



AFRAPPORTERING AF FASE 1, PROJEKT "FLEKSIBELT ELFORBRUG"

Januar 2010

Klaus Frederiksen, Teknologisk Institut

Indholdsfortegnelse

1. Resume.....	3
2. Indledning.....	4
3. Tidligere udførte projekter	4
3.1. Priselastisk elforbrug 2005	5
3.2. Priselastisk elforbrug hos de større el-forbrugere.....	6
3.3. “Steps towards a Danish Power System with 50% Wind Energy”	7
3.4. Priselastisk elforbrug og el-produktion i industrien	8
3.5. Priselastisk elforbrug som reservekraft – et demoprojekt i gartneribranchen	8
3.6. Grid Architecture for Wind Power Production with Energy Storage through load shifting in Refrigerated Warehouses	9
3.7. Fleksibelt elforbrug – Erfaringer med forsøg for at få større og mindre forbrugere til at reagere.....	9
4. Perspektivering.....	10
5. Konklusion	12
6. Referenceliste	13

1. Resume

Fleksibelt elforbrug defineres her som en virksomheds evne til at ændre sit elforbrug på kort sigt på baggrund af et eksternt signal. Signalet kan være et dynamisk prissignal fx fra spotmarkedet, et signal fra den balanceansvarlige eller fra TSO'en.

På de overordnede linjer viser indhentet viden, at der med et større antal vindmøller i det danske system vil opstå en række udfordringer pga. vindmøllernes fluktuerende el-produktion. I hvor høj grad denne vil blive udjævnet ved at styre produktionen af el fra andre kilder eller gennem handel med udlandet, har det ikke været muligt at afdække præcist. Dog er der blandt de fleste aktører enighed om, at et mere fleksibelt forbrug bliver nødvendigt i fremtidens el-system.

Hvordan et sådant forbrug kan realiseres, og hvor stort det er, er der delte meninger om. Et tal, der ofte nævnes, er et potentiale for danske virksomheder på 380 MWh/h eller 7% af den maksimale kapacitet i 2005.

En virksomhed kan byde ind med fleksibilitet på flere markeder, fx spotmarkedet, balance-markedet, regulerkraftmarkedet eller markedet for reservekraft. For alle markeder gælder at det kræver en nærmere undersøgelse af virksomhedens mulighed for at agere priselastisk. Med hensyn til at agere aktivt på spotmarkedet er antallet af virksomheder, der gør dette, lavt, og typisk anvendes spotmarkedet kun til at afbryde effekt ved meget høje spotpriser. At anvende spotprisen åbner for en række problemstillinger i forhold til den balanceansvarlige, da det kan koste denne dyrt, hvis forbruget op- eller nedjusteres i forhold til prognosen.

Ses på virksomhedernes interesse, tyder det på, at virksomheden i dag vil kunne profitere mest ved også at byde ind med op- eller nedjustering af elforbrug på balance- eller regulerkraftmarkedet, da der her ligger et større økonomisk potentiale for virksomhederne.

Med hensyn til tekniske løsninger for at gøre det nemmere at agere prisleksibelt findes der i dag udstyr, der kan downloade spotprisen. Det er vores vurdering, at dette i dag ikke er udbredt, da der er en række problemstillinger forbundet hermed, og fortjenesten står ikke mål med besværet. Dette skyldes til dels, at de forskellige afgifter pr. kWh er en konstant størrelse, der således stadig skal betales, selv om spotprisen er lav.

Dette betyder naturligvis, at der ligger størst fortjeneste for virksomhederne i at kunne spare på antallet af forbrugte kWh. Derfor vil projektet også fokusere på at kunne realisere el-besparelser i virksomhederne. Dette ligger i øvrigt ganske fint i tråd med projektbeskrivelsen, hvor der bl.a. fokuseres på, at en øget fleksibilitet kun kan opnås, hvis man kender sine energistrømme meget præcist. I denne proces, hvor forbruget kortlægges, er det kun naturligt, at et bedre overblik over forbrug vil kunne medvirke til at opnå energibesparelser, da alene det at sætte fokus på et forbrug kan medvirke til at sandsynliggøre besparelspotentialet.

