4,6 ganger større i alternativ 3 og 4 enn i 5. Når vi korrigerer med antallet som berøres, får vi imidlertid at avgiftsalternativ 5 reduserer elektrisitetsforbruket totalt 1,4 ganger mer enn avgiftsalternativ 4.

Dersom vi sammenligner resultatene under forutsetning av at alle husholdninger reagerer identisk på prisendringer (tabell 6.7, alle husholdninger estimert under ett) med resultatene under forutsetning av at egenskapene ved etterspørselsfunksjonen avhenger av inntekt (tabell 6.7, alle husholdninger estimert gruppevis), ser vi de samme tendensene, men alle reduksjonene er generelt sterkere for tilfellet hvor vi estimerer ulik utgiftsstruktur i ulike inntektsgrupper. Det skyldes at rike husholdninger reduserer elektrisitetsforbruket mer enn mindre velstående husholdninger på grunn av en høyere priselastisitet. En forutsetning om ulike husholdninger gir dermed større reduksjoner i predikert elektrisitetsforbruk enn forutsetningen om like husholdninger.

Tabell 6.8. Andel berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger, forventet endring i elforbruket pr. husholdning (kWh), endring i elforbruk pr. hush. som andel av elforbruk i egen gruppe (%) for A) høyinntekts-, B) middelklasse og C) lavinntekts-husholdninger i utvalget

	<i>Andel berørte husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk pr. husholdning (kWh) i berørte husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk pr. husholdning (kWh), alle husholdninger</i>	<i>Endret elforbruk pr. hush. som andel av gjennomsnittlig forbruk i egen inntektsgruppe (%)</i>
<i>A) Høyinntekts-husholdninger:</i>				
Avgiftsalternativ 1	0.91	-2 898	-2 628	-9.50
Avgiftsalternativ 2	0.72	-2 898	-2 089	-7.55
Avgiftsalternativ 3	0.46	-5 797	-2 661	-9.62
Avgiftsalternativ 4	0.15	-5 797	-885	-3.20
Avgiftsalternativ 5	0.99	-1 260	-1 248	-4.51
<i>B) Middelinntekts-husholdninger:</i>				
Avgiftsalternativ 1	0.87	-2 484	-2 155	-9.19
Avgiftsalternativ 2	0.63	-2 484	-1 570	-6.70
Avgiftsalternativ 3	0.28	-4 968	-1 410	-6.02
Avgiftsalternativ 4	0.12	-4 968	-615	-2.62
Avgiftsalternativ 5	0.98	-1 080	-1 061	-4.53
<i>C) Lavinntekts-husholdninger:</i>				
Avgiftsalternativ 1	0.72	-1 875	-1 355	-7.14
Avgiftsalternativ 2	0.63	-1 875	-1 173	-6.19
Avgiftsalternativ 3	0.15	-3 750	-557	-2.94
Avgiftsalternativ 4	0.18	-3 750	-692	-3.65
Avgiftsalternativ 5	0.96	-815	-786	-4.15

For å se nærmere på hvordan ulike inntektsgrupper endrer tilpasningen i de ulike avgiftsalternativene, har vi i tabell 6.8 gjengitt tilsvarende resultater for høyinntekts-, middelinntekts- og lavinntekts-husholdninger hver for seg. Fra tabell 6.8 ser vi at andelen som rammes av de ulike avgiftsalternativene stiger entydig med inntekt med unntak av alternativ 4 som går litt opp og ned. Forskjellen mellom inntektsgrupper i andelen som rammes av ulike avgiftsalternativer er spesielt stor for alternativ 3, hvor andelen høyinntekts-husholdninger som rammes er drøyt tre ganger så stor som andelen for lavinntekts-husholdninger. Årsaken er den stigende sammenhengen mellom forbruk og inntekt, spesielt for husholdninger med et høyt elektrisitetsforbruk. Vi kan også slutte at sammenhengen mellom forbruk

pr. husholdningsmedlem og inntekt i husholdningene ikke er så klar, siden andelen som rammes av alternativ 4 ikke viser noen klar trend i forhold til inntekten. Vi finner videre omtrent den samme strukturen innen hver inntektsgruppe som for alle husholdningene med hensyn til den interne rangeringen mellom de ulike avgiftsalternativene. Imidlertid reduserer husholdningene med høyest inntekt elektrisitetsforbruket mest både i gjennomsnittlig antall kWh pr. husholdning og som andel av gjennomsnittlig elektrisitetsforbruk i inntektsgruppen. Årsaken til dette er igjen at høyinntektshusholdningene har en mer prisfølsom elektrisitetsetterspørsel enn lavinntektshusholdningene.

7. Konklusjoner og avsluttende bemerkninger

7.1 Konklusjoner

Formålet med denne analysen er å vurdere konsekvensene for *spredningen* av husholdningenes *konsummuligheter* som følge av ulike alternativer for økning av elektrisitetsavgiften. Konsummulighetene er gitt ved husholdningenes inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter. Fire av avgiftsalternativene vi ser på er progressive og ett avgiftsalternativ er proporsjonalt, og avgiftsøkningen avhenger av elektrisitetsforbruk pr. husholdning eller pr. husholdningsmedlem.

Resultatene fra analysen viser at det er en stigende sammenheng mellom husholdningenes elektrisitetsforbruk og inntekt. Variasjonen er imidlertid stor fordi egenskaper ved både husholdningene og huset de bor varierer mye og dermed gir store forskjeller i elektrisitetsetterspørselen. Den store spredningen medfører at en økning i elektrisitetsavgiften ikke *kun* rammer husholdninger med høy inntekt, fordi flere husholdninger med lav inntekt har et høyt forbruk av elektrisitet. Videre viser resultatene at husholdninger med lav inntekt har mindre muligheter til å vri seg over til bruk av andre energibærere ved en økning i elektrisitetsavgiften enn mer velstående husholdninger, på grunn av mindre fleksibilitet i oppvarmingssystemet. Det tyder på at både proporsjonale og progressive elektrisitetsavgifter er lite treffsikre virkemidler dersom målet er å oppnå reduksjon av inntektsulikheter.

I Energiutvalgets innstilling anså man at en progressiv økning i elektrisitetsavgiften gir positive og bedre fordelings effekter enn en proporsjonal avgiftsøkning. I likhet med Aasness (1998) støtter våre analyser denne antagelsen, spesielt under forutsetning av at husholdningene ikke endrer forbruket. Hvilket av de progressive alternativene som har best fordelings effekter avhenger av hvilke forutsetninger som gjøres med hensyn til forbruksendring, om atferden varierer med inntekten og om vi studerer effekter på husholdningsinntekten eller inntekten pr. husholdningsmedlem. De progressive alternativene med lav fritaksgrense gir de beste fordelings effektene når vi tar med effekten av at husholdningene endrer elektrisitetsforbruket. Det proporsjonale avgiftsalternativet gir positive fordelings effekter i noen tilfeller når tilpasningen forutsettes å endre seg ved avgiftsøkningen, blant annet når vi ser på alle husholdningene under ett og forutsetter at atferden er forskjellig. Forskjellene mellom fordelings effektene i de ulike alternativene er imidlertid svært små. Siden de progressive alternativene med lav fritaksgrense rammer forholdsvis mange, vil de bidra til en større reduksjon i elektrisitetsetterspørselen enn de mer progressive avgiftsalternativene.

I de fleste fordelingsanalyser forutsettes det at husholdningene ikke endrer sin etterspørsel som følge av at man har gjennomført et politikktiltak. I våre analyser har vi funnet at denne forutsetningen påvirker resultatene og konklusjonene. Når vi tar hensyn til at husholdningene kan endre forbruket av elektrisitet, vil fordelings effektene av en økt elektrisitetsavgift bli mindre gunstige i de fleste avgiftsalternativene. Årsaken er at høyinntektshusholdningene i større utstrekning vil kunne redusere forbruket av elektrisitet, mens lavinntektshusholdningene må ta avgiftsøkningen i form av økt elektrisitetsutgift. Vi finner også at denne forutsetningen påvirker rangeringen mellom de ulike avgiftsalternativene med hensyn til fordelings egenskaper (se tabell 5.6 og 6.6). En annen forutsetning som har innflytelse på resultatene våre er hvorvidt vi ser på spredningen av inntekt eller inntekten korrigert for

antall husholdningsmedlemmer, spesielt i tilfellet hvor vi kun ser på priseffektene. Valg av forbruksvekter har imidlertid langt mindre innflytelse på konklusjonene enn forutsetningen om uendret forbruk. Forutsetningen om identisk etterspørselsstruktur kommer fra den økonometriske spesifikasjonen av utgiftsfunksjonene, hvor all forklart variasjon antas å skyldes ulik verdi på eksogene faktorer, som f.eks. inntekt og priser. I våre analyser finner vi at denne forutsetningen ikke nødvendigvis er oppfylt, og at det er systematiske forskjeller i utgiftene i ulike inntektsgrupper. Denne forutsetningen har ikke så stor innflytelse på fordelingseffektene sammenlignet med de andre forutsetningene. Effekt på den predikerte endringen i elektrisitetsforbruket av denne forutsetningen er heller ikke av stor betydning.

Den uttalte begrunnelsen for å øke elektrisitetsavgiften er målsetningen om å redusere veksten i husholdningenes forbruk av elektrisitet, blant annet for å bedre kraftbalansen. Basert på analysene som presenteres i dette notatet er det rimelig å anta at husholdningenes etterspørsel etter elektrisitet er følsom overfor prisendringer, representert ved en høy priselastisitet. Analysene tyder også på at denne fleksibiliteten i elektrisitetsetterspørselen er lavest for husholdningene i den nedre delen av inntektsfordelingen. Det medfører at lavinntekts-husholdningene i mindre utstrekning enn husholdninger med midlere og høyere inntekter har muligheter til å vri seg unna den økte elektrisitetsavgiften enten ved energiøkonomisering og/eller ved å bruke andre oppvarmingskilder i stedet for eller i tillegg til elektrisitet. Vi finner at hovedtyngden av forbruksreduksjonen foregår i de rikeste husholdningene, også relativt til det totale energiforbruket i inntektsgruppen. Det innebærer at den fattigste delen av husholdningene har problemer med å redusere økningen i elektrisitetsutgiftene, og derfor i større utstrekning enn husholdninger med høyere og midlere inntekter må redusere konsumet av andre goder som følge av denne utgiftsøkningen. Det faktum at spesielt husholdninger med høy inntekt erstatter forbruk av elektrisitet med forbruk av andre energityper, innebærer at de positive fordelingseffektene trolig er noe undervurdert.

I denne analysen har vi holdt oss til en tradisjonell økonomisk innfallsvinkel, hvor vi primært er opptatt av fordelingen av husholdningenes nytte, representert ved husholdningsinntekten. Vi ønsker i den forbindelse å minne om to forhold: For det første er det viktig å være klar over at selv om en avgift virker inntektsomfordelende, dvs. at spredningen av inntekt reduseres, vil ingen komme bedre ut etter avgiftsendringen med mindre overføringene til husholdningssektoren øker. For det andre er ikke sammenhengen mellom spredning av inntekt og nytte entydig. En gitt utgiftsøkning vil føre til en større reduksjon i nytte for en lavinntekts- enn en høyinntekts-husholdning fordi grensenytten av inntekt avtar med inntekt. Reduksjonen i lavinntekts-husholdningers nytte kan derfor være større enn for husholdninger med høyere inntekt, selv om spredningen av inntekt reduseres. Endringer i nytten er svært vanskelige å måle. Vi har derfor valgt ikke å tallfeste nytteendringer, kun beskrive hvordan de vil slå ut i ulike deler av inntektsfordelingen.

7.2 Avsluttende bemerkninger

Vi har testet hvor robuste konklusjonene er med hensyn til enkelte forutsetninger i analysene våre, blant annet forutsetningene om uendret tilpasning og om husholdningenes atferd er lik. Videre har vi sett på om konklusjonene er robuste i forhold å se på inntekt pr. husholdning eller pr. husholdningsmedlem. Det er fremdeles flere forutsetninger som ikke er testet, og vi kan ikke utelukke at resultatene kan avhenge også av disse forutsetningene. En stor del av disse forutsetningene er knyttet til den økonometriske spesifikasjonen av husholdningenes beslutningsproblem, og spesielt til valg og bruk av utgiftssystem.

For det første forutsetter vi at konsumet av energivarer er uavhengig av annet konsum, og at elektrisitet, ved og oljeprodukter er uttømmende for det stasjonære energibehovet i husholdningene. Videre antar vi identisk utgiftsstruktur *internt i inntektsgruppene*, og at utgiftsfunksjonene er lineære med restriksjoner fra økonomisk teori.

Et annet problem er at vi ikke kan observere en del forhold som er av avgjørende betydning for husholdningenes etterspørsel etter elektrisitet, som f.eks. hvor høy innetemperatur de foretrekker. Vi mangler også informasjon om beholdningen av strømforbrukende utstyr som badstue, utendørs varmekabler, svømmebasseng, osv. Dersom beholdningen av slikt utstyr er korrelert med enkelte av de inkluderte forklaringsvariablene, kan det føre til systematiske skjevheter i resultatene.

Videre kan vi ikke utelukke at grensene for de ulike inntektsgruppene kan påvirke konklusjonene som trekkes fra analysen. Her er disse grensene satt ut fra rene estimeringstekniske grunner, og det er ingen metodisk, filosofisk eller moralsk begrunnelse for dette valget.

I spredningsanalysene har vi benyttet variasjonskoeffisienter som mål på spredningen i inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter. Dette spredningsmålet legger den samme vekten på en endring i inntekten uavhengig av hvor stor inntekten er. Andre spredningsmål veier ulike observasjoner avhengig av plassering i inntektsfordelingen, slik at hensynet til de fattigste husholdningene veier tyngst. I og med at de estimerte endringene i spredningen er så små i denne analysen, og at muligheten til å vri seg unna en avgiftsøkning øker med inntekten, vil konklusjonene kunne avhenge av dette valget.

Valg av inntektsbegrep vil også kunne påvirke resultatene. Vi har i disse analysene valgt å se på løpende nettoinntekt til staten (som i selvangivelsen) fratrukket skatt, som indikator på husholdningenes konsummuligheter. Problemet med å bruke dette inntektsbegrepet er bl.a. at det ikke inneholder inntekt som etter sin art ikke er skattepliktig, som f.eks. sosialstønader, barnetrygd og andre overføringer fra staten. Det finnes alternative inntektsbegreper som kan brukes i denne sammenheng, som f.eks. pensjonsgivende inntekt etter skatt og husholdningenes totale forbruksutgift. Det er imidlertid også knyttet problemer til bruken av disse begrepene, og det er ikke opplagt hvilket som er best.

I analysene som presenteres i dette notatet har vi valgt ikke å veie observasjonene. Det gjør at vi strengt tatt bare kan trekke konklusjoner om husholdningene i utvalget på basis av disse analysene, ikke si noe generelt om husholdningssektoren som helhet (aggregeringsproblem). Vi har også bare sett på fordelingen av inntekt pr. husholdning og pr. husholdningsmedlem. Videre har vi brukt husholdning som analyseenhet, og ikke enkeltpersoner, noe som får implikasjoner for forholdet i velferdstemmevekt mellom medlemmer av store og små husholdninger. Vi kan ikke utelukke at veiing av husholdningene for å korrigere for frafall, utvalgsskjevheter og forbruksenheter kan påvirke resultatene fra analysene.

Et annet aggregeringsproblem er at vi i estimeringene ikke har tatt hensyn til at oppsummeringsbetingelsen kun skal gjelde for husholdninger med samme valg av oppvarmingsportefølje, men har gitt et gjennomsnittsanslag for inntektseffektene over alle husholdninger. Av den grunn kan man ikke bruke oppsummeringsbetingelsen til å finne egenskapene til vedetterspørselen. Hvordan dette problemet skal løses er ikke trivielt, og det vil stå sentralt i vårt videre arbeide på dette temaet.

Videre vil det være knyttet usikkerhet til resultatene fra alle analysene som presenteres her, både fordi de bygger på et utvalg av husholdninger og på grunn av valg av underliggende forutsetninger i analysemetodene. Spesielt vil vi nevne at prediksjonene av endringen i elektrisitetsforbruket er basert på estimater fra et datagrunnlag hvor man ikke observerer progressive elektrisitetspriser. Innføringen av et progressivt avgiftssystem kan medføre systematiske skift i etterspørselsstrukturen på grunn av hoppedet i prisen når man når fritaksgrensen, som ikke fanges opp i disse estimeringene.

