



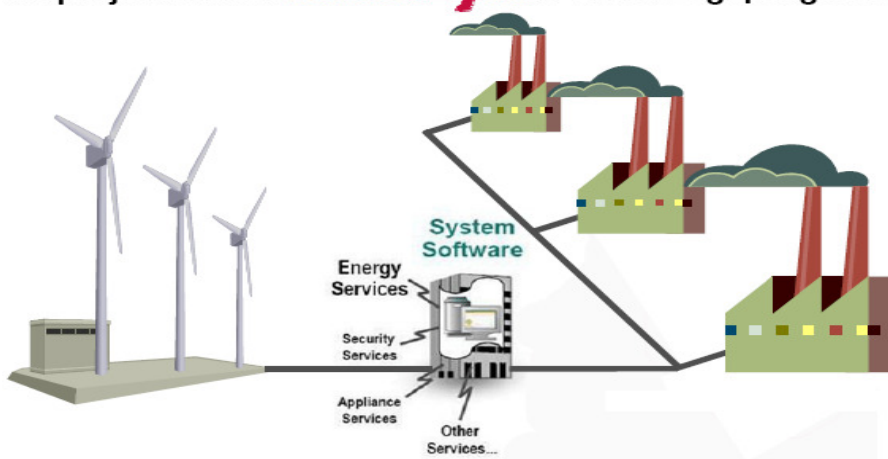
AFRAPPORTERING AF FASE 3 og 4, PROJEKT "FLEKSIBELT ELFORBRUG"

Januar 2011

Anders Mønsted, Teknologisk Institut

FLEXEL

Et projekt under **ENERGINET/DK**'s forskningsprogram



midt

Projektet er støttet af **regionmidtjylland**

Indholdsfortegnelse

1. Resume	3
2. Fase 3: Brugerdreven innovation	3
2.1. Brugerinvolvering som redskab i projekt FlexEl.....	3
2.2. Screening og udvælgelse af virksomheder	4
2.3. Øvrige aktiviteter i forbindelse med brugerinvolvering i projekt FlexEl	5
3. Fase 4: Udvikling af Smart Grid-udstyr	5
4. Konklusion	6

1. Resume

Projektet har i det forløbne halvår fokuseret på at få installeret og tilpasset udstyr på de udvalgte processer ved demonstrationsvirksomhederne. Endvidere har der været betydelige aktiviteter med at få forberedt virksomhederne og deres organisation til at udnytte mulighederne med det nye udstyr. Gennemgangen har vist, at de udvalgte virksomheder har haft vidt forskellige muligheder for at udnytte fordelene ved fleksible el-tariffer, og det har derfor været nødvendigt at udvikle forskellige metoder til hver enkelt virksomhed.

Resultaterne af dette arbejde har vist, at alle virksomhederne har mulighed for i større eller mindre grad at udnytte de fleksible tariffer ved at:

- Flytte produktionen til perioder, hvor prisen er lav.
- Stoppe produktionen ved høje elpriser.
- Planlægge produktionen efter energiforbrug, så de mest energiforbrugende produktioner planlægges, når elprisen er lav.
- Udnytte de lave elpriser til energilagring f.eks. i et frysehus, hvor energi lagres som kulde ved at sænke temperaturen i varerne.
- Flytte forbruget til perioder med lave priser som f.eks. truckladning, der foregår om natten.

Gennemgangen af virksomhedernes energiforbrug har også vist, at det har været muligt at spare energi ved at omlægge eller optimere processerne. Dette har bl.a. været tilfældet i forbindelse med tryklufforbrug.

Arbejdet i 2. halvår af 2010 har hovedsageligt vedrørt:

- Fase 3, Brugerdreven innovation
- Fase 4, Udvikling af Smart Grid-udstyr
- Fase 5, Beregning og implementering af udstyr

2. Fase 3: Brugerdreven innovation

2.1. Brugerinvolvering som redskab i projekt FlexEl

Som udgangspunkt udføres processen, der involverer brugerne, som en styret proces og ikke som en decideret brugerdreven proces. Det vil sige, at brugerne er en del af processen – men de driver den ikke selv. Det er også kendetegnende for processen, at denne gennemføres med og retter sig mod professionelle brugere. Den primære målgruppe er således medarbejderne i virksomhederne, som i deres daglige arbejde er involveret i arbejdsprocesser, der repræsenterer et betydeligt energi- eller elforbrug og kan have potentiale til indførelse af fleksibelt elforbrug.

