

SBi 2005:12

Husholdningers elforbrug – hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor?



Statens Byggeforskningsinstitut
DANISH BUILDING RESEARCH INSTITUTE

Husholdningers elforbrug – hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor?

Kirsten Gram-Hanssen

Titel Husholdningers elforbrug - hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor?
Serietitel SBI 2005:12
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2005
Forfatter Kirsten Gram-Hanssen
Sprog Dansk
Sidetal 28
Litteratur-
henvisninger Side 28
Emneord Husholdninger, elforbrug, energiadfærd, energisparere, socio-økonomiske oplysninger

ISBN 87-563-1235-0

Pris Kr. 75,00 inkl. 25 pct. moms
Tekstbehandling Ella Pedersen
Omslagsfoto Jørgen True
Tryk BookPartner Media A/S

Udgiver Statens Byggeforskningsinstitut,
Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm
E-post sbi@sbi.dk
www.sbi.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBI 2005:12: Husholdningers elforbrug – hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor? (2005)*

Indhold

Forord	4
Viden før handling	5
Om at formidle til husholdninger.....	6
Stort eller lille forbrug?	6
Hvem kan særligt spare hvor?.....	6
De ældre.....	6
Enlige	7
Børnefamilier	7
Holdninger og energiadfærd	8
De bevidste energisparere	8
De der ikke gør noget ved det.....	9
De der ikke mener, at de kan eller skal spare.....	9
Variationer i husholdningers elforbrug	10
Antallet af personer.....	11
Husstandsindkomsten	13
Boligens størrelse	14
Beboernes alder	15
Betydningen af køn, uddannelse og nationalitet.....	17
Vand og varmekonsumets variationer	18
Elforbrugets fordeling på slutanvendelser	19
Elforbrug til køling og frost.....	21
Elforbrug til vask og tørring samt opvask	21
Elforbrug til TV, video og computere	23
Elforbrug til standby	23
Elforbrug til belysning	24
Bilag: Data og baggrundsnotater	26
Odense-data	26
Århus-data	26
Baggrundsmateriale og øvrige resultater	27
Litteratur	28

Forord

I denne rapport sammenfattes resultaterne af projektet 'Husholdningers elforbrug - Sammenligning og reference', finansieret af Netvirksomhedernes forskning - og udviklingsaktiviteter vedr. effektiv energianvendelse. Projektet er gennemført i et samarbejde mellem SBI og Energy Piano. Projektleder har været seniorforsker Kirsten Gram-Hanssen, SBI, der også har skrevet nærværende rapport. Casper Kofod, Energy Piano, har gennemført analyserne af elforbrugets sammensætning for 100 husholdninger i Odense, mens Kirstine Nærvig Petersen, studentermedhjælp ved SBI, har gennemført de statistiske analyser af baggrundsvariables betydning for energiforbrug i husholdninger.

Det er håbet, at denne rapport kan give viden og inspiration til de mange konsulenter og rådgivere i forsyningselskaber, kommuner og organisationer, som arbejder med at påvirke private husholdninger til at spare energi. En vellykket energispareindsats bør være funderet i en konkret viden om, hvilke typer af husholdninger, der har hvilke størrelser af elforbrug, hvad husholdningerne bruger el til, samt hvilke typer af argumenter forskellige typer af forbrugere kan være modtagelige overfor. I denne rapport fremlægges forskningsbaserede resultater omhandlende alle disse spørgsmål.

Der har i forbindelse med projektets gennemførelse været nedsat en følgegruppe bestående af:

Kirsten Christensen, NESAs
Gunvor Vidensen, NRGis
Jens A. Møller, Odense Energi
Lone Jørgensen, Energi Randers
Peter Karbo, Elsparefonden
Troels Fjordbak Larsen, IT-energy
Jens Erik Pedersen, Energirådgiveren.

Der rettes hermed en stor tak til alle i følgegruppen, til de familier der er blevet interviewet samt til Odense elforsyning, som har været behjælpelig med udsendelse af spørgeskemaer mv.

Statens Byggeforskningsinstitut
Afdelingen for Boliger og Byfornyelse
August 2005

Thorkild Ærø
Forskningschef

Viden før handling

En tredjedel af Danmarks elforbrug anvendes i husholdningerne. Som led i Danmarks energipolitiske målsætning bruges der årligt mange penge på kampagner og oplysning rettet mod husholdningerne, for at begrænse dette elforbrug. Nationalt og internationalt arbejdes der tillige gennem standardiseringer og normer på at udvikle mere effektive apparater. Et nødvendigt udgangspunkt for en effektiv indsats, er en detaljeret og valid viden om husholdningernes elforbrug.

Energistatistikker fra Dansk Energi (Dansk Energi 2003), og fra Energistyrelsen (Energistyrelsen 2003), kan fortælle om de gennemsnitlige forbrug og udviklingen over årene, men de viser ikke, hvordan forbruget varierer mellem forskellige typer af husstande. Tidligere forskningsprojekter har ved hjælp af spørgeskemaer, kombineret med forbrugsdata, vist hvordan det samlede husstandsforbrug varierer med husstandstyper, men spørgeskemamethoden betyder, at der typisk maksimalt indrages omkring tusind husstande (Holm Pedersen og Broegaard 1997, Gram-Hanssen 2003). I dette projekt har vi adgang til datamateriale med registerbaserede oplysninger for mere end 50.000 husstande, der således kan bidrage til en væsentlig mere valid og detaljeret beskrivelse af, hvordan husholdningers elforbrug varierer.

Det er ikke blot vigtigt at vide, hvordan husholdningers samlede elforbrug varierer, men også at forstå, hvordan el bruges til forskellige slutanvendelser i forskellige typer af husholdninger. Analysemodeller over husstandes elforbrug, som fx ELMODEL-BOLIG (Elmodelbolig 2005), giver indput til sådanne forståelser. Disse analyser baserer sig imidlertid udelukkende på beregninger ud fra, hvad folk oplyser, at de har af apparater, og hvordan de bruger dem (omnibus undersøgelser), samt fabrikanter, energicentres m.fl. måling af årlige elforbrug for diverse typer af apparater. I dette projekt har vi adgang til et datamateriale, der rummer meget mere detaljerede forbrugsmålinger over døgnet på de væsentligste apparater og lyskilder i 100 husstande, kombineret med oplysninger om husstandens medlemmer og deres bolig.

Analysen af disse to datasæt leverer således et væsentligt bidrag til en yderligere forståelse af husholdningers elforbrug. Hertil kommer at der i projektet er gennemført uddybende interview med 10 udvalgte husholdninger.

I denne rapport sammenfattes og præsenteres projektets resultater kortfattet med et anvendelsesorienteret sigte. Rapporten henvender sig til konsulenter og rådgivere i forsyningselskaber, kommuner og organisationer, som arbejder med at påvirke private husholdningers energiadfærd. I rapportens første del er fokus på formidling af elbesparelser til forskellige typer af husstande. Dernæst følger to mere faktuelle kapitler omhandlende henholdsvis variationer i husholdningers samlede elforbrug, og variationer i slutanvendelser for elforbrug i forskellige typer af husholdninger.

Analysen og metoder, der ligger bag resultaterne præsenteret i denne rapport, er beskrevet mere indgående i rapportens bilag, samt i projektets to delrapporter (Nærvig Petersen og Gram-Hanssen 2005, Kofod 2005)

Om at formidle til husholdninger

Forud for enhver form for formidlingsindsats skal man vide noget om de typer af husstande, man vil formidle til. Når formidlingen har til formål at begrænse husholdningers elforbrug, er der særligt tre forhold, man skal være opmærksom på. For det første må man kunne sætte en husholdnings aktuelle forbrug i forhold til noget: Har husstanden et højt eller et lavt elforbrug i forhold til andre sammenlignelige husstande? For det andet må man have en ide om, hvad husstanden faktisk bruger elektriciteten på, og for det tredje må man have en ide om, hvor familien er holdningsmæssigt i forhold til at ændre deres adfærd.

Stort eller lille forbrug?

Udgangspunktet for enhver spareindsats, hvad enten det er familien selv, eller det er en ude fra kommende konsulent, der tager initiativet, er at undersøge familiens elforbrug i forhold til andre lignende husstande. Spørgsmålet om familien bruger væsentligt mere eller mindre end det almindelige, kan give et fingerpeg om, hvor nemt det vil være at nedbringe elforbruget. Der kan opstilles tommelfingerregler for beregning af et almindeligt elforbrug for henholdsvis lejligheder og parcelhuse (baggrunden for disse ligninger uddybes i det følgende kapitel 'Variationer i husholdningers elforbrug').

Elforbrug i parcelhuse pr. år =
 $530\text{kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 12\text{kWh} + \text{antal personer} * 690\text{kWh}$.

Elforbrug i lejligheder pr. år =
 $340\text{ kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 11\text{kWh} + \text{antal personer} * 350\text{kWh}$

Bruger en familie væsentligt mindre end det almindelige (40-50 % mindre), er der formodentlig ikke store besparelsetiltag at gennemføre og opmærksomheden bør primært fokusere på at opretholde det lave forbrug. At en familie har et elforbrug, der ifølge ovenstående ligninger er almindeligt, eller lidt mindre end det almindelige, er imidlertid ikke ensbetydende med, at der ikke er god mulighed for yderligere at reducere forbruget. Har man et elforbrug der er højere, eller væsentligt højere end det almindelige forbrug, så vil der formodentlig være nogle meget oplagte og let gennemførlige muligheder for at reducere forbruget.

Hvem kan særligt spare hvor?

De ældre

Boliger med ældre beboere over 60 år har ofte et lavere samlet elforbrug, idet der oftest kun bor en eller to personer i boligen. Regnes elforbruget pr. person, bruger de ældre imidlertid mindst lige så meget strøm som yngre. Da andelen af husstande med ældre beboere er stigende, er det derfor i høj grad relevant også at fokusere på ældres elforbrug.

Analyserne viser, at ældre ofte bruger mere strøm end andre på køle- og fryseapparater, og særligt gælder der, at de bruger en større andel af deres samlede elforbrug på køl og frost. Der kan være to nærliggende forklaringer på dette. Dels er det sandsynligt, at mange ældre mennesker også har æl-

dre hvidevare, som har et højere elforbrug, og dels er det sandsynligt, at deres køle- og frostapparater er indkøbt på et tidspunkt, hvor de havde hjemmeboende børn, og at størrelsen af apparaterne derfor ikke nødvendigvis er tilpasset en mindre husstand.