I de økonometriske analysene som er presentert i dette notatet baserer vi oss på et lineært utgiftssystem. Et slikt system legger sterke restriksjoner på substitusjonsmulighetene mellom ulike goder. Det har derfor vært vanskelig å gi gode anslag på hvordan energiutgiftene totalt sett endres som følge av økningen i elektrisitetsavgiften. Vi har derfor ikke fått korrigert fordelingseffektene for at en del av reduksjonen i elektrisitetsforbruket som følger av avgiftsøkningen på elektrisitet vil slå ut i økte utgifter til ved og petroleumsprodukter. Dette var begrunnelsen for at man i Nasjonalbudsjettet også foreslo en parallell økning i avgiften på olje for å unngå en vridning i energiforbruket mot petrole-

umsprodukter, og derigjennom unngå en økning i utslippene til luft som følge av en økning i elektrisitetsavgiften. Dette er et tema som vi heller ikke har gått nærmere inn på i dette notatet.

Det er usikkert i hvilken grad de nevnte forutsetningene vil påvirke konklusjonene som trekkes fra denne analysen. Vi ønsker derfor, i vårt videre arbeid på dette temaet, å gå nærmere inn på flere av disse problemstillingene, for å gi en bredest mulig beskrivelse av konsekvensene for inntektsfordelingen av ulike alternativer for økt elektrisitetsavgift for husholdningskundene.

Referanser

Atkinson, A. B, L. Rainwater og T. Smeeding (1995): 'Income Distribution in OECD Countries', Social Policy Studies No. 18, OECD, Paris.

Bhattacharyya, G.K. og R.A. Johnson (1977): '*Statistical Concepts and Methods*', John Wiley & Sons, New York.

Bojer, H. (1992): 'Gender, occupational status and income inequality in Norway', *Memorandum 16/1992*, Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo.

Bøeng, A.C. og R. Nesbakken (1999): 'Energibruk til stasjonære og mobile formål per husholdning 1993, 1994 og 1995. Gjennomsnittstall basert på forbruksundersøkelsen', *Rapporter 99/20*, Statistisk sentralbyrå.

Champernowne, D. G. and F. A. Cowell (1998): '*Economic inequality and income distribution*', Cambridge University Press, Cambridge.

Deaton, A. og J. Muellbauer (1980): '*Economics and consumer behavior*', Cambridge, Cambridge University Press.

Djupskås, O.T. og R. Nesbakken (1995): 'Energiforbruk i husholdningene 1993. Data fra forbruksundersøkelsen', *Rapporter 95/10*, Statistisk sentralbyrå.

Finans- og tolldepartementet (1998): 'Nasjonalbudsjettet 1999', *St. meld. nr. 1 (1998-99)*.

Finans- og tolldepartementet (1999): 'Om energipolitikken', *St. meld. nr. 29 (1998-99)*.

Halvorsen, B. (1999a): 'Dokumentasjon av analysefiler til prosjektet 'Fleksibel energibruk i husholdningene': Forbruksundersøkelsen 1974 - 1995'. *Notater 99/22*, Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, B. (1999b): 'Dokumentasjon av analysefiler til prosjektet 'Fleksibel energibruk i husholdningene': Prisindekser for varer og tjenester (1975-94), husholdningstariffer for elektrisitet (1975-96) og temperaturdata (1957-96)'. *Notater 99/21*, Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, B. og K. Wangen (1999): 'Dokumentasjon av utdrag fra skattestatistikken 1974 – 1985 for kobling mot forbruksundersøkelsen'. *Notater 99/20*, Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, B. og M.I. Hansen (1999): 'Dokumentasjon av utdrag fra skattestatistikken 1974 – 1994 for kobling mot forbruksundersøkelsen'. *Notater 99/75*, Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, B., B.M. Larsen og R. Nesbakken (1999): 'Energibruk i husholdningene 1974 – 1995. En dokumentasjon av mikrodata etablert for økonometriske formål innenfor prosjektet 'Fleksibel energibruk i husholdningene'. *Rapporter 99/8*, Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, B. og B.M. Larsen (1999): 'Hvilke faktorer har betydning for veksten i husholdningenes elektrisitetsforbruk?' *Økonomiske analyser 5/99*, Statistisk sentralbyrå.

- Hem, K.-G. (1983): 'Energiundersøkelsen 1980'. *Rapporter 83/12*, Statistisk sentralbyrå.
- Ljones, A. (1984): 'Energiundersøkelsen 1983. Om energibruk og energiøkonomisering i private husholdninger', *Rapporter 84/20*, Statistisk sentralbyrå.
- Ljones, A., R. Nesbakken, S. Sandbakken, A. Aaheim (1992): 'Energibruk i husholdningene. Energiundersøkelsen 1990', *Rapporter 92/2*, Statistisk sentralbyrå.
- Maddala, G.S. (1988): '*Econometrics*', McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Nesbakken, R. (1998): 'Residential Energy Consumption for Space Heating in Norwegian Households. A Discrete-Continuous Choice Approach', *Discussion Papers 231*, september 1998, Statistisk sentralbyrå.
- Nesbakken, R. (1999): 'Price sensitivity of residential energy consumption in Norway'. *Energy Economics*, 21, side 493-515.
- NOU (1998:11): '*Energi- og kraftbalansen mot 2020*', Olje- og energidepartementet, Oslo, Akademi-ka.
- Rawls, J. (1967): 'Distributive Justice', in P. Laslett and W. G. Runciman (eds.), '*Philosophy, Politics and Society*', Blackwell.
- Rawls, J. (1971): '*A theory of justice*', Harvard University Press.
- Rødseth, A. (1985): '*Konsumentteori*', Universitetsforlaget AS.
- Sen, A. (1984): '*Resources, Value and Development*', Blackwell, side 307 - 324.
- Sparby, G. (1999): 'Selvangivelsesstatistikk 1993 - 1996 - Dokumentasjon', *Notater 99/13*, Statistisk sentralbyrå.
- Statistisk sentralbyrå (1990): 'Skattestatistikk 1988', *NOS B 940*.
- Statistisk sentralbyrå (1996): 'Forbruksundersøkelsen 1992-1994', *NOS C 317*.
- Strøm, S., R. Aaberge og T. Wennemo (1993): 'Inntektsulikhet i Norge 1973-1990', *Rapporter 93/17*, Statistisk sentralbyrå.
- Wonnacott & Wonnacott 1979): '*Econometrics*', Wiley.
- Aaberge, R. og T. Wennemo (1988): 'Inntektsulikhet i Norge 1973-1985', *Rapporter 88/15*, Statistisk sentralbyrå.
- Aaberge, R., J.K. Dagsvik og S. Strøm (1995): 'Labor supply responses and welfare effects of tax reforms', *Scandinavian Journal of Economics* 97(4), side 635-59.
- Aaberge, R. og I. Melby (1998): 'The Sensitivity of Income Inequality to Choice of Equivalence Scales', *The Review of Income and Wealth*, 44 (4), side 565-570.
- Aasness, J. (1997): 'Effects on poverty, inequality and welfare of child benefit and food subsidies' in N. Keilman, J. Lyngstad, H. Bojer and I. Thomsen (eds.): '*Poverty and Economic Inequality in Industrialized Western Societies*', Oslo: Scandinavian University Press, ch. 5, side 123-140.

Aasness, J. (1998): 'Fordelingsvirkninger av elektrisitetsavgifter', i *'Energi- og kraftbalansen mot 2020'*, NOU 1998:11, Vedlegg 2, Olje- og energidepartementet, Oslo: Akademika.

Vedlegg A. Beskrivelse av datagrunnlaget

Hovedkilden for data som brukes til analyser i dette notatet er Statistisk sentralbyrås forbruksundersøkelser for perioden 1975 - 1994. Forbruksundersøkelsene er basert på representative utvalg av norske husholdninger, og har foregått kontinuerlig fra 1. januar 1973 og fram til i dag. I forbruksundersøkelsen registreres husholdningenes kjøp av alle typer varer og tjenester klassifisert i 673 ulike godegrupper løpende i en 14 dagers periode som er spredt utover året for de ulike husholdningene i utvalget. I tillegg blir de intervjuet om utgifter til blant annet varige konsumgoder, elektrisitet og brensel i løpet av de siste 12 måneder.¹⁴ I disse intervjuene blir det også registrert ulike karakteristika ved boligen (f.eks. areal, byggeår og hustype) og husholdningen (f.eks. kjønn, alder og status på arbeidsmarkedet til alle medlemmene av husholdningen). Det årlige nettoutvalget er på mellom 900 og 1 300 husholdninger. Se Halvorsen (1999a) og Statistisk sentralbyrå (1996) for en dokumentasjon av data fra forbruksundersøkelsen.

Opplysninger om inntekt for alle medlemmene i husholdningen blir koblet på forbruksundersøkelsen fra skattestatistikken og aggregert opp til husholdningsinntekt. For mer informasjon om skattestatistikken og koblingen til forbruksundersøkelsen, se Halvorsen og Wangen (1999), Halvorsen og Hansen (1999), Sparby (1999) og Statistisk sentralbyrå (1990).

I forbruksundersøkelsen mangler det informasjon om enkelte variable, blant annet informasjon om priser og utetemperatur. Denne informasjonen måtte derfor skaffes fra andre datakilder. Vi har brukt informasjon om elektrisitetspriser for de enkelte elektrisitetsverk fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), månedlige temperaturdata for alle kommunene i forbruksundersøkelsen fra Det norske meteorologiske institutt (DNMI) og filer med informasjon om regionale priser på varer og tjenester fra grunnlagsdataene til beregning av konsumprisindeksen. Halvorsen (1999b) gir mer informasjon om denne koblingen. Se også Halvorsen *et al.* (1999) for en beskrivelse av data fra alle kildene nevnt over, som danner grunnlaget for analysene i dette notatet.

I forbruksundersøkelsen mangler også opplysninger om beholdning av, og kostnader ved kjøp av oppvarmingsutstyr. Med unntak av panelovner inneholder heller ikke grunnlagsdataene til konsumprisindeksen regionale priser på ulike typer oppvarmingsutstyr. I årene 1993, 1994, 1995 og 1998 ble det imidlertid stilt flere tilleggsspørsmål som gir opplysninger om anskaffelsestidspunkt og beholdning av ulike typer oppvarmingsutstyr for alle husholdningene i forbruksundersøkelsen (se Djupskås og Nesbakken, 1995).¹⁵

I denne analysen er, med få unntak, de delene av datamaterialet som gjelder 1993-1994 benyttet. 2 646 observasjoner er grunnlag for figurer og tabeller i kapittel 4 og 5. For noen variable mangler det imidlertid enkelte observasjoner. Gjennomsnitt for en del variable er gitt i tabell B1.7. 2 410 observasjoner er grunnlag for estimeringene av den økonometriske modellen i kapittel 6. Gjennomsnitt for variablene i dette husholdningsutvalget er gitt i tabell 6.1.

¹⁴ For brensel registreres også mengder målt i liter (olje og parafin) samt sekker (ved).

¹⁵ For årene 1980, 1983 og 1990 finnes egne energiundersøkelser (Hem 1983, Ljones 1984 og Ljones et al. 1992), men utvalgene av husholdninger er ikke de samme som i forbruksundersøkelsen.

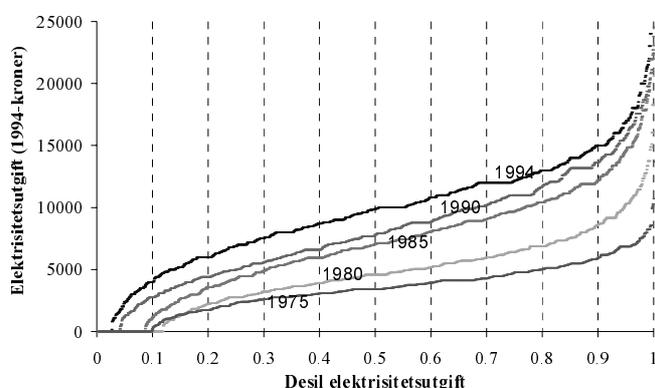
Vedlegg B. Figurer og tabeller

B1. Figurer og tabeller til kapittel 4

B1.1 Historisk utvikling i fordelingen av elektrisitetsutgifter, elektrisitetspriser og inntekt

I Figur B1.1 har vi rangert alle husholdningene i utvalget etter elektrisitetsutgifter og plottet fordelingskurven for årene 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994. Utgiftene er plottet etter plasseringen i utgiftsfordelingen slik at kurven til venstre for punktet 0,1 kan tolkes som elektrisitetsutgiften for de 10 prosent av husholdningene med lavest utgifter, dvs. første desil i fordelingen. Medianforbruket, det vil si utgiften til den husholdningen som deler fordelingen i to, kan leses av i punktet 0,5.

Figur B1.1. Fordelingen av husholdningenes elektrisitetsutgift (1994-kroner) etter rangeringen i fordelingen. 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994¹⁶



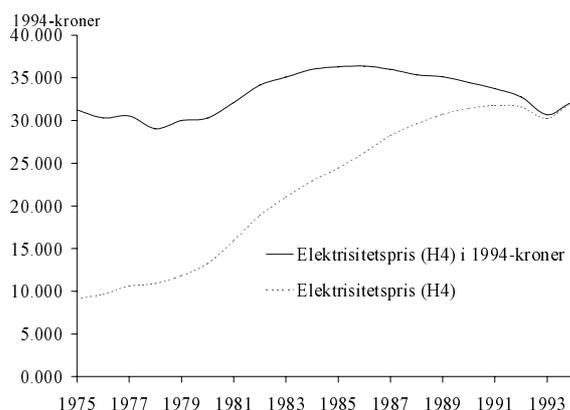
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Som vi ser av figur B1.1 har husholdningenes utgifter til elektrisitet steget kraftig gjennom hele perioden i alle desiler, men utgiftsøkningen ser ut til å ha vært spesielt markant i de fem øverste desilene. Vi ser også at økningen i utgiftene var spesielt kraftig fra 1980 til 1985, mens utgiftsøkningen har vært relativt lavere på 90-tallet. Det finnes flere husholdninger som er registrert med null utgifter til elektrisitet. Det kan være flere grunner til at en husholdning er registrert med null utgift, f.eks. kan elektrisitetsutgiftene være inkludert i husleia eller dekkes av arbeidsgiver. For perioden før 1990 kan enkelte av disse observasjonene også skyldes at husholdningen ikke har oppgitt noen utgifter (missing), noe som kan forklare at andelen som er registrert med null utgifter synker kraftig etter 1990. Vi har desverre ikke tilstrekkelig informasjon i datamaterialet til å identifisere årsaken til disse null-observasjonene.

Økningen i husholdningenes utgifter til elektrisitet kan enten skyldes at prisene på elektrisitet har økt eller at forbruket har økt, eller at både priser og forbruk har økt samtidig. Utviklingen i gjennomsnittsprisen på elektrisitet (variabel del H4) for ulike elektrisitetsverk målt i faste kroner er presentert i figur B1.2. Som vi ser av figur B1.2 vokste den variable delen av H4-tariffen målt i faste 1994-kroner fra 1980 til 1985. I perioden fra 1985 til 1994 har prisen på elektrisitet sunket. Den kraftige veksten i elektrisitetsutgiftene på begynnelsen av 80-tallet skyldes derfor i stor grad en prisøkning på elektrisitet, mens veksten i utgiftene etter 1985 må forklares med en økning i forbruk.

¹⁶ I denne figuren er husholdninger med utgift over 25 000 1994-kroner tatt ut. Ekstreme enkeltobservasjoner er utelukket for å gi en bedre beskrivelse av fordelingen. Alle observasjonene er imidlertid inkludert i alle tabeller og estimeringsresultater i analysen.

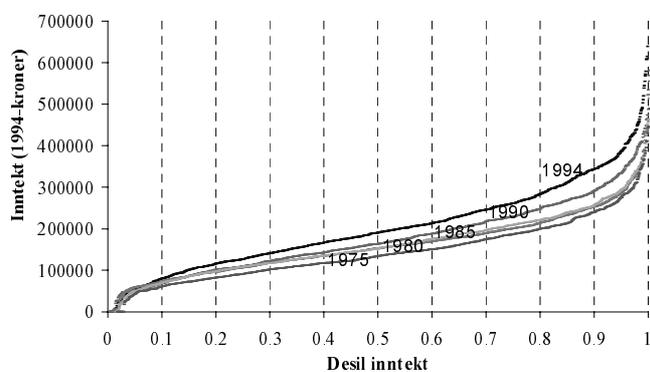
Figur B1.2. Gjennomsnittlige elektrisitetspriser for husholdningskunder. 1994-kroner. 1975 - 1994



Kilde: Norske Elektrisitetsverkers Forening/Norges Energiverkforbund og Norges vassdrags- og energidirektorat

Siden fokus for analysene i dette notatet er fordelings effekter av avgiftsøkninger, har vi i figur B1.3 plottet husholdningenes inntekt (netto inntekt stat etter skatt som i selvangivelsen) ordnet etter plassering i inntektsfordelingen for årene 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994. Som vi ser av figuren økte inntektene noe fra 1975 til 1980 og 1985 til 1990, mens de var tilnærmet stabile i begynnelsen av 80-tallet og har økt en del i første halvdel av 90-tallet. Denne inntektsveksten i første halvdel av 90-tallet, som kan skyldes endringer i skattesystemet, kan være noe av årsaken til den store økningen i elektrisitetsforbruket i denne perioden.

