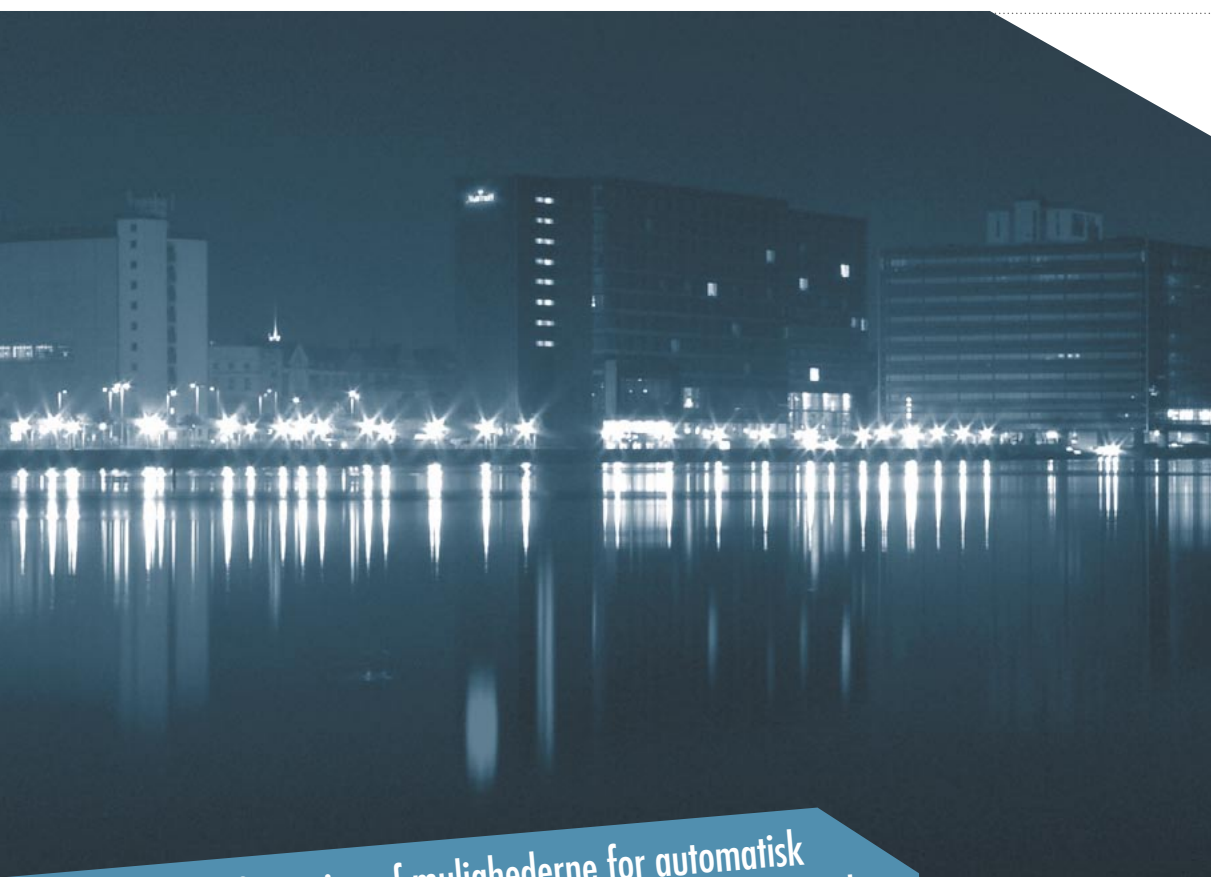




PSO 2003 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Styring af elforbrug gennem afbrydelighed



Udvikling og afprøvning af mulighederne for automatisk afbrydelse af større virksomheders elforbrug i perioder med meget høj efterspørgsel på el – med fokus på nytteværdien ved afbrydelighed for de involverede parter



