

**Projekt "FEEDBACK-Motiveret Elbesparelse i Boligen" (Projekt-  
nummer Dansk Energi – Net: 338-020)**

**Testhusholdningers Erfaringer med et Feedbacksystem for Elfor-  
brug på Apparatniveau Designet på Basis af Brugerdrevet Inno-  
vation – en Kvalitativ Undersøgelse**

Alice Grønhøj • John Thøgersen

Handelshøjskolen, Århus Universitet  
Institut for Marketing og Statistik

Haslegaardsvej 10, -8210 Aarhus, Denmark.

E-mail John Thøgersen: [jbt@asb.dk](mailto:jbt@asb.dk). E-mail Alice Grønhøj: [alg@asb.dk](mailto:alg@asb.dk).

Marts 2010

## Sammenfatning

FEEDBACK projektet er udført i samarbejde mellem Nordvestjysk Elforsyning (NOE), Syd Energi (SE), Zonith A/S, Energy Piano/Casper Kofoed, AKF, Aalborg Universitet og Handelshøjskolen, Århus Universitet, og det er blevet støttet økonomisk af Elfor-programmet. Formålet med projektet som helhed var at udvikle, teste og evaluere nye måder til at give elforbrugere feedback om deres elforbrug.

Baggrunden for at igangsætte projektet var en forventning om, at der er mange fordele ved forbedre informationen til borgerne om deres elforbrug. Denne forventning begrundes såvel i adfærdsteorier som i nationale og internationale erfaringer med feedback. Elforbrug er usynligt i dagligdagen, og tidligere studier har demonstreret, at man ved at synliggøre dette forbrug kan gøre borgerne mere bevidste om deres elforbrug og dermed også mere motiverede til frivilligt at gøre en indsats for at ændre (uhensigtsmæssig) elrelateret adfærd. Dette har i andre forsøg resulteret i elbesparelser på op til 15%.

Denne rapport er et resultat af den del af FEEDBACK-projektet, hvor vi udviklede og testede et system til at give elforbrugere detaljeret feedback om deres elforbrug på apparatniveau. Det testede system blev udviklet på basis af et brugerdrevet innovationsstudie. Forsøget var oprindeligt planlagt som et større forsøg baseret på et eksperimentelt design, men på grund af tekniske vanskeligheder måtte evalueringen begrænses til et pilotprojekt med tyve testhusholdninger. I de tyve husholdninger blev installeret udstyr til opsamling af forbrugsdata på apparatniveau, og en 7" skærm, som viste husholdningens elforbrug i (kWh) blev opsat. Elforbruget kunne aflæses kontinuerligt samt i forhold til tidligere perioder, både totalt og på apparatniveau. Evalueringen af familiernes brug af systemet blev gennemført dels ved at interviewe de tyve familier personligt i deres hjem og dels ved at beregne ændringerne i elforbruget i perioden med feedback-udstyret baseret på forbrugsdata udleveret af NOE.

I de fleste husholdninger voldte det nyudviklede system ganske mange tekniske begynderproblemer, men alligevel viste forbrugsdata, at de 19 familier, som ikke havde erhverv i boligen, i løbet af forsøget sparede gennemsnitligt ca. 8% på deres elforbrug i forhold til det foregående år. En sammenlignelig kontrolgruppe præsterede en besparelse på 0,8% i samme periode. Det viser, at den

væsentlig større besparelse i testhusholdningerne med stor sandsynlighed kan tilskrives det nyudviklede system og den synliggørelse af elforbruget, som systemet muliggjorde. Der var dog store variationer mellem familierne i besparelserne og seks familier reducerede slet ikke forbruget.

Familierne modtog overordnet set feedback-systemet meget positivt, og deres erfaringer demonstrerede at der, som indledningsvist antaget, er fordele ved at synliggøre elforbruget for borgerne. Selv om de fleste familier i forvejen var bevidste om deres elforbrug, lykkedes det dels at gøre elforbruget mere interessant for alle familiemedlemmer (børn inklusive), og dels at gøre testfamilierne opmærksomme på, hvor der kunne findes besparelspotentialer i forhold til en reduktion af elforbruget. Testfamilierne rapporterede selv, at de især havde ændret adfærd i forhold til brug af lyskilder, men også, at informationen havde forårsaget en mere bevidst brug af elforbrugende apparater, fx tørretumbler og opvaskemaskine. Herudover noterede familierne, at elforbruget var blevet et emne til diskussion og elrelateret ”opdragelse” i familierne, hvor især familier indeholdende teenagebørn havde registreret en ændring af deres omgang med elforbruget.

Samlet set viser projektet, at hvis el-selskaberne bliver bedre til at synliggøre elforbruget for deres kunder ved hjælp af fjernaflæste målere og brugervenlig feedback, vil dette med stor sandsynlighed resultere i mere oplyste og bevidste forbrugere samt deraf følgende elbesparelser. Projektet viser dog samtidig, at der stadig er store tekniske og designmæssige udfordringer forbundet med at gøre et sådant system effektivt.

## Indledning

FEEDBACK-projektets formål var at udvikle og teste nye koncepter for elselskabernes kommunikation til husholdningerne om deres elforbrug på slutforbrugsniveau (feedback), samt at levere et videnskabeligt underbygget svar på spørgsmålet om, hvorvidt online tilbagemelding om elforbruget giver elbesparelser, og hvorvidt besparelsen øges, hvis tilbagemeldingen gives på slutforbrugsniveau (det enkelte apparat) i forhold til, hvis den gives på basis af det summerede forbrug i husholdningen.

Formålet med denne rapport er at videreformidle de erfaringer, en række testhusholdninger har høstet vedrørende fordele og ulemper ved at modtage feedback på slutforbrugsniveau via det moderne feedbacksystem, som blev udviklet i dette projekt. Det viste sig vanskeligere end forventet at udvikle en teknisk avanceret løsning til at levere feedback om husholdningens elforbrug på slutforbrugsniveau, og det udviklede system kom aldrig til at fungere tilfredsstillende. Eftersom testperioden var beskæmmet af talrige systemfejl, er en del af formålet med denne afrapportering at belyse problemer med og forbedringsmuligheder af det nyudviklede system, set fra et brugerperspektiv. Rapporten er baseret på en kvalitativ undersøgelse med 20 testhusholdninger, som blev gennemført i perioden marts/april 2009 med henblik på at opsamle og vurdere testhusholdningernes erfaringer. Vi håber, at energiselskaber og andre interesserede virksomheder og organisationer kan drage nytte af de indhøstede erfaringer forud for en udvikling og implementering af tilsvarende systemer.

Forfatterne bag denne rapport vil gerne takke FEEDBACK-projektets samarbejdspartnere og følgegruppe for dialog og input i projektforsløbet. Projektet er finansieret af Energinet.dk, hvem vi takker for økonomisk støtte. Doris Andersen og Simon Jørgensen har med stort engagement og indsigt foretaget interviewene hos de 20 familier. Endelig skylder vi en stor tak til deltagerne i forsøget – især de 20 nordvestjyske familier, som med velvillighed og udstrakt tålmodighed åbnede deres hjem til afprøvning af det nyudviklede feedback-system, og siden stillede deres erfaringer til rådighed til forskningsmæssigt brug. Deres velvillige deltagelse har givet os mulighed at undersøge familiernes egne opfattelser af feedback-systemets brugbarhed, og dermed dets egnethed og forbedringsmuligheder i forhold til en større udbredelse blandt elforbrugere.

## **FEEDBACK-projektets sammensætning og delprojekter**

Nedenstående gives først en kort introduktion til FEEDBACK-projektets forskellige dele, og derefter præsenteres resultaterne af den kvalitative undersøgelse. Projektet bestod af tre hoveddele:

### **A) Etablering af teknologisk platform**

Formålet med denne del var at udvikle en teknologisk platform, som kunne anvendes i forbindelse med de to ret forskellige delprojekter, som omtales nedenfor. Den teknologiske platform blev udviklet under ledelse af Zonith A/S og den er afrapporteret i Stiesmark (2008). Andre samarbejdspartnere var Sydvest Energi (SE), Nordvestjysk Elforsyning (NOE), og Energy Piano/Casper Kofoed. Den teknologiske platform var oprindeligt tænkt i forhold til det system til feedback til husholdningen om det summerede elforbrug, som omtales under punkt C nedenfor. Udvidelsen og tilpasningen af platformen til brug for feedback på slutforbrugsniveau (det enkelte apparat) var afhængig af et samarbejde med en ekstern hardwareleverandør, som kunne udvikle et avanceret system til at måle og vise elforbruget på apparatniveau i de deltagende forsøgshusholdninger. Til det formål var projektet delt op i to dele; en brugerdrevet udviklingsdel ved Ellen Christiansen og Anne Marie Kanstrup, Ålborg Universitet (afrapporteret i Kanstrup & Christiansen, 2006) samt en evalueringsdel ved John Thøgersen & Alice Grønhøj, Handelshøjskolen, Aarhus Universitet. Denne rapport er en del af afrapporteringen af sidstnævnte del. Til evalueringen af projektet blev oprindeligt 240 husholdninger, fordelt på forsøgshusholdninger og kontrolgruppe, rekrutteret som skulle interviewes i alt 3 gange: før, under og efter en periode på ét år, hvor de modtog feedback. Via interviewdata ville eventuelle ændringer i husholdningernes relevante strukturelle, økonomiske og psykologiske parametre i forbindelse med deltagelse i feedback kunne identificeres og sammenholdes med ændringer i deres aflæste elforbrug. Eftersom feedback-systemet af tekniske grunde ikke kunne realiseres som planlagt, blev evalueringsdelen ændret og beskåret. Tyve testhusholdninger fik feedback-systemet etableret og modtog feedback i op til fem måneder, mens de resterende husholdninger udelukkende deltog i projektets ”førmåling.” En analyse af de 120 husholdningers elforbrug og dets sammenhæng med relevante strukturelle, økonomiske og psykologiske parametre *før* feedback er tilgængelig i Thøgersen & Grønhøj (2010).

### **C) En økonometrisk analyse af effekterne af feedback på elforbruget.**

Projektets tredje del bestod af et eksperiment, hvor forskellige typer af feedback om husholdningens samlede elforbrug, leveret på sms og/eller e-mail til husholdningerne, blev afprøvet blandt hushold-

ninger i Sydøstjylland i 2007. Ansvarlig for denne del var AKF ved Søren Leth-Pedersen og Anders Larsen sammen med SE (afrapporteret i Junge, 2008; Glerup et al., 2010). Den tekniske del af dette delprojekt var baseret på færdigudviklet og kendt hardwareteknologi og projektet blev da også udviklet og afviklet uden større tekniske vanskeligheder. Til evalueringen af projektet blev anvendt et eksperimentelt design hvor 1452 husholdninger blev allokeret tilfældigt til tre eksperimentgrupper og to kontrolgrupper. Medlemmer af eksperimentgrupperne, som accepterede at deltage, modtog feedback gennem hele 2007 og data om alle deltagernes elforbrug blev indsamlet gennem både 2006 og 2007. Tredive procent af de husholdninger, som blev tilbudt at modtage feedback accepterede invitationen. Resultaterne viser, at email og SMS beskeder, som informerer husholdningerne om ekstreme forbrugsperioder på en rettidig måde (fx det højeste ugentlige elforbrug i det seneste kvartal), kan give et fald i husholdningens elforbrug på op til 3%.

Yderligere information og adgang til diverse rapporter om FEEDBACK-projektet findes på [www.feedback.noel.dk](http://www.feedback.noel.dk)

## Projektets baggrund

Det er veldokumenteret at elforbruget i private husstande kunne reduceres væsentligt hvis husholdningerne var mere opmærksomme på unødvendigt elforbrug, og hvis de fulgte opmærksomheden op med ændret adfærd i hverdagen (fx Gram-Hanssen *et al.*, 2004). Husholdningerne kan reducere elforbruget umiddelbart fx ved at være mere omhyggelige med at slukke unødvendig belysning, undlade at lade ubenyttede elektriske apparater stå på standby, eller ved at følge nogle af de mange andre elspare råd, som man kan finde på Elsparefondens og elselskabernes internetsider og mange andre steder. Husholdninger, som er opmærksomme på elforbruget i hverdagen, ville måske også vedligeholde elforbrugende apparater bedre og mere rettidigt (fx afrimning af fryser) og være mere tilbøjelige til at udskifte udstyr, som bruger for meget strøm (fx skift til energisparepærer og energipumper og udskifte køleskabe, fryser mv. mere rettidigt).

Adfærdsforskningen peger på, at når forbrugerne ikke inddrager elspare rådene mere i deres adfærdsmønster, end tilfældet er, skyldes det på den ene side bekvemmeligheden ved at gøre som man plejer og på den anden side manglende motivation kombineret med en lang række barrierer, som står i vejen for en adfærdsændring (Gram-Hanssen *et al.*, 2004; Ritchie & McDougall, 1985; Thøgersen, 2005; Van Raaij & Verhallen, 1983). Det *kan* faktisk være individuelt rationelt for husholdningen at ignorere sit elforbrug. Ser man alene på den personlige gevinst ved at gøre sig anstrengelser for at spare på energien i hverdagen, vil mange utvivlsomt mene, at gevinsten under de givne omstændigheder ikke står mål med anstrengelserne. Så er der den samfunds- og miljømæssige gevinst. Mange undersøgelser finder, at borgerne bekymrer sig for miljøkonsekvenserne af det høje energiforbrug (fx Bang *et al.*, 2000; Poortinga *et al.*, 2004; Poortinga *et al.*, 2003), men bekymringen er åbenbart ikke i sig selv tilstrækkeligt til at motivere til handling (fx Jensen, 2005; Pedersen & Broegaard, 1997). En væsentlig årsag kan være, at i det store billede virker den enkeltes bidrag som en dråbe i havet (Berger & Corbin, 1992; Ellen *et al.*, 1991). Helt konkret er det meget vanskeligt for den enkelte at se effekten af sine elsparebestrebelse (Grimmig, 1992) eller sammenhængen mellem sin adfærd og husholdningens elforbrug i det hele taget (Gram-Hanssen *et al.*, 2004).