Figur B1.3. Husholdningenes inntekt (1994-kroner) etter rangering i inntektsfordelingen. 1975, 1980, 1985, 1990 og 1994¹⁷



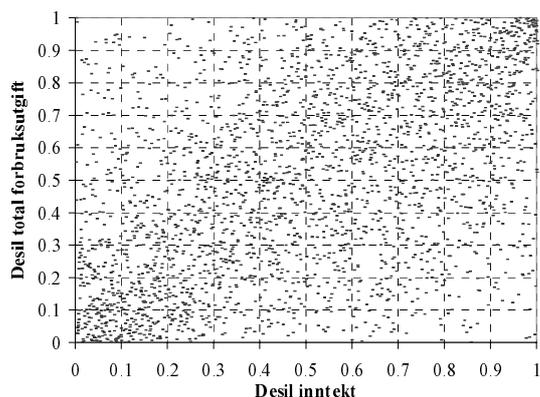
Kilde: Statistisk sentralbyrå

B1.2 Rangering i fordelingen av husholdningsinntekt og total forbruksutgift

I figur B1.4 har vi plottet husholdningens rangering i henholdsvis fordelingen av total forbruksutgift og rangeringen i husholdningenes inntekt. Figuren viser at det er en nær sammenheng mellom husholdningens rangering i fordelingen av henholdsvis total forbruksutgift og løpende inntekt. Det finnes imidlertid en rekke husholdninger som er rangert lavt i løpende inntekt og høyt i fordelingen av total forbruksutgift og omvendt.

¹⁷ I alle figurer som presenteres i dette notatet har vi ekskludert husholdninger med en årlig inntekt høyere enn 700 000 1994-kroner. Disse husholdningene utgjør kun en liten andel av utvalget, men de gjør det vanskelig å få et inntrykk av hvordan hovedtyngden av husholdningene tilpasser seg. Disse husholdningene er inkludert i figurer av elektrisitetsutgifter etter rangering i inntektsfordelingen.

Figur B1.4. Husholdningens rangering i inntektsfordelingen relativt til rangeringen av total forbruksutgift. 1993 - 1994

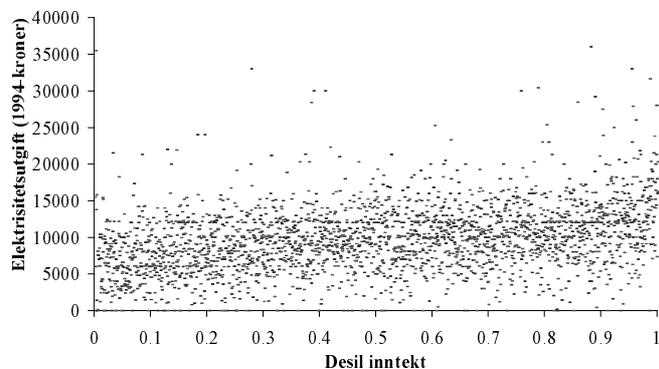


Kilde: Statistisk sentralbyrå

B1.3 Elektrisitetsforbruk etter rangering i inntektsfordelingen og som andel av inntekt

Når man plottet elektrisitetsutgiften etter husholdningsinntekten, slik som i figur 4.1, vil skalaen domineres av husholdninger med de høyeste inntektene. Det kan dermed være vanskelig å få inntrykk av hvordan flertallet av husholdningene tilpasser seg. Derfor har vi, i figur B1.5, plottet husholdningenes elektrisitetsutgifter etter husholdningens rangering i inntektsfordelingen. Vi ser av figur B1.5 at det er en klar stigende sammenheng mellom husholdningenes elektrisitetsforbruk og rangering i inntektsfordelingen, men at spredningen er svært stor.

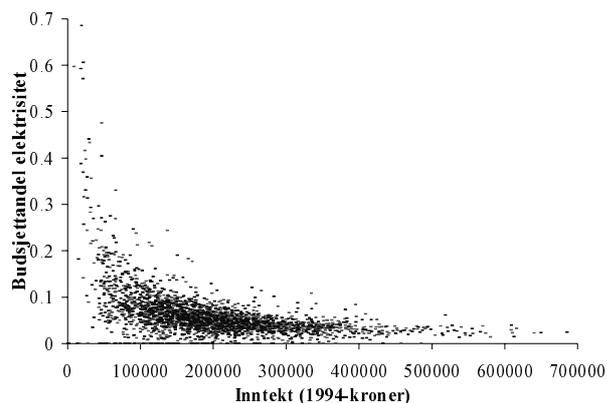
Figur B1.5. Husholdningenes elektrisitetsutgift (1994-kroner) etter rangeringen i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

I figurene 4.1 og B1.5 har vi beskrevet hvordan elektrisitetsutgiftene varierer mellom ulike husholdninger uten å ta hensyn til at en gitt utgift vil være tyngre å bære for en lav- enn en høyinntektsfamilie. I figur B1.6 og B1.7 har vi plottet budsjettandelen til elektrisitet, dvs. hvor stor andel av husholdningens inntekt som brukes til elektrisitet, etter henholdsvis inntekt og rangering i inntektsfordelingen. Som det framgår av figurene er elektrisitetsutgiftene helt klart tyngst å bære for husholdninger med lave og midlere inntekter, mens selv relativt høye utgifter ikke utgjør noen særlig stor byrde for høyinntekts-husholdninger.

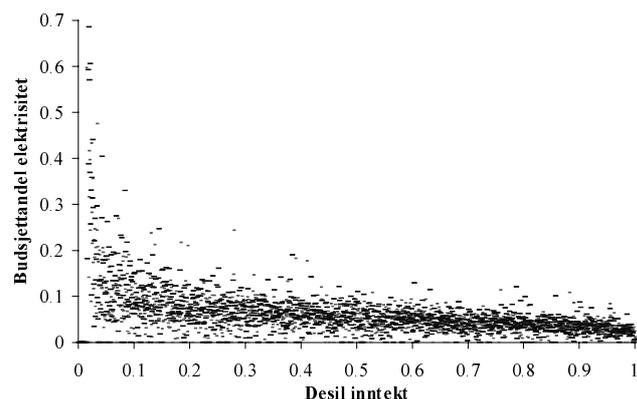
Figur B1.6. Husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner). 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Vi har i denne figuren utelatt husholdninger som har en budsjettandel til elektrisitet som overstiger 0,7 og inntekt høyere enn 700 000 1994-kroner.

Figur B1.7. Husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

B1.4 Husholdninger etter elektrisitetsforbruk, inntekt og husholdningsstørrelse

I forbruksundersøkelsen er husholdningen analyseenhet. Husholdningsstørrelsen og andre variable som påvirker husholdningenes behov kan være korrelert med husholdningsinntekten. Dermed kan analyser av inntektsfordelingen gi et skjevt bilde dersom det ikke korrigeres for slike variable. Den økonomiske handlefriheten kan være svært forskjellig for to husholdninger med samme inntekt, men med forskjellig antall husholdningsmedlemmer. I tabell B1.1 presenterer vi krysstabeller for hvordan elektrisitetsforbruk varierer med husholdningens størrelse, mens vi i tabell B1.2 ser på hvordan husholdningenes inntekt varierer med husholdningsstørrelse.

Fra tabell B1.1 ser vi at energiforbruket er gjennomgående større i store husholdninger enn i små husholdninger. Hovedårsaken er både at boligarealet, og dermed oppvarmingsbehovet, er større og at bruk av varmtvann og elektriske husholdningsapparater er større. Videre vil også husholdningsinntekten generelt øke med husholdningens størrelse, dels fordi antallet bidragsyttere i snitt er høyere i store husholdninger enn i små. 42 prosent av én-personhusholdningene bruker mindre enn 10 000 kWh elektrisitet pr. år, mens tilsvarende andel for husholdninger med 3 personer eller flere er 8 prosent. Blant husholdninger med forbruk under 10 000 kWh, utgjør én-personhusholdningene 28 pro-

sent¹⁸. Ser vi på forbruk over 30 000 kWh, er andelen én-personhusholdninger lav, og det er husholdninger med tre personer eller flere som utgjør den største andelen (om lag 85 prosent).

Tabell B1.1. Husholdninger etter størrelse og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent

Linje-% ^a Kol.-% ^b	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)							Andel av total
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	
1 person	41,76 (28,17)	32,18 (20,79)	13,41 (6,86)	7,66 (3,85)	3,07 (2,03)	0,77 (0,74)	1,15 (2,86)	10,4
2 personer	22,22 (37,73)	21,61 (35,15)	21,61 (27,84)	15,68 (19,81)	10,96 (18,23)	5,94 (14,44)	1,98 (12,38)	25,3
3 personer eller flere	7,89 (34,11)	10,64 (44,06)	19,9 (65,29)	23,73 (76,35)	18,83 (79,75)	13,69 (84,81)	5,32 (84,76)	64,3
<i>Andel av total</i>	14,9	15,6	19,7	20,1	15,2	10,4	4,1	100

^a Linjeprosentene summerer seg til 100 for hver linje

^b Kolonneprosentene (i parentes) summerer seg til 100 for hver kolonne

Tabell B1.2. Husholdninger etter inntekt (1994-kroner) og størrelse. 1993-94. Prosent

Linje-% ^a Kol.-% ^b	1 person	2 personer	3 personer og over	Andel av total
Mindre enn 140 000	26,93 (84,25)	30,68 (39,1)	42,39 (21,27)	32,3
140 000 - 240 000	3,72 (14,29)	26,27 (41,04)	70,01 (43,07)	39,6
240 000 eller mer	0,54 (1,47)	17,88 (19,85)	81,59 (35,66)	28,1
<i>Andel av total</i>	10,4	25,3	64,3	100

^a Linjeprosentene summerer seg til 100 for hver linje

^b Kolonneprosentene (i parentes) summerer seg til 100 for hver kolonne

Fra tabell B1.1 ser vi at én-personhusholdningene har forholdsvis lavt elektrisitetsforbruk. Av tabell B1.2 ser vi at de også har forholdsvis lav inntekt. 84 prosent av disse husholdningene har inntekt lavere enn 140 000 kroner. Tilsvarende finner vi en høy andel én-personhusholdninger blant lavinntektshusholdningene. 27 prosent av husholdninger med inntekt under 140 000 kroner består av én-personhusholdninger.

Fra figur 4.1 og tabell 4.1 kan det virke som om det stort sett er husholdninger med høyest inntekt som har høyest elektrisitetsforbruk. For å nyansere dette bildet har vi, i tabell B.1.3, presentert krysstabel for å beskrive hvordan elektrisitetsforbruk varierer med inntekt pr. husholdningsmedlem for å korrigere for ulikheter i inntekt og behov mellom store og små husholdninger.

¹⁸ Som tabell B1.1 viser utgjør én-personhusholdningene bare 10,4 prosent av husholdningene i utvalget, som er betydelig lavere enn i befolkningen

Tabell B1.3. Husholdninger gruppert etter inntekt pr. person (1994-kroner) og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent

Tot.% ^a Linje% ^b Kol. % ^c	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)							I alt
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	
<i>Inntekt pr. person</i>								
Mindre enn 45 000	3,82 (25,58)	4,17 (26,73)	6,37 (32,42)	6,76 (33,65)	4,4 (28,86)	2,82 (27,04)	0,85 (20,95)	29,2
45 000 - 75 000	5,14 (34,37)	5,48 (35,15)	7,1 (36,15)	6,68 (33,27)	5,48 (35,95)	3,24 (31,11)	1,51 (37,14)	34,6
75 000 eller mer	5,98 (40,05)	5,95 (38,12)	6,18 (31,43)	6,64 (33,08)	5,37 (35,19)	4,36 (41,85)	1,7 (41,9)	36,2
<i>I alt</i>	<i>14,94</i>	<i>15,60</i>	<i>19,65</i>	<i>20,08</i>	<i>15,25</i>	<i>10,42</i>	<i>4,05</i>	<i>100</i>

^a Prosenttall for alle rutene av tabellen summerer seg til 100

^b Linjeprosentene summerer seg til 100 for hver linje

^c Kolonneprosentene (i parentes) summerer seg til 100 for hver kolonne

Ifølge tabell B.1.3 utgjør husholdninger i den laveste inntektsgruppen, dvs. med inntekt pr. person under 45 000 kroner, 29 prosent av husholdningene. I denne gruppen har 13 prosent elektrisitetsforbruk under 10 000 kWh og fritas for avgift i alternativ 1, mens 28 prosent har forbruk over grensen på 25 000 kWh og må betale en høy avgiftssats. Selv om inntekten pr. hode er ganske beskjeden, er det vanskelig å holde forbruket nede for en del husholdninger med mange personer. Ser vi på de 36 prosent av husholdningene med høyest inntekt pr. person, dvs. med inntekt pr. person over 75 000 kroner, har 17 prosent av disse husholdningene et elektrisitetsforbruk under 10 000 kWh. Bare 32 prosent av disse husholdningene har forbruk over 25 000 kWh og får den høye avgiftsøkningen under alternativ 3. Mens tabell 4.1 gir inntrykk av at forholdsvis mange med lav inntekt pr. husholdning fritas for avgiftsøkning og at forholdsvis få berøres av høy avgift (alternativ 3), viser tabell B1.3 at færre fritas for avgift og flere rammes av høy avgift når vi korrigerer inntekten for antall personer i husholdningen.

Tabell B1.4. Husholdninger etter desil for husholdningsinntekt og elektrisitetsforbruk (1000 kWh). 1993-94. Prosent i den simultane fordelingen

	Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)							I alt
	< 10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	> 40	
1. desil	3,32	2,39	1,81	1,24	0,42	0,35	0,19	10
2. desil	2,36	2,9	1,85	1,35	0,97	0,46	0,12	10
3. desil	2,05	1,97	2,39	1,78	1,12	0,54	0,12	10
4. desil	1,12	1,66	2,36	2,2	1,7	0,66	0,31	10
5. desil	1,43	1,66	2,43	2,01	1,43	0,89	0,31	10
6. desil	1,39	1,27	2,36	2,08	1,7	0,97	0,23	10
7. desil	0,97	1,27	1,62	2,86	1,78	1,12	0,46	10
8. desil	0,85	0,93	1,89	2,47	2,08	1,39	0,39	10
9. desil	0,93	0,93	1,81	2,43	1,89	1,58	0,46	10
10. desil	0,54	0,62	1,12	1,66	2,16	2,47	1,47	10
<i>I alt</i>	<i>14,94</i>	<i>15,6</i>	<i>19,65</i>	<i>20,08</i>	<i>15,25</i>	<i>10,42</i>	<i>4,05</i>	<i>100</i>

B1.5 Husholdninger med lavt eller høyt elektrisitetsforbruk

Tabell B1.5. Husholdninger med lavt og høyt elektrisitetsforbruk etter husholdningsstørrelse, inntekt, hustype og boligareal. 1993-94. Prosent

	<i>Elektrisitetsforbruk</i>	
	<i>Under 10 000 kWh</i>	<i>Over 40 000 kWh</i>
<i>Antall husholdningsmedlemmer</i>		
1 person	27,6	2,9
2 personer	36,0	12,4
3 personer eller flere	36,4	84,8
<i>I alt</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Inntekt (1000 94-kroner)</i>		
Mindre enn 140 000	53,4	12,4
140 000 - 240 000	31,2	31,4
240 000 eller mer	15,4	56,2
<i>I alt</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Hustype</i>		
Våningshus	10,0	9,5
Enebolig	31,4	81,0
Rekkehus mv.	22,6	6,7
Blokk mv.	36	2,9
<i>I alt</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Boligareal (m²)</i>		
< 60	22,4	-
60-99	46,6	6,7
100-149	20,1	22,9
150 og over	10,9	70,5
<i>I alt</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Tabell B1.6. Fordeling på elektrisitetsforbruk for husholdninger med lavt og høyt elektrisitetsforbruk. kWh. 1993-94

	<i>Elektrisitetsforbruk</i>	
	<i>Under 10 000 kWh</i>	<i>Over 40 000 kWh</i>
Antall observasjoner	387	105
Gjennomsnitt	4955	49363
100% (høyest)	9987	86187
99%	9879	84466
95%	9622	73868
90%	9269	61400
75% (øvre kvartil)	8086	51972
50% (median)	5419	46117
25% (nedre kvartil)	1353	42875
10%	0	40841
5%	0	40534
1%	0	40187
0% (lavest)	0	40066

B1.6 Gjennomsnittstall for perioden 1993-94

Tabell B1.7. Gjennomsnitt basert på 2646 observasjoner fra forbruksundersøkelsen for 1993-1994 brukt i kapittel 4 og 5

Variabel	Gjennomsnitt ^a
Inntekt (Nettoinntekt stat etter skatt) i 1994-kroner	199507
Inntekt pr. person i husholdningen i 1994-kroner	70228
Utgift til elektrisitet siste 12 måneder i 1994-kroner	9628
Elektrisitetsforbruk i kWh	20326
Endring i utgift til elektrisitet pr. husholdning, alternativ 1, 1994-kroner	767
Endring i utgift til elektrisitet pr. husholdning, alternativ 2, 1994-kroner	436
Endring i utgift til elektrisitet pr. husholdning, alternativ 3, 1994-kroner	311
Endring i utgift til elektrisitet pr. husholdning, alternativ 4, 1994-kroner	152
Endring i utgift til elektrisitet pr. husholdning, alternativ 5, 1994-kroner	625
Endring i utgift til elektrisitet i forhold til inntekten i alternativ 1, prosent	0,79
Endring i utgift til elektrisitet i forhold til inntekten i alternativ 2, prosent	0,34
Endring i utgift til elektrisitet i forhold til inntekten i alternativ 3, prosent	0,16
Endring i utgift til elektrisitet i forhold til inntekten i alternativ 4, prosent	0,10
Endring i utgift til elektrisitet i forhold til inntekten i alternativ 5, prosent	0,69

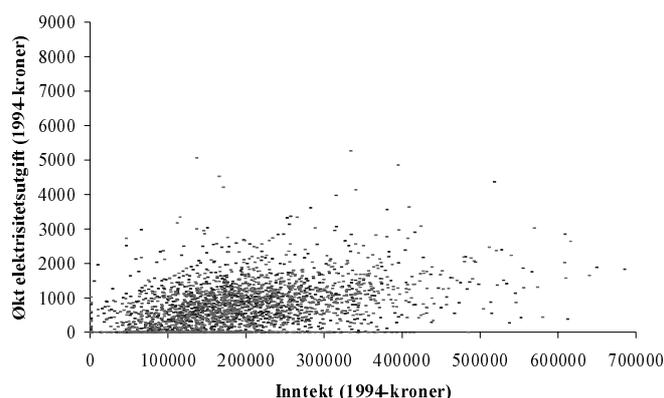
^a Årsaken til forskjeller i gjennomsnittstall for inntekt og elektrisitetsforbruk i denne tabellen og tabell 6.1 skyldes at bare observasjoner som inngår i estimeringene av den økonometriske modellen er grunnlag for gjennomsnittstallene i tabell 6.1.

