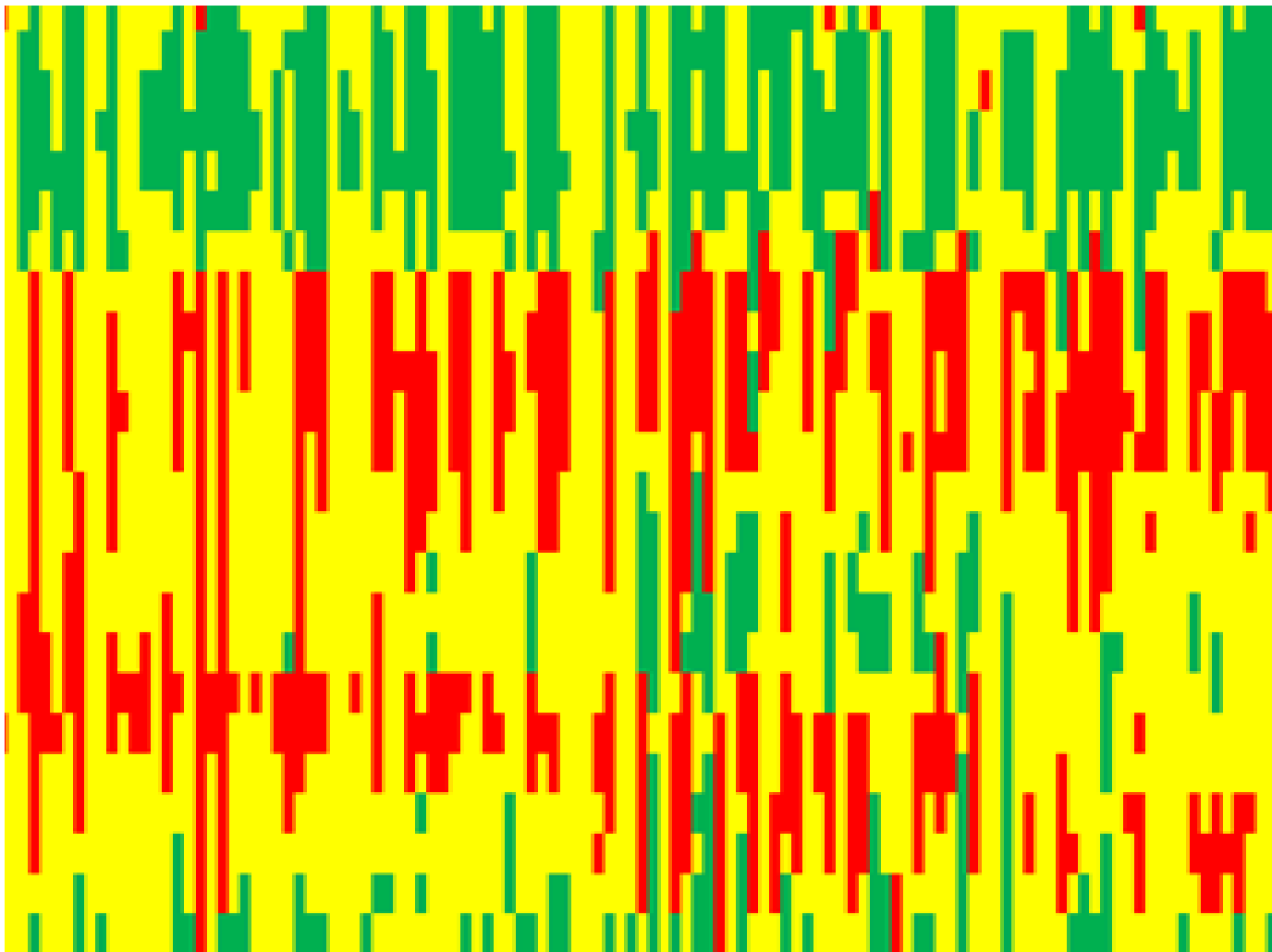




Prisfølsomt elforbrug i husholdninger

DI – Energibranchen

SYDENERGI a.m.b.a.

SEAS/NVE a.m.b.a.

Siemens A/S

Danfoss A/S

Ea Energianalyse A/S

August 2009

Slutrapport for PSO projekt 2006 1 6320.

Rapporten er skrevet af Mikael Togeby og Camilla Hay, Ea Energianalyse, i samarbejde med projektgruppen.

Indhold

Forord	4
1. Beskrivelse af forsøget	5
2. Evaluering	16
3. Analyse af elforbrug og økonomiske besparelser	17
Beskrivende statistik	17
Statistisk analyse af elforbrug	19
Samlet økonomisk besparelse	23
Besparelse på grund af tilpasning af forbruget	27
Sammenfatning	29
4. Kundernes vurdering af forsøget	30
Telefoninterviews	30
Dybdeinterviews	38
Sammenfatning	49
5. Konklusion	51
Sammenfatning	53
Perspektivering	53
Referencer	55
Bilag 1: Om prissikring	56
Eksempel 1: Udvikling i handelspris	57
Eksempel 2: Kvartalskontrakter	57
Tankeeksperiment 1: Sempel strategi for prissikringer	59
Tankeeksperiment 2: Ideel strategi for prissikringer	60
Afslutning	60
Referencer	60
Bilag 2: Spørgeskemaer til telefoninterviews	62
Bilag 3: Spørgeguide/drejebog til minigruppeinterviews	66

Forord

Projektet "Prisfølsomt Elforbrug i Massemarkedet" er gennemført i perioden februar 2006 til august 2009. Projektgruppen har bestået af DI Energibranchen, Danfoss, Siemens, SEAS-NVE, SYDENERGI og Ea Energianalyse. Projektet finansieres af Energinet.dk samt de involverede parter.

Erfaringer fra projektet er undervejs formidlet ved en række konferencer (fx SmartGrids Forum 2007 i Amsterdam, Berliner Energitage 2007, Det Energipolitiske Udvalgs høring om intelligent elforbrug, 2009) og fx har erfaringerne indgået i udvalgsarbejdet med at beskrive salgsprodukter, som belønner prisfleksibilitet i forbindelse med køb af elektricitet (juni 2009). Dette er slutrapporten for forsøget.

Mere end 500 husholdninger har indgået i forsøget – og vi takker alle for deres bidrag.

Jens Holst-Nielsen

1. Beskrivelse af forsøget

Formålet med projektet har været at belyse mulighederne for fremme af prisfølsomt elforbrug blandt husholdninger med elvarme. Prisfølsomt elforbrug, fleksibelt elforbrug eller *demand response* kan defineres som frivillig justering af elforbruget som en reaktion på et prissignal.

Fordelene ved at fremme prisfølsomt elforbrug er blandt andet en positiv effekt på forsyningssikkerheden, øget konkurrence på el-markedet, driftsbesparelser gennem bedre udnyttelse af den eksisterende produktionskapacitet og forbedrede muligheder for at indpasse yderligere vindenergi i el-systemet.

I projektet fokuseres på samspillet mellem:

- Forbrugerens økonomiske besparelser og præferencer i forhold til komfort, selvbestemmelse med mere. *Det skal være nemt at anvende, og det skal kunne betale sig. Automatikudstyr, som anvendes til at opnå prisfølsomt elforbrug, kan evt. også dække andre funktioner*
- Automatikleverandørens mulighed for at levere standardiserede løsninger, som er konkurrencedygtige, kan sælges i mange lande og som lever op til forbrugernes præferencer. *Kun hvis der er et stort marked for automatikudstyr, er det attraktivt at udvikle nye tilbud. Udvikling af et europæisk eller globalt marked vil give markante incitament til udvikling af effektive systemer og produkter¹*
- El-leverandørernes mulighed for at tilbyde produkter, som kan tiltrække kunder i massemarkedet med muligheder og interesse for prisfølsomt elforbrug². *Nye tariffer og priser for prisfølsomt elforbrug skal være nemme at forstå, nemme at administrere, og de skal være attraktive for en stor skare af kunder*

Elvarmekunder

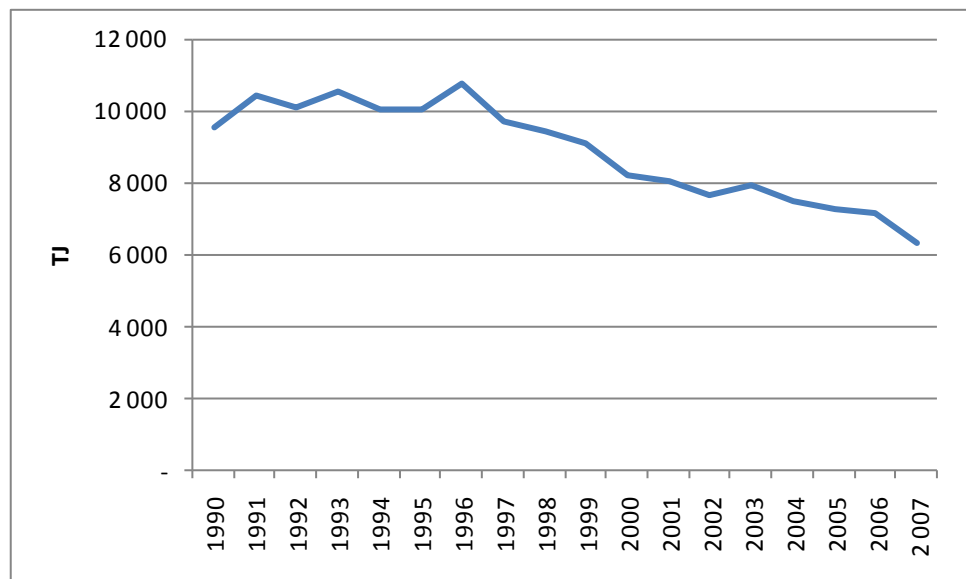
Der er valgt at fokusere på elvarmekunder og på en justering af elvarmeforbruget som reaktion på prissignaler af flere årsager. Elvarmekunder har et højt elforbrug i forhold til de øvrige husholdninger, og elregningen udgør således for disse kunder en betragtelig del af husholdningsbudgettet (20.000-40.000 kr./år). Elvarmekunder kan således forventes at være blandt de husholdningskunder, som lettest kan opnå en økonomisk fordel af prisfølsomt elforbrug. Det er dokumenteret at elvarme kan afbrydes kortvarigt uden nogen form for gener for brugerne (fx Kofod og Togeby, 2004). Dette i modsætning til andre slutforbrug, som fx belysning, TV,

¹ Noget tyder på at et globalt marked er under udvikling. På det seneste har virksomheder, som Google, IBM, SAP og Nokia meldt sig med produkter med tilknytning til home automation.

² Se fx Arbejdsgruppen vedrørende udvikling af salgsprodukter på elmarkedet, der understøtter det intelligente elforbrug (2009)

computere (hvor stop for ydelsen ses straks) eller slutforbrug som vask og tørretumbling (hvor en manuel indsats kan virke besværlig). Elvarme udgør en stor del af de udvalgte husholdningers elforbrug, og det er således meningsfuldt at måle på det samlede elforbrug ved hjælp almindelige fjernaflæste elmålere.

Antallet af elvarmekunder falder langsomt, men der er stadig 118.000 parcelhuse med elvarme. Hertil kommer 230.000 sommerhuse (Dansk Energi, 2008). Trods en faldende tendens udgør elvarme stadig 5% af det samlede elforbrug. En øget udbredelse af varmepumper kan føre til at forbruget igen vokser.



Figur 1. Udviklingen i elforbruget til opvarmning. Energistyrelsen Energistatistik 2007.

Erfaringerne fra elvarmekunderne kan overføres til andre forbrugergrupper, fx kunder med varmepumpe eller i fremtiden kunder med elbiler. Elforbruget for sådanne kunder er dog noget lavere.

Set-up

Denne slutrapport fokuserer på de praktiske forsøg med at få elvarmekunder til at reagere på varierende elpriser. Der er fokus på timepriser, svarende et elmarkeds spotpriser.

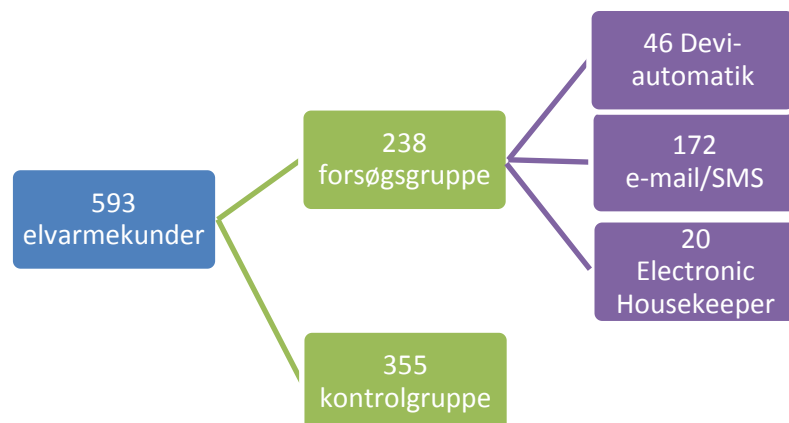
Der er i projektet gennemført en række analyser af grundlaget for gennemførelse af dette, så som analyser af elsystemets prissignaler, kommunikationsveje til og i husstande (Siemens, 2008, Nielsen og Hansen, 2006), komfort og brugerpræferencer (Sperschneider, 2007) samt analyser af økonomien i forsøget og udvikling af en økonomisk attraktiv model for brugerne.

Forsøget har omfattet mere end 500 husstande med elvarme. Husstandene, der er fra SYDENERGI's og SEAS-NVE's område, er udvalgt blandt elvarmekunder med et samlet elforbrug på over 15.000 kWh/år. Det gennemsnitlige forbrug blandt

forsøgsdeltagerne er 18.255 kWh/år, hvilket er markant højere end gennemsnittet for alle parcelhuse med elvarme (ca. 10.000 kWh/år).

Husstandene har været fordelt på en forsøgsgruppe, som har været genstand for det praktiske forsøg, og en kontrolgruppe, som ikke har modtaget nogen form for påvirkning. Forsøgsgruppen har været delt på tre undergrupper:

- En gruppe, som har fået installeret automatikudstyr (Devi), der automatisk regulerer elvarmen i forhold til elprissignalerne efter foruddefinerede standarder
- En gruppe, som dagligt har modtaget en e-mail eller en SMS med angivelse af udsving i elprisen, hvorefter forsøgsdeltageren selv regulerer elvarmen i forhold hertil
- En gruppe, som har fået modtaget elektronikudstyr (Electronic Housekeeper), som kan vise prissignalerne, hvorefter forsøgsdeltageren selv regulerer elvarmen i forhold hertil³



Figur 2: Fordelingen af de udvalgte husstande med elvarme på forsøgsgrupper. Data fra december 2008. Det faktiske antal forsøgsdeltagere varierer, da der er forskellige typer frafald. Fx er der kun medregnet data fra Devi-gruppen, når automatikken har været slået til.

For alle deltagere er der løbende gennem forsøget indhentet timedata for deres elforbrug. Der haves således en database med timeværdier for 593 kunder i ca. 2 år (april 2007 – marts 2009). For SEAS/NVE stoppede forsøget med hensyn til e-mail/SMS-gruppen april 2008, svarende til den oprindelige tidsplan. De øvrige grupper blev forlænget med en yderligere opvarmningssæson.

SYDENERGI har anvendt de fjernaflæste målere, deres kunder i forvejen havde, mens SEAS/NVE har installeret fjernaflæste målere til anledningen. For SYDENERGI's vedkommende foreligger kvartersværdier, som er aggregeret til timeværdier.

³ Udstyret er stillet til rådighed af SydEnergi. Principielt kan udstyret fortage automatisk styring efter priserne, men denne mulighed er ikke udnyttet her.

Der er etableret en pris-server i hvert elselskab, som modtager spotpriser fra Nord Pool og omformer disse til priser alt inkl., dvs. der tillægges tariffer og afgifter. Prisserveren er udviklet af Siemens. Tarifferne ændres typisk hvert kvartal. Priserne opdateres mellem kl. 13 og 14 hver dag, gældende for hver time af næste dag. Pris-serveren kan kommunikere til automatikudstyret og kan sende e-mail og SMS til brugerne. Kunderne kan via en hjemmeside bestemme om de ønsker e-mail eller SMS eller begge dele – og om de ønsker besked hver dag eller kun når der optræder høj eller lave priser.

Det er valgt at tilbyde forsøgsdeltagerne det der kan kaldes en *almindelig spot pris uden prissikring*. Dette svarer til det som store kunder med en timemåler i dag kan vælge. Det består kort fortalt af spotprisen tillagt et mindre overhead (1-2 øre/kWh). Dertil kommer tariffer og afgifter. Se Tabel 1.

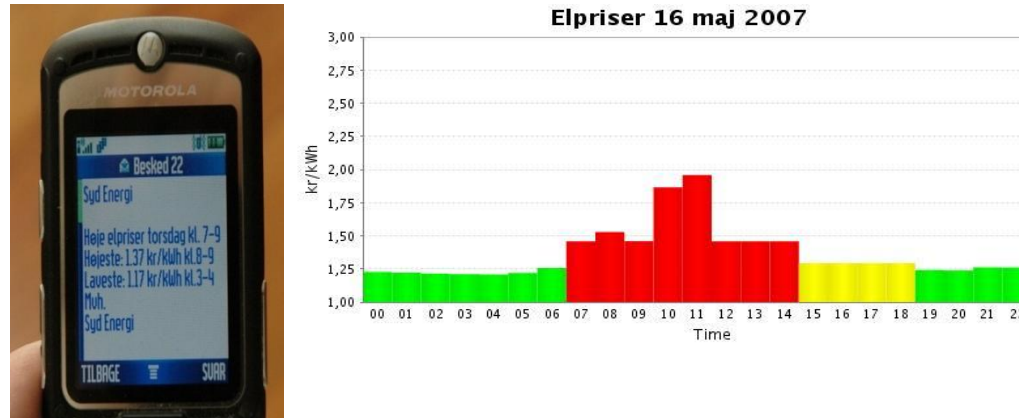
		SEAS/NVE	SYDENERGI
Transport	Net- og systemtarif:	8,40	6,80
	Offentlig forpligtelse (PSO)	12,1	14,00
	Distribution	16,73	0,00
Afgifter	Elafgift	55,00	55,00
	CO ₂ afgift	8,90	8,90
	Elsparebidrag	0,60	0,60
	Eldistributionsafgift	4,00	4,00
	Reduktion for elvarmekunder	-6,70	-6,70
Spotpris-tillæg		1,30	1,20
I alt		100,33	83,62
Moms		25,08	20,91
I alt m. moms		125,41	104,71
		øre/kWh	øre/kWh

Tabel 1. Tillæggene til spotprisen. Værdier for andet kvartal 2009. Ved en spotpris (inkl. moms) på 40 øre/kWh bliver slutprisen således hhv. 165,41 og 144,71 øre/kWh. Spotprisen udgør således kun omkring en fjerdedel af slutprisen.

Deltagerne blev garanteret at de ikke ville kunne miste penge på at deltage. Dette blev vurderet at være nødvendigt da deltagerne er inviteret til at deltage og det kan være vanskeligt at overskue konsekvensen af at gå fra den almindelige pris til "en almindelig spotpris". Der har ikke været brug for denne garanti, da alle har sparet. Dette er nærmere analyseret senere.

Det er valgt, at det ud over den faktiske timepris (kr./kWh) også skulle beskrives om prisen var lav, normal eller høj. Denne forenkede beskrivelse kan lette kommunikationen. Prisniveauerne blev også beskrevet som grøn (lav), gul (normal) og rød (høj), fx i e-mail og på grafer. Ligeledes blev Devi-automatikudstyret tilrette således at brugeren kunne angive hvorledes set-punkterne for elvarmen skulle justeres i forhold til det normale, når priserne var lave, normale eller høje.

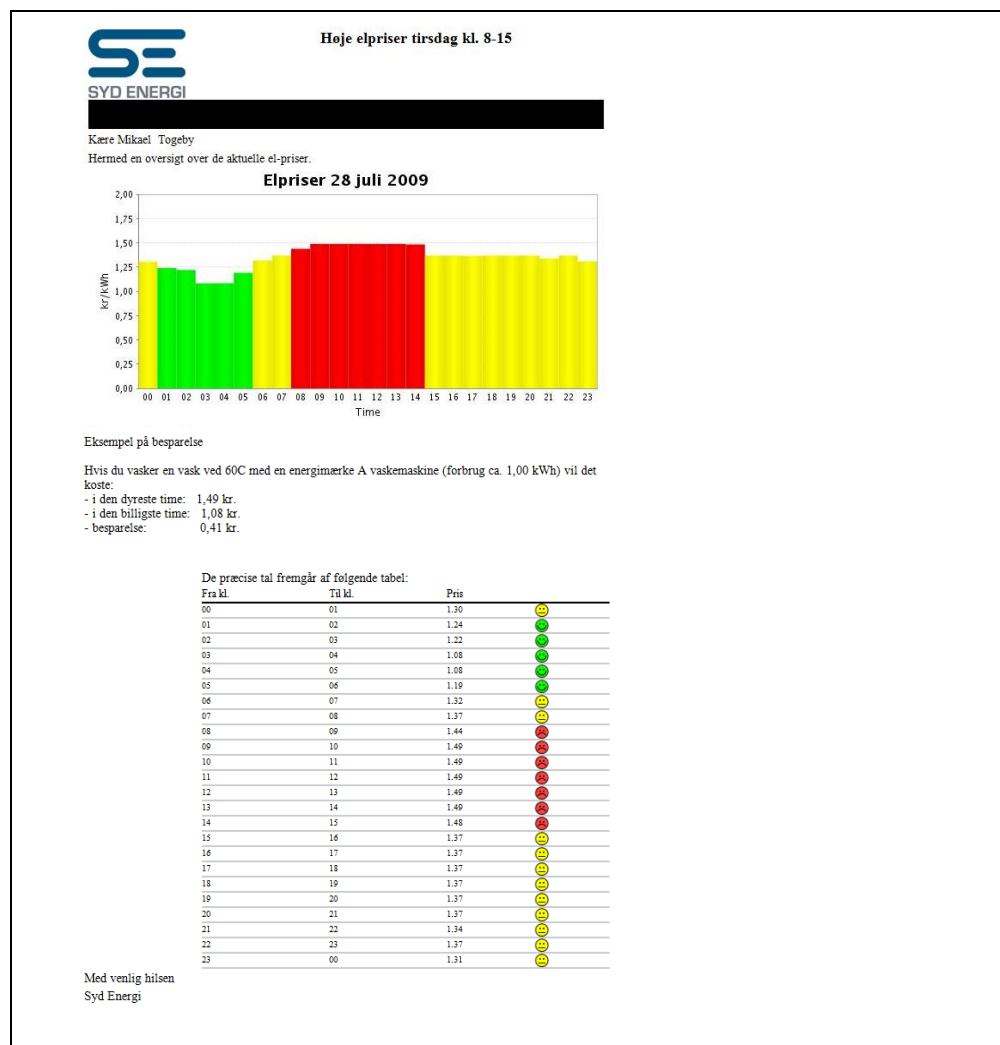
Niveauerne for lav, normal og høj blev valgt ud fra hvorledes prisen (inkl. alle til-læg) i en given time var i forhold til gennemsnittet i døgnet. Afveg prisen mere end 5% fra gennemsnittet blev det rubriceret som enten lav eller høj. Begrundelsen for at sammenligne med døgngennemsnittet var, at kundens reaktionsmulig-heder i forhold til at tilpasse (forskyde) forbruget er timer og op til døgn. Valget af grænsen på 5% betød at det langt de fleste dage forekom lave og høje priser⁴.