Konklusionen er således todelt. I forhold til virksomhederne bør der også fokuseres på energibesparelser, så det sikres, at elforbruget er så lavt som muligt, før der fokuseres på, hvorledes virksomheden deltager i spotmarkeder eller balance- og regulerkraftmarkedet. Med hensyn til virksomhedens mulighed for at profitere fra en øget fleksibilitet, så er det som oven for nævnt mest hensigtsmæssigt, ikke kun at vurdere dette i forhold til spotmarkedet men også i forhold til balance- og regulerkraftmarkedet.

2. Indledning

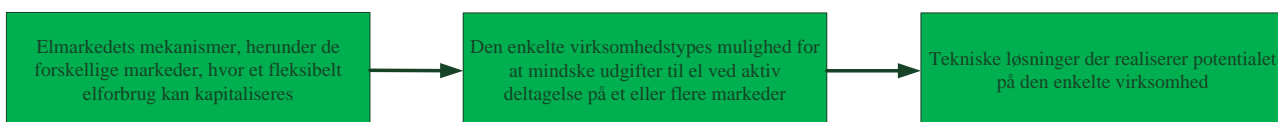
I de seneste år er der udført et større antal projekter med et mere fleksibelt elforbrug som emne. Projekterne er udført af forskellige aktører, og der er blevet anvendt forskellige tilgangsvinkler i forhold til et mere fleksibelt elforbrug. Resultaterne har været blandede, og typisk er man stødt ind i en række barrierer, der gør det svært at realisere et mere fleksibelt elforbrug på virksomhedsniveau.

I fase 1 af projektet ”Fleksibelt Elforbrug” er der udført en videnopsamling. Denne opsamling er udført med den hensigt at udnytte resultater og viden fra tidligere projekter, der er udført inden for dette område. Samtidigt er der rettet henvendelse til en række af de aktører i el-markedet, hvor det har været formodet, at disse har en relevant viden om fleksibelt elforbrug.

I disse tidligere projekter er det tilsyneladende ikke i fuldt omfang lykkedes at realisere et mere fleksibelt elforbrug i praksis. Derfor bygger denne opsamling i høj grad på, at der skal indhentes viden fra tidligere projekter og kommentarer fra aktører i markedet, så projektet prioriteres og de bedste resultater opnås. I skrivelsen nævnes ordet virksomhed flere gange. I nærværende dækker dette over en demovirksomhed, hvor projektet forhåbentlig kan opnå et samarbejde for at opnå energibesparelser og implementere et mere fleksibelt elforbrug.

3. Tidligere udførte projekter

Dette projekt fokuserer primært på de tekniske løsninger, der skal danne grundlag for, at virksomhederne kan opnå besparelser, men det har i erfaringsopsamlingen været nødvendigt også at se på el-markedets mekanismer og mere overordnet på de virksomhedstyper, hvor fleksibelt elforbrug vurderes at kunne realiseres. Derfor fremgår disse også i erfaringsopsamlingen.



Figur 1: Områder belyst i erfaringsopsamlingen.

I erfaringsopsamlingen er angivet en række rapporter. De er her nævnt i forkortet form, og der henvises til referencelisten for yderligere information.

3.1. Priselastisk elforbrug 2005 Elkraft System

I dette arbejde defineres priselastisk elforbrug, prisdannelsen i markedet og de forskellige aktører i markedet. I rapporten defineres priselastisk elforbrug som: *”..ændring i elkundersnes forbrug på kort tid, forstået som aftag af el fra det kollektive elforsyningsnet, som reaktion på et aktuelt prissignal”*.

Kundersnes reaktion kan fx være:

- at flytte forbruget til en periode med lavere pris.
- at reducere forbruget i perioder, hvor marginalnyttens ved anvendelse ikke overstiger prisen, eventuelt ved substitution til anden energikilde.
- at forøge elforbruget, eventuelt ved substitution af anden energikilde, når elprisen er lavere end marginalnyttens og prisen for anden energikilde.