B2. Figurer og tabeller til kapittel 5

B2.1 Økning i elektrisitetsutgiften etter inntekt

Vi starter med å se på hvordan økningen i elektrisitetsutgiften varierer med husholdningsinntekten i de ulike avgiftsalternativene når vi forutsetter at etterspørselen etter elektrisitet ikke endres som følge av avgiftsomleggingen, beskrevet i figurene B2.1 - B2.5.

Figur B2.1. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 1. 1993 - 1994

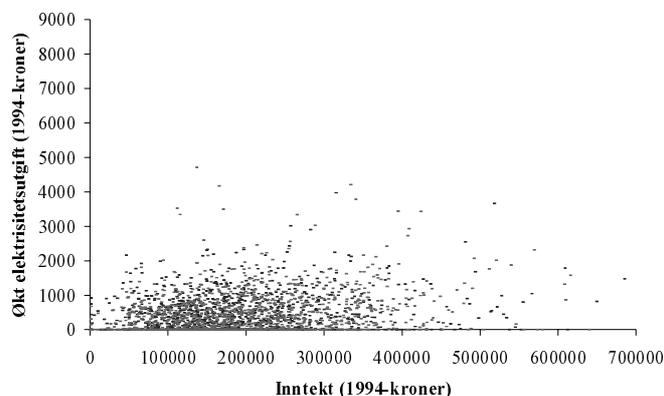


Kilde: Statistisk sentralbyrå

Sammenligner vi effektene av avgiftsalternativene 1 og 2 (vist henholdsvis i figur B2.1 og B2.2), ser vi at den stigende tendensen mellom utgiftsøkningen og husholdningsinntekten som finnes i avgiftsalternativ 1 forsvinner når man korrigerer for antall husholdningsmedlemmer i alternativ 2. De tilsynelatende gunstige fordelingseffektene av alternativ 1 relativt til 2 skyldes at både elektrisitetsforbruk og inntekt øker med antall husholdningsmedlemmer. Vi ser også at spredningen er relativt stor og at

flere lavinntektshusholdninger får en høy utgiftsøkning målt i kroner, mens enkelte husholdninger med høy inntekt får små eller ingen utgiftsøkninger. I figur B2.2 er det vanskelig å se noen klar stigende sammenheng mellom økningen i elektrisitetsutgiftene og inntekten. Det er dermed ikke opplagt at innføring av disse avgiftsalternativene vil ha noen god fordelingsmessig profil, selv ikke når avgiften korrigeres for antall husholdningsmedlemmer.

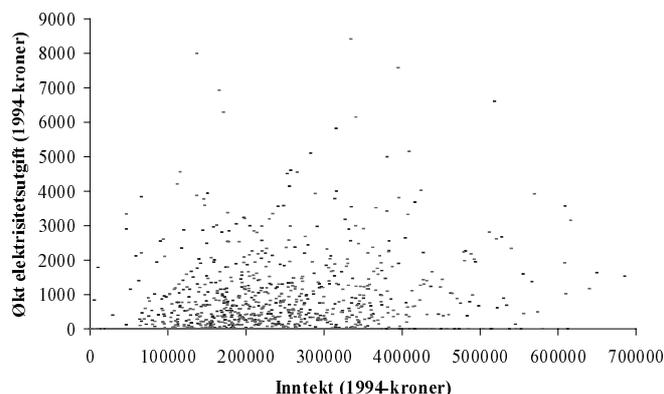
Figur B2.2. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 2. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

I figurene B2.3 og B2.4 har vi illustrert hvordan avgift på forbruk utover 25 000 kWh pr. husholdning (alternativ 3) og forbruk utover 11 000 kWh pr. husholdningsmedlem (alternativ 4) vil ramme husholdningene med ulik inntekt. Som vi ser av figurene er det ingen klar sammenheng mellom inntekt og økningen i utgifter, verken for avgiftsalternativ 3 eller 4.

Figur B2.3. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 3. 1993 - 1994

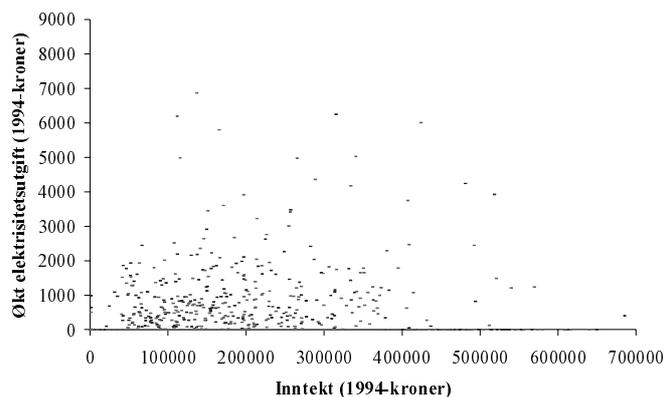


Kilde: Statistisk sentralbyrå

Sammenligner vi effektene av avgiftsalternativene 3 og 4 (figur B2.3 og B2.4) med avgiftsalternativene 1 og 2 (figur B2.1 og B2.2), ser vi at langt færre blir rammet av de to siste alternativene. I tabell 4.1 så vi at 70 prosent av husholdningene har elektrisitetsforbruk som er lavere enn 25 000 kWh, mens 15 prosent av husholdningene har forbruk under 10 000 kWh. Dermed er det langt færre husholdninger som rammes av avgiftsøkningen i alternativ 3 og 4 enn i alternativ 1 og 2, selv om husholdningsstørrelsen også har betydning for hvilke husholdninger som får avgiftsøkning i alternativ 2 og 4.

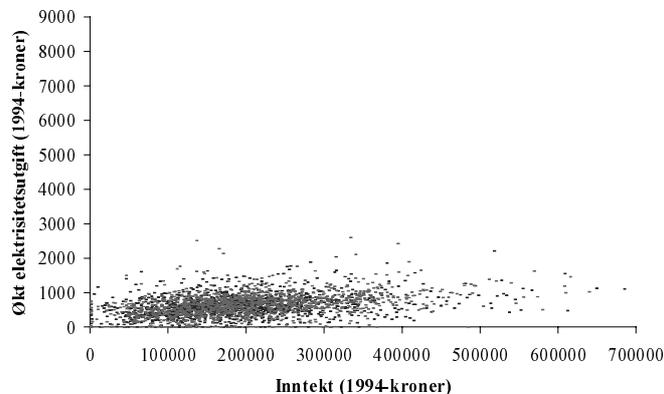
Videre ser vi når vi sammenligner alternativ 3 med alternativ 1 at tyngdepunktet av husholdningene som berøres av en slik avgiftsendring er høyere i inntektsfordelingen i figur B2.3 enn i figur B2.1. Årsaken til at et høyere innslagspunkt for elektrisitetsavgiften rammer tyngre i den høyere delen av inntektsfordelingen er at elektrisitetsutgiften øker med inntektsnivå (se figur 4.1). Denne tilsynelatende positive fordelingseffekten svekkes imidlertid når vi korrigerer avgiften for antall husholdningsmedlemmer (avgiftsalternativ 4, figur B2.4) på grunn av den stigende sammenhengen mellom antall husholdningsmedlemmer og husholdningens inntekt.

Figur B2.4. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 4. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.5. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 5. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.5 viser økningen i husholdningenes elektrisitetsutgifter etter husholdningsinntekt i det proporsjonale avgiftsalternativet (alternativ 5). Vi ser en klart stigende sammenheng mellom *økningen* i elektrisitetsutgiften og husholdningens inntekt, men at spredningen er stor også her. Årsaken til den stigende sammenhengen mellom *økningen* i elektrisitetsutgiften og husholdningens inntekt er den stigende sammenhengen mellom husholdningens elektrisitetsutgifter og inntekt (se figur 4.1). Sammenligner vi alternativ 5 med de progressive alternativene, ser vi at langt flere rammes av det proporsjonale alternativet siden det ikke er noen fritaksgrense her. Videre er den stigende sammenhengen mellom utgiftsøkning og inntekt sterkere, og tyngdepunktet av husholdningene som rammes ser ut til å ligge lavere i inntektsfordelingen enn for de progressive avgiftsalternativene.

På bakgrunn av disse plottene er det uklart om de progressive avgiftsøkningene vil bidra med en jevnere fordeling av inntekt, mens for den proporsjonale avgiften ser det ut til at utgiftsøkningen (målt i kroner) øker med inntekt. For de progressive avgiftsalternativene er det ikke opplagt at det er husholdningene med høyest inntekt som rammes hardest. Det er heller ikke opplagt at den proporsjonale avgiften har bedre fordelingsvirkninger enn de progressive alternativene fordi den rammer flere, og husholdninger med lavere inntekter blir rammet.

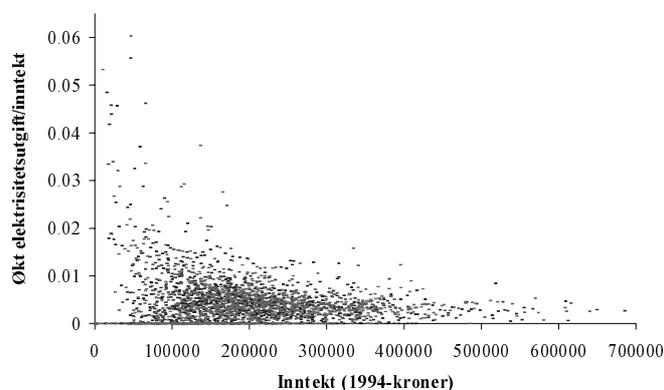
Tabell B.2.1. Desilgrenser etter desiler for inntekt og gjennomsnittlig økning i elektrisitetsutgift etter desil (1994-kroner) og avgiftsalternativ. 1993-94

Øvre grense for inntekten i desilen		Gjennomsnittlig økning i utgiften til elektrisitet etter avgiftsalternativ				
		<i>Alt. 1</i>	<i>Alt. 2</i>	<i>Alt. 3</i>	<i>Alt. 4</i>	<i>Alt. 5</i>
1. desil	77073	429	356	146	190	439
2. desil	110867	488	372	114	156	485
3. desil	135143	570	340	131	105	518
4. desil	158736	757	425	262	179	621
5. desil	180737	736	394	257	117	606
6. desil	205345	764	391	248	120	618
7. desil	233979	870	447	314	126	675
8. desil	269717	922	472	356	136	697
9. desil	332717	972	514	430	132	714
10. desil	3118030	1314	742	913	291	871
<i>I alt</i>		<i>784</i>	<i>445</i>	<i>318</i>	<i>155</i>	<i>625</i>

B2.2 Utgiftsøkninger som andel av inntekt etter inntekt

Basert på diskusjonen av figur B2.1 - B2.5 virker det som alternativ 3 og 4 har de beste fordelingsseffektene av avgiftsalternativene, siden disse alternativene i større grad rammer husholdninger med forholdsvis høy inntekt enn de øvrige alternativene. På grunn av den store spredningen i sammenhengen mellom elektrisitetsforbruket og inntekt vil disse alternativene likevel medføre en betydelig belastning for husholdninger med lav og midlere inntekt, selv om færre husholdninger vil bli berørt enn i alternativene 1, 2 og 5. For å illustrere hvor tung en avgiftsøkning vil være for de ulike alternativene vil vi, i figurene B2.6 - B2.10, se på hvordan budsjettandelen av avgiftsøkningen varierer med inntekt for de ulike alternativene. Deretter vil vi, i tabellene B2.2 - B2.4, se hvordan disse budsjettandelene fordeler seg over ulike grupper av husholdninger.

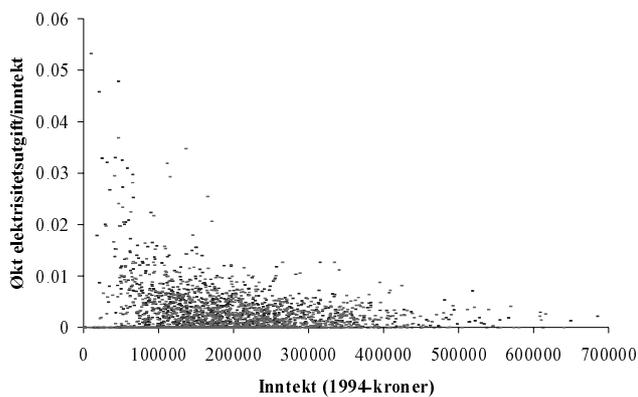
Figur B2.6. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 1. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

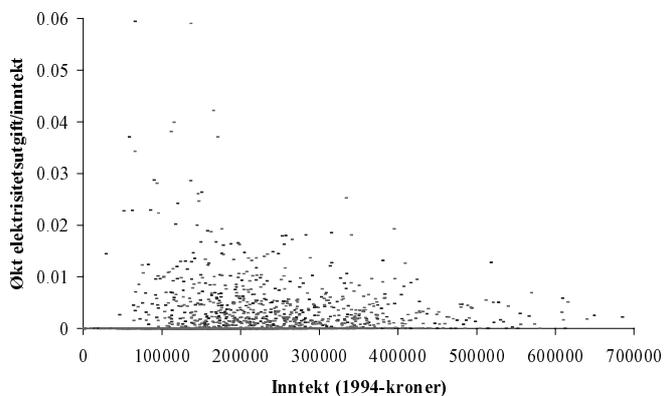
Fra figur B2.6 - B2.10 ser vi at for alle avgiftsalternativene vil budsjettandelen til utgiftsøkningen avta med inntekten. Det innebærer at lavinntektshusholdningene kommer dårligst ut i alle avgiftsalternativene. Sammenligner vi figurene B2.6 og B2.7 med B2.8 og B2.9 ser vi også at det er enkelte husholdninger med midlere inntekter som rammes hardere av alternativ 3 og 4 enn av de andre alternativene. Videre legger vi merke til at de husholdningene med høyest inntekt (over 550 000 kr) kommer best ut i alternativ 4.