Et andet område, hvor de ældre bruger en større andel af deres samlede elforbrug end andre, er belysning. Her er forklaringen formodentlig blot, at husstande med færre beboere typisk vil bruge en større andel på belysning, samt at ældre har brug for kraftigere/mere belysning. De ældre er ikke mindre interesseret i A-pærer end andre beboere, men helt generelt er der i mange husstande stadig et stort sparepotentiale i at skifte til A-pærer.

De ældres elforbrug på tv m.m., samt på computere, er af samme størrelse som andre husstande. Det faktiske forbrug på standby er måske lidt lavere, men den forbrugsandel der går til standby er på niveau med andre typer husstande. Alt peger således på, at de ældres forbrug af informations-, kommunikations- og underholdningsapparater er sammenlignelige med de øvrige aldersgrupper, og dermed også de spareråd der skal gives.

De ældres forbrug på opvask, vask og tørring er imidlertid væsentligt lavere end andre typer af beboere. En spareindsats rettet mod ældre beboere bør derfor primært fokusere på andre typer af slutanvendelser end vask og tørring.

Enlige

Enlige har på mange områder et elforbrug som de ældre beboeres, idet det generelt gælder, at det samlede elforbrug for husstande med en beboer er lavere end gennemsnittet, samt at forbrugsfordelingen er lidt anderledes end den gennemsnitlige. Det gennemsnitlige forbrug på køl og frost for enlige er således helt oppe på 35 % af deres samlede elforbrug. For enlige er køleskabets og fryserens energiklasse dermed meget afgørende for det samlede elforbrug. Belysning udgør ligeledes en større procentdel blandt enlige, idet de gennemsnitligt bruger 18 % af deres samlede elforbrug på lys. Så også dette er et vigtigt indsatsområde. Elforbruget på tv m.m., samt computer, er som i øvrige husholdninger på omkring 9 %, hvorimod der er en tendens til, at en lidt større andel af elforbruget går til standbyforbrug blandt de enlige. Restforbrug, herunder madlavning, er ikke en stor post blandt enlige, lige som opvask, vask og tørring er af mindre betydning.

Børnefamilier

Børnefamilier har ofte et højere elforbrug end andre husstande, idet der typisk bor 3-5 personer i disse husstande. Elforbruget pr. person er dog lavere end elforbruget for husstande med en person. Småbørn under 6 år betyder typisk et lidt mindre el forbrug pr. person end voksne beboere, hvorimod teenagere giver anledning til 20-30 % højere elforbrug end en voksen. Ser vi på, hvordan elforbruget fordeler sig i børnefamilier, er det elforbruget til opvask, vask og tørring som er større i den livsfase, hvor de voksne er 30-50 år, end i de øvrige aldersgrupper. De 30-40 årige bruger således over 20 % af deres elforbrug på opvask, vask og tørring. Restforbruget, som inkluderer madlavning, er også betydeligt højere blandt de 30-60 årige og særligt for de 30-40 årige. Da andre undersøgelser (DEFU 2000) peger på, at elforbruget til madlavning hverken er særlig afhængig af beboernes alder eller antallet af børn, tyder det på, at det større restforbrug væsentligst skyldes diverse småapparater, som der ikke har været særskilt måler på, herunder opladere, samt evt. andre apparater på teenageværelserne.

Holdninger og energiadfærd

Samlet set kan baggrundsvariable maksimalt forklare op til 40 % af variationen i husholdningers elforbrug. Det betyder, at selv om man sammenligner husstande, der i forhold til antal personer, alder og boligtype er helt identiske, kan den ene husstand godt bruge to til tre gange så meget el som den anden. For at forstå det, må man se på, hvordan forskellige holdninger har betydning for energiadfærden og dermed for elforbruget.

De fleste mennesker mener i princippet, men af forskellige årsager, at det er rigtigt at spare på energien. Det er imidlertid ikke alle familier, der er lige gode til, eller interesserede i, at omsætte princippet til praksis. Der er således ingen sammenhæng mellem holdningen til energibesparelser og det aktuelle energiforbrug. Hvis man frem for at spørge til holdningen til at spare, i stedet spørger, om familien selv mener, at de er påpasselige med at spare på energi, så er der imidlertid en klar sammenhæng til deres aktuelle elforbrug. Man kan skelne mellem tre typer af husstande i forhold til sammenhængen mellem holdningen til at spare og den aktuelle energiadfærd:

- De bevidste energisparere: Dem der mener det, og i et vist omfang gør det.
- De der ikke får gjort noget ved det, selv om de i princippet syntes at de burde.
- De der ikke mener, at de kan - eller skal - gøre noget.

De bevidste energisparere

Disse husstande er kendetegnet ved at de giver udtryk for et ønske om at spare på energien, og at det i en vis udstrækning også er noget, der har betydning for deres daglige adfærd og kan aflæses på størrelsen af deres elforbrug. Der er imidlertid forskellige begrundelser for denne spareinteresse.

Baggrunden for energispareinteressen kan være en dybt indgroet spareadfærd, som man har fået gennem en opvækst, hvor det har været nødvendigt at spare. Det vil typisk være ældre mennesker, eller nogle der er vokset op i et andet land, hvor det har været nødvendigt at begrænse selv de mest almindelige forbrug.

Baggrunden for energispareinteressen kan imidlertid også være en generel økonomisk rationalitet om, at man ikke skal bruge mere end nødvendigt, hvad enten man har penge nok eller ej. Det er den fornuftige, økonomiske forbruger, der mener, at det er dumt at bruge penge på noget, som man ikke har glæde af, som fx lys i rum man ikke opholder sig i eller standbyforbrug.

Endelig kan energispareinteressen være begrundet i en miljømæssig og ressourcebevidst holdning, som man bevidst forsøger at omsætte til en energibesparende adfærd. Miljøinteressen kan bunde i såvel en politisk, religiøs eller teknisk tilgang til naturen, men i alle tilfælde gælder, at der kan være en tilfredsstillelse i at vide, at man gør noget man syntes er rigtigt.

I alle tre tilfælde af spareinteresse gælder, at det er vigtigt, at beboerne har viden om, hvordan de kan spare på energien, så de faktisk er i stand til at omsætte interessen for at spare til en relevant adfærd. Endelig gælder der, at interessen for at spare, særligt for den økonomisk eller miljømæssigt bevisst begrundede spareadfærd, også bliver afvejet med modstridende interesser så som æstetik, komfort eller tid, hvorimod den indgroede spareadfærd mere er en rutinepræget adfærd, der gennemføres uden at blive overvejet og dermed afvejet med andre interesser.

Man kan mene, at en energispareindsats ikke er så vigtig over for denne gruppe, da deres energiforbrug i forvejen er forholdsvis lavt. Man kan imidlertid også mene, at det netop er en gruppe af forbrugere, som er interesserede og nemme at nå med en kommunikationsindsats, og at der også i deres forholdsvis lave forbrug er et yderligere sparepotentiale, og ikke mindst et potentiale i at fastholde det lave forbrug.

De der ikke gør noget ved det

Disse familier er kendetegnet ved, at de, når man spørger dem direkte, egentlig mener, at man burde spare på energien. Det kan enten være begrundet ud fra økonomiske eller miljømæssige overvejelser, eller en kombination. I praksis og i den daglige hverdag, er det imidlertid ikke noget familierne overvejer eller faktisk gør noget ved, eller i hvert fald ikke ret meget, og deres energiforbrug vil derfor typisk også være i den høje ende.

Denne gruppe af forbrugere er altså ikke decideret uinteresserede eller modstandere af energibesparelser, det er bare ikke særligt højt prioriteret. Hvis man spørger familierne, hvorfor de ikke i højere grad praktiserer energibesparelser, vil de typisk begrunde det med, at mageligheden vinder over fornuften, eller med, at de ikke vil have besværet eller bruge den ekstra tid de oplever, at det vil kræve af dem. Her er det interessant at bemærke, at de familier der faktisk sparer på energien hverken oplever, at det er besværligt eller tidskrævende.

Dette er en gruppe af forbrugere, som det er meget relevant at prøve at få til at ændre adfærd, fordi deres forbrug er større end det behøver at være, og fordi de ikke er helt afvisende over for energibesparelser. Deres eget svar på, hvad der kunne få dem til at ændre adfærd er, at hvis strømmen var dyrere, så kunne de sagtens spare. Problemet er imidlertid, at strømmen formentlig skulle blive væsentligt meget dyrere, før det ville have nogen effekt. En anden mulighed er, at overbevise dem om, at den ekstra indsats der kræves i form af 'magelighedstab' eller tidsforbrug er så lille, eller ikke-eksisterende, at det behøver at være et problem. Herudover er A-mærkede produkter selvfølgelig et oplagt virkemiddel for denne type forbrugere.

De der ikke mener, at de kan eller skal spare

Endelig er der også en mindre gruppe af forbrugere som har høje forbrug, men som ikke mener, at det er noget de kan eller skal gøre noget ved. Det drejer sig om husstande, for hvem elregningens størrelse er uden betydning for det samlede budget, også selv om de har et stort forbrug. Samtidig mener de ikke, at der er nogen grund til at bekymre sig om miljøproblemer og ressourceforbrug. Der kan imidlertid også være andre mere specielle typer af forbrugere i denne kategori. I måleprogrammet indgik fx en familie med handicappede beboere, der havde en række tekniske hjælpemidler, bl.a. løftekran og elektrisk kørestol, med meget store elforbrug, både i standby og i funktion. Familien var interesseret i at sænke deres meget store og dyre elforbrug, men de så ikke selv umiddelbart nogle muligheder for at gøre det.

De to typer af familier i denne gruppe er væsentligt forskellige fra hinanden, men har det til fælles, at de har et stort elforbrug, som ikke umiddelbart lader sig påvirke. I det ene tilfælde, fordi der simpelthen ikke er nogen interesse for at spare, hverken miljømæssigt eller økonomisk, og heller ikke er noget tegn på, at denne interesse kan vækkes. På trods af at denne type af forbrugere har et stort forbrug, er det formentlig ikke ulejligheden værd at forsøge at påvirke dette forbrug. I det andet tilfælde er der formentlig et stort sparepotentiale, men det kræver at kommunen, som stiller de energiforbrugende hjælpemidler til rådighed, også bidrager med energibesparende løsningsmuligheder, krav om udvikling af mindre energiforbrugende apparater, anvender tænd-sluk-ure til opladning af kørestole etc.

