

PSO 2007

Elforsk - Forskning & Udvikling i effektiv energianvendelse

Effektmåling af elsparetiltag



Udvikling af nye opgørelsesmetoder, der effektivt kan måle effekten af elsparetiltag og rådgivning omkring energibevidst adfærd i private husholdninger



Resumé:

De danske elselskaber er, via den fælles brancheorganisation Dansk Energi, lovmæssigt pålagt konkrete mål for opnåede besparelser i forbindelse med deres forskellige energispareaktiviteter. Det er derfor essentielt at kunne måle en effekt af et givent tiltag.

En række af elselskabernes initiativer, fx temaarrangementer og skoleundervisning, er traditionelt ble-

vet betegnet svært evaluerbare, da selve besparelseeffekten har været vanskelig at påvise. Men i dette projekt er der vha. nyere metodologi (Wooldridge, 2002) og nye tekniske muligheder i form af fjernaflæsning, forsøgt at udvikle forbedrede metoder til effektmåling.

Der er udført effektmålinger af tre tiltag, udvalgt blandt eksisterende

aktiviteter i elselskaberne og ud fra hensyn til ordentligt og tilgængeligt datagrundlag, så man bl.a. kunne udnytte den nye mulighed for fjernaflæsning i private husstande.

Man har undersøgt effekten af: Udlevering af elspareskinner, undervisning i 7.klasser og telefoninterviews med husstande, som modtager informativ elregning.

Målsætning:

Formålet med projektet var at gennemføre effektmålinger på nogle af de tiltag, som elselskaberne har iværksat for at begrænse elforbruget i private husstande – ved at anvende nyere metodologi og nye tekniske muligheder for at gennemføre effektmåling og valid dokumentation.

Effektmålingen skulle baseres på data for elforbruget på husstands-niveau i boliger, hvor man havde mulighed for at få data for elforbruget pr. dag i kWh i den enkelte husstand – og den skulle udføres ved at sammenligne udviklingen i elforbruget blandt husstande, som blev udsat for et elsparetiltag i forhold til husstande

i en kontrolgruppe, som ikke fik nogen påvirkning.

Undersøgelsen blev derfor gennemført i nogle afgrænsede geografiske områder/boligkvarterer, hvor det var muligt gennem fjernaflæsning af elforbruget at foretage en opgørelse af elforbruget pr. dag i den enkelte husstand. Så kunne man nemlig også foretage en meget præcis måling af effekten af elsparetiltaget før og efter påvirkningen – allerede fra første dag. Man ønskede desuden at analysere effekten af elsparetiltag på tværs af husstandstyper i forhold til socio-økonomisk status og aldersmæssig sammensætning.

Der er udviklet forbedrede metoder til at dokumentere, hvad der kan spares ved forskellige tiltag – og hvilke typer husstande der faktisk sparer mest

$$y_{it} = f_i + \beta_t D_t + \beta_k T_k + u_{it}$$

y_{it}	er elforbruget
i	er en betegnelse for husstanden (hvor $i = 1, \dots, N$)
t	er tiden (dagen)
f_i	er en husstandsspecifik konstant
β_t	er tilhørende, estimerede parametre
D_t	betegner en vektor af dummy variable, til korrektion for niveauforskelle dag til dag
β_k	er de estimerede effekter
T_k	er selve effektmålingsvektoren (0 frem til tiltagsstart, derefter 1)
u_{it}	er et restled

Processen:

Projektet har været gennemført af en bredt sammensat gruppe af private konsulentfirmaer, energiselskaber, offentlige forskningsenheder samt Forskningsservice og Danmarks Statistik.

Processen har haft IT Energy ApS som projektledere, med AKF/Fødevarer-økonomisk Institut som væsentligste bidragsyder som dem, der udarbejdede

de statistiske analyser. SBI har sikret, at projektet tog afsæt i eksisterende forskning på området, samt at de mellemresultater og analysevinkler, der blev anlagt undervejs, vitterlig pegede mod endemålet.