Ifølge rapporten kan sådanne ændringer i forbruget aktiveres direkte af el-forbrugeren eller af el-leverandøren efter aftale med kunden. Det nødvendige prissignal fra markedet kan være:

- Prisen fra Nord Pools Spotmarked
- Prisen fra Nord Pools Elbasmarked
- Real-time-priser fra regulerkraftmarkedet eller balancemarkedet
- Individuelle priser eller signaler aftalt mellem kunde og el-leverandør.

Rapporten opidser en række argumenter for et mere priselastisk forbrug. Blandt fordelene vurderes det fx, at et prisfleksibelt elforbrug vil integrere mere vindmøllestrøm i systemet. Endvidere nævnes en række driftsøkonomiske fordele for kunder og leverandører. Videre i rapporten beskrives, hvorledes prisdannelsen i dag finder sted på el-markedet, og hvilke udfordringer, der stilles, hvis priselastisk elforbrug skal udrulles.

Ud fra spotprismarkedet i dag angives, at det p.t. allerede er muligt at anvende det almindelige timebud i de tilfælde, hvor der afstås fra forbrug, og hvor der ikke er eftersving. I de tilfælde, hvor en afbrydelse fører til et øget, efterfølgende forbrug, vil spotmarkedet p.t. ikke være i stand til at håndtere dette.

I forhold til Elbasmarkedet vurderes, at et priselastisk elforbrug på sigt vil kunne bydes ind på Elbas på lige fod med produktion.

I rapporten lægges der altså op til, at der ikke nødvendigvis er tale om et real-time-system, men snarere om et system, hvor kunden og el-leverandøren fastlægger priselasticiteten og byder denne ind i markedet.

Vedrørende håndtering af ubalancer nævner rapporten, at el-leverandørerne i dag straffes, når de har ubalance i ”samme retning” som systemet, men at de ikke høster nogen direkte gevinst ved at hjælpe systemet. Derfor foreslår rapporten at el-leverandørerne i samarbejde med kunderne også fokuserer på at udnytte dette potentiale for at realisere så stor en gevinst som muligt ved at agere priselastisk.

3.2. Priselastisk elforbrug hos de større el-forbrugere Danske Energi Analyse A/S og Norenergi ApS 2005

I dette arbejde er der gennemført interview hos 25 virksomheder, der på daværende tidspunkt repræsenterede et elforbrug på 2394 GWh/år eller 11% af elforbruget i erhvervslivet og hos offentlige foretagender. På denne baggrund blev det vurderet, at disse virksomheder har et potentiale på 152 MWh/h priselastisk elforbrug. Ud fra disse interviews er det samlede potentiale for priselastisk elforbrug opgjort til 381 MWh/h eller ca. 7% af maksimalbelastningen. Gevinsten for virksomhederne ved at agere på denne måde opnås især på spotmarkedet og på markedet for reserver. Specielt viser rapporten, hvorledes virksomheder, der aftog el gennem spotmarkedet i 2004, har kunnet profitere af at lukke ned for forbruget i de få timer på årsbasis, hvor spotprisen når op over 1000 kr./MWh.

Rapporten angiver, at forbrugernes reaktioner på selv kraftige prisspidser traditionelt har været begrænsede. Der angives en række grunde hertil, bl.a. den kendsgerning at en virksomhed typisk fokuserer på kerneaktiviteten, fx et givet produkt, og derfor ikke ønsker at bruge ressourcer på at følge prisen på el. En yderligere årsag er, at el-handlerne ikke synes at opmuntre forbrugerne til priselastisk adfærd. Rapporten angiver altså, at der er behov for at få et stærkere prissignal ud til forbrugerne, således at disse bliver klar over deres muligheder.

Følgende barrierer medvirker til, at dette i dag ikke sker i højere grad.

1. Prissignalerne er for svage. Der er endnu ikke prisspidser nok til, at det bliver attraktivt for virksomhederne at agere i forhold til disse.
2. Forbrugerne får ikke prissignalet. Dette kan typisk skyldes fastprisaftaler.
3. Strukturelle forhold. Der mangler produkter, der kan gøre det let for virksomhederne at agere priselastisk, ligesom det måske også er muligt, at de balanceansvarlige og el-handlerne har svært ved organisatorisk at håndtere dynamiske indmeldinger fra forbrugeren.