Variationer i husholdningers elforbrug

Der er store variationer i husholdningers elforbrug. I analyser bør der skelnes mellem elforbrug i parcelhuse og i lejligheder. Husholdninger i parcelhuse har gennemsnitligt et forbrug der er ca. det dobbelte af husholdninger i lejligheder. Det kan dels tilskrives, at der i parcelhuse er nogle elforbrug, som husstande i lejligheder ikke har på deres individuelle elregning, såsom cirkulationspumper og udendørsbelysning. Men forskellene må i mindst lige så høj grad forklares med, at beboersammensætningen er meget forskellig i parcelhuse og i lejligheder. Der bor oftest færre personer, og der er typisk en lavere husstandsindkomst i lejligheder, hvilket, som vi viser i det følgende, er to af de faktorer, der har stor betydning for en husstands samlede elforbrug.

Som tommelfingerregler til beregning af et 'normalt' elforbrug i en given husstand, kan der opstilles følgende to ligninger:

$$\begin{aligned} \text{Elforbrug i parcelhuse pr. år} &= \\ 530\text{kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 12\text{kWh} + \text{antal personer} * 690\text{kWh}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elforbrug i lejligheder pr år} &= \\ 340 \text{ kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 11\text{kWh} + \text{antal personer} * 350\text{kWh} \end{aligned}$$

Elforbruget er således i høj grad afhængigt af antallet af personer, der bor i husstanden. Det kan i visse sammenhænge være ønskeligt med gennemsnitstal for en boligs elforbrug, uafhængigt af antal personer der bor i boligen, fx ved beregning af forventet elforbrug i nybyggeri. I givet fald vil nedenstående ligninger være mere præcise end at indsætte gennemsnitlige tal for antal personer:

$$\begin{aligned} \text{Elforbrug i parcelhuse pr. år} &= \\ 1780\text{kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 17\text{kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elforbrug i lejligheder pr. år} &= \\ 560\text{kWh} + \text{kvadratmeter bolig} * 16\text{kWh} \end{aligned}$$

Ligningerne er opstillet på baggrund af analyser af ca. 8500 parcelhuse og over 40.000 lejligheder. I disse analyser kan der imidlertid indrages væsentligt flere variable end antal personer og kvadratmeter bolig.

I tabel 1 og 2 opstilles de væsentligste baggrundsvariables betydning for en husholdnings samlede elforbrug for henholdsvis parcelhuse og lejligheder. Med disse variable kan 30-40 % af den samlede variation i husstandes elforbrug forklares. Sammenlignes konstanten, samt de enkelte variables betydning, med ligningerne oven for ses det, at såvel konstanten som variables betydning ændres, når der indrages flere variable i analysen. Dette er en naturlig følge af, at de enkelte variable er indbyrdes afhængige. I de følgende afsnit diskuteres de enkelte variables betydning hver for sig.

Tabel 1. Parcelhuse: Væsentligste baggrundsvariables forklaringskraft over for elforbrug, opgjort som effekt i kWh og ændring i R² (%), hvis de enkelte variable tages hver for sig, samt hvis de indgår i en samlet model. R² er et tal for, hvor stor en del af variationen i elforbruget de enkelte variable forklarer.

Forklarende variabel Parcelhuse	Effekt hvis eneste variabel (kWh/år)	R ² , hvis eneste variabel (%)	Samlet effekt (kWh/år)	Ændring i R ² i samlet model (%)
Konstanten			628	
Pr. person i husstanden	774	28	541	28
Pr. 100.000 kr. i bruttoindkomst	250	18	90	6
Pr. 10 m ² boligareal	170	13	90	3
Pr. ældste persons alder		15		1
Pr. 0-6 årige barn			-158	
Pr. 13-19 årige barn			179	0,5

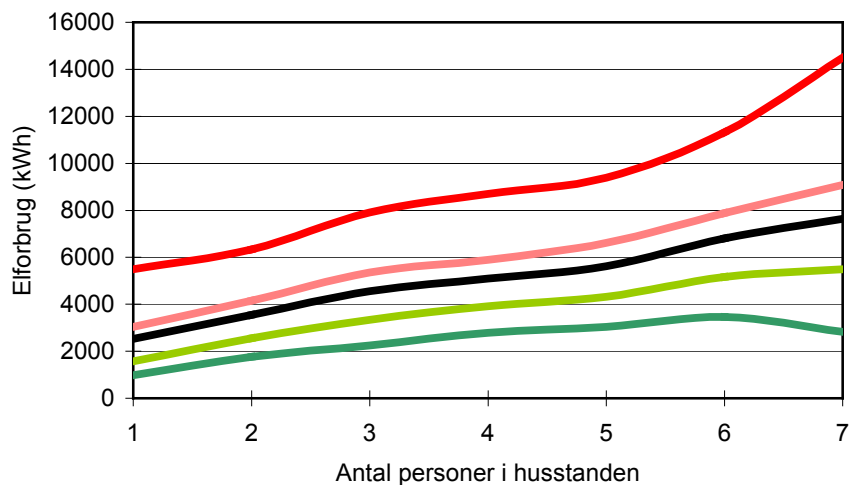
Tabel 2. Lejligheder: Væsentligste baggrundsvariables forklaringskraft over for elforbrug, opgjort som effekt i kWh og ændring i R² (%), hvis de enkelte variable tages hver for sig, samt hvis de indgår i en samlet model. R² er et tal for hvor stor en del af variationen i elforbruget, de enkelte variable forklarer.

Forklarende variabel Lejligheder	Effekt hvis eneste variabel (kWh/år)	R ² , hvis eneste variabel (%)	Samlet effekt (kWh/år)	Ændring i R ² i samlet model (%)
Konstanten			116	
Pr. person i husstanden	459	22	291	22
Pr. 100.000 kr. i bruttoindkomst	10	8	20	1
Pr. 10 m ² boligareal	160	20	120	7
Pr. ældste persons alder		3		1
Pr. 0-6 årige barn			-76	
Pr. 13-19 årige barn			117	0,3

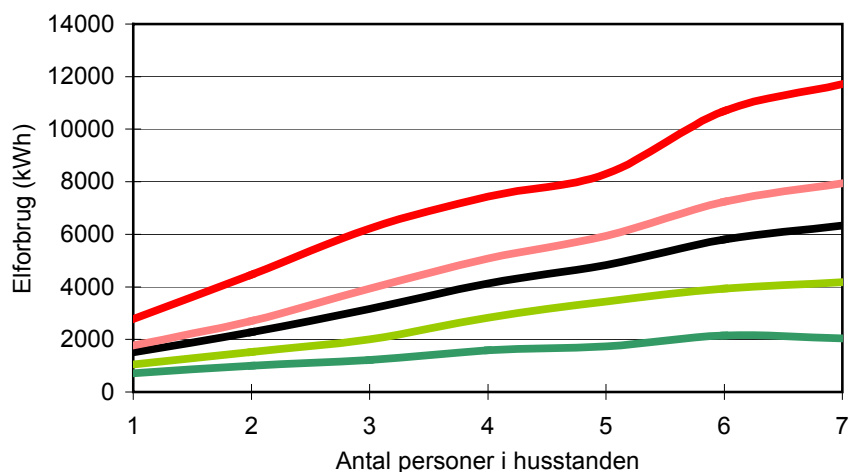
Antallet af personer

Den mest afgørende faktor for en husstands elforbrug er antallet af personer i husstanden. I figur 1 og 2 ses, hvordan såvel det gennemsnitlige elforbrug, som spredningen i elforbruget, er afhængigt af antallet af personer i husstanden. Området mellem den mørkegrønne og den røde linje indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.

Figur 1 og 2 viser elforbrugets afhængighed af antallet af personer i husstanden, uden at der er taget hensyn til de andre variables betydning. I en samlet model for elforbrugets afhængighed af baggrundsvariable, som vist i tabel 1 og 2, vil effekten af hver person være mindre end i ovenstående to figurer, idet boligareal og husstandsindkomst 'overtager' noget af forklaringen, da såvel boligstørrelse og husstandsindkomst er indbyrdes afhængige af antallet af personer i husstanden.

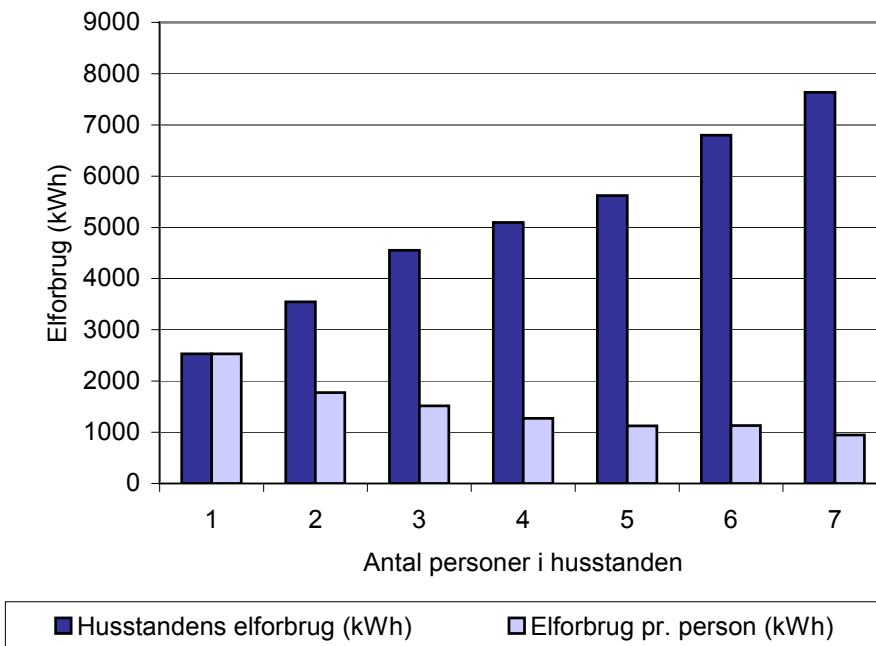


Figur 1. Parcelhuses elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af antal personer i husstanden. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.