Figur 3. Eksempler på e-mail og SMS om morgendagens priser. Se også næste figur.

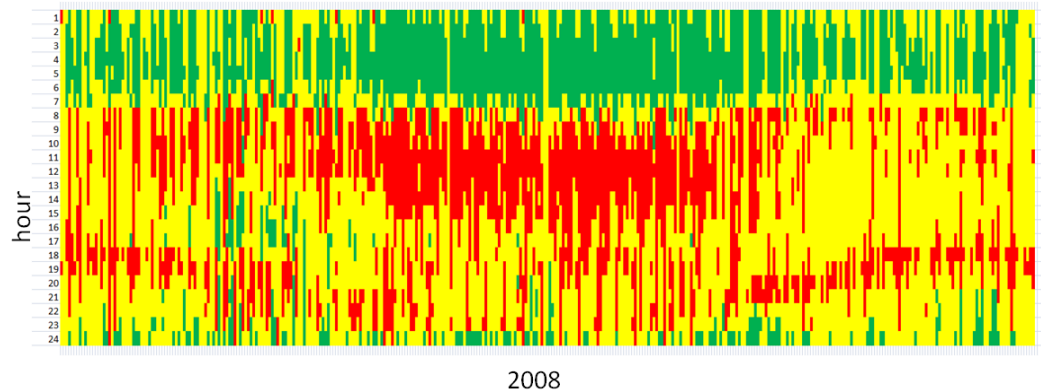
I e-mailen blev der også givet et eksempel på en mulig besparelse ved at flytte en vask fra dyreste til billigste time, se Figur 4.

⁴ En mere avanceret metode til at udpege gode tidspunkter for justering af forbruget kunne fx omfatte prisforskellen fra time til time. I visse tilfælde har der kun været marginal forskel på fx røde og gule timer, og dermed kun en begrænset økonomisk fordel ved at flytte forbruget. Hvis der ikke er gener ved reguleringen, så er dette muligvis ikke et stort problem. Hvis der derimod er visse gener, så kunne det fx være relevant at kræve at der er en vis absolut prisforskel. Derved kunne antallet af reguleringer begrænses.



Figur 4. Eksempel på e-mail.

Der er en vis struktur i hvornår de høje og lave priser forekommer. De lave priser er typisk om natten, mens de høje priser forekommer om formiddagen mellem kl. 9 og 12 eller om eftermiddagen mellem 17 og 19. Imidlertid er der store variationer. I Figur 5 er samtlige farvekoder for et år vist. Det er bl.a. denne variation, som gør at det er nyttigt med automatik i stedet for manuel styring eller simpel tidsstyring.



Figur 5. Samtlige farvekoder for priserne i 2008. Hver lodret linje er en dag.

Forsøgsgruppen med Devi-automatik fik alle installeret automatik, som gør det muligt at tilpasse elforbruget til elpriserne. Devi havde før projektet produktet Web-Home, som kunne overvåge temperaturen og styre denne efter en kalender. Systemet består af termostater som er forbundet med ledninger til en styringsenhed i huset og denne har GPRS-forbindelse med en central server. Kunden kan ændre i opsætningen på en hjemmeside eller mobiltelefon. Systemet anvendes fx til sommerhuse, hvor styringen kan sikre at huset er varmt ved ankomst. Systemet kan også anvendes til overvågning i form af fx tyverisikring.

Hjemmesiden blev udviklet, således at kunden kunne angive sine præferencer med hensyn til hvorledes set-punkterne for temperaturen skulle ændres i forhold til elpriserne. Endvidere kunne elpriserne ses. Se Figur 6.

Figur 6. Hjemmesiden, hvor kunden kan angive hvorledes set-punkterne for elvarme skal ændres ved høje, normale og lave elpriser. Vandvarmere sker styring ved tænd sluk.

Devi Web-Home er udviklet til at styre temperaturen i de enkelte rum i huset. Set-punktet kan indstilles individuelt. Ideelt set kunne korrektionen af set-punkterne således ske i forhold de indstillinger, som gjaldt i hver rum.

I forbindelse med forsøget blev der installeret en enkelt Devi-termostat pr. hus. Dette betød at korrektion af set-punkterne skete for hele huset ud fra denne termostat. Dette viste sig i en række tilfælde at være uheldigt. For store huse, huse med varierende isolering eller huse med brændeovn kunne den ene termostat give et mangelfuldt billede af det samlede opvarmningsbehov.

Med Devi-termostater i hvert rum ville det også være muligt at detaljere beskrivelsen af reaktionen på elpriserne. Måske kunne større udsving tillades i soveværelset eller kælderen. Dette ville dog komplicere brugerinterfacet.

Tre kilder til besparelser eller meromkostninger

Forsøgsdeltagerne blev tilbudt en almindelig spotpris uden prissikring.

De blev endvidere afregnet efter deres konkrete forbrug. Dette er i modsætning til skabelonkunder (kunder uden timemåler), hvor fordelingen af kundens forbrug på timer sker efter en skabelon, dvs. en fælles profil for kunder uden timermålere.

Kunderne var alle forsyningspligt-kunder før de tilsluttede sig forsøget. Dette er den default forsyning for kunder, som ikke har valgt elleverandør. Forsyningspligt-kunder får en pris som er prissikret hvert kvartal. Prissikringen betyder at elprisen kan oplyses i starten af kvartalet, og først ændres ved næste kvartalsskift.

Ved at gå fra skabelonkunde til kunde afregnet efter en almindelig spotpris opstår der muligheder for at elregningen bliver højere eller lavere. Der er tre bidrag:

- **Prisfølsomt elforbrug:** Ved at flytte forbruget i forhold til de varierende priser kan kunden reducere sine elomkostninger
- Ved at udtræde af skabelonsystemet vil kunden blive afregnet i forhold til egen profil af forbruget. Dette kan være en fordel eller en ulempe. Det afhænger af kundens forbrug, men også af hvilket netselskab kunden hører til. Hver netselskab har sin egen skabelonprofil
- Endelig kan kunden opleve fordele eller ulemper ved ikke at prissikre forbruget. På lang sigt vurderes det generelt at der er en omkostning ved at prissikre. I konkrete perioder kan der imidlertid være store fordele ved at prissikre. I dette forsøgs toårige periode har der optrådt markante besparelser ved ikke at prissikre. Dette er analyseret nærmere i kapitel 3

Hvis en kunde fx kan udskyde alt sit elforbrug i op til hhv. 6, 12 eller 24 timer og så placere forbruget i den billigste time, så ville vedkommende spare 16, 27 eller 43% af spotprisen. Disse data er baseret på spotpriser fra 2006 og 2007 – besparelsen vil variere fra år til år. Hvis kun en mindre del af forbruget kan flyttes reduceres besparelsen (Arbejdsgruppen vedrørende udvikling af salgsprodukter på elmarkedet, der understøtter det intelligente elforbrug, 2009). Tillægget af tariffer og afgifter betyder endvidere at den procentvise besparelse i forhold den samlede elregning reduceres markant (hvis 1/4 af elregningen er spotprisen, så reduceres den procentvise besparelse med en faktor 4). Med et elforbrug på 20.000 kWh/år

og en spotpris på fx 35 øre/kWh (inkl. moms), så bliver elregningen på 7.000 kr./år for spotprisen alene. En 10% besparelse ville således svare til 700 kr./år, hvilket muligvis er i underkanten af, hvad der skal til for at gøre det attraktivt for kunderne og leve op til deres forventninger til en besparelse. I brugerinterview fra 2007 kommer det frem, at en besparelse på 3.000 kr./år ønskværdigt for forbrugerne (Sperschneider, 2007). Dette er urealistisk så længe det kun er spotprisen, som kan bidrage med besparelser.

Andre prisprodukter

Arbejdsgruppen vedrørende udvikling af salgsprodukter på elmarkedet, der understøtter det intelligente elforbrug (2009), har analyseret mulige prisprodukter til at fremme det fleksible elforbrug. Neden for er vist rækken af mulige prisprodukter. I visse produkter foreslås det, at den automatiske styring foretages af elhandleren. Dette kunne være en vej til at reducere besværet for brugeren. Spørgsmålet er om kunden føler at han/hun har tilstrækkelig kontrol med styringen. En fordel for elhandleren er at styringen – inden for de aftalte rammer – kan anvendes i forhold til flere markeder.

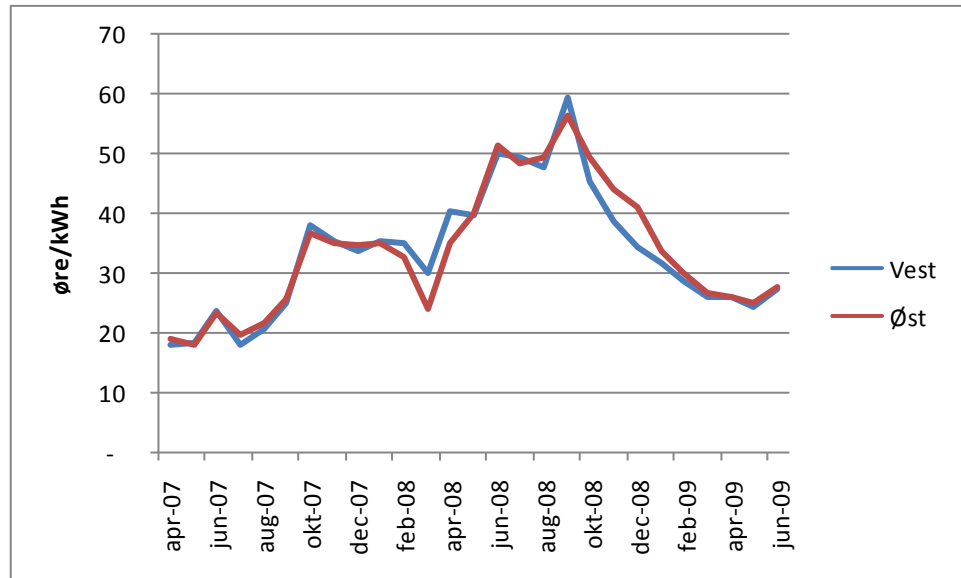
Endvidere er der beskrevet produkter, som har få prisniveauer (fx lave priser i weekend og om natten). Eller produkter, som har en høj pris, som kun aktiveres nogle få gange om året.

Produkt	Fordele / Ulemper
Fast pris (som time-afregnet)	Nogle kunder kan få glæde af egen (historiske) profil. / Har meget begrænset incitament til at reagere på kortvarige prisvariationer (kun muligheden for lavere fast pris ved næste kontraktindgåelse).
Spotpris	Vil på langt sigt være den billigste løsning. / Vil typisk kræve investering i automatik for at kunne agere prisfleksibelt.
Spotpris med finansiell sikring	Med en hensigtsmæssig indgåelse af finansielle kontrakter kan der opnås en billig pris. Fuldt incitament til at tilpasse forbruget til spotpriser. / Kan være en udfordring af indgå finansielle kontrakter på det rette tidspunkt for kunden.
Spotpris med automatik (med eller uden finansiell sikring)	Fuldt incitament til at tilpasse forbruget til spotpriser. Automatik kan lette det daglige arbejde. / Kræver investering i automatik.
Regulerkraft	Større udsving i priser kan give lavere elregning. Evt. mulighed for reservationsbetaling. Kræver gode forudsætninger for fleksibilitet. / Kan kræve øget bemanning.
Fjernstyring kombineret med spotpris (med eller uden finansiell sikring) eller fast pris	Enkelt for forbrugeren. / Forudsætter investering i styring. Kan betyde binding til leverandør, hvis leverandør ejer automatikken. Kan elhandleren tage højde for kundernes præferencer?
Begrænset antal pris-niveauer med kort varsel om høje og lave priser (Critical Peak Pricing)	Sender et signal ved usædvanlige priser. Kan være relevant for kunder, som ikke ønsker at reagere hver dag. / Mange nuancer i prisen fjernes.
Fast pris med flere niveauer. Fx lav pris i weekenden og om natten.	Enkelt. Kan være relevant for lejligheder og husholdninger uden varmepumpe eller lign. Dvs. hvor hverken automatik eller fjernstyring kan begrundes. / Håndterer ikke kortvarige prisudsving.

Tabel 2. Mulige prisprodukter. Baseret på Arbejdsgruppen vedrørende udvikling af salgsprodukter på elmarkedet, der understøtter det intelligente elforbrug (2009)

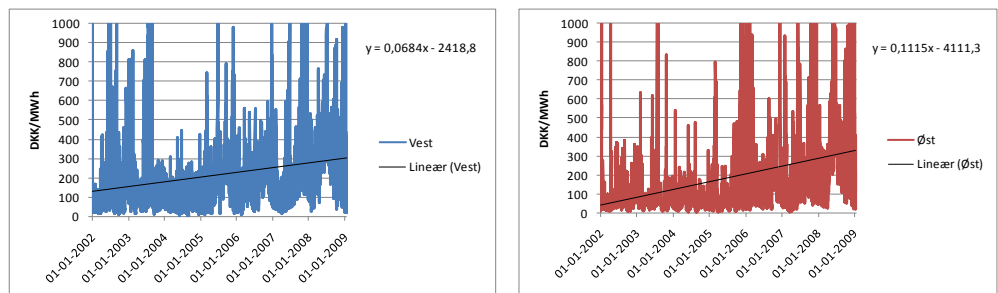
Udviklingen i spotpriserne

Figur 7 viser udviklingen i spotpriserne. Da forsøget startede i april 2007 var spotpriserne usædvanlig lave. I slutningen af 2008 optrådte usædvanlige høje spotpriser, men med månedsgennemsnit på 60 øre/kWh. Efterfølgende er priserne reduceret kraftigt. Udviklingen er drevet af en kombination af kulprisernes udvikling, prisudviklingen på CO₂-kvoter og indholdet i de norske vandkraftmagasiner.



Figur 7. Gennemsnitlig spotpris i forsøgsperioden. Månedlige værdier.

De sidste 7 år, synes det økonomiske incitamentet for prisleksibelt elforbrug at have været stigende. I dag er den typiske forskel på højeste og laveste spotpris omkring 30 øre/kWh. Ikke mindst i 2008 synes der at have været relativt store dagsvariationer. Se Figur 8.



Figur 8. Incitamentet for prisleksomt elforbrug. Kurverne viser udviklingen i forskellen mellem højeste og laveste spotpris pr. døgn i Vest- og Østdanmark. 10 DKK/MWh = 1 øre/kWh.

2. Evaluering

En evaluering af et forsøg eller et projekt kan indrettes efter forskellige modeller, afhængigt af, hvad den skal føre til. Umiddelbart er det nærliggende i dette tilfælde at foretage enten en resultatevaluering eller en udviklingsevaluering. I en *resultatevaluering* vurderes resultatet/virkningen af en afsluttet indsats, og årsag/virkningsrelationer mellem påvirkning og virkning søges afdækket. I en *udviklingsevaluering* vurderes udviklingen af indsatsen, som processer, aktiviteter og løbende resultater, med henblik på videreudvikling og kvalificering af indsatsen.

En udviklingsevaluering vil sigte på at komme med forslag til hvordan indsatsen kan forbedres. Dette kan anvendes i konkrete salgsprodukter fra elhandlerne eller i forbindelse med evt. yderligere forsøg.

Målet med evalueringsindsatsen har været dels at opnå viden om forsøgets virkning: Har forsøget påvirket elvarmekundernes elforbrug, og i givet fald hvordan? Og dels at opnå viden til kvalificering af fremtidig indsats: Hvilke elementer bør forbedres fremover?

Evalueringen er delt op i en kvantitativ og en kvalitativ del. Den kvantitative evaluering indeholder en behandling og analyse af indsamlede kvantitative data, som fx udviklingen i husstandenes elforbrug på timebases, udviklingen i elprisen, temperaturdata fra perioden, indstillinger af automatikudstyr mm.

Den kvalitative del af analysen er baseret på interviews med forsøgsdeltagere såvel som kontrolgruppen. Der er gennemført telefoninterviews med hele deltagergruppen (inkl. kontrolgruppen), hvor temaerne for spørgsmålene har været forhold som demografi, generel forbrugsadfærd, oplevelse af forsøget, reaktion på forsøget, adfærdsændringer, vurdering af forsøget mm. Som supplement til disse brede telefoninterviews er der gennemført dybdeinterviews i minigrupper med deltagere fra Devi- og Electronic Housekeeper grupperne.

Se endvidere kommende kapitler om både den kvantitative og den kvalitative del af evalueringen.

3. Analyse af elforbrug og økonomiske besparelser

Der er samlet timeværdier for elforbruget i samtlige huse i ca. en toårig periode (27.4.2007-31.3.2009). Data er konverteret fra forskellige formater og overført til en fælles database og en række data er knyttet til observationerne, fx indstillingerne af Devi-udstyret (således at det sikres at der kun analyseret anlæg, som har styringen slået til), oplysninger om graddage, tidligere årsforbrug m.m. Endelig er en række af interview-oplysningerne knyttet til databasen (se kapitel 4). I dette kapitel analyseres data for elforbrug.

Beskrivende statistik

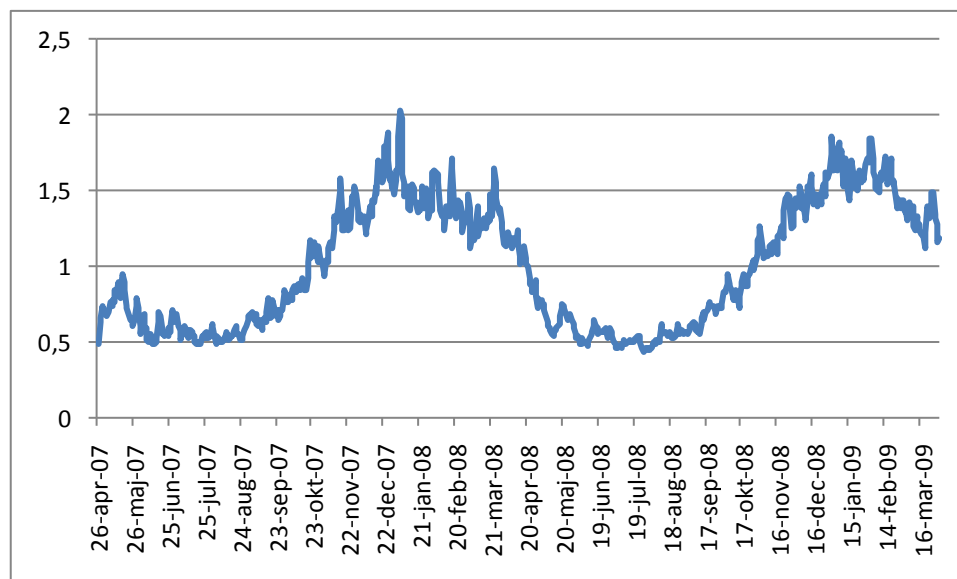
De mange individuelle data er aggregeret i seks grupper. For SYDENERGI: Kontrolgruppe, Devi, e-mail/SMS og Electronic Housekeeper. For SEAS/NVE: Devi og e-mail/SMS.

Elforbruget for grupperne har været lidt forskellige, sandsynligvis på grund af udvælgelsen af grupperne. Måske har der været større interesse i at deltage i forsøgsgrupperne blandt kunder med et relativt højt forbrug.

For at forenkle analysen er elforbruget normeret, således at det er 1 i gennemsnit for hver af de seks grupper. Dette er fundet nødvendigt, idet der ikke haves oplysninger, som yderligere kan beskrive dem, som har sagt nej til at deltage i forsøget – og som dermed kunne beskrive begrundelsen for forskellige forbrugsstørrelser. Dette udgør en usikkerhedsfaktor i analysen.

Alle grupper under et

Figur 9 viser hvorledes elforbruget varierer over forsøgsperioden. Det ses at det normerede elforbrug pr. døgn varierer fra 0,5 til 2,0. For et årligt forbrug på 18.255 kWh svarer dette til et døgnforbrug om sommeren på 25 kWh/døgn til et maksimalt forbrug om vinteren på 100 kWh/døgn. Bemærk at dette er kurven for det gennemsnitlige forbrug. Betragtes et enkelt hus vil variationen være meget større.



Figur 9. Det gennemsnitlige elforbrug pr. dag. Data er normeret så gennemsnittet er 1. Døgnværdier.

Elforbrugets afhængighed af temperaturen er illustreret i Figur 10, hvor elforbruget er vist som funktion af antal graddage⁵. Der er en meget tydelig sammenhæng.

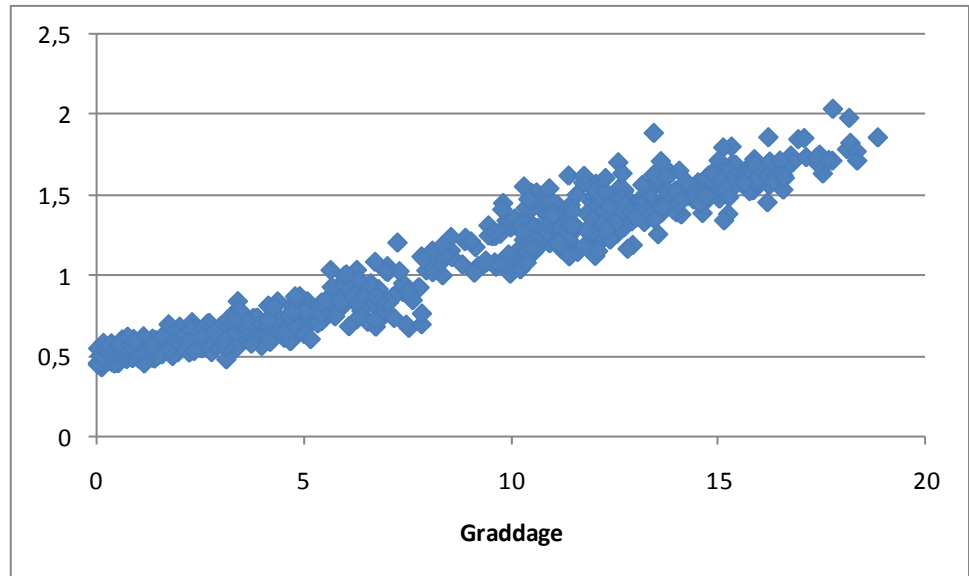
For et hus (med et årligt forbrug på 18.255 kWh/år) svarer det til at sommerforbruget er 22 kWh/døgn – og at dette stiger med 3,7 kWh/døgn for hver grad udetemperaturen kommer under 17°C. Dette betyder også at 8.030 kWh/år anvendes graddage-uafhængigt, svarende til 44% af det årlige elforbrug. I det graddage-uafhængige elforbrug indgår ud over almindeligt elforbrug til belysning og apparater også el anvendt til varmt brugsvand.

Det koldeste døgn i den betragtede periode har haft 18,7 graddage, svarende til minus 1,7°C. På timebasis⁶ er den højeste værdi 21,6 graddage, svarende til minus 4,6°C. Der har således ikke optrådt alvorlig kulde på noget tidspunkt. På grund af kurvens tydelige lineære form kan det dog godt forsvares at forlænge kurven til koldere temperaturer.