Lokal Energi har generelt bidraget med viden på området samt alt det praktiske omkring udsendelse af materialer og måledataindsamling – det

sidstnævnte dog i samarbejde med Sydenergi A/S. Catinet Research, Forskningsservice og Danmarks Statistik har bidraget med indsamling og tilvejebringelse af baggrundsdata (efter godkendelse fra Registerilsynet). Desuden har en række folkeskoler i Sydenergis område samarbejdet i forbindelse med effektmålingen af skoleundervisning.

Resultater:

Projektet har påvist, at der er signifikant effekt af at udsende elspareskinner. Men analysens datagrundlag muliggør ikke at konkludere på effekten af skoleundervisning, dels fordi der var stort frafald fra forsøgsdesign til endeligt datasæt – dels en stor variation i de testede husstande (bl.a. var en del landbrug, som gør det svært at sammenligne elforbrug med mere "almindelige" husstande). Når fjernmåling bliver mere udbredt, vil det dog være muligt at bruge projektets metode til at måle effekten af den skoleundervisning i energibesparelser, som energiselskaberne investerer så megen tid, penge og kræfter i.

Analyserne af informative elregningers effekt blev baseret på telefoninterviews, hvor man spurgte ind til værdien af den informative elregning – og bagefter sammenlignede elforbruget i husstandene før og ef-

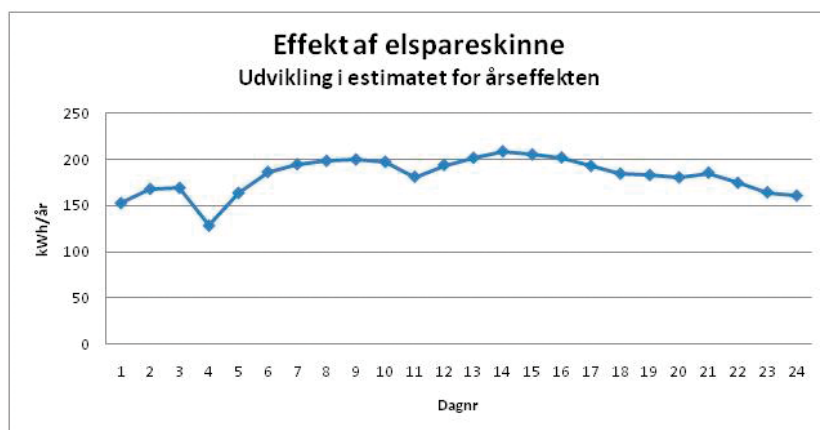
ter interviewet. Det betød, at det snarere var effekten af telefoninterviewet end af den informative elregning, der kunne konstateres – og telefoninterviewet i sig selv gav ikke de store udslag i elforbruget i hjemmene.

Projektet har derimod dokumenteret, at elforbruget på husstandsniveau reduceres med ca. 160 kWh/år ved at udlevere elspareskinner, men der er stor variation i effekten af at udlevere elspareskinner afhængigt af husstandstype. Effekten af en elspareskinne kan bl.a. afhænge af, om husstanden i forvejen er i besiddelse af elspareskinner og motivationen for at installere skinnerne. For husstande, som består af enlige, er der generelt en større effekt af at udlevere elspareskinner til husstande bestående af enlige mænd end til enlige kvinder. Sandsynligvis fordi mændene installerer skinnerne på elapparater, der har et større effektniveau, end kvinderne gør.

Når der ses på effekten af at udlevere en elspareskinne til husstande med flere personer, så er det ikke unaturligt, at der vil være en procentvis mindre effekt, fordi de har større standbyforbrug. Projektet viser dog også, at der ikke er nogen målbar effekt af at fremsende elspareskinner til familier med hjemmeboende børn. Selv om disse husstande har langt større elsparepotentiale, drukner effekten i mængden af øvrige variationer.

Til gengæld viser undersøgelsen af husstande uden børn, at effekten er afhængig af den aldersmæssige sammensætning af personerne i husstanden. Resultaterne er faktisk overraskende og indikerer, at det ikke er ligegyldigt, hvilke husstandstyper elseskabernes kampagneaktiviteter retter sig mod.