Figur 2. Lejligheders elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af antal personer i husstanden. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.

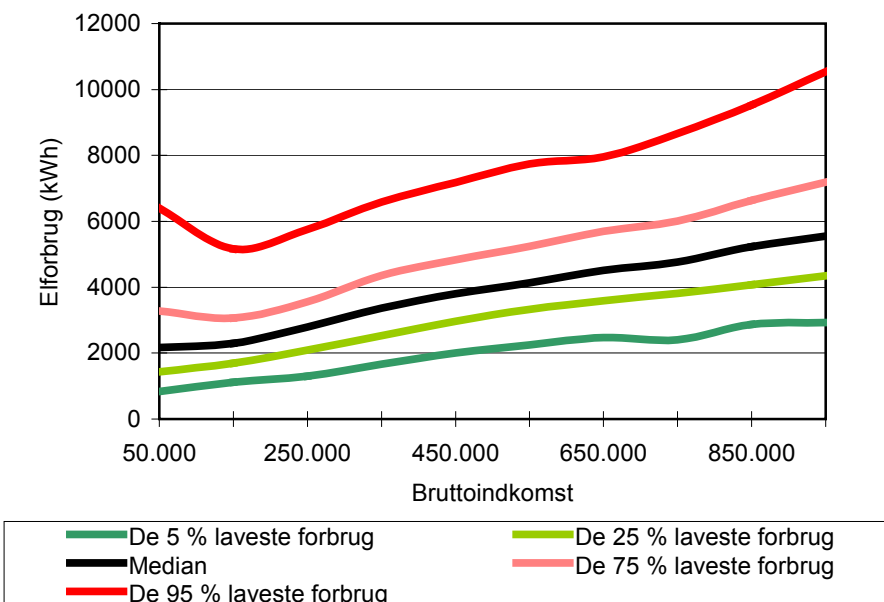
I figur 1 og 2 ses det, at elforbruget stiger forholdsvis jævnt med antallet af personer, hvilket ikke er mærkeligt, da en del elforbrug som fx mængden af vasketøj og brug af computer er knyttet til enkeltpersoner. Det er imidlertid vigtigt at være opmærksom på, at det er mere energibesparende at bo flere personer sammen, idet en del af husstandens elforbrug, fx elforbruget til køl og frost, ikke er afhængigt af antallet af personer. I figur 3 ses det, med parcelhuse som eksempel, hvordan elforbruget pr. person falder, jo flere personer der bor i husstanden. Den nuværende tendens til at stadig flere husstande består af 1-2 personer er således med til at hæve det samlede danske elforbrug i husholdninger.



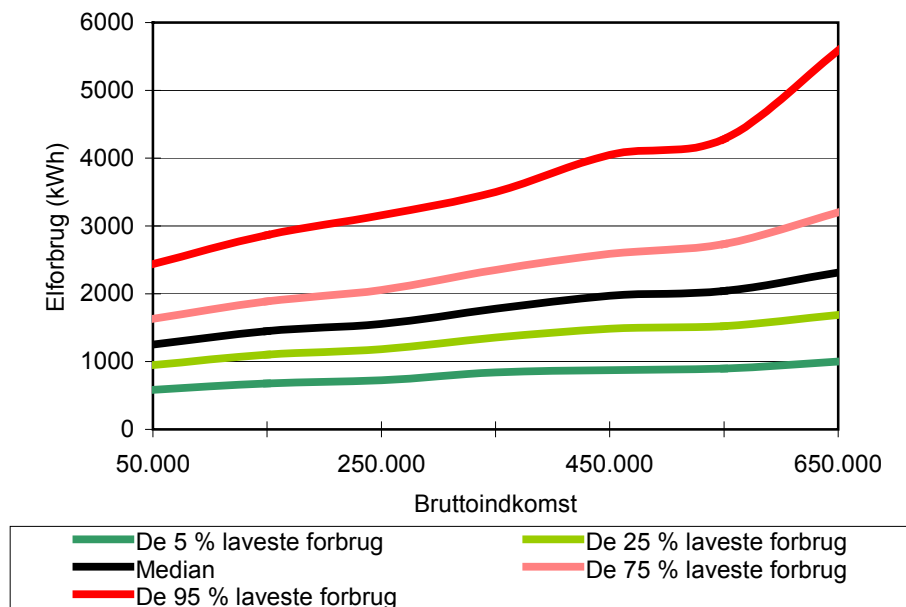
Figur 3. Elforbruget stiger med antallet af personer i husstanden, men det ses for første person, at der er et basisforbrug før effekten af antal person træder ind. Større husstande er således mere energibesparende end mindre.

Husstandsindkomsten

Den faktor, der næst efter antallet af personer har størst betydning for elforbrug i parcelhuse, er indkomsten, hvorimod det for lejligheder er boligens areal. Elforbruget stiger i gennemsnit med 90 kWh for hver 100.000 kr. højere husstandsindkomst i parcelhuse og tilsvarende med 20 kWh i lejligheder for hver 100.000 kr. højere husstandsindkomst, forudsat at der er taget hensyn til antallet af personer i husstanden.



Figur 4. Parcelhuses elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af husstandens bruttoindkomst. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.



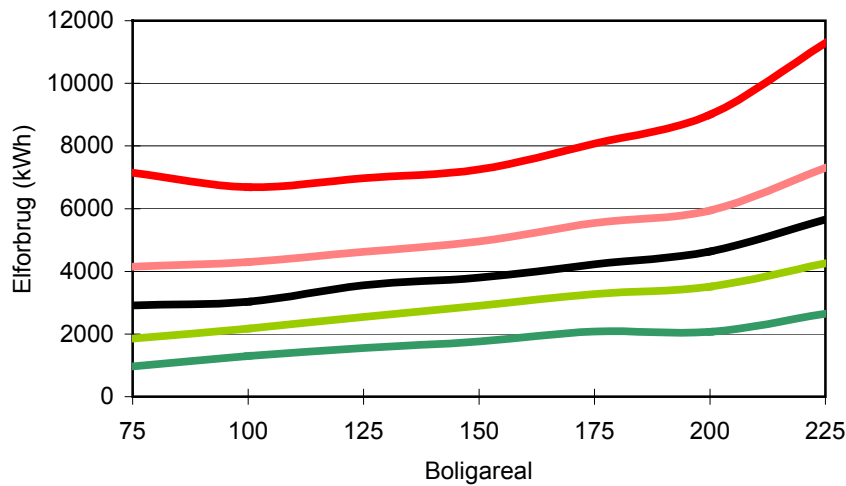
Figur 5. Lejligheders elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af husstandens bruttoindkomst. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.

Figur 4 og 5 viser elforbrugets afhængighed af husstandsindkomsten, uden at der er taget hensyn til de andre variables betydning. Indkomstens betydning i den samlede model er dog noget mindre, idet husstandsstørrelse, boligareal og beboernes alder overtager noget af forklaringen. Fx har husstande med enlige en væsentlig lavere indkomst end husstande med to voksne, lige som indkomsten typisk er højere i den sidste halvdel af arbejdslivet i forhold til unge og ældre. Såvel når indkomsten tages alene, som i den samlede model, ses det, at husstandenes elforbrug i lejligheder er mindre afhængig af husstandsindkomsten end i parcelhuse. Dette kan delvist forklares ved, at der er større variation i parcelhusenes husstandsindkomst, end der er i lejlighedernes.

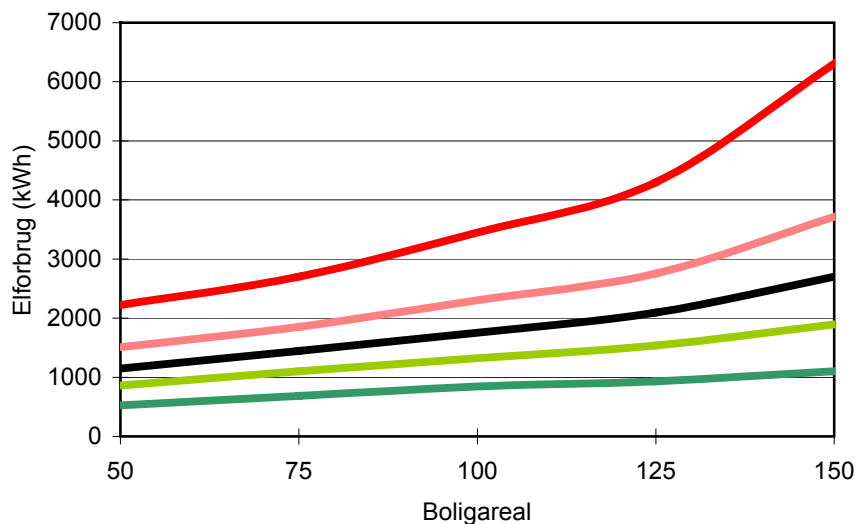
Boligens størrelse

Boligens størrelse er den tredje af de væsentligste variable, og for lejlighederne er den næst vigtigste efter antallet af personer. Tages den alene, kan den forklare henholdsvis 13 % af elforbrugets variation i parcelhuse og 20 % i lejligheder (se tabel 1 og 2).

I figur 6 og 7 ses, hvordan elforbruget afhænger af boligarealet for henholdsvis parcelhuse og lejligheder, hvis der ikke tages højde for de øvrige baggrundsvariable. I en samlet model vil antallet af beboere og husstandsindkomsten dog 'overtage' noget af forklaringen, idet større boliger typisk beboes af flere personer og af husstande med større indkomster.