Med udgangspunkt i tidligere erfaringer er det vigtigt, at den brugerinvolverende proces faciliteres og styres fra centralt hold – fra projektledelsen – så der derved sættes fokus og momentum i processen og så det sikres, at brugerne bidrager til projektet med input og idéer af høj validitet.

I forhold til projektets helhed indgår den brugerinvolverende proces således med en række formål:

- **at sammenbinde projektfaserne** – disse er ikke altid glidende overgange eller kronologiske i et stort projekt som FlexEl. Ofte kører forløbene parallelt og er som udgangspunkt afhængige af den enkelte virksomheds aktuelle status og parathed.
- **at skabe momentum i projektet** – her anvendes brugerinvolvering f.eks. til at gennemføre erfaringsudveksling og skabe tværgående aktiviteter omkring energi-optimering m.m.
- **at tilføre projektet ressourcer** – det er en klar fordel for projektet rent ressource-mæssigt, at virksomhedernes brugere selv lægger en arbejdsindsats i denne proces.
- **at facilitere teknologisk udvikling** – gennem den brugerinvolverende proces får virksomhederne erfaring med forandringsprocesser og er bedre forberedte til implementering af ny teknologi.

2.2 Screening og udvælgelse af virksomheder

Indledningsvis blev virksomhederne screenet for deres potentiale og parathed til at bidrage til projektets målsætninger. Herunder er foretaget indledende behovsafdækning med henblik på at identificere virksomhedernes teknologiske niveau samt at få et indtryk af deres kultur og adfærd. Her er taget de første skridt til identificering af primære indsatsområder inden for energi-besparelser og -optimering og vurdering af virksomhedernes parathed til forberedelse af fleksibelt elforbrug. Den indledende screening indeholder desuden en konkret afstemning af forventninger, som vægtes i forhold til de øvrige udvælgelseskriterier.

Kvalificering af virksomheder:

Som led i etablering af den brugerinvolverende proces er der gennemført en række møder hos virksomhederne med henblik på, at:

- skabe organisatorisk forankring af projektet i virksomhederne.
- opbygge ”modtagerstation” i virksomheden.
- tilføre virksomhederne viden og ”mind set” for at klargøre dem til det videre projektforsløb.
- gennemføre seminar/workshops med faglig og projektrelaterede aktiviteter.

Undervejs i forløbet har vi anvendt nogle redskaber, som gør det muligt at kvantificere virksomhedernes indsats inden for væsentlige energirelaterede områder. Gennem interviews med brugerne i virksomhederne får vi opbygget et billede af virksomhedernes stærke og mindre stærke sider, samt den tilstand de ønsker at opnå på længere sigt. Gennem denne proces produceres et datagrundlag, som angiver de enkelte virksomheders niveau, prioriteringer og ønsker i forhold til deres aktuelle energistatus. Disse data afspejler således også virksomhedernes motivation og parathed på nogle væsentlige energirelaterede områder. Sammenholdt med de øvrige indsamlede data om virksomhederne bruges de til at få et billede af virksomhedernes parathed og mulighed for at forberede fleksibelt elforbrug.

Bilagene viser de opgjorte 360 graders undersøgelser for de interviewede virksomheder.

2.3 Øvrige aktiviteter i forbindelse med brugerinvolvering i projekt FlexEl

I juni afholdtes en workshop med deltagelse af demovirksomhederne. Temaet for workshoppen var innovations- og udviklingsprocesser med særlig vægt på, hvordan demovirksomhederne kan bruge medarbejderinvolvering til at skabe grundlag for at realisere energioptimering og -besparelser. Programmet for workshoppen er vedlagt som bilag 1.

Gennem workshoppen blev deltagerne guidet gennem brugen af enkle innovationsprocesser med fokus på, hvad det kræver af virksomheder at være innovative og skabe innovativ praksis i en organisation og produktionsprocesser.

Som opfølgning på workshoppen gennemførtes en række telefoninterviews, og spørgeskemaer blev udsendt til virksomhederne. På grundlag af virksomhedernes svar på spørgeskemaerne blev en manual udfærdiget for indførelse af organisatoriske innovationssystemer, som kan anvendes af virksomhederne i det videre forløb.

Resultat af workshoppen om Innovationsforslag er vedhæftet som bilag 2.
Manual for Organisatoriske Innovations systemer er vedhæftet som bilag 3.

