

Mindre til oppvarming enn tidligere antatt

Nye analyser viser at en betydelig lavere andel av strømforbruket i hjemmene går til boligoppvarming enn det vi har trodd før, og at denne andelen varierer mye mellom år på grunn av variasjoner i utetemperaturer og energipriser. Fordelingen av elektrisitetsforbruket til ulike formål har også endret seg over tid på grunn av endringer i sammensetningen av oppvarmingsutstyret, økning i beholdningen av elektriske apparater og høyere energieffektivitet. Dette er interessante funn når man vurderer energipolitiske tiltak.

*Bodil M. Larsen og
Runa Nesbakken*

Husholdningenes elektrisitetsforbruk fordeler seg på en rekke formål som oppvarming av bolig og vann, belysning og elektriske husholdningsapparater. Effekten av energipolitiske tiltak, som for eksempel avgifter og offentlig støtte til kjøp av nytt oppvarmingsutstyr, vil blant annet avhenge av hvor stor del av energiforbruket som benyttes til ulike formål.

Elektrisitetsverkene måler det totale elektrisitetsforbruket i en husholdning, men ikke forbruket til ulike formål. Formålsfordelingen må derfor beregnes, noe som innebærer at det er usikkerhet knyttet til fordelingen. Frem til nå har oppfatningen om formålsfordelingen vært basert på en analyse som ble utført for 15 år siden. I Larsen og Nesbakken (2005) har vi foretatt nye beregninger av formålsfordelingen. I denne artikkelen presenterer vi de nye resultatene, og sammenligner resultatene med den hittil rådende oppfatningen om formålsfordelingen.

Data og metode

Vi har estimert formålsfordelingen for 2001 ved å benytte data fra Forbruksundersøkelsen 2001. Dette er en utvalgsundersøkelse hvor om lag 1 000 husholdninger ble spurt om en rekke forhold knyttet til boligen og husholdningen generelt, og energibruk spesielt. Informasjon om elektrisitetsforbruk for hver enkelt husholdning er hentet fra elektrisitetsverkene. Vi har også estimert formålsfordelingen for 1990 ved å benytte Energiundersøkelsen 1990, som er en tilsvarende utvalgsundersøkelse for om lag 1 500 husholdninger. Den relativt detaljerte informasjonen om bruk av ulike typer elektrisk utstyr, beholdning av ulike typer oppvarmingsutstyr samt økonomiske og demografiske faktorer som påvirker elektrisitetsforbruket gir et godt grunnlag for å analysere fordelingen av samlet elektrisitetsforbruk til ulike formål.

Vi har benyttet en økonometrisk metode som utnytter forskjellene i beholdningen av elektrisk utstyr mellom husholdninger. Vi estimerer forskjellen i elektrisitetsforbruket mellom husholdninger som har ulike utstyrstyper og de som ikke har utstyr. På denne måten beregner vi elektrisitetsforbruket til hver enkelt utstyrstype. For å beregne formålsfordelingen for husholdningssektoren tar vi også hensyn til hvor stor andel av husholdningene som har de ulike utstyrstypene. Utvalgsundersøkelsene vi benytter gir oss tilstrekkelig informasjon om husholdningens totale elektrisitetsforbruk, beholdning av elektrisk utstyr og andre relevante demografiske og økonomiske data til å kunne benytte den økonometriske metoden, se for øvrig Larsen og Nesbakken (2005).

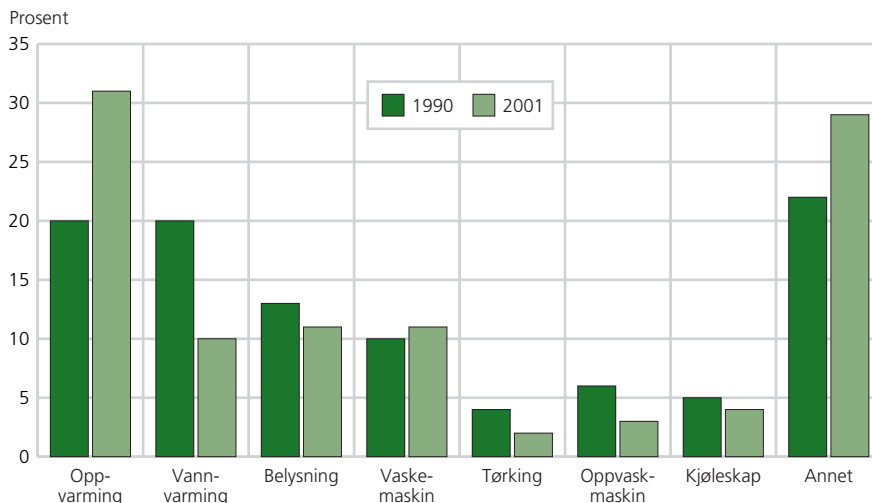
Bodil M. Larsen er forsker i Statistisk sentralbyrå, Gruppe for energi og miljøøkonomi (bodil.merethe.larsen@ssb.no).

Runa Nesbakken er forsker i Statistisk sentralbyrå, Gruppe for energi og miljøøkonomi (runa.nesbakken@ssb.no).

