



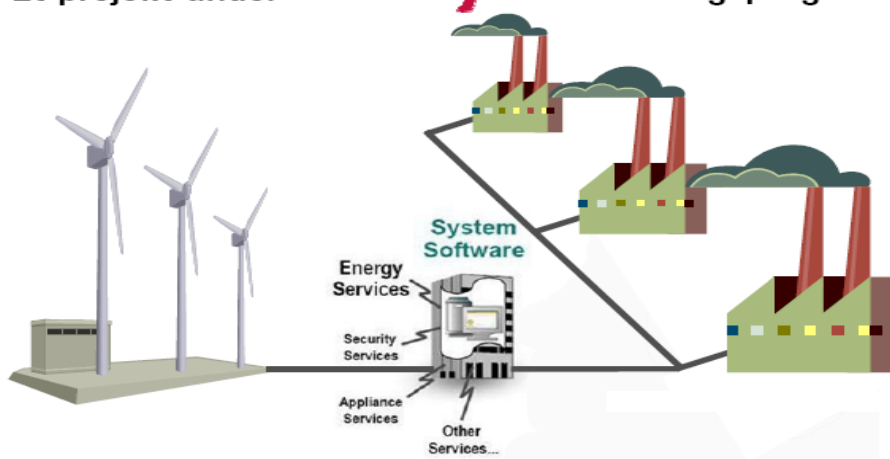
AFRAPPORTERING AF FASE 2, PROJEKT "FLEKSIBELT ELFORBRUG"

September 2010

Anders Mønsted, Teknologisk Institut

FLEXEL

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



midt
regionmidtjylland

Projektet er støttet af

Indholdsfortegnelse

1. Resume.....	3
2. Indledning	4
3. Første udvælgelse af virksomheder	5
3.1. Specialtrykkeriet	7
3.2. Ferring Pharmaceuticals.....	7
3.3. København Fur.....	7
3.4. Coldstar	8
4. Beskrivelse af 7 demonstrationsvirksomheder	9
4.1. Gramo	9
4.2. Vald. Birn.....	10
4.3. Damolin	12
4.4. Skjern Papirfabrik	12
4.5. BC-Catering	13
4.6. Danfloor	14
4.7. IS skovgården	14
5. Konklusion.....	15

1. Resume

I forlængelse af den videnopsamling, der fandt sted i fase 1, har der været en dialog med en række virksomheder, der skønnes at være relevante i forhold til at deltage i projektet "Fleksibelt Elforbrug". Etableringen af kontakten til disse virksomheder er til dels sket gennem GridManager A/S, som i forbindelse med udvikling af udstyr har været i kontakt med mange firmaer, og til dels gennem EnergiDanmark A/S, som ved hjælp af deres kundekartotek har kunnet lave en hurtig screening. Dette har vist sig at være mest effektiv, da projektet på den måde har fået et stort indblik i energiforbruget i de forskellige virksomhedssegmenter.

Endvidere har det vist, at de fem virksomheder er meget forskellige i forhold til deres energiforbrug, og det gælder fra de helt små forbrugere til de helt store energiforbrugere, som alle har en meget forskellig døgnprofil. Det betyder, at disse virksomheder repræsenterer et bredt udsnit af virksomheder i Danmark.

Den efterfølgende analyse af disse virksomheder har ført til, at der i projektets regi arbejdes aktivt videre på 5 demonstrationsprojekter. Disse 5 demonstrationsprojekter fordeler sig således:

- Gramo Bogtrykkeri, Balling i Salling
- Damolin, molersfabrikker på Fur og Mors
- Vald. Birn Jernstøberi, Holstebro
- Skjern Papirfabrik, Skjern
- BC-Catering, frysehus i Odense

Efterfølgende er disse virksomheder blev gennemgået, og budgettet til installation af Smart Grids kommunikationsudstyr er estimeret. Dette har ført til, at der kunne blive plads til yderligere to virksomheder i projektet.

- Danfloor, gulvtæpper i Kibæk
- IS Skovgård, svine- og jordbrug i Vojens

Det bliver omkring disse virksomheder, at projektet vil demonstrere teknologierne, udviklet i projektgruppen, og på den måde medvirke til større synlighed omkring elforbrug og de økonomiske muligheder for at gøre det mere fleksibelt.