Figur B2.7. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 2. 1993 - 1994



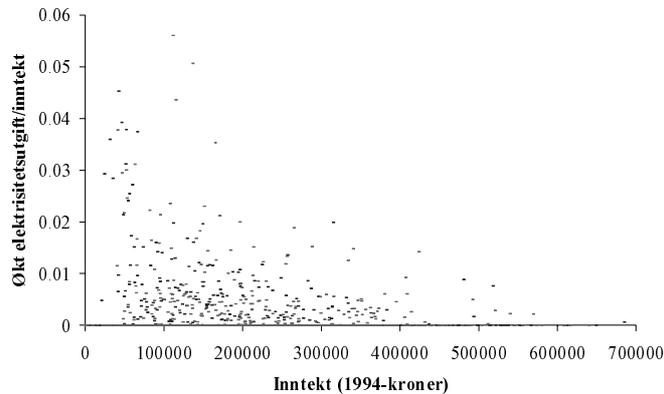
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.8. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 3. 1993 - 1994



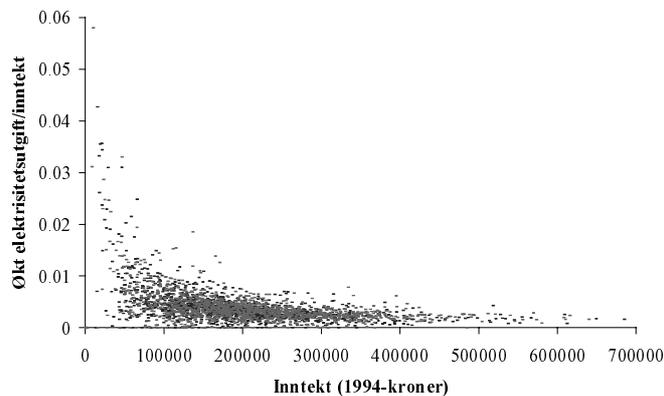
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.9. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 4. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.10. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgifter som andel av inntekten etter inntekt (1994-kroner) i avgiftsalternativ 5. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Det er vanskelig å si hvilket alternativ som er å foretrekke fra et fordelingsmessig synspunkt basert på disse figurbetragtningene. Det er også uklart hvordan fordelingskonsekvensene av avgiftsalternativene er når vi tar hensyn til husholdningens størrelse, i og med at store husholdninger nødvendigvis bruker mer elektrisitet enn mindre husholdninger. Vi har derfor beregnet gjennomsnittene i ulike husholdningsgrupper for å se om vi ser noen klarere tendenser mellom de ulike gruppene. Resultatene fra disse beregningene presenteres i tabell B2.2 - B2.4.

Tabell B2.2. Utgiftsøkning i forhold til inntekten i de ulike alternativene etter elektrisitetsforbruk og inntekt (94-kroner). 1993-94. Prosent

	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>							<i>I alt</i>
	<i>< 10</i>	<i>10-15</i>	<i>15-20</i>	<i>20-25</i>	<i>25-30</i>	<i>30-40</i>	<i>> 40</i>	
<i>Alternativ 1</i>								
Mindre enn 140 000	0,00	0,22	0,76	7,98	1,23	3,12	3,38	1,74
140 000 - 240 000	0,00	0,10	0,29	0,47	0,66	0,89	1,41	0,42
240 000 eller mer	0,00	0,07	0,18	0,30	0,40	0,51	0,77	0,34
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,15</i>	<i>0,42</i>	<i>2,21</i>	<i>0,66</i>	<i>1,02</i>	<i>1,27</i>	<i>0,81</i>
<i>Alternativ 2</i>								
Mindre enn 140 000	0,12	0,33	0,47	1,83	0,70	1,41	2,56	0,66
140 000 - 240 000	0,01	0,06	0,11	0,19	0,34	0,58	1,02	0,22
240 000 eller mer	0,00	0,02	0,05	0,12	0,20	0,31	0,57	0,18
<i>I alt</i>	<i>0,07</i>	<i>0,19</i>	<i>0,21</i>	<i>0,56</i>	<i>0,35</i>	<i>0,56</i>	<i>0,94</i>	<i>0,35</i>
<i>Alternativ 3</i>								
Mindre enn 140 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	2,23	4,16	0,19
140 000 - 240 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,66	1,68	0,14
240 000 eller mer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,38	0,96	0,17
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,16</i>	<i>0,74</i>	<i>1,56</i>	<i>0,17</i>
<i>Alternativ 4</i>								
Mindre enn 140 000	0,00	0,11	0,19	0,34	0,34	0,32	1,98	0,19
140 000 - 240 000	0,00	0,01	0,01	0,04	0,09	0,24	0,63	0,07
240 000 eller mer	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,07	0,40	0,06
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,06</i>	<i>0,07</i>	<i>0,10</i>	<i>0,12</i>	<i>0,17</i>	<i>0,66</i>	<i>0,10</i>
<i>Alternativ 5</i>								
Mindre enn 140 000	0,46	0,48	0,77	6,35	0,85	1,94	1,85	1,55
140 000 - 240 000	0,09	0,22	0,30	0,37	0,45	0,55	0,78	0,34
240 000 eller mer	0,05	0,13	0,18	0,23	0,27	0,32	0,42	0,24
<i>I alt</i>	<i>0,28</i>	<i>0,33</i>	<i>0,42</i>	<i>1,75</i>	<i>0,46</i>	<i>0,63</i>	<i>0,70</i>	<i>0,69</i>

Tabell B2.2 viser for hvert av de fem alternativene hvor stor avgiftsøkningen som andel av inntekten blir for husholdninger i ulike inntektsgrupper. For husholdninger med inntekt under 140 000 kroner er budsjettandelen for de økte elektrisitetsutgiftene svært høy, for enkelte grupper over 1. Dersom denne budsjettandelen overstiger 1, innebærer det at disse husholdningene får en økning i elektrisitetsutgiftene som overstiger husholdningens inntekt. Årsaken til denne høye budsjettandelen for de husholdningene med lavest inntekt er at inntektsbegrepet vi bruker i denne analysen (husholdningens netto inntekt til staten fratrukket skatt) kun reflekterer den inntekten som er skattepliktig. For eksempel mottar noen husholdninger sosialhjelp eller har andre inntekter i tillegg til den skattebare inntekten. Budsjettandelene som brukes i notatet er derfor andelen av skattbar inntekt, og ikke husholdningens totale inntekt. Vi ser av tabell B2.2 at lavinntektshusholdningene rammes hardt i alle alternativer, men særlig når forbruksnivået er større enn 20 000 kWh. Alternativ 3 gir minst økning i budsjettandelen både for husholdningene med lavest inntekter, og også for øvrige husholdninger, så lenge forbruksnivået er under 30 000 kWh. Alternativ 4 gir minst belastning for husholdningene med lav inntekt ved forbruk mellom 30 000 og 40 000 kWh. Husholdninger med forbruk over 40 000 kWh blir hardere rammet i alternativ 3 enn i de andre alternativene, mens de kommer best ut i alternativ 5.

Tabell B2.3. Utgiftsøkning i forhold til inntekten i ulike alternativer etter elektrisitetsforbruk og husholdningsstørrelse. 1993-94. Prosent

	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>							<i>I alt</i>
	<i>< 10</i>	<i>10-15</i>	<i>15-20</i>	<i>20-25</i>	<i>25-30</i>	<i>30-40</i>	<i>> 40</i>	
<i>Alternativ 1</i>								
1 person	0.00	0.21	0.62	1.18	1.09	1.12	1.35	<i>0.30</i>
2 personer	0.00	0.15	0.43	0.59	0.70	0.90	1.08	<i>0.37</i>
3 personer eller flere	0.00	0.13	0.39	2.68	0.64	1.04	1.30	<i>1.06</i>
<i>I alt</i>	<i>0.00</i>	<i>0.15</i>	<i>0.42</i>	<i>2.21</i>	<i>0.66</i>	<i>1.02</i>	<i>1.27</i>	<i>0.81</i>
<i>Alternativ 2</i>								
1 person	0.24	0.65	1.06	1.67	1.41	1.33	1.51	<i>0.66</i>
2 personer	0.00	0.15	0.43	0.59	0.70	0.90	1.08	<i>0.37</i>
3 personer eller flere	0.00	0.00	0.04	0.50	0.25	0.50	0.90	<i>0.29</i>
<i>I alt</i>	<i>0.07</i>	<i>0.19</i>	<i>0.21</i>	<i>0.56</i>	<i>0.35</i>	<i>0.56</i>	<i>0.94</i>	<i>0.35</i>
<i>Alternativ 3</i>								
1 person	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.98	1.75	<i>0.04</i>
2 personer	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.64	1.33	<i>0.08</i>
3 personer eller flere	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.76	1.59	<i>0.22</i>
<i>I alt</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.16</i>	<i>0.74</i>	<i>1.56</i>	<i>0.17</i>
<i>Alternativ 4</i>								
1 person	0.00	0.27	1.06	2.16	2.06	2.15	2.64	<i>0.51</i>
2 personer	0.00	0.00	0.00	0.08	0.43	0.87	1.50	<i>0.14</i>
3 personer eller flere	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.46	<i>0.03</i>
<i>I alt</i>	<i>0.00</i>	<i>0.06</i>	<i>0.07</i>	<i>0.10</i>	<i>0.12</i>	<i>0.17</i>	<i>0.66</i>	<i>0.10</i>
<i>Alternativ 5</i>								
1 person	0.38	0.47	0.65	0.94	0.75	0.67	0.73	<i>0.51</i>
2 personer	0.15	0.32	0.43	0.46	0.48	0.56	0.59	<i>0.37</i>
3 personer eller flere	0.33	0.27	0.40	2.13	0.44	0.64	0.71	<i>0.85</i>
<i>I alt</i>	<i>0.28</i>	<i>0.33</i>	<i>0.42</i>	<i>1.75</i>	<i>0.46</i>	<i>0.63</i>	<i>0.70</i>	<i>0.69</i>

Tabell B2.3 viser avgiftsøkningen i forhold til inntekten for ulike husholdningsstørrelser. De små husholdningene merker forholdsvis mye av avgiftsøkningen gitt forbruksnivået i alle alternativer. I alternativ 2 og 4 rammes én-personhusholdningene mye relativt til større husholdninger også ved forholdsvis lavt forbruk. Det skyldes at grensen for progressiv avgift avhenger av antall personer i husholdningen. Langt flere husholdninger unntas fra avgiftsøkning i alternativ 3 og 4 enn alternativ 1, 2 og 5. For forbruk under 30 000 kWh er alternativ 3 gunstigst for små husholdninger, mens alternativ 5 er gunstigst ved høyere forbruk.

For å oppsummere tabellene B2.2 og B2.3 ser det ut til at for forbruk under 30 000 kWh er alternativ 3 å foretrekke framfor de andre alternativene hvis målet er å skjerme lavinntektshusholdningene og de små husholdningene mest mulig ved økning i elektrisitetsavgiften. Husholdninger med lave inntektene som har forbruk mellom 30 000 og 40 000 kWh kommer best ut med alternativ 4 og 5, mens alternativ 5 er best når forbruket overstiger 40 000 kWh. Tabell B2.4 viser utgiftsøkningen i forhold til inntekten i de ulike alternativene etter inntekt pr. person

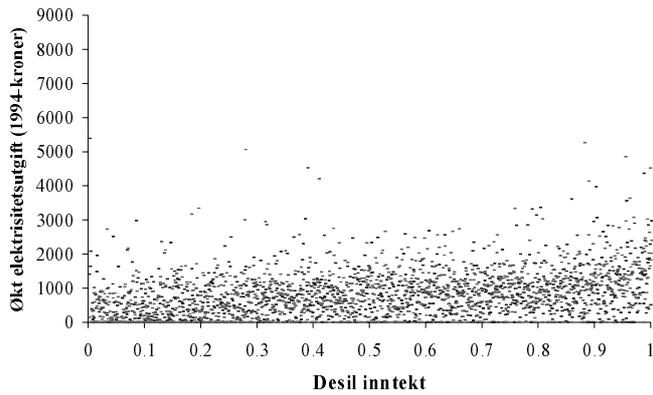
Tabell B2.4. Utgiftsøkning i forhold til inntekten i de ulike alternativene etter elektrisitetsforbruk og inntekt pr. person (94-kroner). 1993-94. Prosent

	<i>Elektrisitetsforbruk (1000 kWh)</i>						<i>I alt</i>	
	<i>< 10</i>	<i>10-15</i>	<i>15-20</i>	<i>20-25</i>	<i>25-30</i>	<i>30-40</i>		<i>> 40</i>
<i>Alternativ 1</i>								
Mindre enn 45 000	0,00	0,22	0,69	5,77	0,94	2,06	2,37	1,95
45 000 - 75 000	0,00	0,15	0,33	0,51	0,63	0,76	1,27	0,42
75 000 eller mer	0,00	0,11	0,24	0,36	0,47	0,55	0,75	0,30
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,15</i>	<i>0,42</i>	<i>2,21</i>	<i>0,66</i>	<i>1,02</i>	<i>1,27</i>	<i>0,81</i>
<i>Alternativ 2</i>								
Mindre enn 45 000	0,17	0,13	0,21	1,09	0,29	0,85	1,51	0,51
45 000 - 75 000	0,03	0,21	0,21	0,30	0,37	0,48	0,96	0,28
75 000 eller mer	0,04	0,21	0,23	0,29	0,39	0,44	0,66	0,27
<i>I alt</i>	<i>0,07</i>	<i>0,19</i>	<i>0,21</i>	<i>0,56</i>	<i>0,35</i>	<i>0,56</i>	<i>0,94</i>	<i>0,35</i>
<i>Alternativ 3</i>								
Mindre enn 45 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,49	2,81	0,26
45 000 - 75 000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,55	1,60	0,15
75 000 eller mer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,41	0,92	0,11
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,16</i>	<i>0,74</i>	<i>1,56</i>	<i>0,17</i>
<i>Alternativ 4</i>								
Mindre enn 45 000	0,00	0,03	0,06	0,06	0,01	0,07	0,56	0,05
45 000 - 75 000	0,00	0,06	0,06	0,14	0,11	0,13	0,68	0,11
75 000 eller mer	0,00	0,07	0,09	0,10	0,22	0,25	0,68	0,14
<i>I alt</i>	<i>0,00</i>	<i>0,06</i>	<i>0,07</i>	<i>0,10</i>	<i>0,12</i>	<i>0,17</i>	<i>0,66</i>	<i>0,10</i>
<i>Alternativ 5</i>								
Mindre enn 45 000	0,78	0,48	0,69	4,58	0,65	1,28	1,31	1,66
45 000 - 75 000	0,14	0,33	0,34	0,40	0,43	0,47	0,69	0,36
75 000 eller mer	0,10	0,23	0,25	0,28	0,32	0,34	0,41	0,26
<i>I alt</i>	<i>0,28</i>	<i>0,33</i>	<i>0,42</i>	<i>1,75</i>	<i>0,46</i>	<i>0,63</i>	<i>0,70</i>	<i>0,69</i>

B2.3 Utgiftsøkninger etter rangering i inntektsfordelingen

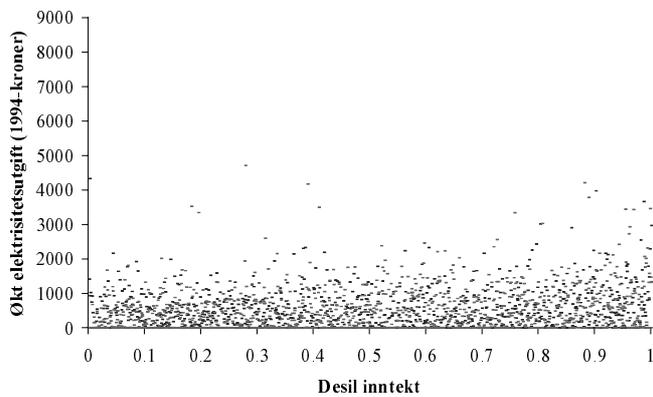
I diskusjonen av elektrisitetsutgiftenes effekter på fordelingen av husholdningsinntekt har vi i hovedsak fokusert på det absolutte nivået på inntekten, og ikke husholdningens plassering i inntektsfordelingen. I dette vedlegget vil vi gjengi tilsvarende figurer som i diskusjonen tidligere i vedlegg B2, bare at vi her fokuserer på rangeringen av inntekt og ikke absolutt inntekt. Disse figurene gir det samme inntrykket som figurene B2.1-B2.5 og B2.6-B2.10, men de fokuserer mindre på de høyeste inntektene enn i figurene med absolutt inntekt.

Figur B2.11. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 1 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



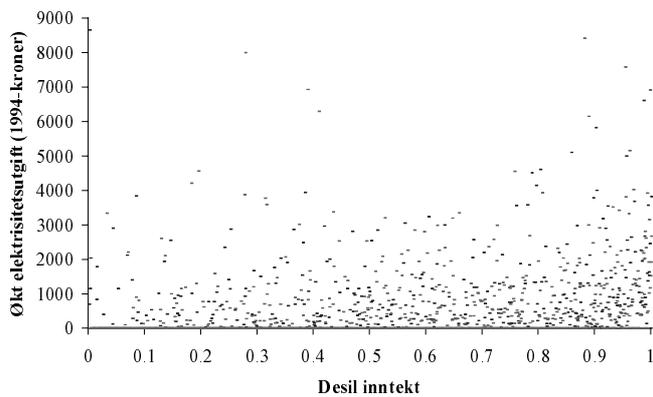
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.12. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 2 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994.