I projektets videre forløb vil brugerinvolvering indgå som en praksisnær proces, der kan lette implementering og læring i forbindelse med indførelse og brug af ny teknologi. Herigennem skal opbygges en række kompetencer, som vil gøre brugere og virksomheder i stand til bedre at kunne forstå de muligheder og gevinster, der ligger i at få overblik over og indflydelse på regulering af deres el- og energiforbrug. Herunder bl.a. hvordan de kan ændre og tilpasse deres adfærd og øge paratheden til at udnytte styreværktøjer og innovationsprocesser i deres daglige arbejde.

I dette forløb sættes bl.a. fokus på:

- at synliggøre brugerinvolvering og dens gevinster i virksomhederne.
- at igangsætte implementering af de beskrevne brugerinvolverende processer.
- at arbejde med forandringsprocesser – herunder adfærd og overvindelse af barrierer.

Den beskrevne brugerinvolverende proces forventes at understøtte og facilitere projektets videre forløb i relation til udvikling og implementering af ny teknologi i virksomhederne frem til projektets afsluttende fase 6.

3. Fase 4: Udvikling af Smart Grid-udstyr

GridManager (GM) har, som beskrevet i projektbeskrivelsen, skullet udvikle en generel platform, der kan kontrollere brugernes procesudstyr på basis af elprisindekset. Endvidere har GM udviklet tilhørende strømmålere, der giver et prisbilligt alternativ til at måle strømforbruget tilstrækkeligt præcist til opfyldelse af dette formål.

Udvikling af Smart Grid-udstyret og beskrivelsen af produktet findes i hovedtræk i bilag 4.

Danfoss Solution har arbejdet med at udvikle metoder til at beregne baseline på omkostningen af elforbruget og registrere besparelser ved at bruge fleksible tariffer. Det er proces der kræver en nøje gennemgang af metoden for at der kan findes en god indikator for besparelse. Nogle af

de processer, der måles på i dette projekt har et tilfældigt driftmønster, hvorimod andre har en helt regelmæssig døgnprofil. Det betyder at der skal en lang historik på processen for at sikre at dataene der beregnes på er valide. Desuden er der for nogle processer, som blandt andet køle processerne, en stor årstids variation.

Det har i udviklingsarbejdet vist sig vanskeligt at finde en formel, der dækker alle former for fleksibelt elforbrug. Derfor vil processerne ved de enkelte virksomheder blive behandlet individuelt, og der vil blive lavet et regelsæt for hver enkelt proces, således at det er optimeret til at styre efter både prissignalet og kravene til processen. Dette regelsæt skal lægges ind i Grid-Managers system for at styre de udvalgte processer.

4. Konklusion

De 7 demonstrationsvirksomheder har vist sig meget interesserede i at udforske de muligheder, der opstår ved varierende elpriser. Der har været stor interesse i at finde produktionsprocesser og kortlægge forbrugsmønstre, der kan udnytte fleksible tariffer. Samtidig har de involverede personer i virksomhederne udtrykt et stort ønske om helt specifikt at kende energiforbruget til de enkelte processer. Det har vist sig, at øget kendskab og synliggørelse af energiforbruget ved en given proces ofte kan føre til store energibesparelser og endda til, at nogle processer ikke behøver at blive brugt i samme grad som tidligere.

Det er dog også tydeligt, at den nuværende pris- og afgiftsstruktur, hvor distributions- og energiafgiften er en fast del af elprisen, begrænser, hvor mange processer det er rentabelt at omlægge. Et eksempel er produktion af trykluft, hvor det at lagre trykluft i tilstrækkelige mængder simpelthen er for dyrt i forhold til de besparelser, der kan opnås. For at lagre trykluft skal trykket øges nogle bar, og et øget tryk koster energi. Besparelspotentialet ved de fleksible tariffer er hverken stort nok til at betale for merforbruget i strøm, der skal bruges til at øge trykket, eller til at investere i tilhørende trykluft lagerkapacitet. Det vil være væsentligt mere attraktivt at udnytte de svingende produktionselpriser, hvis den faste del af elprisen ligeledes blev gjort fleksibel.

I den kommende fase i projektet, hvor der arbejdes med forbrugsdata og adfærd i forbindelse med produktionen, vil der blive lagt stor fokus på at kvantificere det fleksible elforbrug ved firmaerne. Beregninger på, hvilke processer, der kan omlægges til fleksibelt elforbrug og en vurdering af, hvor store mulighederne er for produktionsfleksibelt elforbrug i de enkelte demonstrationsvirksomheder, vil blive kortlagt i fase 5.