Dette projekt hviler på den antagelse, at både den manglende opmærksomhed, vanskeligheden ved at se effekten af egen indsats og mængden af anstrengelse, som kræves af den husholdning, som vil

gøre en indsats, kan afhjælpes hvis (især) elselskaberne bliver bedre til servicere husholdningerne med relevant information på det tidspunkt og det sted, hvor forbrugerne har brug for den til at træffe en beslutning. Projektets overordnede formål var derfor at skabe grundlag for at reducere nogle af de informationsmæssige barrierer for husholdningernes bestræbelser for at spare el og dermed reducere de anstrengelser, der kræves for at spare på energien i husholdningen, og samtidig øge husholdningernes effektivitet i disse bestræbelser. Den information, projektet fokuserer på, er desuden opmærksomhedsskabende – den gør opmærksom på uønsket højt elforbrug i hjemmet – og den er motiverende, idet den hjælper husholdningerne til at se effekterne af deres anstrengelser.

Konkret tester projektet nye koncepter for elselskabernes kommunikation til husholdningerne om deres elforbrug; et virkemiddel kendt som ”feedback” i adfærdspåvirkningslitteraturen (fx Dwyer *et al.*, 1993; Gjelstrup & Østergaard, 1988). Der har tidligere været gennemført forsøg med forbedret feedback til husholdningerne om deres energiforbrug, med varierende succes (for en sammenfatning af den internationale forskning, se fx Darby, 2006; Fischer, 2006; McCalley & Midden, 2002). I forhold til effektiviteten af feedback skelner man i litteraturen mellem *direkte* og *indirekte* feedback. Med direkte feedback kan elforbrugeren via fx display, PC eller aflæsning direkte på det elforbrugende produkt løbende følge elforbruget, mens den indirekte feedback læner sig tættere og ad den traditionelle måde at informere elforbrugeren via oplysninger sendt til kunden om den seneste periodes forbrug (dog baseret på faktisk frem for estimeret forbrug). Ikke overraskende viser tidligere forsøg, at en indførelse af direkte feedback er mere effektiv med hensyn til at opnå elbesparelser end at forbedre den indirekte information (fx ved at udsende elregningen hyppigere). Darby (2006) peger på, at direkte feedback i tidligere studier typisk har medført besparelser på 5-15%, mens indirekte feedback genererer lavere besparelser, typisk omkring 0-10%. Der er således store variationer i besparelserne, også selv om feedback bliver givet direkte, hvilket givetvis skyldes, at feedback-systemer er blevet implementeret på mange forskellige måder. I hovedtræk viser tidligere studier (Darby, 2006; Fischer, 2008), at feedback om energiforbrug er mest effektiv i forhold til elbesparelser hvis den:

- (1) Gives med hyppig frekvens og helst kontinuerligt (i realtid) og over en længere periode. Dvs feedback er mest effektiv, hvis den gives i direkte tilknytning til adfærd, hvorved forbrugers bevidsthed om konsekvenserne af elrelateret adfærd styrkes. Desuden er en længere periode med feedback nødvendig, så nye vaner på området kan etableres.



- (2) Informerer om husstandens elrelaterede forbrug i kWh, omkostning (pris) eller i form af de miljømæssige konsekvenser af forbruget. Der er pt ikke forskningsmæssigt belæg for at konkludere, at bestemte informationstyper er bedre til at motivere til elbesparende adfærd end andre, eller hvorvidt forskellige segmenter af elforbrugere bør have besparelser/forøgelser af elforbruget præsenteret i form af kWh, et pengebeløb eller på andre måder.
- (3) Opdeles - på apparatniveau, husets rum eller tidspunkt på dagen. Herved kan elforbrugeren adskille forskellige apparaters elforbrug og dermed lære, hvilke konsekvenser det har fx at bruge det enkelte apparat.
- (4) Sammenlignes: To typer af sammenligninger er her relevant. Den første er en sammenligning i forhold til husstanden selv (historisk sammenligning). Her bliver husstandens aktuelle forbrug sammenlignet med dens eget forbrug i en tidligere periode (fx samme dag i sidste uge). Den anden type er en sammenligning af husstandens forbrug i forhold til andre husholdninger (normativ sammenligning); disse andre husholdninger kan være sammenlignelige, fx fordi de ligger i nabolaget, indeholder familier af samme størrelse eller er boliger af samme størrelse. Resultaterne af tidligere undersøgelser giver grund til at tro, at feedback i forhold til historiske data (husstandens eget, tidligere forbrug) er den mest effektive strategi.
- (5) Præsenteres på et ”brugervenlig” måde. Forskellige medier (PC, elektronisk display, skriftligt materiale) til at præsentere feedback informationen er tidligere blevet afprøvet, og tidligere studiers resultater tyder på at et elektronisk, interaktivt medie er det bedste til fremme opmærksomheden på elforbruget, mens der forskningsmæssigt har været meget lidt fokus på, i hvilket format (grafik, detaljer mm) informationen bedst præsenteres (se dog Fitzpatrick & Smith, 2009; Kanstrup & Christiansen, 2006).

Derudover viser tidligere undersøgelser, at energibesparelsen bliver større, hvis deltagerne forud for et feedback forløb har sat sig et mål om at spare (Becker 1978; McCalley & Midden 2002; Van Houwelingen & Van Raaij 1989).

Udover de nævnte, potentielle forbrugsbesparelser har (få eksisterende) kvalitative undersøgelser fundet, at forbrugere generelt set værdsætter feedback information. Christiansen et al (2009) fandt, i en kvalitativ opfølgning på FEEDBACK-projektets forsøg i SEs forsyningsområde (omtalt på s. 4 ovenfor), at familierne brugte en ugentlig besked om elforbruget givet på SMS eller via email (dvs. indirekte feedback) til at tænke tilbage og huske ugens begivenheder. Samtidig var mange af familierne blevet mere interesserede og bevidste om elforbruget gennem testperioden. Darby (2003) peger på, at feedback om energiforbruget er vigtigt i forhold til at fremme uformelle læringsprocesser, hvor elforbrugere lærer konsekvenserne af deres (elrelaterede) adfærd.

Forsøget her adskiller sig fra de tidligere især ved, at den planlagte feedback information er mere præcis, detaljeret og rettidig og gives i en mere bekvem og brugbar form. Et vigtigt mål med projektet har således været at præsentere information om husstandens elforbruget på en måde og i en form, som fungerer i husholdningen, og som ville blive opfattet som en positiv hjælp og service – som en lettelse snarere end som en yderligere forpligtelse i hverdagen. Forsøget adskiller sig fra andre nyere danske forsøg med virkemidlet (fx Jensen, 2004; Nielsen *et al.*, 1992) ved at formen, formatet og omfanget af feedback blev designet i samarbejde med potentielle brugere, at feedbacken blev givet på slutforbrugsniveau, og at det oprindeligt planlagte eksperimentelle design, med før- og eftermålinger og relevante kontrolgrupper, ville have givet mulighed for en præcis kvantificering af effekterne. (Som beskrevet på side 3 måtte denne del af projektet desværre aflyses på grund af udstyrsleverandørens manglende evne til at få udstyret til at fungere efter hensigten og senere konkurs).

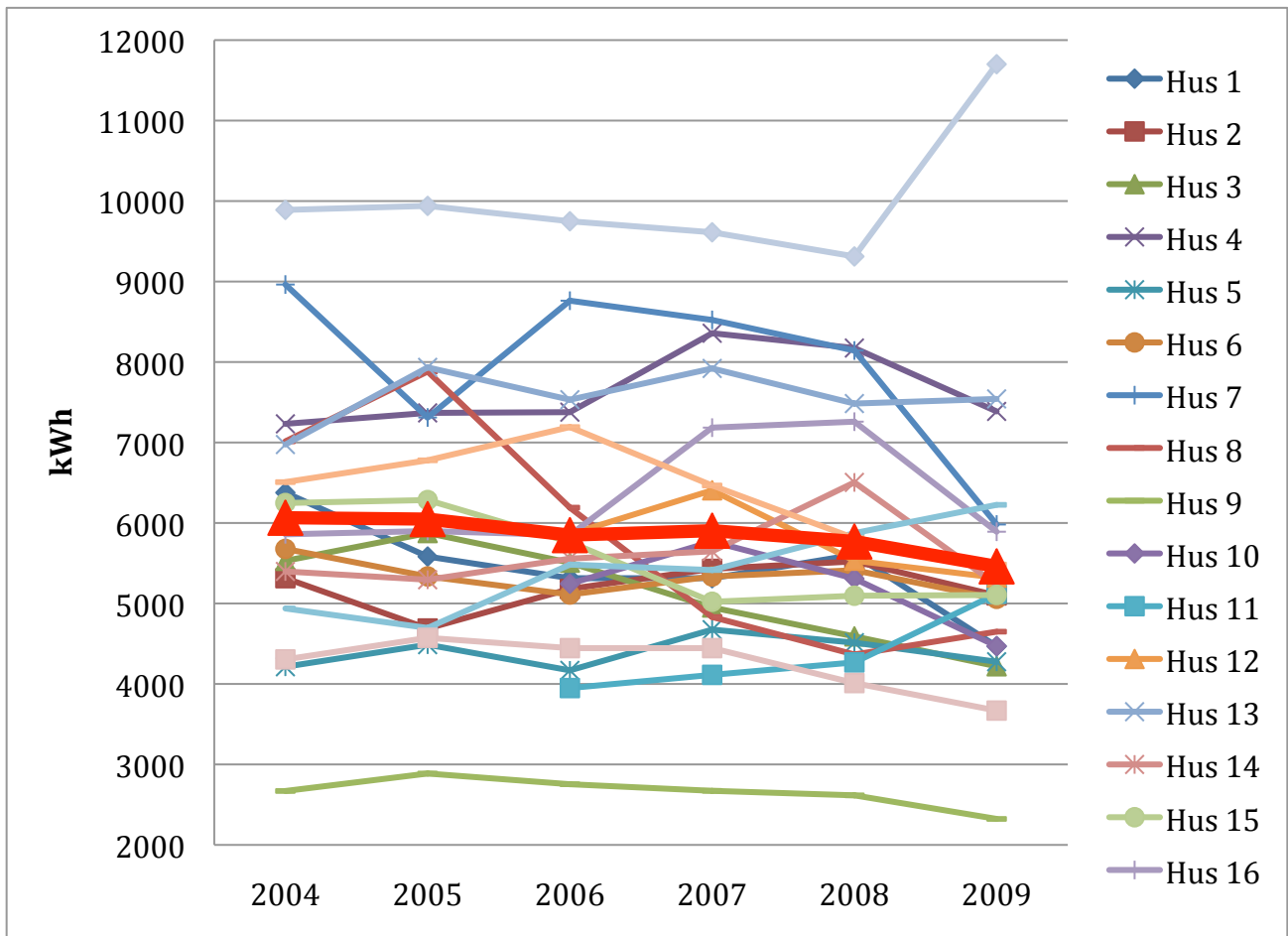
## **Forbrugsdata: Testhusholdningernes elbesparelser i forsøgsperioden**

De 20 testhusholdninger fik medio oktober 2008 installeret udstyr til at opsamle information om elforbruget på husholdningens vigtigste apparater og lyskilder, en server, som disse registreringsenheder kommunikerede med, samt en 7” farveskærm, som viste information om det totale elforbrug og forbruget på de målte enheder (feedback). Data om testhusholdningernes elforbrug blev opsamlet indtil medio marts 2009, hvor interviews til brug for denne evaluering blev gennemført. Perioden fra medio oktober til medio marts skal dog forstås som et maksimum, da det for nogle testhuses

vedkommende tog kortere eller længere tid at få udstyret til at virke, som det skulle, og de fleste huse har haft perioder med målingsudfald. På basis af en beregning af elforbrugets normale fordeling over året, af Casper Kofoed, EnergyPiano, er hver testhusholdnings elforbrug i 2008 frem til det tidspunkt, hvor den begyndte at modtage feedback, omregnet til et skønnet helårsforbrug uden feedback. På samme måde er hver husholdnings elforbrug i den periode, hvor de modtog feedback (dvs., i princippet medio oktober 2008 til medio marts 2009, men kun for den del af perioden, hvor vi faktisk har registreret forbruget med det nye ustyr) omregnet til et skønnet elforbrug i 2009 med feedback.

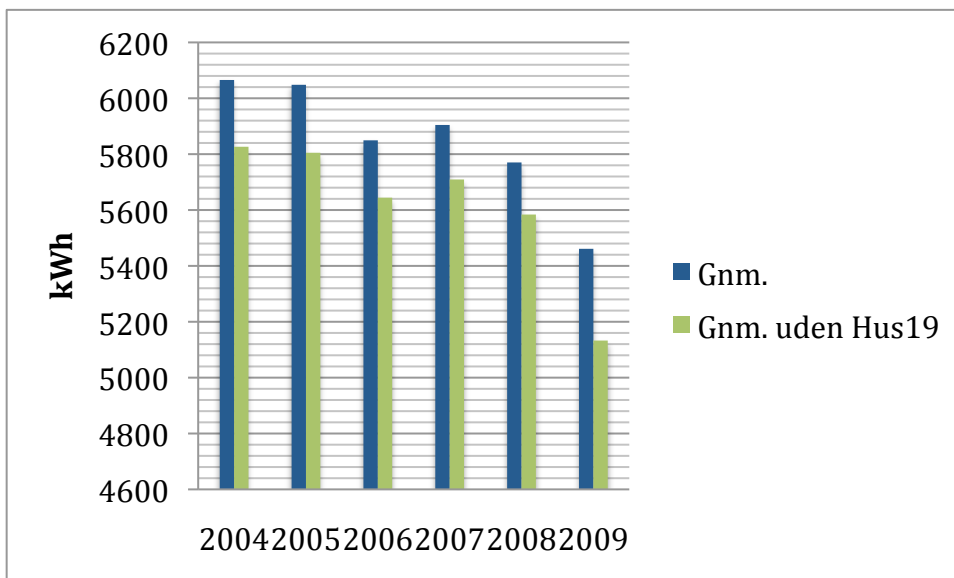
Nogle gange er man som forsker nødt til at tage højde for, at man påvirker det, man måler, blot ved at måle det. Således også i dette tilfælde. De installerede ekstra målere, server og skærm er grove forsøgsmodeller eller prototyper, som bruger væsentlig mere energi, end færdigdesignet og optimeret udstyr ville gøre, skønmæssigt ca. 400 kWh/år/husstand. For at opnå et retvisende billede af den adfærdsmæssige effekt af feedback, som reflekteret i forsøgshusholdningernes elforbrug må vi derfor enten nedjustere husholdningens forbrug med 400 kWh/år for 2009 eller opjustere forbruget tilsvarende for de år, vi bruger som referenceforbrug. I Figur 1 og Figur 2 nedenfor har vi valgt at opjustere forbruget i referenceårene.