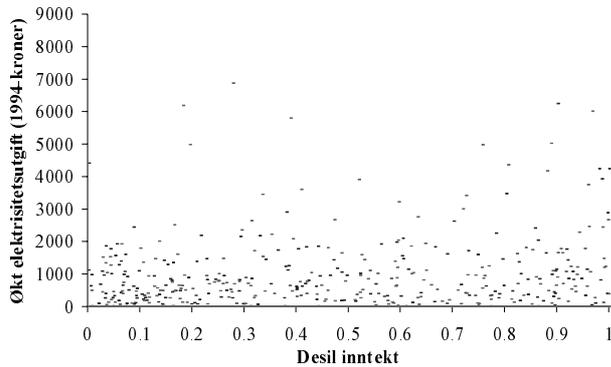
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.13. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 3 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



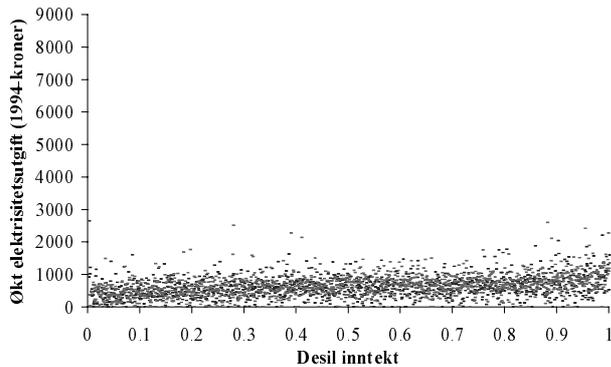
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.14. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 4 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

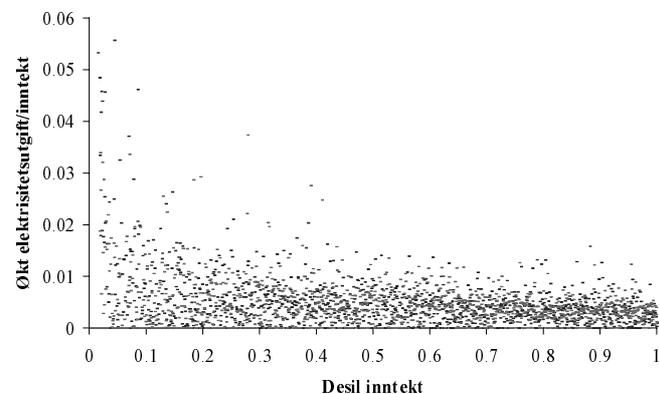
Figur B2.15. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 5 etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

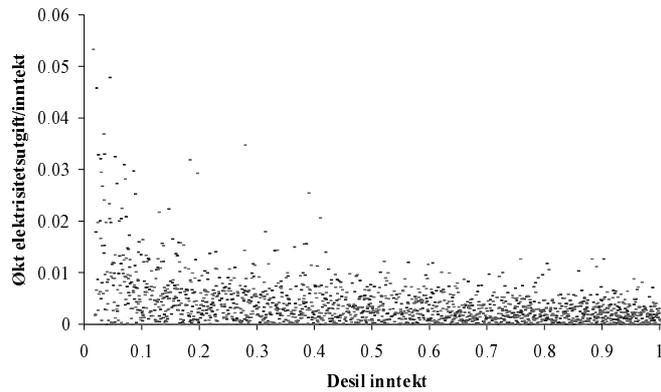
B2.4 Utgiftsøkning som andel av inntekt etter rangering i inntektsfordelingen

Figur B2.16. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 1 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



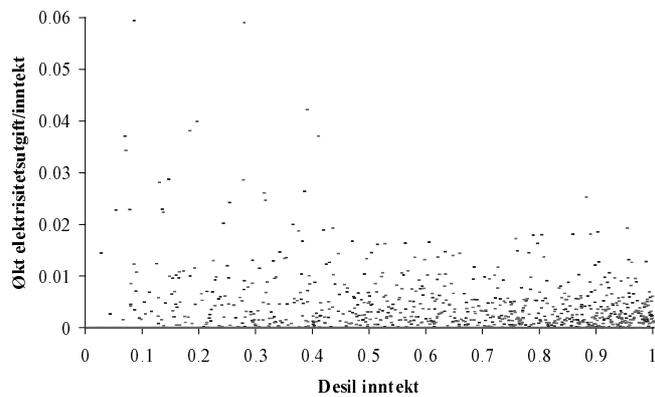
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.17. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 2 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



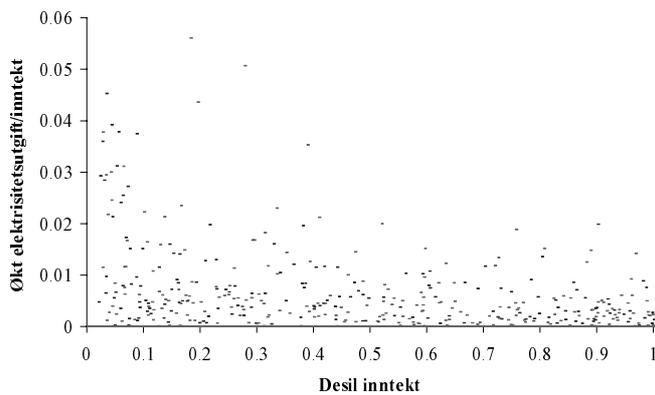
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.18. Økning i husholdningenes elektrisitetsutgift i avgiftsalternativ 3 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



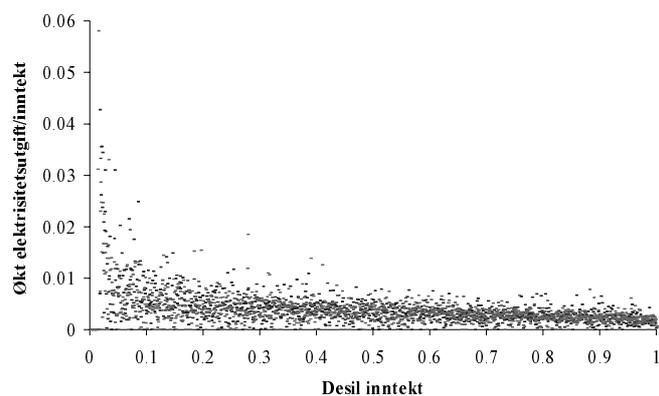
Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.19. Økning i husholdningenes elektrisitet utgift i avgiftsalternativ 4 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur B2.20. Økning i husholdningenes elektrisitet utgift i avgiftsalternativ 5 som andel av inntekten etter rangering i inntektsfordelingen. 1993 - 1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå

B3. Tabeller til kapittel 6

Tabell B3.1. Standardavvik til alle variablene som inngår i estimeringene for alle husholdningene og for husholdninger etter inntektsgruppe. 1993-1994

	<i>Alle</i>	<i>Høyinntektshusholdninger</i>	<i>Middelklasse</i>	<i>Lavinntektshusholdninger</i>
Utgift til elektrisitet (1994-kr)	4 497	4 744	4 013	4 190
Utgift til olje (1994-kr)	1 710	1 987	1 648	1 486
Utgift til ved (1994-kr)	703	618	688	793
Inntekt (1994-kr)	123 321	141 560	27 635	35 802
Pris på elektrisitet (1994-kr/kWh)	0,041	0,041	0,040	0,040
Pris på olje (1994-kr/liter)	0,158	0,161	0,158	0,154
Pris på ved (1994-kr/sekk)	34	13	35	45
Antall tørketromler	0,499	0,494	0,500	0,473
Antall oppvaskmaskiner	0,488	0,374	0,481	0,481
Antall vaskemaskiner	0,204	0,113	0,145	0,303
Antall rom med varmekabler	1,888	2,100	1,881	1,518
Antall elektriske oppvarmingsenheter	3,153	3,514	2,958	2,822
Antall oljebaserte oppvarmingsenheter	0,534	0,563	0,534	0,504
Antall vedovner	1,203	0,929	1,050	1,553
Antall enheter felles oppvarming	0,842	1,026	0,763	0,742
Blokk	0,300	0,232	0,283	0,363
Boligens nettoareal	57	59	53	52
Én-personhusholdninger	0,294	0,075	0,191	0,437
Antall personer i husholdningen	1,370	1,228	1,251	1,420
Elektrisitetsforbruk (kWh)	10 876	11 441	9 603	10 177
Har ikke elektrisk oppvarming	0,143	0,099	0,131	0,185
Har ikke oljebasert oppvarming	0,432	0,448	0,424	0,424
Har ikke vedovner	0,397	0,338	0,362	0,464

Tabell B3.2. Andel av husholdningene som har peis og vedovn blant alle husholdninger og blant husholdninger som har ulike elektriske apparater og andel husholdninger med ulike typer utstyr blant de som har peis og vedovn. Energiundersøkelsen 1990. Prosent

	<i>Peis</i>		<i>Vedovn</i>	
	<i>Andel med peis etter utstyrstype</i>	<i>Andel hush. med ulike typer utstyr blant de som har peis</i>	<i>Andel med vedovn etter utstyrstype</i>	<i>Andel hush. med ulike typer utstyr blant de som har vedovn</i>
<i>Utstyrstype:</i>				
Oppvarmet svømmebasseng	100,0	0,7	20,0	0,1
Utendørs varmekabler	54,4	3,3	47,8	2,1
Oppvaskmaskin	51,3	68,6	48,1	47,2
Kjølerom	50,0	10,6	50,6	7,9
Badstue	74,0	10,3	50,0	5,1
Mikrobølgeovn	43,7	43,7	47,4	34,9
Tørketrommel	45,6	43,7	52,7	37,1
Tørkeskap	40,6	13,8	29,1	7,3
Boblebad	58,6	2,3	27,6	0,8
Vannsenng	40,3	16,8	51,4	15,8
Solarium	48,1	6,7	33,7	3,4
Motorvarmer	48,4	48,0	58,6	42,7
Egen kjøkkenventilator	42,6	88,9	49,6	76,1
<i>Alle husholdninger</i>	<i>35,5</i>	<i>100</i>	<i>48,3</i>	<i>100</i>

Tallene er ikke frafallskorrigert og viser bare fordelingen blant 2107 husholdninger som er grunnlag for tallene som presenteres i Ljones et al. (1992).

Vedlegg C. Modelling av husholdningenes beslutningsproblem

I den første delen av dette vedlegget (C1) vil vi gi en gjennomgang av husholdningenes tjenesteproduksjon, som danner det teoretiske grunnlaget for de økonometriske beregningene som presenteres i dette notatet. I det andre avsnittet (C2) går vi gjennom hvordan vi bruker denne teorien til å gi anslag på hvordan en økning i elektrisitetsavgiften vil påvirke spredningen av husholdningenes konsummuligheter, og derigjennom husholdningenes velferd.

C1. Husholdningenes tjenesteproduksjon

Forbruk av elektrisitet gir ikke husholdningene nytte i seg selv, men elektrisitet brukes som innsatsvare i husholdningenes produksjon av tjenester, som f.eks. mat, rent tøy, varmt vann, høy innetemperatur etc. Vi antar derfor at husholdningene får nytte (U_t) fra en vektor av tjenester produsert av husholdningen (T_t), og en vektor av kjøpte goder som ikke brukes i husholdningsproduksjonen (X_t), gitt karakteristika ved husholdningen (β_t), for alle perioder $t = 1, \dots, N$ gitt ved:

$$U_t = U_t(X_t, T_t; \beta_t) \quad (\text{C1.1})$$

Vi forutsetter at nyttefunksjonen er kontinuerlig og to ganger deriverbar, og at nytten øker med konsumet av et gode, mens grensenytten av konsumet er avtagende. Vi forutsetter videre at husholdningens produksjon av tjeneste j i periode t (T_{jt}) er en funksjon av forbruket av energibærer f til produksjon av tjeneste j (F_{jt}^j), samt kapitalutstyr som er nødvendig for produksjonen av tjenesten (A_{jt}).¹⁹ Vi forutsetter også at husholdningene kun bruker én type utstyr til produksjonen av hver tjeneste, dvs. at tjenesten som produseres er f.eks. mat fra mikrobølgeovn, og ikke varm mat.

$$T_{jt} = T(F_{jt}^j, A_{jt}; \beta_t) \quad (\text{C1.2})$$

Vi forutsetter videre at denne produksjonsfunksjonen er kontinuerlig og to ganger deriverbar. Husholdningenes utgifter til investeringer i kapitalutstyr j (\tilde{T}_{jt}) er definert som differansen mellom verdien av den nåværende beholdningen av utstyret og verdien av fjorårets beholdning av kapitalutstyr, målt ved markedsprisene (p_{jt}) og korrigert for fysisk kapitalslit med en rate (δ).²⁰

$$\tilde{T}_{jt} = p_{jt} I_{jt} = p_{jt} (A_{jt} - (1 - \delta)A_{jt-1}) \quad (\text{C1.3})$$

Det optimale nivået for husholdningenes produksjon bestemmes ved å maksimere nytten med hensyn på produksjonsnivået og konsumet av andre markedsgoder, betinget av at kostnadene ved tjenesteproduksjonen minimeres med hensyn til forbruket av elektrisitet og kjøp av kapitalutstyr.

C1.1 Minimering av produksjonskostnadene

Vi forutsetter at husholdningene minimerer nåverdien av kostnadene forbundet med produksjonen av tjeneste j med hensyn til forbruket av energi og den ønskede beholdningen av kapitalutstyr, neddiskontert med renten (r) over levetiden til utstyr j (q_j). Denne minimeringen er betinget av prisen på energibærer f og prisen på kapitalutstyr j (p_{jt}, p_{jt}), for alle $t = 1, \dots, N, j = 1, \dots, J$ og $f = 1, \dots, K$:

¹⁹ Her modelleres ikke bruk av andre innsatsfaktorer eksplisitt. Hvordan etterspørselen etter elektrisitet avhenger av annen vareinnsats er et tema vi vil se nærmere på i vårt videre arbeide.

²⁰ Vi bruker toppskrift \sim til å markere at en variabel er målt i verdienheter.

$$\min_{F_{jt}^j, A_{jt}} \sum_{j=1}^J \left[\sum_{i=1}^{q_j} \frac{p_{fi} F_{jt}^i + p_{ji} (A_{jt} - (1-\delta)A_{jt-1})}{(1+r)^{t-1}}, \quad \text{gitt } T_{jt}(F_{jt}^j, A_{jt}; \beta_t) = \bar{T}_{jt} \right], \quad (\text{C1.4})$$

hvor J er antall enheter kapitalutstyr. Dette minimeringsproblemet fører til følgende førsteordensbetingelser for etterspørsel etter energibærer f og kjøp/investeringer i nytt kapitalutstyr for alle $j = 1, \dots, J, f = 1, \dots, K$ og $t = 1, \dots, N$:

$$p_{fi} = \lambda \frac{\partial T_{jt}(F_{jt}^j, A_{jt}; \beta_t)}{\partial F_{jt}^i}, \quad (\text{C1.5})$$

$$\rho_{ji} \equiv p_{ji} - \left(\frac{1-\delta}{1+r} \right) p_{j,t+1} = \lambda \frac{\partial T_{jt}(F_{jt}^j, A_{jt}; \beta_t)}{\partial A_{jt}}, \quad (\text{C1.6})$$

hvor λ er Lagrangemultiplikatoren for dette minimeringsproblemet og ρ_{ji} er brukerkostnaden av kapital for investeringer i nytt utstyr. Ved å løse disse førsteordensbetingelsene med hensyn på alle endogene variable og Lagrangemultiplikatoren (λ), og ved å ta hensyn til sammenhengen mellom beholdningen og strømmen av kapital $A_{jt} = I_{jt} + (1-\delta)A_{jt-1}$, finner vi husholdningenes optimale etterspørsel etter energibærer f til produksjon av tjeneste j (F_{jt}^j) og investeringer i kapitalutstyr j (I_{jt}). Etterspørselen etter energibærer f og kapitalutstyr j vil avhenge av energiprisene, brukerprisen på kapital, fjorårets beholdning av kapitalutstyr, målsetningen for husholdningsproduksjonen og karakteristika ved husholdningen for alle $j = 1, \dots, J$ og $f = 1, \dots, K$:

$$F_{jt} = F_{jt}(p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, \bar{T}_t, \beta_t) = \sum_{j=1}^J F_{jt}^j(p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, \bar{T}_t, \beta_t) \quad (\text{C1.7})$$

$$I_{jt} = I_{jt}(p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, \bar{T}_t, \beta_t) \quad (\text{C1.8})$$

hvor alle elementer i etterspørselen er vektorer. Ved innsetning av disse funksjonene i husholdningens utgifter til produksjon av tjenester får man kostnadene ved produksjon av ønsket mengde av tjeneste j : $\sum_{f=1}^K p_{fi} F_{jt}^i + \tilde{T}_{jt} = C(p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, \bar{T}_t, \beta_t) \equiv C_{jt}$. Vi definerer *enhetskostnaden* (c_{jt}) som kostnaden ved produksjon av det ønskede nivået av tjeneste j (C_{jt}) delt på produksjonsnivået (\bar{T}_{jt}), dvs, $c_{jt} \equiv C(p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, \bar{T}_t, \beta_t) / \bar{T}_{jt}$.