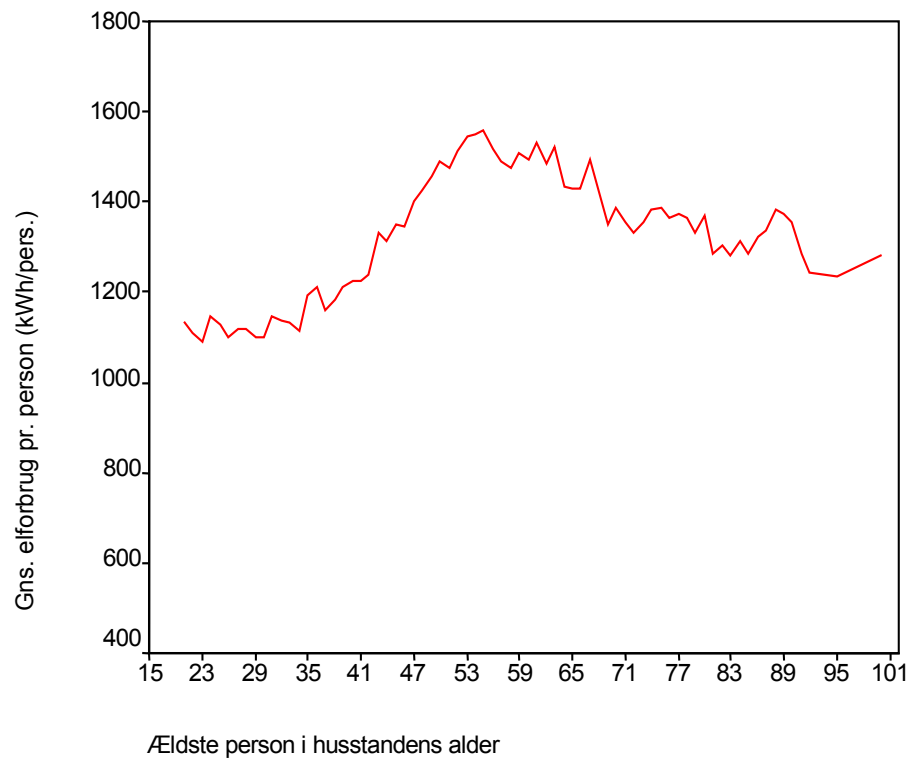
Figur 6. Parcelhuses elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af boligens areal. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.



Figur 7. Lejligheders elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af boligens areal. Området mellem den mørkegrønne og den røde indikerer, hvor 90 % af husholdningernes elforbrug befinder sig.

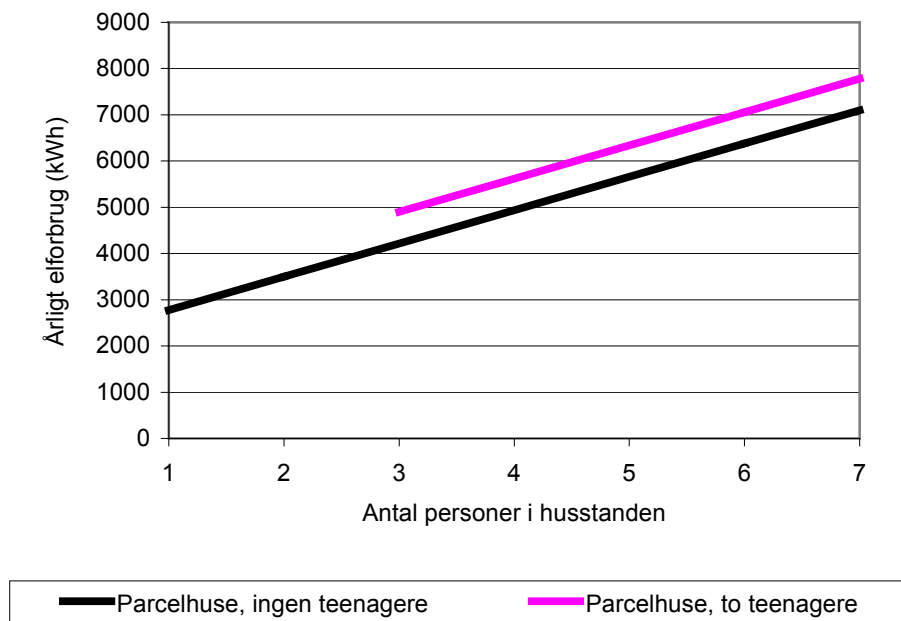
Beboernes alder

Alderen af den ældste person i husholdningen kan bruges som indikator på, hvor i livscyklussen husstanden befinder sig. I figur 8 ses, at elforbruget regnet pr. person, er jævnt stigende fra beboerne er i starten af 20'erne til midt i 50'erne, hvorefter det igen falder, om end ikke helt så meget mod slutningen af 80'erne. Figuren rummer alle boligtyper, og variationerne dækker dermed også over, at de yngre og de ældste i højere grad bor i lejlighed, hvorimod de midaldrende i højere grad bor i parcelhus. Desuden bor der typisk flere personer i husstanden i aldersgruppen 25 - 45 år, hvorved elforbruget pr. person typisk bliver lavere i denne periode.



Figur 8. Gennemsnitligt årligt elforbrug pr. person (kWh) over for alderen af den ældste person i husstanden for alle boligtyper.

En anden tilgang til at beskrive alderens betydning for størrelsen af elforbruget er at se på børn i forskellige aldersgrupper. Det ses af tabel 1 og 2, at småbørn (0 – 6 år) bruger mindre el end voksne, hvorimod teenagere gennemsnitligt bruger 100-200 kWh mere strøm end voksne, hvilket svarer til 30-40 % mere strøm, hvis man sammenligner med, hvad hver ekstra person i en husstand betyder for elforbruget. Betydningen af teenagere for husstandens samlede elforbrug er vist i figur 9 med parcelhuse som eksempel.



Figur 9. Elforbrug pr. husstand som funktion af antal personer og antal teenagere for parcelhuse.

Betydningen af køn, uddannelse og nationalitet

Variablene køn, uddannelse eller nationalitet, har ingen væsentlig betydning for den samlede størrelse af elforbruget. Der er dog nogle tendenser, der kan være interessante, selv om de ikke rummer egentlig forklaringskraft over for de samlede store variationer i elforbruget.

For beboernes uddannelse gælder det, at indkomsten stiger med højere uddannelse, hvorfor de højest uddannede også har de højeste elforbrug. Hvis vi tager højde for indkomstens betydning for elforbruget, og alene ser på uddannelsens betydning, er der imidlertid en lille, men signifikant effekt, idet de højest uddannede i parcelhusene fx vil bruge knap 200 kWh pr. år mindre end en husstand uden formel uddannelse.

Spørgsmålet om beboernes nationalitet, delt op efter dansk, vestlig, ikke-vestlig, giver heller ikke et væsentligt bidrag til forståelsen af det samlede elforbrug. Det skal nævnes, at andelen af ikke-danske nationaliteter blandt de 50.000 husstande er forholdsvis lav, idet nogle af de meget indvandrer-tunge kvarterer ikke indgår i materialet. Materialet peger dog på en tendens til, at ikke-danske og ikke-vestlige husstande bruger mindre strøm end andre husstande, når øvrige variables betydning er indraget i analysen. Det skal bemærkes, at det er statsborgerskab og ikke etnicitet der indgår i undersøgelsen.

Vand og varmemeforbrugets variationer

For husstanden selv, såvel som for alle der arbejder med rådgivning om husholdningers ressourceforbrug, kan det være relevant ikke blot at fokusere på elforbrug, men også at indrage vandforbrug og varmemeforbrug. Sammenlignes vand- og varmemeforbrugets afhængighed af baggrundsvariablene ses, at vandforbruget er mere afhængigt af antallet af personer i husstanden end elforbruget er, hvorimod varmemeforbruget i langt højere grad er afhængigt af boligens areal.

For vandforbrug kan man, ved alene at fokusere på antallet af personer i husstanden, forklare 33 % af variationen i vandforbrug i parcelhuse og 22 % i lejligheder. Der kan på baggrund af oplysninger fra 23.000 parcelhuse og 1113 lejligheder opstilles følgende tommefingerregler for et normalt vandforbrug:

Vandforbrug i parcelhuse pr. år = 52 liter + antal personer * 26 liter

Vandforbrug i lejligheder pr. år = 33 liter + antal personer * 21 liter

For varmemeforbruget gælder, at vi har adgang til varmemeforbruget for 22.000 parcelhuse, men kun 940 lejligheder, hvilket er ret lavt i forhold til at opstille helt generelle ligninger. For parcelhusene kan 28 % af variationen forklares ud fra boligens areal, og for lejlighederne 43 %. Der kan opstilles følgende tommefingerregler for beregning af varmemeforbrug:

Varmeforbrug i parcelhuse pr. år =

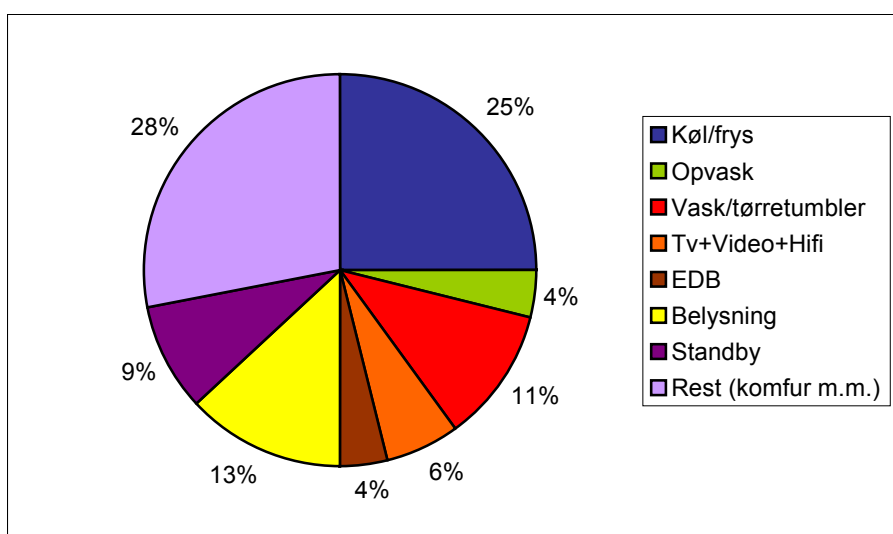
$$4816 \text{ kWh} + \text{boligareal (m}^2\text{)} * 104 \text{ kWh/m}^2$$