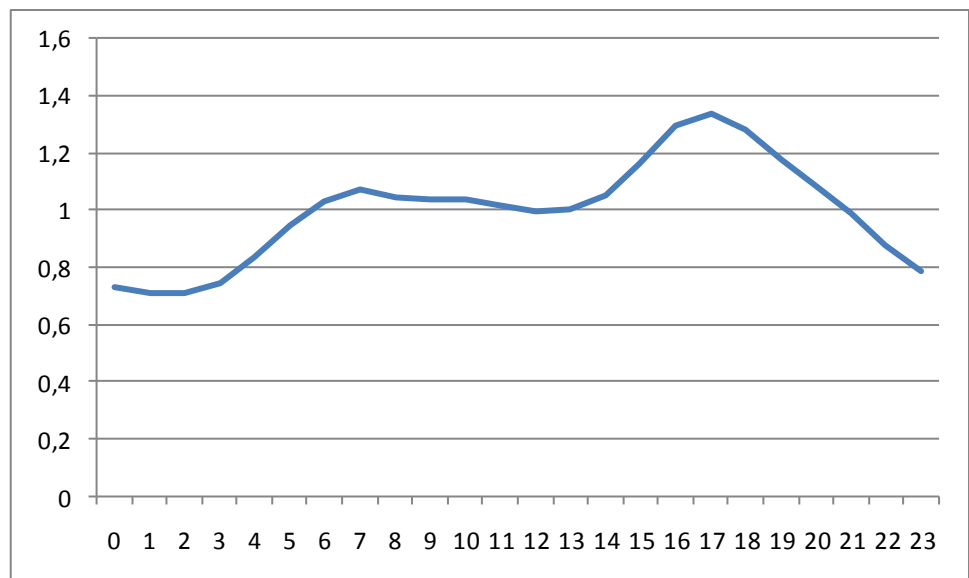
Figur 11 viser elforbruget variation over døgnet.

⁵ En graddag anvendes til at angive behovet for opvarmning. En graddag beregnes som forskellen mellem 17°C og den aktuelle temperatur. Er temperaturen over 17°C sættes graddagene til 0.

⁶ Bemærk af det antal graddage, som er knyttet til hver time er et vægtet gennemsnit af de sidste tre døgns temperatur. Det nærmeste døgn vægtes højest. Analyser har vist at en sådan vægtning giver en bedre forklaringsgrad end at anvende temperaturen i den aktuelle time. Dette skyldes bl.a. den termiske vægt af bygningen.



Figur 10. Elforbrug som funktion af antal graddage. Døgnværdier.



Figur 11. Elforbrug pr. døgnets timer. Gennemsnit for hele perioden.

Statistisk analyse af elforbrug

Den indledende analyse viser at elforbruget er tydeligt afhængigt af udetemperaturen, og tidspunktet på døgnet. Endvidere er det et ønske at analysere betydningen af prisen og endelig forskelle mellem de forskellige forsøgsgrupper og kontrolgruppen.

Analysen indeholder den særlige udfordring, at døgnvariationen og priserne til en vis grad varierer sammen. De dyre priser forekommer ofte når forbruget er højt. Der er således en fare for at blande de to effekter sammen.

Der er anvendt en regressionsanalyse til at beskrive den samtidige betydning af disse parametre. Modeller er dels kørt for hver forsøgsgruppe og kontrolgruppe hver for sig og dels i kombinationer med de forskellige grupper, fx kontrolgruppen og Devi-gruppen.

Modellen er populært formuleret udformet således:

$$\begin{aligned}\text{Elforbrug} = & + \text{Konstant} \\ & + \text{Døgnvariation}_1 \\ & + [1 + \text{Priser} + \text{Døgnvariation}_2] * \text{Graddage}\end{aligned}$$

Døgnvariationen (som er illustreret i Figur 11) er opdelt i en del, som er uafhængige af graddage. Døgnvariation₁ beskriver den almindelige døgnrytme i forhold til brug af forskellige apparater og opvarmning af varmt brugsvand. Døgnvariation₂ beskriver den døgnvariation, som er graddageafhængig. Dette svarer til betydningen af natsænkning og andre forhold som påvirker elforbrugets fordeling over døgnet. Dette vil primært være rumopvarmning. Hver af døgnvariationerne er formuleret ved hjælp af 10 variable. Disse udgør en Fourier-kurve, hvilket muliggør en fleksibel modellering, som fx kan give en kurve, som svarer til døgnvariationen.

Priserne er beskrevet som otte dummy-variable (variable med værdien 0 eller 1). Disse er:

- Første grønne
- Øvrige grønne
- Sidste grønne
- Gul (efter grøn)
- Gul (efter rød)
- Øvrige gule (reference)
- Første røde
- Anden røde
- Øvrige røde

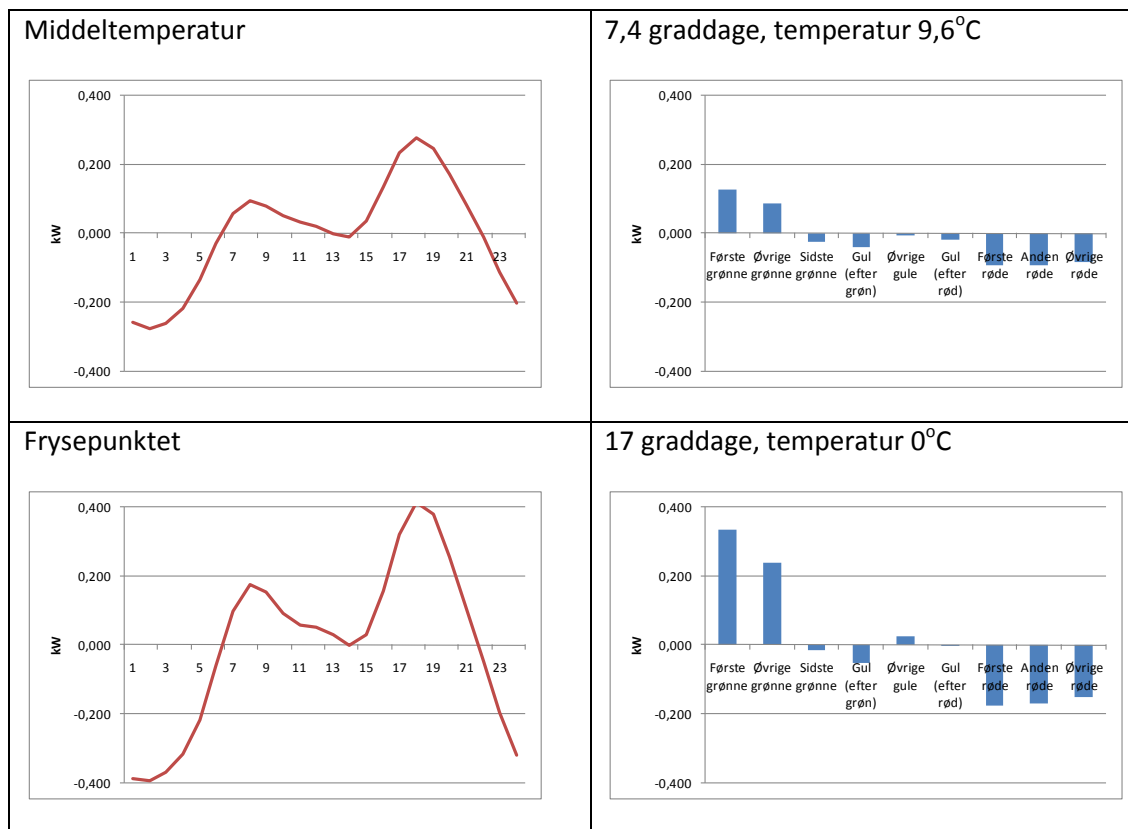
Der er således ikke anvendt de absolutte priser, men alene den farvekode, der er tildelt i forsøget. Dette er meget relevant i forhold til Devi-udstyret da det alene er farvekoderne, som styres efter. For e-mailen er farvekoderne også anvendt i grafen, men der udover er de absolutte priser også angivet.

Modellen har i alt 30 koefficienter, hvoraf særligt de 8, som beskriver priserne, har interesse. Funktionen af de øvrige 22 parametre er at sikre at effekten af priserne alene dækker over priserne og ikke døgnvariationen i elforbruget eller ude-temperaturen.

Modellen er nærmere beskrevet i Windolf (2009) og Togeby (2005).

Effekten af Devi-udstyret

Modellen er anvendt i en række variationer. Nedenfor er vist resultatet af en fælles kørsel, hvori indgår kontrolgruppen og Devi-gruppen. Devi-gruppen deltager med observationer fra både SYDENERGI og SEAS/NVE. Dette sker i form af to observationer pr. time, idet priserne er forskellige i de to områder. Denne model er udformet således at effekten af døgnvariationen er fælles, men effekten af priserne alene gælder for Devi-grupperne. Kontrolgruppen er ikke udsat for priserne. Modellen har en forklaringsgrad på $R^2=81,3\%$, hvilket er tilfredsstillende.



Figur 12. Døgnvariation for kontrolgruppen og Devi (venstre søjle) og effekten af Devi (højre søjle) ved to forskellige temperaturer. Døgnvariationen som er vist her indeholder både det graddage-afhængige og det graddage-uafhængige forbrug.

Det ses at døgnvariationen for en middeltemperatur genskaber strukturen, som vist i Figur 11.

Ved 0°C er effekten af Devi (forskellen mellem første grønne og første røde time) 510 W. Ved middeltemperaturen: 220 W. Ekstrapoleres modellen til -10°C bliver denne værdi 810 W.

Det ses endvidere at reduktionen ved de røde timer kun er svagt aftagende med tiden. Ved 0°C er effekten af første time 176 W, men den efter to timer med røde priser er faldet med 23 W.

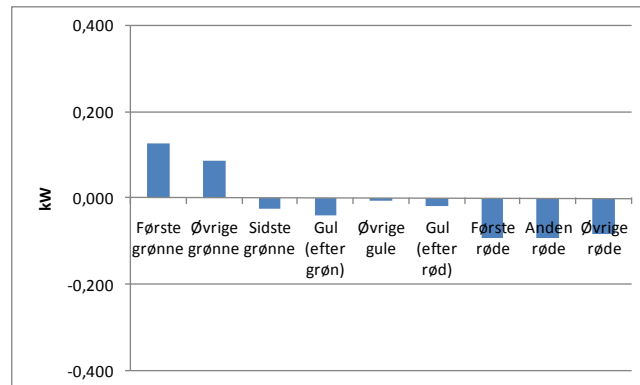
Det kan undre hvorfor den sidste grønne time ikke udviser et merforbrug, idet automatikken skulle være indstillet til at øge elforbruget den sidste grønne time.

Forskellige grunde til dette forhold er undersøgt (fx er det kontrolleret at tidsstemplet af de forskellige data stemmer overens), men ingen forklaring er fundet.

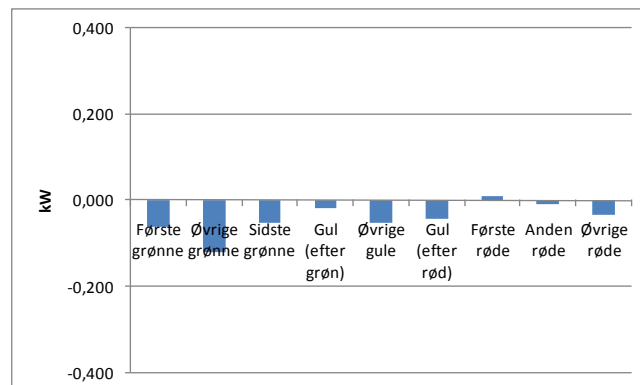
De tre forsøgsgrupper

På samme måde som for Devi er analysen gennemført for e-mail/SMS og Electronic Housekeeper.

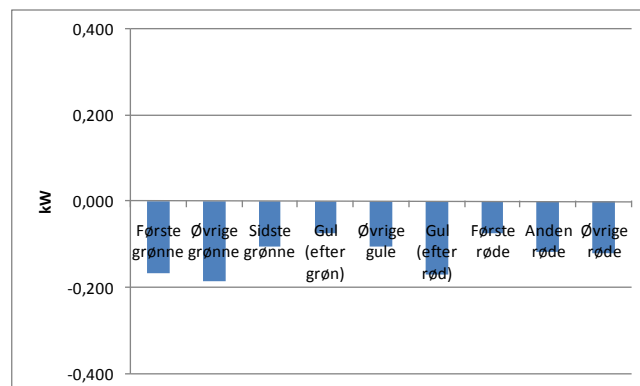
Devi



E-mail og SMS



Electronic Housekeeper



Figur 13. Beregnet effekt af priser for de tre forsøgsgrupper. Middeltemperatur.

Resultaterne er afhængige af temperaturen. I Figur 13 er vist resultatet for middeltemperaturen. Der er ikke nogen meningsfuld struktur i resultatet for e-mail/SMS og Electronic Housekeeper.

Forklaringsgraden er god for modellerne, men denne vurderes primært at være drevet de parametre, som ikke har med prisen at gøre. De fleste parametre er signifikante. Imidlertid haves så mange observationer (timeværdier for to år), så selv små forskelle bliver signifikante.

For e-mail/SMS og Electronic Housekeeper er der ikke nogen automatik. Informationen bliver sendt frem og så skal kunden manuelt reagere. Dette er sikkert sket i en række tilfælde (det vil sige for en række kunder og på en række tidspunkter), men ikke i et omfang, som sætter sig tydelige spor i det samlede elforbrug for grupperne.

Samlet økonomisk besparelse

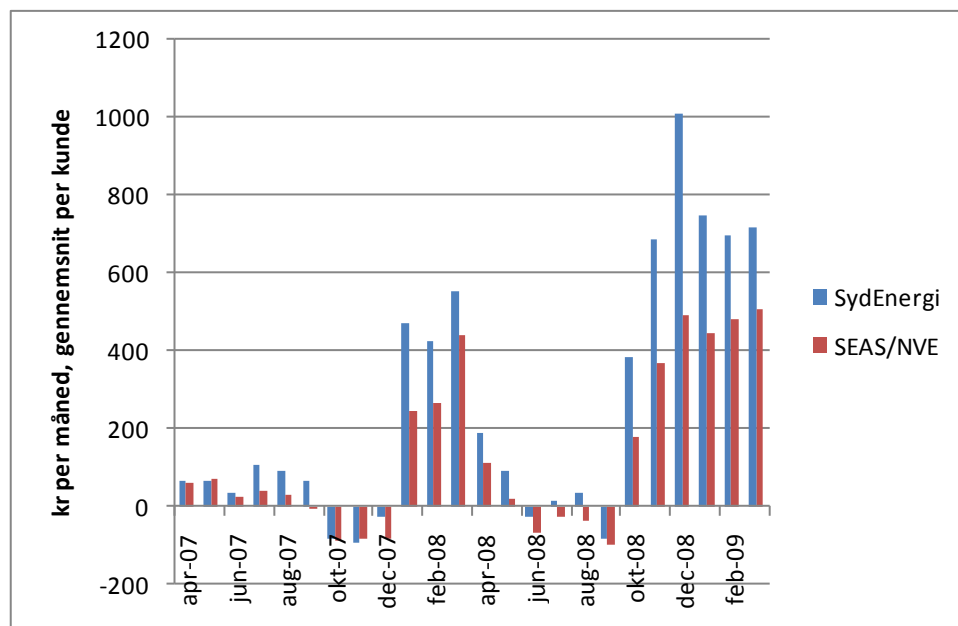
Devi

Forsøgsdeltagerne med Devi-udstyr har opnået en betydelig økonomisk besparelse ved at deltage. I SYDENERGI har besparelsen være over 3.000 kr./år.

Besparelsen er imidlertid primært kommet fra at der ikke er anvendt prissikring. Fx i perioden november 2008 til marts 2009 har dette været meget attraktivt. I denne periode har spotpriserne være stærkt faldende – og en prissikring ville have fastholdt de høje priser i en periode. I enkelte måneder har forsyningspligtprisen været mest attraktiv, fx fra oktober til december 2007.

	Årlig besparelse
SYDENERGI	3.086 kr./år
SEAS/NVE	1.634 kr./år

Tabel 3. Besparelse for kunder med Devi-automatik.



Figur 14. Gennemsnitlig besparelse for Devi-kunder pr. måned.

Electronic Housekeeper

Electronic Housekeeper kunne vise de aktuelle elpriser, når brugerne bad om det. Ideen om at Electronic Housekeepers default hjemmeside skulle vise den aktuelle udvikling i elpriser blev ikke gennemført. Ligeledes blev mulighederne for at foretage automatisk trådløs styring af elforbrug ud fra elpriserne heller ikke udnyttet. Der er således tale om en ret svag påvirkning af forbrugerne, hvilket også understøttes af interviewene (se næste kapitel). Den statistiske analyse af elforbruget pegede heller ikke på nogen tydelig effekt.

Alligevel har forsøgsgruppen sparet betydelig beløb på deres elregning: I gennemsnit 3.333 kr./år. Dette dækker over gennemsnittet af 13 deltagere, som haves statistik på for en længere periode. Besparselsen fremkommer i de samme perioder, som for Devi-gruppen, nemlig 1. og 4. kvartal 2008 og 1. kvartal 2009. Dette er perioderne, hvor det var en rigtig god ide *ikke* at prissikre.

I gennemsnit har forsøgsprisen være 15 øre/kWh lavere end standardprisen for forsyningspligt-kunder. Forsøgsprisen afhænger af forbrugsprofilen og har blandt de 13 kunder varieret således at besparelsen har været mellem 12 og 17 øre/kWh. Baggrunden for denne variation vurderes at være forskelle i profilen for forbruget – ikke tilpasningerne af forbruget.

	Forbrug	Standard- pris	Forsøgs- pris	Difference	I alt
	kWh	kr./kWh	kr./kWh	kr./kWh	kr..
2. kvartal 2009	3.140	1,53	1,41	0,12	393
1. kvartal 2009	5.672	1,65	1,33	0,32	1.848
4. kvartal 2008	4.845	1,78	1,41	0,36	1.768
3. kvartal 2008	2.651	1,60	1,62	-0,02	-33
2. kvartal 2008	3.365	1,56	1,51	0,05	208
1. kvartal 2008	5.461	1,57	1,35	0,22	1.241
December 2007	2.038	1,42	1,45	-0,03	-56
Pr. år:	17.161				3.333
Middel		1,59	1,44	0,15	

Tabel 4. Besparelse for kunder med Electronic Housekeeper per kvartal.

E-mail/SMS kunder

Der er alene tilgængelige data for e-mail/SMS-kunderne fra SEAS/NVE. Der er tale om 23 kunder for perioden juni 2007 til april 2008 (11 måneder). Den gennemsnitlige årlige besparelse er 1.040 kr. Også her er det i første kvartal 2008 at besparelsen fremkommer. De øvrige måneder er cirka i balance. Det gennemsnitlige årlige forbrug for denne gruppe er 14.700 kWh/år, dvs. besparelsen har været på 7 øre/kWh.

Besparelsen varierer marginalt mellem forsøgsparticipanterne. Største besparelse er 10 øre/kWh, mindste 5 øre/kWh. Besparelsen vurderes primært at komme fra fravalget af prissikring.

Finansielle kontrakter

Forsyningspligtprisen baseres på standardiserede retningslinjer godkendt af Energitilsynet. Dette omfatter bl.a. at prisen baseres på en finansiell sikring, som foretages umiddelbart før starten af kvartalet.

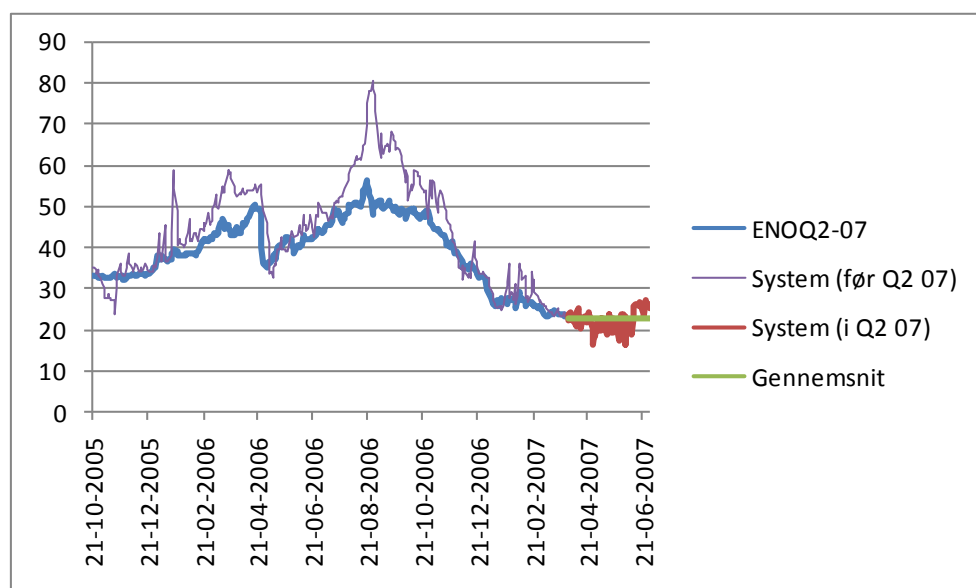
En finansiell sikring består af en kontrakt, som fx kan handles på Nord Pool. Kontrakten omfatter et bud på den gennemsnitlige spotpris i en givet periode i fremtiden. Afviger den gennemsnitlige spotpris fra det aftalte betales forskellen mellem køber og sælger. Der findes en række forskellige produkter, fx med basis i et døgn, en uge, en måned, et kvartal eller et år. I forbindelse med forsyningspligtpriserne er det kvartalsproduktet som anvendes.

Kvartalsprodukterne kan handles op til 2 år og 9 måneder før kvartalsstart. I Figur 15 er givet et eksempel på udviklingen i prisen for en finansiell kontrakt for 2. kvartal af 2007. I november 2005 handles kontrakten til 32 €/MWh. Dette stiger til 50 €/MWh i august 2006, men falder så til 22 €/MWh umiddelbart før kvartalet. I

dette tilfælde *gætter* den finansielle kontrakt således rigtig umiddelbart før kvartalstarten. Dette er imidlertid ikke altid tilfældet.

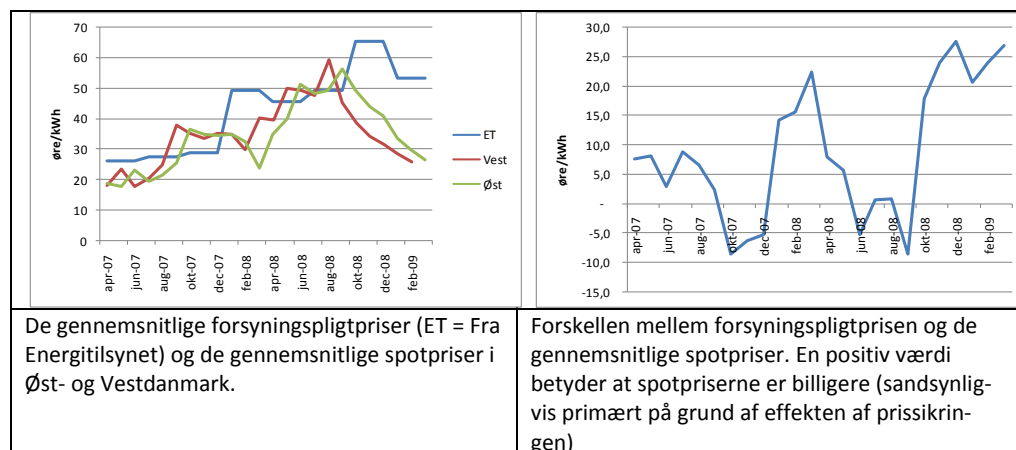
En analyse af de finansielle kontrakter for første kvartal 2006 til andet kvartal 2009 viser at disse 3,4 øre/kWh over den rene spotpris. I denne periode ville det for brugeren således være billigere ikke at prissikre. Dette gælder også for forsøgsperioden. Se nærmere bilag.

I Figur 15 er også vist den aktuelle spotpris – og det ses tydeligt at forventningen til den fremtidige spotpris er stærkt afhængig af den aktuelle spotpris. Denne tendens er også gældende for de seks kontrakter analyseret ovenfor.



Figur 15. Eksempel på udviklingen af en finansiell kontrakt for 2. kvartal 2007. Endvidere er vist spotprisen. €/MWh.

I Figur 16 er sammenlignet de gennemsnitlige forsyningspligtpriser, således som de er opgjort af Energitilsynet, med spotpriserne. Der ses store besparelser ved at anvende spotpriser frem for forsyningspligtpriserne – ikke mindst i perioderne januar-maj 2008 og oktober 2008-marts 2009. Dette er netop de perioder, hvor forsøgsdeltagerne har realiseret store besparelser.



Figur 16. Forskellen mellem forsyningspligtpriser og spotpriser.

Endelig er analyseret forskellen mellem SYDENERGI's (den gang Sydvest Energi) forsyningspligtpriser og spotpriserne fra januar 2005 til august 2006. Spotpriserne er i gennemsnit for denne periode 1,1 øre/kWh billigere end forsyningspligtpriserne.

I de beskrevne analyser, som dækker fra starten af 2005 til starten af 2009, ville kunderne kunne spare betydelige beløb ved ikke at prissikre på den måde, som det sker i forbindelse med forsyningspligtpriserne, dvs. i slutningen af hvert kvartal for det næste kvartal.

Betyder dette at finansiel sikring aldrig er en god ide? Nej! En finansiel sikring af elprisen, som ikke foretages hver gang den sidste kontrakt udløber, men foretages strategisk vil kunne spare kunden mange penge. Det forhold at de finansielle kontrakter i høj grad er påvirket af de aktuelle spotpriser betyder at det kan være en god ide at prissikre når priserne er lave. Denne prissikring kan foretages for en længere periode (fx tre år). Er priserne derimod høje, når en eksisterende kontrakt udløber, kan det være attraktivt ikke at prissikre, men bare købe på spotpris indtil videre.

Det skal bemærkes, at alle kunder (dvs. også kunder på profilafregning, dvs. uden timemåler) kan vælge kontrakter med og uden prissikring.

Besparelse på grund af tilpasning af forbruget

Dette forsøgs formål handler om at realisere en økonomisk besparelse hos kunderne ved at muliggøre en tilpasning af forbruget til varierende priser.

Som det kan ses af Tabel 5 så er dette ikke lykkedes i noget særligt omfang. Forsøgsgrupperne har praktisk talt samme eludgift. Dette er ikke overraskende for e-mail/SMS eller Electronic Housekeeper grupperne, da det ikke er fundet tydelige effekter i form af tilpasning af forbruget til priserne.

Men for Devi-gruppen er der fundet tydelige effekter af prissignalerne i form af lavere forbrug ved høje priser og højere forbrug ved lave priser. Imidlertid slår dette praktisk talt ikke igennem på eludgiften.

Den årlige eludgift i forsøgsperioden er 219 kr. lavere for Devi-gruppen i forhold til kontrolgruppen hos SYDENERGI. Hos SEAS har Devi-gruppen en eludgift der er 175 kr. lavere end e-mail/SMS-gruppen. Disse tal dækker et standardhus med et årligt elforbrug på 18.255 kWh/år.

	SYDENERGI	SEAS/NVE
Kontrolgruppe	1,406	-
Devi	1,394	1,590
E-mail/SMS	1,408	1,600
Electronic Housekeeper	1,407	-
	kr./kWh	kr./kWh

Tabel 5. Gennemsnitlige elpriser for de forskellige forsøgsgrupper og kontrolgruppen. 13. maj 2007 – 30. marts 2009.

Det skal bemærkes at der i analysen er en række usikkerhedsfaktorer, som kan have bidraget til dette resultat:

- Der har i datasættet være problemer med manglende data. En række observationer med værdien 0 er blevet slettet. Dette har ikke påvirket regressionsanalysen (en af fordelene ved denne metode), men det introducerer en usikkerhed i forbindelse med beregning af den samlede eludgift.
- Der har været eksempler på at Devi-kunderne ikke har sat udstyret til prisstyring. Disse observationer er sorteret fra, hvilket kan give en skæv repræsentation af gruppens forbrug. Dette er kun et problem hvis dem der falder ud er forskellige for resten. Men da der er relativ få deltagere, kan selv et begrundet udfald skabe usikkerhed.

I Tabel 6 er vist hvorledes besparelsen fremkommer i forhold til prisgrupperne.

	SYDENERGI	SEAS/NVE
Besparelse røde timer	237 kr.	535 kr.
Besparelse i gule timer	231 kr.	-121 kr.
Besparelse i grønne timer	-267 kr.	-268 kr.
Samlet besparelse	201 kr.	146 kr.

Tabel 6. Besparelser i de forskellige prisgrupper. For SYDENERGI er sammenlignet Devi og kontrolgruppen. For SEAS/NVE er Devi sammenlignet med e-mail/SMS-gruppen. Besparelsen dække hele forsøgsperioden.

Sammenfatning

Forsøgsdeltagerne har haft store økonomiske besparelser ved at deltage i forsøget – mellem 1.500 og 3.000 kr./år. Dette skyldes imidlertid helt overvejende at forsøgstariffen ikke indeholdt en prissikring, og i den betragtede periode har dette være attraktivt.

For Devi-gruppen har det været muligt at finde en signifikant (fysisk) effekt af styringen. Den økonomiske værdi har imidlertid været helt marginal – i størrelsesorden 100 kr./år.

Brugen af e-mail og SMS til at informere om priserne og hvor kunderne manuelt skal tilpasse forbruget har ikke haft nogen effekt i forsøget. Det samme gælder den måde Electronic Housekeeper er blevet anvendt på i forsøget.

Funktionen af prissikring er beskrevet og det kan anbefales elvarmekunder ikke at forblive som forsyningspligt-kunder. En dynamisk, men enkel, brug af prissikring kan skaffe betyde besparelser. Forslaget er ikke at indgå prissikring når priserne er høje, men ellers indgå lange prissikringer.

4. Kundernes vurdering af forsøget

I forbindelse med evalueringen af projektet om fleksibelt elforbrug i forhold til elvarmekunder har vi gennemført en række interviews med henblik på at opnå indblik i forsøgsdeltagernes erfaringer og vurderinger.

Interviewene er organiseret i to dele:

- Telefoninterviews med samtlige forsøgsdeltagere samt kontrolgruppe
- Dybdeinterviews i minigrupper med deltagelse af forsøgskunder med fra Devi-udstyr hhv. Electronic Housekeeper.

Interviewene kan supplere den kvantitative analyse af udviklingen af elforbruget som funktion af spotprisen ved sammenkobling af de to typer af data. Nedenfor beskrives resultaterne af de to interviewrunder kort.

Telefoninterviews

I juli 2008 er der foretaget telefonopkald til samtlige forsøgsdeltagere samt kontrolgruppen. Analysefirmaet Bizzcall forestod opringningerne på baggrund af et på forhånd udarbejdet spørgeskema. I alt er 527 varmekunder fra forsøget blevet ringet op. Ud af dem accepterede 239 at besvare spørgsmålene. Svarprocenten er tilfredsstillende for Devi-gruppen samt for e-mail/SMS-grupperne, men noget lav for kontrolgruppen og Electronic Housekeeper-gruppen. For Electronic Housekeeper gælder, at systemet teknisk ikke har virket efter hensigten, og at brugerne derfor ikke har haft grundlag for at besvare spørgsmålene.

Gruppe	Deltagere	Besvaret spørgsmål	Besvarelsesprocent
Devi	44	37	84%
Electronic Housekeeper	16	4	25%
Email/SMS	116	84	72%
Kontrolgruppe	351	114	32%
Total	527	239	45%

Tabel 7. Besvarelser fra telefoninterviews fordelt på forsøgsgrupper.

Deltagerne i interviewundersøgelsen blev stillet en række spørgsmål i fire kategorier:

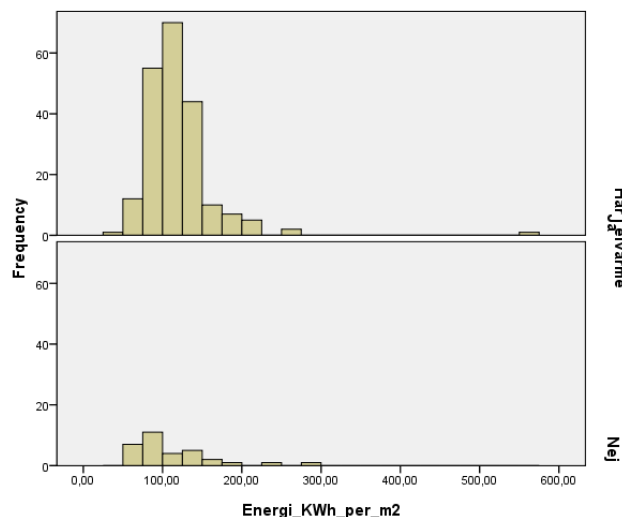
- Demografiske spørgsmål: Blev stillet til alle og omhandlede generelle forhold som husstørrelse, antal beboere, tilstedeværelsen af alternative varmekilder etc.
- Forsøgsspørgsmål – generelle: Blev stillet til alle fra de tre forsøgsgrupper (Devi, e-mail/SMS samt Electronic Housekeeper) og omhandlede vurdering af modtaget information om forsøget, forståelse for forsøget etc.

- Forsøgsspørgsmål – testspecifikke: Specifikke spørgsmål til hver enkelt af de tre forsøgsgrupper, omhandlende spørgsmål knyttet til den enkelte forsøgsteknologi
- Adfærd og tilfredshed: Blev stillet til alle fra de tre forsøgsgrupper og omhandlede den generelle tilfredshed med deltagelsen i forsøget, forsøgets forløb og hvilken påvirkning forsøget har haft på husstanden

De konkrete spørgsmål fremgår af bilag 2.

Forhold knyttet til husstanden

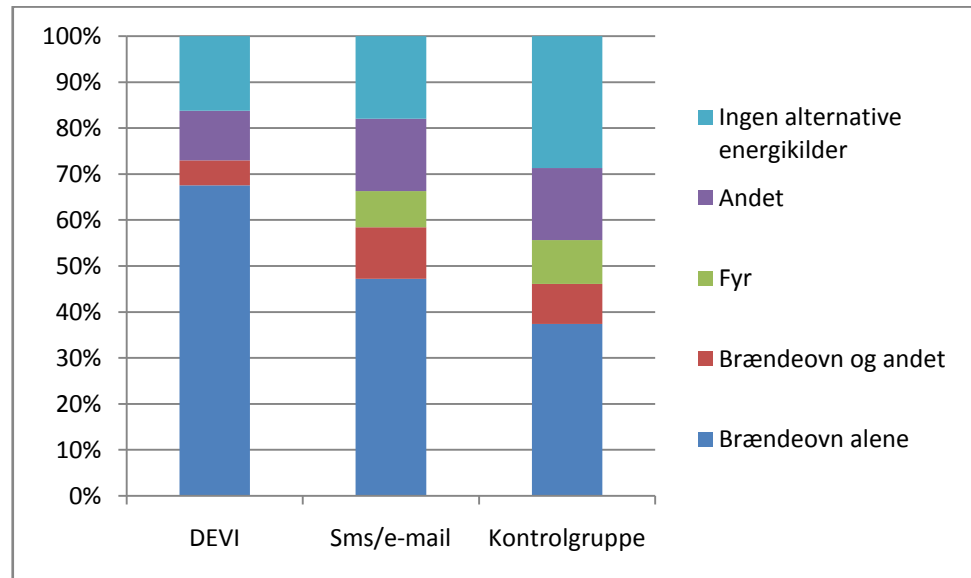
Af de 239 personer, der har besvaret telefonundersøgelsen, svarer 87% ja til spørgsmålet "Har I elvarme". Det vil altså sige, at 13% har givet udtryk for ikke at have elvarme. Dette kan enten være et udtryk for, at man siden forsøgets start har skiftet varmekilde i husstanden, eller at den person, der har besvaret telefonundersøgelsen, ikke har kendt nok til husstandens varmekilder. Der er tale om 18% af kontrolgruppen og 11% af e-mail/SMS gruppen. Nedenstående figur viser sammenhængen mellem, om forsøgsdeltagerne har svaret ja eller nej til at de har elvarme og deres faktiske elforbrug for 2006.



Figur 17. Elforbruget (kWh/m²) blandt kunder som har svaret hhv. ja og nej til at de har elvarme.

Figuren viser, at fordelingen af elforbruget pr. m² er nogenlunde ens for de forsøgsdeltagere, der har svaret hhv. ja og nej på spørgsmålet "har I elvarme?". Et parcelhus uden elvarme bruger typisk 25-50 kWh/m². Ingen af den, som har svaret nej er i dette interval. Dette kunne indikere, at flere af deltagerne, som har svaret nej, faktisk alligevel har elvarme, siden de har samme høje elforbrug pr. m² som de øvrige deltagere. Imidlertid er disse data baseret på oplysninger i elforbruget i 2006, dvs. i starten af forsøget, og der er som nævnt mulighed for, at husstandene har skiftet varmekilde siden. Under alle omstændigheder udgør de 13%, som har svaret at de ikke har elvarme, en fejlkilde i forhold til resultaterne i evalueringen.

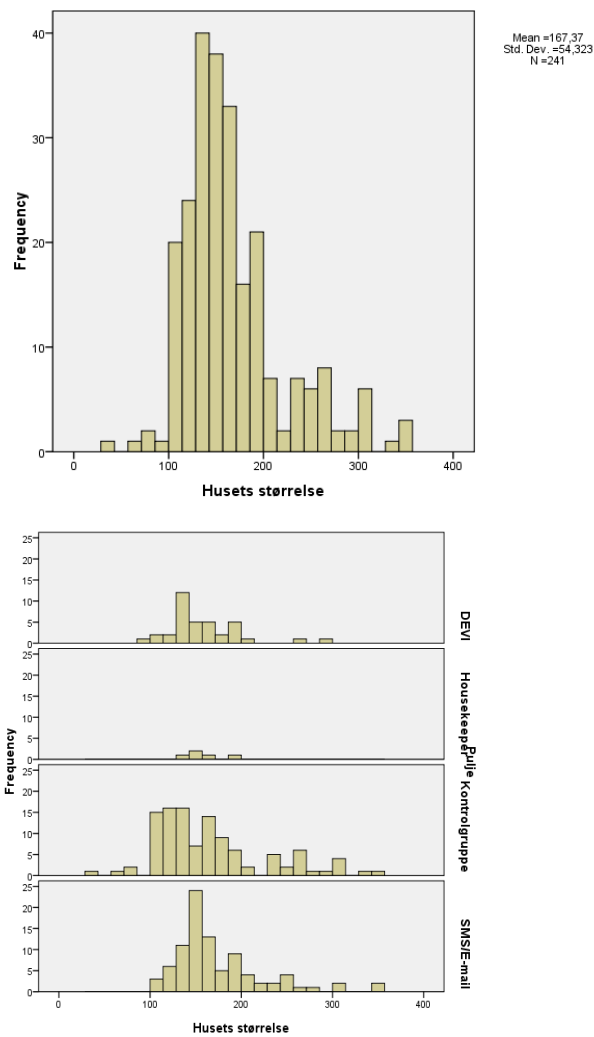
65% svarer, at de i husstanden har alternative varmekilder til elvarmen. Det drejer sig typisk om brændeovne, men også varmepumper, gas- og træpillefyr, solvarme og varmegenindvinding ved ventilation. Nedenstående tabel viser fordelingen af alternative varmekilder på de tre grupper Devi, e-mail/SMS og kontrolgruppen. Electronic Housekeeper er grundet den lave svarprocent udeladt i figuren.



Figur 18: Fordelingen af alternative varmekilde på de tre grupper.

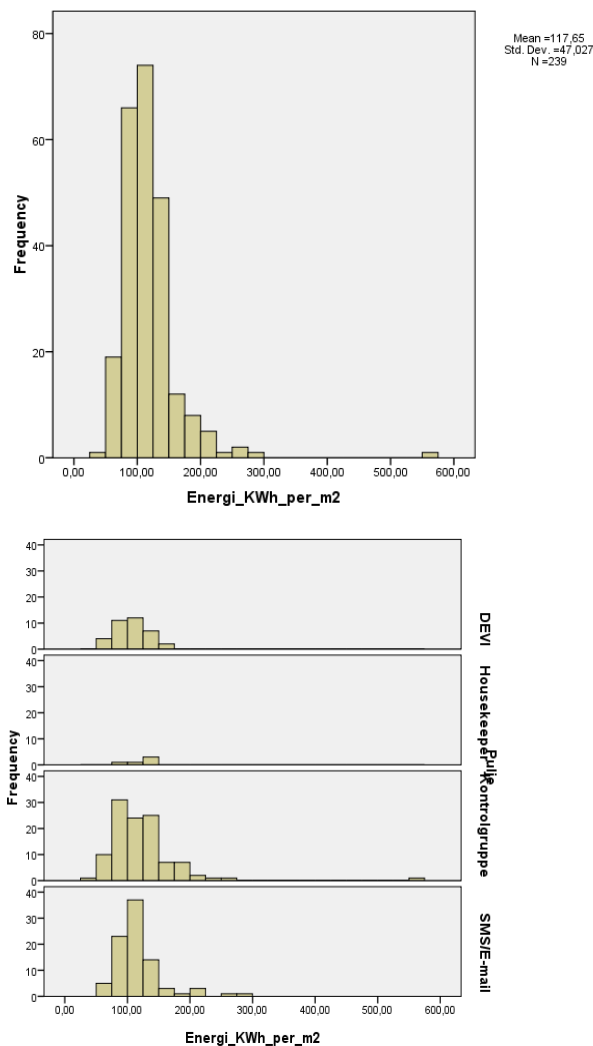
Det er altså i særlig grad brændeovn, der er anvendt som alternativ energikilde i husstandene. Tilstedeværelsen af en eller flere alternative varmekilder betyder, at de eventuelle gener, der kunne være forbundet ved at nedregulere elvarmen under de høje prisintervaller, bliver mindre betydningsfulde.

Hvad angår husstørrelser, viser telefoninterviewene, at langt størstedelen af forsøgsparticipanterne såvel som kontrolgruppen bor i et hus på mellem 100 og 200 m², med en middelværdi på ca. 167 m². Nedenfor ses en illustration af husstørrelsen fordelt på de forskellige grupper.



Figur 19: Husstørrelser (m^2), først for alle udvalgte husstande og efterfølgende fordelt på de fire grupper.

Et lignende ensartet billede viser sig også, når vi sammenligner husstørrelsen med elforbruget pr. m^2 :



Figur 20: Energiforbruget (kWh) pr. m² for alle uvalgte husstande og efterfølgende fordelt på de fire grupper.

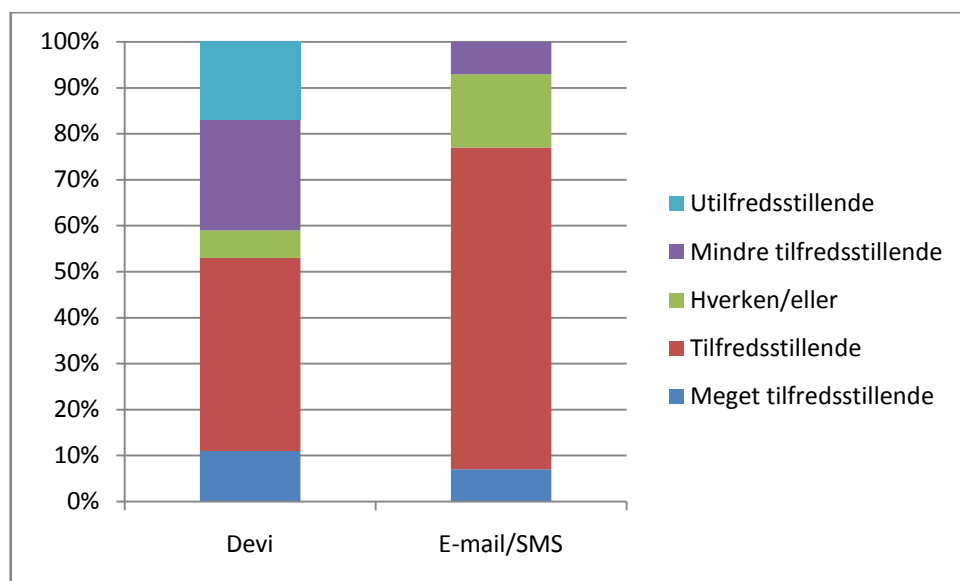
Her fremgår det, at med undtagelse af en enkelt husstand med et meget højt forbrug, ligger elforbruget set i forhold til husets størrelse nogenlunde stabilt omkring en middelværdi på 118 kWh/m² med lidt udsving i den højere ende.

Der er i gennemsnittet 2,8 personer pr. hus i kontrolgruppen, men 3,0 i E-mail/SMS og 3,4 personer i Devi-gruppen.

Vurdering af information

De tre grupper af forsøgsdeltagere er alle blevet bedt om at vurdere den information, der har modtaget om forsøget. 69% svarer, at informationen har været enten meget tilfredsstillende eller tilfredsstillende. Figuren nedenfor viser svarene fordelt på hhv. Devi og e-mail/SMS-gruppen. Som det fremgår af figuren, kan den største tilfredshed samlet set læses hos e-mail/SMS-gruppen. Sammenligneligheden af svarene fra de to grupper svækkes naturligvis af, at de to grupper har modtaget meget forskellig form for information, og at Devi-gruppen måske i højere

grad har haft behov for grundigere information omkring indstilling af automatik-udstyr mv., mens e-mail/SMS-gruppen ikke har skullet forholde sig til teknisk udstyr.



Figur 21: Vurdering af generel information fordelt på Devi og e-mail/SMS grupper.

Forståelse af forsøget

Under spørgsmålet ”hvad er det primære formål med forsøget”, fordeler svarene fra forsøgsparticipanterne sig således:

Primære formål	
Flytte elforbruget	47%
Økonomisk besparelse	19%
Samfundsmæssig gevinst	2%
Sænke elforbruget	29%
Klimahensyn	3%
Total	100% = 128

Tabel 8. Forståelse blandt forsøgsparticipanterne af det primære formål med forsøget.

Som det fremgår af tabellen, har knap halvdelen af forsøgsparticipanterne forstået, at forsøgets primære formål er at flytte elforbruget. Andre besvarelser som ”samfundsmæssig gevinst” og ”klimahensyn” kan dog også være et udtryk for forståelse af forsøgets bredere sammenhæng – nemlig at der opnås samfundsmæssig gevinst ved at flytte elforbruget, eller at der ud fra visse betragtninger på længere sigt kan opnås miljømæssige gevinster ved at flytte elforbruget. Besvarelsen ”økonomisk besparelse” er i princippet også rigtig, i og med at flytningen af elforbruget i forsøget hænger sammen med timepriserne for el, således at man ved at flytte sit elforbrug fra de dyre timer til de billige opnår en økonomisk besparelse.

Forbrugerens økonomiske besparelse er således et vigtigt redskab i opnåelsen af det primære formål, nemlig at flytte elforbruget. 29% mener, at det primære formål er at sænke elforbruget.

E-mail/SMS

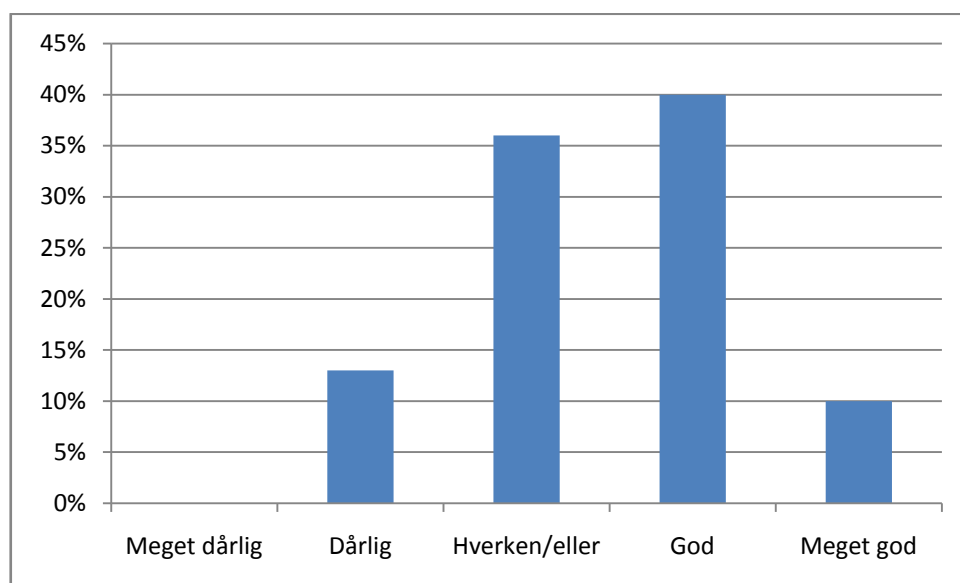
I e-mail/SMS-gruppen har 79% modtaget e-mail, 14% SMS, mens 7% ikke har svarret. Hovedparten har således foretrukket at modtage prissignaler via e-mail.

70% af de, der har modtaget e-mails, har læst deres e-mails dagligt, og 95% fandt, at de modtagne e-mails var tydelige og let forståelige.

Samtlige, som har modtaget SMS, har læst deres SMS dagligt, og 83% fandt, at de modtagne beskeder var tydelige og let forståelige.

Devi

Af de 37 interviewede Devi-forsøgsdeltagere, svarer 81% at de har besøgt Devi-hjemmesiden. Nedenstående diagram viser, hvordan brugerne, som har anvendt hjemmesiden, har vurderet dens brugervenlighed.

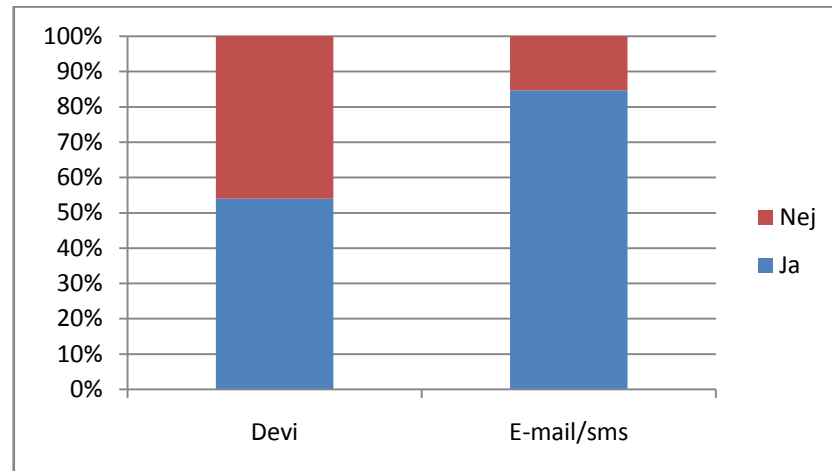


Figur 22: Forsøgsdeltagernes vurdering af brugervenligheden af Devi-hjemmesiden. N=30.

Således mener størstedelen af brugerne af Devi-hjemmesiden, at brugervenligheden er enten god, meget god eller hverken/eller. 13% giver udtryk for at de finder brugervenligheden dårlig. Indtryk af brugervenlighed er en subjektiv vurdering, og da der i telefonundersøgelsen ikke er spurgt nærmere ind til årsagerne til de enkelte respondents besvarelser, er det vanskeligt at vide, hvad der for den enkelte bruger vurderes som brugervenligt. Svarene kan også have sammenhæng til brugernes egne IT-kundskaber og vaner. De forholdsvis mange svar i kategorien "hverken/eller" og "dårlig" indikerer ikke desto mindre, at det vil være nyttigt at forbedre brugervenligheden af hjemmesiden.

Adfærd

På spørgsmålet, om forsøgsdeltagerne har ændret adfærd som følge af forsøget, svarer 85% af e-mail/SMS-gruppen ja, mens andelen er mindre for Devi-gruppen.



Figur 23: Besvarelser fra de tre forsøgsgrupper på spørgsmålet "har du ændret adfærd som følge af forsøget?".

At e-mail/SMS-gruppen i højere grad giver udtryk for at have ændret vaner som følge af forsøget end Devi-gruppen kan skyldes forskelligheden af de forsøgsdeltagernes eget aktivitetsniveau under forsøget. Hvor Devi-gruppen så at sige ikke selv har skullet ændre adfærd aktivt, fordi reguleringen af elvarmen er foregået automatisk, har e-mail/SMS-kunderne selv skullet reagere aktivt på prissignalerne. Kun 4 personer fra Electronic Housekeeper gruppen har besvaret spørgsmålet, og gruppen er derfor ikke medtaget.

Når de forsøgsdeltagere, der har svaret ja til at have ændret adfærd, til gengæld efterfølgende bliver spurgt, om denne adfærdsændring har påvirket deres justering af elvarmen, er der kun 37% (e-mail/SMS) hhv. 25% (Devi), som svarer ja. Det tyder altså på, at deltagelse i forsøget har ført til ændring af anden adfærd i forhold til strømforbrug end lige netop justering af elvarme. Der er ikke spurgt nærmere ind til hvilke elforbrug, som er ændret. Belysning, vask og tørretumbling kunne være muligheder.

Tilfredshed

Nedenstående tabel viser den procentvise tilfredshed fordelt på forskellige tilfredshedsparametre:

Spørgsmål	Devi, Ja	E-mail/SMS, ja
Har I været tilfredse?	70%	95%
Har der været gener?	57%	8%
Vil I anbefale forsøget til andre?	65%	94%
Interesse i forlængelse af forsøget?	76%	92%

Tabel 9. Forsøgsdeltagernes tilfredshed med forsøget fordelt på Devi og e-mail/SMSkunder

Der tegner sig altså en forholdsvis større generel tilfredshed med forsøget blandt deltagerne af e-mail/SMS-gruppen end det er tilfældet ved Devi-gruppen. Det kan blandt andet hænge sammen med, at en større del af Devi-gruppen tilsyneladende har oplevet gener ved forsøget. Tilfredshedsprocenten for e-mail/SMS-gruppen er meget høj.

Dybdeinterviews

Med henblik på at få en mere nuanceret og dybdegående forståelse af forsøgsdeltagernes opfattelse af og erfaringer fra forsøget, deltog The Nielsen Company i juli 2008 til gennemførelse af tre minigruppe-interviews med forsøgsdeltagere fra hhv. Devi- og Electronic Housekeeper gruppen. Interviewene foregik i minigrupper på 3-5 personer. I alt 12 personer er interviewet. De blev gennemført som minigruppeinterviews med repræsentanter fra Devi-gruppen i hhv. Sønderjylland (4 personer) og Vestsjælland (5 personer) og et minigruppeinterview med repræsentanter fra Electronic Housekeeper-gruppen i Esbjerg (3 personer).

Interview i minigrupper giver mulighed for at komme i dybden med den enkelte deltagers oplevelse af forsøget og egen adfærd i forbindelse hermed, og det bliver muligt at fokusere på den individuelle oplevelse. Endvidere giver denne type af interview mulighed for at udnytte den gruppedynamik, der opstår under sessionen, til at afdække ubevidste eller emotionelle bevæggrunde for holdninger og oplevelser omkring forsøget.

Under de tre dybdeinterviews søgte vi at afdække:

- Deltagernes involvering og vidensniveau i forhold til el-markedet og priser
- Deltagernes overordnede opfattelse af forsøget samt forståelse af formålet
- Adfærd og komfort under forsøget – regulering af varme og øvrigt forbrug
- Oplevelse af kommunikation – informationsbehov
- Fremadrettede indspil til optimering af løsning og forsøg

Tre centrale konklusioner

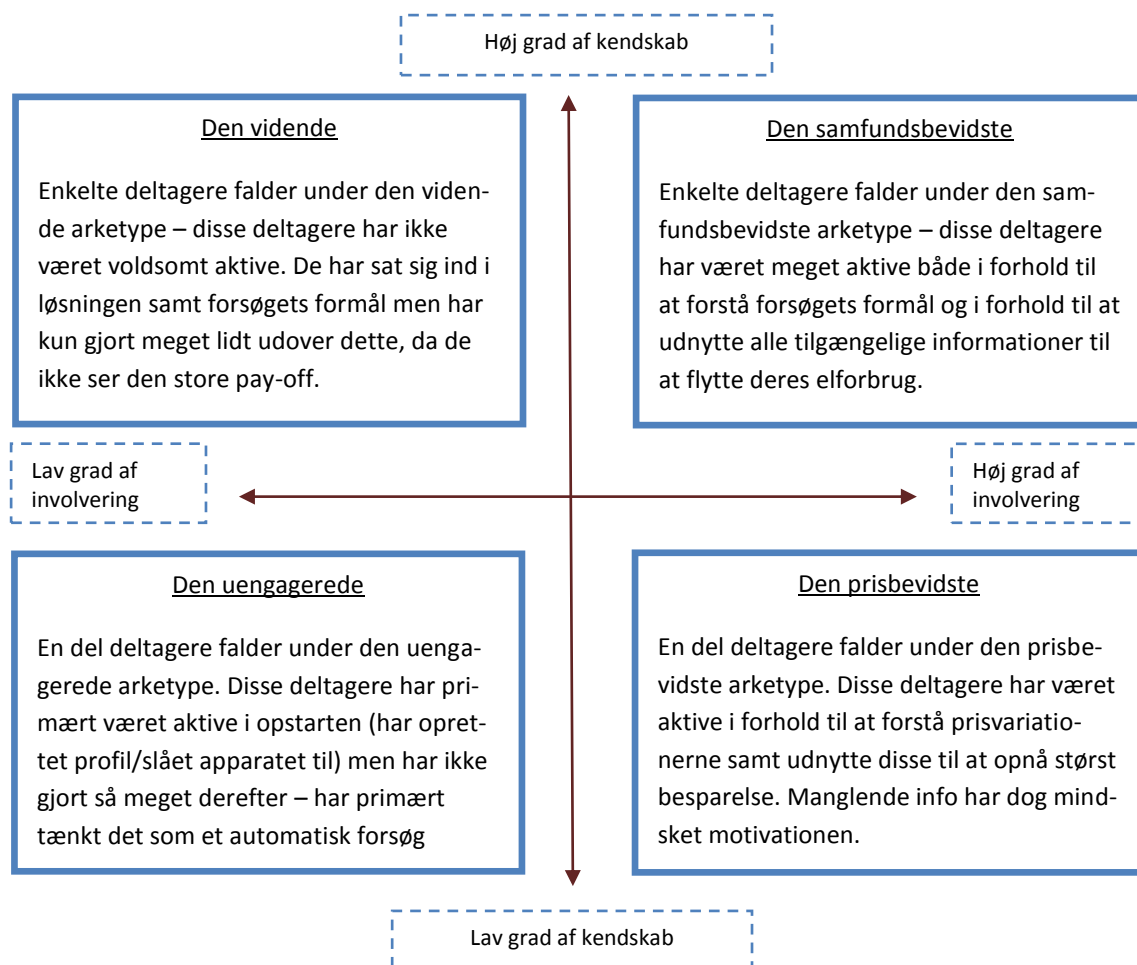
På baggrund af de gennemførte dybdeinterviews kan konkluderes:

- Der er et potentiale for at aktivere forbrugerne i forhold til at flytte deres elforbrug afhængigt af timeprisen. Denne konklusion drages på baggrund af en generel velvilje overfor forsøget og et generelt højt aktivitetsniveau fra deltagerne side for at få forsøget til at fungere
- Der har dog i forsøget været stor forskel på forbrugeraktiveringen og den tilgængelige information til forsøgsdeltagerne. Denne konklusion udspringer blandt andet af opdagelsen af, at Electronic Housekeeper deltagerne ikke blev aktiverede før til sidst (hvis overhovedet) i forsøget samt at informationsflowet til forsøgsdeltagerne har været meget forskelligt mellem de to landsdele

- Electronic Housekeeper deltagerne har ikke modtaget korrekt information om forsøgets formål og deres egen rolle heri, hvilket gør det vanskeligt at drage nogen konklusion om denne løsnings effekt i forhold til at flytte el-forbruget

Generelt om deltagerne

The Nielsen Company har på baggrund af dybdeinterviewene præsenteret fire arketyper af forsøgsdeltagere, grupperet efter kendskabsgrad og grad af involvering. Nedenstående figur viser de fire arketyper i forhold til deres engagement i forsøget:



Figur 24: Arketyper fordelt på grad af involvering og grad af kendskab. Kilde: The Nielsen Company, 2008.

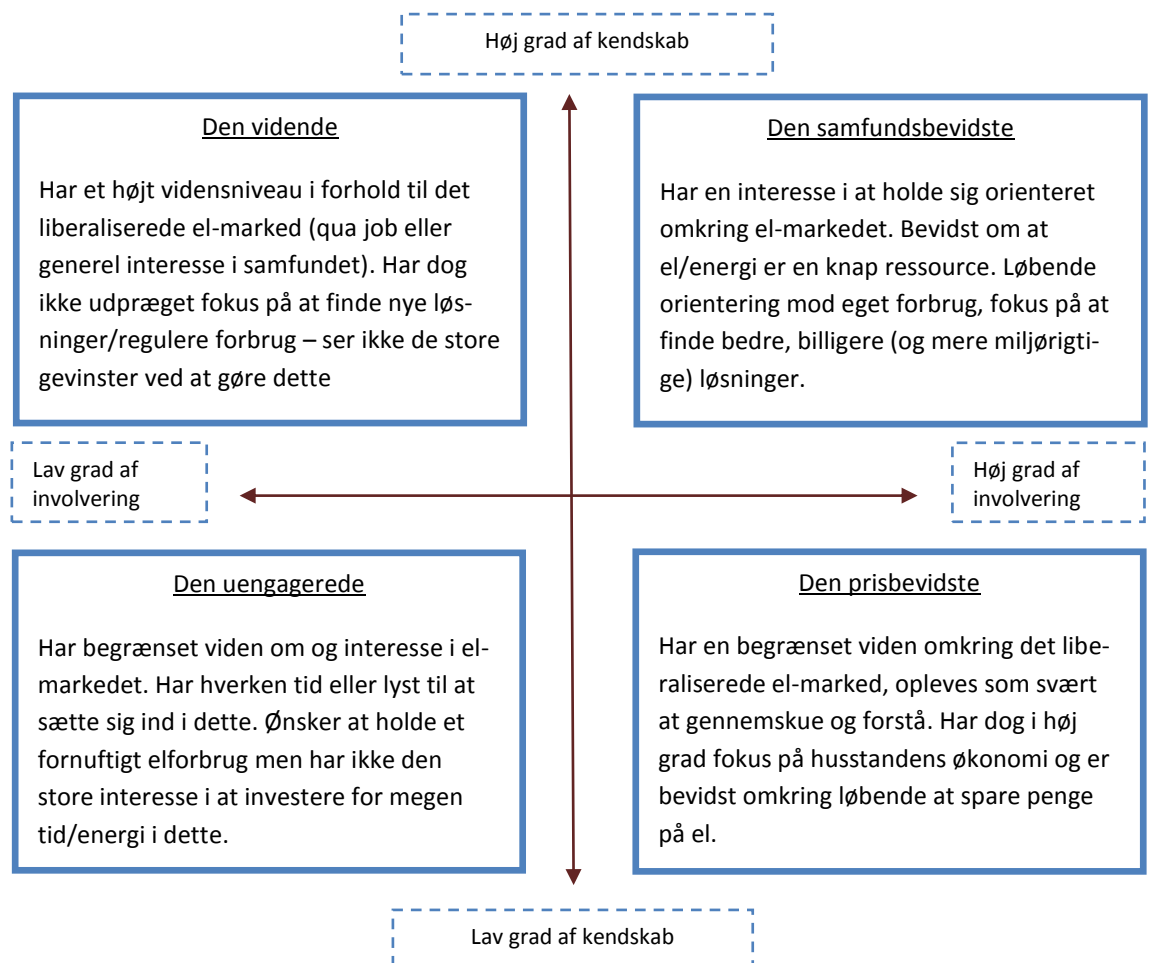
Akserne, der angiver grad af kendskab og involvering skal forstås således:

- Høj grad af kendskab er et udtryk for en høj grad af viden om det liberaliserede elmarked, hvor deltageren forstår, at virksomhederne opererer på markedsvilkår og hvad dette indebærer
- Lav grad af kendskab er udtryk for en begrænset viden om elmarkedet, som opleves som uigennemsigtigt. Deltageren har vanskeligt ved at gennemskue mekanismerne og løsninger/produkter
- Høj grad af involvering betyder, at deltageren er engageret i husstandens eget elforbrug (og el/varme løsning) og holder sig løbende orienteret om alternative løsninger, prisbesparelser mv.
- Lav grad af involvering betyder, at deltageren udviser begrænset engagement i forhold til husstandens elforbrug og ikke har fokus på alternative løsninger eller at ændre vaner. Deltageren har dog en vis interesse i at mindske eget forbrug

Som det fremgår af figuren, er det største grupper af deltagere at finde blandt den uengagerede arketype, som er kendetegnet ved lav grad af involvering og lav grad af kendskab og så den prisbevidste arketype, som er kendetegnet ved en høj grad af involvering men en lav grad af kendskab til problemstillingen.

Overordnet set har forbrugerne et godt kendskab til, at el-markedet er liberaliseret, og hvad dette overordnet betyder. Således anser deltagerne el-markedet som bestående af virksomheder, der skal sælge en vare: energi. Dog synes de, det er et uoverskueligt felt at sætte sig ind og finder, at gennemsigtigheden i el-markedets mekanismer for den enkelte forbruger er mangelfuld. Dette hænger sammen med, at udbyderne ikke er synlige over for forbrugeren, og at der opleves sjældent at være letforståelig information fra el-producenterne. Ligeledes oplever de færreste at have den nødvendige tid og det nødvendige overskud til at sætte sig ind i sammenhængen mellem de forskellige leverandører og deres priser.

Nedenfor ses et billede af de fire arketypers kendskab og forståelse for el-markedet:



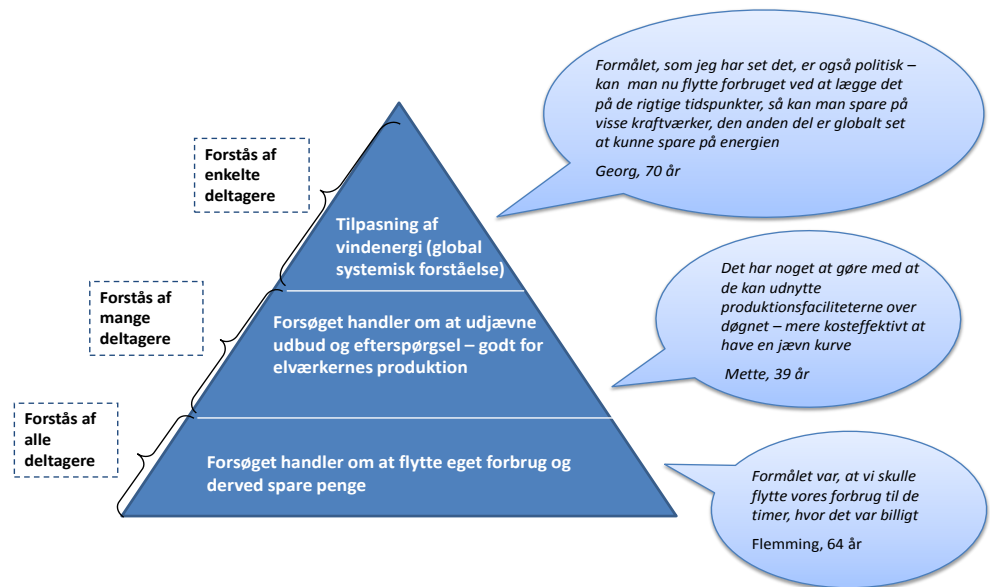
Figur 25: De fire arketypers kendskab til el-markedet. The Nielsen Company (2008).

Trods individuelle forskelle, er deltagernes kendskab til el-markedet som nævnt før relativt højt. De fleste har således en vis forståelse for, at markedet er blevet liberaliseret, og at de nu frit kan vælge el-leverandør. Flere af deltagerne havde endog en detaljeret forståelse af elmarkedet, hvor de blandt andet nævnte sammenhængen mellem mængden af vand i de norske og svenske vandkraftværker og lave elpriser, og tilsvarende sammenhængen mellem et anstrengt elsystem og høje priser.

Hovedparten af deltagerne er bevidste om, at el-priserne varierer på time- og dagsbasis, hvorimod ikke alle er bevidste om årsagerne hertil. De fleste drager dog den logiske slutning, at variationerne skyldes relationen mellem udbud og efterspørgsel. Det er imidlertid vigtigt at pointere, at denne viden for manges vedkommende i høj grad er et resultat af deres deltagelse i forsøget og dette vidensniveau kan således ikke anses som værende repræsentativt for befolkningen som sådan. Der er flere deltagere, som nævner, at de ikke havde nogen indsigt i prisvariationer på el-markedet før de blev informeret om forsøget.

Den generelle involvering er også relativt høj, og hovedparten af deltagerne er bevidste om at begrænse deres forbrug i en vis udstrækning. Dette kan muligvis ses i sammenhæng med, at alle forsøgsdeltagere er elvarmekunder og at el derfor udgør en væsentlig post på husholdningsbudgettet.

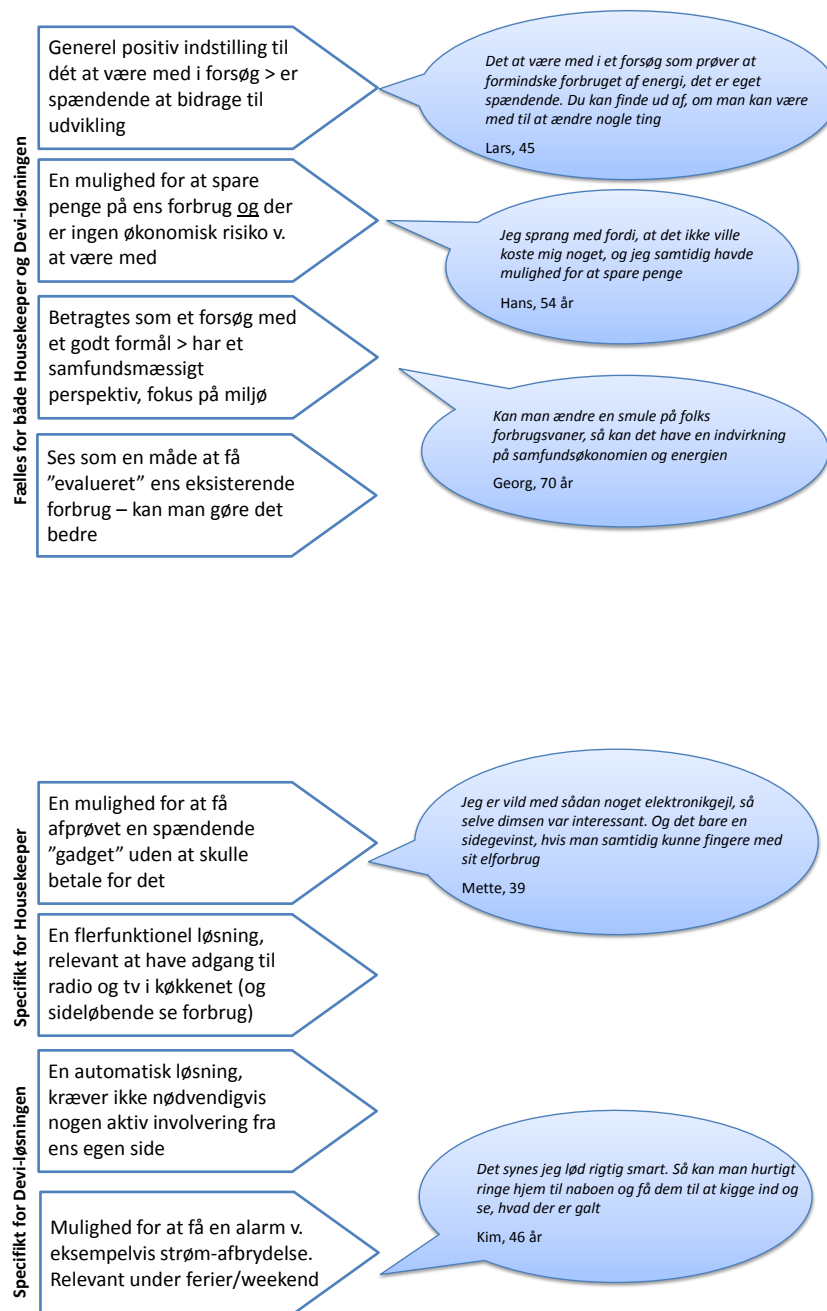
Når det drejer sig om deltagernes forståelse af formålet med selve forsøget viser det sig, at langt størsteparten har forstået, at det handler om at flytte elforbruget. Nedenstående figur giver et billede af forståelsen for forsøgets formål:



Figur 26: Deltagernes forståelse af formålet med forsøget. The Nielsen Company (2008).

Forståelsen af forsøgets formål var således i flere tilfælde høj: At det handler om at flytte elforbruget, for at kunne udnytte produktionsfaciliteterne bedre. En enkelt nævnte tilmed muligheden for at kunne indpasse mere vindkraft i elsystemet. Alle deltagere viste sig at have forstået, at forsøget handlede om at flytte elforbruget, og at de havde mulighed for at opnå en økonomisk gevinst herved.

Ser man på, hvad der har fået deltagerne til at ville medvirke i forsøget, er årsagerne flere:



Figur 27: Drivere for deltagelse i forsøget. The Nielsen Company (2008).

Det er positivt ved denne del af resultaterne fra dybdeinterviewene, at der viser sig flere årsager end den umiddelbare individuelle mulighed for økonomisk besparelse. Det viser, at motivering af deltagere til denne type af forsøg kan baseres på flere parametre, som fx også samfundsmæssige og miljømæssige perspektiver samt generel interesse for forsøgsdeltagelse eller for elektronisk udstyr til hjem-

met. Blandt barriererne for deltagelse i et forsøg som dette nævnte deltagerne bekymring for ændringer i daglige vaner, bekymring for krav til detaljeret teknisk viden eller IT-kundskaber samt overvejelser om tid og ressourcer til at engagere sig.

Devi-grupperne

Adfærd: For Devi-forsøgsdeltagerne viste det sig, at adfærden blandt deltagerne varierede fra person til person samt gennem forsøgsperioden. Hovedparten er engageret fra forsøgets start og går fx på hjemmesiden og opretter en profil. Herefter opstår der forskelle i engagementet blandt deltagerne. Umiddelbart efter opstart holder de mest aktive sig orienterede i forhold til elpriserne og forsøger også at regulere øvrig forbrugsadfærd mens de mindst aktive opfatter forsøget som automatisk og ikke foretager sig yderligere efter opstart. Generelt mindskes aktiviteten i takt med at forsøget udvikler sig. Priserne tjekkes mindre regelmæssigt og hjemmesiden besøges sjældnere.

Komfort: Deltagerne blev bedt om at vurdere ændringer i komforten under selve forsøget. Eksempler på bemærkninger i forbindelse med komfort er:

- Ca. halvdelen havde oplevet at det blev for koldt – særligt i stuen. For de, der har oplevet dette, er det et stort problem (og en barriere for at bruge systemet)
- Automatikken er kun koblet til én termostat – det er vanskeligt at få en god regulering af varmen hvis denne ene termostat fx er placeret tæt på en brændeovn
- Begrænset brugervenlighed på Devi-hjemmesiden. For nogle er siden og dens muligheder vanskeligt at forstå, og det har krævet tid og energi at sætte sig ind i
- Apparatet har skønhedsfejl – flere oplever at det larmer, og ikke alle har fået en pæn installation
- Der har ikke været tilstrækkelig information under forsøget (både om brug af systemet samt om besparelse) – det har været frustrerende ikke at vide, hvordan forsøget udviklede sig
- Enkelte har oplevet meget specifikke problemer: Fx en vandvarmer der ikke kunne slås til efter strømafbrydelse osv.
- To brugere fra Syd Energi havde oplevet at modtage et gebyr på 700 kr. Dette var en fejl og pengene blev refunderet

Information: Der har været stor forskel på informationsflowet fra elselskabet til forsøgsdeltagerne.

Kunderne fra SEAS/NVE har modtaget et brev hver måned med deres aktuelle besparelse. Hovedparten havde på tidspunktet for evalueringen opnået en samlet besparelse på mellem 500 og 1200 kr. gennem forsøgsperioden (forår 2008). Kunderne har været tilfredse med besparelsens størrelse, men havde svært ved at

forstå de store periodiske udsving i besparelsen. Disse udsving hænger sammen med, at tariffen ikke indeholder prissikring. I dele af forsøgsperioden var der store besparelser ved ikke at prissikre, og i andre perioder var mindre tab. Disse forhold er ikke forklaret i brevet.

Kunderne fra Syd Energi har ikke modtaget oplysninger om deres konkrete besparelser undervejs i forsøget. Der er forskellige forventninger i forhold til den konkrete samlede besparelse opnået i forsøgsperioden, rækkende fra 0 kr. til over 1000 kr. Flertallet forventer dog en besparelse på mellem 500 og 1.000 kr.

Devi-deltagerne gav udtryk for, at hvis det kom til at koste penge at deltage, så fandt flere at besparelsen var for usikker - og de ville nok ikke ønske at fortsætte forsøget.

Forslag

Devi-deltagerne fremkom med følgende forslag til forbedringer af forsøget fremadrettet:

- Flere husholdningsapparater bør være med i løsningen på en måde hvor disse kan starte afhængigt af elprisen (automatisk)
- Automatikken skal tilkobles flere termostater – det vil højne komforten og sikre, at det ikke bliver for koldt/varmt
- Der skal være mulighed for højere grad af differentiering – evt. direkte styring eller evt. mulighed for at definere zoner på hjemmesiden. Fx nævner flere, at man i soveværelset i højere grad kan tåle at temperaturen bliver en anelse kold – mens det omvendte er gældende for stuen, hvor det er afgørende, at der er varmt og rart at være. Det ville derfor gøre løsningen bedre, hvis disse to rum kunne adskilles i forskellige zoner: én zone, der skal reagere kraftigt på prisvariationer og én zone, der kun skal tilpasse sig moderat efter prisvariationer
- Bedre kommunikation – deltagerne ønsker indsigt i forsøgets formål, løbende opmuntring samt tips og tricks
- Bedre tilrettelæggelse – kvartalsvise tilbagemeldinger og løbende opgørelser over besparelser
- Deltagerne kunne engageres og aktiveres bedre, fx via opstartsmøder, nyhedsbreve eller lignende

Electronic Housekeeper gruppen

Adfærd: Funktionen af Electronic Housekeeper skal være, at de aktuelle elpriser vises på skærmen. Ingen af de tre deltagere havde oplevet, at dette fungerede. De havde således ikke modtaget information om el-priserne via deres Electronic Housekeeper. Dette skyldes tekniske problemer, som ikke er blevet løst tilfredsstillende samt problemer med informationen, fx i forbindelse med installationen. Ydermere er Electronic Housekeeper deltagerne ikke blevet oplyst om, at forsøget drejede sig om at flytte deres elvarmeforbrug. Det har resulteret i, at de forsøgs-

deltagere, som selv har gjort sig anstrengelser for at følge elprisen på anden vis end via deres Electronic Housekeeper, udelukkende har reguleret andet forbrug end elvarme.

Således kan der ikke aflæses særlige adfærdsændringer som effekt af forsøget, da deltagerne hverken har kendt til formålet med forsøget – at regulere elvarmen – eller har haft mulighed for at følge variationerne i el-priserne via deres apparat. Dog skal nævnes, at flere deltagere på trods af de tekniske vanskeligheder selv har gjort en indsats for at finde information om elpriserne via andre kanaler og herefter reguleret andet el-forbrug, som fx lys, vask og tørretumbling, i et forsøg på et få forsøget til at virke. Dette engagement vidner om et fremtidigt potentiale for at aktivere forsøgsdeltagere i lignende forsøg.

Komfort: Da deltagerne ikke har reguleret deres elvarme gennem forsøget, har de naturligt heller ikke oplevet komfort-gener i forbindelse hermed. Deltagerne afgav følgende bemærkninger i forbindelse med brugen af det elektroniske udstyr:

- Electronic Housekeeper er et kompliceret apparat – det har været vanskeligt at finde ud af, hvordan det virker. Deltagerne har ikke oplevet tilstrækkelig support
- Electronic Housekeeper har begrænsede funktioner – deltagerne havde ikke mulighed for at se udviklingen i el-priser, og der oplevedes også problemer med at tilgå radio/tv på apparatet
- Electronic Housekeeper stjal i visse tilfælde båndbredden på internettet – det var nødvendigt at opgradere til en hurtigere forbindelse for sideløbende at kunne bruge nettet til andre opgaver
- Manglende mobilitet – der var problemer med den trådløse opkobling, som gjorde det nødvendigt at placere den tæt på en internetopkobling frem for fx i køkkenet som ønsket
- Der var ikke tilstrækkelig god lyd i højttalerne – deraf begrænset lyst til at bruge det til radio, hvilket mindsker den generelle motivation til at bruge apparatet

Forslag

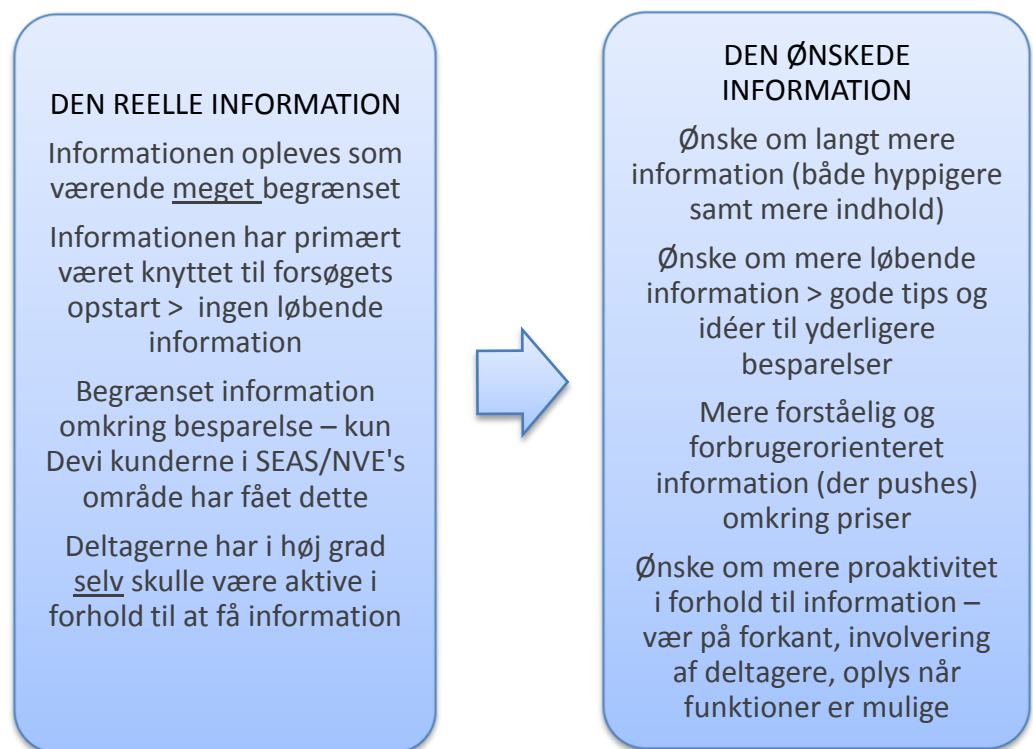
Electronic Housekeeper deltagerne fremkom med følgende forslag til forbedringer af forsøget fremadrettet:

- Deltagerne ønsker i langt højere grad at kunne styre og flytte deres elforbrug direkte via Electronic Housekeeper. De ser gerne muligheden for at have koblet samtlige husholdningsapparater på løsningen, så det bliver muligt at tænde/slukke for disse afhængigt af priserne
- Hvis hensigten er at flytte elvarmeforbruget via Electronic Housekeeper, er det ligeledes nødvendigt at koble disse elektronisk på Electronic Housekeeper, så det er muligt at regulere varmen fra Electronic Housekeeper frem for at skulle gøre det manuelt på varmeapparatet

- Der skal informeres bedre om formålet med forsøget, så man ikke fremover er i tvivl om, at det er flytning af elvarmeforbruget der er i fokus
- Løbende inspiration og erfaringsudveksling mellem deltagerne kunne være en fordel i forhold til at få udnyttet apparatet optimalt

Information

Betydningen af information både før, under og efter forsøget er et af de emner, der optager forsøgsdeltagerne mest under dybdeinterviewene. Generelt udtrykte deltagerne et stort ønske om mere og bedre information fra elselskab/arbejdsgruppen. Det drejer sig både om hyppigere information og om dybere indhold. Nedenfor ses, hvordan deltagerne har oplevet den information, de reelt har modtaget, og deres ønsker til hvilken information de gerne ville modtage:



Figur 28: Forsøgsdeltagernes oplevelser af den reelle information, de har modtaget, og den information, de ønsker. The Nielsen Company (2008).

Blandt udsagn, der fremkom under dybdeinterviewene, som understøtter ovenstående figur, kan nævnes:

Dorthe, 51 år: *"Vi har stort set ikke fået noget information. Jeg har fået en 2-3 mails, som jeg ikke fattede en brik af og derfor slettede med det samme"*

Ole, 54 år: *"En kvartalsmelding, et nyhedsbrev, total antal deltagere, den totale besparelse – ét eller andet, så man føler man er med i noget"*

Helle, 45 år: *"Giv mig nogle idéer til, hvordan jeg kan flytte mit forbrug. Kom ud og snak med os deltagere om vores elvaner og hvordan vi kan ændre dem bedst"*

Peter, 50 år: *"Langt mere information om priserne - koblet op på vores forbrug. Så kunne vi bedre have styret det"*

Det er desuden et ønske blandt deltagerne at få forklaret, hvad der konkret kan opnås af besparelse ved at flytte forbruget fra rød pris til grøn pris.

Herudover gav flere deltagere udtryk for et ønske om ikke blot at kende til deres egen rolle i forsøget men også at blive informeret om forsøgets overordnede formål og samfundsmæssige gevinst samt at følge udviklingen i det samlede forsøg undervejs. Fx udtales:

Georg, 70 år: *"Hvis man deltager i et forsøg, så er man jo to parter. Så har man brug for at vide, hvordan det går og opleve, at man er en del af noget"*

Ønsket om mere og bedre information er således både rettet mod information om den enkelte husstands løsning, konkrete besparelse osv. men også mod information om det overordnede formål med forsøget og udviklingen heraf.

Forslag

Generelt set vil størsteparten af deltagerne i dybdeinterviewene gerne fortsætte deres involvering i forsøget. Det skyldes primært:

- At det er omkostningsfrit at deltage
- At fortsat deltagelse giver mulighed for fortsat besparelse
- At eventuelle komfort-gener ikke overskygger forventningen om at kunne opnå yderligere besparelser på elregningen

Det står dog klart, at ingen af deltagerne ønsker at fortsætte deres deltagelse, såfremt de skal betale for det udleverede udstyr, da de ikke har sikkerhed for, at besparelsen kan dække denne udgift.

Sammenfatning

Dybdeinterviewene viser, at der overordnet fra deltagernes side er en interesse i at deltage i forsøg omkring elforbrug og elpriser. Det lader dog til, at det er afgørende for denne interesse, at forsøget kombinerer et økonomisk incitament (mulighed for besparelser på elregningen) med et risikofrit set-up (det må ikke koste ekstra at deltage). Det viser sig desuden, at deltagernes interesse i forsøget ikke alene er hæftet op på den personlige økonomiske besparelse, men også handler om at bidrage til en samfundsmæssig/miljømæssig gevinst.

Interviewene viser også, at der blandt deltagerne er en forholdsvis stor forståelse for forsøgets formål (at flytte elforbruget i forhold til varierende elpriser) samt en

vis forståelse af den større sammenhæng i elmarkedet omkring forbrug, produktion og prisdannelse.

Der opleves visse komfortproblemer ved de forskellige løsninger i forsøget. Dog ingen så store, at de ikke opvejes af de øvrige gevinster ved deltagelse i forsøget, primært besparelsen.

Imidlertid opleves stor frustration blandt deltagerne over mangelfuld information om såvel deres egen rolle i forsøget, deres konkrete besparelser, teknikken, mekanismerne bag prisvariationerne, det overordnede formål med forsøget og forsøgets udvikling.

5. Konklusion

Dette forsøgs formål har været at realisere en økonomisk besparelse hos forsøgsdeltagerne gennem tilpasning af forbruget til varierende priser. Dette er ikke lykkedes i noget særligt omfang. Det viser sig i evalueringen af forsøget, at forsøgsgrupperne praktisk talt har samme eludgift som kontrolgruppen.

Kun for Devi-gruppen er der fundet tydelige effekter af prissignalerne i form af lavere forbrug ved høje priser og højere forbrug ved lave priser. Imidlertid afspejler dette sig ikke markant i eludgiften. Dette resultat er påvirket af en række usikkerhedsmomenter i forsøget, som fx forskellighed mellem deltagerne og forskellige typer frafald i forsøgsperioden. Den økonomiske besparelse ved tilpasning af elforbruget for Devi-gruppen ligger i gennemsnit i en størrelsesorden af 100 kr./år.

Brugen af e-mail og SMS til at informere om priserne og hvor kunderne manuelt skal tilpasse forbruget har ikke haft nogen effekt som har kunnet set på gruppens gennemsnitlige forbrug. Det samme gælder den måde hvorpå Electronic Housekeeper er blevet anvendt på i forsøget, hvor opfølgningen i forbindelse med start af forsøget har været utilstrækkelig.

Resultatet antyder således, at automatikudstyr, der regulerer forbruget automatisk efter en forindstilling, er den eneste effektive måde at aktivere forbrugeren på. Dette giver perspektiver for fremtidig anvendelse af Devi-automatik samt Electronic Housekeeper. Trods mange fejlkilder i forsøget med Electronic Housekeeper, giver forsøgsdeltagerne udtryk for en vis interesse, såfremt forbruget via denne reguleres automatisk, ligesom de udtrykker ønske om at Electronic Housekeeper kan regulere andre typer elforbrug end blot elvarmen.

Imidlertid har forsøgsdeltagerne med Devi-udstyr foruden de ca. 100 kr./år de sparede ved at flytte forbruget opnået en betydelig økonomisk besparelse ved at deltage. Besparelsen været på mellem 1600 kr./år og godt 3.000 kr./år. Disse besparelser skyldes imidlertid primært at der under forsøget ikke er anvendt prissikring. Der ses store besparelser ved at anvende spotpriser frem for forsyningspligtpriserne – ikke mindst i perioderne januar-maj 2008 og oktober 2008-marts 2009. Dette er de perioder, hvor forsøgsdeltagerne har realiseret store besparelser. Manglende prissikring har således haft langt større betydning end bestræbelserne på at flytte elforbruget efter timepriserne.

Med henblik på at opnå et bredere og dybere billede af forsøgets påvirkning af forsøgsdeltagerne og disses opfattelse af forløbet, er der gennemført to forskellige interviewrunder. Dels er der foretaget telefoninterviews med samtlige deltagere samt kontrolgruppen med henblik på at skabe et klarere billede af, hvem forsøgsdeltagerne er og hvordan de placerer sig i forsøget. Dels er der foretaget en række dybdeinterviews med et mindre antal forsøgsdeltagere fra Devi- og Electronic Housekeeper grupperne.

Dybdeinterviewene gav et billede af forsøgsdeltagerne fra Devi- og Electronic Housekeeper gruppernes personlige profil. Disse deltagere har overordnet set har et godt kendskab til at elmarkedet er liberaliseret, og hvad dette betyder. Til gengæld finder de gennemsigtigheden i elmarkedets mekanismer for den enkelte forbruger mangelfuld. Hovedparten af deltagerne er bevidste om, at elpriserne varierer på timebasis, men kun enkelte deltagere var bevidste om årsagerne her-til. Efter deltagernes egne udsagn er dette relative høje kendskab til elmarkedet dog i høj grad et resultat af deres deltagelse i forsøget.

Forståelsen for forsøgets formål viste sig også at være høj – langt størstedelen af deltagerne havde forstået at det handlede om at flytte elforbruget for at kunne udnytte produktionsfaciliteterne bedre. Det viste sig endvidere, at der blandt deltagerne var flere motiverende faktorer for deltagelse i forsøget end udsigten til en personlig økonomisk besparelse. Samfundsmæssige og miljømæssige perspektiver viste sig også at være motiverende for flere af deltagerne, hvilket kan bruges i forbindelse med fremtidige forsøg af lignende karakter. Det står dog også klart efter dybdeinterviewene, at forudsætningen for deltagernes involvering i forsøget er, at det er omkostningsfrit at deltage og at deltagelsen giver en mulighed for økonomisk besparelse.

Forsøgsdeltagernes tilfredshed med den information, de har modtaget i forbindelse med forsøget og kommunikationen med elseskabet er beskrevet i både telefoninterviews og dybdeinterviews. De to interviewrunder tegner imidlertid et ret forskelligt billede.

I telefoninterviewene svarer 69% blandt de tre forsøgsgrupper, at den information, de har modtaget om forsøget, har været tilfredsstillende. Tilfredsheden er imidlertid markant højere blandt e-mail/SMS-gruppen end blandt Devi-deltagerne, hvilken dels kan skyldes den meget forskelligartede information, de to grupper har modtaget, eller et større behov for grundig information omkring indstilling af automatikudstyr hos Devi-deltagerne.

I dybdeinterviewene fyldte ønsket om mere og bedre information og kommunikation meget for deltagerne. Deltagerne udtrykte en opfattelse af at have modtaget meget begrænset information både om forsøgets funktion, formål og deltagernes egen rolle og har gennem forsøget følt at de i høj grad selv skulle være aktive for at modtage information. Deltagerne i dybdeinterviewene udtrykte et stærkt ønske om mere og hyppigere information og en stærkere involvering i selve forsøgets formål. Dette kan ses som en positiv mulighed for et fremtidigt tættere samspil med forsøgsdeltagere i lignende forsøg, som efter eget udsagn med fordel kunne involveres mere i forsøgets formål og forløb og motiveres til at levere en yderligere indsats.

Sammenfattende vurderes det at mængden af information har været for lille og kommunikationsstilen har været for neutral. Skulle forsøget gennemføres igen

ville mere information være relevant, fx i form af et nyhedsbrev eller anden form, som inviterede interesserede uden at belast dem med mindre interesse. Informationen kunne indeholde relativ "avancerede" emner, som udviklingen i elmarkedet, vindmøllernes betydning for elpriserne og gode eksempler på hvordan elforbruget kan tilpasses priserne.

En af hovedkonklusionerne fra interviewrunderne, at der er et potentiale for at aktivere elforbrugerne med henblik på at flytte deres elforbrug afhængigt af den variable elpris. Dette konkluderes på baggrund af en generel velvilje overfor forsøget og et generelt højt aktivitetsniveau fra deltagernes side for at få forsøget til at fungere.

Sammenfatning

- Overordnet har deltagerne interesse i at deltage i forsøg omkring elforbrug og elpriser. Det er afgørende dog for denne interesse, at forsøget kombinerer et økonomisk incitament med et risikofrit set-up
- Deltagernes interesse i forsøget er ikke alene er hæftet op på den personlige økonomiske besparelse, men også handler om at bidrage til en samfundsmæssig/miljømæssig gevinst
- Forbruget skal reguleres via automatik! En reel effekt af forsøget kan kun læses hos Devi-gruppen, som har haft installeret automatik, og ikke hos e-mail/SMS-gruppen, som manuelt skulle reagere på prissignalerne
- Der skal være mulighed for højere grad af differentiering. Automatikken skal tilkobles flere termostater, og styringen bør være detaljeret, fx med styring baseret på den enkelte termostat i hvert rum. Komforten skal være i orden
- Deltagerne ønsker i langt højere grad at kunne styre og flytte deres elforbrug direkte via Electronic Housekeeper. De ser gerne muligheden for at have koblet samtlige husholdningsapparater på løsningen, så det bliver muligt at tænde/slukke for disse afhængigt af priserne
- God information og kommunikation er afgørende for deltagernes motivation. Kunderne efterspurgte mere information
- En hensigtsmæssig anvendelse af prissikring kan give store besparelser. Der synes her at være et vigtigt emne for forsyningspligtselskabet, elhandlerne og Eltilsynet

Perspektivering

Udvikling af det prisfølsomme elforbrug er vigtig for forsyningssikkerheden, for konkurrencen på elmarkedet og for mulighederne for effektivt at integrere mere vindkraft i energisystemet.

På trods af mange udfordringer i dette projekt, vurderes husholdninger med elvarme at være et relevant forbrugersegment til prisfølsomt elforbrug. Kommunikationen af dynamiske priser til automatikudstyr har virket efter hensigten. En

mere detaljeret automatik kombineret med en indsats for brugervenlig brugergrænseflade forventes at kunne fordoble effekten af prisstyringen.

I dette forsøg har indstillingen af automatikken taget udgangspunkt i en grøn/gul/rød farvekodning af priserne. Det er muligt at dette ikke i tilstrækkelig grad fremhæver de sjældne, men meget dyre priser. Muligvis kunne en mere avanceret optimering ske bag overfladen, og brugerne skulle måske bare angive vægtningen mellem økonomi og komfort. Dette kan sandsynligvis føre til en enklere brugergrænseflade og større besparelser.

Med tiden kan yderligere elforbrug inddrages i styringen, fx andre husholdningsapparater. Dette kræver en billiggørelse af automatikudstyret og en nem installation, fx i form af trådløs styring.

Også elforbrug i forbindelse med varmepumper og fremtidens elbiler er velegnet til fleksibelt elforbrug. Erfaringerne fra dette projekt kan umiddelbart overføres til anvendelse i forbindelse med sådanne elforbrug.

I dette forsøg har der været fokus på spotprisernes variation. Mange andre elementer af elregningen kan imidlertid inddrages fremover. En simpel tidsvariation af nettariffer og afgifter (fx med lavere priser i weekend og om natten) kan fremme det prisfølsomme elforbrug. En sådan tidsvariation kan begrundes i lavere tab i elsystemet og lavere miljøbelastning i disse perioder.

Dette kunne føre til en kombination af den forudsigelige variation (afgifter og nettariffer) med den mere frie variation fra elpriserne. Dette kunne aktivere forskellige forbrugssegmenter, hvor almindeligt forbrug (fx brug af vaskemaskiner) kunne reagere manuelt på de faste prisvariationer, mens andet forbrug (fx elvarme) via automatik kunne reagere på de helt dynamiske priser.

Endelig kan man stille spørgsmål ved hensigtsmæssigheden af konstruktionen med forsyningspligtpriserne. Den kvartalsvise prissikring virker uhensigtsmæssig – og der kunne som minimum gennemføres en informationsindsats som tydeliggjorde de betydelige sparemuligheder, som ligger i at forlade forsyningspligtprisen. Elhandlerne burde nemt kunne tilbyde attraktive alternativer, fx med en prissikring, som varierede i længde og, som kun blev foretaget, når priserne var gunstige.

Referencer

Arbejdsgruppen vedrørende udvikling af salgsprodukter på elmarkedet, der understøtter det intelligente elforbrug (2009): Det intelligente elforbrug - Salgsprodukter på elmarkedet.

Dansk Energi (2008): Dansk Elforsyning '07. Statistik.

Kofod, C., and M. Togeby (2004): Demand Response offered by households with direct electric heating. Demand Response in Energy Markets Conference, 26 November, 2004, Risø.

Nielsen, S. K og S. Hansen (2006): En beskrivelse af standarder indenfor kommunikation i huset. Danfoss. Notat udformet til projektet "Prisfølsomt elforbrug i massemarkedet".

The Nielsen Company (2008): Præsentation af Louise Refsgaard, juli 2008.

Siemens (2007): Kommunikation til huset. Notat udformet til projektet "Prisfølsomt elforbrug i massemarkedet".

Sperschneider, W. (2007): Brugerperspektiver på prisfølsomt elforbrug – Komfort, præferencer og synergimuligheder, Danfoss A/S.

Togeby, M. (2005) Coincident factors in Nordic electricity demand. Energinet.dk/Nordel. Powerpoint.

Windolf (2009): Flexible electricity demand in the consumer market. Determining the demand response and the associated economical profit that private households with direct electric heating can yield by being charged by the market price. Ørsted-DTU Course.

Bilag 1: Om prissikring

En elforbruger eller en elproducent kan prissikre sig ved at indgå en finansiel kontrakt. Populært sagt går det ud på at de to parter (anonymt via Nord Pool) bliver enige om en aftale om den gennemsnitlige spotpris for en fremtidig periode. Perioden kan være en dag, en uge, en måned, et kvartal eller et år.

Lad os antage at der er fx i tredje kvartal af 2009 er blevet handlet en finansiel kontrakt for fjerde kvartal 2009 til 36,3 €/MWh (hvilket faktisk var slutprisen den 4.8.2009 for produktet ENOQ4-09). Hvis det viser sig at den gennemsnitlige spotpris bliver 40 €/MWh, så vil køber modtage forskellen (3,7 €/MWh) for den aftalte mængde. Hvis der er handlet 1 MW, så bliver dette forskellen (3,7 €/MWh) gange antal timer i kvartalet ($92 \cdot 24 = 2.208$), dvs. i alt 8.170 €.

Hvis kunden havde købt 1 MW el på spot markedet i hele kvartalet og indgået ovenstående kontrakt, så ville resultatet bliver at gennemsnitprisen netop blev det aftalte.

Populært sagt kan en finansiel kontrakt siges at være et *gæt* på en fremtidig pris. Da der er store beløb på spil kan man endda sige at det er det bedste gæt på den fremtidige pris. Hvis nogen var bedre til at gætte, så kunne de tjene penge ved at udnytte deres evner i markedet.

Når elprisen i fremtiden skal vurderes, så indgår der en række elementer:

- Forventningen til brændselsprisen, ikke mindst kulprisen
- Forventningen til prisen på CO₂-kvoter
- Det aktuelle reservoirniveau i de nordiske vandkraftværker
- Forventningerne til den økonomiske vækst (idet det påvirker elforbrugets størrelse)
- Forventninger til opvarmningsbehovet (idet det påvirker elforbrugets størrelse)
- Oplysninger om transmissionsforbindelser, herunder nye forbindelser og evt. reparation af eksisterende
- Oplysninger om kraftværker, herunder nye værker, længerevarende reparationer eller lukning af eksisterende
- Forventninger til kurser, da fx kul ofte handles i US \$. Kursen kan også påvirke den økonomiske vækst

Oplysningerne (fx om transmissionsledninger og kraftværker) gælder ikke alene det prisområde, man er interesseret i, men hele Norden og tilstøende områder. Typisk vil Tyskland være vigtig fordi Tyskland er det andet land, Norden har stærkest forbindelser til. Ud over Tyskland har Norden elektriske forbindelser til Rusland, Polen og Holland.

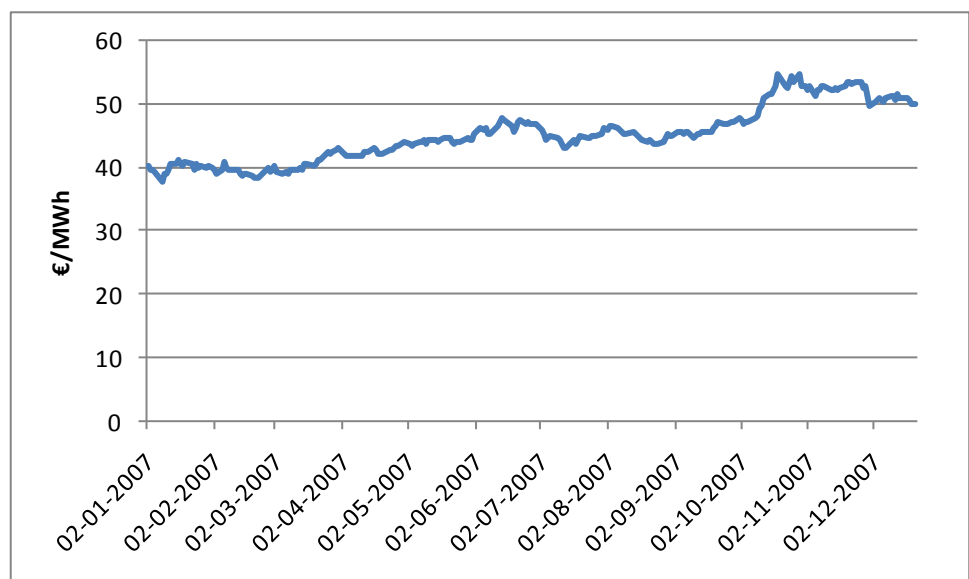
De mest handlede finansielle kontrakter refererer til systemprisen (en teoretisk udregnet spotpris, som ville være gældende, hvis der ikke var flaskehalse i systemet). Endvidere kan der handles kontrakter (CfD'er, Contract for difference), som refererer til forskellen mellem systemprisen og en konkret områdepris (fx Vest-danmark).

I dette bilag omtales alene prissikring i forhold til systemprisen af et konstant forbrug. I praksis vil forbruget have en profil over døgnet og over året, men dette er ikke medtaget her.

Det kan bemærkes at man kan handle finansielle kontrakter uden at handle med el. En bank i London kan således købe eller sælge finansielle kontrakter via Nord Pool. Dette kan være med til at gøre prissætningen så god som mulig.

Eksempel 1: Udvikling i handelspris

Herunder er vist hvordan prisen på en finansiell kontrakt for 2008 har udviklet sig i løbet af 2007. Årsgennemsnittet blev 44,8 €/MWh, dvs. meget tæt på den sidste terminspris, som blev handlet, men ca. 10€ over de handler, som blev indgået 1.1.2007.



Finansiell kontrakt for 2008, således som den er blevet handlet igennem 2007.

Eksempel 2: Kvartalskontrakter

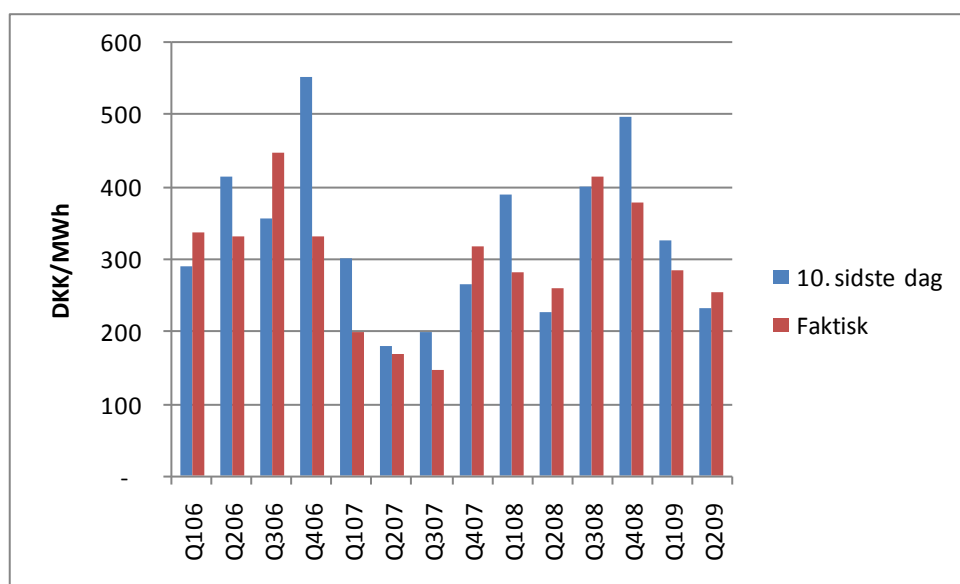
Herunder er vist priserne på en række kvartalskontrakter. I gennemsnit for disse 14 eksempler rammer de finansielle kontrakter 3,4 øre/kWh over de faktiske spotpriser, svarende til en merpris på 11,5%. Der er taget udgangspunkt i prisen den 10. sidste handelsdag inden kvartalsskiftet, idet priserne på dette tidspunkt

skal anmeldes til Energitilsynet⁷. Der er valgt perioden efter 2006 fordi handlen med kvartalsprodukter blev omlagt i 2006.

Ses alene på forsøgsperioden (andet kvartal 2007 til 1 kvartal 2009) bliver merprisen 10,4%.

Når Energitilsynet vurderer forsyningspligtpriser tages bl.a. udgangspunkt i gennemsnittet af priserne i perioden fra første handelsdag kvartalet forinden til og med den 11. handelsdag på Nord Pool før kvartalsskiftet.

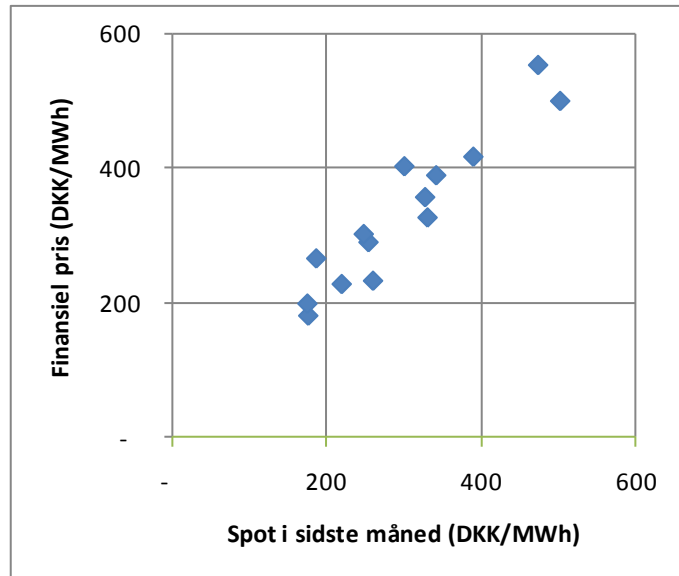
Det er ikke undersøgt effekten af at se på gennemsnittet af hele kvartalet minus 10 handelsdage.



Sammenligning af de finansielle kontrakter for kvartalerne Q1 2006 til Q2 2009 (handlet 10. sidste salgsdag, dvs. ca. to uger før kvartalsskiftet) sammenlignet med den faktiske spotpris. Når den finansielle kontrakt er dyrere end den faktiske spotpris (fx som for Q4 2006) så kunne det bedre betale sig for elkunden ikke at indgå kontrakten.

På trods af listen af forhold som forventes at indgå i prisfastsættelsen af de finansielle kontrakter, så viser figuren herunder at den aktuelle spotpris har stor betydning. Dette har den logik, at hvis fx spotprisen er høj nu, så er det også sandsynligt at den er det næste kvartal. En række af parametrene som er nævnt ovenfor ændrer sig ofte kun langsomt. Imidlertid kan fx reservoirindholdet i vandkraftværkernes magasiner (indhold set i forhold til normalen for årstiden) godt ændre sig markant i løbet af et kvartal.

⁷ Burde have været 11. sidste handelsdag, jfr nedenfor.



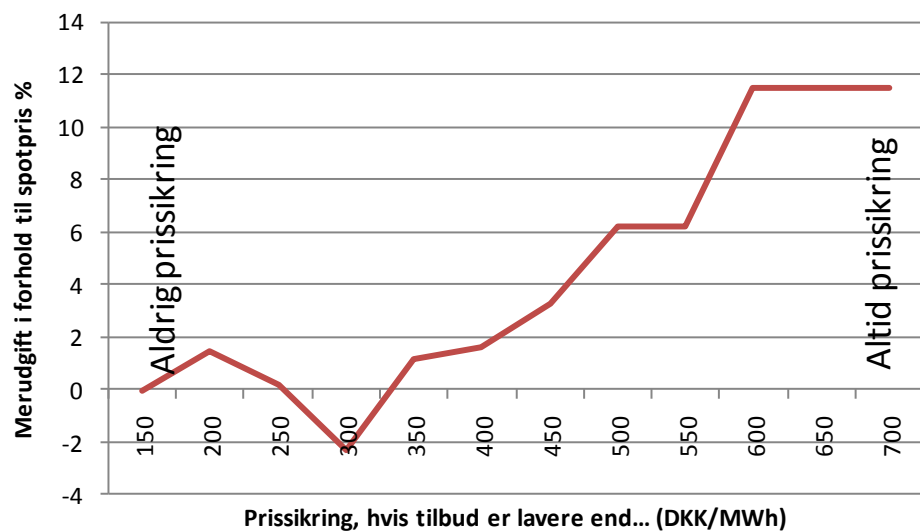
Sammenligning af spotprisen (måneden før kvartalet) og den finansielle kontrakt (10. sidste salgsdag). Der ses en klar sammenhæng mellem aktuelle spotpriser og de finansielle priser.

Tankeeksperiment 1: Simpel strategi for prissikringer

I overstående eksempel med 14 kvartalers prissikring viste det sig at den gennemsnitlige pris ville have været 11,5% lavere, hvis der ikke var prissikret. Dette kan ideelt set betragtes som den forsikringspræmie, som kunden betaler for ikke at have usikkerhed om elprisen. I praksis er der imidlertid tale om en regulering af forsyningspligt-kunder, som gør at der prissikres på den måde.

Den gennemsnitlige spotpris i hele perioden har været 29,7 øre/kWh. Som et tankeeksperiment kunne man tænke sig at en kunde kun ville prissikre næste resultat, hvis prisen på kontrakten var under 29,7 øre/kWh. Dvs. når prisen på den finansielle kontrakt var over denne værdi, så blev der købt ind til spotpris. Med denne strategi ville den gennemsnitlige pris falde til 29,0 øre/kWh (en besparelse på 2,3% i forhold til den rene spotpris, eller 12,3% i forhold til prissikring i alle kvartaler).

Nedenstående figur viser meromkostningen ved prissikring ved forskellige strategier. Det ses at alle værdier giver en meromkostning, bortset fra omkring 300 øre/kWh. For omkring 30 øre/kWh fås både en vis prissikring og en lavere pris.



Meromkostning ved prissikring. X-aksen viser den pris, som afgør om der vælges prissikring. Fx ved $X=400$ DKK/MWh vælges prissikring hvis prisen på prissikringen er under 400 DKK/MWh. Data er de 14 kvartaler, som også er anvendt ovenfor.

Tankeeksperiment 2: Ideel strategi for prissikringer

Et andet tankeeksperiment lyder således: Antag at kunden prissikrer for et år af gangen og at kontrakten tegnes året før til den billigste pris. Dette er naturligvis teori, da det er umuligt at vide hvornår prisen er lavest, men det kan vise noget om den maksimale gevinst ved prissikring.

Gevinsten kunne blive endnu større, hvis kontrakten kunne tegnes flere år i forvejen.

Med antagelsen om tegning året før skulle der tegnes på påfølgende dage: 12.1.2005, 22.12.2006, 8.1.2007 og 18.12.2008. På disse dage var prisen lavest for prissikring af det følgende år.

For de 14 kvartaler ville den endelige pris blive 25,2 øre/kWh, eller 15% lavere end den rene spotpris (eller 23,9% lavere end prissikring hvert kvartal).

Afslutning

Bemærk at der alene er betragtet prissikring i forhold til systemprisen. Hertil kommer effekten af prissikring for områdepriser og profil. I forhold til områdepriser kan det bemærkes at prisfastsættelsen af disse er langt mindre sikker, da det handlede volumen om er meget lille (lille likviditet).

Referencer

Data fra Nord Pool's FTP-server.

Energitilsynet (2005): Energitilsynets vejledning vedr. de forsyningspligtige elaktiviteter.

www.energitilsynet.dk/afgoerelser-mv/1/maengde-baseret/11/

Nord Pool (2009): Basic information. Nord Pool power markets.

<http://www.nordpool.com/upload/Communications/Publications/Brochures/Powermarket.pdf>

Bilag 2: Spørgeskemaer til telefoninterviews

KONTROLGRUPPEN

Demografiske spørgsmål:

1. Er der hjemmegående i husstanden (ja/nej)?
2. Hvor stort er huset (m²) (tekstfelt)?
3. Hvor mange er der i husstanden (tekstfelt)?
4. Har I elvarme (ja/nej)
5. Er der øvrige særligt energikrævende forhold – udover elvarmen (pool, erhverv, sauna) (ja/nej)?
6. Hvis "ja": Hvilke?
7. Er der alternative varmekilder (ja/nej)?
8. Hvis "ja": Hvilken?

E-mail/SMS

Demografiske spørgsmål:

1. Er der hjemmegående i husstanden (ja/nej)?
2. Hvor stort er huset (m²) (tekstfelt)?
3. Hvor mange er der i husstanden (tekstfelt)?
4. Har I elvarme (ja/nej)
5. Er der øvrige særligt energikrævende forhold – udover elvarmen (pool, erhverv, sauna) (ja/nej)?
6. Hvis "ja": Hvilke?
7. Er der alternative varmekilder (ja/nej)?
8. Hvis "ja": Hvilken?