C1.2 Nyttmaksimeringsproblemet

Vi forutsetter at husholdningene maksimerer sin nytte med hensyn på produksjonen av tjeneste j (T_{jt}) og konsumet av markedsgode x som ikke brukes som input i noen tjenesteproduksjon (X_{xt}), betinget av husholdningens konsummuligheter. Konsummulighetene avhenger av husholdningens inntekt (Y_t), prisen på gode x i periode t (p_{xt}) og enhetskostnaden forbundet med produksjonen av tjeneste j fra kostnadsminimeringsproblemet (c_{jt}) for alle $x = 1, \dots, m$ og $j = 1, \dots, J$, og $t = 1, \dots, N$:

$$\max_{T_{jt}, X_{xt}} U_t = U(X_t, T_t; \beta_t), \quad \text{gitt } Y_t = \sum_{x=1}^m p_{xt} X_{xt} + \sum_{j=1}^J c_{jt} (p_{Ft}, \rho_t; A_{t-1}, T_t, \beta_t) T_{jt} \quad (\text{C1.9})$$

hvor alle elementene i nyttefunksjonen er vektorer. Denne maksimeringen fører til husholdningens etterspørsel etter tjeneste j (T_{jt}^*) og etterspørsel etter andre markedsgoder (X_{xt}^*) som en funksjon av alle priser og husholdningsinntekten, gitt fjorårets beholdning av kapitalutstyr og karakteristika ved husholdningen. Den optimale etterspørselen etter husholdningenes tjenesteproduksjon vil så bestem-

me nivået på elektrisitetsforbruket fra kostnadsminimeringsproblemet. Dette fører i sin tur til at husholdningenes energietterspørsel kun avhenger av priser, husholdningsinntekt, fjorårets beholdning av kapitalutstyr og karakteristika ved husholdningen.

I analysene som presenteres i dette notatet ser vi på en *kortsiktig* modell for etterspørselen etter elektrisitet, gitt beholdningen av oppvarmingsutstyr og elektriske husholdningsapparater. Vi forutsetter at energiforbruket på kort sikt ikke avhenger av kapitalkostnadene (ρ_{jt}) og at alle observasjonene gjelder innenfor samme periode. Vi fokuserer på et *partielt utgiftssystem* for energibruken i enkelthusholdningene. Under forutsetning av sterk separabilitet i energiforbruket og annet forbruk, og at budsjettskranken er oppfylt med likhet, vil forbruket av de ulike energibærerne i denne modellen avhenge *kun* av prisene på ulike energibærere, energibudsjettet, produksjonsutstyret og karakteristika ved husholdningen.

$$F_f^* = F_f^*(p_F, \tilde{F}; A, \beta) = \sum_{f=1}^J F_f^{J*}(p_F, \tilde{F}; A, \beta) \quad (C1.10)$$

hvor p_F er en vektor av alle energipriser, \tilde{F} er den totale utgiften til energi²¹, A er en vektor av beholdningen produksjonsutstyr og β er en vektor av karakteristika ved husholdningen som påvirker etterspørselen etter energi, som f.eks. areal på boligen, antall husholdningsmedlemmer, etc. De energibærerne vi fokuserer på er elektrisitet ($f=1$), paraffin/fyringsolje ($f=2$) og ved ($f=3$).

I dette notatet vil vi ikke komme nærmere inn på hvordan resultatene våre avhenger av de teoretiske forutsetningen om separabilitet og at vi ikke ser på hvordan energiforbruket blir påvirket på lang sikt av en økning i elektrisitetsavgiften via endringer i beholdningen av oppvarmingsutstyr og elektriske husholdningsapparater. Dette er imidlertid et tema som vil bli diskutert nærmere i vårt videre arbeid.

C2. Økonometrisk spesifisering

Vi antar at de vanlige forutsetningene om husholdningens preferanser er oppfylt. Da vet vi fra konsumentteorien at etterspørselsfunksjonene vil være homogene av grad *null* i alle priser og i budsjettet. Disse forutsetningene og at budsjettet skal være bindende er restriksjoner som vi ønsker å ta hensyn til i estimeringene. Dataene gir informasjon om utgiftene til de ulike energibærerne, mens forbrukstall bare kan beregnes ved hjelp av prisopplysninger. Vi ønsker derfor å spesifisere den økonometriske modellen som et utgiftssystem med restriksjoner fra økonomisk teori snarere enn et system av etterspørselsfunksjoner.

Parametrisering av husholdningenes preferansestruktur kan legge føringer på estimeringene dersom forutsetningene som følger av den valgte funksjonsformen ikke er oppfylt. For å redusere antallet forutsetninger som ikke direkte er fundert i konsumentteorien, har vi i denne analysen valgt en lineær tilnærming til den reduserte formen av husholdningenes beslutningsproblem (i vårt tilfelle utgiftsfunksjonene) i stedet for en parametrisering av nyttestrukturen. Siden vi kun ser på en lineær tilnærming uten å kjenne den "sanne" underliggende strukturen, har vi valgt kun å legge restriksjonene fra konsumentteorien på utgiftssystemet for en enkelte husholdning, uten å kreve at de skal holde ved sammenligninger *mellom* husholdningene. Vi vil ikke i dette notatet gå nærmere inn på hvilke aggregeringsproblemer en estimering av et ikke-lineært utgiftssystem medfører. I de analysene som presenteres i notatet har vi heller ikke gjort estimeringene for andre typer av utgiftssystemer enn den lineære tilnærmingen. Dette er imidlertid et tema som vil bli diskutert mer inngående i fremtidige arbeider innenfor prosjektet "Fleksibel energibruk i husholdningene".

²¹ Vi bruker toppskrift ~ til å markere at en variabel er målt i verdienheter.

C2.1 Energiutgiftssystem for enkelthusholdningene

Vi starter med å anta at en husholdnings utgiftsfunksjon for kjøp av energibærer $f=1, 2$, og 3 er gitt ved en lineær tilnærming av den forventede utgiften ($\tilde{\mu}_f$) pluss et additivt stokastisk restledd (v_f);

$$\tilde{F}_f = \tilde{\mu}_f + v_f = a_f + b_f \tilde{F} + \sum_{h=1}^3 c_{fh} p_h + v_f \quad (\text{C2.1})$$

hvor \tilde{F}_f er utgifter til energitype $f (= 1, 2, 3)$, \tilde{F} er husholdningens totale utgift til energi, p_f er prisen på energibærer f .

Vi benevner matrisen av alle variable som er eksogene for konsumenten Z , dvs. $Z = \{p_f, \tilde{F}\}$. Vi gjør følgende forutsetninger om restleddene v_f :

$$(i) E(v_f | Z) = 0 \quad \forall f = 1, 2, 3$$

$$(ii) E(v_f, v_j | Z) = \begin{cases} 0 & \forall f \neq j \\ \sigma_{ff} & \forall f = j \end{cases}$$

Vi har a priori informasjon om koeffisientene i ligningssystemet fra økonomisk teori; både mellom koeffisienter internt i en ligning, og på tvers av ligningene i systemet. I disse analysene har vi valgt å pålegge følgende restriksjoner fra økonomisk teori: Walras' lov, dvs. at budsjettskranken er oppfylt med likhet, symmetriegenskaper fra dualitetsegenskapene til etterspørselsfunksjonen, og at etterspørselsfunksjonene er homogene av grad *null* i alle priser og inntekt. I analysene som presenteres i dette notatet forutsettes det at disse restriksjonene gjelder kun for forventet utgift, og internt i systemet for den enkelte husholdning.

For at budsjettskranken skal være oppfylt, må de forventede utgiftene til hver energibærer summere seg opp til total forventet energiutgift ($\tilde{\mu} \equiv \sum_{f=1}^3 a_f + \tilde{\mu} \sum_{f=1}^3 b_f + \sum_{h=1}^3 p_h \sum_{f=1}^3 c_{fh}$). Fra denne restriksjonen følger det at:

$$i) \text{ summen av alle konstantleddene må være lik null } (\sum_{f=1}^3 a_f = 0),$$

$$ii) \text{ summen av alle koeffisientene foran en gitt pris må være lik null for alle prisene } (\sum_{f=1}^3 c_{f1} = \sum_{f=1}^3 c_{f2} = \sum_{f=1}^3 c_{f3} = 0), \text{ og}$$

$$iii) \text{ summen av koeffisienten foran total energiutgift må være lik en } (\sum_{f=1}^3 b_f = 1).$$

For at homogenitetsbetingelsen skal være oppfylt, dvs. at en k -dobling av alle priser og inntekt ikke påvirker det relative forholdet mellom etterspørselen av ulike goder,²² må iv) alle konstantleddene være lik null ($a_1 = a_2 = a_3 = 0$).

Den mest omfattende restriksjonen på utgiftssystemet kommer fra symmetriegenskapene, som krever at den Slutsky-deriverte av energibærer f med hensyn til prisen på energibærer j skal være identisk lik den Slutsky-deriverte av energibærer j med hensyn til prisen på energibærer f . Ved å sette inn ligningen for den Slutsky-deriverte (se f.eks. ligning 5-11, Rødseth, 1985) i kravet om Slutsky-symmetri får

²² Det vil imidlertid påvirke det absolutte nivået på etterspørselen.

vi: $\frac{\partial F_f}{\partial p_j} + F_j \frac{\partial F_f}{\partial Y} \equiv \frac{\partial F_j}{\partial p_f} + F_f \frac{\partial F_j}{\partial Y}$. Dersom vi deriverer utgiften til energibærer f i ligning (C2.1)

mhp. prisen på energibærer j og setter inn uttrykkene for den Cournot- og inntektsderiverte, gir kravet om Slutsky-symmetri følgende identitet i det lineære utgiftssystemet:

$$\frac{c_{jf}}{p_j} + \mu_j \frac{b_f}{p_f} \equiv \frac{c_{jf}}{p_f} + \mu_f \frac{b_j}{p_j}.$$

Når vi multipliserer med produktet av energiprisene ($p_j p_f$) og setter inn for forventet utgift til energibærer f og j fra ligning (C2.1) får vi:

$$p_f c_{jf} + \left(a_j + b_j \tilde{F} + \sum_{f=1}^3 c_{jf} p_f \right) b_f \equiv p_j c_{jf} + \left(a_f + b_f \tilde{F} + \sum_{f=1}^3 c_{ff} p_j \right) b_j.$$

Denne identiteten legger følgende tre restriksjoner på parametrene foran samme variabel på begge sider av identitetstegnet:

v) $c_{21} + c_{11} b_2 = c_{21} b_1$,

vi) $c_{12} + c_{22} b_1 = c_{12} b_2$ og

vii) $c_{23} + c_{33} b_2 = c_{23} b_3$

Basert på restriksjonene i) - vii), og ved å definere $\gamma_f = \frac{c_{ff}}{1-b_f}$ for alle $f = 1, 2, 3$, kan vi ved en del regning reformulere det lineære utgiftssystemet for en gitt husholdning:²³

$$\tilde{F}_f = \gamma_f p_f + b_f \left(\tilde{F} - \sum_{j=1}^3 \gamma_j p_j \right) + v_f \quad (C2.2)$$

Vi kan tolke det første leddet i (C2.2) som husholdningens utgift til minstekonsum av energibærer f , dvs. at minstekonsumet av energibærer f er gitt ved γ_f . Det andre leddet kan tolkes som konsum av energibærer f utover minstekonsumet, som er en andel b_f av den totale utgiften til energi etter at minstekonsumet til alle energivarer er dekket.

C2.2 Energiutgiftssystem for gjennomsnittshusholdningen

Siden vi ikke kjenner husholdningenes "sanne" utgiftsstruktur, må vi beregne gjennomsnittsegenskaper for utgiftsstrukturen for alle husholdningene i utvalget. Dersom den underliggende utgiftsstrukturen ikke er lineær, vil ikke alle egenskapene som gjelder i mikro overføres til makro ved en enkel summering over observasjonene (Bohi, 1981).

De restriksjonene som er lagt på utgiftssystemet på mikronivå gjelder *kun* det relative forholdet mellom utgiften til ulike goder for en enkelthusholdning. Det er imidlertid grunn til å tro at utgiftsnivået vil variere mellom ulike husholdninger avhengig av størrelsen på boligen, antall husholdningsmedlemmer, beholdningen av oppvarmings- og elektrisk utstyr, osv. Som en første tilnærming til å estimere gjennomsnittsegenskaper til utgiftsfunksjonene for alle husholdningene i utvalget, har vi valgt å justere ulikheter i utgiftsnivået ved hjelp av et additivt ledd som avhenger av ulike karakteristika ved

²³ Se f.eks. Deaton og Muellbauer, 1980 for mer informasjon om reparametrisering av et LES-system.

husholdningen. Vi antar mao. at egenskapene til utgiftsfunksjonen for en gjennomsnittshusholdning kan tilnærmes ved hjelp av:

$$\tilde{F}_f = \gamma_f p_f + b_f \left(\tilde{F} - \sum_{j=1}^3 \gamma_j p_j \right) + \sum_{k=1}^K d_{fk} D_k + \varpi_f \quad (\text{C2.3})$$

hvor D_k angir ulike variable for husholdnings- og boligkarakteristika, og ϖ_f er stokastiske restledd med de samme stokastiske egenskapene som v_f .

Vi forutsetter med andre ord at all variasjon mellom utgiftsstrukturen til ulike husholdninger kan representeres vha. variable for karakteristika ved husholdningen. Variasjon i strukturen mellom ulike grupper analyseres i dette notatet ved å dele utvalget inn etter ulike kjennetegn for å se om det er systematiske forskjeller i utgiftsstrukturen mellom ulike grupper.

Dersom budsjettstrranken er oppfylt med likhet, vil et slikt utgiftssystem for den enkelte husholdning være entydig definert ved hjelp av $f - 1$ utgiftsligninger. Egenskapene til den siste utgiftsfunksjonen kan utledes på bakgrunn av estimatene fra de $f - 1$ første ligningene. Selv om dette teoretisk sett skal være oppfylt for den enkelte husholdning, behøver det ikke nødvendigvis gjelde ved sammenligninger mellom ulike husholdninger. Spesielt vil det representere et problem at ulike husholdninger har ulik oppvarmingsportefølje. Det at ikke alle husholdninger kan fyre med alle oppvarmingskilder gjør at vi ikke kan legge restriksjonen om at budsjettstrranken skal holde ved sammenligninger mellom ulike husholdninger. Dette fører også til at resultatene fra estimeringene høyst sannsynligvis vil avhenge av hvilket gode som utelates. Vi har valgt å inkludere utgiftsfunksjonene til elektrisitet og parafin/fyringsolje i estimeringen og brukt utgiftene til kjøp av ved som basis. Årsaken til at vi har valgt å utelate utgiftene til vedkjøp er at den informasjonen vi har om vedprisene er av en dårligere kvalitet enn prisene på de andre energivarene, samt at det er rimelig å anta at forskjellen mellom kjøpt og forbrukt kvantum er større for ved enn for de andre energivarene. Vi har heller ikke informasjon om ved som er anskaffet på annen måte enn ved kjøp. Alle restriksjonene fra oppsummeringsbetingelsen gjør det mulig å identifisere alle fellesparametrene i utgiftsligningen for ved som funksjon av de estimerte parametrene i utgiftsligningene for elektrisitet og olje.

C2.3 Simultanitetsproblemer

I uttrykket for utgiftene til de ulike energibærerne i (C2.3) inngår den totale utgiften til energi, \tilde{F} . Denne variabelen er endogen i husholdningens beslutningsproblem, siden den er definert som summen av utgiftene som fremkommer ved å multiplisere de eksogene prisene og de endogene forbrukene av ulike energivarer. For å unngå *simultanitetsskjevheter* i de estimerte parametrene som følge av at vi har en endogen variabel som forklaringsvariabel, har vi estimert et *instrument* for den forventede totale utgiften til energivarer ($\hat{\mu}$).²⁴

$$\tilde{F} = \sum_{f=1}^3 F_f p_f = a_0 + a_1 Y + \sum_{c=1}^C a_{2c} K_c + \varepsilon \quad (\text{C2.4})$$

Energibudsjettet i ligning (C2.4) antas å være en lineær funksjon av inntekt (Y), andre husholdningskarakteristika (K_c) og et stokastisk restledd (ε). Vi gjør tilsvarende forutsetninger om restleddet ε som for restleddene i utgiftsfunksjonene.

²⁴ Se f.eks. Maddala (1989) for mer informasjon om simultanitetsproblemer.

Dette instrumentet er estimert ved hjelp av Minste kvadraters metode. Prediksjonene fra denne estimeringen er videre brukt i estimeringen av utgiftsfunksjonene ved hjelp av en simultan Likelihood-funksjon, presentert i ligning (C2.15).