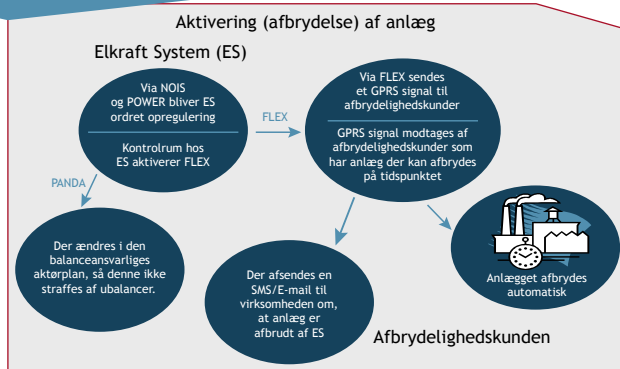
danskenergi | net

ELFORSK

RESUMÉ:

Balancen mellem udbud og efterspørgsel af el i Norden er, takket være på den ene side et stigende elforbrug og på den anden side manglende udbygning af produktionskapaciteten, blevet mere og mere anstrengt i spidsbelastningsperioder. Og der er to muligheder for at håndtere en usikker effektbalance: Koble yderligere kraftværksenheder ind eller reducere behovet.

FIGUR NR. 1



Kommunikationsgang når et bud i FLEX skal aktiveres.

Projektet her havde til formål at afdække effekten af at prøve at mindske behovet gennem automatisk afbrydelighed i perioder med stor efterspørgsel og fokusere på den nytteværdi, de forskellige involverede aktører opnår ved afbrydelighed.

Det har resulteret i udvikling af et koncept med software og hardware, der gør det praktisk talt problemfrit at afbryde virksomheders elforbrug i begrænsede perioder. Det åbner for besparelser både på el- og miljøregnskabet – og giver samtidig en stabilisering af elsystemet, så vi undgår nedbrud, som koster samfundet dyrt.

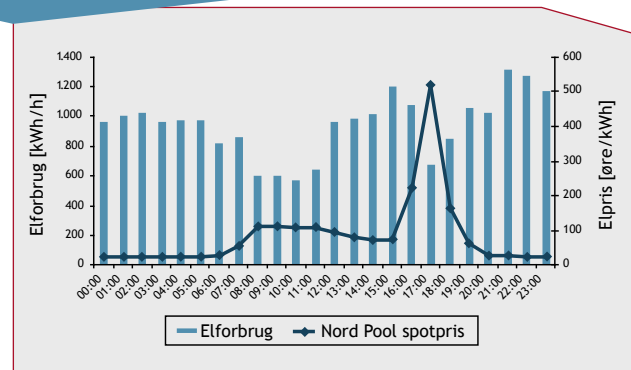
**DET ER PRAKTISK TALT PROBLEMFRI
AT AFBRYDE ELFORBRUGET I
BEGRÆNSEDE PERIODER**

MÅLSÆTNING:

Når behovet for el stiger, har man traditionelt set koblet yderligere kraftværker på. De sidst indkoblede kraftværker har dog ofte en relativt dårlig virkningsgrad og indebærer tillige miljømæssige u hensigtsmæssigheder (eksempelvis dårlig røggasrensning). Som udgangspunkt må det derfor være mere hensigtsmæssigt at stræbe efter afbrydelser i elforbruget hos de største forbrugere i stedet. Og primært i spidsbelastningsperioder – for her har en sparet kWh langt større værdi, både økonomisk og miljømæssigt.

Målsætningen var derfor at undersøge mulighederne for automatisk afbrydelse af større forbrugeres elforbrug i spidsbelastningsperioder og dermed også opnå en reduktion af CO₂ udledningen. Det skete i projektet ved at udkoble forbrugerne mod betaling.

FIGUR NR. 2



Forløbet af elforbruget hos Frigoscandia ved en aktivering i tidsrummet 17:45-19:30. Af figuren ses tydeligt effekten af afbrydelighed. Endvidere er vist prisen på Nord Pool, som i time 17-18 er 20 gange højere end prisen 21-22.

PROCESSEN:

Projektet blev gennemført med følgende projektorganisation:

- Birch & Krogboe A/S (projektleder og viden om strategi for mulig afbrydelighed)
- NVE A/S (elselskab)
- IT-Energy (softwareudvikler)
- Elektra Energihandel A/S (elhandler og balanceansvarlig)
- Frigoscandia (demonstrationsvirksomhed)
- COOP Danmark (demonstrationsvirksomhed)
- Gentofte Skøjtehal (demonstrationsvirksomhed).