Der er påvist signifikant effekt af at udsende elspareskinner direkte til husstande – ca. 160 kWh/år eller en middel-effekt på ca. 18 W pr. installeret spareskinne

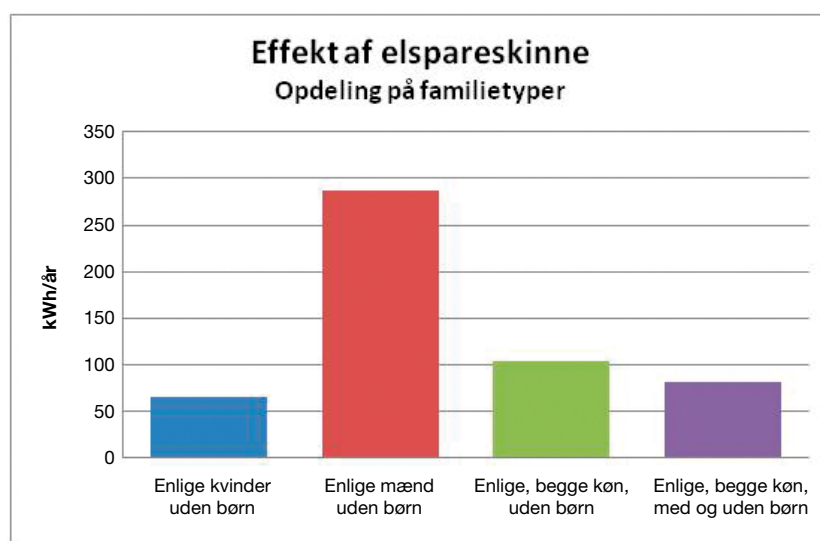


Estimeret, årlig effekt efter første dag, første 2 dage etc. Som det ses, estimeres effekten af spareskinnen allerede fra dag 1 tæt på det gennemsnit på 160 kWh/år, der opnås for hele perioden. Trods enkelte udsving må den dynamiske estimation siges at være meget stabil.

Konklusion:

Projektet har udnyttet en ny mulighed for at dokumentere elbesparelser, nemlig at et stigende antal husstande i Danmark har fået målere med mulighed for fjernaflysning dvs. dynamisk måling – og har undersøgt effekten på tværs af husstandstyper i forhold til socioøkonomisk status og aldersmæssig sammensætning. Dette er gjort ved at kombinere måleroplysningerne med person- og boligoplysninger fra Danmarks Statistik.

Projektet er således en del af metodeudviklingen inden for elforbrugsforskningen – og for elspareskinnernes vedkommende er der opnået et beregningsgrundlag for effekten (figur 1), som i allernærmeste fremtid vil kunne anvendes direkte af energiselskaberne til at dokumentere besparelser (det skal dog godkendes af Energistyrelsen).



Årlig effekt af elspareskinne, opdelt på familietyper. Det ses tydeligt, at enlige mænd uden børn får mest ud af elsparekinnen, med op mod 300 kWh i sparet elforbrug pr. år. Enlige kvinder ser til gengæld ud til kun at opnå en beskedent effekt på 60 kWh/år. Årsagen vurderes at have en sammenhæng med gruppernes umiddelbare interesse for teknologi, og dermed den potentielle mængde af apparater, der kunne have stået standby, men dette er ubekræftet.



Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frb. C
Tlf: 35 300 400

Anbefalinger for videre anvendelse af forskningsresultaterne

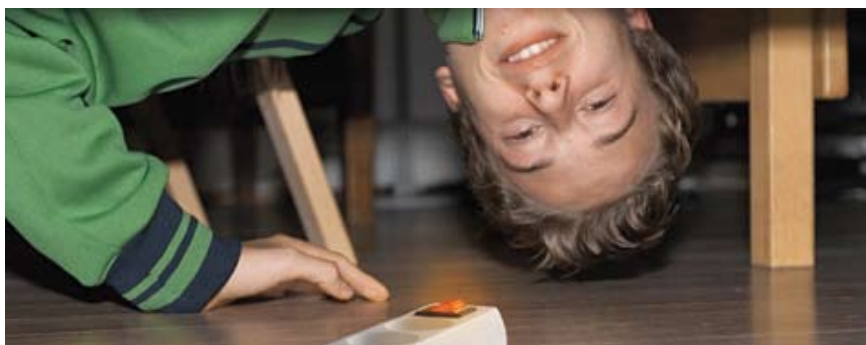
Hvad kan projektet bruges til?