Slutteligt vurderes det, at el-brugerens priselasticitet i dag har den største værdi som reguleringskraft. Det foreslås, at el-handlerne kombinerer forskellige virksomheders afbrydelige forbrug, således at værdien af denne afbrydelige belastning bliver så høj som mulig. Skridtet videre ville så være, at forbruget også kan afbrydes ved ubalance på systemet.

Rapporten behandler også den problemstilling, der vil opstå, hvis virksomhederne reagerer på spotprisen, uden at de balanceansvarlige er underrettede. Dette kan koste den balanceansvarlig dyrt, og i sidste ende vil en sådan regning ende hos forbrugerne.

Her mener rapporten, at den balanceansvarlige nødvendigvis vil opbygge en erfaring om, hvorledes kunderne reagerer i forhold til en ændring i spotprisen, og så kan den balanceansvarlige indkøbe el på baggrund af den erfaring.

3.3. “Steps towards a Danish Power System with 50% Wind Energy” EcoGrid.dk Phase 1, summary report

Rapporten tager udgangspunkt i, at der over de næste år vil ske en udbygning af vindkraften i Danmark og i Nordeuropa generelt. Rapporten påpeger en række udfordringer forbundet hermed.

I dag kan de centrale kraftværker medvirke til at sikre fleksibilitet og balance i systemet, således at udbud og efterspørgsel passer sammen. I takt med at gamle kraftværker udfases og ikke nødvendigvis erstattes med nye, opstår der behov for at sikre fleksibiliteten gennem andre kanaler. Her nævnes de udenlandske forbindelser som vigtige kanaler i dag, men rapporten stiller dog spørgsmålstegn ved, om Danmark også i fremtidens system kan udnytte eksport /import til at få systemet til at balancere. Det påpeges videre, at det kan blive nødvendigt at se på nye metoder til at sikre fleksibiliteten og balancen i systemet. Der foreslås bl.a. udvikling af nye løsninger, der kan hjælpe forbrugerne af el med at tilbyde denne service til markedet.

Ifølge rapporten forholder det sig således, at 70% af fluktuationerne i produktionen af el fra vindmøller i Vestdanmark i 2008 blev balanceret gennem eksport. Dette er dog ifølge rapporten et fald i forhold til 2004, hvor der var tale om 85%, hvilket ifølge rapporten formentligt skyldes, at de centrale kraftværker er blevet bedre til at regulere i forhold til produktionen fra vindkraft.

I forhold til den mere praktiske del af et fleksibelt system omhandler rapporten et afsnit omkring, hvorledes et ”næsten” real-time-marked kan opbygges. Her foreslås, at der anvendes et tillæg til spotprisen. Dette tillæg, der både kan være negativ eller positiv, pålægges spotprisen fx hver 5. minut af den balanceansvarlige, hvis det viser sig, at udbud og efterspørgsel ikke passer sammen. Dette kræver dog installering af udstyr hos kunderne, og det anbefales således, at der igangsættes konkrete projekter, der kan vise, hvorledes dette vil kunne fungere i virkeligheden¹.

¹ EcoGrid.dk Phase 1, Summary Report, side 29-30

3.4. Priselastisk elforbrug og el-produktion i industrien **Eksamensprojekt Civilingeniør DTU 2006**

Rapporten drejer sig om, hvordan danske industrivirksomheder kan agere priselastisk med deres elforbrug. Mulighederne i forhold til køb gennem spotmarkedet, men også i forhold til salg af reservekapacitet i markedet for systemtjenester undersøges. Der er i projektet opbygget et computerprogram, der på baggrund af viden om produktionsrammer og elpriser kan udregne besparelsespotentialer for en virksomhed. Konkret i projektet er denne udregning foretaget for et malteri samt for en virksomhed, der fremstiller katalysatorer til procesindustrien.