Varmeforbrug i lejligheder pr. år =

$$-2577 \text{ kWh} + \text{boligareal (m}^2\text{)} * 119 \text{ kWh/m}^2$$

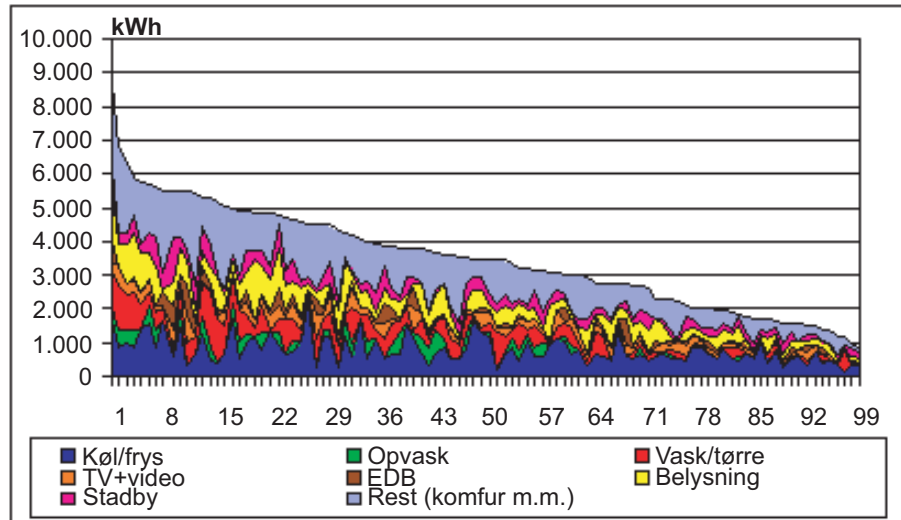
Elforbrugets fordeling på slutanvendelser

Husholdninger bruger el til vidt forskellige ting, og i forståelsen af husholdningers elforbrug, er det relevant ikke blot at se på det samlede elforbrug, men også at se, hvordan det fordeler sig på forskellige slutanvendelser. I figur 10 ses elforbruget opdelt på otte forskellige slutanvendelser for et gennemsnit af 100 husstande. Det ses her, at i gennemsnit bruges ca. en fjerdedel af hjemmets el til køle- og frysebehov. En anden fjerdedel er her opgjort som restforbrug, hvilket inkluderer elforbrug til madlavning på ca. 10 % af det samlede forbrug (DEFU 2000). De største forbrugsområder herefter er belysning, vask-tørring samt standby forbrug, som hver især udgør ca. 10 % af husholdningens samlede forbrug.

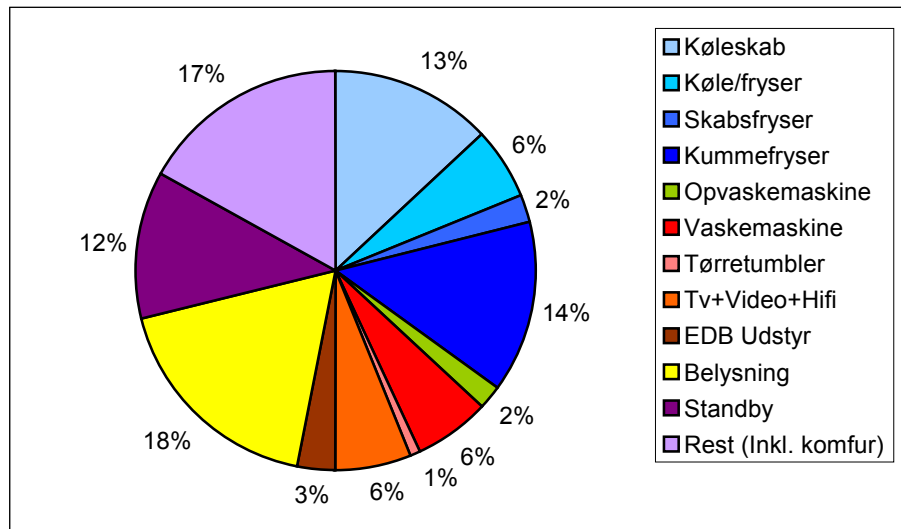


Figur 10. Procentvis fordeling af husholdningers elforbrug på otte slutanvendelser. Baseret på målinger i 100 husstande.

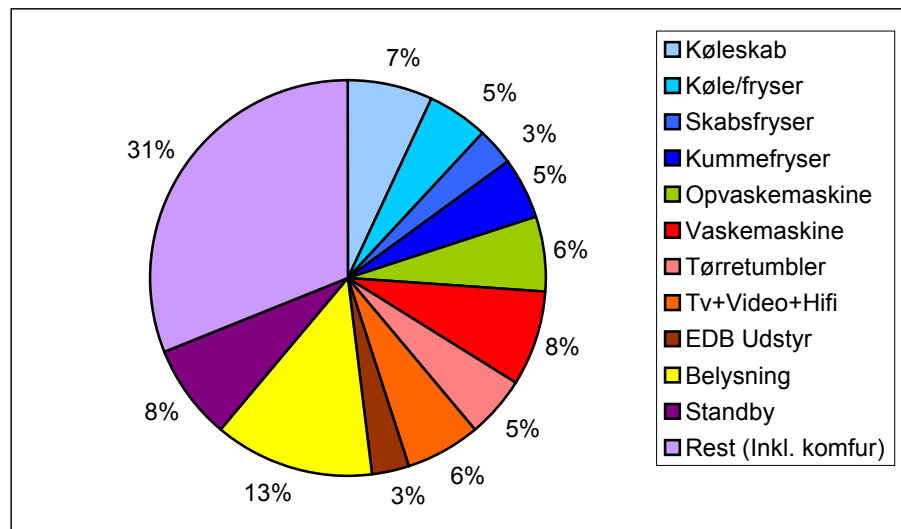
Disse gennemsnitstal for hvad el bruges til, dækker imidlertid over store variationer, såvel i det faktiske forbrug som i forbrugsfordelingerne. Af figur 11 fremgår de 100 husholdningers faktiske elforbrug på de enkelte typer af slutforbrug. Det ses her, at såvel det samlede husstandsforbrug som fordelingen på de enkelte slutforbrug varierer meget, og vi ved, at det bl.a. varierer med boligtypen, og med hvor mange personer der bor i husstanden. I figur 12 og 13 er som eksempel vist gennemsnitlig fordeling på slutanvendelser for husstande med henholdsvis 1 og 4 personer. Det er her vigtigt at skelne mellem det faktiske forbrug, og den andel af husstandens samlede forbrug, der går til det enkelte slutforbrug. Husstande med få personer har et lavere samlet elforbrug end husstande med flere personer, men dele af husstandens forbrug, fx til belysning og køling, er ikke væsentligt lavere, selv om man bor alene i boligen, hvorfor de enlige bruger en større andel af deres samlede elforbrug på disse slutforbrug. I det følgende gennemgås hvert slutforbrug for sig, for forskellige typer af husholdninger, hvor karakteristika og sammenhænge opridses.



Figur 11. 100 husstandes elforbrug fordelt på 8 slutanvendelser. Husstandene er ordnet efter størrelsen af deres samlede forbrug, således at husstand nr.1 har det højeste, og husstand nr. 100 det laveste samlede elforbrug.



Figur 12. Procentvis fordeling af elforbrug på slutanvendelser i husstande med 1 beboer.



Figur 13. Procentvis fordeling af elforbrug på slutanvendelser i husstande med 4 beboere.

Elforbrug til køling og frost

En husstands årlige forbrug af el til frost og køling ligger typisk på 500–1000 kWh, men med udsving fra 250 til over 2000 kWh. Elforbruget til køl og frost står gennemsnitligt for 25 % af en husstands samlede elforbrug, og elforbruget er nogenlunde ligeligt fordelt mellem køle- og frysebehov. Både det faktiske forbrug og forbrugsandelen til køling og frost, varierer imidlertid meget fra husstand til husstand.

Som det fremgår af figur 11, er der ingen entydig sammenhæng mellem størrelsen af det samlede elforbrug, og den andel der går til køling og frost. Det betyder, at husstande der har lave samlede elforbrug ofte også bruger en større andel af deres samlede elforbrug på frost og køl. Husstande i lejligheder, der jo normalt har et lavere samlet forbrug end parcelhuse, bruger således gennemsnitligt ca. 30 % af deres samlede elforbrug på køl og frys, hvor parcelhusene gennemsnitligt bruger 25 %. I faktisk elforbrug bruger parcelhuse dog gennemsnitligt 350 kWh mere strøm på køl og frost end lejligheder. Husstande med få beboere, samt husstande med lavere indkomster, bruger også typisk en større andel af deres samlede elforbrug på køl og frys, idet deres samlede elforbrug er mindre end andre husstandes, hvormod forbruget på køl og frost er det samme. Det faktiske forbrug på køl og frost er således uafhængigt af husstandens indkomst. For ældre beboere over 60 år gælder, at såvel det faktiske forbrug, som den andel af deres samlede forbrug der går til køl og frost, er væsentligt højere end de yngre familier. Dette kan skyldes, at de ældre beboere i højere grad end de yngre har gamle og dermed energiforbrugende hvidevarer.

I interview fremgår det, at forskellige familier bruger køleskab, og særligt fryser, til vidt forskellige formål. En kummefryser kan fx både begrundes med, at man kan spare mange penge ved at lave storindkøb, og at det er tidsbesparende, idet man kan spare daglige indkøb i et travlt karriereorienteret hverdagsliv. Begrundelsen kan også være, at man skal have is og færdigretter til børnene, eller at man kan fryse frugt og grønt af egen avl. Gennem disse eksempler ses det, at familier med forskellig livsstil og socialt udgangspunkt, kan bruge en fryser på meget forskellige måder, og det bliver dermed lettere at forstå, hvorfor energibehovet til køl og frys ikke varierer med sociale parametre som fx indkomsten.

Et væsentligt aspekt af energiforbruget til køl og frost er apparaternes energiklasse. Denne undersøgelse viser en ganske høj opmærksomhed og kendskab til A-mærkningsordningen blandt forbrugerne, men der er imidlertid ingen sammenhæng mellem forbrugernes oplysning om, at de køber lavenergiprodukter og husstandens faktiske energiforbrug på køl og frost. Dette kan skyldes, at husstande som oplyser, at de *ville vælge* A- eller B-mærkede produkter ved nyindkøb, har ældre apparater, som endnu ikke er udskiftet. Desuden peger analyserne på, at forskellig brug og placering af køle- og frostapparater også kan spille ind. Et eksempel er en familie, der havde fryseren stående konstant på 'indfrysning', hvorved de, uden at være klar over det, holdt en væsentligt lavere temperatur end nødvendigt. Et andet eksempel er køleskabe, der er lukket for meget inde i skabe, så det ikke kan komme af med varmen fra bagsiden, hvilket betyder, at energieffektiviteten falder.

