



## Reporting on dissemination activities carried out within the frame of the DESIRE project (WP8)

<b>Name, Affiliation</b>	Ebbe Münster, PlanEnergi, Denmark
<b>E-mail</b>	em@planenergi.dk
<b>Title of dissemination</b>	Energy Trader
<b>Type of activity</b>	Writing of paper for the Committee of Energy Policy in the Danish Parliament
<b>Title of forum</b>	Meeting in the Committee of Energy Policy in the Danish Parliament, March 29th, 2006
<b>Language</b>	Danish
<b>Date of dissemination</b>	March 3rd, 2006
<b>Place of dissemination</b>	Ea Energianalyse, Copenhagen.
<b>Brief abstract / description of dissemination activity</b>	Based on the findings of the Energy Camp 2005 an idea for a system for optimal operation of household appliances, the Energy Trader, was developed. The core of the idea is to make information on online energy prices (eventually prognoses for prices) available for a central unit in the house. This unit is also able to communicate with all relevant appliances including heating elements via Bluetooth or similar wireless protocols. If mass production could bring the price for such systems down to less than say 1000 € they might be commercially relevant and have important positive effects on the DSM capacity of the entire distribution system. The idea need political support because it relies on the necessary standards for communication to be decided.
<b>Audience impact assessment</b>	Some members of the committee understood the importance of this idea and promised to work for the realisation.
<b>Dissemination</b>	Included after this form

# Energy Trader

## 1. Sammenfatning: Energipolitisk Udvalg kan fremme et mere intelligent energiforbrug

På Energy Camp 05 blev ideen om Energy Trader udviklet. Energy Trader er et koncept, som skal give husholdninger billigere opfyldelse af deres energitjenester ved at tilpasse energiforbruget til varierende energipriser.

Dagens energisystem er i høj grad udviklet i en tid hvor kommunikation og regnekraft ikke er hvad den er i dag. Der er store gevinster at høste ved at udnytte disse nye muligheder. Et mere intelligent energisystem vil kunne bane vejen for mere vindkraft og vil kunne give et billigere og mere sikkert energisystem. Samtidig vil synliggøre af elforbrug og behovsstyring give direkte elbesparelser.



Energipolitikkerne kan fremme denne udvikling ved en række tiltag:

- Der bør udarbejdes en politik for udbredelse af fjernaflæste energimålere. Dette kan omfatte krav om at alle nye målere skal kunne håndtere timemåling og en tidshorisont for en total fornyelse af målerne. Dette vil være i tråd med EU's kommende energiservice-direktiv. Erfaring fra lignende forløb kan hentes fra Italien, Sverige, Storbritannien og Australien.
- Der bør igangsættes udviklingsprojekter for en hensigtsmæssig udformning af dynamiske tariffer for fjernvarme og for el-distributionsselskaber. De nuværende tariffer er udviklet i en tid uden intelligente målere og giver ikke et omkostningsægte prissignal.
- De bør igangsættes aktiviteter med det formål at sikre åbne kommunikationsstandarder i forbindelse med home automation. Sådanne åbne standarder er en forudsætning for at der kan etableres et egentligt marked for udstyr der kan overvåge, måle og styre energiforbrug efter brugernes behov og efter aktuelle energipriser.
- Kommunikationen til husets udstyr bør *ikke* ske via energimåleren, men derimod via Internettet. En binding til energimåleren vil give et uoverskueligt antal systemer og protokoller. Brug af Internettet kan blive plug-and-play og kan give en fri konkurrence mellem alternative leverandører af home automation.
- De nuværende elafgifter modvirker den intelligente energianvendelse. Den ens beskatning i alle årets timer forvrider de bagvedliggende priser. Energiafgiften (som primært betales af husholdningerne) kunne målrettes så den i højere grad beskattede det miljøbelastende, det dyre og der hvor konkurrencen er mindst: Næmlig elforbruget i dagtimerne.

Energy Camp kan ses som energibranchens forsøg på nytænkning. Vi tror på at et koncept som Energy Trader, kan realiseres. Men det kræver nytænkning – også hos politikkerne.

## 2. Energy Trader – ønske om et mere intelligent energisystem

På Energy Camp 05 blev ideen om Energy Trader udviklet. Energy Trader er et koncept, som skal give husholdninger billigere opfyldelse af deres energitjenester ved at tilpasse energiforbruget til varierende energipriser. Synliggørelse af energiforbrug for hele bygningen og de enkelte apparater vil samtidig skabe grobund for energibesparelser, styring af forbrug efter faktisk behov samt ud fra aktuelle og forventede energipriser.