Projektet opererer med flere forskellige tilgangsvinkler i forhold til et fleksibelt elforbrug for en virksomhed. Der opereres med en hel simpel forskydning af døgnprofilen for elforbrug. Det vil typisk betyde, at man forskyder opstarten af en proces, således at timerne med det største elforbrug ligger på et andet tidspunkt af dagen. Tages der endnu et skridt, kan der være tale om, at man modificerer forløbet af døgnprofilen. Dette kunne fx gøre sig gældende for kølehuse, hvor det kunne være en mulighed, at der blev kølet mere om natten og tilsvarende mindre i løbet af dagen.

Projektet går også et skridt videre, og gør det vha. computersimuleringer muligt at vurdere, hvorledes besparelsespotentialer ligger i forhold til at have en variable døgnprofil. I forhold til at modificere døgnprofilet går man her ind og laver en hel ny døgnprofil, der alene afhænger af spotprisen i forhold til omkostningerne ved at stoppe/starte en produktion. Det sidste tilfælde, som projektet analyserer, er det tilfælde, hvor man beregner, hvorledes det kan betale sig at udkoble forbrug, hvis spotprisen når over en given værdi.

Konklusion i dette projekt er, at der vil kunne opnås estimerede besparelser på 0-8% af spotmarkedsværdien af case-virksomhedernes elforbrug.

3.5. Priselastisk elforbrug som reservekraft – et demonstrationsprojekt i gartneribranchen **Energinet.dk projektnr. 2006 1 6329**

I dette projekt er det for en række gartnerier blevet undersøgt, hvor stort potentialer er for op- og nedregulering i elforbruget. Det er på baggrund af fase 1 i projektet vurderet, at dette potentialer er på op til 76 kW. Forbruget, der kan op- og nedreguleres, er primært til vækstlys, der specielt i vinterhalvåret er nødvendigt for at sikre en tilfredsstillende plantevækst. Det er i projektet undersøgt, hvorledes produktionen af planter vil blive påvirket ved ind- og udkobling af vækstlys, og på trods af en række komplicerede biologiske forhold er det konkluderet, at det er muligt i stort omfang at ind- og udkoble vækstlys. Projektet arbejder nu videre på at lave prøveopstillinger af udstyr, således at potentialer kan indbydes.

3.6. Grid Architecture for Wind Power Production with Energy Storage through load shifting in Refrigerated Warehouses

EU projektnr. 20045 under det 6. rammeprogram

Det hollandske projekt har TNO (The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research) som projektleder og danske Risø DTU som deltager. Formålet med projektet har været at undersøge, om der med fordel vil kunne akkumuleres kulde i frysehuset, når elprisen er lav. Dette vil så betyde, at kompressorerne vil kunne tages ud af drift, når elprisen igen er stigende. I projektet er det blevet undersøgt, hvorledes fødevarekvaliteten er påvirket af svingninger i temperaturen i frysehuset. For langt de fleste varer blev der ikke konstateret problemer med at lade temperaturen svinge med 2K i fryserummet. Projektet åbner derfor op for en række spændende perspektiver i forhold til at foretage undersøgelser ved danske frysehuse for at kortlægge og diskutere potentialet for et fleksibelt elforbrug.

Sideløbende er der opbygget en række matematiske modeller, hvor temperaturen i varerne i frysehuset simuleres som en funktion af gangtiden på kølekompressorerne. Disse modeller er endvidere sammenlignet med produktionen af el fra vindmøller på baggrund af metrologiske data.

Disse arbejder vil kunne danne baggrund for at undersøge, om danske frysehuse vil kunne agere mere fleksibelt samtidigt med, at fødevarekvaliteten stadigt fastholdes.

3.7. Fleksibelt elforbrug – Erfaringer med forsøg for at få større og mindre forbrugere til at reagere

Mikkel Togeby, Ea Energianalyse, 26.2.2009

Ifølge Mikkel Togeby går det ikke ret godt med at udrulle et mere fleksibelt elforbrug. Der findes kun enkelte eksempler på, at forbrugere reagerer på høje elpriser. Ifølge Togeby skyldes det, at det økonomiske incitament er begrænset, og det specielt hvis der ses på spotmarkedet isoleret set. Togeby foreslår som løsning bl.a., at elafgifterne gøres dynamiske, og at der arbejdes hen imod et realtidsmarked for el.