C2.4 Effekter av en avgiftsendring på utgiften til elektrisitet

Vi skal nå se litt nærmere på hvilke effekter vi får på konsumet av elektrisitet av en økt elektrisitetsavgift i det partielle utgiftssystemet vi har forutsatt at gjelder. Derivasjon av forventet elektrisitetsutgift i (C2.3) med hensyn på elektrisitetsprisen gir den marginale endringen i forventet elektrisitetsutgift av en økt elektrisitetspris, gitt ved:

$$\frac{\partial \bar{\mu}_1}{\partial p_1} = (1 - b_1) \gamma_1 \quad (\text{C2.5})$$

hvor $\bar{\mu}_1 = p_1 \mu_1$. Dersom vi bruker kjerneregelen for derivasjon, kan vi dekomponere den totale endringen i utgiften i en *priseffekt* (μ_1) og en *kvantumseffekt* ($\frac{p_1 \partial \mu_1}{\partial p_1}$), gitt ved:

$$\frac{\partial \bar{\mu}_1}{\partial p_1} = \mu_1 + \frac{p_1 \partial \mu_1}{\partial p_1}. \quad (\text{C2.6})$$

Setter vi denne dekomponeringen inn på venstre side i ligning (C2.5) og løser med hensyn på den marginale endringen i forventet elektrisitetsforbruk ved en økt elektrisitetspris, får vi:

$$\frac{\partial \mu_1}{\partial p_1} = \frac{(1 - b_1) \gamma_1 - \mu_1}{p_1} \quad (\text{C2.7})$$

Denne egenskapen brukes til å beregne ny elektrisitetsutgift etter avgiftsendringen når vi tar hensyn til at husholdningene kan endre sin etterspørsel etter elektrisitet. Vi har valgt kun å bruke modellen til å predikere endringen i elektrisitetsforbruket og ikke det initiale forbruket, slik at nytt elektrisitetsforbruk (\hat{F}_1^{ny}) er lik gammelt forbruk (F_1) pluss predikert endring i forbruket ($\Delta \hat{F}_1$). Predikert *elektrisitetsforbruk* etter tilpasning er gitt ved:

$$\hat{F}_1^{ny} = F_1 + \Delta \hat{F}_1 = F_1 + \frac{(1 - \hat{b}_1) \hat{\gamma}_1 - F_1}{\hat{p}_1} \Delta p_1 \quad (\text{C2.8})$$

I analysene våre ser vi på både proporsjonale og progressive avgiftsendringer. Den predikerte *utgiften* til elektrisitet etter ny tilpasning ved en den *proporsjonale avgiftsendringen* (Δp_1) er gitt ved:

$$\hat{F}_1^{ny} \equiv \hat{F}_1^{ny} p_1^{ny} = \hat{F}_1^{ny} (p_1 + \Delta p_1) \quad (\text{C2.9})$$

hvor \hat{F}_1^{ny} er gitt ved (C2.8). I analysene i avsnitt 5 forutsetter vi at husholdningene ikke endrer forbruket av elektrisitet som følge av endringer i elektrisitetsavgiften, dvs. at $\Delta \hat{F}_1 = 0$ i ligning (C2.8). I dette tilfellet vil forventet ny utgift til elektrisitet i det proporsjonale avgiftsalternativet være gitt ved $F_1 (p_1 + \Delta p_1)$.

I en progressiv avgiftsløsning, hvor progresjonen avhenger av husholdningens forbruk av elektrisitet, vil elektrisitetsutgiften etter avgiftsendringen også avhenge av hvilke forbruksgrenser den nye avgif-

ten er basert på. I de analysene vi presenterer i dette notatet ser vi på fire ulike to-leddede *progressive avgiftsløsninger*, gitt ved:

$$\hat{F}_1^{ny} = \bar{F}_1 p_1 + (\hat{F}_1^{ny} - \bar{F}_1)(p_1 + \Delta p_1) \quad (C2.10)$$

hvor alt forbruk over en gitt kWh-grense (\bar{F}_1) får en økt elektrisitetsavgift, som i sin tur fører til en økning i elektrisitetsprisen gitt ved Δp_1 . Alt forbruk under denne grensen får uendret avgiftsnivå.

I disse analysene er den predikerte marginale endringen i elektrisitetsetterspørselen av en endring i elektrisitetsprisen uavhengig av avgiftsalternativ og basert på historiske data. Vi har dessverre ikke observasjoner for progressive prisforskjeller mellom ulike husholdninger. En progressiv avgiftsendring vil trolig medføre at utgiftsfunksjonene ikke blir kontinuerlige enkelte steder, siden det er rimelig å anta at de deriverte går mot null i fritakspunktet. Prediksjonene vil derfor trolig passe bedre for den proporsjonal avgiftsendringen enn for de progressive alternativene. På tross av dette anser vi denne framgangsmåten som den best mulige med den informasjonen vi har tilgjengelig. Årsaken til at vi beregner forbruksendringen i de progressive alternativene, selv om de ikke er optimale, er at vi ønsker å gi en illustrasjon av hvordan disse avgiftsalternativene vil kunne påvirke forbruket.

C2.5 Endring i husholdningenes konsummuligheter

Hovedformålet i dette notatet er å analysere hvordan fordelingen av husholdningenes konsummuligheter påvirkes av en økning i elektrisitetsavgiften, både når vi antar at konsumet av energivarer ikke endres på grunn av denne avgiftsøkningen (priseffekten) og når vi tar hensyn til at husholdningene vil tilpasse konsumet av energivarer til de nye prisene (summen av pris- og kvantumseffektene). Vi illustrerer hvordan en endring i elektrisitetsavgiften påvirker fordelingen av konsummuligheter ved å se på spredningen av husholdningenes inntekt etter at elektrisitetsutgiftene er dekket (C2.11):

$$Y^0 \equiv Y - \hat{F}_1^{ny} \quad (C2.11)$$

hvor \hat{F}_1^{ny} er gitt ved (C2.9) og (C2.10) for henholdsvis proporsjonale og progressive avgiftsløsninger.

Vi definerer positive fordelingseffekter av en økning i elektrisitetsavgiften som en reduksjon i *spredningen* av husholdningenes konsummuligheter, her målt ved husholdningsinntekten fratrukket elektrisitetsutgiftene. På tilsvarende måte definerer vi negative fordelingseffekter som en økning i spredningen av husholdningenes inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter.

C2.6 Spredningsmål

Som *mål på spredningen* av inntekt fratrukket elektrisitetsutgifter har vi i dette notatet benyttet *variasjonskoeffisienter*. Variasjonskoeffisienten er et normert spredningsmål, definert som standardavviket i utvalget som andel av utvalgsgjennomsnittet.

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{h=1}^H (Y_h^0 - \bar{Y}^0)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{h=1}^H Y_h^0}, \quad (C2.12)$$

I (C2.12) er variasjonskoeffisienten definert som en andel. I tabellene som presenteres i avsnitt 5 og 6 er disse variasjonskoeffisientene oppgitt i prosent, dvs. andelen ganget med 100. Dersom alle husholdningene har lik inntekt (lik gjennomsnittsinntekten i utvalget) vil variasjonskoeffisienten være lik null. I motsetning til en del andre spredningsmål kan variasjonskoeffisienten anta en verdi større enn

én dersom den gjennomsnittlige spredningen av inntekt i utvalget er større enn gjennomsnittsinntekten, og den har ingen øvre grense. I motsetning til andre spredningsmål, som andre entropimål²⁵ og Gini-koeffisienter, veier ikke variasjonskoeffisienten ulike observasjoner forskjellig etter hvor i fordelingen de befinner seg. Vi diskuterer ikke effektene på konklusjonene av valg av spredningsmål i dette notatet, men vil se nærmere på slike spørsmål i vårt videre arbeide innenfor temaet.

C2.7 Egenskaper ved etterspørselen

I avsnitt 6.3 diskuterer vi to sentrale egenskaper ved etterspørselsfunksjonene; den direkte priselastisiteten (Cournot-elastisiteten) og inntektselastisiteten (Engel-elastisiteten), definert ved henholdsvis

$$e_{ff} \equiv \frac{\partial F_f(\cdot)}{\partial p_f} \frac{p_f}{F_f(\cdot)} \quad \text{og} \quad E_f \equiv \frac{\partial F_f(\cdot)}{\partial Y} \frac{Y}{F_f(\cdot)}.$$

I et lineært utgiftssystem er den forventede Cournot-elastisiteten gitt ved:

$$e_{ff} = \frac{\partial \mu_f}{\partial p_f} \frac{p_f}{\mu_f} = \frac{(1-b_f)\gamma_f - \mu_f}{p_f} \frac{p_f}{\mu_f} = \frac{\gamma_f(1-b_f)}{\mu_f} - 1 \quad \text{for alle } f \quad (\text{C2.13})$$

hvor μ_f angir forventet forbruk av energibærer f .

Når vi skal beregne den forventede Engel-elastisiteten, må vi ta hensyn til at vi har forutsatt et partielt utgiftssystem. Inntektseffekten på forbruket av energivare f kommer derfor indirekte via det totale energibudsjettet (C2.4). Vi kan dermed dekomponere den forventede Engel-elastisiteten for energibærer f (E_f) i forventet Engel-elastisitet for forbruk av energi (E_F) og forventet energibudsjettelastisitet for etterspørselen etter energibærer f ($E_{f,F}$), gitt ved:

$$E_f = a_1 b_f \frac{Y}{\tilde{\mu}_f} = E_F E_{f,F}, \quad \text{for alle } f \quad (\text{C2.14})$$

hvor $E_F = b_f \frac{\tilde{\mu}}{\tilde{\mu}_f}$ og $E_{f,F} = a_1 \frac{Y}{\tilde{\mu}}$ er egenskaper ved henholdsvis forventet utgift til energivare f ($\tilde{\mu}_f$) og forventet total utgift til energi ($\tilde{\mu}$).

C2.8 Likelihoodfunksjonen

I analysene som presenteres i dette notatet har vi estimert en simultan Likelihoodfunksjon for utgiftsfunksjonene til elektrisitet og parafin/fyringsolje. For å finne den simultane valgsannsynligheten for begge utgiftsfunksjonene benyttes Bayes' teorem, som sier at den simultane sannsynligheten for to uavhengige utfall er gitt ved produktet av de marginale sannsynlighetene for hvert av de to utfallene (se Bhattacharyya og Johnson, 1977). Vi antar dermed at beslutningen om hvor mye som skal konsumeres av de tre energivarene gitt priser, inntekt og karakteristika ved husholdningen, er *stokastisk uavhengig* av hverandre.

Log-likelihoodfunksjonen for en simultan estimering av parametrene i utgiftsfunksjonene til elektrisitet parafin/fyringsolje er gitt ved:

²⁵ Det kan vises at variasjonskoeffisienten er et entropimål hvor alle observasjonene har samme vekt. Se f.eks. Champnowne and Cowell, 1998 for mer informasjon om ulike spredningsmål.

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{likelihood}) = & \sum_{h=1}^H \log \left[\kappa_1 S_1 + (1 - \kappa_1)(1 - S_1) \frac{1}{\sigma_{11}} \phi \left(\frac{\tilde{F}_1 - \mu_1}{\sigma_{11}} \right) \right] \\ & + \sum_{h=1}^H \log \left[\kappa_2 S_2 + (1 - \kappa_2)(1 - S_2) \frac{1}{\sigma_{22}} \phi \left(\frac{\tilde{F}_2 - \mu_2}{\sigma_{22}} \right) \right] \end{aligned} \quad (\text{C2.15})$$

S_1 er en dummy som antar verdi én dersom husholdningen ikke har utgift til elektrisitet, og null ellers. Det er rimelig å anta at de fleste av husholdningene i utvalget har en eller annen type utstyr som bruker elektrisitet. Det er likevel en del husholdninger som ikke har oppgitt utgifter til elektrisitet. Det kan være flere årsaker til dette, f.eks. at strømutfordene dekkes av arbeidsgiver eller er inkludert i husleien. En husholdning kan derfor ha forbruk av elektrisitet samtidig som utgiften er null. Å ekskludere disse husholdningene er ikke nødvendigvis den beste løsningen, siden vi ikke har noen muligheter til å kontrollere om de faktisk har elektrisitetsutgifter. Vi har derfor valgt å korrigere estimeringene for om husholdningen hadde en positiv elektrisitetsutgift, eller utgift lik null ($S_1 = 1$). κ_1 vil da være et estimat på sannsynligheten for at en husholdningen ikke har utgifter til elektrisitet.

Videre har en stor andel av husholdningene ikke mulighet til å fyre med olje, parafin eller ved siden de ikke har olje- eller vedbasert oppvarmingsutstyr. S_2 er en dummy som antar verdi én dersom husholdningen ikke har oppvarmingsutstyr som bruker olje, og null ellers. κ_2 er et estimat på sannsynligheten for at en husholdningen ikke har muligheten for å fyre med parafin eller fyringsolje. Koeffisientene i tabell 6.2 må derfor tolkes som egenskapene til utgiftsfunksjonene for parafin/fyringsolje og elektrisitets henholdsvis for de husholdningene som har muligheten til å fyre med parafin/fyringsolje og som har utgifter til elektrisitet. I beregningen av elastisitetene som presenteres i tabell 6.4 har vi tatt hensyn til dette ved å veie den estimerte gjennomsnittlige utgiften til parafin og fyringsolje med den estimerte andelen av husholdningene som har oljebasert oppvarmingsutstyr i boligen og gjennomsnittsutgiften til elektrisitet med den estimerte andelen som har elektrisitetsutgifter.

De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- | | | | |
|---------|--|---------|---|
| 1999/79 | P.M. Holt og T. Vevle: Skattestatistikk for rederier 1996 og 1997: Dokumentasjon. 26s. | 2000/2 | M. Bråthen: Personer registrert som yrkeshemmet i SOFA-søkerregisteret. 25s. |
| 1999/80 | T. Bye, Ø. Døhl og J. Larsson: Klimagasskvoter i kraftintensive næringer. Konsekvenser for utslipp av klimagasser, produksjon og sysselsetting. Regionale konsekvenser. 11s. | 2000/3 | A.K. Johnsen og Ø. Hokstad: FoB2001: Kvalitativ testing av boligskjema - prøveundersøkelse 1999: Dokumentasjonsnotat. 32s. |
| 1999/81 | B. Mathisen: Flyktninger og arbeidsmarkedet 4. kvartal 1998. 39s. | 2000/4 | C. Hendriks, Ø. Hokstad og R. Sønsterudbråten: FoB2001: Boligtelling - prøveundersøkelse 1999: Dokumentasjonsnotat. 60s. |
| 1999/82 | Ø. Kleven, E. Dalheim og D. Roll-Hansen: Innvandreres utdanning: - en pilotundersøkelse. 61s. | 2000/5 | K. Bjønnes, G. Dahl og B.R. Joneid: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport: Økonomisk sosialhjelp 1992-1997. 31s. |
| 1999/83 | E. Fidjestøl og I. Håland: Yrkeskatalog: Pr. desember 1999. 136s. | 2000/6 | B.R. Joneid og J. Lajord: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport: Demografi 1992-1997. 117s. |
| 1999/84 | T. Solberg: Virkning av revisjon på Avlingsstatistikk for jordbruksvekster i 1998. 24s. | 2000/7 | J. Heldal: Kalibrering av AKU: Dokumentasjon av metode og program. 28s. |
| 1999/85 | R. Choudhury, T. Eika og L. Haakonsen: KVARTS i praksis II: Systemer og rutiner i den daglige driften. 66s. | 2000/8 | H. Hågård og L. Rogstad: FoB2001: Adresser i folkeregisteret og GAB: Rapport fra en arbeidsgruppe for adresse-samordning og utredning av elektronisk datautveksling mellom DSF og GAB. 51s. |
| 1999/86 | G. Frøiland: Økonometrisk modellering av husholdningenes konsum i Norge: Demografi og formueseffekter. 55s. | 2000/9 | B. Sundby: Rutiner for produksjon av statistikk over pleie- og omsorgstjenestene i kommunene 1997. 84s. |
| 1999/87 | Y. Li: Beregning av elementær aggregater i konsumprisindeksen ved hjelp av generalisert gjennomsnitt. 41s. | 2000/10 | E. Aas: På leting etter målefeil - en studie av pleie- og omsorgssektoren. 31s. |
| 1999/88 | L. Rogstad og S.T. Vikan: Kobling av adresseregistrene i DSF og GAB 1999: Dokumentasjon av samsvar og avvik. 31s. | 2000/11 | I. Øyangen: Lokalvalgsundersøkelsen 1999: Dokumentasjonsrapport. 36s. |
| 1999/89 | E. Dalheim, J-A. S. Lie og D. Roll-Hansen: En skjemabasert komplettering av registeret over befolkningens høyeste utdanning - forprosjekt med fokus på innvandrere. 60s. | 2000/12 | E. Engeli: Arealbruksstatistikk for tettsteder: Dokumentasjon av arbeid med metodeutvikling 1999. 50s. |
| 1999/90 | K-A. Hovland og Å. Nossun: Flyreiser i konsumprisindeksen. 39s. | 2000/13 | F. Gundersen og A.E. Hustad: Statistikk over anmeldte lovbrudd og registrerte ofre: Dokumentasjon. 51s. |
| 2000/1 | E. Rønning: Utenlandske statsborgere og kommunestyrevalget 1999: Dokumentasjonsrapport. 34s. | 2000/14 | T. Martinsen: Prosjekt over industriens energibruk. 58s. |