En stor del af projektet bestod oprindeligt i at udvikle software og hardware til kommunikation mellem elselskab, balanceansvarlig og afbrydelighedsvirksomhed.

I løbet af projektperioden stod det dog klart, at bla. fortrådet teknologi ikke var relevant, at virksomhederne havde brug for et særligt økonomisk incitament for automatiske strømafbrydelser, at netselskaber ikke kunne forvente større nytte af afbrydelighed, og den systemansvarlige gik undervejs i gang med at udarbejde software og hardware til et lignende projekt i eget regi.

Derfor valgte NVE at udtræde af projektet, ligesom IT-Energy's rolle blev minimal. I stedet blev der fokuseret på at få indsigt i de forskellige aktørers nytteværdi ved afbrydelighed.

RESULTATER:

Der er foretaget test af afbrydelighed på 3 forskellige virksomhedstyper:

- **Frigoscandia's fryselager i Avedøre.** Et stort distributionslager, der har mulighed for afbrydelse af køleanlægget med en maksimal effekt på ca. 1MW. Anlægget er praktisk talt i drift konstant, men med varierende belastning. Anlægget kan nedlukkes i større perioder dagligt, men må så ikke afbrydes igen i en længere periode. Nedlukning af køleanlægget foregår via SRO-anlægget. Anlægget er helt afbrudt maksimalt 2 minutter efter modtaget aktiveringssignal.
- **Gentofte Skøjtehal.** En større skøjtehal med drift alene i vintermånederne. Det er køleanlægget, der afbrydes med en maksimal effekt på ca. 100 kW. Anlægget kan lukkes ned ganske ofte, men med begrænset varighed. Aktiveringssignal sendes direkte til kompressorstyringen, hvorfor anlægget er afbrudt maksimalt 60 sekunder efter modtaget signal.
- **COOP Danmark.** I butikskæden Kvickly afbrydes for ventilation og varmepumper i 3 butikker. Afbrydelse af disse anlæg foregår her via radiokommunikation. Hver butik har 3-5 anlæg, der slukkes simultant. Der afbrydes for 20-50 kW, afhængig af butik og belastning. Anlægget er helt afbrudt maksimalt 2 minutter efter modtaget aktiveringssignal.

Den anvendte hardware med radiokommunikation blev udviklet gennem dette projekt og kan i høj grad billiggøre en installation i tilfælde, hvor der er flere installationer med en vis fysisk afstand, der skal afbrydes.

I dokumentationsperioden på 1 1/2 år har omfanget af aktivering vist sig at være relativt beskedent, idet der har været tale om afbrydelse af anlæg i 5-10 timer. Dette omfang har været uden gener for de medvirkende virksomheder. De fleste virksomheder har indlagt begrænsninger på den årlige aktiveringstid på mellem 30-100 timer, og den realiserede aktivering ligger således langt derfra.



Lager hos Frigoscandia. Bagerst er en indfrysningstunnel. Begge steder blæsere omfattet af afbrydelighed.

AUTOMATISK AFBRYDELSE AF EL HAR STORT POTENTIALE – FOR ØKONOMIEN, MILJØET OG FORSYNINGSSIKKERHEDEN

KONKLUSION:

Den overordnede konklusion er, at det har været praktisk talt problemfrit at afbryde for de medvirkende demonstrationsvirksomheders elforbrug i en begrænset periode – og uden gener for virksomhederne.

I projektet er anvendt det Internet baserede software Flex udviklet af Energinet.dk. Resultatet af den anvendte software viser, at systemet er simpelt at anvende for brugeren. Den anvendte hardware til kommunikation mellem afbrydelighedskunde og systemansvarlig er i tilgift relativt prisbillig og rimeligt stabil. Den er først og fremmest fremtidssikret ved kommunikationsformen. Hardwaren har været ret problemløs at installere på demonstrationsvirksomheder, men der er mulighed for forbedringer.