I Figur 1 vises udviklingen i det justerede årlige elforbrug i hver af de 20 forsøgshusholdninger i perioden 2004 til 2009. Det fremgår, at forbruget varierer meget og udvikler sig ganske forskelligt på tværs af husholdningerne. Gennemsnitligt over de 20 husholdninger er der en svagt faldende tendens i forbruget i perioden, og faldet er tydeligt forstærket i 2009 i forhold til tidligere år. Ét hus skiller sig ud fra de øvrige med et markant højere elforbrug og ydermere en stærk stigning i det estimerede forbrug fra 2008 til 2009. Denne husholdning er også speciel på den måde, at den som den eneste forsøgshusholdning har blandet bolig og erhverv på adressen. Det sidste gør den speciel på en måde, som tydeligvis har markant indflydelse på elforbruget, og den bør derfor holdes udenfor, når effekten af at give feedback til private husholdninger om deres elforbrug skal vurderes.



Figur 1: Udviklingen i det justerede årlige elforbrug i 20 forsøgshusholdninger 2004 til 2009

I Figur 2 vises udviklingen i det gennemsnitlige elforbrug med og uden den nævnte husholdning. Som det fremgår forstærkes indtrykket af, at den givne feedback har medført et fald i elforbruget, når denne husholdning holdes udenfor beregningen. I forhold til 2008 er det beregnede årsforbrug i 2009 faldet med gennemsnitligt 5,4% hvis alle 20 forsøgshuse regnes med og med 8,1% hvis kun de 19 huse uden erhverv medregnes.



Figur 2: Udviklingen i det gennemsnitlige elforbrug med og uden Hus 19

Efter udgangen af 2009 har vi rekvireret målerdata fra NOE vedrørende 2008 og 2009 for alle de husholdninger, som oprindeligt indvilgede i at deltage forsøget. Vi modtog brugbare måledata for begge år for i alt 163 husstande, som kan anvendes til at beregne ændringen i forbruget mellem de to år i tilsvarende husholdninger, som ikke har modtaget feedback, og som dermed fungerer som kontrolgruppe. Det gennemsnitlige elforbrug i 2008 i disse 163 husstande var 5105 kWh, hvilket er en smule lavere end gennemsnittet for vore 20 forsøgshuse på 5370 kWh, men tæt på gennemsnittet for de 19 huse uden erhverv på 5184 kWh. Kontrolgruppens gennemsnitlige årlige elforbrug i 2009 var 5064 kWh, hvilket svarer til et fald på 0,8% i forhold til 2008. Faldet i det gennemsnitlige elforbrug i vore 20 forsøgshusholdninger var med andre ord markant højere end i de 163 sammenlignelige husholdninger i kontrolgruppen, på trods af de mange tekniske problemer med feedback systemet.

## Kvalitativ undersøgelse: Baggrund og design

Tyve familier fik som nævnt installeret udstyr til opsamling af forbrugsdata på apparatniveau, og en 7" skærm blev udleveret til montering i hjemmet. Herpå blev husholdningens elforbrug vist kontinuerligt og det var muligt at se forbruget over en given periode (et døgn, en uge, en måned) i forhold til tidligere perioder, både totalt og på apparatniveau.

Det testede feedbacksystem blev udviklet på basis af et litteraturstudium, som identificerede succeskriterier og faldgruber fra tidligere feedback forsøg, samt et brugerdrevet innovationsstudium, der afdækkede, hvordan typiske brugere selv foretrækker at modtage information om deres elforbrug (se Kanstrup & Christiansen, 2006).



Illustration 1: Skærmens forside

Skærmen gav familierne mulighed for at følge deres aktuelle elforbrug på apparatniveau samt det samlede elforbrug i huset (på ”sumniveau”). Familierne kunne desuden sammenligne det aktuelle forbrug med tidligere perioders forbrug (historisk feedback). Det var også muligt personligt at fastsætte et sparemål i procent (default 10%). Hermed kunne husholdningerne få besked om, hvor langt deres aktuelle forbrug lå fra det forventede (sidste års forbrug i samme periode justeret i forhold til sparemålet). En eventuel overskridelse af det forventede forbrug på en given dag ville tænde en rød indikator, som igen blev grøn (nulstillet) ved midnat.

Det testede system afveg fra det oprindeligt planlagte på følgende punkter: (1) selvom forbrug på trefasede enheder (komfur, vaskemaskine) blev målt, blev forbruget (som ellers planlagt) ikke vist på skærmen, (2) elforbrug til belysning blev kun vist under ét (se Illustration 2), ikke på de enkelte lampesteder, (3) der blev ikke vist reference til sidste års forbrug og til husstandens personlige mål om at nedsætte elforbruget (men dog til tidligere dage, uger, måneder og år siden udstyret blev installeret) (4) den planlagte webside med bl.a. råd og vejledning om elbesparelse var ikke tilgængelig.

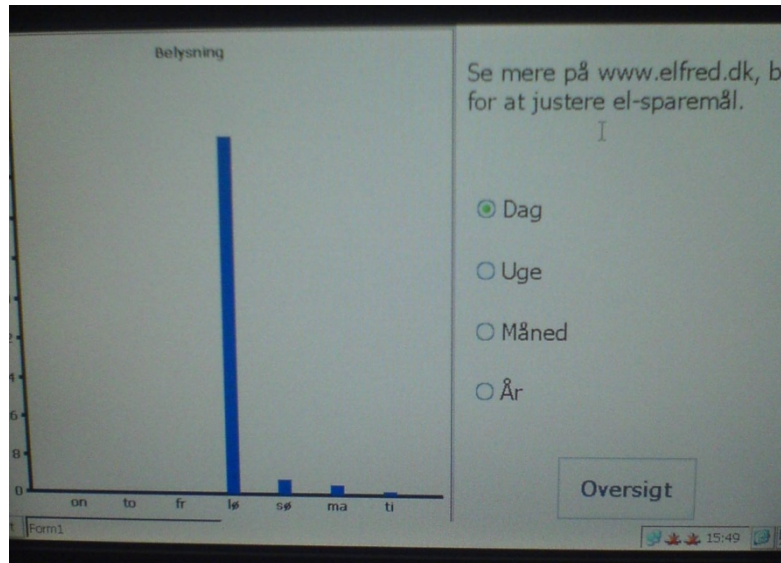


Illustration 2: Oversigt over forbrug/dag (belysning)

I det oprindelige design var det forudsat, at deltagere til den kvalitative undersøgelse ville blive udvalgt tilfældigt fra en større gruppe deltagere i forsøget, alle kunder hos NOE (som leverede kontaktoplysninger om de potentielle deltagere fra deres kundedatabase). Ét af kravene for at kunne deltage i forsøget var, at der i den pågældende husstand boede mindst to personer (enten en enlig forsørger med mindst ét hjemmeboende barn eller gifte/samboende par med eller uden børn). Herudover frasorterede vi familier hvor det ældste medlem var 70 år og derover. I praksis var vi imidlertid nødsaget til at vælge de 20 familier, som tilfældigvis var de første, men blev de eneste, til at få installeret feedbacksystemet i deres hjem. Interviews blev gennemført med samtlige 20 familier, der blev udstyret med feedbacksystemet. Det var hensigten så vidt muligt at rekruttere alle familiemedlemmer (voksne samt hjemmeboende børn) i de pågældende husholdninger til et samlet interview, hvilket i langt de fleste tilfælde lod sig gøre. Atten af de 20 besøg resulterede således i interview med mere end ét familiemedlem.

Uanset afvigelserne fra det oprindelige design bruges den kvalitative undersøgelse til at indsamle den type oplysninger, som det oprindeligt var planlagt:

*Den kvalitative undersøgelses formål er at opsamle og sammenligne de deltagende familiers oplevelser af feedbacksystemet og af dets effekter på familiernes opmærksomhed, viden og adfærd i forhold til elforbrug. Eftersom der er tale om et nyudviklet system er yderligere et formål at undersøge brugbarheden af det nyudviklede system*

*og at give familierne mulighed for at foreslå ændringer af og forbedringer til systemet.*

## **Interviewprocedure**

To interviewere besøgte familierne. Proceduren for interviewene var som følger: Indledningsvist blev familiernes faktiske brug, bearbejdning og reaktion på feedbackinformationen som helhed kortlagt. I den forbindelse blev forskellige aspekter af familiemedlemmernes daglige brug af elektriske apparater med tilknyttet feedbacksystem undersøgt. Feedbacksystemets overordnede mål er at stimulere til elbesparelser, og interviewene fokuserede derfor på at afklare, om/hvordan familierne ændrede interesse, opmærksomhed, viden og/eller adfærd i forhold til deres brug af elapparater, og i hvilket omfang de oplevede at have sparet el i feedbackperioden. Familiernes opfattelse af feedbacksystemets fordele/ulemper i den daglige brug skulle afklares, og problemer opstået ved brug af systemet undersøges. I løbet af interviewene blev familierne bedt om at demonstrere deres brug af køkkenskærmen for hermed at kunne vurdere brugervenligheden i skærmens informationsniveau og opbygning. Herudover blev familierne bedt om at give deres bud på forbedringer af systemet i forhold til bedre at kunne dække brugernes behov og ønsker til information om elforbrug.

Interviewene blev udført på baggrund af en forholdsvis stramt struktureret interviewguide, der skulle lette sammenligneligheden af resultater på tværs af familierne. Herudover blev der udarbejdet observationsnoter på baggrund af hvert interview. Interviewene varede i gennemsnit 42 minutter, varierende fra 30 til 62 minutter. Samtlige interviews blev ordret transskriberet og efterfølgende indholdsanalyseret med brug af et program til analyse af kvalitative data, QSR NVivo 8.

## **Resultater**

Indledningsvis beskrives de 20 familier, hvorefter feedback-forsøget rapporteres i forhold til en række forskellige underemner. Familiernes egne udsagn (i form af citater) anvendes til at belyse forskellige og/eller typiske vinkler på emnerne. Familierne blev, som det er sædvanen ved denne type undersøgelse, garanteret, at deres identitet ikke ville fremgå af den efterfølgende rapport. Beskrivelsen af familierne samt de til formålet udvalgte citater er derfor anonymiserede. Ved brug af citater refereres til et gruppenummer, som henviser til familietype (jf. Tabel 1, nedenfor).



## Deltagende familier

I forhold til familiers "livscyklus" fordeler de deltagende familier sig i tre familietyper; (1) otte "yngre" familier, som består af antalmæssigt store husholdninger med forholdsvis små børn; (2) otte "midaldrende" familier, som indeholder familier, hvoraf de fleste har teenagebørn og (3) fire "ældre" og forholdsvis små husholdninger. I alt havde 15 af de 20 familier hjemmeboende børn, og af de 15 børnefamilier lykkedes det i syv tilfælde at samle både forældre og børn til et fælles familieinterview, mens det i to tilfælde ikke gav mening at inddrage børnene på grund af deres unge alder.

**Tabel 1. Deltagere i familieinterviews**

Gruppe	Alder, M/K	Antal familier	Gnm. antal pers. per husstand	Gnm. alder hjemmeboende børn	Hus: gnm. kvm <sup>1</sup>	Gnm. elforbrug 2008 (KWh)	Gnm. elforbrug per person
1	Op til 44	8	4,1	7	2,75	5561	1365
2 <sup>2</sup>	45-54	7 (8)	2,9(3,2)	16,4(13,7)	2,75	5312 (5762)	1920(1903)
3	55-70	4	2,3	-	3,25	4204	1874

<sup>1</sup>1=Under 100 kvm; 2=101-150 kvm; 3=151-200 kvm; 4=Over 200 kvm. <sup>2</sup> Én af boligerne i denne gruppe indeholdt en erhvervsvirksomhed, og elforbruget var derfor unormalt højt. Tallene i parentes medtager og tallene udenfor parentes er uden den pågældende familie/bolig.

De tre grupper af elforbrugere er små, hvilket begrænser muligheden for at foretage en statistisk analyse af forskelle i elforbruget. Det markant lavere elforbrug per person i den yngste end i de to ældste aldersklasser er dog statistisk signifikant, også når man ser bort fra den bolig, som indeholdt en erhvervsvirksomhed ( $t = 2,83$ ;  $p < .05$ ). At yngre familier bruger mindre el end ældre per person er i overensstemmelse med tidligere danske undersøgelser på området (Gram-Hanssen, 2005). En del af forklaringen på det relativt høje forbrug i den mellemste gruppe kan være, at familier med teenagere typisk har et forholdsvis højere elforbrug per person end andre familier (Gram-Hanssen, 2006; Thøgersen & Grønhøj, 2010). Det relative høje forbrug per person i den ældste gruppe kan hænge sammen med, at der gennemsnitligt er færre personer per husstand i denne gruppe og små husholdninger har færre stordriftsfordele (Gram-Hanssen, 2006). En anden, bidragende faktor kan være, at familierne i Gruppe 3 bor i forholdsvis store boliger, både absolut og i forhold til familiens størrelse (Thøgersen & Grønhøj, 2010). Ingen af disse baggrundsfaktorer har dog stor nok effekt til, at effekten kan påvises statistisk med det begrænsede materiale.