Hovedresultatene er gjengitt i figur 1. Gjennomsnittlig samlet elektrisitetsforbruk per husholdning var om lag det samme i 1990 og 2001 (3 prosent høyere i 2001). Husholdningene reduserte sitt elektrisitetsforbruk blant annet til vannvarming, belysning, tørking og oppvaskmaskin fra 1990 til 2001, mens forbruket til boligoppvarming og "annet" økte.

Analysen viser at om lag en tredjedel av elektrisitetsforbruket i husholdningene ble brukt til boligoppvarming i 2001. Vannvarming, belysning, vaskemaskin og kjøling/frysing av mat utgjorde om lag 10 prosent hver. Resten var fordelt på oppvaskmaskin, tørkeutstyr og andre elektriske apparater.

Figur 1. Formålsfordelingen av elektrisitetsforbruket i 1990 og 2001. Prosent



Kilde: Larsen og Nesbakken (2005).

Det var mildt i 1990

Elektrisitetsforbruk til *boligoppvarming* var om lag 60 prosent høyere i 2001 enn i 1990. Dette skyldes svært ulike utetemperaturer i de to årene, ulike relative energipriser samt utviklingen i beholdningen av oppvarmingsutstyr og boligareal. Utetemperaturen var 25 prosent høyere enn normalt i 1990 og om lag normal i 2001. At oljeprisen korrigert for virkningsgrad var 29 prosent høyere enn elektrisitetsprisen i 2001, men 12 prosent lavere i 1990, trakk også i retning av høyere elektrisitetsforbruk. Andelen av husholdningene med elektriske ovner eller varmekabler økte fra 92 til 98 prosent, andelen med oljeutstyr gikk ned fra 30 til 15 prosent og boligarealet økte med 4 prosent. Mer energieffektive husholdningsapparater trakk i retning av en lavere andel av elektrisitetsforbruket til slike apparater, og dermed høyere andel til oppvarming.

To beregningsmodeller

Det er flere årsaker til at ERÅD-modellen og vår økonometriske modell gir så vidt forskjellige resultater. Dette er nærmere drøftet i Larsen og Nesbakken (2005). Den viktigste årsaken er forskjellige metoder. ERÅD står for EnergiRÅDgivning, og er en ingeniørutviklet modell (Energidata 1989). I ERÅD-modellen er det svært mange parametre som skal anslås, blant annet effekt- og elektrisitetsforbruk for ulike apparater, brukstider og annen forbruksatferd. Dette ble gjort dels ved bruk av informasjon fra Energiundersøkelsen 1990 og dels ved å bruke kvalifisert gjetning. I vår økonometriske modell har vi estimert forbruket til ulike apparater ut fra data for hver enkelt husholdning i utvalget, uten at det er nødvendig å gjøre antakelser om elektrisitetsforbruk, effektforbruk, brukstider og lignende. Resultatene fra den økonometriske analysen gjenspeiler at husholdningene har svært forskjellig beholdning av elektrisk oppvarmingsutstyr og husholdningsapparater med hensyn til alder på utstyret og energieffektivitet, mens resultatene fra ERÅD er basert på en antakelse om at alle husholdninger har nytt utstyr med energieffektiv teknologi.

Parameterverdiene som er benyttet i formålsfordelingen for 1990 fra ERÅD er ikke dokumenterte, og resultatene fra ERÅD kan derfor ikke etterprøves. Videre er ikke usikkerheten i ERÅD-beregningene estimert. De nye beregningene er basert på metoder fra fagene økonomi og statistikk anvendt på observasjoner fra husholdningsundersøkelser, og usikkerheten kan anslås. Usikkerheten knyttet til at resultatene er basert på et utvalg av husholdninger gjelder både i ERÅD og vår økonometriske modell. I begge modellene kan enkelte formål være under- eller overestimert, men evalueringen av ERÅD-metoden tyder på at usikkerheten er størst for ERÅD-modellen.



Foto: Photos.com

Mindre til vannvarming

Elektrisitetsforbruk til *vannvarming* ble redusert med om lag 50 prosent fra 1990 til 2001. Dette skyldes lavere andel som har egen elektrisk varmtvannsbereder og sterk økning i andelen husholdninger som har oppvaskmaskin. Varmt tappevann til manuell oppvask gikk dermed ned. En reduksjon i antall karbad trekker også i retning av lavere varmtvannsforbruk. Andre årsaker kan være bedre isolering i nye varmtvannsberedere, at berederen i større grad plasseres i oppvarmede rom og økt bruk av spare dusj. En overgang fra tradisjonell bøttevask til mopping kan også ha bidratt til lavere varmtvannsforbruk.

Elektrisitetsforbruk til *belysning* var 18 prosent lavere i 2001 enn i 1990. Dette kan blant annet skyldes betydelig høyere realpris på elektrisitet i 2001 enn i 1990, og at husholdningene dermed ble mer bevisste på å slå av lys og benytte lavenergipærer.