Det viste sig, at det er slutkunden samt den systemansvarlige, der først og fremmest drager nytte af konceptet, mens netselskabet kun har en begrænset – eller ingen – nytte af afbrydelighed. Den balanceansvarlige bør også kunne drage nytte af konceptet, men har for indeværende hverken ressourcer eller mulighed herfor. Men der er ikke opnået nogen nævneværdige reduktioner af elforbruget hos slutbrugeren. Afbrydelighed skal derfor primært anvendes med henblik på stabilisering af elsystemet.

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

En undersøgelse foretaget via den systemansvarlige påpeger, at der i Danmark er et industrielt potentiale for afbrydelighed på ca. 300 MW. Dette svarer til effekten af en stor dansk kraftværksblok. Der er således stor mulighed for at realisere en større mængde af afbrydelig effekt – vel at mærke til en pris, som er langt billigere i perioder med meget høj efterspørgsel på el. Og medtager man mulighederne for afbrydelighed i boliger og på kontorer, stiger potentialet drastisk til ca. 1.000 MW. Dette potentiale er dog væsentligt dyrere at realisere.

Den videre anvendelse af afbrydelighed er afhængig af, om en række uklare organisatoriske forhold mellem den systemansvarlige, den balanceansvarlige og afbrydelighedskunden løses. Projektet anbefaler således,

at Energinet.dk udliciterer det brugervenlige Flex-system – fx til en eller flere balanceansvarlige eller elhandlere – og at den balanceansvarlige og systemansvarlige udarbejder et samlet og letforståeligt koncept for produktet over kunderne. Det kan jo være svært at have indsigt i hele elsystemets opbygning og virkemåder.

Hvis afbrydelighed skal have større succes, kræver det, at potentielle kunder kan få virkelig kvalificeret rådgivning omkring alt fra indgåelse af kontrakter og installation til vedligeholdelse af data og fakturering. Det kunne ske via en balanceansvarlig/elhandler, men elselskabernes energirådgivere er også en oplagt mulighed. De har jo i forvejen et indgående kendskab til virksomheders energiforbrug, produktionsflow mv.

EFFEKT:

Afbrydelighed skal primært ses som en samfundsmæssig mulighed til at stabilisere elsystemet. Det har vist sig meget vanskeligt at kvantificere gevinsten ved afbrydelighed. Energistyrelsen påpeger dog, at den samfundsmæssige værdi af en manglende MWh er ca. 50.000 kr. En halv times afbrydelse af elforsyningen i Danmark koster således ca. 112 mio. kr. så afbrydelighed kan være med til at reducere store potentielle samfundsmæssige tab.

Desuden giver det flere fordele bla.:

- Øget forsyningsikkerhed: Ved at nedsætte elforbruget kan man øge forsyningsikkerheden i kritiske situationer med mangel på produktionskapacitet
- Stabil elpris: Fleksibelt elforbrug betyder en mere stabil elpris for kunderne, fordi det mindsker omkostninger til elproduktion ved kapacitetsproblemer samt problemer med tilpasning af bunden elproduktion, transmission, distribution, tab m.v.
- Mere effektivt marked: Kunderne reagerer på priser som på et almindelig prisstyret marked, og markedskræfterne træder i højere grad i kraft
- Risikostyring: Stabile priser nedsætter indkøbernes risiko, hvorved priserne yderligere kan reduceres. Desuden vil investorer have færre risikoelementer ved investering i øget produktionskapacitet
- Miljø: Fleksibelt elforbrug kan hjælpe til at reducere miljøpåvirkninger, da behov for opstart af de mest ineffektive spidsbelastningsværker mindskes. Derudover er der øget mulighed for brug af vindkraft og andre vedvarende energikilder

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Martin Lykke Jensen
Birch & Krogboe A/S
Teknikerbyen 34
2830 Virum

E-mail: mlj@birch-krogboe.dk
Telefon: 45 95 53 56
Web: www.birch-krogboe.dk

PROJEKT:

Titel: Styring af elforbrug gennem afbrydelighed
Nr. 335-007
PSO Program 2003
Budget: 1.772.500 kr. heraf 1.127.800 kr. i tilskud fra ELFOR
Tidsplan: 01.04.2003 – 30.09.2005

PROGRAMKOORDINATOR:

Forskningskoordinator Jørn Borup Jensen
Dansk Energi Net
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
www.elforsk.dk