2. Indledning

Fasen forløb fra september 2009 til juni 2010, og i første del af fasen var fokus primært på besøg hos en række virksomheder, der har givet udtryk for et ønske om mulig deltagelse i projektet. Disse besøg vil i denne afrapportering fremgå som referater, hvor de vigtigste ting fra møderne fremgår. Sideløbende med dette er der ved hjælp af data fra EnergiDanmark A/S lavet en analyse af et antal virksomheders elforbrug og profil.

Der er primært besøgt virksomheder i Region Midtjylland, i Region Syddjylland og i Region Hovedstaden. Det er valgt at besøge virksomheder uden for Region Midtjylland, da disse potentielt kunne være interessante for projektet.

I den sidste del af fasen blev 7 virksomheder udvalgt som demonstrationsvirksomheder. Disse er udvalgt på baggrund af deres profil vedrørende elforbrug, en vurdering af muligheden for at gøre det mere transparent og fleksibelt, samt virksomhedernes tilsagn om engagement i projektet. Dette vil der blive redegjort for i det følgende.

3. Første udvælgelse af virksomheder

Projektets hovedformål er at demonstrere, hvorledes de i projektet udviklede teknologier kan medvirke til at øge fleksibiliteten af udvalgte virksomheders elforbrug.

Der er på baggrund af data fra EnergiDanmark A/S udarbejdet grafisk materiale, hvoraf det fremgår, hvordan elforbruget i den givne virksomhed fordeler sig på ugebasis. På baggrund af et sådant skema er det muligt at få et overblik over diverse elforbrug i virksomheden.

Når det drejer sig om at undersøge muligheden for fleksibilitet, er det væsentligt, at virksomhedens profil for det givne elforbrug ikke afhænger af, at en række medarbejdere skal møde op, for at processen skal køre. I nedenstående er listet en række forbrug, hvor det hhv. skønnes/ikke skønnes, at der er mulighed for at gøre dette forbrug mere fleksibelt:

Følgende forbrug vil med fordel kunne gøres mere fleksibelt:

- Køling af fx varer
- Opvarmning af vand til varmesystemer og lignende vha. elpatron eller varmepumpe
- Varmebearbejdning af metalemner
- Flytning af materialer med fx pumpe eller transportbånd
- Neddeling, knusning og lignende af råmaterialer
- Opladning af eltruckene
- Produktion af trykluft

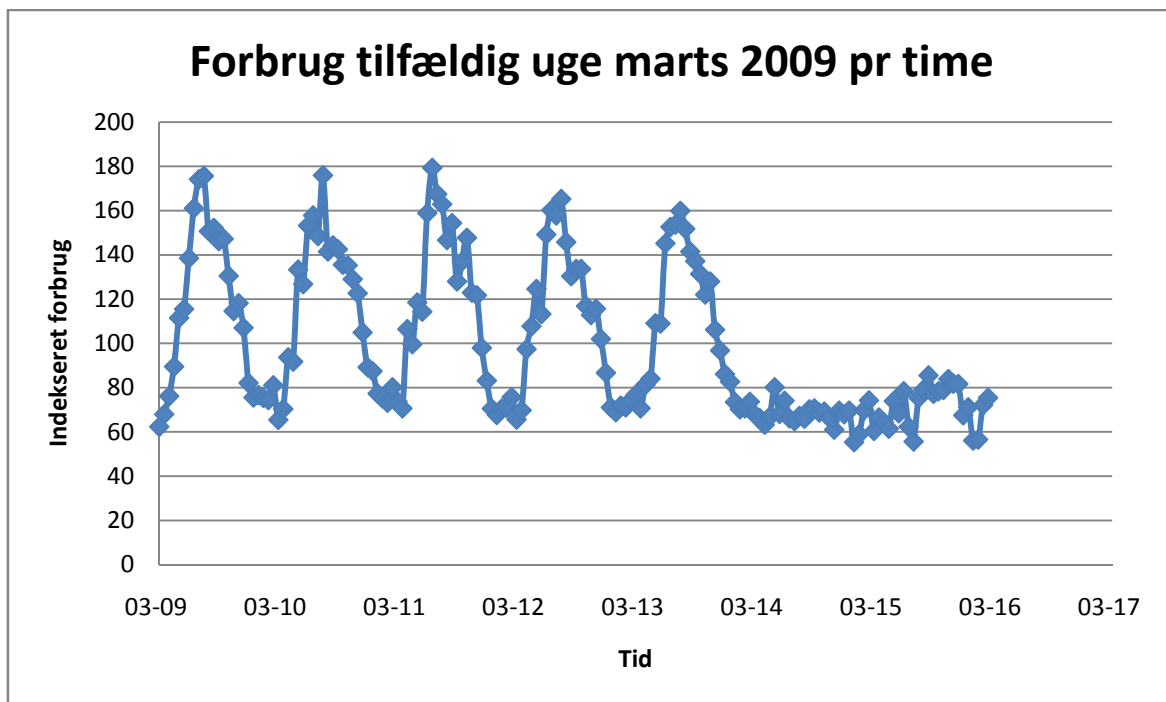
Følgende forbrug kan som udgangspunkt ikke gøres mere fleksibelt:

- Al produktion, der afhænger af arbejdskraft
- Køling, hvor en meget konstant temperatur skal fastholdes
- Kontinuerlige processer, hvor nedlukning kun sjældent finder sted

Ovenstående punkter er ikke nødvendigvis dækkende for alle processer, hvor der måske/måske ikke er mulighed for en øget fleksibilitet, men de er blot en beskrivelse af de processer, der har været diskuteret i forbindelse med projektet.

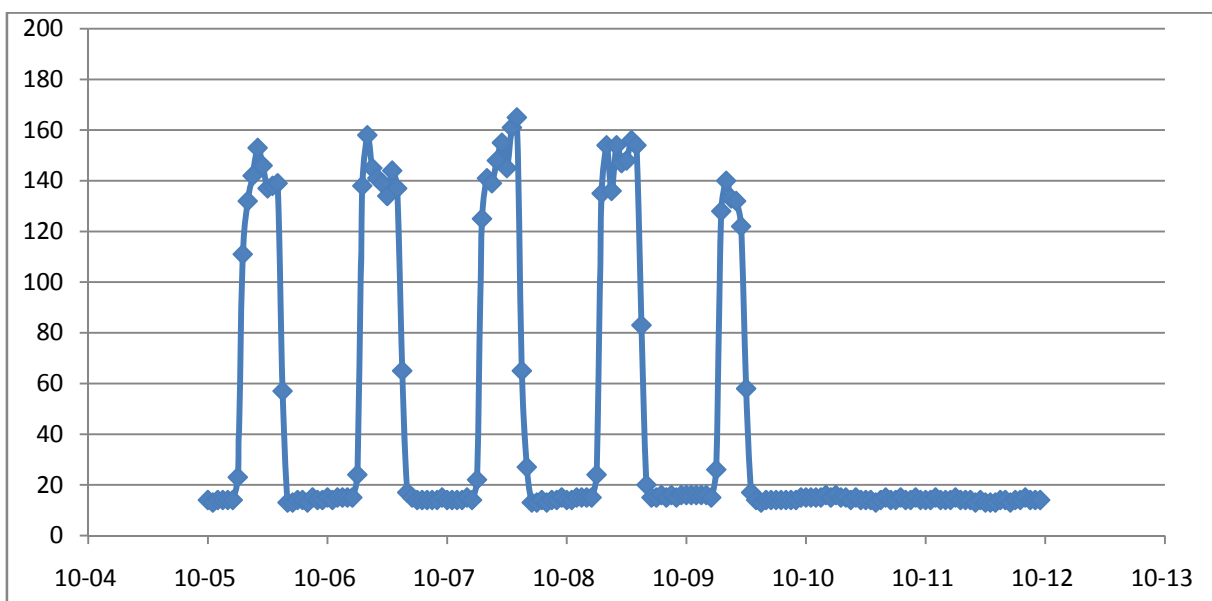
Fælles for de processer, hvor der er mulighed for en øget fleksibilitet, er, at der typisk er tale om processer, der ikke involverer arbejdskraft, og hvor der typisk ikke er tale om direkte produktion, men snarere drift af hjælpemidler (trykluft/eltruck) og køling/opvarmning for opbevaring.

2 eksempler på sådanne processer er givet i nedenstående. Figur 1 viser forbruget for et kølehus, mens figur 2 viser forbruget for en typisk virksomhed, hvor forbruget følger arbejdstiden.



Figur 1: Elforbruget i et kølehus i løbet af en uge.

I figur 1 er det muligt at følge, hvornår folk møder på arbejde, men det mest interessante er, at der til stadighed er et konstant forbrug, der andrager ca. 100 - 150 kWh, hvilket stammer fra køleanlæggene. I forbindelse med dette forbrug er det oplagt at undersøge nærmere, om det kan gøres mere fleksibelt. Denne fleksibilitet kan opnås ved at starte køleanlæggene, når strømmen er billig og dermed akkumulere energien i de frosne varer ved at sænke temperaturen i disse.



Figur 2: Elforbruget i en mindre produktionsvirksomhed i løbet af en uge.

I figur 2 er det tydeligt, at forbruget følger arbejdstiden, og at der ikke er et konstant forbrug, som man kan undersøge fleksibiliteten af. Derfor giver det ikke mening at undersøge en sådan virksomhedstype nærmere.

På baggrund af det første indledende arbejde er der taget kontakt til en række virksomheder med henblik på at starte en dialog omkring mulig deltagelse i projektet.

Følgende virksomheder er blevet besøgt, men de er ikke demonstrationsvirksomheder. Det drejer sig om Specialtrykkeriet i Viborg, Ferring Pharmaceuticals i København, Kopenhagen Fur i København og Coldstar i Vejle.

I nedenstående vil dialogen med de enkelte virksomheder kort blive beskrevet. Først vil det dreje sig om de virksomheder, hvor der ikke er truffet aftale om efterfølgende demonstration. Herefter følger en beskrivelse af demonstrationsvirksomhederne, hvori argumenterne for udvælgelse af 7 demonstrationsvirksomheder fremgår.

3.1. Specialtrykkeriet

Specialtrykkeriet er besøgt i foråret 2010, og de producerer diverse tryksager. Ved besøget er det konstateret, at det primære elforbrug anvendes ved trykkeprocesser, og at det derfor primært vil være en række mindre forbrug, der kunne være aktuelle for en undersøgelse vedr. fleksibilitet. Derfor vurderes potentialet som værende for lavt til, at virksomheden kunne få fordele af at deltage i projektet.

3.2. Ferring Pharmaceuticals

Firmaets danske afdeling har til huse i en større kontorbygning i Ørestaden på Amager i København. Virksomheden har ingen egentlig produktion, og elforbruget går derfor til almindelig kontorforbrug samt ventilation af bygningen. Dog haves en række fryserum, men disse køler medicin, hvorfor det ikke er realistisk at regulere temperaturen i disse for at øge fleksibiliteten på elforbrug for køleanlæg.

I forhold til elforbrug på kontor og elforbrug til ventilation skønnes det, at der ikke vil være økonomi i at gøre dette mere fleksibelt. Derfor deltager virksomheden ikke som demonstrationsvirksomhed i projektet.

3.3. Kopenhagen Fur

Firmaet er beliggende i Glostrup og er ejet af danske minkavlere. De forarbejder en stor del af de minkskind, der anvendes på verdensplan. Minkskindene forarbejdes vinter/forår og sælges ved en række aktioner i løbet af året. Strømforsbruget på Kopenhagen Fur går primært til forarbejdning af skind samt nedkøling af lager til opbevaring af skind. I forhold til forarbejdning af skind, kan det ikke udføres fleksibelt, da man i store perioder arbejder i døgn drift. Omvendt vil der formentlig kunne køres mere fleksibelt med køleanlæggene, der nedkøler lagerfaciliteter. For at undgå skab i minken skal disse holdes på en temperatur på 9 grader.