Mer energieffektive husholdningsmaskiner

Andelen av husholdningene med *vaske maskin* var om lag uendret, men elektrisitetsforbruket økte likevel med 17 prosent. Effektivitetsforbedringer trekker i retning av lavere elektrisitetsforbruk over tid. Det høyere forbruket skyldes da endret bruksmønster, som vasking på høyere temperatur, økning i antall vasker, vasking av ulltøy i maskin og økt bruk av forvask. Elektrisitetsforbruk per *tørkerommel/-skap* ble mer enn halvert fra 1990 til 2001, samtidig som det var en viss økning i andelen husholdninger som hadde dette utstyret. Samlet sett gikk gjennomsnittlig elektrisitetsforbruk til tørking ned med 55 prosent. Betydelig flere husholdninger hadde *oppvaskmaskin* i 2001 enn i 1990, men energieffektiviteten for oppvaskmaskinene ble kraftig forbedret, og husholdningenes elektrisitetsforbruk til oppvaskmaskiner ble halvert. Elektrisitetsforbruk til *kjøleskap* utenom kombiskap gikk ned med 28 prosent, hovedsakelig på grunn av en sterk overgang til kombiskap.

Mer til luksusformål?

Samleposten av *annet elektrisitetsforbruk* dekker elektrisitetsforbruk til alle apparater som ikke er spesifiserte i estimeringene (inklusive blant annet komfyr, kombiskap og frysebokser), og dette forbruket økte med 37 prosent fra 1990 til 2001. Årsaker kan være økning i andelen som hadde kombiskap samt at husholdningene anskaffer stadig flere typer elektriske apparater. Det var også en relativt kraftig økning i husholdningenes realinntekt i perioden 1990 til 2001. Når inntekten øker, vil vi forvente lavere økning i elektrisitetsforbruk til nødvendighetsgoder sammenlignet med elektrisitetsforbruk som har mer luksuspreg. De spesifiserte postene som varm bolig, varmt vann, lys, rene og tørre klær, rent dekketøy og kalde matvarer har alle et nødvendighetspreg. Svømmebasseng, terrassevarmere, badstue, boblebad, aircondition og så videre har mer luksuspreg, og dette utstyret er med i annet elektrisitetsforbruk. Økningen i elektrisitetsforbruket som følge av økt inntekt, må dermed forventes å være høyere for gruppen "Annet" enn for de andre formålene.

Forskjellige metoder - forskjellige resultater

En formålsfordeling av husholdningenes energiforbruk i 1990 basert på ingeniørmodellen ERÅD, har vært den eneste tilgjengelige i mange år. ERÅD står for EnergiRÅdgivning, og modellen er utviklet med tanke på å masseprodusere individuelle spareråd for boliger og yrkesbygg (se Ljones, Nesbakken, Sandbakken og Aaheim 1992 og Energidata 1989). 1990-resultatene fra ERÅD er generelt svært forskjellige fra de nye resultatene vi har presentert her, selv om datagrunnlaget fra Energiundersøkelsen 1990 er felles. ERÅD har beregnet at 65 prosent av elektrisitetsforbruket og 75 prosent av energiforbruket i 1990 gikk til oppvarming av bolig og vann, mens våre tall viser henholdsvis 40 og 53 prosent.

De nye resultatene mest troverdige

Tidligere anslag på formålsfordelingen av elektrisitetsforbruket i norske husholdninger er basert på resultater fra en energirådgivningsmodell og data for 1990. Vi har beregnet formålsfordelingen for 2001 ved å benytte en økonomisk metode i tråd med internasjonale studier av formålsfordeling. I likhet med tidligere resultater er også disse nye resultatene beheftet med usikkerhet. De nye resultatene fremstår imidlertid som stabile og presise, noe vi har redegjort grundigere for i Larsen og Nesbakken (2005). Metoden er også anvendt på data for 1990 for å studere endringer over tid. Formålsfordelingen vil variere fra år til år avhengig av utetemperaturer og energipriser. I tillegg vil trender når det gjelder energieffektivisering av apparater og oppvarmingsutstyr samt utbredelse av både kjente typer utstyr og nye utstyrstyper påvirke den langsiktige utviklingen i formålsfordelingen.

De nye tallene viser at en langt lavere andel av elektrisitetsforbruket går til oppvarming enn tidligere antatt.

Referanser

Energidata (1989): "Metodebeskrivelse av ERÅD-systemet", Rapport 1201/iah, Energidata, Trondheim.

Larsen, B.M. og R. Nesbakken (2005): "Formålsfordeling av husholdningenes elektrisitetsforbruk i 2001. Sammenligning av formålsfordelingen i 1990 og 2001", Rapport 2005/18, Statistisk sentralbyrå.

Ljones, A., R. Nesbakken, S. Sandbakken, A. Aaheim (1992): "Energibruk i husholdningene. Energiundersøkelsen 1990". Rapport 92/2, Statistisk sentralbyrå.

Denne artikkelen er en omarbeidet versjon av en artikkel i Økonomiske analyser nr. 4/2005.

Norges vassdrags- og energidirektorat og Enova SF bidro til å finansiere prosjektet.