## Elrelateret adfærd før testperioden

Skærmen skulle give familierne mulighed for at følge deres elforbrug, for dermed at kunne sætte målrettet ind og ændre brugen af apparater, og/eller evt. udskifte højt forbrugende apparater. Imidlertid er det principielt muligt, at der er familier, som i forvejen var meget opmærksomme og sparede så meget på energien, som de overhovedet kunne og for hvem en (nok så veldesignet) feedback kun vil have en begrænset effekt (Thøgersen & Grønhøj, 2010). Vi udspurgte derfor familierne om, i hvilket omfang de i forvejen var opmærksomme på deres elforbrug, og hvordan opmærksomheden i givet fald kom til udtryk

Kun få af familierne gav udtryk for, at de før opsættelsen af skærmene havde et stort fokus på husstandens elforbrug. Disse få familier har regelmæssigt nedskrevet og fulgt udsving på elmåleren gennem adskillige år. Sammen med dette er også fulgt en generel opmærksomhed på at nedsætte elforbruget i dagligdagen, samt køb af energieffektive apparater og elsparepærer. Et par af familierne i den ældste familiegruppe berettede om systematiske procedurer for at registrere og beregne elforbruget samt om en konsekvent, daglig elspareadfærd:

*K<sup>1</sup>: [...] vi er jo nogle gamle rotter, der bor her, og vi har sparet altid. Vi er ikke som de unge mennesker. [...]. [g] Vi slukker og lukker efter os.*

*M: Altså vi har jo ikke tørretumbler mere, vel. [...]*

*K: Vi har ikke opvaskemaskine.*

*M: Vi har jo ikke opvaskemaskine. Vi bruger ikke strøm. Det gør vi ikke. Og vi har inden vi startede forsøget haft lavenergipærer nærmest alle steder.*

(Gruppe 3)

I modsætning hertil har andre familier efter eget udsagn ikke haft nogen eller haft meget lidt opmærksomhed på området tidligere. Disse familier er typisk blevet opmærksomme på forbruget i forbindelse med den årlige aflæsning, men det daglige elforbrug er i meget ringe grad blevet koblet til aflæsningen. Som eksemplificeret af dette uddrag fra interviewet med en ”yngre” familie:

*I: Var I opmærksomme på jeres elforbrug, før I fik køkkenskærmen?*

*K: Nej*

*M: Nej, egentligt ikke*

*K: Det var lige fra hjertet af fra mig, overhovedet, ikke, jeg var ret ligeglad*

---

<sup>1</sup> Forklaring på forkortelser anvendt i citatsammenhæng: K=Kvinden; M=Manden; B1-3=Børn; I=Interviewer; A=Hjælper; [g]=latter; [...] =Udeladt tekst

*I: Okay*

*M: Nej, ikke mere end langt de fleste af os tror jeg. Altså, tænker da en lille smule over det, når man skal aflæse det, så vurderer man, om det er mere eller mindre end sidste år, og så er det ret hurtigt glemt igen*

*K: Så bruger vi ligeså meget igen*

(Gruppe 1)

Langt de fleste af familierne (jævnt fordelt i grupperne 1 og 2) giver dog udtryk for at have haft en form for ”*usystematisk opmærksomhed*” på området. Det kommer til udtryk ved, at de i nogen grad har fulgt deres elforbrug via den årlige aflæsning, at de hele tiden har haft et ønske om at undgå ”unødigt” elforbrug i det daglige (fx ved at undgå standby forbrug), at nogle af dem har købt energibesparende produkter (især elsparepærer), samt at mange af dem beretter om, hvordan de – med større eller mindre held – altid har forsøgt at påvirke deres børn til at slukke for lys, TV, computer mm. Herudover har nogle af familierne også tidligere taget initiativ til at få information om deres energiforbrug, fx ved at låne udstyr fra elselskabet til at måle enkelte apparaters elforbrug. Mange af disse familier var således interesserede i at nedbringe deres elforbrug, men det blev opfattet som meget vanskeligt at kontrollere elforbruget. Familierne kunne ganske enkelt ikke se, hvor meget forbruget af el fordelt på de enkelte apparater betød i det samlede regnskab. Som en familie beretter, har den kunnet følge generelle udsving i elforbruget, men har kun i begrænset omfang reageret på den information, den årlige aflæsning har givet:

*M: Altså, vi har jo hele tiden holdt regnskab med, hvor meget vi bruger, og det har vi gjort alle årene, vi har boet her, men altså, der har vi jo så kunnet se hov, nu flytter der én hjemmefra, og nu flytter der én mere. Hov, der kom lige én hjem i et antal måneder, og det er da sådan nogle ting, vi har kunnet gå ind og se, men vi har ikke kunnet gå ind og se på nogle specielle ting, vi har ikke sådan diskuteret voldsomt. Selvfølgelig har vi haft sparepærer op alle de steder, vi kunne have det ikke også og, men ellers så er det begrænset*

(Gruppe 2)

En anden familie fortæller, at de trods opmærksomhed på området har savnet handlemuligheder, fordi familien har haft svært ved at se, dels om man har brugt ”for” meget og dels hvor man i givet fald kunne sætte ind:

*I: Var I opmærksomme på jeres elforbrug, før I fik køkkenskærmen op?*

*K: Ja, det synes jeg egentlig også vi var, men vi kunne jo ikke rigtigt se, hvad det var, der brugte strøm, og vi har jo heller ikke noget at måle det op imod, med hvad bruger andre*

*I: Nej*

*K: I forhold til os*

(Gruppe 2)

Ovenstående relaterer sig direkte til behovet for og relevansen af at give forbrugerne feedback om elforbruget, dvs. feedback som redskab til at give forbrugerne mulighed for at regulere deres elforbrug, når de faktisk er interesserede i at gøre det. Langt de fleste familier i forsøget har således i større eller mindre grad haft opmærksomhed på elforbruget inden feedbackprojektets start. Det må dog også anses for sandsynligt, at stort set samtlige familier, inklusive familier, som klart tilkendegiver, at de ikke havde fokus på området overhovedet, alligevel har haft en vis interesse for området alene af den grund, at de har taget imod en invitation om at deltage i det aktuelle forsøg.

Variation i familiernes baggrundskendetegn, interesse i og opmærksomhed på elforbrug samt faktiske adfærd og forbrug på området betyder, det lille antal til trods, at disse 20 familier giver et godt udgangspunkt for at studere reaktionerne på feedback om elforbruget i forskellige, almindelige familietyper.

### **Ændringer i familiernes adfærd: Forbrugsdata**

De 20 familier var forud for testperioden positivt indstillet overfor at indgå i testen af feedbackudstyret. En del familier reagerede positivt på invitationen om at deltage på grund af udsigten til at få et redskab til at reducere deres elforbrug, mens flere nævnte interessen for ny elektronik som en medvirkende årsag. Endelig var der en forventning om, at redskabet ville forbedre muligheden for at følge elforbruget, og det på en måde, som man ikke havde været vant til før. Nogle havde også en forventning om, at teknologien ville øge motivationen til at spare på el.

Som tidligere nævnt har familierne samlet set reduceret deres elforbrug i perioden med feedback, også sammenlignet med kontrollusholdningerne. Samtlige tre grupper har ud fra en gennemsnitsbetragtning brugt mindre el i perioden og mest markant fremtræder ændringerne hos Gruppe 2 – familierne, der indeholder mange teenagebørn. Forskellene mellem de tre grupper er dog ikke statistisk signifikante, hvilket kan skyldes det beskedne antal.

**Tabel 2. Besparelser fordelt på familietyper**

Gruppe	Ændring (%)
1	-6,3
2	-9,5
3	-4,3

Af de 20 familier har i alt 14 familier reduceret deres elforbrug i perioden, mens fire har øget deres forbrug og to husstandes forbrug er stort set uændret. Der er store variationer i besparelserne. Den familie, som sparede mest, reducerede sit elforbrug med 27% (en familie i gruppe 2) og den, som øgede sit forbrug mest, øgede forbruget med 26% (også en familie i gruppe 2). (Den sidstnævnte familie er den, med hvor bopælen også rummer erhverv. Ser man bort fra den, er den største stigning på 20%; en familie i gruppe 1.) Med forbehold for det spinkle materiale tyder resultaterne ikke blot på, at feedback kan give elsparelser, men også at potentialet for at opnå elbesparelser ad denne vej varierer meget mellem familier.

### **Ændringer i familiernes adfærd: Interviewdata**

Forbrugsdata viser således, at forsøgsfamilierne samlet set har reduceret deres elforbrug i perioden med feedback. Men i hvilket omfang har feedbackinformationen givet anledning til adfændsændringer – ifølge familierne selv? Tabel 3 til 5 opsummerer familiernes egen opfattelse af de ændringer, der er sket efter installationen af feedbackudstyr. Nogle af ændringerne er ifølge familiernes sket som følge af den øgede opmærksomhed på elforbruget. Andre ændringer (angivet i parentes i Tabel 3 til 5) er ikke nødvendigvis direkte foranlediget af feedback, men kan eksempelvis være foranlediget af, at et apparat alligevel skulle udskiftes. Desuden vises i tabellerne hver enkelt families faktiske ændring i elforbruget i procent (baseret på målerdata).

*Før forsøgsstart blev familierne, i forbindelse med rekrutteringen til test af feedbackudstyret, informeret om at "Energistyrelsen har beregnet, at den gennemsnitlige husstand har et overflødigt energiforbrug på 10-20%", hvorefter de blev bedt om at tage stilling til, hvad deres eget mål for energispareadfærd ville være i en periode med et nyudviklet udstyr, som skulle kunne hjælpe husstanden til at følge elforbruget. Efter forsøgsstart blev familierne tilsvarende spurgt om deres mål om at spare i forbindelse med brug af det nye udstyr. Tabellerne viser derfor også familiernes før/efter mål om elspareadfærd.*

## Gruppe 1

Ifølge før-undersøgelsen satte familierne i denne gruppe sig gennemsnitligt et mål om en 11% reduktion af elforbruget. Retrospektivt rapporterer meget få af familierne, i de kvalitative interviews, dog at have haft forventninger om at kunne spare el i forbindelse med installationen af feedbackudstyret. Således udtrykker samtlige familier i Gruppe 1, at de ikke har haft et eksplicit mål om at spare i perioden. Dog rapporterer et par af familierne, at de havde et håb eller ønske om at spare inden forsøgets start. Data indsamlet ved hjælp af spørgeskema umiddelbart inden de kvalitative interviews viser på samme måde, at familiernes mål om at spare el i perioden er blevet kraftigt nedjusteret. Kun to af de otte familier i Gruppe 1 rapporterede her at have haft et mål om at spare. Ikke desto mindre viser forbrugsmålingerne, at der i gruppen blev præsteret en gennemsnitlig besparelse på 6,3% i perioden.

**Table 3. Ændringer i adfærd: Gruppe 1**

Fam. nr.	Spare-målfør/Efter (%) <sup>1</sup>	Beregnet ændring (%)	Forv. Reduktion?	Overensstemmelse? <sup>2</sup>	Adfærdsændringer	
					Voksne	Børn
2	10/Nej	-8	Nej	×	▪ Reduceret brug af tørretumbler	
10	5-10/Nej	-16	Ja, lidt	✓	▪ Slukke lys ▪ Skiftet til sparepærer ▪ (ingen brug af tørretumbler)	
11	10/Nej	20	Nej	✓	▪ Reducere brug af tørretumbler ▪ Forøget brug af belysning og TV	
13	5/Nej	1	Nej	✓	▪ Dæmpe lys	
14	Nej/0-10	-20	Ja	✓	▪ Slukke lys ▪ energiopvaskeprogram	
16	15-20/Nej	-19	Nej	×	▪ -	
18	Nej/0-10	-6	Ja	✓	▪ Dæmpe lys ▪ Slukke lys ▪ Slukke computer	• Slukke computer • Slukke lys
12	20-35/Nej	-4	Ja, lidt	✓	▪ Slukke lys ▪ Reducere brug af tørretumbler	

<sup>1</sup> Sparemål før=svar i spørgeskemaundersøgelse før familierne blev inddraget i forsøget; efter=svar i spørgeskemaundersøgelse efter familierne har haft erfaring med systemet

<sup>2</sup> Er der overensstemmelse mellem familiens opfattelse af, hvorvidt den har reduceret sit elforbrug i perioden, og de faktiske forbrugsdata?

Udover skærmen inkluderede det tekniske udstyr til feedbacksystemet en fjernbetjening, som gav mulighed for at dæmpe belysningen på udvalgte steder samt at slukke flere apparater på én gang. Det ses af Tabel 3, at mange af ændringerne netop har at gøre med lys, dvs. at slukke eller dæmpe belysningen:

*I: Det vil sige, at I har forsøgt at bruge mindre, efter I har fået skærmen?*

*K: Ja det har vi. Vi er også blevet bedre til at slukke lyset, når vi går ud af et rum, så slukker vi. Og også den der fjernbetjening, den har vi også. Den har været nem ikke også, vi har lavet sådan et scenario hernede, at når vi er færdige med at spise, så trykker vi på en knap, og så slukker alle lamperne, og en af dem dæmper ned, sådan at der bare er en lille bitte smule lys herude, og det har vi jo heller ikke, før havde vi jo lys i det hele, når vi sad inde i stuen. Så på den måde tror jeg vi har sparet, men hvor meget, det har jeg ingen ide om*

*M: Ja, det undrer en lidt, det eneste man kan se, det er jo faktisk den skærm, når man kommer udefra. Det må man nok sige, det er godt nok blevet sort i det her hus, efter den skærm er kommet op, hvis man kommer udefra, så tror man ikke, der er nogen hjemme, fordi der er slukket i resten af huset*

*A: Og det er I begyndt på, efter at I har fået skærmen?*

*K: Ja*

*M: Førhen, der var der lys i alle rummene*

*K: I alle lamper. Jeg elsker lys. Og jeg synes om aftenen, det er så hyggeligt, når der er lys alle stede ikke også, så det har jeg vænnet mig til*

*I: Det har du vænnet dig til?*

*K: Ja, så slukker jeg*

(Gruppe 1)

Herudover refererer en del af familierne også til en ændret adfærd i forbindelse med brug af andre apparater, primært reduceret brug af tørretumbleren, som ifølge mange familier bruger overraskende meget strøm. Få børn rapporteres at have ændret adfærd, hvilket blandt andet kan skyldes deres (unge) alder. Når der ses bort fra føromtalt husstand med blandet bolig/erhverv, står familie nr. 11 for den største forøgelse af elforbruget i perioden (20%). Familien giver udtryk for, at de har haft fokus på elforbruget og stigningen i elforbruget skal da også ses i lyset af et relativt lavt udgangspunkt i 2008, jf. Figur 1. Desuden har familien oplevet en familieførøgelse og deraf følgende barselsorlov i perioden, hvilket har betydet en stigning i elforbrugende aktiviteter hjemme, mere tøjvask, mv.