I beskrivelsen af Energy Trader lægges vægt på at det skal være let at anvende og ekstremt fleksibelt. Grundidéen er at det er forbrugeren der bestemmer og agerer ud fra den aktuelle markedssituation. Dette vil være en markant ændring til dagens situation, hvor hele systemreguleringen er fokuseret på produktionssiden med samlede udgifter omkring ¾ mia. kroner. Energiselskabet sender prissignaler og hver enkel familie indstiller automatikken, så deres præferencer er i højsæde.

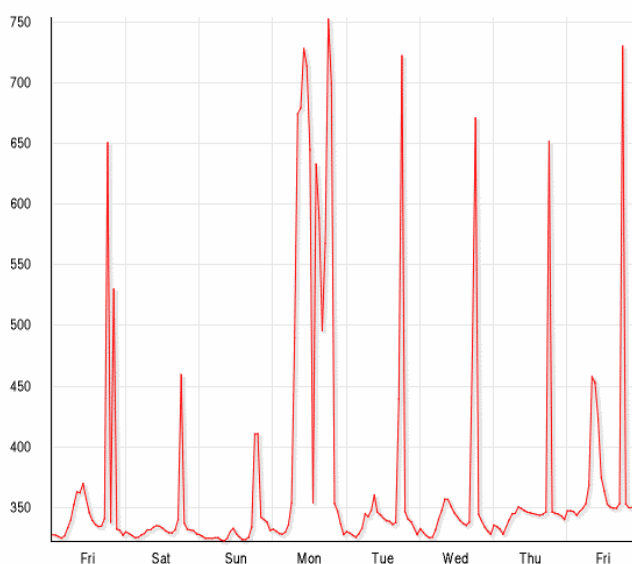
En mulighed for at udvikle et økonomisk attraktivt system er at funktionen med at overvåge, måle og styre energiforbruget også udnyttes til andre formål. Der kan høstes synergi med områder, som fx energibesparelser, bedre komfort, overvågning (indbrud, brud på ledninger), fjernstyring og underholdning.

### Hvad er prisfølsomt energiforbrug?

Figuren til højre viser spotpriserne for Østdanmark i ugen frem til 3 marts 2006<sup>1</sup>. Hver dag er der prisspidser, hvor prisen er det dobbelte af normalt.

Prisfølsomt energiforbrug betyder ganske enkelt at de dyre timer undgås.

Ser man på den sidste prisspids så har den en varighed på 1 time. Fra 17-18 er prisen 35 øre/kWh, fra 18-19: 73 øre/kWh og fra 20-21: 35 øre/kWh. Man kan således halvere omkostningen ved at forsinke forbruget i 1 time.



Et andet eksempel er den 28. november, hvor der i Østdanmark var rekordhøje priser kl 17-18 på 13,46 kr./kWh. Sådanne ekstreme udsving kan blive mere almindelige i fremtiden.

### Hvorfor er det vigtigt?

For den enkelte familie kan der spares penge ved en intelligent styring, og der kan være sideeffekter i form af bedre sikkerhed m.m.

For samfundet er et prisfølsomt elforbrug en forudsætning for at forsyningsikkerheden skal kunne opretholdes i det liberaliserede elmarked. Forbruget bliver nødt til at være ”det yderste kraftværk”. Det er ikke realistisk at kommercielle producenter vil investere i et kraftværk, som kun benyttes nogle få timer om året. Til få driftstimer (op til 100-400 timer per år) er forbruget overlegent –

<sup>1</sup> Figurens y-akse er i kr/MWh. 10 kr/MWh = 1 øre/kWh. Nord Pool, 3. marts 2006.

moderne kommunikationsteknologi kan erstatte traditionelle værker<sup>2</sup>. Overfor disse muligheder står, som allerede nævnt, at dagens tilpasning mellem efterspørgsel og produktion i dag alene sker på produktionssiden med store udgifter til følge.

Vindmøller og decentral produktion (også nye former som mikrokraftvarme, solceller, brændselsceller) styrker behovet for udvikling af et intelligent energisystem.

Ved at lade ”alle dele kommunikere med alle dele” kan opnås bedre og billigere løsninger, end hvis energiforbruget et passivt element.

### **Også fjernvarme**

En række analyser har handlet om prisfølsomt elforbrug. Imidlertid kan et intelligent energiforbrug også være relevant i fjernvarmesystemer. På grund af den termiske træghed er fjernvarme velegnet til kortvarige afbrydelser. En varmtvandsbeholder og gulvvarme kan bruges som energilager. De kan varmes op før de dyre timer eller kan kortvarigt afbrydes når prisen stiger.