Elforbrug til vask og tørring samt opvask

I 91 ud af de 100 målte husstande havde de vaskemaskine, og i 49 husstande tørretumbler og opvaskemaskine. Elforbruget til vask, tørring og opvask varierer meget blandt disse husstande. For vask varierer elforbruget mellem 50 og 750 kWh, tørring mellem 20 og 1200 kWh og opvask fra 50 til 700 kWh pr. år.

Hvis vi ser på hvilke typer af familier, der bruger mest energi på at vaske, så bruger de 30 – 60 årige både i faktisk forbrug og i procent af deres samlede elforbrug, væsentligt mere el på vask, tørring og opvask, end dem over 60 år. Det faktiske elforbrug til tøjvask, og særligt til tørring og opvask, stiger med husstandens indkomst, og det procentvise forbrug, særligt til opvask og tørring, stiger også kraftigt med indkomsten. Dette skal ses i sammenhæng med, at husstande med flere personer, og dermed typisk en større mængde vasketøj, også må forventes at have en højere indkomst. Elforbruget til vask og opvask er ikke afhængigt af, om beboerne selv mener, de er påpasselige med at spare på strømmen, hvorimod elforbruget til tørretumbler hænger kraftigt sammen med, hvorvidt man forsøger at spare på strømmen, fx ved at bruge lufttørring, når det er muligt.

Ifølge oplysninger fra familierne selv, vaskes der mellem 2 og 18 gange i vaskemaskinen om ugen, som regel ved 30-40 grader, men også enkelte 60 graders vaske, og mere sjældent også kogevaske. Energispareråd om at tøj vaskes lige så godt ved lavere temperatur (så kogevaske ikke er nødvendig), og den kendsgerning at en del nyere tøj ikke tåler høje temperaturer, synes at have bevirket, at det største elforbrug til tøjvask i dag er 30-40 graders vaske. Omvendt øges elforbruget ved, at nogle husstande vasker utroligt meget, uanset om tøjet er beskidt.

Fra interviewene fremgår det, at alt tøjet i mange familier vaskes, når det har været brugt én gang, og familien oplyser, at det gælder, hvad enten de mener, at det er blevet beskidt eller ej. Nogle familier fortæller også, at håndklæder normalt bliver vasket, når de har været brugt én gang. Særligt i familier, hvor der dyrkes meget sport, og i familier med teenagere der evt. skifter tøj flere gange om dagen, kan det give meget store mængder vasketøj. I de familier, hvor der desuden er tørretumbler, kan det tilsvarende give et meget højt elforbrug. Kun i én ud af 10 interviewede familier bliver spørgsmålet om, hvor ofte tøjet lægges til vask, kædet sammen med elforbrug, idet børnene her opdrages til, at bukser og evt. også andet tøj, først skal til vask, når det er beskidt, både for at spare tid og af hensyn til miljøet. I andre familier virker tanken om at skulle fortælle teenagebørn, hvor ofte de må lægge tøj til vask helt uden for rækkevidde, der er nok af andre ting at diskutere med dem. Også for de fleste af de voksne er tanken om, at hensyn til elforbruget skulle få dem til at vaske tøjet sjældnere, helt utænkelig. En karrierekvinde, for hvem påklædningen er meget vigtig, fortæller, hvordan hun vasker flere forskellige maskiner om ugen blot med sit eget tøj, fordi det skal behandles på den rigtige måde. Hun er i øvrigt meget bevidst om energi, og har et meget lavt samlet elforbrug.

De fleste af de interviewede er meget opmærksomme på, at tørretumbleren er energiforbrugende, det er bare ikke det, der er afgørende for, hvorvidt de bruger tumbleren. Flere familier, der har en tumbler, begrænser brugen af den, fordi de mener det slider på tøjet, skader det eller krøller det. Andre familier bruger tumbleren meget, selv om de mener, at de ud fra hensyn til energi eller økonomi burde lade være, men de oplever, at den hjælper i en travl hverdag.

Generelt gælder det for energiforbrug til tøjvask, tørring og opvask, at det er et område, hvor der er meget lille sammenhæng mellem adfærd og energibevidsthed, idet de færreste tænker over elforbruget til vask, og selv om de er opmærksomme på elforbruget til tørring, så er det sjældent dét der er afgørende for adfærden, hvad enten den er elbesparende eller elforbrugende. Fremtidige kampagner for elbesparelse på tøjvask kunne med fordel fokusere på budskaber om, at det er både energi- og tidsbesparende ikke at vaske mere end nødvendigt, samt at overdreven tøjvask og tørring slider på tøjet.

Elforbrug til TV, video og computere

Elforbruget til AV-apparatur som tv, video, HIFI og paraboler varierer i de målte husstande fra under 10 til over 800 kWh pr. år. I 85 af de målte husstande er der desuden computere, og elforbruget hertil varierer fra 0 – 900 kWh. Der er ingen tydelige sammenhænge mellem størrelsen af elforbrug til AV-apparatur og computere og baggrundsvariable som indkomst og alder, eller til spørgsmålet, om man er påpasselig med at spare på strømmen. Det er således interessant at bemærke, at i de målte husstande bruger beboerne over 70 år mindst lige så meget strøm på computere, som de yngre beboere.

Forskellene i elforbrug bunder i, hvor mange og hvilke typer apparater familien har, og ikke mindst hvor ofte de bruges. Ingen af de interviewede familier, heller ikke de mest miljøvenlige, overvejede hvor meget de bruger apparaterne, eller hvor mange apparater de har i forhold til spørgsmålet om energiforbrug. Antallet af apparater afhænger derimod af i hvilken alder, børnene får eget tv og egen computer, hvilket delvist er afhængigt af, om man gennem arbejde, venner og familie har mulighed for at overtage gamle apparater. I to ud af de tre familier med småbørn, havde børn på 3 år fx egen computer, og i alle de interviewede familier med teenagere, havde disse både eget tv og egen computer. Kun én af de interviewede, en meget energibevidst kvinde, havde overvejet energiforbruget ved nyindkøb, og havde købt en fladskærm. Ingen af de andre interviewede havde overvejet energiforbruget ved de nye apparater de havde købt, eller ved de apparater de havde overtaget fra andre. En mærkningsordning for tv og computer er i høj grad relevant. Spørgsmålet er, om man på anden måde kan gøre forbrugerne opmærksomme på energiforbruget ved køb af nye apparater og ved overtagelse af gamle, samt om det er muligt at diskutere det stadigt stigende antal af apparater i husstanden som en del af en energisparekampagne.

Elforbrug til standby

Det samlede elforbrug til standby varierer mellem 0 og 800 kWh pr. år med en enkelt husstand målt til over 1.300 kWh om året. I de målte husstande varierer den procentdel af det samlede elforbrug, som går til standby mellem 0 % og 28 %, med et gennemsnit på godt 8 %. En tiendedel af husstandene bruger over 15 % af deres samlede elforbrug på standby.

Det faktiske forbrug til standby er uafhængigt af beboernes alder, men forbruget stiger tydeligt med stigende husstandsindkomst. Da det samlede elforbrug også stiger med indkomsten, er den procentdel af elforbruget der bruges til standby, imidlertid uafhængig af indkomsten. Der er en tendens til, at de der oplyser, at de er påpasselige med at spare på strømmen, også har et lidt mindre standbyforbrug end de øvrige.

Forskelle i størrelsen af standbyforbruget hænger sammen med, hvor mange, og hvilke typer apparater man har, men det hænger i høj grad også sammen med, hvordan man slukker for apparatet. I interviewene fremgår det, at det er meget forskelligt, hvor vidt man opfatter det som besværligt at slukke for standby, ligesom det fremgår, at der kan være andre væsentlige argumenter end energiforbruget for, at man slukker for standby.

Flere familier fortæller, at faren for selvantændelse er den væsentligste årsag til, at de slukker for fjernsynets standby. En enkelt familie, som i øvrigt er meget lidt energibevidst, fortæller, at de slukker på kontakten på væggen om aftenen, fordi de syntes det er det letteste, idet lampe og fjernsyn, som er sat i samme kontakt, dermed kan slukkes samtidigt. To familier, begge med lavt energiforbrug, og interesse for at spare på strømmen, fortæller, at det er en vane, de bevidst har tillagt sig, og at det bestemt ikke er svært at huske at slukke på kontakten frem for på apparatet. Blandt de familier, der

ikke slukker for standby, er der nogle, som egentlig syntes, at de burde gøre det. I en familie er manden meget fokuseret på, at der ikke må brænde lys i de rum, de ikke er i, men samtidig har de fem computere med diverse følgeapparater, som aldrig slukkes for standby. Han siger selv, at det egentlig er ulogisk, men det er for besværligt at slukke, fordi nogle af apparaterne skal køre hele tiden. Endelig er der en familie, hvor man ikke slukker for standby, og heller ingen ønsker har om at gøre det. Familien, og særligt manden, lægger vægt på, at computere m.m. hele tiden skal stå klar til brug, så man ikke spilder tid på at starte dem op.

Såvel i oplysningskampagner, som i forsøget på at udvikle mere effektive apparater, er det vigtigt at være opmærksom på, at husstande har en meget forskellig adfærd i forhold til standbyforbrug. Det er derfor vigtigt, såvel at fokusere på udvikling af apparater, der har et meget lavt standbyforbrug, som at fokusere på, at det er nemt at slukke helt for apparaterne. Desuden skal man være opmærksom på, at familier bruger computere forskelligt. Nogle familier har fx interne netværk med servere, der skal være tændt hele tiden, mens andre familier bruger individuelle computere, hvor de i princippet nemmere kan slukke for det hele.

Elforbrug til belysning

Elforbruget til belysning i de målte husstande er på mellem 100 kWh og 1600 kWh pr år, og meget varierende med en tendens til, at husstande med store samlede elforbrug også har et større forbrug på belysning. Der er en tydelig tendens til, at de ældre over 60 år bruger en større andel af deres samlede elforbrug på belysning end øvrige familier. De ældres faktiske forbrug på belysning er dog ikke større end de øvrige aldersgrupper. I forhold til indkomst er der en tendens til, at familier med de højeste indkomster (over 700.000 kr.), bruger væsentlig mere i faktisk elforbrug på belysning, mens andelen af det samlede elforbrug til belysning ikke varierer med indkomsten. Endelig er der en klar tendens til, at de der oplyser, at de er påpasselige med at spare på strømmen, også har et mindre elforbrug til belysning både i faktisk elforbrug og i andel af det samlede elforbrug.

Lidt over halvdelen af de lyskilder der er i de målte husstande er glødepærer (56 %) og disse pærer bruger 63 % af det samlede elforbrug til belysning. Det resterende elforbrug bruges på halogenbelysning (16 %), lysstofrør (11 %) og A-pærer (11 %). Der er således stadig et stort potentiale for energibesparelse, hvis man kan få flere husstande til at bruge A-pærer frem for glødepærer.

Belysning er det område, som de fleste af de interviewede umiddelbart tænker på, når man taler om elbesparelser. Den samlede andel af elforbrug til belysning, er imidlertid ikke væsentligt større end fx elforbrug til standby, elforbrug til vask og tørring eller elforbrug til kommunikationsteknologi. Når belysningen har så meget større bevågenhed end de andre elforbrugsområder, kan der være flere forskellige forklaringer. For det første har elektricitet været brugt til belysning i husholdninger i flere generation, hvorimod flere af de øvrige forbrugsområder først for alvor er begyndt at fylde i den samlede elregning i løbet af 80'erne og 90'erne. Daglige rutiner som at tænde og slukke for apparater og belysning er noget, som kan påvirkes hele livet igennem, men det er også en adfærd, som bygger videre på rutiner, der er indlært allerede i barndommen. "Sluk lyset og luk døren", er en sætning, som mange voksne har hørt i deres barndomshjem under 1970'ernes energikrise. En anden årsag til den større opmærksomhed på elforbrug til belysning kan være, at det er et af de områder, hvor der har været mange kampagner, bl.a. i forbindelse med A-pærer. Endelig og ikke mindst, kan en tredje grund til den større opmærksomhed på belysningen være, at det er det mest umiddelbart synlige elforbrug.

Den forholdsvis store opmærksomhed på belysning er imidlertid ikke altid ensbetydende med, at folk faktisk har en energibesparende adfærd på dette område. Det kan også blot betyde, at det er det område, hvor de er mest opmærksomme på, at deres adfærd ikke er, som de mener den burde være. Opmærksomheden går imidlertid mest på, i hvor høj grad man slukker lyset og i mindre grad på typen af belysning. I forhold til typen af belysning er familierne primært fokuserede på de æstetiske aspekter af lampevalg. Først i anden række kommer eventuelle overvejelser om, at bruge lavenergipærer, og da kun, hvis det æstetiske lampevalg er faldet på en belysning, der lader sig forene med lavenergipærer. En effektiv indsats her ville være, hvis det var muligt at vende denne situation om, således at det æstetiske valg samtidig også var det mest energibesparende valg. Ny belysning med dioder rummer måske et spændende potentiale for dette.

Bilag: Data og baggrundsnotater

Projektet er baseret på to omfattende datasæt, som er etableret i tidligere projekter. Det ene datasæt indeholder detaljerede elforbrugsmålinger for 100 husholdninger i Odense, som er gennemført af Odense Elforsyning i 1999/2000, i forbindelse med EU-projektet EURECO. Det andet datasæt indeholder en samkørsel af forsyningsdata fra det daværende Århus Kommunale Værker, nu NRGi, med personoplysninger fra CPR-registeret og bygningsoplysninger fra BBR-registret, som er gennemført af SBI i forbindelse med forskningsprojektet 'Byøkologisk velfærdsudvikling', finansieret af regeringens velfærdsforskningsprogram.

Odense-data

Odense-datasættets 100 husholdninger omfatter 85 parcelhuse og 15 lejligheder. Sammenlignes relevante data for disse husstande (boligareal, antal beboere, årligt elforbrug samt bestand af husholdningsapparater), med landsgennemsnit ses, at datasættet er forholdsvis repræsentativt for Danmarks husholdninger som helhed bortset fra, at der i datasættet indgår for få lejligheder i forhold til parcelhuse. Dette påvirker dog kun gennemsnitstallene for det samlede datasæt og er ikke afgørende for de analyser, der vedrører variationerne i elforbruget.

I de 100 husstande er elforbruget for alle større apparater, samt for de fleste lamper, blev målt og lagret hver 10. minut gennem en måned. Desuden blev diverse standbyforbrug målt som spotmålinger. Måleprojektet i Odense inkluderede ikke separat måling på komfur, idet der på samme tidspunkt blev udført en anden analyse med måling hos DEFU (DEFU 2000). Ved opdeling af elforbruget på anvendelser indgår komfur derfor i restforbruget (residualt op til det totale forbrug).

I forbindelse med nærværende projekts gennemførelse, blev der i år 2003 udsendt et spørgeskema for at indhente supplerende information om de deltagende husstande. Da der var flyttet nye beboere ind i de fleste af de 15 lejligheder i forhold på måletidspunktet i 1999/2000, blev undersøgelsen begrænset til de 85 parcelhuse, hvor 71 parcelhuse besvarede spørgeskemaet. Alle analyser der undersøger elforbrug i forhold til beboernes alder, beskæftigelse, indkomst og interesse for elbesparelse bygger således på et datagrundlag bestående af disse 71 husstande i parcelhuse.

Blandt de 71 husstande i parcelhuse er der valgt 10 husstande ud som der er gennemført kvalitative interview med. I udvælgelsesprocessen er der lagt vægt på, at de ti husstande er så forskellige som muligt i forhold til størrelsen af deres elforbrug, husstandens indkomst samt hvorvidt folk har svaret, at de er påpasselige med at spare på strømmen.

Århus-data

Data om elforbruget er oplyst af Århus Kommunale værker (nu overgået til NRGi), og rummer de ca. 67.000 husstande som Århus Kommunale værker i 1999 leverede el til. Disse forbrug er på husstandsniveau samkørt med oplysninger fra BBR-registret (boligtype, areal m.m.), og oplysninger om antallet af personer samt socioøkonomiske data (beboernes alder, indkomst, be-

skæftigelse, uddannelse, køn og statsborgerskab), fra RAS-registret (Danmarks Statistik). Tallene er rensset for erhvervsboliger, sommerhuse og el-opvarmede boliger, samt for meget lave og meget høje værdier (under 500 kWh og over 16000 kWh). Herved fremkommer en database med 53.804 husstande, som fordeler sig på følgende måde mellem de forskellige boligtyper:

	Antal husstande	Gennemsnit. pr. husholdning kWh/år	Standardafvigelse
Parcelhuse	8573	4189	2062,02
Række- kæde og dobbeltbusthuse	4950	3114	1522,94
Lejligheder	40281	1720	864,625

Det ses, at gennemsnittet for parcelhuse er lidt over landsgennemsnittet på 4000 kWh/år, hvorimod gennemsnittet for lejlighederne er lidt lavere end landsgennemsnittet på knap 2000 kWh (begge gennemsnit beregnet på baggrund af Elforsyningens tiårs statistik (Dansk Energi 2003)). For lejligheder kan afvigelsen forklares ved, at vort materiale rummer et stort antal forholdsvis små lejligheder.

Baggrundsmateriale og øvrige resultater

Såvel datasættene, som analyserne af dem, er mere udførligt beskrevet i projektets delrapporter:

Nærvig Petersen, K. og Gram-Hanssen, K. (2005): *"Husholdningers energi- og vandforbrug. Afhængighed af socio-økonomiske baggrundsvariable"*. Statens Byggeforskningsinstitut.

Kofod, C. (2005): *"Elforbrugets sammensætning for 100 husholdninger i Odense"*. Virum: Energy Piano.

Projektets resultater er desuden præsenteret på engelsk:

Gram-Hanssen, K., Kofod, C., Nærvig Petersen, K. (2004): *"Different Everyday Lives - Different Patterns of Electricity Use"*. In Proceedings of the 2004 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, Asilomar, Pacific Grove, CA, August 2004. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.

Endelig har projektet også bidraget med datamateriale til "Selvtjek - Den Elektroniske Energirådgiver", (<http://selvtjek.sparel.dk/>). En hjemmeside, hvor forbrugerne kan sammenligne deres eget elforbrug med elforbruget for tilsvarende husstande.

Litteratur

Dansk Energi (2003): "*Elforsyningen Ti-års statistik. Status og tendenser*". Frederiksberg: Dansk Energi.

DEFU (2000): "*Elforbrug til madlavning i danske husholdninger*". DEFU rapport 441. Lyngby: DEFU.

Elmodelbolig (2005): <http://www.elmodelbolig.dk/index.htm>, lokaliseret maj 2005.

Energistyrelsen (2003): "*Energistatistik 2002*". København: Energistyrelsen.

Gram-Hanssen (2003): "*Boligers energiforbrug – sociale og tekniske forklaringer på forskelle*" (By og Byg Resultater 029). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Holm Pedersen og Broegaard (1997): "*Husholdningernes elforbrug – en analyse af attituder og adfærd på energi- og miljøområdet*". København: Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut.

Kofod, C. (2005): "*Elforbrugets sammensætning for 100 husholdninger i Odense*". Virum: Energy Piano.

Nærvig Petersen, K. og Gram-Hanssen, K. (2005): "*Husholdningers energi- og vandforbrug. Afhængighed af socio-økonomiske baggrundsvariable*" (SBI 2005:09). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

En tredjedel af Danmarks elforbrug anvendes i husholdningerne. Som led i Danmarks energipolitiske målsætning bruges der årligt mange penge på kampagner og oplysning, rettet mod husholdningerne, for at begrænse dette elforbrug. Det er håbet, at denne rapport kan give viden og inspiration til de mange konsulenter og rådgivere i forsyningsselskaber, kommuner og organisationer, som arbejder med at påvirke private husholdninger til at spare energi. En vellykket energispareindsats bør være funderet i en konkret viden om hvilke typer af husholdninger, der har hvilke størrelser af elforbrug, hvad husholdningerne bruger el til, samt hvilke typer af argumenter forskellige typer af forbrugere kan være modtagelige overfor. I denne rapport fremlægges forskningsbaserede resultater omhandlende alle disse spørgsmål.

1. udgave, 2005
ISBN 87-563-1235-0