Det ses også, at der ikke umiddelbart er nogen klar sammenhæng mellem omfanget af den energibesparende indsats, familierne nævner, og deres faktiske, beregnede besparelse i perioden. Det kan skyldes, at det er svært for familierne at skelne mellem deres adfærd efter feedback og den adfærd,

de tidligere har haft. På samme måde kan hukommelsesproblemer spille ind, når man beder familierne nævne samtlige de ændringer, de har foretaget.

Familierne har derimod en ret god fornemmelse for, hvorvidt de som helhed har reduceret elforbruget i perioden eller ej. Kun to familier var ikke i stand til at bedømme ændringen korrekt. Ingen af dem havde forventet en besparelse, hvilket beregningerne viser, at de har haft.

## **Gruppe 2**

I denne gruppe har intentionerne om at spare på el tilsyneladende været lidt større fra start, eftersom halvdelen udtrykker et mål (eller håb) om at spare (både kvalitativt og kvantitativt). I gennemsnit har denne gruppe haft en målsætning om en besparelse på 11% før igangsætning af feedback. Målene er dog kraftigt nedjusteret i forbindelse med eftermålingen.

Samme mønster som i Gruppe 1 ses med hensyn til adfærdsændringer; disse relaterer sig primært til belysning. Til forskel fra den første gruppe er børnene også repræsenteret i forhold til spareaktiviteter. Det kan her noteres, at meget af den ændring, der kan relateres til børnene (udover at slukke lys), har at gøre med at slukke for tændt udstyr på børneværelserne.

Igen er familierne ret præcise, når de skal bedømme deres egen reduktion i elforbruget. Kun én families bedømmelse er ikke i overensstemmelse med beregningerne, mens en anden familie følte sig ude af stand til at bedømme ændringerne.



**Tabel 4. Adfærdsændringer: Gruppe 2**

Familie nr.	Sparemål før/Efter (%) <sup>1</sup>	Beregnet ændring (%)	Forv. reduktion	Overensstemmelse? <sup>2</sup>	Adfærdsændringer	
					Voksne	Børn
1	10/5-10	-20	Usikker	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ undgå standby</li> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ skiftet til sparepærer</li> <li>▪ energivaskeprogram</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ slukke spillemaskiner</li> </ul>
3	5-15/0-15	-8	Ja	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ dæmpe lys</li> <li>▪ slukke apparater</li> <li>▪ begrænse støvsugning</li> <li>▪ undgå standby</li> <li>▪ Reducere brug af tørretumbler</li> <li>▪ skifte til alm. glødepærer (mhp. lysdæmpfunktion)</li> </ul>	
4	Nej/Nej	-10	Ja	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ slukke computer</li> </ul>	
7	15-20/Nej	-27	Ja	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ dæmpe lys</li> <li>▪ køb af A-mærket vaskemaskine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ slukke computer</li> <li>▪ undgå standby</li> </ul>
8	10/0-5%	7	Ja	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ undgå standby</li> </ul>	Ingen ændringer
15	20/Nej	0	Nej	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ undgå standby</li> </ul>	
19	10/Nej	26	Nej	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ dæmpe lys</li> <li>▪ slukke lys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ slukke lys</li> <li>▪ slukke udstyr på værelset</li> </ul>
20	10/5%	-9	Ja, lidt	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ energiopvaskeprogram</li> <li>▪ energivaskeprogram</li> </ul>	

<sup>1</sup> Sparemål før=svar i spørgeskemaundersøgelse før familierne blev inddraget i forsøget; efter=svar i spørgeskemaundersøgelse efter familierne har haft erfaring med systemet

<sup>2</sup> Er der overensstemmelse mellem familiens opfattelse af, hvorvidt den har reduceret sit elforbrug i perioden, og de faktiske forbrugsdata?

### Gruppe 3

Før forsøget rapporterede gruppen – på linje med resten af familierne – et gennemsnitligt mål om 11% reduktion i elforbruget. Der ses også her generelt set mindre ambitiøse mål om reduktion *efter* implementeringen af feedback i familierne.

**Tabel 5. Adfærdsændringer: Gruppe 3:**

Familie nr.	Sparemål før/Efter (%) <sup>1</sup>	Beregnet Besparelse (%)	Forventet besparelse	Overensstemmelse? <sup>2</sup>	Adfærdsændringer
5	10/0-20	-5	Nej	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducere brug af tørretumbler</li> </ul>
6	10-25/0-5	-7	Ja, lidt	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dæmpe lys</li> <li>▪ Skiftet til sparepærer</li> </ul>
9	5-10/Nej	-11	Ja	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dæmpe lys</li> <li>▪ Slukke lys</li> <li>▪ Slukke TV og DVD</li> </ul>
17	10/10	6	Usikker	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dæmpe lys</li> </ul>

<sup>1</sup> Sparemål før=svar i spørgeskemaundersøgelse før familierne blev inddraget i forsøget; efter=svar i spørgeskemaundersøgelse efter familierne har haft erfaring med systemet

<sup>2</sup> Er der overensstemmelse mellem familiens opfattelse af, hvorvidt den har reduceret sit elforbrug i perioden, og de faktiske forbrugsdata?

Halvdelen af familierne bedømmer korrekt, at de faktisk har reduceret elforbruget. Det er igen især besparelser i forhold til brug af belysning, som dominerer beretningerne om ændringer i adfærden.

### **Opmærksomhed, interesse og motivation for at spare på elforbruget – efter skærm**

De mere ”bløde” effektmål, dvs. ændret opmærksomhed, interesse og motivation for at spare på elforbruget, kan give et indtryk af, *hvordan* den ændrede information virker og *hvorfor*.

Indledningsvis kan det konstateres, at installation af de nye elmålere i sig selv udløste en interesse, der måske ikke i første omgang relaterer sig til elspareadfærd. Mange af deltagerne var fascinerede af de tekniske muligheder, der ligger i teknologien; noget der især kommer til udtryk hos mange af de mandlige interviewpersoner samt hos mange af børnene, som især i starten eksperimenterede med skærmens forskellige funktioner:

*M: Jamen, det var det til at begynde med, jeg syntes, det var spændende med sådan noget nyt elektronik, hvad kunne det, hvad kunne det ikke*

(Gruppe 2)

*I: Du siger, det er dig, der bruger den mest [Henvendt til M]. Hvorfor bruger du den?*

...

*M: Jamen jeg vil da gerne at vi kunne spare lidt strøm... Og så er jeg nok også, fordi det ved jeg ikke, lidt mere teknisknørdet [g].*

*I: Ja.*

*M: Det er også mig, der er (inde), når kontakterne og sådan noget... Eller hvis der har været problemer med det, så er det mig der er inde. Og computere.*

*A: Ja.*

*I: Så det er også lidt elektronikken der...*

*M: Ja, det er lidt fascinerende.*

*I: Ja. [g].*

(Gruppe 2)

For en del af deltagerne, og især børnene, gælder det også, at måleren er interessant, fordi den, udover at visualisere elforbruget, også kan tilgå internettet og har et indbygget ur.

*I: Bruger I den skærm til at kigge på? [Henvendt til børnene].*

*B1: Ja. Altså, jeg går tit ind på internettet lige og ser vejrudsigten og*

*K: Ja, det er jo det vi har brugt den til.*

*I: Ja, okay. Ja. Går I ud til skærmen og kigger, hvor meget er der nu brugt på computeren f.eks. eller?*

*B1: Det har jeg da gjort et par gange.*

*I: Ja. Har du også? [Henvendt til B3]. [B3 nikker]. Ja. Er der andre ting, som I kigger på på skærmen?*

*B1: Næh. Jeg bruger den til ur nogle gange.*

*I: Ja.*

*B3: Jeg kigger også nogle gange på mit anlæg.*

*I: Bruger den meget strøm?*

*B3: Ne:j.[trækker på det]*

(Gruppe 1)

For såvel (større) børn som voksne er det også klart, at informationen på skærmen, som forventet, giver familierne et meget større indblik i, hvornår og hvorfor familien bruger el. Det giver store fordele sammenlignet med en traditionel elmåler, som forklaret af en deltager, som aldrig tidligere har interesseret sig for at aflæse elforbruget:

*K: Jeg synes det er, jeg synes det er nemt [..]. Det er nemt at se på sådan en skærm frem for. Altså, jeg har aldrig nogensinde fulgt med, for egentligt kan man gå ud og aflæse det samme udenpå måleren derude, men det har jeg aldrig nogensinde drømt om at gøre. Altså, jeg tror, det er fordi den sidder der, hvor den gør, den er tæt på, og det er let*

(gruppe 2)

Skærmen bidrager til øget opmærksomhed, læring og (social) kontrol i forhold til forskellige – og ikke nødvendigvis gensidigt udelukkende – aspekter af husholdningens energiforbrug:

## 1. Feedback til at overvåge elforbruget

Skærmen kan bruges til en kontinuerlig overvågning og kontrol af husstandens elforbrug. Det betyder, at forbruget jævnlige tjekkes for at sikre at alting er ”normalt”. Det primære formål er her at undgå at lade sig overraske af uregelmæssigheder, der betyder et unormalt højt elforbrug, som fx et låg til kummefryseren, der ikke er lukket helt:

*M: Jamen, jeg bruger den faktisk tit lige til at se, at tingene er, som de er og ikke løber løbsk*

*K: Jeg kigger på den flere gange om dagen*

*I: Hvornår kigger du på den?*

*M: Jamen, når den er tændt, hvis jeg går forbi den, og den er tændt, så gør jeg, og så næsten hver aften, inden jeg går i seng, så er jeg henne og kigge*

(gruppe 2)

*I: Hvad synes I så har været det bedste ved at få den her information?*

*M: Jamen det er nok mest det, at den kan holde øje med alle de forskellige ting til at se, om der er noget, der er gået i udu.*

*K: Ja. At der er noget, der bruger enormt meget strøm, som vi egentlig ikke var klar over. [..]*

*M: Og det hører man jo sommetider om nogle, hvor de simpelthen bare har brugt så meget strøm, at der er ingen, der ved hvorfor.*

*I: Ja.*

*M: Det er vi fri for.*

*I: Ja. Så det er rart for jer at kunne se?*

*M: Ja. Det er ikke sådan, at der lige pludselig er noget, der har taget røven på os.*

*I: Nej.*

*M: Det, det er i hvert fald rart.*

(Gruppe 3)

## 2. Feedback som ”dagbog”: At registrere en periodes aktiviteter

Relateret til overvågningsfunktionen oplyser mange af deltagerne (børnene inklusive), at de bruger feedback informationen af ”ren og skær nysgerrighed”, til at registrere, huske tilbage på og rekonstruere en bestemt periodes forløb:

*B1: Altså mit det er nysgerrighed. Det er simpelthen for at se, hvordan det er, fordi du kan jo se fra dag til dag. Hvis det er sådan, at jeg har været hjemme og så bare har ligget og sovet en hel dag, så kan du jo tydeligt se det, for så har fjernsynet kørt, og min computer har kørt. Så bruger jeg jo meget strøm.*

*I: Ja.*

*B1: Men hvis du så ikke har været hjemme, så kan du jo se på, at hverken tv eller computeren har været tændt. Så nogle gange så synes jeg da, det er sjovt nok at gå*

hen og sammenligne. Hvad man egentlig har lavet den dag, og hvorfor det er så meget.

(gruppe 2)

A: Hvad kigger I så typisk på, når I går derhen?

K: Jamen, det er da sådan, vi synes jo det er sådan, vi kan da godt se et mønster i, at når han [sønnen] er hjemme i weekenden, så skal der tørres tøj og der skal vaskes og der er... computeren den kører

M: Ja, og fjernsynet

K: Så vi kan tydeligt se et højere forbrug i forhold til hverdag ikke. [...] Altså, det er tydeligt at se, at der er et mønster i, at når han er hjemme, og der skal vaskes fire eller fem maskinfulde tøj, ikke og det skal nå at være tørt til søndag aften igen, det kan man tydeligt se

(gruppe 2)

### 3. Feedback som redskab til læring om individuelle apparaters elforbrug

Eftersom informationen på skærmen nedbryder familiens elforbrug i forhold til udvalgte apparater, får familierne nye muligheder for at lære om deres elforbrug. Deltagerne er enten blevet bekræftet i deres viden/antagelser om apparaternes forbrug eller overrasket over samme. Teknologien giver således familierne mulighed for få et ret præcist billede af, hvor i huset de helt store energislugere befinder sig, og dermed for at kunne reagere på denne viden og tage et informeret valg om at begrænse brugen eller udskifte de pågældende apparater:

M: Jo altså, man kan jo hurtigt se, hvad det er for nogle maskiner, der bruger meget.

For eksempel computeren ikke også

B: Stationær i forhold til bærbar, de bruger bare sindssygt meget strøm

M: Ja

K: Ja, det er noget vi undrede os over

(Gruppe 2)

#### **Om at reducere forbrug ...**

M: Elkedlen, puha da [g]

I: Så det var I overraskede over?

M: Jeg troede ikke den brugte noget

K: Nej, det er rigtigt

M: Det skal jeg lige love for, at der kommer gang i rotationen[skærmens indikator for højt elforbrug], så den begynder man faktisk at bruge mindre, tænker mere over det

(Gruppe 2)

## Om at skifte apparater ud...

*M: Man kan også se, at XX [K] har haft gang i tørretumbleren i onsdags og meget i torsdags, og lidt i søndags også, så..*

*K: Den har vi jo tænkt på, men den er jo gammel, så den tager jo en frygtelig masse*

*M: Vi har også regner ud, at hvis vi skifter vores fryser ud*

*K: Ja, fryser og tørretumbler*

*M: Med en ny, så kunne den faktisk finansiere en ny, bare i strømbesparelse indenfor to år*

(Gruppe 3)

Det var muligt for familierne at vurdere store forskelle i apparaternes forbrug, også når disse apparater ikke blev målt separat. At et specifikt apparat (fx vaskemaskinen) var højtforbrugende blev primært afgjort på baggrund af en indikator på skærmen, der viste at der p.t. fandt et højt ("over normalt") forbrug sted:

*M: Det der er det gode ved den, du kan se, når du sparer på lyset, det er ikke noget, der har den store effekt, det der har, det der bruger strøm her i huset, det er vaskemaskine, og opvaskemaskine og tørretumbler, det er tydeligt at se*

*K: Ja, man kan godt blive lidt skræmt, når man ser på den på kontoret, og ser hvor hurtigt den kører[skærmens indikator for højt elforbrug]*

(gruppe 1)

*K: Vi vidste jo godt at en tørretumbler måske brugte meget strøm, men jeg havde ikke sådan spekuleret på at ovnen, den brugte vildt meget eller induktionskomfur, hvis man skruer den op på, der er sådan en power knap, så går den også fuldstændig amok derovre, det har jeg heller aldrig tænkt over at virkeligt, det er jo logisk nok, selvfølgelig gør den det, men det, det spekulerede jeg ikke på*

(Gruppe 2)

#### 4. Feedback til at øge opmærksomhed på elforbrug samt forståelse af sammenhængen mellem adfærd og elforbrug

Mange af familierne giver udtryk for en generelt set forøget opmærksomhed på elforbrug, en øget forståelse for konsekvenserne af at anvende forskellige apparater, samt et fokus på familiens (u hensigtsmæssige) vaner på forskellige områder. Herudover giver en del familier udtryk for en mild overraskelse over, at man faktisk kan aflæse direkte på skærmen, hvis der i huset i en periode er flere personer til stede end normalt (p.g.a. gæster eller midlertidigt hjemvendte børn). Endelig beskriver nogle af interviewpersonerne konsekvenserne af manglende evne eller mulighed for at æn-

dre adfærd, at de får ”dårlig samvittighed” på grund af den konstante påmindelse af deres (over)forbrug.

### **Om en styrket opmærksomhed og ændring af adfærd ...**

*M: Jamen jeg synes det der med at man kan gå ind og se, hvor det er, at man bruger ressourcer henne. Om det er noget, der kan spares på. Det synes jeg da er rigtig godt.*

*I: Ja.*

*M: Fordi nogle gange overrasker det, hvor meget... tingene de egentlig bruger. Altså man har nok hørt det ikke også. Det ene koster mere end det andet koster. Man får det visuelt når man sidder og kigger på det. Det er altså noget helt andet, når det er ens eget.*

*I: Ja.*

*M: Man er mere tilbøjelig til at tænke; nå, det kan vi godt slukke lidt for det der, når det ikke bliver brugt og sådan noget.*

*K: Ja... Sådan en som XX [Sønnen] han kan jo sagtens synes at... lige pludselig så sidder han jo ikke inde i stuen. Så sidder han inde ved pc'en fx. Så kører fjernsynet jo stadigvæk. Altså det kan jo godt stå derinde og hamre i halvanden time alene, ikke, hvis ikke man slukker det så.*

*I: Ja...*

*M: Så sådan nogle ting, det kan man.*

*I: Ja.*

*M: Det kan man.*

*K: Jamen det bliver man i hvert fald meget mere opmærksom på. Altså at... ja, at den behøver ikke lige at køre, den der time eller to, når der alligevel ikke er nogen der.*

(Gruppe 2)

*M Jeg vil ikke sige jeg bevidst har[forsøgt at spare], og så alligevel, for du ser den der, du ser hele tiden at den der piler frem og tilbage, og du har dårlig samvittighed konstant ikke. Så, så du tænker måske lidt mere over at slukke lyset, når du går fra værelser, det tror jeg på den, sådan, det er den rigtigt god til, den sladrer jo med det samme jo, så bevidst tror jeg ikke, vi har gjort noget synderligt for det, men ubevidst, så tror jeg alligevel*

(Gruppe 1)

### **Om konsekvenserne af elforbrug ...**

*M: Jamen det, jeg tror (g), det er igen den der skærm til at starte med.*

*I: Ja.*

*M: Hvor jeg kunne se, hvad jeg brugte på hver eneste enhed. Af strøm. Og kunne se, ude på computeren også, hvor du kunne se lige nøjagtigt, jamen tre pærer, de brugte halvanden hundrede watt. Og jamen, hvis du skruede ned på halv styrke, så brugte den kun 90 watt.*

*I: Ja.*

*M: Det var mange ting af sådan de der ting, jeg fandt ud af (..) hvad der brugte mest strøm og hvad der ikke brugte mest strøm*

(Gruppe 1)

*I: Hvad synes I så det bedste ved at få den her information har været? ...*

*K: Det er helt sikkert bevidstheden omkring vores [...]resultaterne af vores handlinger, eller hvad man kan sige. Nå, ja, tænder du lyset her og her altså. At vi hele tiden lige bliver gjort opmærksomme på; nå, ja. Hele tiden bliver holdt op på, at når du gør det, så sker der altså det, som har altså nogle virkninger i alle mulige retninger.*

(Gruppe 1)

### **Om konsekvenserne af ikke at kunne kontrollere elforbruget ...**

*I: Hvad har så været det værste?*

*K: Det har vel egentlig været dårlig samvittighed over når (g) det er gået op nogle af stederne, kan man sige.*

*I: Ja.*

*K: Når man er blevet så bevidst om det – hvor man kan bare se, at det går den forkerte vej. Det tror jeg egentlig. Det nager lidt.*

(Gruppe 1)

### **5. Feedback til at bevare opmærksomheden på elforbrug**

Eftersom feedback systemet og skærmen tydeligvis – af forskellige årsager – har haft nyhedens interesse hos mange af familierne, vil det være en risiko at interessen og opmærksomheden forsvinder med tiden. En del af familierne har noteret sig, at brugen af skærmen har ændret sig, efter nyhedens interesse har lagt sig, primært på den måde, at skærmen bruges til at få et (relativt, historisk) overblik over det samlede forbrug (frem for information om individuelle apparater), og at familiemedlemmerne sjældnere stopper op og trykker på skærmen. Selv om denne ændring kan betyde, at skærmen sjældnere bruges aktivt, ser det ud til, at opmærksomheden på elforbruget bibeholdes alene af den grund, at skærmen forbliver indenfor synsvidde:

*M: Det bedste har været, at man har kunnet holde øje med det hele tiden. Altså, at det slår en i hovedet hver gang, man går forbi, hvis den kører for hurtigt derhenne*

*I: Ja*

*M: Altså, at der er noget visuelt, det synes jeg, det bliver man ved med at se, selvom den har hængt der i et stykke tid, i starten var man helt henne og se på tallet*

*I: Sådan aktivitetsniveauet?*

*M: Ja, det synes jeg er vigtigt, det synes jeg er vigtigt*

(gruppe 2)



## 6. Feedback til at lære børn (lære sig selv) om elforbrug

Feedback systemet giver god mulighed for, at børn lærer om elforbrug. Familiernes beretninger viser, at der – ikke overraskende – er forskel på, hvordan større og mindre børn lærer. For de mindre børns vedkommende er forældrenes øgede fokus på elforbruget mest afgørende for børnenes læring om emnet. Flere familier nævner dog også, at børnene selv har koblet skærmens indikator for det aktuelle elforbrug til husstandens forbrug af el; dvs. at indikatoren kører hurtigere frem og tilbage, når et apparat (fx kaffemaskinen) bliver tændt.

Større børn har mulighed for at lære på stort set samme måde som deres forældre; de registrerer og sammenligner forbruget og kan eksperimentere med at ændre deres eget forbrug. At feedbacksystemet opdeler forbruget på apparater og (i nogen tilfælde) husets rum, gør, at større børn kan følge det forbrug, der er relateret direkte til ham/hende selv. Hvis familien tæller flere børn, kan de desuden sammenligne og ”konkurrere” på elforbruget:

*K: [...] Jeg tror I [børnene] tænker lidt mere over at få slukket efter jer.*

*B2: Ja, det er jo det. Altså slukke lyset og slukke for alt udstyr og sådan noget.*

*I: Ja, ja.*

*A: Er det noget, I er begyndt at tænke mere over nu her eller?*

*B2: Ja, efter den kom, fordi så kunne vi se hvor meget vi brugte jo.*

*B1: Men der går sport i, hvem der bruger mindst.*

*I: Ja, okay. Mellem jer to?*

*B1: Ja.*

(Gruppe 2)

For de større børn gælder desuden også, at forældrene, som følge af det øgede fokus på elforbruget, er mere tilbøjelige til at forsøge at påvirke deres teenagebørn til at spare på elforbruget.

## 7. Feedback til at kontrollere andre familiemedlemmers adfærd

Feedbackinformationen kan hjælpe til bedre at kontrollere egen adfærd, men det er selvfølgelig også muligt i nogen udstrækning at følge andre familiemedlemmers adfærd via skærmen. Som nævnt ovenfor kan søskende følge hinandens elforbrug via skærmen, forældre kan forsøge at påvirke deres børn til at ændre adfærd på grund af skærminformationen, men ægtefæller kan også registrere hinandens adfærd og/eller forsøge at påvirke hinanden som følge af den øgede opmærksomhed på elforbruget, som feedbackinformationen giver.

I langt de fleste familier har feedbacksystemet givet forældrene en øget mulighed for at følge samt et øget fokus på deres børns elrelaterede adfærd. Det har derfor givet sig udslag i forsøg på at opdrage børnene til at være mere opmærksomme på at slukke efter sig:

*I: Er det vigtigt for dig at spare?*

*B: Øh... nej, ikke før jeg flytter hjemmefra, det tror jeg, det bliver, men... ej, jeg sørger for at slukke tingene, og jeg synes, det er åndssvagt at have lys kørende, man ikke bruger, så hvis jeg lige lægger mærke til det, så slukker jeg, men det er ikke noget, jeg gider at tænke på hele tiden*

*K: Du slukker mere, for at jeg ikke skal komme efter dig*

*B: Jo, det er faktisk mest dig, jeg er bange for, det må jeg ærligt indrømme*

[Familien bliver adspurgt om gode og dårlige sider ved feedbacksystemet]

*I: Hvad har så været det værste?*

*B: Mor*

(Gruppe 2)

*B2: Ja... Så er det selvfølgelig også trælst det der med, at de holder øje med hvor meget man bruger.*

*I: Ja. (h).*

*K: (h).*

*B2: Det må man jo så bare tage med.*

*I: Familien?*

*B2: Ja.*

*I: (h).*

(Gruppe 2)

Familieinterviewene viser tilsvarende, at der som følge af øget fokus er mere kommunikation mellem ægtefællerne om energiforbruget, hvilket i enkelte tilfælde resulterer i, at ægtefæller forsøger at "skubbe" til hinandens adfærd:

*I: Er I begyndt at minde hinanden om, at I skal slukke for apparaterne?*

*K: Ja, det synes jeg*

*M: Hvis jeg går i seng og har glemt at slukke for de der standby ting eller sådan, så får jeg det at vide næste morgen. Det er sommetider jeg står lidt tidligere op og slukker for det, så jeg er fri for skideballen..*

(Gruppe 2)

*M Ja, jeg siger det tit*

*I: Ja*

*M: Jeg behøver ikke så meget lys tændt i huset, som de andre*

*I: Det er dig, der er lidt efter de andre?*

*M: Ja. Det er ligesom det med det varme vand, ungerne kan godt lide at stå under*

*bruseren, det er så ikke lige strøm, men [...]*

*K: Du er opmærksom på det. Du går knapt så meget op i, at det er hyggeligt med lys, det tror jeg simpelthen ikke, når det er mørkt ude, så kommer jeg ind, så sparer jeg ikke på det. [...] Det har jeg nok sådan lidt, man skal have det sådan, at de er sat nogle små lamper til, jeg ved det godt, man behøver det ikke bare for at sidde og se fjernsyn*  
(Gruppe 1)

Eksemplerne viser tilfælde, hvor K hhv. M er aktiv i forhold til at forsøge at kontrollere og påvirke elforbruget i familierne. I nogle tilfælde er den ene ægtefælle generelt mest aktiv, i andre tilfælde kan ægtefællerne have fokus på forskellige forbrugsområder. Det er ikke ud fra de (forholdsvis) få interviews muligt at sige, at den ene ægtefælle generelt er mere dominerende eller kontrollerende end den anden, men der er dog en ret tydelig tendens til, at mændene er (relativt) mere interesserede i emnet og området – for manges tilfælde tilsyneladende på grund af fascination af og de muligheder, de ser ved den nye teknologi.

#### **8. Feedback til at stimulere til samtale og social indflydelse vedrørende elforbrug**

Feedbackinformationen har for nogle af familierne betydet, at elforbruget er skiftet fra at være noget, der kun har fået sporadisk opmærksomhed, til i langt højere grad at være et emne, der kommer på dagsorden i familierne og dermed bliver genstand for overvejelser omkring ændring af vaner og rutiner.

#### **Om elforbrug som et emne til "debat"...**

*I: Hvad synes I har været det bedste ved at få den her information?*

*K: Jeg synes, det har gjort, at man er blevet lidt mere oplyst om det, hvad du egentligt bruger strømmæssigt, på de forskellige ting, det synes jeg da har været lidt sjovt*

*M: Er blevet mere bevidst om mange ting*

*K: Det har sat nogle tanker i gang for os strømmæssigt, økonomisk, hvad hedder det, CO<sub>2</sub>-mæssigt, som vi ikke havde før, vi havde slet ikke diskussioner, eller hvad hedder det, debatter herhjemme om tingene*

*I: Nej*

*A: Så det er noget I diskuterer tit, efter I har fået den?*

*K: Jeg ved ikke tit, men du render da ind i nogle ting, det her kunne du faktisk gøre og så spare noget ved det, både for os og for miljøet selvfølgelig også. For det er da mest det, man tænker på, for det er jo ikke fordi, du ikke har penge til det, som du plejer at gøre, det er nok mest miljømæssigt, at man burde tage sin tørn også, ligeså vel som andre skal, for det skal jo starte ved nogen jo*

(Gruppe 1)

Installationen af feedback-systemet har også vakt en del interesse blandt besøgende i de deltagende familier; mange af familierne beretter om, hvordan de enten af egen drift eller på opfordring af venner og familier, som ved besøg lægger mærke til skærmen, bliver bedt om at demonstrere skærmens muligheder:

*M: Folk er meget interesserede, når de kommer og ser den, og vil meget gerne høre om det og hvad det er og kan sagtens se det smarte i det hele..*

(Gruppe 3)

## Teknikken: Muligheder og problemer

### Placering af skærm

Den nyudviklede skærm til feedback om elforbrug kunne i princippet placeres hvor som helst i hjemmet. Det er dog klart, at i forhold til et mål om at forøge familiernes – og alle familiemedlemmers – opmærksomhed om elforbruget ville den mest hensigtsmæssige placering være centralt i boligen, hvor både børn og voksne ville kunne tilgå den nemt og hyppigt. Eftersom det ikke nødvendigvis var sikkert, at den placering, familierne selv bestemte, var den bedst mulige, følger en kort redegørelse for skærmens placering hos testfamilierne samt placeringens betydning.



Illustration 3: Skærm placeret i køkken-alrum

Langt de fleste af familierne havde mulighed for at placere skærmen centralt i hjemmet, dvs. enten i køkkenet eller spisestuen. I enkelte tilfælde var skærmen af tekniske årsager blevet placeret mere utilgængelige steder, fx i bryggers eller i et skur udenfor. Om erfaringen ved at have skærmen centralt placeret udtaler en familie:

*M: Det er vigtigt, den kan nærmest ikke sidde centralt nok, det synes jeg ikke. Det betyder rigtigt meget, at den er et sted, hvor man ikke kan undgå, at man kan se den er der. Det synes jeg faktisk er rigtigt, det er det bedste sted, vi overhovedet kunne have*

*fundet til den der, for du kan godt blive lidt irriteret på den nogen gange, når den er tændt, men omvendt, det gør også at du hele tiden, det bliver en del af din dagligdag*

*K: Du registrerer den næsten hver gang, du går forbi den ikke også, det gør du faktisk mange gange i løbet af en dag*

*I: Så man bliver mindet om den?*

*K: Ja*

*M: Så det går fra at være irriterende, man holder øje med sit elforbrug, til bare at være noget man gør, og det synes jeg, det har virket rigtigt godt*

(Gruppe 2)

På samme måde forklarer en familie fordelene ved at have skærmen placeret tæt ved spisebordet:

*K: Vi snakkede om, om den skulle sidde derovre, eller om den skulle sidde dér. [For-skellige steder i spisestuen]*

*I: Ja.*

*M: For man kan ikke undgå at se den. Altså vi sidder her og spiser. Så kan vi følge med i det.*

*I: Ja.*

*M: Og når man går forbi inde i stuen, så følger man med i det. Så man ser den. Det er ikke sådan, at man kan sige; hvor er det nu den er. Det ved man altid. Altså det... helt automatisk.*

*I: Så det at den er synlig hele tiden.*

*M: Det betyder meget.*

*I: Ja.*

*B2: [...] At den er der, hvor man samles. Og sådan at man ligesom – altså det er jo ikke altid – hvis der bliver sagt; nu skal vi spise, og så går vi herop, og så er det måske ikke helt sikkert, at vi skal spise lige nu, og så kan man lige nå lige at pille ved den i to sekunder, ikke også. Inden man skal spise. Og så er den jo lige ved hånden.*

(Gruppe 2)



**Illustration 4: Skærm placeret i køkken**

Samlet set er der – ikke overraskende – store fordele ved at brugerne tildeler skærmen en central placering, hvor alle familiemedlemmer jævnligt passerer, og derved bliver mindet om energibesparelser bare ved at få øje på skærmen. Hvis skærmen samtidig er placeret et sted, hvor familien samles ofte, som ved spisebordet, øger det chancerne for at skærmens funktioner faktisk også bliver anvendt. Således fortæller en familie, som af tekniske årsager måtte give skærmen en ikke-central placering, at skærmen stort set ikke var blevet brugt, ganske enkelt fordi familiemedlemmerne kun sjældent kom forbi den.

En central placeret skærm betyder derfor primært to ting: (1) Sandsynligheden for at skærmen ofte bliver aflæst er højere, og (2) chancen for at skærmen fungerer som påmindelse (om energispareadfærd), når man passerer skærmen, forøges.



**Illustration 5: Skærm placeret i kontor**

### **Problemer med feedbackudstyret**

Nogle familier har været meget genereret af problemer med feedbacksystemet. For de fleste familier har det dog mest været begyndervanskeligheder, som for en stor dels vedkommende er blevet afhjulpet af energiselskabet, men også af familierne selv, som løbende har fået lært, hvordan en del af problemerne kan løses (fx ved at genstarte systemet). Familierne fik efter forsøgsperiodens udløb tilbudt at beholde udstyret, hvilket 14 familier helt eller delvist tog imod. Ikke overraskende besluttede de fleste af de familier, som havde været besværet af store problemer, at afstå fra at beholde udstyret. Familierne betegnede problemerne som ”demotiverende” i forhold til at få fuld glæde af systemet, men i hvor høj grad de aktuelle problemer faktisk har været bestemmende for familiernes elspareindsats og efterfølgende resultat (ændring i elforbruget) er usikkert.

Familiernes problemer med feedbackinstallationen koncentrerer sig primært om tre hovedområder; (1) Problemer med at få fjernbetjeningen til at fungere hensigtsmæssigt, (2) Problemer med skærmen (3) Problemer med smartdimmerne (som er monteret på og registrerer forbrug på enhederne).

**Tabel 6. Opfattelse af problemer med feedback**

Fam. nr.	Faktisk ændring i procent	Placering af skærm	Opfattelse af omfang af problemer med teknisk udstyr	Valgte at beholde udstyr?
1	-20	Centralt	Begynderproblemer	✓
2	-8	Centralt	En del problemer	-
3	-8	Centralt	Små (stikkontakt)	-
4	-10	Centralt	Små problemer	✓
5	-5	Centralt	Små problemer	✓
6	-7	Centralt	Lidt begynderproblemer	✓
7	-27	Centralt	Lidt begynderproblemer	✓
8	7	Centralt	En del begynderproblemer	✓
9	-11	Centralt	En del problemer	✓/ikke plugin
10	-16	Centralt	Begynderproblemer	✓
11	20	Kontor	Uregelmæssigheder	kun dimmer/remote
12	-4	Ikke centralt (udenfor)	Nogle problemer	-
13	1	Centralt	Store problemer	-
14	-20	Centralt	Begynderproblemer	✓
15	0	Kontor	En del problemer	✓
16	-19	Umonteret, Centralt	Store problemer	-
17	6	Umonteret, kontor	Store problemer	kun dimmer/remote
18	-6	Centralt	Store problemer (især i begyndelsen)	✓
19	26	Centralt	Store problemer	-
20	-9	Bryggers	Lyd- og lysproblemer, små startproblemer	✓

## 1. Problemer med fjernbetjeningen

### *Tekniske problemer*

- Manglende funktion: Problemer med at tænde/slukke belysning og andre apparater. Mange familier rapporterer, at fjernbetjeningen ikke duede i starten, men efterfølgende blev fejlen rettet (af NOE).



- Koordination mellem fjernbetjening og stikkontakter: En del af familierne rapporterer problemer med at tænde lys på stikkontakter, hvorefter de må finde en fjernbetjening, eller, at de omvendt må tænde på stikkontakten først, inden fjernbetjeningen virker.
- Fjernbetjeningen reagerer for langsomt, når familierne forsøger at tænde/slukke lyset.

#### *Uhensigtsmæssig brug af fjernbetjening/brugervenlighed*

- Mindre børn kan få fat i betjeningen og slukke apparater, som ikke skulle slukkes for (hvilket er sket for en familie, hvis fryser blev slukket).
- For lidt med én fjernbetjening i et stort hus.
- Ikke logisk apparattilkobling: familien kan ikke bruge fjernbetjeningen til fx at slukke alt lys inden huset forlades, fordi ikke alle relevante apparater og lyssteder er koblet på

## **2. Problemer med skærmen og forbindelsen med enheder**

Problemer med skærmen kan igen deles op i to; tekniske problemer og problemer relateret til pilotudstyrets begrænsede funktioner (i forhold til planlagte funktioner).

#### *Tekniske problemer med skærmen*

- Skærmen mister pludselig alle informationer og skal genstartes.
- Skærminformationerne er ukorrekte (elforbrug, ur).
- Skærmen ”fryser” og skal genstartes for at fungere.
- Skærmen undlader at vise, at slukkede enheder er slukkede, eller den markerer, at enhederne er slukkede, selv det ikke er tilfældet.
- Brug af bestemte apparater (fx elpisker) får skærmen til at slukke.

#### *Ikke færdigudviklede eller uhensigtsmæssige egenskaber/funktioner ved skærmen*

- Skærmen henviser til en ikke-eksisterende webadresse, som var planlagt tilkoblet forsøget.
- ”Over det røde felt”. Mange familier har ærgret sig over en indikator, som viser, hvornår familiens forbrug overskrider det forventede forbrug, justeret for det sparemål, som familien efter planen selv skulle have haft mulighed for at sætte sig.
- Skærmen lyser alt for kraftigt. Dette er bemærket af mange familier, som dels finder det stærke lys generende, dels finder det besynderligt, at en skærm, der skal gøre det lettere at opnå energibesparelser tilsyneladende i sig selv har et højt energiforbrug.

*M: [...] Naboerne de spørger; hvad er det for en skærm der, fordi nu sidder den sådan, at de kan jo se ind. Når det er mørkt derinde, så den skærm lyser faktisk hele værelset op derinde. (g). De tror der er blevet installeret en tyverialarm. Så det kan være det har en præventiv virkning også!*

### **3. Problemer med smartdimmerne**

- Larm/summen høres fra installationerne, når andre lyde er fraværende (dvs. typisk ved sengetid)
- Dimmerne fylder (for meget, fx bag kaffemaskinen på køkkenbordet) og ser ikke pæne ud; refereres til af enkelte familier som ”skrumler”.

Samlet set kan det konstateres, at problemerne hovedsagelig har skyldtes en umoden teknologi og i mindre grad det valgte feedbacksystems design og format. Familierne har dog stadig haft forslag og råd til forbedringer af sidstnævnte, hvilket behandles nedenfor.

## Fremtidens FEEDBACK: Testfamiliernes forslag og idéer til at forbedre information til forbrugerne om deres elforbrug

*M: Men altså jeg tror også at man skal være ærlig og sige, at når man har haft den her et stykke tid – det bliver også hverdag. Det er selvfølgelig enormt spændende, når man lige får den. Så det skal jo heller ikke være alt for mange informationer. Det skal være sådan, at man hurtigt lige kan se; hvor er jeg henne. Så den skal ikke være helt vildt smasket til med alle mulige tal og sådan noget.*

(Gruppe 1)

Familierne blev spurgt om, hvorvidt de ville være interesseret i at modtage en tilsvarende detaljeret information om deres elforbrug i fremtiden. Samtlige familier tilkendegav at være er interesserede i at fortsætte med at modtage detaljeret information om deres elforbrug i én eller anden form, og langt de fleste familier var tilfredse med form og format af det nyudviklede udstyr (med et ”når det virker” som forbehold!). Enkelte familier nævner, at de nu, efter at have prøvet det, ville have svært ved at undvære feedbackformationen, om end der på grund af systemets fejl har været en del ambivalens i deres forhold til systemet.

### 1. Platform

*M: Det program vi har med My Home. Der kan du faktisk gå ind og se også, hvor meget man bruger.*

*B2: Jamen det var også det. Hvis vi andre kunne få det på vores computer også. Altså at det simpelthen bare var online i stedet for. Så kunne du sådan set bare fjerne den skærm der. [...]*

*K: Ej, vi kan ikke undvære skærmen.*

*I: [g]*

*M: Nej, det kan vi ikke.*

*K: Det kan vi ikke.*

*B2: Nej, nej. Så kan vi ikke det.*

*K: Til at holde os lidt i ørerne.*

*M: Den er god at have.*

(Gruppe 2)

Flere familier diskuterede skærm versus computer som medie til at modtage feedback, og nogle få kunne efter eget udsagn nøjes med at få informationerne til rådighed på computeren. De fleste konkluderede dog, at skærmen er bedst på grund af let tilgængelighed, og at de i realiteten ikke ville få

tjekket forbruget, hvis det skulle foregå på computeren. At have de samme funktioner på computeren samtidig blev dog også nævnt som ønskværdigt, fx for at kunne se forbruget i huset, og at kunne tænde og slukke for apparater, når man ikke er hjemme:

*M: [...]Jeg kan se det kommunikerer ud ad og kommunikerer ind ad, det irriterer mig da grænseløst, at jeg ikke kan koble på henne fra arbejdet af*

*I: Så du vil gerne se det på afstand hvor meget?*

*M: Så kan man jo slukke jo*

*I: Ja*

*M: Og det virker, det kan det allerede nu, det er simpelthen det, jeg er mest irriteret over*

*I: Hvornår vil du bruge det?*

*M: Jamen, det tror jeg da, at jeg vil bruge dagligt næsten. [...]*

*K: Det ville også være rart, hvis man kører hjemmefra og kommer i tanke om, at man har glemt at slukke strygejernet*

(Gruppe 2)

Det bliver nævnt, at muligheden for at tjekke forbruget på TV skærmen ville være godt. Endelig nævner nogle børn i to forskellige interviews at man kunne informere om elforbruget via sms, mens en voksens forslag om det samme får en blandet modtagelse:

*K: F.eks. kunne man få en sms, når dagen var omme. "I dag har du brugt..."*

*I: Ville det være rart at få?*

*K: Jamen det ved jeg ikke. Det var bare lige en tanke*

*I: Ja...*

*K: Men du kan selvfølgelig ikke lave så meget om ved den dag, der er gået...*

*M: Nej, men så kan du jo tage (det med) til næste dag.*

*K: Ja...*

*M: Hvad tænker du sådan? "Tillykke du har brugt under dit middelforbrug"(g)*

*K: [g]*

## **2. Flere apparater koblet til**

Familierne er glade for at kunne måle deres elforbrug på apparatniveau, og adskillige familier har et stærkt ønske om, at feedbackinformationerne kunne inkludere langt flere apparater og belysningskilder. Især nævnes oven, komfur, køleskab, opvaskemaskine, vaskemaskine og tørretumbler som apparater, der burde være med på visningen af forbruget. Herudover er mange interesserede i at få flere lyskilder på. (Disse muligheder var også oprindeligt indbygget i designet, men blev ikke vist på skærmen på grund af problemer med den udviklede software.)

## **3. Vise andre typer af forbrug**

Forslag om at skærmen kan vise andre typer af forbrug; som fx varme.

#### 4. Information om muligheder for at spare

Forslag om at skærmen giver tips og råd til, hvordan man konkret kan spare på elforbruget:

*K: Og måske nogle oplysninger, fra, hvis der nu er noget spareprogram, et eller andet, der dukker op på fjernsynet eller et eller andet, eller man får information om de reklamer og sådan noget, der lige dukker en reklame op, når det kan du lige spare her, og så gå ind og kigger, hvad er det egentligt, man kan spare på i sit hjem, så man tænker over, hvad man sparer på*

Det testede system havde indbygget links til spareråd på nettet, men på grund af tekniske problemer fungerede websiden ikke i den periode, forsøget varede.

#### 5. Skærm og skærmfunktioner

Der er bred enighed om, at skærmen og dens funktioner er meget brugervenlig og overskuelig.

Der er dog også forslag til forbedringer:

- Et tastatur til skærmen, så man kan bruge internettet. En del af familierne nævner denne mulighed; at skærmen ville være mere interessant, hvis man også havde mulighed for at tilgå en opskrift på internettet, skrive en e-mail mm. Enkelte af familier havde dog tilsyneladende fundet ud af at bruge skærmen til at gå på nettet, med positive konsekvenser for børnenes interesse for skærmen til følge:

*B1: Altså til at starte med brugte vi det ikke ret meget... der var ikke noget internet, og ja, der havde jeg ikke særlig stor interesse for det. Herefter hvor vi har fået internet og tastatur på den, så er det blevet meget mere spændende.*

- Skærmen kunne godt være lidt større, især hvis den samtidig kunne bruges til internettet
- At man kan "gøre noget" på skærmen – fx slukke apparater og lyset i hele huset
- At skærmen giver information om:
  - o pris på en kWh
  - o samlet forbrug i kroner
  - o CO<sub>2</sub> udledning
- Skærmen kunne sidde på eksempelvis køleskabet for maksimal opmærksomhed
- At kunne personliggøre skærmen, fx ved at skifte baggrundsbillede

#### 6. Andre funktioner

- Tænd-og-sluk tyverisikring: at kunne programmere systemet til at tænde og slukke lyset i forbindelse med bortrejse

En del familier savner den sammenligning af forbruget, som fra udgangspunktet var tænkt ind i det oprindelige design:

- At få forbruget vist i forhold til eget normale, gennemsnitlige forbrug
- At få forbruget vist i forhold til en sammenlignelig families gennemsnitlige forbrug
- At få forbruget i forhold til apparatmålingen vist i forhold til et gennemsnitsmål for et tilsvarende apparat
- Alarmer på skærmen:
  - o Afvigelsesbaseret, som kan give advarsel om et unormalt højt forbrug
  - o ”Servicealarm” fx at skærmen giver besked, når man normalt ville slukke et bestemt lys
- Mulighed for at lave egne opdelinger af forbrug; på grupper, som kunne være personer i husstanden (dvs. måle apparater/belysning i forhold til de personer, der primært bruger disse), eller forskellige dele af huset.
- At kunne opdele belysning på undergrupper og/eller i forhold til de enkelte lyskilder

Mange familier giver udtryk for mangel på information i processen og et manglende overblik fra start over, hvad de havde sagt ja til. Det gælder i forbindelse med installation af målere på de enkelte enheder, hvor bedre information ville have hjulpet dem til at udpege relevante forbrugsenheder til måling. Det gælder også i forhold til den daglige brug af systemet, hvor den eneste mulighed for at få hjælp var at kontakte NOE, hvilket nogle (af høflighed eller manglende tid) af og til undlod at gøre.

## Konklusion

Den kvalitative evalueringsdel af FEEDBACK-projektet havde til formål at kortlægge 20 familiers erfaringer ved brug af et tidssvarende, nyudviklet system til at give husholdninger feedback om deres elforbrug. Ved at analysen af interviewdata (familieinterviews samt spørgeskemaer) samt forbrugsdata (udleveret af elselskabet) for de 20 familier, og ved en sammenligning med kontrolgruppens forbrugsdata kan flere konklusioner uddrages.

Først og fremmest må det konstateres, at idéen om feedback blev meget positivt modtaget og forblev positivt anskuet både før og efter familiernes konkrete erfaring med det aktuelle system. Deltagerne var ikke i tvivl om værdien af at modtage denne type af information og fremhævede (når der ses bort fra de tekniske problemer) langt overvejende positive erfaringer og konsekvenser af at modtage feedback. Enkelte negative konsekvenser blev dog også fremdraget; at man kan rammes af ”dårlig samvittighed”, når man konstant konfronteres med sit elforbrug og måske føler sig ude af stand til at ændre på det. Et andet negativt aspekt (om end det primært blev humoristisk omtalt) er, at familiemedlemmer kan føle sig overvåget/kontrolleret, når deres elforbrug synliggøres overfor andre (forældre eller ægtefællen). Indtrykket af en overordnet set positiv modtagelse af feedbacksystemet forstærkes af den kendsgerning, at over halvdelen af de deltagende familier valgte at beholde feedbackudstyret efter testperiodens udløb.

De deltagende familier har i perioden med feedback præsteret at reducere deres elforbrug med i gennemsnit 8,1%<sup>2</sup>. Til sammenligning udgjorde kontrolgruppens reduktion i perioden 0,8%. Med forbehold for det spinkle statistiske materiale er det sandsynligt, at den aktuelle form for feedback kan give anledning til væsentlige elbesparelser. Materialet viser dog også, at der er store variationer i testfamiliernes reduktioner i perioden; ændringer i forbruget varierer fra en 27% reduktion til en 20% forøgelse af forbruget. Ved en samlet vurdering af det kvalitative og kvantitative materiale virker det sandsynligt, at der i de husstande, der indeholder relativt mange teenagebørn findes de største potentialer for besparelser ved en implementering af et feedbacksystem. Det er dog en kon-

---

<sup>2</sup> Når et enkelt testhus med blandet bolig/erhverv, som havde et ”unormalt” stort forbrug ikke medregnes.

klusion der ikke ubetinget kan støttes af de kvantitative analyser, givet det størrelsesmæssigt begrænsede datamateriale.

I tråd med andre kvalitative studier af feedback finder dette studie, at der er potentiale for andre effekter af feedback end de rent kvantitative og målelige reduktioner i elforbruget; effekter der i høj grad relaterer sig til en øget opmærksomhed, interesse og motivation for at spare på elforbruget, og som i vid udtrækning vil være forudsætninger for energibesparende adfærd. De fleste af familierne var forud for projektstarten karakteriseret ved at besidde en ”usystematisk opmærksomhed” på området; familierne var ikke ligeglade med elforbruget, men var på den anden side heller ikke meget opmærksomme på eller interesserede i området. Og frem for alt havde de meget vanskeligt ved at se, hvordan de kunne ændre deres adfærd, så det ville resultere i et lavere elforbrug. Et væsentligt resultat af at indføre feedback har været, at familierne efterfølgende er blevet langt mere interesserede og har fået øje på mulighederne for adfærdsændringer. Baseret på familiernes daglige erfaringer med feedbacksystemet kan følgende (ikke gensidigt udelukkende) funktioner af feedback således fremhæves:

### ***Feedback kan fungere:***

1. ... til at overvåge energiforbruget
2. ... som ”dagbog”: At registrere en periodes aktiviteter
3. ... som redskab til læring om individuelle apparaters elforbrug
4. ... til at øge opmærksomhed på elforbrug samt forståelse af sammenhængen mellem adfærd og elforbrug
5. ... til at bevare opmærksomhed på elforbrug
6. ... til at lære børn (lære sig selv) om elforbrug
7. ... til at kontrollere andre familiemedlemmers adfærd
8. ... til at stimulere til samtale og social indflydelse vedrørende elforbrug

Det er tidligere blevet fremført, at feedback om elforbruget er en nødvendighed for at man som individ kan erfare og lære, hvad konsekvenserne af et – ellers stort set usynligt - energiforbrug er (Darby, 2003). Her viser det sig, at familierne især ser det, at de får information om det enkelte apparats forbrug som en stor fordel. I forhold til forbedringsmuligheder, bliver især muligheden for at få detaljeret information om yderligere apparater (eller dele af huset) fremhævet af familierne.

Dette projekt anskueliggør desuden, at når et feedback system indgår i den sociale sammenhæng, som familien (samt vennekreds) udgør, har et feedbacksystem perspektiver, der rækker ud over den



enkelte elforbrugers læring. Dette perspektiv kom især til udtryk i de familier, som indeholdt teenagebørn; ved indførelsen af feedback kom energiforbruget høj grad på dagsorden som samtaleemne. Det betød dels, at børnene, som de voksne, havde mulighed for at af lære deres egne handlinger, men det betød også, at der i mange tilfælde opstod et socialt pres for at forsøge at reducere husstandens elforbrug. I lyset af, at det er blevet påvist, at især teenagere er husstandens storforbrugere af el, vil feedback af den afprøvede type især have et perspektiv og være en hjælp for denne familietype.

På trods af de tekniske vanskeligheder forbundet med at udvikle et tidssvarende og tekniske avanceret feedbacksystem om elforbruget, må erfaringerne fra pilotprojektet siges at være værdifulde i forhold til det fremtidige arbejde med udvikle velfungerende feedbacksystemer, som er tilpasset brugernes behov.

## Referencer

- Bang, H.-K., Ellinger, A. E., Hadjimarcou, J., & Traichal, P. A. (2000). Consumer concern, knowledge, belief, and attitude toward renewable energy: An application of the reasoned action theory. *Psychology and Marketing*, 17, 449-468.
- Becker, L. J. (1978). Joint Effect of Feedback and Goal-Setting on Performance: A Field Study of Residential Energy Conservation. *Journal of Applied Social Psychology*, 63, 428-433.
- Berger, I. E., & Corbin, R. M. (1992). Perceived consumer effectiveness and faith in others as moderators of environmentally responsible behaviors. *Journal of Public Policy & Marketing*, 11, 79-89.
- Brandon, G., & Lewis, A. (1999). Reducing Household Energy Consumption. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 75-85.
- Christiansen, E., Kanstrup, A., Grønhøj, A., Larsen, A. (2009). *Elforbrug på e-mail & sms: Rapport om 22 husholdningers erfaringer efter et års feedback*. e-Learning Lab Publication Series: 17. Aalborg: e-Learning Lab.
- Darby S (2003). *Awareness, action and feedback in domestic energy use*. PhD thesis, Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Darby S (2006). *The effectiveness of feedback on energy consumption. A review for DEFRA of the literature on metering, billing and direct displays*. Environmental Change Institute, University of Oxford.

- Dwyer, W. O., Leeming, F. C., Cobern, M. K., Porter, B. E., & Jackson, J. M. (1993). Critical review of behavioral interventions to preserve the environment: Research since 1980. *Environment and Behavior*, 25, 275-321.
- Ellen, P. S., Wiener, J. L., & Cobb-Walgren, C. (1991). The role of perceived consumer effectiveness in motivating environmentally conscious behaviors. *Journal of Public Policy & Marketing*, 10, 102-117.
- Fischer, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1, 79-104.
- Fitzpatrick, G., & Smith, G. (2009). Technology-Enabled Feedback on Domestic Energy Consumption: Articulating a Set of Design Concerns. *IEEE Pervasive Computing*, 8(1), pp. 37-44.
- Gjelstrup, G., & Østergaard, V. (1988). *Økonomiske, pædagogiske og normative virkemidler*. København: AKF.
- Gleerup, M., Larsen, A., Leth-Petersen, S., & Togeby, M. (2010). The effect of feedback by text message (SMS) and email on household electricity consumption: Experimental evidence. *The Energy Journal*, 31, 111-130.
- Gram-Hanssen, K. (2005). *Husholdningers elforbrug – hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor?* Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Gram-Hanssen, K., Kofod, C., & Petersen, K. N. (2004). Different everyday lives - different patterns of electricity use. Paper presented at the Proceedings of the 2004 American Council for Energy Efficient Economy Summerstudy in Buildings, Washington DC
- Grimmig, M. (1992). *Brugsmønstre og energiforbrug i smørumgårdhuse. - et forsøg med energistyring i boligen*. Dansk Teknologisk Institut.
- Jensen, O. M. (2004). *Hedebygadekarréen: Et byøkologisk forsøgs- og demonstrationsprojekt (Projekt Renovering. Projekt nr. 002)*. København: Erhvervs- og Byggestyrelsen.
- Jensen, O. M. (2005). *Barrierer for realisering af energibesparelser i bygninger (Notat)*. København: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Junge, M. (2008). Electricity consumption and the effect of online feedback: Results from an experiment. CEBR 2008-3. København: CEBR.
- Kanstrup, A. & Christiansen, E. (2006). Selecting and engaging innovators: combining democracy and creativity. Presented at Nordichi 2006 'Changing roles', Oslo, Norway, October 14-18, 2006,

- McCalley, L. T., & Midden, C. J. H. (2002). Energy conservation through product-integrated feedback: The role of goal-setting and social orientation. *Journal of Economic Psychology*, 23, 589-603.
- Nielsen, L., Jordal-Jørgensen, J., & Jørgensen, K. (1992). *Elbesparelser i boligsektoren - afsluttende rapport*. København: AKF.
- Pedersen, L. H., & Broegaard, E. (1997). *Husholdningernes elforbrug - en analyse af attituder og adfærd på energi- og miljøområdet*. København: AFK forlaget.
- Ritchie, J. R. B., & McDougall, G. H. G. (1985). Designing and marketing consumer energy conservation policies and programs: Implications from a decade of research. *Journal of Public Policy & Marketing*, 4, 14-32.
- Stiesmark, K. H. (2008). *Teknologiplatform, design, implementering og driftserfaringer. Feedback Projektet, Dansk Energi, Projekt nr. 338-020*. København: Zonith A/S.
- Thøgersen, J. (2005). How may consumer policy empower consumers for sustainable lifestyles? *Journal of Consumer Policy*, 28, 143-178.
- Thøgersen, J., & Grønhøj, A. (2010). Electricity Saving in Households - A Social Cognitive Approach. *Energy Policy, (Paper submitted for review)*.
- Poortinga, W., Steg, L., & Vlek, C. (2004). Values, environmental concern, and environmental behavior: A study into household energy use. *Environment and Behavior*, 36, 70-93.
- Poortinga, W., Steg, L., Vlek, C., & Wiersma, G. (2003). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, 24, 49-64.
- Van Raaij, W. F., & Verhallen, T. M. M. (1983). A behavioural model of residential energy use. *Journal of Economic Psychology*, 3, 39-63.