Konkret foreslås, at der laves forbedrede regler i forbindelse med reguleringskraft, således at der stadigvæk aktiveres 10 MW ad gangen, men at der tillades vilkårlige mindre indmeldinger pr. balanceansvarlig. Det foreslås videre, at der arbejdes med dynamiske priselementer, og at regulerkraft kan udformes som et prissignal.

4. Perspektivering

Indtil videre er det lykkedes at balancere det danske elnet, selvom 22% af el-produktionen i vest Danmark kommer fra vindmøller. I 2004 blev fluktuationerne for 85% vedkommende balanceret via udenlandske forbindelser, men i 2007 var dette tal faldet til 70%. Altså er der noget der tyder på, at det er lykkedes at tilpasse den øvrige produktion af el bedre til produktionen fra vindmøller. Det kan altså påstås, at det faktisk er lykkedes at bevare balancen i systemet, selvom der er kommet flere vindmøller til. Omvendt advares der i EcoGrid.dk's rapport mod, at bl.a. balancekraft fra fx Norge og Sverige i fremtiden bliver dyrere, da der over den næste årrække forventes opstillet et større antal vindmøller i Nordeuropa. Derfor fremføres i rapporten, at det vil være nødvendigt at gøre noget for at fremtidens el-system hænger sammen.

Fleksibelt elforbrug kaldes også priselastisk elforbrug. Der er tale om ændringen i el-kunders forbrug på kort tid som reaktion på et aktuelt prissignal. Der findes også langsigtet priselasticitet forstået på den måde, at el-kunderne reagerer på en langsigtet trend (enten stigning eller fald i elprisen) ved fx at investere i udstyr med lavere elforbrug.

En forbruger af elektricitet, som har mulighed for et fleksibelt elforbrug, kan agere på flere forskellige markeder. Dels er der spotprismarkedet, hvor den mest simple adfærd vil være at udkoble forbrug ved prisspidser på spotbørsen. Som markedet fungerer i dag, skal dette som udgangspunkt foregå i samarbejde med den balanceansvarlige. Ellers kan dette give den balanceansvarlige (typisk el-handleren), en dyr regning fra TSO'en, fordi der skal betales på balancemarkedet.

Det vil også være muligt, at indgå en aftale med den balanceansvarlige, så denne får adgang til at udnytte kundens fleksibilitet. På den måde kan den balanceansvarlige holde sin egen balance.

Herudover er det også interessant at tage markedet for regulerkraft med ind i billedet. Her vil det også være muligt for virksomheden at agere priselastisk ved fx at byde ind med elforbrug, der kan afbrydes.

Disse 3 markeder hænger sammen, og derfor vil det typisk være interessant at kigge på alle muligheder, hvis der bruges ressourcer på at overveje fleksibilitet og afbrydelighed.

Umiddelbart ser det således ud, som om virksomhederne vil kunne tjene mest ved også at byde ind med reguleringskraft frem for at agere på spotmarkedet alene.

Specielt i virksomheder, hvor dele af elforbruget ikke direkte afhænger af, hvorledes en produktion finder sted tidsmæssigt, er der ifølge de tidligere arbejder et potentiale. I det hollandske projekt omhandlende brugen af frysehuse, hvor energi kan lagres som kulde, er det vist, at det i forbindelse med frysehuse kan accepteres, at kølemaskiner hhv. tændes og slukkes i perioder, hvor prisen på el enten er lav eller høj. Dette kræver en række overvejelser omkring driftssituationen på kølemaskinerne samt kendskab til frysehusets ”kapacitet”.

For malterier gælder jf. DTU-eksamensprojektet, at der også her vil være muligheder. Dog viser undersøgelserne, at hvis der kun fokuseres på spotmarkedet, vil fortjenesten være marginal. Disse cases vil kunne anvendes i den videre del af projektet.

Et væsentligt input er, at fleksibelt elforbrug ikke kan stå alene. Dette er blevet påpeget af flere aktører. På baggrund af afgiftsstrukturen vil det bl.a. stadig være således, at den bedste forretning for en virksomhed er at spare på strømmen, så der anvendes færre kWh. Dette er indiskutabelt, og skal her nævnes som en vigtig viden at holde sig for øje i det videre forløb. Derfor er det blevet diskuteret, hvorledes projektet bedst dækker dette område, og hvorvidt denne ene tilgang kan udelukke den anden.