Projektet er et skridt på vejen mod brugbar dokumentation af besparelser i elforbrug, afstedkommet af energiselskabernes tiltag mod private husstande. Hvad angår elspareskinner, har projektet helt konkret givet tal for effekten, som kan anvendes af energirådgiverne i deres beregninger af, hvad de har opnået af besparelser.

Men der er også lagt op til, at projektet kan videreudvikles, når elmålere med fjernaflysning får større udbredelse. Projektgruppen råder dog til at vente, til man kan opnå en noget større testpopulation end den, man teoretisk vurderer som tilstrækkelig. Der er erfaringsmæssigt overraskende stort frafald undervejs i et testforløb

– i dette projekt var der fx. mange informationer i forbindelse med skoleundervisningen, der gled ud undervejs – og dermed blev resultaterne ikke brugbare.

Udsendelse af elspareskinner	Den gennemsnitlige effekt er på 0,43 kWh pr. dag, hvilket svarer til en gennemsnitlig reduktion i elforbruget på 4,6 % for de husstande, som påvirkes. Det svarer til ca. 160 kWh/år eller en middeffekt på ca. 18 W pr. installeret spareskinne. Den dynamiske effektmåling bekræfter, at fra dag 2, efter at elspareskinnerne er fremsendt til brugerne, ses der en signifikant effekt af elspareskinnen. Effekten er opretholdt i hele perioden på 24 dage, som den dynamiske analyse omfatter.
Skoleundervisning	Der er ikke med det resulterende datagrundlag opnået nogen dokumentation for en konklusion om skoleundervisningens effekt, dels pga. stort frafald fra forsøgsdesign til endeligt datasæt, dels pga. stor variation i den resulterende gruppe, der bl.a. var domineret af landbrug.
Informative elregninger	Målingen inkluderer som det første at måle "intervieweffekten", som sammenligner elforbruget blandt husstandene før telefoninterviewet med elforbruget i husstandene efter telefoninterviewet. Intervieweffekten giver en signifikant reduktion i det daglige elforbrug på 0,1 kWh pr. dag, eller ca. 2 %. Resultatet af dynamiske effektmåling viser, at der ikke er nogen signifikant reduktion i elforbruget indenfor de første 24 dage efter, at telefoninterviewet gennemføres. Dette betyder, at der er modstridende resultater af den generelle effektmåling (for hele perioden) og den dynamiske effektmåling baseret på de første 24 dage efter telefoninterviewet. En samlet vurdering tilsiger, at den målte effekt, som først sker mere end 24 dage efter telefoninterviewet, skal tilskrives andre forhold end selve telefoninterviewet. Der er endvidere undersøgt sammenhæng mellem elforbrug og opmærksomhed på/til holdninger til oplysninger i den informative elregning. Her er resultaterne, at opmærksomme husstande har et signifikant højere elforbrug og at husstande med holdningen, at forbrugsudviklingen er en relevant oplysning, havde et signifikant lavere elforbrug.



www.elforsk.dk

Projektleder:

Troels Fjordbak Larsen
IT-Energy
Hørkær 14A
2730 Herlev

E-mail: tfl@it-energy.dk
Telefon: 4484 4255
Web: www.it-energy.dk

Projekt:

Titel: Udvikling af opgørelsesmetoder for besparelsetiltag
Nr.: 339-010
PSO Program 2007
Budget: 1.910.750 kr.,
hvoraf 1.399.725 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2007 – 30.09.2009

Programkoordinator:

Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C.
E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk