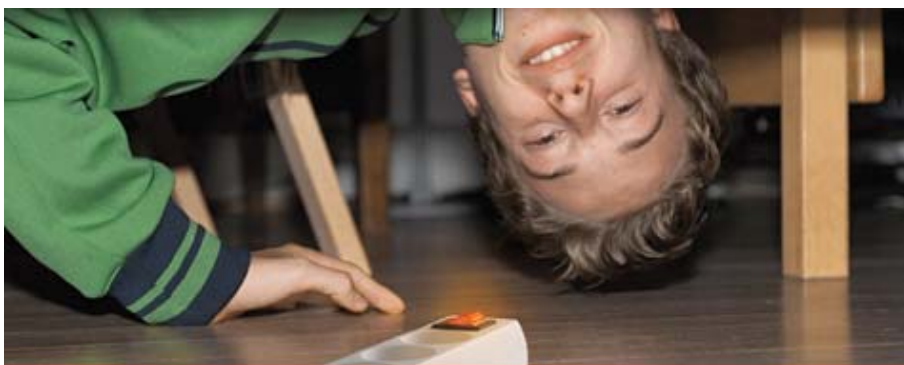


# Reduktion af standbyforbrug i husholdninger – hvad virker?

Kirsten Gram-Hanssen Statens Byggeforskningsinstitut og  
Erik Gudbjerg Lokalenergi Handel A/S



Titel	Reduktion af standbyforbrug i husholdninger – hvad virker?
Serietitel	Lokalenergi 2006:2
Udgave	1
Udgivelsesår	2006
Forfatter	Erik Gudbjerg og Kirsten Gram-Hanssen
Sprog	Dansk
Sidetal	31
Litteraturhenvi- sninger	Side 31
Emneord	Standby, husholdninger, elforbrug, energiadfærd, energisparere.
ISBN	87-991436-0-7
Pris	Kr. 75,00 inkl. 25% moms
Tekstbehandling	Lisbet Stryhn Rasmussen
Omslagsfoto/ Tryk/ Udgiver	Lokalenergi Handel A/S Skanderborgvej 180 8660 Viby J E-post: <a href="mailto:post@lokalenergi.dk">post@lokalenergi.dk</a> <a href="http://www.lokalenergi.dk">www.lokalenergi.dk</a>

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:

Lokalenergi 2006: 2: Reduktion af standbyforbrug i husholdninger – hvad virker?

# Indhold

Indhold .....	3
Forord .....	4
Sammenfatning og konklusion .....	5
Om fordelingen og størrelsen af standbyforbruget.....	5
Om at reducere standbyforbruget.....	5
Politiske anbefalinger .....	6
Indledning .....	7
Baggrund og teori .....	8
Forskellige definitioner af standby .....	8
Størrelsen og udbredelsen af standby i husholdninger .....	9
Muligheder for at påvirke standbyforbruget .....	10
Metode .....	11
Definition af standby .....	11
De deltagende familier .....	11
Elforbrugsmålingerne .....	13
Kommunikationsfasen .....	14
Teknikfasen.....	14
De kvalitative interview .....	15
Resultater .....	16
Karakteristik af standbyforbrug .....	16
Kvantitativ karakteristik .....	16
Kvalitativ karakteristik af familierne i referenceperioden.....	19
Brugen af forskellige typer af apparater .....	20
Kvantitativ beskrivelse af brug .....	20
Ændringer i standbyforbrug i projektets faser .....	23
Kvantitativ beskrivelse af ændringerne .....	23
Kvalitativ beskrivelse af, hvordan tiltagene har virket.....	26
Hvad er nemt og hvad er svært? .....	28
Diskussion af resultater .....	30
Litteratur .....	31

# Forord

Dette projekt er gennemført i et samarbejde mellem Lokalenergi (LE) og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og er finansieret af Netvirksomhedernes forsknings- og udviklingsaktiviteter vedr. effektiv energianvendelse, de såkaldte PSO midler administreret af ELFOR. Endvidere har Elsparefonden og Keep-focus deltaget i projektgruppen. Projektledelsen har ligget hos Lokalenergi, der også har haft ansvaret for kontakten og formidlingen til de deltagende familier. Peter Weldingh har været projektansvarlig. Michael Olsen, Søren Peter Poulsen og Lisbet Stryhn Rasmussen har været projektudførende. Statens Byggeforskningsinstitut ved seniorforsker Kirsten Gram-Hanssen, er ansvarlig for den forskningsmæssige kvalitet i projektets analyse, for gennemførelsen af de kvalitative interview samt for udarbejdelsen af rapporten.

Vi håber, at denne rapport sammen med den øvrige formidling af projektets resultater kan bidrage til en mere effektiv indsats over for private husholdningers standbyforbrug. Ud over nærværende rapport er projektets resultater også præsenteret internationalt i form af to artikler på internationale konferencer se (Gram-Hanssen and Gudbjerg, 2006) og (Gudbjerg and Gram-Hanssen, 2006)

Vi vil gerne rette en stor tak til de 30 familier, der åbnede deres hjem for projektet, og dermed gjorde det muligt at følge og forsøge at påvirke helt almindelige danske familiers standbyforbrug gennem mere end et år.

Lokalenergi Handel A/S

Statens Byggeforsknings institut, SBI  
Afdelingen for Boliger og Byfornyelse

Maj 2006

Erik Gudbjerg  
Direktør

Kirsten Gram-Hanssen  
Seniorforsker

# Sammenfatning og konklusion

Formålet med projektet har været at undersøge i hvor høj grad og ved hjælp af hvilke midler, det er muligt at få husholdninger til at begrænse deres standbyforbrug. Gennem et år er der i 30 familier målt på elforbruget af deres informations- og kommunikationsteknologier (pc, tv, radio, mobiloplader o.l. udstyr). Gennem perioden er det forsøgt at begrænse familiernes standbyforbrug med forskellige påvirkninger. Informationsmateriale, besøg af energikonsulent, mulighed for at følge eget elforbrug på de enkelte apparatgrupper og opsætning af tekniske hjælpemidler.

## Om fordelingen og størrelsen af standbyforbruget

Standbyforbruget til informations- og kommunikationsteknologi udgør i de deltagende husstande i gennemsnit 9 % af husstandens samlede elforbrug. Der er imidlertid store variationer, idet nogle familier kun bruger 3 %, hvorimod andre bruger op til 18 % af deres samlede elforbrug på standby. Hovedparten (80 %) af standbyforbruget bruges nogenlunde ligeligt fordelt til pc og tv med diverse følgeapparater, men enkelte familier har dog høje standbyforbrug på musikanlæg. Der er ingen klare sammenhænge mellem beboernes alder eller indkomst, og hvor stor en andel deres standbyforbrug udgør af husstandens samlede forbrug. I gennemsnit bruges godt 40 % af elforbruget til pc og tv på standbyforbrug, men analyser viser, at for 20 % af apparaterne er det mere end 90 % af elforbruget, der finder sted, mens apparaterne er i standby.

## Om at reducere standbyforbruget

I gennemsnit er det i projektets løbetid lykkedes at reducere standbyforbruget til en tredjedel i de deltagende 30 husstande. Dette gennemsnit dækker imidlertid over store forskelle. I nogle familier har det således været meget nemt at reducere næsten hele standbyforbruget, mens det i andre familier næsten ikke er lykkedes. Udlieferingen af tekniske hjælpemidler og besøg af energikonsulent har været stort set lige effektive, idet noget har virket for nogle familier, andet for andre.

De fleste familier oplevede det som en øjen-åbner, at energikonsulenten med et måleapparat – et såkaldt sparometer - gennemgik deres hus og i både kilowatt timer, kroner og ører viste, hvor meget de enkelte apparater forbruger, når de ikke bliver brugt. I nogle af familierne blev denne gennemgang af deres apparater udslagsgivende for, at de straks ændrede vaner og rutiner, således at de fleste apparater blev slukket på kontakten frem for på fjernbetjeningen. Disse familier oplevede, at det var nemt at ændre vaner, og fx når man om aftenen slukker lyset i huset også slukker for standbyforbruget. Målingerne de efterfølgende 9 måneder bekræftede, at familierne rutinemæssigt vedblev at gøre dette. De familier, der ændrede vaner efter energikonsulentens besøg, var typisk blevet overraskede over at se størrelse af deres standbyforbrug og det økonomiske incitament, at de kunne spare 800-1000 kr., var væsentligt. Enkelte af de deltagende familier reagerede imidlertid modsat, idet de oplevede, at de 1000 kr., de kunne spare, var så lidt, at det ikke var værd at bekymre sig om.

En anden væsentlig del familierne, var nok blevet overraskede over størrelsen af deres standbyforbrug, men fandt det besværligt eller irriterende at slukke for standby. Særligt denne type familier oplevede, at de tekniske hjælpemidler var en stor hjælp til at nedbringe standbyforbruget.

Ved afslutningen af projektet var der stadig ca. en tredjedel af de 30 familiers standbyforbrug, som det ikke var lykkedes at fjerne. Dette standbyforbrug fandtes særligt i familier med større børn, og hvor flere apparater var koblet sammen og elektronisk afhængige af hinanden, som fx computere i netværk med fælles router eller flere fjernsyn koblet til samme satellitmodtager. I familier, hvor forskellige familiemedlemmer på forskellige tidspunkter af døgnet fx bruger satellitmodtager eller internetadgang, oplevede de fleste, at det var for besværligt at slukke for disse apparaters standbyforbrug.

## Politiske anbefalinger

I internationale diskussioner om reduktion af standbyforbrug fokuseres der helt overvejende på, hvordan producenterne kan påvirkes til at udvikle og markedsføre elektronik med et væsentligt lavere standbyforbrug, fx maksimalt 1 W - et mål som teknisk set er helt uproblematisk at nå. Denne undersøgelse underbygger også det urimelige og unødvendige i, at forbrugerne skal have besvær med at undgå standbyforbrug. Undersøgelsen peger dog også på, at alle apparater burde være forsynet med en afbryder, der gør det muligt helt at slukke for apparatet, uden at man skal kravle helt ned bag reolen for at finde en stikkontakt. Begge dele kræver imidlertid internationalt samarbejde, og før alle gamle produkter er ude af hjemmene, kan der gå mange år. Derfor er en strategi, der fokuserer på husholdningers adfærd i hjemmene samtidig nødvendig.

I dette projekt er det vist, at ca. en tredjedel af husholdningernes standbyforbrug forholdsvist let kan undgås, hvis blot beboerne bliver opmærksomme på det. Det er derfor vigtigt fortsat at fokusere på kampagner mm. for at gøre opmærksom på, hvad standbyforbrug er. Kampagner og informationsmateriale har imidlertid et begrænset forandringspotentiale, som det også antydes i projektet. At få folk til selv at gennemgå deres hus med et spar0meter er en mere aktiv måde at formidle budskabet på. Det kan fx ske ved, at børn som del af et skoleprojekt sendes på 'skattejagt' efter strømspild i hjemmet, eller ved en stærkere markedsføring af udlånet af spar0metre fra elselskabet eller biblioteket .

Information er ikke i modsætning til tekniske hjælpemidler, der gør det nemt at slukke for standbyforbruget, men der er tale om to sider af en fælles strategi. Der findes i dag gode tekniske hjælpemidler, som det også er demonstreret her i projektet, men det kræver opmærksomhed og interesse fra forbrugerens side for at købe og opsætte dem.

# Indledning

Baggrunden for dette projekt er, at de danske husstande årligt bruger ca. 10% af deres samlede elforbrug på standby. Forbruget er stigende og hænger sammen med, at det danske elforbrug i boligerne i disse år ændrer karakter. Årsagerne er i et vist omfang livstilsbetingede, idet en typisk dansk familie bruger en stadigt mindre andel af deres elforbrug på madlavning og opbevaring. Dels som følge af mere effektive køle/fryse enheder, dels som følge af ændrede madvaner. Samtidig øges antallet af forbrugsgoder som radio og tv, pc, bærbare telefoner m.v. Kendetegnende for alle disse apparater er, at de bidrager med et standbyforbrug. Standbyforbruget er et mindre elforbrug, som de elektroniske apparater har, mens de er i 'dvale', dvs. mens de venter på at blive aktiveret. Elforbruget til standby for det enkelte apparat er typisk ret lille, men med mange apparater, der er på standby al den tid, de ikke er i brug, bliver det samlede standbyforbrug let 10 % af en husstands samlede elforbrug.

Den hidtidige danske indsats for at begrænse standbyforbruget i husholdninger har primært været kampagner med tv spots etc. Der har dog også været en indsats rettet mod at udvikle tekniske hjælpemidler, som fx elspareskinner til tv og pc, som kan slukke for diverse hjælpeapparater, når hovedapparatet slukkes. Internationalt er der arbejdet med fokus på at få producenterne til at udvikle apparater med væsentligt lavere standbyforbrug. Selv om der er kommet bedre produkter på markedet, er der dels stadig mange ældre modeller med store standbyforbrug rundt om i hjemmene, og dels kommer der stadig nye produkter på markedet, som har et alt for stort og helt unødvendigt standbyforbrug. Der er derfor fortsat brug for en indsats for at få den enkelte husstand til at begrænse standbyforbruget.

Formålet med dette projekt er at belyse, hvor meget boligens standbyforbrug kan påvirkes, dels gennem målrettet kommunikation (påvirket brugeradfærd), dels gennem installation af tekniske hjælpemidler, der automatisk slukker for standbyforbruget, eller gør det nemmere at slukke for det.

# Baggrund og teori

De første røster om standbyforbrug fremkom i starten af 1990'erne (se fx Sandberg, 1993), og siden da er forbruget vokset støt, mens initiativerne til at undgå det har været mere begrænsede.

I det følgende gives en kort sammenfatning af nationale og internationale undersøgelser omkring standbyforbrug i husholdninger. Først er der en kort diskussion omkring forskellige definitioner af standbyforbrug, dernæst følger en oversigt over projekter, der undersøger størrelsen og udbredelsen af standbyforbrug, og endelig ses der kort på de politiske muligheder for at påvirke det.

## Forskellige definitioner af standby

Der har internationalt været mange forskellige definitioner af standby. I en rapport fra IEA sammenfattes det:

Some describe it in functional terms, such as “the power consumed by an appliance when switched off or not performing its primary functions”. Some implicitly limit their definitions to electronic products, while others include pilot lights in natural gas appliances, storage losses in water heaters, and certain features of refrigerators that constantly draw power. Others have tried to use a technically simple definition, such as “the minimum power consumption of a device while connected to the mains” (IEA,2001).

IEA – rapporten anbefaler imidlertid, at man ikke går for meget op i at finde en fælles definition af standby i forhold til politiske tiltag. Det kan bremse arbejdet, og samtidig er udviklingen inden for området så hurtig, at definitioner hurtigt bliver forældede. Den manglende ensartethed i definitionen af standby gør det imidlertid svært at sammenligne undersøgelser (IEA 2001).

Ud over at diskutere, hvad termen standbyforbrug inkluderer, kan der også skelnes mellem forskellige typer eller niveauer af standby. Der kan fx skelnes mellem en type, hvor apparatet står og venter på signal fra fjernbetjening, en type hvor forbruget er til en sekundær funktion som fx et ur og endelig en tredje type, hvor forbruget går til en transformer eller batterioplader, som kører i tomgang, blot fordi afbryderen sidder forkert eller ikke slår automatisk fra, når apparatet er opladet (Lane & Wajer, 1997). Samme sted diskuteres også andre inddelinger af standby, herunder at der kan skelnes mellem mindst fire niveauer af, om et apparat er tændt eller slukket:

- 1 Helt afbrudt, intet forbrug
- 2 Passiv standby, venter på fjernbetjent signal
- 3 Aktiv standby, fx en video der er sat til at optage senere
- 4 Tændt apparat, der bruges

En nyere litteraturgennemgang refererer, at der i de seneste år desuden er kommet forskellige former for 'sleep-mode', hvor apparater for at spare energi af sig selv lukker ned for dele af forbruget, når de ikke har været brugt en tid. Tilsammen går alle disse niveauer af standby under betegnelsen 'lopomo', hvilket står for low power modes (Meier 2005).



## Størrelsen og udbredelsen af standby i husholdninger

Der er overordnet set to forskellige metoder til at undersøge størrelsen af husholdningers standbyforbrug. Det kan dels ske gennem beregninger ud fra bottom-up modeller, hvor markedsstatistik om udbredelsen af forskellige typer kombineres med modellering af husholdningers samlede elforbrug. Den danske elmodel-BOLIG er et eksempel på en sådan model. En amerikansk undersøgelse konkluderer (Sanchez et al, 1998) på baggrund af en bottom-up model, at ca. halvdelen af energiforbruget fra forbrugerelektronik bliver brugt, mens apparaterne er på standby. De refererer desuden, at kategorien 'diverse' (miscellaneous) er det slutforbrug, som vokser hurtigst og mest inden for husholdningers elforbrug. Denne gruppe er dog, som også navnet siger, meget sammensat, men et væsentligt bidrag kommer fra forbrugerelektronik inden for informations- og kommunikationsteknologi.

Den anden metode til at undersøge størrelsen af husholdningers standbyforbrug er ud fra konkrete målinger i udvalgte husstande. Ligesom der ikke er enighed om, hvordan standby skal defineres, er der heller ikke én bredt accepteret metode til, hvordan det skal måles (Ross and Meier, 2002). En amerikansk undersøgelse baserer sig på spotmålinger i 10 californiske husholdninger over effektforbrug i den tilstand, som apparaterne ifølge beboerne normalt efterlades i, hvorefter der kan ganges op med antal timer (Ross and Meier, 2002). En mere omstændig, men formodentlig også mere præcis måde inkluderer, at alle apparater over længere tid måles både i brug og i forskellige standby tilstande. Ud fra målingerne defineres så de forskellige niveauer af standby eller brug.

I IEAs rapport om standbyforbrug opstilles der i appendiks 2 resultater fra såvel gennemførte måleprogrammer som bottomup modelberegninger fra en lang række OECD lande. Opstillingen medtager både igangværende og upublicerede undersøgelser samt dokumenterede resultater. Heraf fremgår det, at standbyforbruget udgør fra 3 % (Schweiz) til 11 % (Australien) af en husstands samlede elforbrug. Ved sammenligning mellem forskellige undersøgelser skal man dog som nævnt være opmærksom på, at der ofte bruges ret forskellige definitioner af standby. For Danmarks vedkommende konkluderes det, at 2,3 % af det samlede nationale elforbrug går til standby i husholdninger, hvilket resulterer i 0,4 Mt CO<sub>2</sub> (IEA 2001). En nyere reviewundersøgelse, som inkluderer mange af de samme både offentliggjorte og upublicerede resultater, konkluderer, at standbyforbruget i udviklede lande ligger mellem 60 og 110 W pr. husstand, svarende til at mellem 4 og 11 % af husstandens samlede elforbrug går til standby (Meier, 2005). Europæiske husholdningers standbyforbrug ligger lidt lavere med mellem 50 og 70 W pr. husstand, med lande som Danmark i den høje ende (Meier, 2005). Det skal dog her bemærkes, at en af kilderne i denne reference er foreløbige resultater fra vores eget projekt.

I (Gram-Hanssen, 2005) refereres der fra et måleprogram, der inkluderer 100 husstandes samlede elforbrug. Undersøgelsen indgik oprindeligt i et større internationalt projekt EURECO med målinger i fire europæiske lande (Sidler, 2001), men er her analyseret og rapporteret selvstændigt for de danske data. Det konkluderes her, at standbyforbruget i en husstand kan variere mellem 0 og 1300 kWh om året. Gennemsnitligt bruger de 100 husstande ca. 8 % af deres samlede elforbrug på standby, men en tiendedel af husstandene bruger mere end 15 %. Der er en tendens til, at standbyforbruget stiger med stigende elforbrug, men i øvrigt er størrelse af standbyforbruget ikke afhængig af husstandstypen fx forstået ved beboernes alder. Mere end 85 % af det målte standbyforbrug i denne undersøgelse kommer fra informations- og kommunikationsteknologi (Kofod 2005).

Mange af referencerne nævner, at der generelt mangler 'real live' målinger i private husstande af konkret brugeradfærd såvel i forhold til brug af apparater som i forhold til standbyforbrug (Lane & Wajer, 1997; Sanchez et al, 1998; IEA 2001; Ross and Meier, 2002).

## Muligheder for at påvirke standbyforbruget

I forhold til at begrænse standbyforbruget interesserer de internationale artikler og rapporter sig i helt overvejende grad med produktsiden, dvs. med at påvirke producenterne til at fremstille apparater med et lavt standbyforbrug. I IEAs rapport beskrives de tekniske muligheder for at begrænse standbyforbruget, og det fremgår, at der ikke burde være større problemer i at reducere standbyforbruget meget væsentligt, alene ved produktudvikling (IEA, 2001). Der omtales ikke eksplicit den form for eksterne tekniske hjælpemidler, som bruges i dette projekt. De nævnte politiske initiativer er stort set alle rettet mod industrien i form af frivillige aftaler eller standarder, men også i mindre omfang mod mærkningsordninger (Lane & Wajer, 1997; IEA 2001). Det konkluderes, at der er brug for internationalt samarbejde, da de fleste af de berørte apparater handles internationalt, og endvidere konkluderes det, at det er svært at arbejde med området på grund af den hastige produktudvikling af apparaterne, hvorved standarder, informationer etc. hurtigt bliver forældede.

Der er enkelte lande, som har forsøgt at gå foran og indføre strengere regler for standbyforbrug på de apparater, der må handles. Det drejer sig særligt om Japans Top-runner program (IEA, 2001) og om Australiens plan for, at ingen apparater må bruge mere end 1 W i standby (Harrington and Holt, 2003).

# Metode

Projektet er baseret på, at 30 familier igennem mere end et år har haft datalogere siddende på hovedparten af deres fjernsyn, radio, computere mm. Herved er det konkrete energiforbrug på de enkelte apparater kontinuerligt målt, og det kan aflæses i hvilke perioder, apparaterne har været slukkede, været i brug eller stået på standby. I analysen kombineres elforbrugsdata med socio-økonomiske oplysninger om de deltagende familier samt med kvalitative interview med udvalgte familier.

Den periode, hvor der er målt på familierne, kan faseinddeles:

1. Referenceperiode, hvor familiens standbyadfærd registreres, før den forsøges ændret.
2. Kommunikationsperioden, hvor familierne forsøges påvirket først ved skriftlig information, dernæst ved mundtlig information i hjemmet og endelig ved, at familierne selv kan følge deres standbyforbrug over nettet.
3. Projektets sidste periode er en teknikfase, hvor familierne med hjælp fra teknikere får opsat tekniske hjælpemidler som elspareskinner, der automatisk slukker dele af standbyforbruget, eller som gør det nemmere at slukke det.

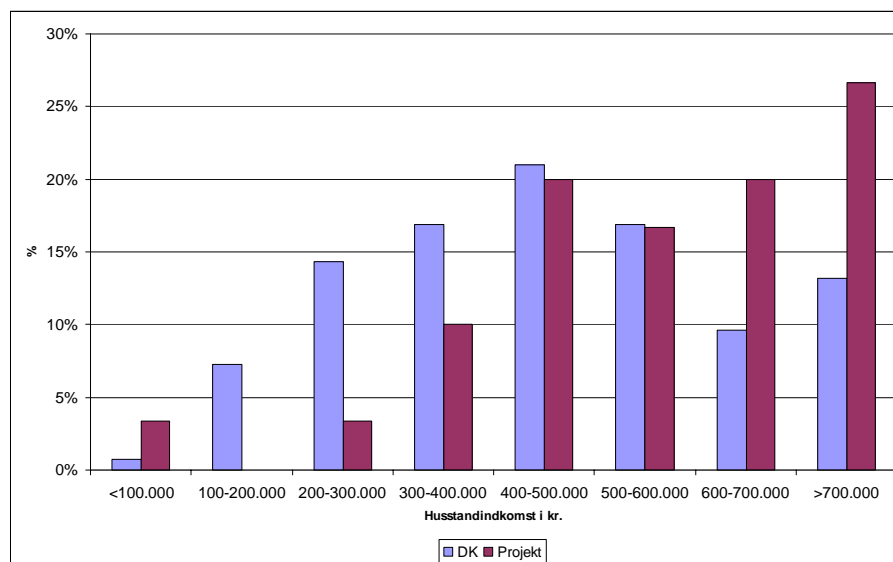
## Definition af standby

I undersøgelsen er det valgt ikke at skelne mellem forskellige niveauer af standby, idet vi måleteknisk definerer standbyforbruget, som det forbrug apparaterne har i en periode, når de ikke bruges aktivt af beboerne. Det betyder således, at hvis en computer ikke lukkes ned, men blot efterlades i dvale om natten, så er det dette forbrug, der regnes som standbyforbruget – dette var dog kun tilfældet i en enkelt familie, hvor computeren blev brugt som telefon, hvorfor den aldrig blev slukket. Det er endvidere valgt udelukkende at inddrage standbyforbrug inden for informations- og kommunikationsteknologi, med fokus på tv, dvd, video, radio mm. samt pc med alle tilhørende apparater.

## De deltagende familier

Det er i projektet valgt at fokusere på familier i enfamiliehuse, gerne med hjemmeboende børn, samt familier, som vi var sikre på, havde apparater med standbyfunktion. Det har således ikke været hensigten at få et repræsentativt udsnit af den danske befolkning, idet antallet på 30 familier under alle omstændigheder er for lille til en egentlig kvantitativ undersøgelse. Vægten er derfor på det kvalitative, og her er det vigtigere at vælge familier, som må forventes at være særligt interessante at studere i forhold til det, der skal undersøges, dvs. familier, som har et vist standbyforbrug. Inden for denne type husstande er det forsøgt at få en variation i den socio-økonomiske status samt variation i holdninger til energi- og miljø. Der er valgt to forskellige typer af boligområder inden for Lokalenergis kundegrundlag.

Dels et typisk parcelhuskvarter fra 1970'erne, og dels et mindre bysamfund og landområde. Inden for disse to områder er der sendt breve ud til husstande af to runder: I første runde til 150 familier og i anden runde til 120. I første udsending vægtedes familier, der før havde haft elvarme, hvilket ville gøre installation af dataloggerne nemmere (installationsteknisk pga. en skinne langs fodpanelet). 1/3 familierne blev fundet ud fra 1. runde. Ved udsending i 2. runde prioriteredes husstande med et energiforbrug over 5000 kWh og gerne børne/teenager familier.



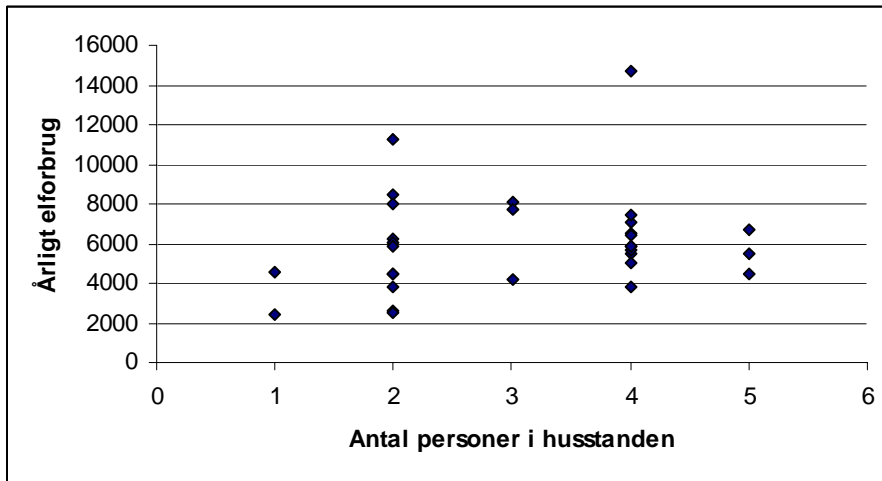
Figur 1.: Husstandsindkomsten i de deltagende familier sammenlignet med Danmark som helhed for husstande med mindst to voksne beboere.

Sammenlignes oplysninger om de deltagende familier med tilsvarende oplysninger om befolkningen som helhed, ses det i figur 1, at deltagerne i dette projekt har højere indtægt end befolkningen som helhed, også selv om der kun sammenlignes med husstande med mindst to voksne beboere. Dette er ikke overraskende, da projektet kun inddrager enfamiliehuse. I tabel 1 sammenlignes familiernes bestand af apparater med landsgennemsnit, og det ses her, at de målte familier har lidt flere apparater end landsgennemsnittet, hvilke ikke er overraskende, da de deltagende familier dels er flere personer i husstanden end landsgennemsnittet og dels er rigere.

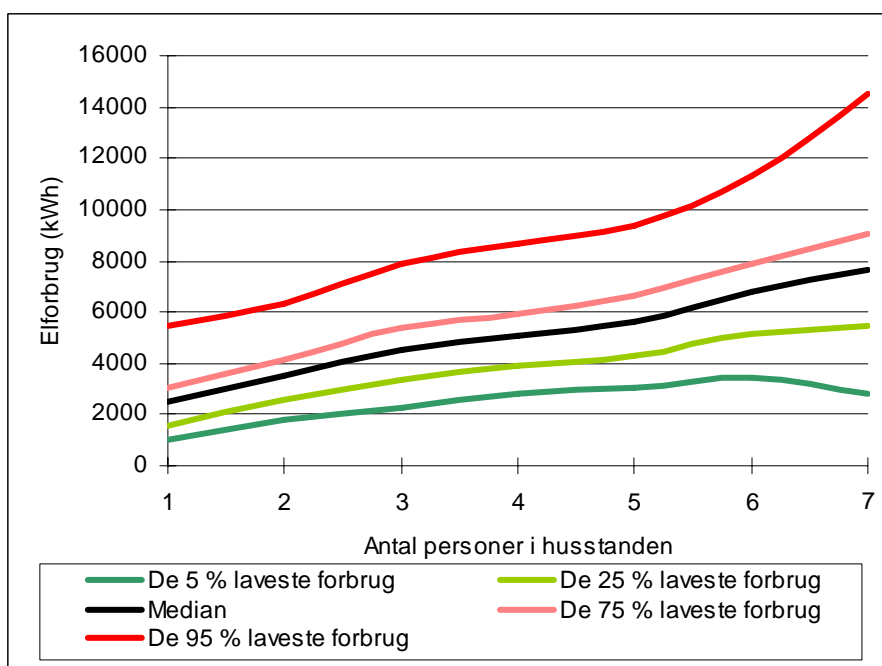
Apparattype	Nationale tal		Målte husstande	
	Gennemsnitligt antal per familie (i DK)	Dækningsgrad	Gennemsnitligt antal per familie	Dækningsgrad
tv	1,97 (4,9 mil)	98 %	2,3	100 %
video	1,17 (2,9 mil)	82 %	1,6	97 %
dvd	0,93 (2,3 mil)	63 %	1,5	73 %
pc	1,22 (2,9 mil)	84 %	2,1	97 %
internet	-	73 %	-	100 %

Tabel 1: Antallet af apparater i de deltagende familier sammenlignet med landsgennemsnit. Nationale tal stammer fra brancheforeningen (BFE 2004), statistikbanken samt ELMODEL-bolig.

I figur 2 ses de deltagende familiers årlige elforbrug. Sammenlignes disse med forbrugskurver fra en repræsentativ database (se figur 3) ses det, at en del af de deltagende familier har overordentlig høje elforbrug, mens flertallet af dem dog befinder sig inden for, hvad der må opfattes som normalt. Dette er heller ikke overraskende, da vi bevidst har henvendt os til familier med større energiforbrug.



Figur 2.: De deltagende familiers årlige elforbrug sammenholdt med antal personer i husstanden.



Figur 3.: Parcelhuses årlige elforbrug. Gennemsnit og spredning som funktion af antal personer i husstanden. Området mellem den mørkegrønne og den mørkerøde indikerer, hvor 90 % af befolkningen befinder sig (Gram-Hanssen 2005).

## Elforbrugsmålingerne

Firmaet Keep-fokus stod for opsætningen af dataloggere hos familierne. Gennemsnitlig blev der opsat 4 dataloggere hos hver familie. Flere underholdningsapparater blev dermed koblet på den samme datalogger f.eks. blev tv, video og dvd i et rum typisk samlet på en datalogger, en anden blev brugt til kontorets pc udstyr og en tredje til børneværelsets tv og spillekonsol. Dataloggerne gav mulighed for at følge familiernes brug af apparaterne med en tidsopløsning på en time. Ved besøget af energirådgiveren i informationsfasen viste det sig desværre, at opsætningen af dataloggerne var mangelfuld. Specielt manglede der dataloggere på børne/teenage værelserne i 5 familier. Der blev derfor ved dette besøg lavet effektmålinger på de apparater, der ikke var koblet på datalogger.

I de tilfælde, hvor vi havde kendskab til familiens adfærd på et givent apparat, blev der udregnet et skønnet standbyforbrug ud fra dette, ellers blev familiens adfærd skønnet ud fra standard brugstimer for hver apparattype. Brugstimer for tv og pc er fx sat til 4 timer pr. dag. Ud over, at der er apparater, der ikke er medtaget i de egentlige målinger, er der også enkelte tilfælde, hvor målerne i perioder ikke har fungeret, hvor familierne har flyttet rundt på apparaterne, eller har udskiftet apparater. Disse forskellige former for mindre fejlkilder er det forsøgt at tage højde for i analyserne ved at skønne forbruget i perioder uden målinger ud fra forbruget i de målte perioder etc.

## Kommunikationsfasen

Formålet med denne fase er at afprøve forskellige kommunikative virkemidler.

- 1 Informationsmøde den 29. november 2004. Mødet blev aflyst på grund af for få tilmeldte. 4-5 familier responderede, heraf var 2 interesserede i at deltage i mødet.
- 2 Udsendelse af informativt brev sammen med pjecen "Gode elvaner" og standbypjecen "Hvorfor betale for ingenting" den 9. december 2004.
- 3 Besøg af energikonsulent i januar 2005. Formålet var at motivere alle familiemedlemmer til at minimere standby bl.a. ved at synliggøre forbruget med et SparOmeter. Et par dage efter besøget fik familien sendt en skematisk oversigt over målingerne samt ideer til tiltag i de enkelte rum.
- 4 Den 25. februar fik familierne hver deres Password, så de kunne se det elforbrug, som dataloggerne har registreret siden opstart af projektet. De kunne kun se deres eget forbrug.

## Teknikfasen

I teknikfasen fik alle familierne besøg af endnu en energikonsulent, som i samråd med familierne opsatte eller udleverede tekniske hjælpemidler de steder, hvor det ville kunne nedsætte standbyforbruget. Udstyret bestod af:

- Elspareskinne til tv:  
Den slukker automatisk alt udstyr i skinnen, når tv'et slukkes med fjernbetjeningen. Det gælder f.eks. parabol, dvd, video, halogenlampe.
- Elspareskinne til pc:  
En strømskinne med en ledning, der kobles på computerens USB stik. Alt udstyr, der er tilsluttet skinnen afbrydes, når computeren afbrydes. Det gælder f.eks. skærm, printer, højttaler og modem.
- Fjernbetjent afbryder:  
Den fjernbetjente afbryder sættes til det ønskede apparat f.eks. router og ADSL forbindelsen. Hvert familiemedlem kan med fjernbetjening slukke for forbindelsen uafhængigt af hinanden. Typisk blev der koblet 3-4 fjernbetjente afbrydere til det samme apparat.
- Tænd og sluk ure:  
Uret kan indstilles til automatisk at slukke og tænde for et apparat på et givent tidspunkt f.eks. kan parabolen sættes til at tænde kl. 14 og slukke kl. 24.

## De kvalitative interview

Der er ved afslutningen af måleperioden valgt 10 familier, som der er gennemført kvalitative interview med i familiernes egne hjem. Kriterierne for udvælgelse af familierne har været spredning i, hvorvidt deres standbyforbrug er blevet påvirket i kommunikationsfasen, i teknikfasen eller slet ikke er blevet påvirket. Desuden er der søgt efter en vis spredning i socio-økonomisk baggrund for familierne. Interviewene er åbne semistrukturerede interview, hvilket betyder, at interviewerens på forhånd har en række spørgsmål, men at der også er plads til, at familierne kan præge indholdet. Interviewene fokuserede på, hvordan familierne har oplevet at deltage i projektet og deres oplevelse af projektets forskellige faser. Desuden handlede det om de daglige vaner, som knytter sig til standbyforbruget samt i hvilke tilfælde, det har været henholdsvis nemt eller svært at ændre dem. Interviewene varede typisk lidt under en time, blev optaget på bånd og efterfølgende udskrevet og analyseret.

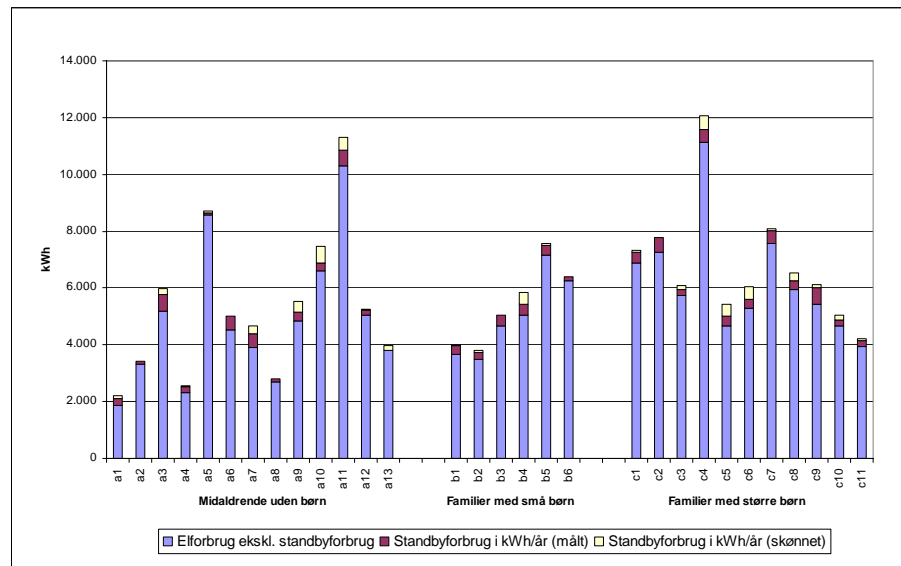
# Resultater

I det følgende vil der først være en karakteristik af de 30 familiers standbyforbrug på informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i referenceperioden, dvs. før vi forsøgte at påvirke deres forbrug. Dernæst følger en analyse af, hvordan familierne bruger deres apparater, og endelig ses der på, hvilke ændringer de forskellige familier har haft i deres standbyforbrug i projektets forskellige faser. Resultaterne baserer sig på såvel målinger af familiernes forbrug, oplysninger fra spørgeskema som på kvalitative interview. Afslutningsvis diskuteres det på hvilke måder, der kan generaliseres ud fra undersøgelsen.

## Karakteristik af standbyforbrug

### Kvantitativ karakteristik

I en karakteristik af standbyforbruget er det relevant at sammenligne standbyforbruget med familiernes samlede elforbrug samt at se, hvordan standbyforbruget fordeler sig på forskellige forbrugsområder. Desuden er det relevant at undersøge, om standbyforbruget varierer med forskellige typer af familier i forhold til alder og indkomst. I den følgende karakteristik af standbyforbruget tages der udgangspunkt i familiernes forbrug, som det så ud, da vi startede projektet, dvs. i den såkaldte referenceperiode.



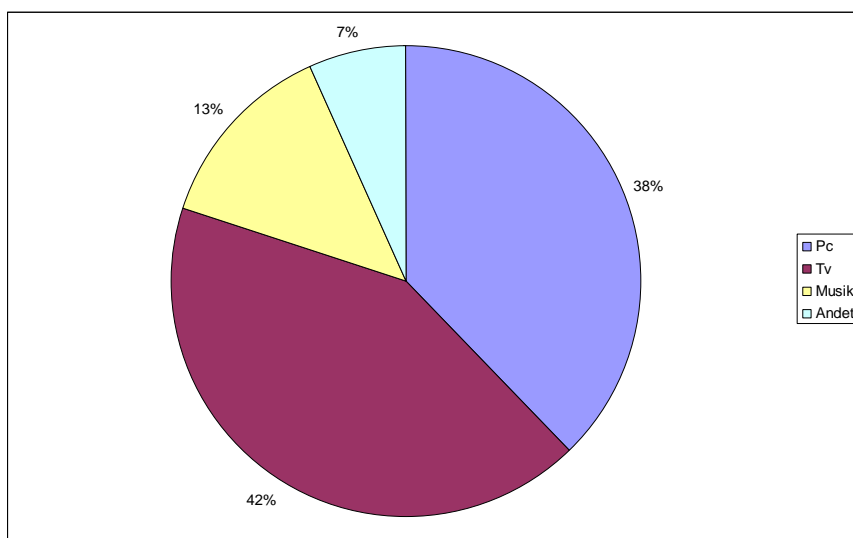
Figur 4. De 30 deltagende familiers samlede elforbrug med angivelse af skønnet<sup>1</sup> og målt standbyforbrug. Venstre gruppe af søjler er midaldrende personer uden hjemmeboende børn, midterst gruppe er par med mindre børn, og højre gruppe er par med ældre hjemmeboende børn. Hver af de tre grupper er ordnet således, at husstande med færrest antal personer står længst mod venstre

Det ses i figur 4, at der ikke er nogen entydig sammenhæng mellem om familier med store samlede elforbrug også har store standbyforbrug, ligesom der ingen entydig sammenhæng er mellem størrelsen af standbyforbruget,

<sup>1</sup> Det skønnede standbyforbrug er fremkommet ud fra effektmåling af apparater der ikke har været koblet på datalogger og skønnede standard brugstimer for apparattyper. Brugstimer for TV og PC er fx sat til 4 timer pr dag, og følgeudstyr som printer og DVD er sat til ½ time pr dag.

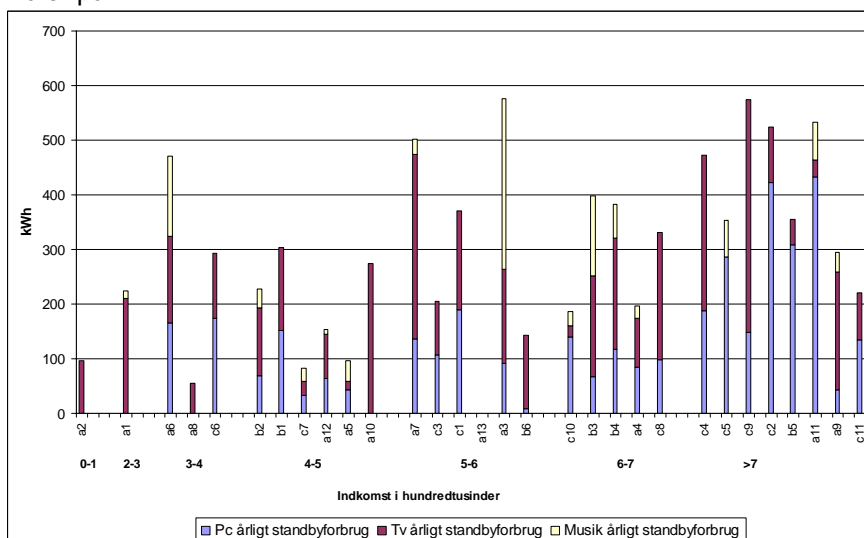


og hvor i livscyklussen familien er. Der er imidlertid stor variation i størrelsen af standbyforbrug: i procent varierer det fra 2-18 % af husstandens samlede elforbrug, i faktisk forbrug varierer det fra 120 – 980 kWh i årligt standbyforbrug. Effektforbruget ligger gennemsnitligt på 67 W, med en variation fra 17 til 130 W. Dette er på niveau med eller lidt større end hvad andre undersøgelser peger på, idet det skal huskes, at vi her kun ser på IKT. Dette større standbyforbrug skal dog sammenholdes med, at vi bevidst har valgt familier med et vist standbyforbrug. Det ses endvidere i tallene bag figur 4, at vi måler på godt 65 % af det samlede standbyforbrug til informations- og kommunikationsteknologi. I de 5-6 familier med størst standbyforbrug er det dog kun godt halvdelen af deres standby forbrug, vi måler på.



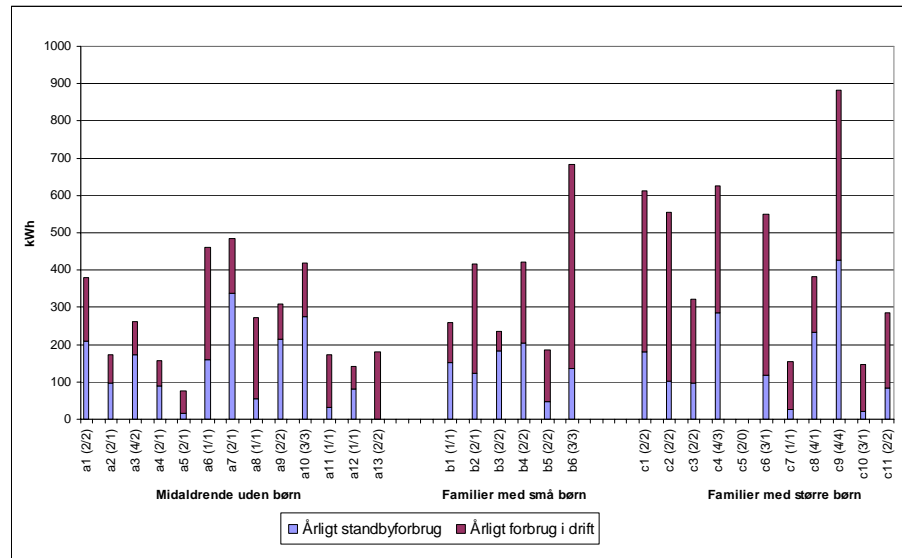
Figur 5. Fordelingen af det samlede standbyforbrug i referenceperioden (summen af det skønnede og det målte). Kategorien 'Andet' dækker mobiloplader, bærbare telefoner, babyalarmer, lydstudie m.m.

Fordelingen af standbyforbrug på apparattyper viser, at pc, tv og musik udgør langt hovedparten af det samlede standbyforbrug til informations- og kommunikationsteknologi, se figur 5. Kategorien 'andet', som fx indeholder mobilopladere, bærbare telefoner, alarmer etc., udgør således kun ca. 7 %. Fordelingen af husstandenes samlede standbyforbrug og fordelingen for den del af standbyforbruget, som vi måler detaljeret på, er i øvrigt meget ensartet, bortset fra, at kategorien 'andet' ikke indgår i de detaljerede målinger. Selv om vi kun måler på 65 % af det samlede standbyforbrug i de deltagende husstande, er det således et repræsentativt udsnit af standbyforbruget, vi måler på.



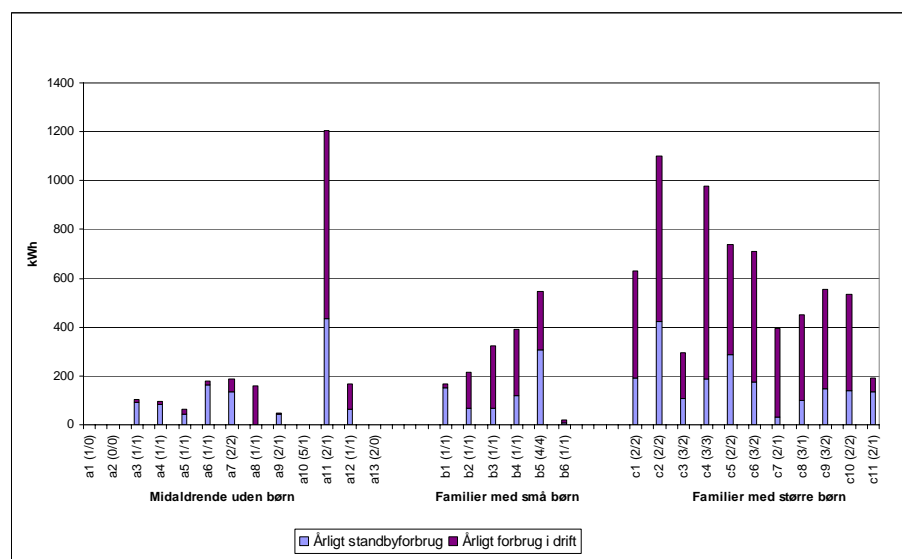
Figur 6. Fordelingen af det målte standbyforbrug i referenceperioden i de enkelte familier. Familierne er opstillet efter indkomst stigende fra venstre mod højre.

Det ses i figur 6, at der er en vis tendens til at standbyforbrug stiger med indkomsten. Det ses endvidere, at der er enkelte familier, hvor standby til musikanlæg er ganske betydeligt. Da pc og tv dog generelt udgør langt de største grupper af standbyforbrug, fokuseres der i det følgende primært på dem.



Figur 7. Fordelingen af familiernes elforbrug på tv mm. når det er i brug, og når det er på standby i referenceperioden. Familierne er grupperet efter type, med midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer.

For elforbruget til tv apparater mm. ses det i figur 7, at der i referenceperioden er mange familier, der har lige så stort eller større elforbrug på tv mm., når apparaterne er i standby, som når de bruges. Endvidere er der en tendens til, at familier med større børn har et større forbrug på tv mm. i drift, men ikke nødvendigvis et tilsvarende større standbyforbrug. For familierne med større børn er der tre familier, hvor der ikke har været datalogger på alle fjernsyn. Forbruget for de to lavest søjler i denne kategori, samt familien helt uden tvforbrug er derfor misvisende. Figuren viser endvidere, at der er store variationer i såvel forbruget til drift som til standby.



Figur 8. Fordelingen af familiernes elforbrug på pc mm. når det er i brug, og når det er på standby i referenceperioden. Familierne er grupperet efter type, med midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer.

For elforbruget til pc mm. ses det i figur 8 for det første, at der er en klar sammenhæng mellem familietype og brug af pc, idet der er et markant større driftsforbrug til pc'ere i familier med børn end blandt midaldrende uden hjemmeboende børn. En undtagelse er en midaldrende familie, hvor kvinden arbejder hjemmefra på pc hver dag. Endvidere ses det, at der er et større forbrug blandt familier med større børn end i familier med mindre børn. Størrelsen af standbyforbruget ser imidlertid ikke ud til at være markant forskellig i de forskellige typer af familier. Det er således interessant at se, at en del af de midaldrende har pc'ere, som stort set kun bruger strøm på standby.

Generelt for pc og tv gælder, at 42 % af det målte elforbrug bruges, mens apparaterne er på standby. Desuden viser analyserne, at for 20 % af apparaterne er det mere end 90 % af elforbruget, der finder sted, mens apparaterne er på standby.

### Kvalitativ karakteristik af familierne i referenceperioden

Denne talmæssige karakteristik af standbyforbruget kan følges op af en mere kvalitativ beskrivelse af, hvilke holdninger de deltagende familier havde til standby og elforbrug ved starten af projektet. Først er det dog relevant at se på, hvorvidt referenceperioden faktisk kan opfattes som det normale forbrug før projektets start, eller om familierne har ændret deres vaner omkring standbyforbrug, allerede da der blev sat måleudstyr op i deres hjem. På den ene side må man forvente, at alene det, at familierne ved, at de er med i et projekt og bliver målt på, påvirker deres adfærd, og på den anden side ses det fra de senere tiltag, at der skal en væsentlig mere målrettet indsats til, før familierne ændrer adfærd. Udsagn fra de interviewede familier indikerer da også, at der ikke er sket nogen synderlige ændringer blot pga. opsætningen af udstyret. Nogle familier siger, at de var bevidste om ikke at ændre vaner, da de vidste, at de var med i et forsøg, og at de først skulle ændre deres vaner senere hen. Enkelte siger, at de prøvede at gøre noget allerede fra starten af, men at de egentlig ikke troede, at det lykkedes dem. I flere familier er det åbenlyst, at de ikke rigtigt kan skelne de forskellige besøg fra projektets medarbejdere fra hinanden, og at projektet i det hele taget ikke har fyldt så meget i deres bevidsthed. Det virker derfor generelt set rimeligt at tage udgangspunkt i referenceperioden som det normale upåvirkede standbyforbrug.

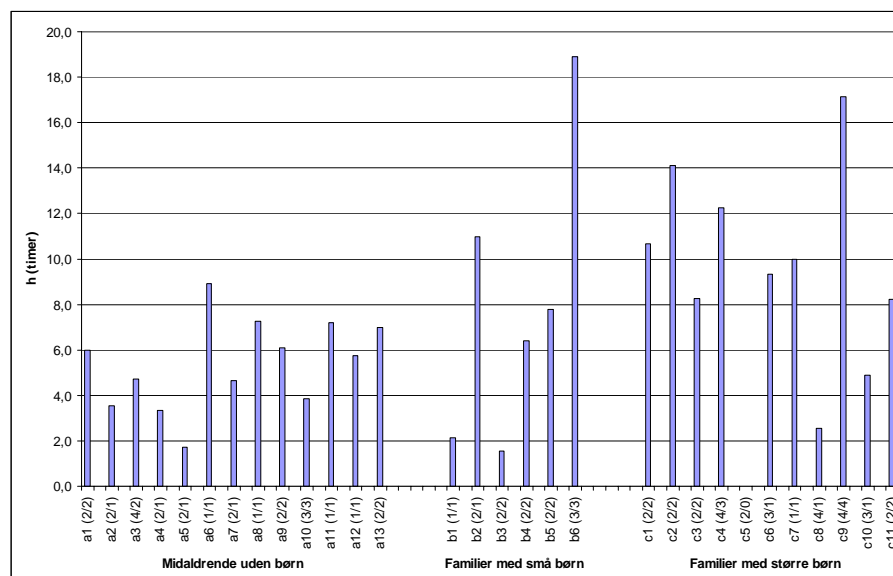
Familiernes holdning til standbyforbrug kommer bl.a. frem i spørgsmålet om, hvorfor de valgte at deltage i projektet. Årsagen og dermed interessen varierer meget. Enkelte familier udtrykte, at de udelukkende deltog for at hjælpe os, da de mente, at vi ville få svært ved at få deltagere nok. De fleste andre udtrykte dog også en større eller mindre egeninteresse i projektet, om end af lidt forskellige grunde. En udtrykte, at han blot ville bekræftes i, at standbyforbruget i deres hjem ikke betød noget, mens andre var interesseret i at få hjælp til at spare nogle penge. Endelig var der også en, der udtrykte teknisk interesse i måledelen af projektet.

Denne variation i begrundelsen for at deltage i projektet bestyrker os i, at deltagergruppen i projektet er passende spredt rent holdningsmæssigt i forhold til standbyforbrug, fra de meget interesserede til de næsten ikke interesserede. Desuden skal det bemærkes, at en husstand ofte består af flere mennesker, og i de målte familier var det ofte den ene part, der var mest interesseret i projektet og havde tilmeldt familien, uden at de øvrige familiedlemmer dog decideret var imod. Spørgsmålet, om de deltagende familier er atypiske i og med, at de vælger at deltage i projektet og dermed evt. er nemmere at få til at ændre vaner end andre familier, kan således i hvert fald delvist afvises.

## Brugen af forskellige typer af apparater

### Kvantitativ beskrivelse af brug

Med den meget detaljerede måling, vi har gennemført af 30 husstandes apparatbrug, er det muligt ikke bare at se på apparaternes standbyforbrug men også at undersøge apparaternes brug. I det følgende vil vi først se på spredningen i brug af tv og pc i de deltagende familier og dernæst vil vi se på, hvordan det gennemsnitlige forbrug varierer over året.

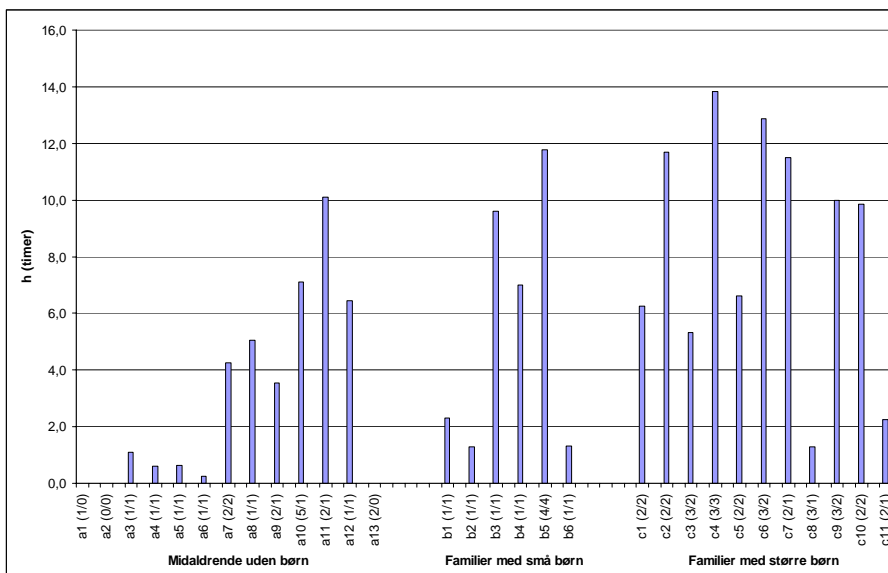


Figur 9. Gennemsnitligt antal timer der er tændt for et eller flere tv pr. dag for hver af de deltagende familier. Tal i parentes for hver søjle angiver, hvor mange apparater familien har, og hvor mange af disse, der er målt på. Familierne er grupperet efter type: midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer.

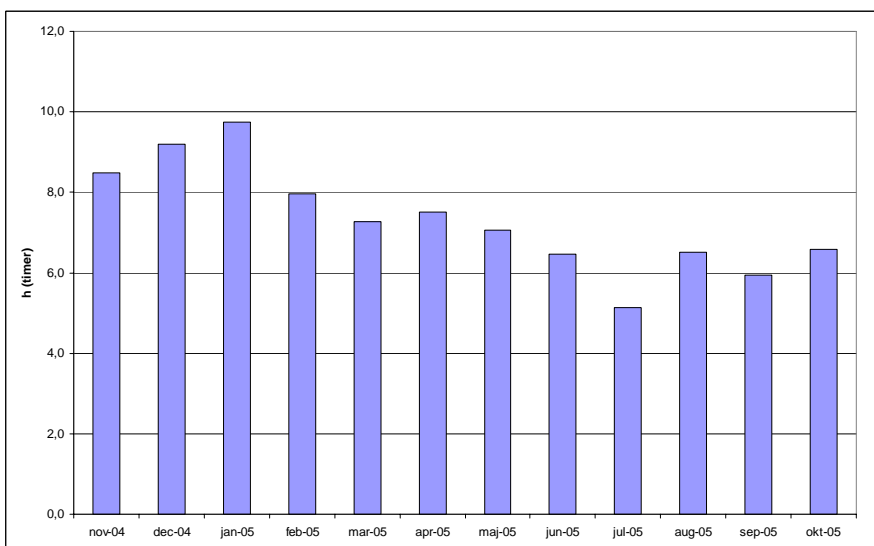
Som det ses i figur 9, er der store variationer i hvor meget, der er tændt for tv i de forskellige familier, varierende fra under 2 til næste 20 timer pr. dag. I de familier, hvor der ses mest tv, er forbruget typisk fordelt på flere apparater. Desuden er der en tendens til, at tv forbruget varierer med, hvor i livscyklusen familien er, idet der typisk ses mere tv i familier med større børn, da der her typisk er flere familiemedlemmer, der samtidigt har tændt for hver deres tv.

Tidsstudier af, hvad folk bruger døgnets 24 timer på, viser at Danmark i forhold til tv forbrug ligger ret gennemsnitligt sammenlignet med andre europæiske lande, og at der i Danmark gennemsnitligt bruges godt 2 timer dagligt på tv (eurostat, 2003). Disse tidsstudier er imidlertid opbygget således, at man ikke kan angive, at man gør flere ting på en gang, fx lave mad, spise eller være sociale, mens man ser fjernsyn. Det er derfor ikke mærkeligt, at vores målinger viser et væsentligt højere tv forbrug, og sammenligningen med denne statistik kan derfor primært bruges til at vise, at fjernsynsforbruget i Danmark er rimeligt repræsentativt for andre europæiske lande.

Det ses i figur 10, at det ikke er ualmindeligt, at der er tændt 6-10 timer dagligt for pc'ere i de deltagende familier. Der er imidlertid meget stor variation, idet der også er en del familier, hvor der kun er tændt 1-2 timer dagligt. Det er typisk familier med større børn, der har de største forbrug af pc, men flere af de midaldrende bruger dog også pc ganske meget.



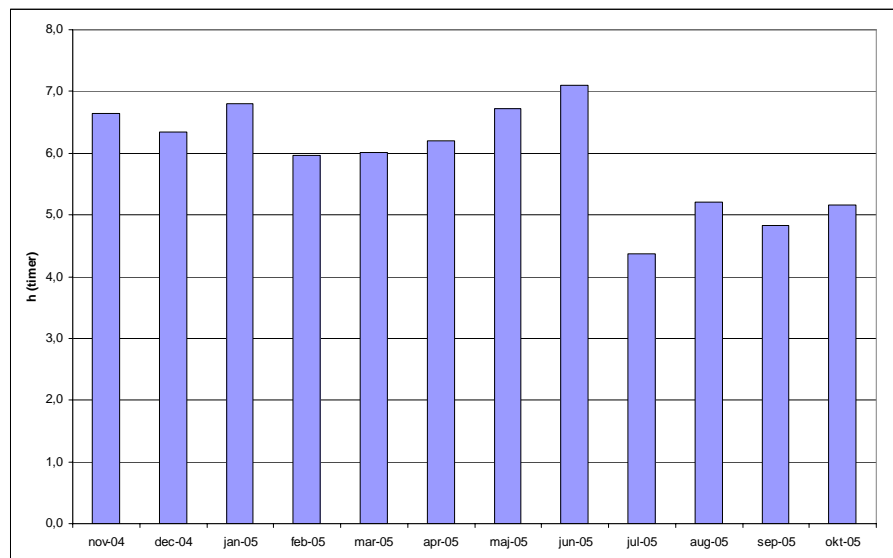
Figur 10. Gennemsnitligt antal timer der er tændt for en eller flere pc pr dag for hver af de deltagende familier. Tal i parentes for hver søjle angiver, hvor mange apparater familien har og hvor mange af disse, der er målt på. Familierne er grupperet efter type: midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer.



Figur 11. Gennemsnitligt antal timer der dagligt er tændt for et eller flere fjernsyn i de deltagende familier, fordelt på årets 12 måneder.

Forbruget af både tv og pc varierer over året. Dette er mest markant for tv, idet vi i figur 11 ser, at fjernsynsforbruget topes i januar måned med, at der gennemsnitligt er tændt næsten 10 timer dagligt for et eller flere tv, hvorimod der i juli måned kun er tændt ca. halvt så meget. For pc forbruget (se figur 12) er der en tendens til, at det ligger højest i vinter og forårmånederne og topes i juni måned for derefter at falde i juli til september. En mulig forklaring på toppen i juni måned, og det bratte fald derefter, kan være eksamenslæsning.

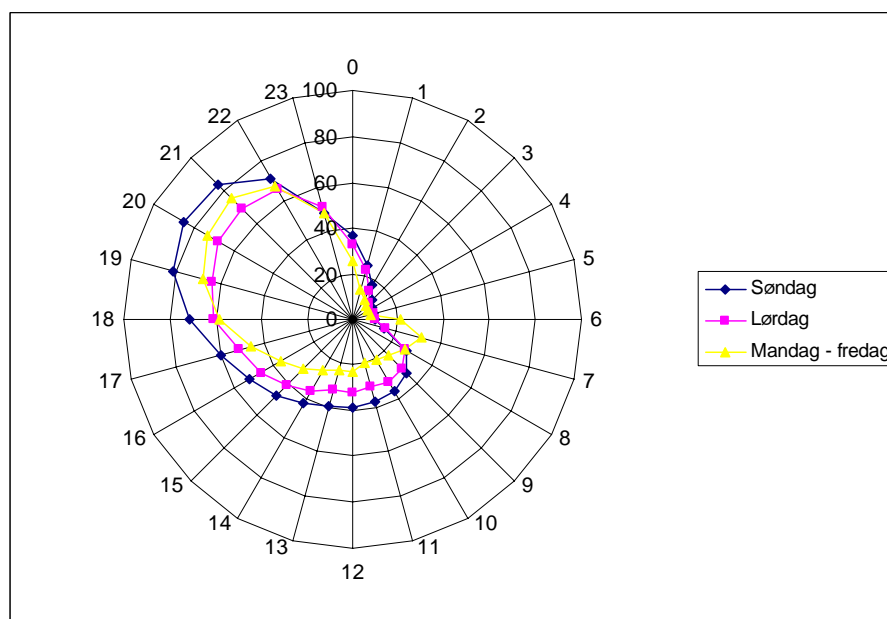
Det kan i forbindelse med udregning og skøn over standbyforbrug være relevant at have et tal for, hvor mange timer om dagen et apparat gennemsnitligt er tændt. Da alle de ovenstående figurer er baseret på antal timer, hvor familierne samlet set har tændt for deres apparater, er der i tabel 2 endvidere udregnet de gennemsnitlige brugstimer pr. dag, pr. apparat.



Figur 12. Gennemsnitligt antal timer der dagligt er tændt for en eller flere pc'ere i de deltagende familier, fordelt på årets 12 måneder.

Gennemsnitligt antal daglige brugstimer	tv	pc
Pr. familie	7,3	6,0
Pr. apparat	4,4	4,3

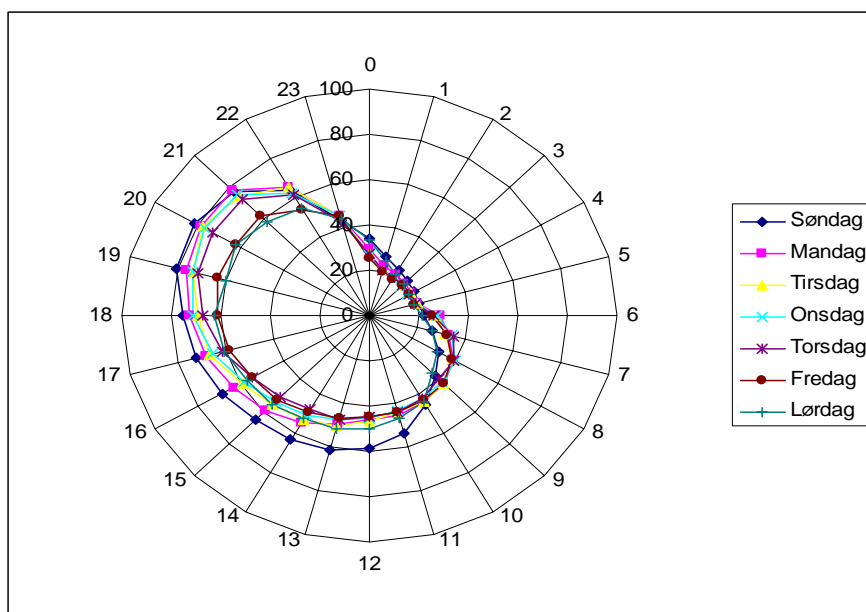
Tabel 2 Gennemsnitligt antal timer der er tændt for henholdsvis tv og pc i de deltagende familier, opgjort dels som antal timer pr. familie og dels som antal timer pr. apparat.



Figur 13. Procentdel af de målte tv, der er tændt i løbet af døgnets 24 timer, fordelt på hverdage og weekend.

Forbruget varierer ikke bare over året, men også over ugen og døgnnet. I figur 13 ses, hvor mange procent af de målte tv, der er tændt for over døgnets timer. Da der er stort sammenfald i fjernsynsforbruget for ugens fem hverdage, er de i figuren slået sammen. Der er stort set slukket for fjernsynet alle dage mellem 1 og 6 om morgenen. Fra kl. ca. 6-7 om morgenen stiger forbruget på hverdage for derefter at falde fra kl. 8-9 om morgenen. I weekenden stiger det mere jævnt fra kl. 8-9 om morgenen og i løbet af hele dagen. Der ses generelt lidt mere fjernsyn om søndagen end de øvrige dage.

I figur 14 ses de tilsvarende procentsatser for tændte computere. Tendensen til, at hverdagens forbrug ligner hinanden til forskel fra weekenden forbrug, er ikke så markant for pc som for tv, hvorfor alle ugens syv dage her er vist for sig. Det ses således, at søndag og mandag er de dage med flest computere tændt, hvorimod fredag og lørdag er de dage med færrest. Der er desuden et pc forbrug hen over hele natten, selvom det her ikke kan vurderes, om der faktisk arbejdes på computerne eller de blot er tændt. Pc forbruget starter kl. 6-7 om morgenen på hverdage og kl. 8-9 i weekenden og er herefter jævnt stigende frem til kl. 21 om aftenen, hvorefter det falder frem til kl. 1 om natten.



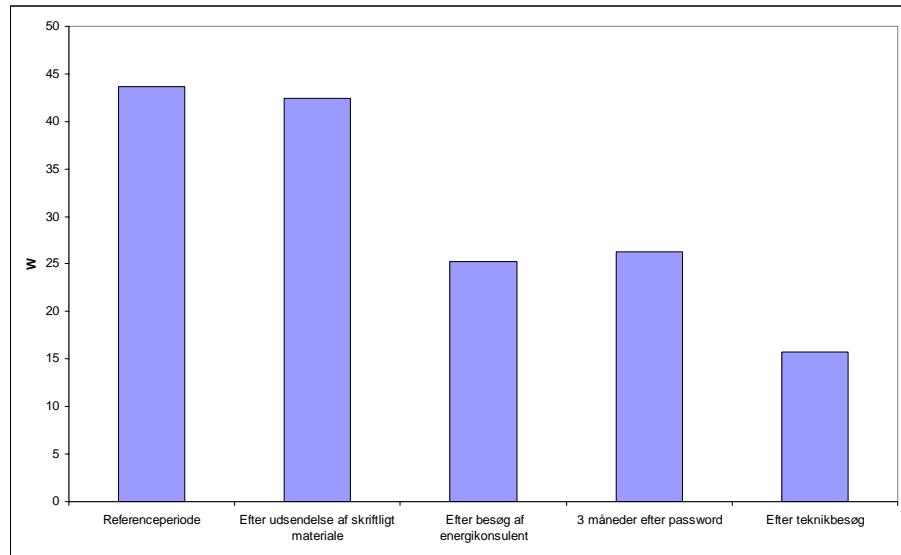
Figur 14. Procentdel af de målte pc'ere, der er tændt for i løbet af døgnets 24 timer, fordelt på ugens 7 dage.

## Ændringer i standbyforbrug i projektets faser

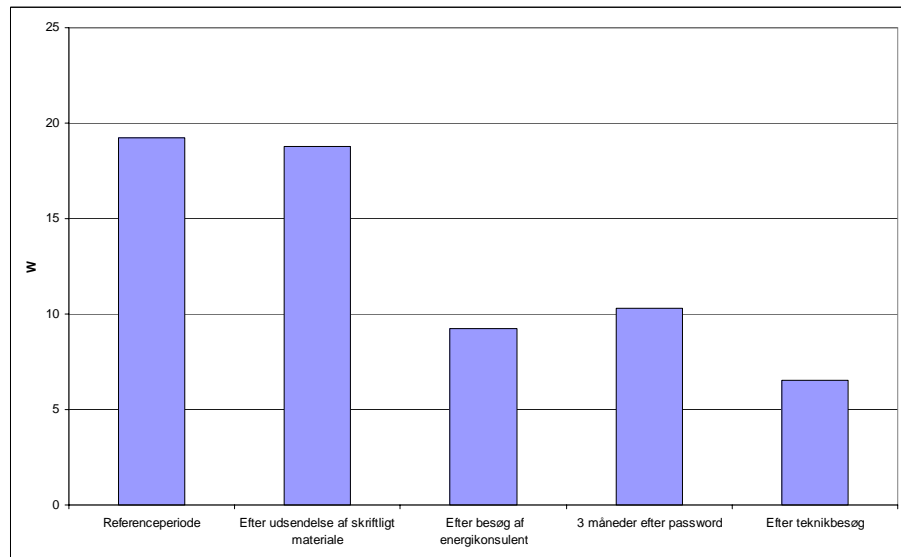
### Kvantitativ beskrivelse af ændringerne

I det følgende fokuseres der på, hvordan familierne har reageret på de forskellige tiltag, der har været i projektet. Det drejer sig om opsætning af udstyret, udsendelse af skriftligt materiale, besøg af en energikonsulent, mulighed for at se eget forbrug på nettet samt udlevering af tekniske hjælpemidler.

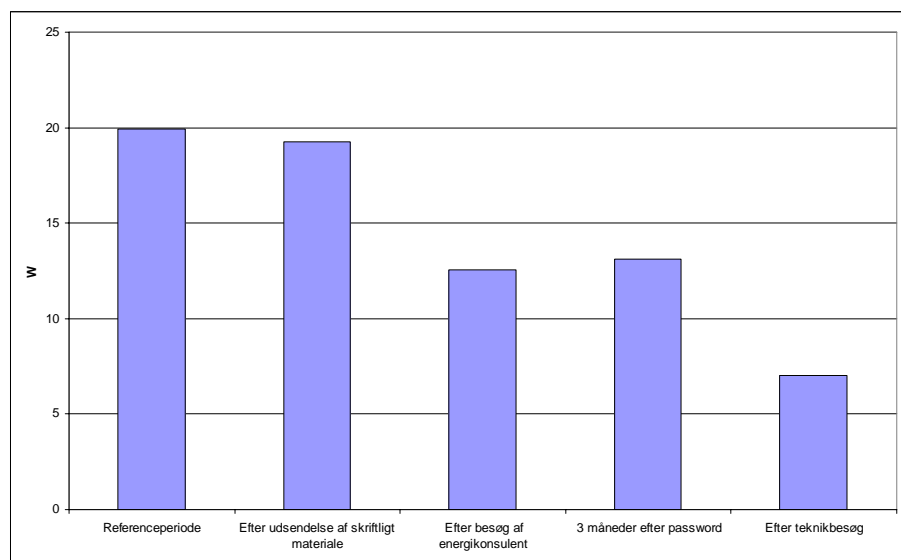
I figur 15 ses det, at det gennem projektets forskellige tiltag er lykkedes at reducere det samlede standbyforbrug til ca. en tredjedel af, hvad det var i udgangspunktet. Det ses, at særligt besøg af en energikonsulent i hjemmet var effektivt, men også udlevering af relevant teknisk udstyr har en markant effekt. Hverken udsendelsen af skriftligt materiale eller muligheden for selv at kunne følge sit forbrug på nettet har derimod haft nogen effekt på standbyforbruget. Her skal det dog bemærkes, at nogle af de interviewede familier udtrykte, at de var i tvivl, da de modtog det skriftlige materiale, om de skulle vente med at gøre noget (ændre vaner) til senere i projektet. Blandt de interviewede havde flere end ikke brugt muligheden for at følge deres forbrug på nettet, og blandt de der havde forsøgt, havde de typisk kun gjort det en enkelt gang.



Figur 15. Det sammenlagte standbyforbrug for alle familier og alle apparater i projektets forskellige faser, vist som gennemsnitlig effektforbrug pr. familie.



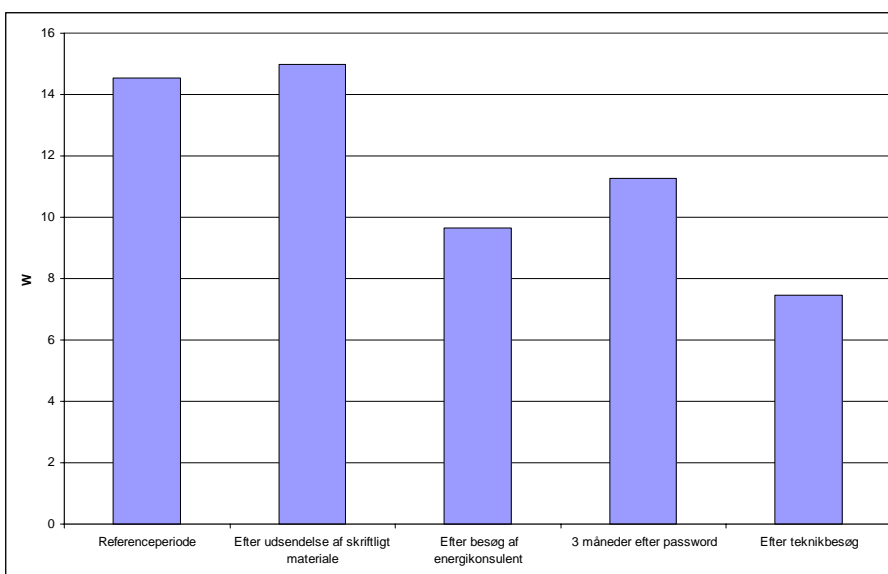
Figur 16. Det sammenlagte standbyforbrug til tv mm. for alle familier i projektets forskellige faser, vist som det gennemsnitlige effektforbrug pr. familie.



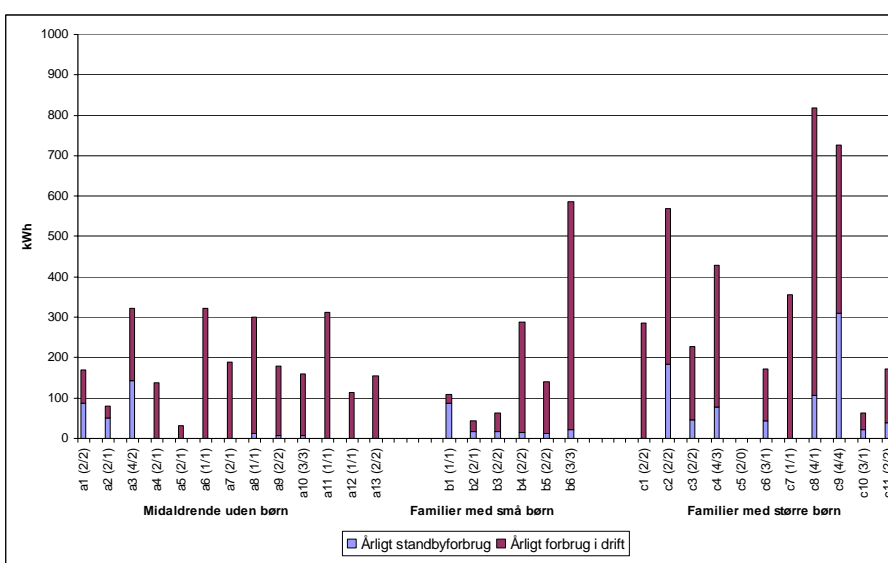
Figur 17. Det sammenlagte standbyforbrug til pc mm. for alle familier i projektets forskellige faser, vist som det gennemsnitlige effektforbrug pr. familie.



Sammenlignes figur 16 og 17 ses, at standbyforbrug til tv i lidt højere grad end til pc blev påvirket af energikonsulentbesøget, hvorimod pc standbyforbruget i lidt højere grad end tv standbyforbruget blev påvirket af de udleverede tekniske hjælpemidler. Igen ses det, at hverken skriftligt materiale eller muligheden for at følge eget forbrug på nettet har påvirket standbyforbruget. I figur 18 ses endvidere, at det samlede standbyforbrug, der er målt i børne- og teenageværelser, stort set følger samme mønster som familiernes samlede standbyforbrug. Det målte standbyforbrug blandt børn og unge ser ud til primært at være påvirket af konsulentbesøget og i mindre omfang af de udleverede tekniske hjælpemidler. I øvrigt ses det i denne figur, at standbyforbruget kun er halveret blandt børn og unge, hvorimod familiernes samlede standbyforbrug blev reduceret med to tredjedele. Her er det dog vigtigt at nævne, at vi kun har målere på 2/3 af børneværelserne, og at energikonsulenten blandt flere af de fem børn, der ikke havde datalogger på deres værelse oplevede en meget stor motivation. Det spinkle statistiske materiale kræver således stor forsigtighed i forhold til meget håndfaste konklusioner.

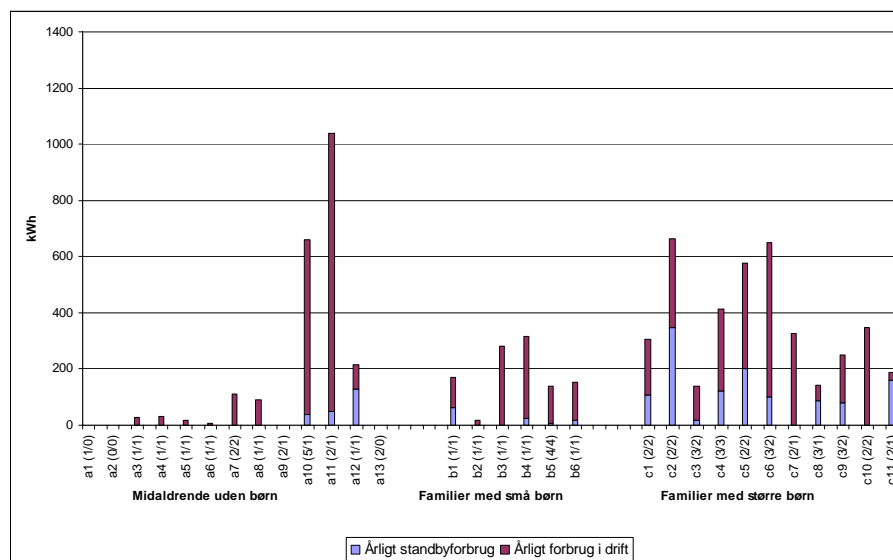


Figur 18. Det sammenlagte standbyforbrug for alle målte apparater i børneværelser i projektets forskellige faser, vist som det gennemsnitlige effektforbrug pr. familie.



Figur 19. Fordelingen af familiernes elforbrug på tv mm. når det er i brug, og når det er på standby efter teknikbesøg. Familierne er grupperet efter type: midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer. Sammenlign med figur 7 for det tilsvarende forbrug i referenceperioden.

I figur 19 og 20 ses, at det for både pc og tv i højere grad er lykkedes at reducere standbyforbruget i familier med midaldrende uden hjemmeboende børn end i familier med børn. Dette skal ikke nødvendigvis forstå som manglende interesse eller modvilje fra de yngre familier eller fra teenagere, men nok i højere grad forstås ud fra, at i familier med flere personer der uafhængigt af hinanden ser fjernsyn og er på nettet, er det mere svært at slukke for standby på alle apparater, hvilket uddybes i det følgende fra de kvalitative interview.



Figur 20. Fordelingen af familiernes elforbrug på pc mm. når det er i brug, og når det er på standby efter teknikbesøg. Familierne er grupperet efter type: med midaldrende uden hjemmeboende børn til venstre, familier med mindre børn i midten og familier med større børn til højre, i hver gruppe sorteret efter stigende antal familiemedlemmer. Sammenlign med figur 8 for det tilsvarende forbrug i referenceperioden.

### Kvalitativ beskrivelse af, hvordan tiltagene har virket

Resultatet af projektets forskellige tiltag er i det foregående beskrevet ud fra konkrete reduktioner, eller mangel på samme, i standbyforbruget. I det følgende skal vi gennem analyser af de kvalitative interview gå bag om tallene for at forstå, hvorfor noget har virket bedre end andet og hvilke familier, de forskellige typer af tiltag har virket på.

#### *Udsendelse af skriftligt materiale*

Cirka en måned efter at måleudstyret var sat op, blev der sendt skriftligt materiale hjem til familierne bl.a. med brochurer om, hvilke apparater der typisk har for store standbyforbrug samt gode råd til at reducere det. Som vi kunne se i målingerne har brochuren ikke haft nogen registrerbar betydning for familiernes standbyforbrug. En væsentlig del af forklaringen på dette kan dog være, at familierne var usikre på projektets forløb. Flere af de interviewede gav udtryk for, at de havde læst brochuren, men ikke ville gøre noget, før de havde snakket med os for ikke at 'forstyrre vores målinger'. Den manglende reaktion på udsendelsen af det skriftlige materiale kan derfor delvist tilskrives familiernes usikkerhed om deres rolle i projektet, idet flere familier beskriver, at de følte sig dårligt informerede om projektet i perioden fra opsætningen af måleudstyret og frem til det første besøg af en energikonsulent. Familiernes egen vurdering af det skriftlige materiales betydning varierer i øvrigt: En har smidt det ud uden at læse det, nogle har følt sig forpligtiget til at læse det, men ellers ikke tænkt over det og endelig mener nogle, at det skriftlige materiale har været med til at lægge en grund for deres senere tiltag.

### *Besøg af energikonsulent*

I forhold til besøget af energikonsulenten siger så godt som alle de interviewede familier, at det var en 'øjenåbner', og de fleste blev overraskede over, hvor meget standbyforbrug de havde og over, hvor mange penge de kunne spare. To af familierne, ikke overraskende de mest velstillede familier i projektet, havde dog den modsatte opfattelse. 'Herregud er det ikke mere', som en af dem udtalte, om det at de kunne spare ca. 1000 kr. om året. Det familierne primært husker fra energikonsulentens besøg, er, at hun gik rundt med en elmåler og på stedet målte alle deres apparaters standbyforbrug, både i kWh og i kroner og øre. Det blev meget konkret og anskueligt på den måde, som en udtrykte det. For nogle af familierne var dette besøg og det at se størrelsen af de forskellige standbyforbrug i sig selv nok til, at de gjorde noget ved det. Enkelte begyndte blot at slukke for kontakten på fjernsynet eller på væggen, andre ændrede på sammenkoblingen af deres ledninger, så det blev nemt at slukke for flere apparater på en gang, og nogle købte selv elspareskinner til at sætte på deres pc. I andre af familierne blev det imidlertid ikke til helt så meget, selv om de havde tænkt, at det skulle de også se at få gjort noget ved. I interviewene er der blevet spurgt, om det ville have haft en tilsvarende effekt, hvis de selv havde gået rundt med en elmåler i hjemme, fx i forbindelse med et projekt i børnenes skole. Nogle mener, at det ville have haft en næsten lige så stor effekt, mens andre mener, at det i høj grad også var energikonsulentens tilgang, der var væsentlig for 'aha' oplevelsen.

### *Internetside med forbrugsoversigt*

Omkring en måneds tid efter energikonsulentens besøg fik familierne udleveret et password, således at de kunne følge deres eget forbrug over Internettet. Flere af de interviewede har imidlertid slet ikke brugt denne mulighed, og kun enkelte har været inde på hjemmesiden mere end en enkelt gang. Når der ikke kan aflæses noget fald i de målte standbyforbrug som følge af dette tiltag, hænger det altså sammen med, at faciliteten næsten ikke har været brugt. Et par familier nævner som begrundelse, at de fik udleveret password et par dage før siden reelt var tilgængelig, og at de efterfølgende glemte alt om det. Nogle nævner, at det var meget sjovt at se deres forbrugsmønster på skærmen, men når man havde set det en gang, så var der ikke mere sjovt ved det. Der er således ingen af de interviewede, der har brugt faciliteten til at følge, om de bliver bedre til at spare på deres standbyforbrug. På spørgsmålet om, hvorfor de ikke har det, svares der typisk, at de jo godt var klar over, om de slukkede eller ej. På trods af muligheden for at følge deres forbrug på nettet, nævner en af familierne i interviewet, at det ville være effektivt, hvis man på sit fjernsyn let kunne følge sit elforbrug. Uddybningen af dette og lignende fra andre af interviewene viser, at det skal være *meget* nemt at få nogle brugbare tal hurtigt frem på skærmen, hvis man skal gide gøre det, og dvs. nemmere end keep-focus løsningen øjen-synligt har været.

### *Udlevering af tekniske hjælpemidler*

Det sidste tiltag fra projektets side var besøg af teknikere, som medbragte forskellige former for tekniske hjælpemidler, der ud fra familiens ønsker kunne sættes op på deres apparater. I de fleste tilfælde blev hjælpemidlerne sat op af teknikerne, men hvis familien gav udtryk for, at det kunne de sagtens selv gøre, blev tingene blot udleveret. De interviewede familier kan derfor fordeles i tre kategorier i forhold til opsætning af tekniske hjælpemidler: De der har fået sat det op, og hvor det virkede, de familier hvor det af forskellige grunde ikke virkede og endelig de familier, hvor hjælpemidlerne bare lå og ventede på at blive sat op, fordi familien efterfølgende ikke fik gjort det. En familie fortæller således, at der de sidste to måneder har ligget en tv-skinne i deres vindueskarm, som de skal have sat på deres fjernsyn, således at den også slukker for videoen. De er imidlertid i tvivl, om videoens indstillinger ryger, hvis der slukkes for den, og de mener også, det var et ret lille standby-

forbrug videoen havde. På den anden side har de heller ikke besluttet ikke at sætte den på, og hver gang de gør rent i vindueskarmen, og løfter den op for at tørre støv af, bliver de mindet om, at de burde prøve at sætte den på. På spørgsmålet om, hvorfor de ikke bare prøver at sætte den op svarer de, at der altid er nogle væsentligere ting, man skal tage sig af – typisk familiens to små børn. Eksemplet viser, hvordan der konkret i hverdagslivet vejes for og imod at gøre noget for at sænke standbyforbruget, og at der ikke skal være meget, der tæller imod, for at man ikke får taget sig sammen.

### *Projekteffekten*

Ud over de egentlige faser eller tiltag i projektet, er det også værd at reflektere over effekten af det at være med i et projekt i det hele taget. Flere af de interviewede kommer selv ind på dette spørgsmål, fx med udtalelser som 'Når vi er gået med i sådan et projekt her, så er vi jo også forpligtiget til at gøre noget ved det'. Nogle familier har altså følt sig forpligtigede over for os, der gennemfører projektet til at reagere mere på den viden, de har fået, end hvis de ikke havde været en del af et projekt. Andre familier fortæller desuden også om effekten af, at 'der går sport i det'. Det betyder, at det bliver sjovt at prøve at spare, også på de små og mindre betydende standbyforbrug, fx ved altid at tage mobiltelefonladeren fra, når den ikke bruges, og så selv om de har fået målt, at den har et meget lavt forbrug. Den sidste effekt af det at have været med i et projekt, som skal nævnes her, er hvorvidt deltagerne har fortalt andre om projektet eller spredt den viden, de har fået. To af de interviewede kvinder fortæller uopfordret, at de, inspireret af energikonsulentens gennemgang af deres hus med en elmåler, selv lånte et måleapparat på biblioteket og begyndte at måle på deres arbejde, for bagefter at fortælle ledelsen om resultatet. I det ene tilfælde førte det også til, at en del ubenyttede pc'ere på arbejdspladsen blevet taget fra. En familie fortæller desuden, at deres søn, som lever på et skrabet SU-budget, har været interesseret i at høre om, hvor meget man kan spare. Flere fortæller dog også, at familie og venner typisk ikke har syntes, at det har været interessant at høre om, ligesom nogle af familierne slet ikke har forsøgt at sprede budskabet.

### **Hvad er nemt, og hvad er svært?**

I det følgende skal vi ud fra interviewene gå lidt mere i dybden med, i hvilke tilfælde og i hvilke familier det er nemt bare at slukke på kontakten, hvornår de tekniske hjælpemidler er effektive, samt i hvilke tilfælde det ikke lod sig gøre at slukke for standbyforbruget.

For nogle af familierne var det at få besøg af en energikonsulent, som fortalte konkret, hvor meget der kunne spares, nok til at de straks vænnede sig til at slukke på apparatet eller på kontakten frem for på fjernbetjeningen. Disse familier opfatter, at det har været helt uproblematisk at ændre vanen, og uden noget væsentligt komforttab. Motivationen til det kom simpelthen fra oplysningen om, hvor meget energi der kunne spares. I andre tilfælde førte oplysningen til, at familien straks selv købte en spareskinne til pc eller tv og derigennem fik slukket for væsentlige dele af standbyforbruget eller rykkede rundt på de elektriske ledninger, så det blev nemt at slukke for standbyforbruget. Omvendt kan man sige, at i de tilfælde, hvor oplysningen ikke førte til ændringer, var det enten fordi familien ikke følte sig specielt motiveret, som fx de to velstillede familier, som oplevede, at det der kunne spares var småpenge, eller det var fordi familien oplevede det som besværligt at gøre noget ved standbyforbruget. Lad os se på nogle eksempler på, hvad det var, der oplevedes besværligt.

- Mange fortæller om det besværlige ved, at stikkontakter er gemt bag ved reoler og under borde. Selv om man gerne ville slukke helt, så er det praktisk set nærmest umuligt. Flere af de tilfælde, hvor familien hurtigt og nemt ændrer vaner, hænger da også sammen med, at stikkontakten sid-

der oppe på væggen, og det er lige så nemt at slukke der som på en fjernbetjening.

- I disse tilfælde er automatiske skinner og fjernbetjente kontakter en løsning, og enkelte familier indkøbte da også selv sådanne hjælpemidler kort efter det første besøg af en energikonsulent. Andre familier fortalte også, at de havde overvejet at købe sådanne ting, men ikke lige vidste, hvor de kunne fås. Enkelte sagde også, at de ikke rigtigt havde forstået, hvordan de virkede, og ikke havde lyst til at have flere grimme elektriske ting til at ligge og flyde.
- I nogle familier prøvede man efter det første besøg af energikonsulenten at slukke for apparatet frem for på fjernbetjeningen, men oplevede det som irriterende, at man når man skulle tænde igen, kunne man ikke huske, om der skulle tændes på kontakten eller på fjernbetjeningen.

Ved teknikerbesøget senere i projektet var der en chance for, at familier, der ikke af sig selv havde reduceret deres standbyforbrug, kunne få udleveret og opsat tekniske hjælpemidler. Nogle familier oplevede herefter, at det var nemt og uproblematisk at slukke, men der var også familier, hvor større eller mindre dele af standbyfunktionerne stadig forblev tændt. De steder, hvor der typisk ikke blev slukket, var hvis forskellige apparater i forskellige rum, var koblet sammen og dermed afhængige af hinanden. Det er fx satellitmodtager til tv, som sidder i et rum og giver signaler til to forskellige fjernsyn i andre rum, eller tilsvarende ADSL og router, som forbinder flere pc, som står i forskellige rum, med internetadgang. I nogle familier blev det ikke opfattet som besværligt at slukke for sådanne netværk om aftenen samtidig med, at lyset i huset blev slukket, når man gik i seng. I andre familier blev dette imidlertid ikke opfattet som en mulighed, fx fordi større børn så fjernsyn eller brugte pc, efter forældrene var gået i seng. Et andet eksempel på, at det er svært at slukke for standby, kommer fra en familie, hvor et avanceret lyd anlæg med store højtalere og stort standbyforbrug var koblet sammen med fjernsynet. Her var en indbygget tyverisikring, der krævede en kode for at tænde apparatet, hvis strømmen havde været brudt, med til at besværliggøre det at slukke for standbyforbruget. Generelt er der således en række tekniske opstillinger, som kan gøre det svært at slukke for standbyforbruget, men det er samtidig også åbenlyst, at der i nogle familier er et væsentlig større engagement i forhold til at prøve at gøre noget alligevel. Der er med andre ord meget store forskelle på, hvad der opfattes som henholdsvis nemt eller uoverkommeligt, og en væsentlig grund til dette er forskelle i, hvor motiveret familierne har været.

De familier, der er gået mest energisk ind i at spare på standbyforbruget, har typisk været dem, der har oplevet, at det var mange penge, der kunne spares, men spørgsmålet om at spare på energien ud fra samfunds- eller miljøhensyn er dog også på banen i flere familier. Flere af interviewene kom ind på, om familien i al almindelighed lagde vægt på at spare eller satte pris på at forbruge, og der ses ofte en klar sammenhæng også til standbyforbruget. En familie fortalte således, at de generelt mener, at det gælder om at nyde livet frem for at tænke på at spare, og de gav som et eksempel på dette, at deres datter, med deres billigelse, lige var rejst joden rundt for sin børneopsparing. I deres egne øjne sagde dette også noget om, at sparehensyn og fornuftig husholdning generelt ikke var noget, de gik op i, og deres reelle engagement i at spare på standbyforbruget var da heller ikke særligt stort, selvom de i princippet gik ind for det. I en anden familie blev det, at man kunne spare 1000 kr. på standbyforbrug imidlertid netop kædet sammen med, at der så var råd til at rejse længere væk næste sommer, et argument der i denne familie også blev brugt for at få børnene til at spare på standbyforbruget. Flere af forældrene kommenterede i øvrigt, at deres større børn også havde taget budskabet til sig i forbindelse med energikonsulentens gennemgang.

## Diskussion af resultater

Med det valgte projektdesign er det vigtigt at være opmærksom på, at de 30 familier ikke er et repræsentativt udsnit af den danske befolkning som helhed, idet vi har valgt at fokusere på enfamiliehuse og herunder på familier med større elforbrug. De er i højere grad eksempler på familier blandt den del af de danske husstande, hvor standbyforbruget må forventes at være blandt de større. Der er dog en del af de fremkomne resultater, hvor der ingen grund er til at tro, at det ikke også gælder mere bredt i den danske befolkning, herunder at standbyforbruget let udgør 10 % af en husstands samlede elforbrug, samt at der er mange apparater i de danske husstande, hvor apparatets strømforbrug i langt højere grad går til standby end det går til, når apparatet faktisk bruges.

Selv om der i de deltagende familier er en del apparater der ikke er opsat dataloggere på, ligesom der har været målefejl og problemer med at husstanden har udskiftet eller rykket rundt på deres apparater i løbet af måleperioden, så skal det understreges, at det her gennemførte måleprogram er internationalt set unikt i sin detaljerighed. Særligt det, at der måles over et helt år, samtidig med, at der forsøges at påvirke husholdningerne, er ikke set tidligere, eller er ikke set med så præcise målinger som der tilvejebringes her.

Det sidste metodiske spørgsmål, der skal rejses her, er i hvor høj grad, der kan generaliseres ud fra erfaringerne med at begrænse husholdningernes standbyforbrug. Det er åbenlyst, at der i dette projekt er brugt væsentligt flere ressourcer på at informere og rådgive de 30 familier, end det økonomisk vil være fornuftigt at gøre i en bredere sammenhæng. Erfaringerne med, hvad der har været nemt, og hvad der har været svært, kan dog godt bruges mere generelt. Herunder, at:

- der var en del familier, som blot skulle gøres opmærksom på størrelsen af deres standbyforbrug, hvorefter de forholdsvist nemt var i stand til stort set at fjerne det
- der særligt blandt de ældre kan være mange apparater, der er tilsluttet elnettet og dermed har et standbyforbrug, men som næsten ikke bruges
- der særligt blandt familier med større børn kan være tekniske sammenkoblinger, som gør det meget svært at begrænse standbyforbruget.

# Litteratur

- Eurostat, 2003. How women and men spend their time. Results from 13 European countries. Statistics in focus, theme 3 -12/2003
- Gram-Hanssen, K. 2005. Husholdningers elforbrug - hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor? SBI 2005:12. Hørsholm: Danish Building Research Institute.
- Gram-Hanssen and Gudbjerg, 2006. Reducing standby consumption in households—by means of communication or technology? In 2006 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, August 14-18, 2006, Asilomar Conference Center, Pacific Grove, CA. 'Less is more'.
- Gudbjerg E. and Gram-Hanssen, K. 2006 Standby consumption in private homes socio-economic studies, mapping and measuring reduction? What works: campaigns or hardware solutions? The International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting (EEDAL'06) in London, UK, 21 - 23 June 2006.
- Harrington, L. and Holt, S. 2003. Australia's contribution on standby power. In Proceedings of ECEEE 2003 Summer study – Time to turn down energy demand. Paris: European Council for Energy Efficient Economy.
- (IEA) International Energy Agency, 2001. Things that go blip in the night. International Energy Agency, Paris.
- Kofod, K. 2005. Elforbrugets sammensætning. Slutforbrugsanalyser på basis af malinger I 100 boliger I Odense. Virum: Energy Piano.
- Lane, K and Wajer, B.H. 1997. Standby consumption in TVs and VCRs: Lessons for other equipment with 'leaking electricity'. In Proceedings of ECEEE 1997 Summer study. Paris: European Council for Energy Efficient Economy.
- Meier, A. 2005. Standby: where are we now? In Proceedings of ECEEE 2005 Summer study – What works and who delivers?. Paris: European Council for Energy Efficient Economy.
- Ross, J.P. and Meier, A. 2002. Measurements of whole-house standby power consumption in California homes. Energy (27) 861-868.
- Sanchez, M.C.; Koomey, J.G.; Moezzi, M.M.; Meier, A. and Huber, W.1998. Miscellaneous electricity in US homes: Historical decomposition and future trends. Energy Policy vol. 26, No. 8, pp 585-593.
- Sandberg, E. 1993. Electronic Home Equipment – Leaking Electricity. 1993 ECEEE summer study. The Energy Efficiency Challenge for Europe, Rungstedgard, Denmark. European Council for Energy Efficient Economy
- Sidler, O. 2001. End-use metering campaign in 400 households of the European community. <http://sidler.club.fr/>

# Bagsidetekst

Denne rapport omhandler et forskningsprojekt, hvor 30 husholdningers elforbrug til informations- og kommunikationsteknologi gennem et år er blevet målt detaljeret, samtidig med at det er forsøgt at få familierne til at begrænse standbyforbruget fra disse apparater.

Rapporten dokumenterer, at det er almindeligt at ca. 10 % af husholdningen samlede elforbrug bruges på standby, og den viser desuden, at det for en del apparater gælder, at de bruges så sjældent, så apparaternes primære elforbrug går til standby.

Analyser viser, at det gennem en massiv indsats i gennemsnit har været muligt at reducere standbyforbruget til en tredjedel. Dette gennemsnit dækker dog over store forskelle. Nogle familier kunne ret let eliminere hele deres standbyforbrug, blot de blev opmærksomme på det. Andre familier var mindre motiverede, eller havde apparater, der er koblet sammen på måder, som besværliggør det at slukke for standbyforbruget.