Konklusionen på disse overvejelser er, at det ligger meget fint i tråd med projektets gang. Det angives fx i projektbeskrivelsen, at 2 af de vigtigste parametre er at sikre transparens i virksomhedens energiforbrug og derigennem sikre besparelser for virksomheden. Derfor vil første skridt være, at virksomhedens forbrug kortlægges vha. de teknologiske løsninger, udviklet i projektet, at der skæres ind til benet, så elforbruget bliver så lavt som muligt, og derefter vurderes, hvorledes det resterende forbrug kan bydes ind på de forskellige el-markeder.

Det er også i denne fase diskuteret, hvor stort potentialet vil være i private husholdninger, hvor der er enighed om, at der også findes et stort potentiale. Dog kan det være en udfordring at realisere potentialet, fordi det kan give en række praktiske problemer. Fx er det ikke nødvendigvis smart at starte en vaskemaskine om natten eller slukke for fjernsynet, når familien er samlet foran det.

Der arbejdes i andre projekter med at gøre forbruget i private husholdninger mere fleksibelt, det gælder fx ved samstyring af varmepumper, så et større antal varmepumper kan tændes /slukkes fra en central aktør. Metoden med en central aktør er anderledes i forhold til den, der tænkes anvendt i forhold til dette projekt. I nærværende projekt er der som udgangspunkt lagt op til, at det skal være ude på den enkelte virksomhed, beslutningen om at ændre et forbrug tages på baggrund af et prissignal. I forhold til den teknologiudvikling, der sker i dette projekt, bliver der dog også arbejdet på at give en ekstern aktør, naturligvis med virksomhedens samtykke, mulighed for at tænde/slukke for forbruget. Det understreges, at det er vigtigt også at følge udviklingen i forhold til projekterne for de private husholdninger.

Det ligger desværre uden for dette projekts rammer at behandle det private husholdnings segment, men der vil blive holdt en tæt kontakt med disse projekter, så synergien vil kunne udnyttes.

5. Konklusion

Tilsyneladende er der et behov for et mere fleksibelt system i fremtiden. Den nuværende prisstruktur på el gør det svært for virksomhederne at opnå besparelser ved at navigere på spotmarkedet. Derfor er det sundt fornuft at vurdere mulighederne for virksomhederne i projektet i forhold til også at byde reguleringskraft ind.

En anden vigtig pointe er, at det stadigvæk er mest profitabelt for virksomheden at spare på antallet af forbrugte kWh. Dette ligger fint i tråd med projektet, da transparens i forhold til energiforbrug også er en vigtig parameter i forhold til fleksibelt elforbrug. Når denne oversigt over virksomhedens energiforbrug haves, er det således muligt både at kunne anvise energibesparelser og se på mulighederne for et mere fleksibelt elforbrug.

6. Referenceliste

Det Energipolitiske Udvalg: Høring om intelligent elforbrug.

Fleksibelt elforbrug, Erfaringer med forsøg for at få større og mindre forbrugere til at reagere

Mikael Togeby, Ea Energianalyse 26.2.2009

EcoGrid.dk Phase 1, Summary Report

PSO ForskEL R&D-contract no. 2007-1-7816

Grid Architecture for Wind Power Production with Energy Storage through load shifting in

Refrigerated Warehouses

EU projektnr. 20045 under det 6. rammeprogram

Priselastisk elforbrug 2005

Elkraft og Eltra

Referencer: Eltra KBE/SDK og Elkraft System MIT/MHN

Priselastisk elforbrug hos de større elforbrugere,

Dansk Energi Analyse A/S & Norenergi ApS, for Energinet.dk august 2005

Priselastisk elforbrug og elproduktion i industrien

Carsten Chachah og Henrik Søgaard Iversen, Eksamensprojekt Civilingeniør august 2008

DTU.

Projekt-nr: MEK-ET-EP-07

Priselastisk elforbrug som reservekraft- et demonstrationsprojekt i gartneribranchen

Energinet.dk projektnr. 2006 1 6329