Det vurderes, at køleanlæggene muligvis kan køres mere fleksibelt, men da massen af de lagrede skind er mindre end traditionelle frostvarer, vurderes det ikke som oplagt at anvende virksomheden som demonstrationsvirksomhed.

3.4. Coldstar

Frysehuset Coldstar i Vejle er i flere omgange besøgt med henblik på at kortlægge mulighederne for deres deltagelse i projektet.

Coldstar har udtrykt stor interesse for projektet, men har ikke haft mulighed for at deltage som demonstrationsvirksomhed.

4. Beskrivelse af 7 demonstrationsvirksomheder

Nedenstående 7 virksomheder er valgt som demonstrationsvirksomheder på baggrund af nedenstående årsager. Det er 7 virksomheder fra forskellige brancher, som alle har meget forskellige elforbrugsprofiler. Den generiske effekt vil være meget stor, da de 7 virksomheder dækker en meget stor del af de industrityper, der findes i Danmark.

4.1. Gramo

Gramo er et bogtrykkeri beliggende i Balling i Salling. Virksomhedens vigtigste proces er indbinding af tryksager. Maskinerne, hvorpå indbindingen finder sted, bruger en væsentlig del af elforbruget, og hvad dette forbrug angår, er det vanskeligt at gøre det mere fleksibelt, da disse maskiner er i drift, når de ansatte er på arbejde. Således vil det kræve en omlægning af arbejdstiden, hvis et mere fleksibelt forbrug skal realiseres på disse maskiner, og det er ikke rentabelt.

Derimod er der hos Gramo identificeret et elforbrug, der kan betegnes som sekundært, idet det ikke afhænger af produktionen på maskinerne. Det drejer sig fx om forbrug til opladning af eltruckene, trykluftskompressorer, vakuumpumper og udsugning. Endvidere haves et gammelt oliefyr, hvor det er realistisk at overveje udskiftning med varmepumpen, der udnytter varme fra ventilationens afkastluft.

For eltruckene gælder, at de traditionelt bliver sat til opladning ved arbejdsdagens afslutning kl. 16, og derefter bliver de opladet i de efterfølgende timer. Denne opladning vil uden problemer kunne forskydes, da truckene først skal anvendes kl. 7 næste morgen. Opladningen vil altså kunne finde sted i tidsrummet fra arbejdstidsophør kl. 16 til næste morgen kl. 7.

For trykluftskompressorer gælder, at disse kører for fuld kraft i alle de timer, hvor der arbejdes ved maskinerne. Disse vil med fordel kunne overvåges gennem et it-system, så de kun er i drift, når behovet er der, og således ikke kører kontinuerligt. Samme muligheder gør sig gældende for vakuumpumperne og udsugningen.

Hvad angår mulig installation af varmepumpe, så ligger det ikke umiddelbart inden for dette projekts område, men det skønnes dog som værende ganske reelt også at undersøge, hvorledes en varmepumpe, der udnytter varmen fra ventilationens afkastluft, vil kunne styres fleksibelt, så den ikke er i drift, når strømpriserne er over et givent niveau, der gør driften af enheden urentabel.

Gramo er ikke en stor forbruger af el blandt industrivirksomheder, men vurderes at være en udmærket repræsentant for den underskov af små og mellemstore virksomheder, der findes relativt mange af i Danmark. Derfor er Gramo valgt som demonstrationsprojekt.

4.2. Vald. Birn

Vald. Birn er blandt Nordeuropas største støberier, og det ligger i Holstebro. Her støbes årligt op imod 40.000 tons gods, og store kunder tæller bl.a. Volvo, Scania og Grundfos.

Vald. Birn har et årligt elforbrug på ca. 85 millioner kWh pr. år, og er således en af områdets største aftagere af el. I virksomheden anvendes den væsentligste del af elektriciteten til smeltning af råvarer, så de kan udstøbes. Råvaren (forskellige typer jernskrot) smeltes i store induktionsovne. Omkring selve smeltningen findes en række hjælpeprocesser fx pumpning af kølevand, der også forbruger en del el.