De fleste af dagens tariffer for fjernvarme og for el-netselskaber er helt faste. Den samme betaling året rundt. Dette strider imod en omkostningsægte tarifiering, hvor målet er at forbrugeren betaler de omkostninger hans eller hendes energiforbrug afstedkommer. I et typisk fjernvarmesystem med kraftvarme kan der være en faktor tre til forskel i de marginale omkostninger ved et ekstra varme-forbrug. Når varmen fx leveres af en kraftvarmeanhed er prisen lav, mens når den marginale varme leveres af en spidslast kedel, så er varmen dyr. Tarifferne burde afspejle dette for at være omkostningsægte.

Når tarifferne ikke er omkostningsægte vil der forekomme uhensigtsmæssigheder i den daglige adfærd og drift og i investeringsadfærden hos både forbruger og fjernvarmeselskab.

Der er en hønnen-og-ægget-situation. Når man ikke har målere, som fx kan opgøre energiforbruget per dag eller per time, så er der ingen nytte i dynamiske tariffer. Når tarifferne ikke er dynamiske, så er det svært at få økonomi i et intelligent forbrug. Hvis forbrugerne ikke er interesseret i dynamisk energiforbrug, så er der ikke økonomi i intelligente målere...

IT-mulighederne er på få år blevet så markante at sammenligning med tidligere tiders overvejelse ikke længere holder med hensyn til udbredelsen af et mere intelligent energisystem.

### **3. Teknologi**

Mange forskellige design af styringssystemet kan tænkes. En væsentlig forskel er hvor intelligensen placeres. I nedenstående tabel er skitseret tre forskellige løsninger. Hvilken model, som bliver den mest udbredte kan afhænge af anvendelsesområde og de enkelte kommercielle leverandører kan gøre deres for at fremme deres model. Behovet for standardisering bør tilpasses, så alle tre løsninger tilgodeses.

---

<sup>2</sup> Se denne rapport for en god gennemgang af fordele ved prisfølsomt elforbrug: DOE (2006): Benefits of demand response in electricity markets and recommendations for achieving them. U.S. Department of Energy, February 2006.

Priser	Intelligens	Styresignal
Nord pool, nettariffer, reservebetaling m.m.	Centralt placeret hos tredjepart, fx som Devi's elvarmeløsning	Tænd/sluk eller ændrede set-punkter
	Lokalt i huset, fx som Innovus og Tell-it-online	
	Lokalt i det enkelte apparat, så der kan tages hensyn til apparatets tilstand og evt. kun afbryde dele af funktionen.	

Jeg synes ikke logikken i dette skema er helt indlysende. Hvad blev der af den annoncerede tegning ?

### Fjernaflæsning og standard for "Åbent Hus"-kommunikation inde i boligerne

Energiselskaberne er ved at etablere fjernaflæsning af bygningernes energimålere der måler bygningernes samlede forbrug. Hvis forbrugerne reelt skal kunne agere på prissignaler er det imidlertid også behov for at kunne styre forbruget i de enkelte apparater og systemer. Dette sætter fokus på informationshåndtering og styring inde i de enkelte bygninger.

Hvor Internet til den enkelte bygning giver en veldefineret standard for kommunikation til den enkelte bygning findes der i dag ingen fast standard for kommunikation inde i bygningerne. På denne baggrund har Elsparefonden taget initiativ til en åben trådløs standard i i bygninger der kan sikre overvågning, måling og styring.

### Behov for standardisering

Boliger og andre bygninger har behov for overvågning og behovsstyring, hvis unødvendigt energispild skal undgås. Den elektriske belysning behøver f.eks. kun at være tændt, når det naturlige dagslys er utilstrækkeligt og i øvrigt kun, når der er mennesker tilstede. Kort sagt, det er ikke nok at bruge energieffektivt udstyr – ydelserne skal tilpasses og optimeres i forhold til behovet over tid!

I de seneste 25 år er der talt meget om det "intelligente hus", der styrede de forskellige systemer i boligen efter det aktuelle behov og klima. Systemerne skulle samtidig bane vej for en række andre forbrugerrelevante tilbud – overvågning, Internet, underholdning m.m.

Disse koncepter har imidlertid kun opnået en begrænset udbredelse i boligerne til trods for at prisen på måle-, styrings- og kommunikations-udstyr i dag ikke burde være en reel hindring. Forklaringen på den ringe udbredelse skal findes i følgende to forhold.

For det *første* er der primært markedsført "lukkede" systemer, der ikke kan kombineres med andre produkter og koncepter. I et "lukket" univers er udvidelsesmulighederne begrænsede, og prisen på ekstraudstyr og tillægstjenester afspejler, at ofte høj.?????????

For det *andet* har tilbudene omhandlet ledningsbaserede løsninger med store installationsomkostninger og manglende fleksibilitet, når behovene ændres. I fremtidens velisolerede bolig vil elapparater med indbygget "intelligens" svare for ca. halvdelen af bygningernes samlede energiforbrug. En styring af disse apparater forudsætter en trådløs kommunikation.

#### Læren fra IT-verden:

De første it-systemer var mainframes, hvor én leverandør stod for den samlede leverance af hardware, devices og software. Disse systemer tabte til PC'erne, der med åbne kommunikationsstandarder og arbejdsdeling banede vej for et eksplosivt voksende marked, hvor et stort antal producenter og kompetencer konkur-

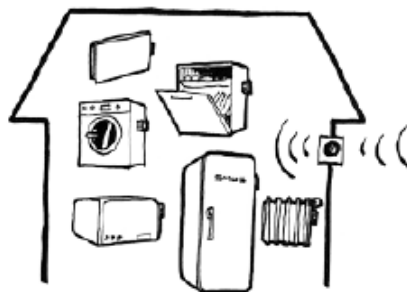
*rerede. IT-sektorens voldsomme vækst, billiggørelse, kreativitet og appel hos forbrugerne havde ikke været mulig indenfor rammerne af lukkede mainframes-systemer.*

### **Elsparefondens initiativ**

For at fremme etableringen af et reelt marked for udstyr til måling og styring af energiudstyr i boliger har Elsparefonden taget initiativ til en *åben og trådløs standard* for kommunikation i boligerne "Åbnet Hus"-kommunikation.

Grundidéen er, at brugerne skal kunne kombinere forskellige 3. parts produkter og trinvis kunne udvide systemet i takt med, at behovet og udbuddet af produkter vokser.

"Plug and Play" og et stort udbud af 3. partsprodukter skal gøre overvågning, måling og styring enkel og billig.



Elsparefonden vil markedsføre produkter, der overholder den åbne standard i en samlet forbrugerkampagne. For at understøtte denne markedsudvikling vil fonden udvikle hjemmesider og software, der kan integrere forskellige produkter samt gennem-analysere og styre boligernes energiforbrug. Dette koncept vil samtidig kunne bane vej for forskellige tilbud omkring forbrugerrespons på pris-signaler. Det afgørende er at der ikke udvikles forskellige tekniske løsninger til henholdsvis afregning, elsparetiltag og fleksibelt elforbrug.

### **Udstyr til home automation findes allerede eller er på vej i år 2006**

I vedlagte bilag er nævnt en række firmaer, som allerede har konkrete produkter på markedet eller på vej i 2006. Heraf ses, at der findes eksisterende teknologi, der allerede giver mulighed for fjernstyring af både el og varme, samt mulighed for overvågning af huset med hensyn til alarmer og elforbrug.

Et par af produkterne vil kunne måle effekten på det apparat de styrer. Disse effektmålinger kan bruges til overvågning af boligens energiforbrug. Endvidere kan de få en central betydning i forbindelse med effektregulering af elnettet, fx ved frekvensfald.

Fælles for samtlige produkter i bilaget er, at de kommunikerer via Z-Wave. (beskrivelse, henvisning ??) Det vil sige, at de kan kommunikere med hinandens produkter.

### **Fremtidens muligheder med de nuværende teknologier**

I dag installeres der allerede i de fleste nye produkter hardware til fjernkontrol. I forbindelse med produktionen af disse produkter vil der kun være en lille meromkostning forbundet med også at få systemet styret til at reagere på prissignaler. Styringen tænkes installeret enten direkte i produktet, eller via en central enhed i boligen.

Hvis udstyret får mulighed for styring som følge af prissignaler, åbner teknologien også op for andre muligheder, der blandt andre kan beskrives ved følgende tre scenarier:

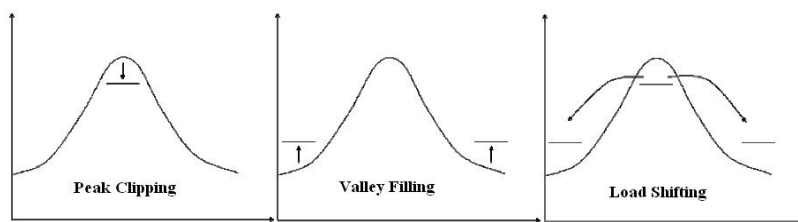
### **Flytning af forbrug**

Tænkes en opvaskemaskine at skulle startes om morgenen eller om aftenen, er det ofte ikke nødvendigt at den er færdig en time senere. Udstyres en opvaskemaskine med et antal valgmuligheder f.eks.; *Tænd nu*, *Tænd inden 3 timer*, *Tænd inden 6 timer* eller *Tænd inden 9 timer*, vil opvaskema-

skinens start, når det er økonomisk mest fordelagtigt for forbrugeren. Beslutningen om faktisk starttidspunkt tages automatisk enten på baggrund af en standard antagelse om prisens variation over døgnet eller på baggrund af en aktuel prisprognose, som udsendes af handelsselskabet sammen med tariffen.

Der opnås på denne måde fordele for både kunden og samfundet. Kunden opnår en økonomisk besparelse på elregningen, og samfundet opnår at noget spidslastforbrug flyttes til et andet tidspunkt.

Tilsvarende flytninger af energiforbrug vil ikke alene kun opnås ved opvaskemaskiner, men også ved fx rum- og vandopvarmning. Det er i den henseende vigtigt at bemærke, at forbrugers komfort ikke påvirkes, da apparaterne stadig anvendes ud fra forbrugers præferencer.



Enten bør dette figur forklares nøjere – eller også bør den udelades.

### Elbesparelser

Hvis man ser direkte på elbesparelser kunne man forestille sig, at udstyret koblede valgte belastninger fra når elektriciteten er dyr. Der kan her også være tale om rumopvarmning eller udkobling af udvalgt belysning, hvilket både vil give en besparelse i kr. og øre for forbrugeren, men også en samfundsnyttig energibesparelse. Udkoblingen vil ikke påvirke forbrugers komfort i disse tilfælde.

### Ubalance i elnettet

I sjældne tilfælde opstår der en krisesituation i form af ubalance i elnettet og frekvensen falder. Her kunne man forestille sig at forbrugeren på forhånd har givet elforsyningen lov til udkobling af visse apparater. Dette mod en økonomisk kompensation. Herved er det muligt at forhindre en total "black-out" af hele elnettet.

Med priselastisk elforbrug vil det give fordele for både forbrugere og samfundet, som nævnt i de tre ovenforstående scenarier. Det er vigtigt at fokusere på, at det er boligejeren, der i alle tre tilfælde skal afgøre hvilket udstyr der må udkobles, samt hvornår og hvor længe. Endvidere skal boligejeren altid have mulighed for at koble udstyret til igen.

Det er vigtigt at programmeringen af udstyret sker på en nem og overskuelig måde, med en engangsindstilling fx via en webside, hvorefter systemet virker per automatik.



### Kommunikation i boligerne med åben og trådløs standard er en nødvendighed

Hvis de ovenstående scenarier skal blive til virkelighed og hvis udstyr, der kan styres efter prissignaler, skal få en stor udbredelse, er det nødvendigt at kommunikationen i boligerne bygger på en åben og trådløs standard. Derved kan brugeren udvide systemet i takt med at behovet og udbuddet

af produkter vokser. "Plug and play" og et stort udbud af 3. part produkter skal gøre overvågning og styring enkel og billig.

Elsparefonden vil markedsføre produkter, der overholder den åbne standard i en samlet forbruger kampagne. For at understøtte denne markedsudvikling vil fonden udvikle hjemmesider og software, der kan integrere forskellige produkter samt analysere og styre boligernes energiforbrug

### **Stort potentiale i nyt udstyr – der er allerede regnekraft indbygget**

Meget udstyr til automation og styring i boliger, som f.eks. lys og varme har allerede en CPU med program indbygget. Ligeledes er de fleste moderne hårde hvidevarer som vaskemaskiner, tørretumbler, opvaskemaskiner o.l. forsynet med en CPU og dermed programmeret styring. Det næste skridt er at tilføje kommunikation til apparatet, og derved kunne ændre i setup eller ændre apparatets tilstand. Kommunikationen tilføjes typisk for at øge apparatets ydelse. For hårde hvidevarer vil det være en besparelse i strømodgifter givet der er forskellige tariffer hen over døgnet. For lys og varme vil det ligeledes være muligt at opnå en reduktion i energi udgifter med en central nat- og feriestyring. Endvidere kan komforten i boligen øges med kommunikation mellem de enkelte systemer f.eks. giver kommunikation mellem en rumføler og en gulvvarme styring mulighed for at regulere temperaturen bedre, end hvis man f.eks. regulerer ud fra returvandets temperatur alene. Ligeledes øges komforten og driften optimeres med kommunikation mellem varme og ventilations-systemer.

Kommunikationen kan være trådløs så man undgår udgifter til trækning af kabler til det udstyr man vil automatisere.

Hvis man vil "bygge" funktioner til fleksibelt elforbrug ind i apparater, der allerede har mulighed for kommunikation med andre dele af et home automation system, er det kun et spørgsmål om at udvide programmet med nogle ekstra linier for at opnå denne ekstra fordel. Apparater der ikke allerede har mulighed for kommunikation, men har intelligens indbygget, så som vaskemaskiner og tørretumblere, skal tilføres hardware i form af et kommunikations interface. Her findes der løsninger til trådløs kommunikation til under 20 DKK for en komplet radio til trådløs kommunikation, og denne pris forventes halveret i løbet af et års tid.

### **Z-wave kan blive en central teknologi**

Firmaet Zensys, som har hovedkvarter i USA, men udviklingsafdelingen placeret i København, har udviklet teknologien Z-wave. Det er en chip med en dertil hørende software-protokol, som muliggør to-vejs kommunikation i et selvorganiserende netværk, og som på grund af lav pris og lavt energiforbrug er velegnet til home automation. Protokollen sikrer at når en ny komponent bliver tilført hjemmet, indgår den automatisk i netværket. Blandt andet Danfoss anvender denne teknologi i nye versioner af deres termostater.

### **Timemålere**

I Italien afsluttes i år et projekt som giver 30 millioner kunder en fjernaflæst elmåler. I Australien og Storbritannien har regulator udgivet cost-benefit analyser som påpeger det hensigtsmæssige i at udrulle fjernaflæste målere til alle forbrugere<sup>3</sup>. I Sverige vil praktisk talt alle kunder have fjernaflæste elmålere i 2009.

---

<sup>3</sup> OFGEM: Domestic Metering Innovation. Consultation, February 2006. ESC: Mandatory rollout of interval meters for electricity customers. March 2004



Sydvest Energi har installeret fjernaflæste måler hos 40.000 af deres kunder og vil have nået alle 136.000 kunder i 2007. Også NESAs, Odense Energi og Energi Fyn investerer i fjernaflæste målere. Disse eksempler svarer til 8% af elmålerne i Danmark.

Der er behov for en plan for udrulning af fjernaflæse energimålere i Danmark, herunder at sikre at indtægtsrammeregulering eller anden regulering ikke står i vejen for en sådan udrulning.

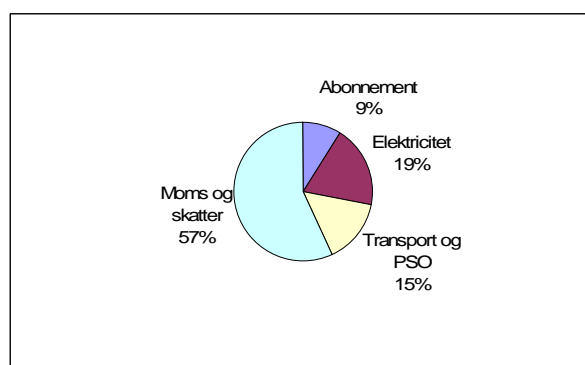
EU's Energiservice-direktiv, som forventes vedtaget dette forår, peger på nytten af gode målere: "Member States shall ensure that .. final customers .. are provided with .. individual meters .. that provide information on actual time of use. When an existing meter is replaced, such .. meters shall always be provided .." (se note for den fulde tekst<sup>4</sup>). Dette kan være en anledning til en afbalanceret plan for en udrulning af intelligente målere i Danmark.

#### 4. Priser og tariffer

For en almindelig husholdning koster elektricitet 1,80 kr/kWh, men det er kun 19% af den samlede betaling, som er den rene energibetaling<sup>5</sup>. Transport og PSO udgør 16%. Moms og skatter udgør over halvdelen af betalingen.

#### Dynamiske priser og tariffer

Hvis det eneste omkostningselement i den samlede elregning, som varierer, er selve energien (spotprisen), så er det økonomiske potentiale for besparelser begrænset. Et eksempel viser at der kan spares 100 kr. for en elvarmekunde (som reducerer forbruget med 5%, når prisen øges med 10% – og forøger forbruget tilsvarende ved faldende priser).



Netselskabernes tariffer dækker primært transport af elektriciteten. Omkostninger til transport er stærkt varierende over tid, men tarifferne afspejler ikke dette. Principperne om marginal prissætning tilsiger en varierende betaling. Når tabet i distributionssystemet er stort og når kapaciteten er ved at være fuldt udnyttet bør betalingen for transport være høj. En omkostningsægte tarifiering af transport af el vil delvist svinge i takt med spotpriserne – alene af den grund at tabet afregnes til spotpriser.

Energiafgifterne burde ideelt set også variere over tid. Tager man udgangspunkt i at afgifterne skal forvride det bagvedliggende prissignal mindst muligt, så er svaret ikke konstante afgifter (kr/kWh), men nærmere afgifter som varierede med de bagvedliggende priser. Dette kunne være proportionalt med priserne (en fast %) eller en forenklet version, fx med en højere beskatning om dagen, hvor priserne generelt er højest. Det er en misforståelse af faste afgifter ikke forvrider.

<sup>4</sup> §13.1: Member States shall ensure that, in so far as it is technically possible, financially reasonable and proportionate in relation to the potential energy savings, final customers for electricity, natural gas, district heating and/or cooling and domestic hot water are provided with competitively priced individual meters that accurately reflect the final customer's actual energy consumption and that provide information on actual time of use.

When an existing meter is replaced, such competitively priced individual meters shall always be provided, unless this is technically impossible or not cost-effective in relation to the estimated potential savings in the long term. When a new connection is made in a new building or a building undergoes major renovations as set out in Directive 2002/91/EC, such competitively priced individual meters shall always be provided.

<sup>5</sup> Energitilsynet, november 2005.

Ovenstående regneeksempel viser at hvis alle priselementer varierede efter spotprisen (men med samme årlige betaling), så ville besparelsen øges fra 100 kr til 2.900 kr per år. Med intelligente tariffer, som varierede efter de relevante forhold, som er nævnt ovenfor, er det realistisk at besparelsen ved at tilpasse forbruget kan nå 1.000 kr. per år for en husholdning med elvarme eller et hus med fjernvarme.

I elsystemet er der flere elementer, som kan øge incitamentet for dynamisk energiforbrug. Dette handler om:

- At muliggøre at husholdninger kan levere regulerkraft og reserver. Traditionel leveres disse relativt dyre ydelser fra produktionsanlæg, men de kan også leveres af forbrugssiden. I visse tilfælde kan forbrugssiden faktisk levere hurtigere reserver end produktionssiden. Der er behov for udvikling af procedurer m.m. for at dette kan udnyttes effektivt. På tekniksiden gælder det at timemålere er en forudsætning.
- At udvikle en dynamisk tarifiering til at dække omkostningerne til reserver m.m. Fx behovet for at reservere regulerkraft varierer stærkt, og er fx afhængig af om transmissionsforbindelserne er fyldte. En dynamisk tarif kunne afspejle dette og øge incitamentet til at flytte forbruget i tid.

Hønen-og-ægget-situationen må brydes. Politikerne har en vigtig rolle i denne opgave.

## 5. Rollefordeling

Netselskaberne har en stor rolle med hensyn til at udrulle fjernaflæste elmålere. Dette er deres opgave og de har kompetencen. Det er endvidere et monopolområde. De målte data bør på en moderne måde stilles til rådighed for forbrugerne. Dette kan fx ske – som allerede praktiseres af mange netselskaber og af Elsparefonden – via Internettet, hvor tal og kurver kan præsenteres og konsekvenserne for omkostningerne kan beregnes.

Der kan evt. også være brug for at kunderne selv direkte kan tilgå målingerne. Dette kan fx ske via en puls udgang, som kan opsamles lokal. Dette kan give real-tids data for forbruget. Netselskabet vil typisk hente data hjem hver nat, således at de først kan vises med en døgnforsinkelse.

I forbindelse med Energy trader og det intelligente energisystem er der to nye kommunikationsstrømme, som også skal findes deres plads. Dette er dels fremsendelse af aktuelle priser (dagligt eller i real-tid), og dels fremsendelse af styresignaler til det udstyr som skal reagere på priserne.

En række forhold taler for at lade disse signaler løbe af andre veje end elmåleren. Anvendes i stedet mere generelle kommunikationsveje, som Internettet og mobiltelefoni kan der opstå et langt større kommercielt marked på dette område. Handelsselskaber kan konkurrere om måde at fremsende priserne og leverandører af styringsudstyr kan konkurrere på både udstyr om måder at styre dette.

Handelsselskaberne vil i fremtiden have en vigtig rolle med at udvikle en samlet tarifiering, som dække energiprisen (fx elspot og elbas) og de forskellige reserver (regulerkraft og andre reserver). Forskellige handelsselskaber kan konkurrere om at tilbyde tariffer, som kan gøre automatisk tilpasning af elforbruget, attraktivt. Konkurrencen kan også omfatte at fremsende (pris-)signaler, som er kompatible med kundernes automatikudstyr.

## 6. Bidragsydere

Denne tekst er udarbejdet på baggrund af Energy Camp 05, hvor gruppe 2 udstak ideerne til Energy Trader. Udover Gruppe 2, så har en større gruppe medvirket aktivt i denne proces.

*Energy Camp 05, gruppe 2:*

Pia Rasmussen, DTU.

Hanne Jersild, Vindmølleindustrien

Lars Landberg, Risø

Martin Wittrup Hansen, DONG

Svend H. Andersen, Arcon

Niels Vilsbøll, Vestas

Carl Helmers, Fredericia Fjernvarme

Mikael Togeby, Energinet.dk (nu Ea Energianalyse)

*Skrivegruppe, som har skrevet denne tekst:*

Søren Hansen, Danfoss

Thomas B. Houberg og Thomas K Bauer, Innovus

Mikael Koch, Erik Herløv Design og Tell-it-online.

Carl Hellmers, Fredericia Fjernvarme

Niels Vilsbøll, Vestas

Göran Wilke, Elsparefonden

Knud Ole Helgesen Pedersen, Helena Segerberg, DTU

Ebbe Munster, PlanEnergi

Mikael Togeby, Ea Energianalyse

Vi modtager gerne kommentarer til denne tekst. Kontaktperson: Mikael Togeby, 60 39 17 07, mt@eaea.dk.

## Bilag: Eksempler på udstyr til home-automation

Dette bilag giver en oversigt over nogle af de fabrikanter og deres produkter som findes på markedet eller som kommer på markedet i 2006 og som anvendes i forbindelse med home-automation.

**Danfoss** har fjernstyret gulvvarme og termostater til radiatorer, der giver mulighed for indstilling af de enkelte værelses temperaturer. Endvidere giver varmesystemet mulighed for at indstille forskellige dag og nattemperaturer. Danfoss' kompressorer til køleskab og aircondition er i dag ikke fjernstyrede, men dette kan indbygges uden den helt store meromkostning, når dette bliver aktuelt.

I 2006 kommer Danfoss med termostater til radiatorer, der vil kunne styres med Innovus og Tell-it-online's udstyr, jf. nedenfor.



Med udstyr fra det norske firma **HusetMitt** er der mulighed for overvågning af boligen, for at kontrollere om lyset er tændt eller slukket, om et vindue er lukket, samt om strygejernet eller kaffemaskinen er slukket, samt kameraovervågning.

Udstyret bygger på små radiomodtagere der indsættes i stikkontakterne. En central enhed i boligen styrer apparaterne i de forskellige stikkontakter. På en computer med internetforbindelse kan et ugeprogram indlægges for varme- og lysstyring. Her kan man indlægge hvilke temperaturer der ønskes på forskellige tidspunkter i de forskellige værelser. Ligeledes er der mulighed for at indlægge et belysningsprogram for huset.



Firmaet **Innovus** kommer med flere forskellige typer udstyr i 2006. I den nærmeste måned vil man kunne finde en Innovus lysdæmper, der kan fjernstyres lokalt, på markedet. I tilslutning til de forskellige lysdæmpere vil være muligt at tilkoble et panel med 4 kontakter, eller en fjernbetjening, hvor der er muligt at centralt styre belysningen. Her er det muligt at fra en forudbestemt indstilling vælge hvilke lamper der skal være tændt samt hvilken lysstyrke disse skal have. I lysdæmperen er der indbygget en mulighed for effektmåling.

Innovus vil til efteråret udkomme med en enhed til central styring og overvågning af boligens el, lys, varme og alarmer. Styringen kan foretages både indendørs og udendørs. Brugerfladen kan være en computer, mobiltelefon eller pda.



Til efteråret vil firmaet **Tell-it-online** introducere et produkt på markedet med mange funktioner indbygget, bl.a. radio, musik, telefon, e-mails, styring og overvågning af for eksempel lys, varme og elforbruget på apparater. Produktet virker helt uden brug af separat computer. Produktet har indbygget en højttaler og en lille skærm med touch-screen, dvs. brugeren kommunikerer ved berøring af skærmen. Skærmen vil oftest være slukket. Enheden kommunikerer med forskellige enheder, der indsættes i stikkontakterne.

Også dette produkt vil have mulighed for effektmåling af forskellige apparater.