Forsøgsspørgsmål – generelle:

9. Hvordan vurderer du den information, som du har modtaget om forsøget (Meget tilfredsstillende, tilfredsstillende, Hverken/eller; Mindre tilfredsstillende, Utilfredsstillende)?
10. Hvis "Mindre tilfredsstillende" eller "Utilfredsstillende": Hvad er årsagen (tekstfelt)?
11. Hvordan vil du samlet vurdere dit kendskab til forsøget (Meget godt, Godt, Hverken/eller; Mindre godt, Begrænset)
12. Hvad er det primære formål med forsøget?
 - a. Sænke elforbruget
 - b. Økonomisk besvarelse
 - c. Samfundsmæssig gevinst
 - d. Klimahensyn
 - e. Flytte elforbruget

Forsøgsspørgsmål – testspecifikke:

13. Har du modtaget informationer pr. e-mail eller SMS?
14. Hvor ofte har du læst dine e-mails? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)

15. Var indholdet i de fremsendte e-mails tydeligt og let forståeligt? (Ja/Nej)
16. Hvor ofte har du læst dine SMS'er? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
17. Var indholdet i de fremsendte SMS'er tydeligt og let forståeligt? (Ja/Nej)

Adfærd og tilfredshed:

18. Har du/I ændret adfærd? (Ja/Nej)
19. Hvor ofte har I foretaget ændringer som følge af forsøget? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
20. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket din/Jeres justering af elvarmen? (Ja/Nej)
21. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket øvrige områder? (Ja/Nej)
22. Hvis "Nej": Hvad er den primære årsag? (For lille besparelse; Har ikke fulgt med i priserne; Har ikke haft tid; Det har ikke virket; Andet)
23. Hvis "Andet": Hvilket? (Notatfelt)
24. Har I været tilfredse (Ja/Nej)
25. Har der været gener? (Ja/Nej)
26. Ville I anbefale forsøget/løsningen til andre (Ja/Nej)
27. Hvis forsøget blev forlænget, ville I så være interesseret i at fortsætte? (Ja/Nej)

Electronic Housekeeper

Demografiske spørgsmål:

1. Er der hjemmegående I husstanden (ja/nej)?
2. Hvor stort er huset (m²) (tekstfelt)?
3. Hvor mange er der i husstanden (tekstfelt)?
4. Har I elvarme (ja/nej)
5. Er der øvrige særligt energikrævende forhold – udover elvarmen (pool, erhverv, sauna) (ja/nej)?
6. Hvis "ja": Hvilke?
7. Er der alternative varmekilder (ja/nej)?
8. Hvis "ja": Hvilken?

Forsøgsspørgsmål – generelle:

9. Hvordan vurderer du den information, som du har modtaget om forsøget (Meget tilfredsstillende, tilfredsstillende, Hverken/eller; Mindre tilfredsstillende, Utilfredsstillende)?
10. Hvis "Mindre tilfredsstillende" eller "Utilfredsstillende": Hvad er årsagen (tekstfelt)?
11. Hvordan vil du samlet vurdere dit kendskab til forsøget (Meget godt, Godt, Hverken/eller; Mindre godt, Begrænset)
12. Hvad er det primære formål med forsøget?
 - a. Sænke elforbruget
 - b. Økonomisk besvarelse
 - c. Samfundsmæssig gevinst
 - d. Klimahensyn
 - e. Flytte elforbruget

Forsøgsspørgsmål – testspecifikke:

13. Hvor ofte har I anvendt Electronic Housekeeper? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
14. Hvor ofte har I tjekket priserne? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
15. Har I brugt House Keeperen til andre formål?
16. Hvis ja - hvilke?
17. Har I oplevet tekniske problemer? (Ja/Nej)
18. Hvis "Ja": Hvilke? (Notatfelt)
19. Hvad er Jeres vurdering af brugervenligheden? (Meget god, God, Hverken/eller; Dårlig, Meget dårlig)

Adfærd og tilfredshed:

18. Har du/I ændret adfærd? (Ja/Nej)
19. Hvor ofte har I foretaget ændringer som følge af forsøget? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
20. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket din/Jeres justering af elvarmen? (Ja/Nej)
21. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket øvrige områder? (Ja/Nej)
22. Hvis "Nej": Hvad er den primære årsag? (For lille besparelse; Har ikke fulgt med i priserne; Har ikke haft tid; Det har ikke virket; Andet)
23. Hvis "Andet": Hvilket? (Notatfelt)
24. Har I været tilfredse (Ja/Nej)
25. Har der været gener? (Ja/Nej)
26. Ville I anbefale forsøget/løsningen til andre (Ja/Nej)
27. Hvis forsøget blev forlænget, ville I så være interesseret i at fortsætte? (Ja/Nej)

Devi

Demografiske spørgsmål:

1. Er der hjemmegående I husstanden (ja/nej)?
2. Hvor stort er huset (m²) (tekstfelt)?
3. Hvor mange er der i husstanden (tekstfelt)?
4. Har I elvarme (ja/nej)
5. Er der øvrige særligt energikrævende forhold – udover elvarmen (pool, erhverv, sauna) (ja/nej)?
6. Hvis "ja": Hvilke?
7. Er der alternative varmekilder (ja/nej)?
8. Hvis "ja": Hvilken?

Forsøgsspørgsmål – generelle:

9. Hvordan vurderer du den information, som du har modtaget om forsøget (Meget tilfredsstillende, tilfredsstillende, Hverken/eller; Mindre tilfredsstillende, Utilfredsstillende)?
10. Hvis "Mindre tilfredsstillende" eller "Utilfredsstillende": Hvad er årsagen (tekstfelt)?

11. Hvordan vil du samlet vurdere dit kendskab til forsøget (Meget godt, Godt, Hverken/eller; Mindre godt, Begrænset)
12. Hvad er det primære formål med forsøget?
 - a. Sænke elforbruget
 - b. Økonomisk besvarelse
 - c. Samfundsmæssig gevinst
 - d. Klimahensyn
 - e. Flytte elforbruget

Forsøgsspørgsmål – testspecifikke:

13. Har I været inde på hjemmesiden? (Ja/Nej)
14. Hvis "Ja": Hvordan vil I vurdere brugervenligheden? (Meget god, God, Hverken/eller; Dårlig, Meget dårlig)
15. Hvis "Dårlig" eller "Meget Dårlig": Hvad var problemet? (Notatfelt)
16. Hvis forsøget forlænges, vil I så have interesse i at deltage? (Ja/Nej)

Adfærd og tilfredshed:

17. Har du/I ændret adfærd? (Ja/Nej)
18. Hvor ofte har I foretaget ændringer som følge af forsøget? (Dagligt, Et par gange om ugen, Hver anden uge, Månedligt, Få gange i hele perioden, Aldrig)
19. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket din/Jeres justering af elvarmen? (Ja/Nej)
20. Hvis "Ja" til spm. 1: Har det påvirket øvrige områder? (Ja/Nej)
21. Hvis "Nej": Hvad er den primære årsag? (For lille besparelse; Har ikke fulgt med i priserne; Har ikke haft tid; Det har ikke virket; Andet)
22. Hvis "Andet": Hvilket? (Notatfelt)
23. Har I været tilfredse (Ja/Nej)
24. Har der været gener? (Ja/Nej)
25. Ville I anbefale forsøget/løsningen til andre (Ja/Nej)
26. Hvis forsøget blev forlænget, ville I så være interesseret i at fortsætte? (Ja/Nej)

Bilag 3: Spørgeguide/drejebog til minigruppeinterviews

Udarbejdet af Louise Refsgaard, The Nielsen Company, juli 2008.

Baggrund og overordnet formål

Ea Energianalyse er i færd med at evaluere et projekt omhandlende Prisfølsomt elforbrug i massemarkedet. Formålet med projektet er at vise veje til, hvordan også elopvarmede boliger kan opnå et prisfølsomt elforbrug.

Projektet gennemføres af en række virksomheder med Energi Industrien som projektansvarlig. Projektet er finansieret af Energinet.dk og de medvirkende virksomheder. (taget fra www.prisfølsomtelforbrug.dk)

I forbindelse med forsøget har husstandene været inddelt i 4 grupper.

- En kontrolgruppe: har ikke modtaget information om elpriser
- E-mail/SMS-gruppe: har modtaget (daglige) SMS beskeder og/eller e-mails med informationer om den kommende dags priser (rød, gul, grøn). Har selv skulle agere og regulere forbrug herefter
- Electronic Housekeeper gruppe: har haft mulighed for at tilgå en side med information om den kommende dags priser (rød, gul, grøn) via deres Electronic Housekeeper. Her selv skulle agere og regulere forbrug herefter
- Devi-gruppe: har oprettet en webprofil, hvor de har indikeret deres ambitionsniveau i forhold til reguleringen af forbruget. Har desuden haft mulighed for at lave individuelle indstillinger for el samt vandvarme. Deres elforbrug er blevet automatisk reguleret ud fra deres webprofil. De har ligeledes haft mulighed for løbende at se den kommende dags priser på hjemmesiden (rød, gul, grøn)

Husstande fra alle fire grupper kontaktes i forbindelse med en telefonisk evaluering af forsøget (udføres af Ea Energianalyse). Formålet med nærværende undersøgelse er at fokusere på henholdsvis Electronic Housekeeper samt Devi-gruppen. Dette med henblik på at få en mere nuanceret og dybdegående forståelse af deres deltagelse i forsøget, således at der kan komme 'kød og blod' på resultaterne fra telefonundersøgelsen/øvrige data fra forsøget.

Analytiske fokuspunkter

Med afsæt i Ea energianalyses analysebehov skal følgende fokuspunkter belyses i undersøgelsen

- Involvering og vidensniveau: Forbrugernes generelle oplevelse af og kendskab til el-markedet (fokus på forståelse af prisvariationer)

- Overordnet opfattelse af forsøget: Hvad opfattes som forsøgets formål, forbrugernes bevægegrunde for deltagelse
- Adfærd under forsøget: Hvordan har deltagelsen i forsøget påvirket deres adfærd, hvem har været involveret og hvordan
- Komfort under forsøget: Hvor nemt/besværligt har de oplevet deres deltagelse, eventuelle gener i forhold til komfort (for varmt/koldt)
- Oplevelse af kommunikation: Positivt/negativt, betydning af kommunikation under forsøget, evaluering af besparelsesbreve
- Fremadrettet – optimering af løsning: Input til forbedringer, hvad skal til for at de (i endnu højere grad) vil regulere/flytte deres forbrug
- Fremadrettet – optimering af forsøg: Hvad skal styrkes/undgås, eventuelle gener og hvordan kan de håndteres

Hensigten med den resterende guide er at skitsere det konkrete forløb, der sikrer at ovenstående emner/områder afdækkes

Forløb

1. Indledning

Ca. 5 min

Gruppen indledes ved, at moderatoren byder deltagerne velkommen og præsenterer sig selv.

Herefter introduceres The Nielsen Companys rolle som en neutral og uafhængig analysevirksomhed over for deltagerne, idet der samtidig lægges vægt på at understrege, at formålet med gruppen er at afdække deltagernes holdninger til en række forhold. Hvorimod det absolut ikke er intentionen at påvirke deltagernes holdninger i en bestemt retning.

Det påpeges i denne forbindelse, at man som individer i reglen vil have forskellige erfaringer og oplevelser i forhold til de temaer, der skal drøftes. Af samme årsag vil man derfor også ofte have forskellige holdninger. Hensigten med diskussionen er således ikke, at man nødvendigvis skal være enige og nå konsensus i forhold til disse holdninger. Det er i langt højere grad hensigten at skabe et indblik i de forskellige og variationer, der måtte være til temaet.

Deltagerne garanteres at personlige data ikke videregives, samtidig introduceres den anvendte registreringsmetode - i form af video - som et nødvendigt redskab til sikring af en nøjagtig og autentisk af rapportering af undersøgelsens resultater.

Deltagerne bydes herefter endnu engang velkommen og takkes for deres fremmøde, hvorefter undersøgelsens formål introduceres.

2. Præsentation

Ca. 10 min.

Deltagerne opfordres nu til at præsentere sig selv med følgende oplysninger

- Navn og alder
- Beskæftigelse
- Husstanden: type af bolig, medlemmer af husstanden

3. Involvering og kendskab til el-markedet og priser

Ca. 10 min.

Formål: Hensigten med den indledende del af gruppen er dels at varme deltagerne op ved at afdække deres generelle overvejelser om elvarme, dels at komme i dybden med deltagernes involvering i samt kendskab til elmarkedet – ikke ud fra et systemisk perspektiv men i højere grad med fokus på at afdække kendskabet til og forståelsen af prisvariation indenfor el.

Metode: Gruppediskussion

Gennemførelse: Grunden til at vi er samlet i dag er jo fordi I alle har deltaget i et forsøg omkring jeres elforbrug. Men inden vi dykker ned i det kunne jeg godt tænke mig at forstå lidt mere om jer som ”elforbrugere”.

I har jo alle elvarme i hjemmet

- Hvad har I haft af overvejelser i forhold til at have elvarme?
- Har I øvrige varmekilder i hjemmet (eks. brændeovn)?
- Har I overvejet at skifte til andre former for varme – hvad har evt. afholdt jer fra at foretage dette skift (besvær, dyr investering etc.)?

(Kommentar: det sikres at ovenstående ikke kommer til at fylde uhensigtsmæssigt. Ligeledes sikres det at eventuelle negative udmeldinger høres og herefter parkeres, så det ikke influerer det resterende forløb)

Jeg bruger el som alle jer men kender ikke det store til elmarkedet

- Vil I ikke – med jeres ord – beskrive markedet for mig?
- Hvordan er priserne skruet sammen i forhold til el?
- Er der en udvikling i forhold til prisen på el? (Der spørges åbent for at afdække kendskabet – herefter probes på forståelsen af variationer)
- Hvor ofte varierer priserne – hvad ligger til grund herfor? (forståelse af link m. produktionskurve, forbrugskurve og priskurve)
- I den periode I har været med i forsøget – hvad har været den typiske pris pr. KWh? Hvad har været hhv. højeste og laveste pris?

4. Overordnet om forsøget

Ca. 10 min.

Formål: Efter at have afdækket deltagernes generelle vidensniveau i forhold til emnet rettes fokus mod det konkrete forsøg. Deltagernes forståelse for forsøgets formål afdækkes indledningsvist. Dernæst deres overvejelser omkring egen deltagelse – herunder de primære drivere vs. eventuelle barrierer.

Metode: Gruppediskussion

Gennemførelse: Deltagerne forklares at den resterende del af forløbet vil fokusere på det forsøg, de har deltaget i.

- Vil I ikke starte med at fortælle mig, hvad har været formålet med at lave forsøget? (Åben tilgang, prob på flytte forbrug vs. spare strøm)
- Dét at flytte elforbruget fra én periode til en anden, hvad er formålet med det? (Åben tilgang, herefter probes på aflastning af el-system, prisbesparelse, tilpasning af vindenergi etc.)
- Hvad havde I af overvejelser i forhold til at være med i forsøget?
- Hvad var den primære årsag til, at I valgte at sige ja (prob på personlig gevinst vs. overordnet formål)
- Ville I have deltaget, hvis der var tale om en mindre forventet besparelse? Eller ingen økonomisk besparelse? (politisk korrekthed udfordres)

5. Adfærd, komfort og kommunikation under forsøget

Ca. 30 min.

Formål: Hensigten med denne afgørende del af forløbet er et få et grundigt og detaljeret indblik i deltagernes oplevelse af og adfærd under forsøget. Deltagernes involvering afdækkes kronologisk og der spørges løbende i dybden omkring de tre centrale temaer: adfærd, komfort samt kommunikation. Afrundingsvist berøres spørgsmålet omkring pris – deltagernes individuelle besparelse afdækkes, prisbrevet evalueres.

Metode: Etablering af tidslinje + gruppediskussion

Gennemførelse: Moderator tegner tidslinje på flipover – deltagerne forklares, at de nu skal fortælle mere konkret om deres oplevelse af og involvering i forløbet. Alle detaljer er interessante – intet er for småt!

(Kommentar: hensigten med at skitsere en fælles tidslinje er dels at holde respondenterne fast i diskussion og dels at tydeliggøre, hvor der er forskelle og ligheder i deres oplevelser og adfærd)

Start af tidslinje:

- Lad mig høre – hvornår blev I første gang kontaktet i forhold til at være deltagere i forsøget? Hvilken information fik I? Var det tilstrækkelig information eller havde I behov for yderligere viden?

Opstart:

- Hvad skete der dernæst – hvordan oplevede I installeringen? Hvilken information fik I omkring anvendelse? Var dette tilstrækkeligt?
- Hvornår anvendte I første gang Housekeeper/gik ind på hjemmesiden? Hvordan oplevede I det – evt. problemer? Devi: Hvilke indstillinger (hvis nogle) ændrede I på?

Under forsøget:

- Hvordan udviklede jeres forbrug sig derfra? I hvilke situationer gik I aktivt ind og regulerede forbruget – på hvilken måde? Udelukkende ændring af elvarme eller ligeledes ændring af øvrig adfærd?
- Var der situationer, hvor I undlod at regulere forbrug som følge af prisinformationerne – hvilke og hvorfor? Devi: Var der situationer hvor I ”gik imod” den automatiske regulering – hvilke og hvorfor?
- Skete der en udvikling i, hvor aktive I var i forhold til at regulere forbruget – hvis ja, hvilken og hvad lå til grund herfor?
- Gjorde I brug af andre varmekilder under forsøget (eks. brændeovn). Hvis ja – i hvor høj grad tilpassede I jeres forbrug af disse varmekilder til de varierende priser?
- Hvem i husstanden var primært involveret i forsøget? Udelukkende ét medlem af husstanden eller en fælles involvering? I hvor høj grad blev emnet diskuteret i familien?
- Har I oplevet gener ved at være med i forsøget? Hvis ja hvilke? (der spørges åbent i forhold til komfort og probes herefter specifikt på nedenstående)
 - Oplevelse af, at det blev for koldt/for varmt når forbruget blev flyttet afhængigt af pris? Hvis ja, hvordan reagerede I på dette?
 - Udfordringer i forhold til siden/housekeeper (manglende brugervenlighed, begrænset funktionalitet etc.).
 - Øvrige gener ved at deltage i forsøget?
- På hvilke tidspunkter fik I information under forsøget? Hvad indeholdt denne og hvordan oplevede I den information? Tilstrækkelig/mangelfuld?
- Hvordan blev information omkring besparelse kommunikeret? (prop specifikt på prisbreve – ønske om information omkring forsøget?)
- Hvis vi helt konkret skal se på jeres deltagelse i forsøget indtil nu – hvad har I sparet i kroner og øre? (Det noteres pr. deltagende husstand)
- Hvad tænker I om denne besparelse? (der spørges åbent for at forstå hvor afgørende besparelsen er samt hvorvidt den modsvarer evt. besvær forbundet med at være deltager i forsøget)

Fremadrettet:

- Når I kommer dertil, hvor I ikke længere er med i forsøget – hvad kommer der til at ske fremadrettet på tidslinjen?
 - Tilbage til adfærd før forsøget eller ønske om at blive ved med at flytte forbrug afhængigt af pris?
 - Housekeeper: ønske om at beholde Housekeeper – I så fald hvad ville den forventeligt koste?

5. Fordele og ulemper v. deltagelse i forsøget

Ca. 25 min.

Formål: Fordele samt ulemper ved deltagelse i forsøget vil formentlig være berørt (overfladisk) i ovenstående. Hensigten med nedenstående del af forløbet er således dels at opsummere herpå, dels komme et spadestik dybere i forhold til at få et udtømmende indblik i drivere og barriere

Metode: Argumentationsøvelse + gruppediskussion

Gennemførelse: Deltagerne forklares, at den gruppe, der har stået bag forsøget, er meget interesserede i at høre så meget som muligt om de fordele og ulemper, de har oplevet v. at være tilknyttet forsøget. Derfor skal de lidt op fra stolene og i gang med en øvelse. Deltagerne deles hurtigt i to undergrupper.

- Fortalergruppen: Er udelukkende positive – skal fokusere på alle argumenterne for at deltage i forsøget
- Modstandergruppen: Er udelukkende kritiske – skal fokusere på alle argumenterne mod at deltage i forsøget

(Kommentar: rollerne fordeles med henblik på at udfordre deltagerne – evt. negative respondenter placeres således specifikt i den positive gruppe)

De to undergrupper får 5-10 minutter hver for sig til at skitsere flest mulige positive/negative argumenter. Dernæst samles begge undergrupper. Deltagerne forklares, at de nu (ud fra de skitserede argumenter) skal forsøge henholdsvis at opmuntre/afskrække moderator til at deltage i forsøget.

Moderator noterer såvel positive som negative argumenter på flip over og sørger løbende for at udfordre disse således at samtlige fordele og ulemper v. forsøget afdækkes og nuanceres.

(Kommentar: Hensigten med at gennemføre argumentationsøvelsen er at skabe dynamik deltagerne imellem. En dynamik der er relevant i forhold til at identificere samtlige drivere og barriere knyttet til forsøget – ikke blot de rationelt funderede men ligeledes de mere emotionelle bevæggrunde)

6. Optimering fremadrettet – forsøg og løsning

Ca. 25 min.

Formål: Den sidste del af forløbet har til hensigt at anlægge et konstruktivt og fremadrettet blik på forsøget. Respondenternes tanker og forslag til optimering afdækkes og diskuteres. Dette med henblik på at give EA inspiration. Både i forhold til det videre arbejde med det konkrete projekt og i forhold til tilrettelæggelsen af fremtidige forsøg.

Metode: Gruppearbejde + gruppediskussion

Gennemførelse: Deltagerne forklares at den sidste del af forløbet vil have fokus på at "tømme deres hjerner" for alle de gode idéer og tanker, de måtte have omkring hvordan man kunne udvikle forsøget og løsningen fremadrettet. Deltagerne får nogle minutter til (evt. parvist) at diskutere ud fra følgende spørgsmål, der leveres på et handout:

- Hvad skal der til for at fremtidige forsøgsdeltagere (i endnu højere grad) flytter deres forbrug afhængigt af prisen på el?
 - Hvad er den optimale løsning?
 - Hvad skal forbedres i forhold til den løsning I har haft?
- Hvad skal der til for at fremtidige forsøgsdeltagere (i endnu højere grad) oplever processen omkring at deltage i et forsøg som optimal?
 - Hvad er det optimale forløb?
 - Hvad skal forbedres i forhold til den proces I har deltaget i?

Hernæst drøfter deltagerne deres tanker og idéer i fællesskab. Moderator sørger for at holde det fremadrettede og konstruktive fokus for at afdække flest mulige idéer til forbedringer

(Kommentar: Almindelige forbrugere vil ofte have vanskeligt ved at tænke langsigtet udvikling. Ligeledes kan problemstillingens relativt tekniske karakter være en yderligere udfordring i forhold til at tænke markant anderledes. Det kan således ikke forventes at respondenternes input vil være radikalt nyt i forhold til de tanker EA allerede har gjort sig – disse kan dog understøttes og evt. uforudsete praktiske forbedringer kan afdækkes)

10. Afslutning

Ca. 5 min.

Deltagerne takkes for deres indsats, får deres honorering og der tages afsked.