Når støbningen er færdig, efterbehandles emnerne typisk. Der kan være tale om forskellige varmebehandlinger eller decideret bearbejdning i CNC-arbejdscentre.

Vald. Birn handler i dag el på spotmarkedet, og er således bekendt med muligheden for at planlægge forbruget efter prisen. I forhold til dette projekt er det dog stadig relevant for Vald. Birn at deltage, da projektet kan medvirke til en endnu større synlighed over elforbrug og muligheder for at gøre det mere fleksibelt. Da elforbruget i virksomheden er højt, er der mulighed for at gøre et større forbrug fleksibelt.

I forhold til denne fleksibilitet er det fx drøftet, at smelteovnene og efterfølgende varmebehandling muligvis kan køres mere fleksibelt. Potentialet ved Vald. Birn er meget stort, men det kræver en større indgriben i de forskellige produktionsprocesser, og disse påvirkninger skal derfor nøje overvejes. Af den grund vælges at fokusere på en eller to processer, så virksomheden kan få tid til at gøre sig bekendt med teknologien, inden den tænkes ind i flere processer på virksomheden.

Der afholdes smeltemøder, tavlemøder m.m. for at koordinere indsatsen samt opsamle og evaluere de indsamlede data og energiforbrug. VB har indsamlet og registreret data siden 1990 for at kunne dokumentere energibalancer og –forbrug. Data har typisk været opsamlet og sammenstillet i regneark. Data trækkes på PLC, og de læste data kombineres med målinger på tavlerne. Senere er tilkoblet Danfoss System Master 1000/2000 i processen. Der er opstillet en række målere af typen IFIX på hver ovn til overvågning og indberetning af energiforbrug.

To centrale planlæggere planlægger og indberetter energibalancerne for 2 dage ad gangen. Det skønnes, at der forekommer 10-12% afvigelser i den planlagte energibalance i forhold til det reelle forbrug – over en horisont på 2 dage. Muligheden for produktionsplanlægning og afstemning af aktuelt forbrug ville forbedres, hvis horisonten kunne være 3-4 dage. Etablering af tænd/sluk mekanisme som reguleringsfaktor overvejes (kan muligvis være brugbar, når smeltetemperaturen er kommet op i højeste niveau) som udnyttelse af eftervarme i efterfølgende støbeprocess.

Energiafgifter udgør en væsentlig barriere – da afgiften ofte udgør en stor del af prisen, og dermed bliver gevinsten ved at udnytte forskellen mellem normalpris og spotpris ikke så stor. Dog ligger der stadig et stort potentiale i at udnytte el optimalt, og derved f.eks. skabe grundlag for besparelser og overførsel af forbrug.

Erfaringsudveksling for at generere besparelser ud fra tværgående erfaringer og tilpasning har f.eks. været anvendt ved genindvinding over kompressorer, hvilket allerede har givet en væsentlig besparelse og en positiv afsmitning på adfærdsstyring på brugerniveau frem mod et systematisk arbejde med energibesparelser.

Projektet vil potentielt kunne få stor betydning for virksomhedens evne til at konkurrere, såfremt strømprisvariationerne bliver tilstrækkelig store.

Såfremt udstyret monteres på en af de store induktionsovne til smeltning af råmaterialet, er det maksimale strømforbrug på 6000 kW, og så vedligeholdes forbruget på 2000 kW.

4.3. Damolin

Damolin har fabrikker på Mors og Fur, og producerer kattegrus, kemikalieabsorbenter og forskellige granulater til brug i diverse industrier. Produktionen finder sted ved at grave råstoffet (moler) op fra egne reserver og derefter bearbejde det. Bearbejdningen finder sted i flere trin, hvor moleren gennemgår forskellige knuse- og valseprocesser, før den brændes i én af 5 roterovne. De to fabrikker har et årligt elforbrug på 4,5 millioner kWh pr. år, og forbruget er forholdsvis lavt, da tørring i ovnene sker med olie og biobrændsler.

Specielt i forhold til de forskellige knuse- og valseprocesser, der forbruger el, vurderes det, at der er et potentiale til at gøre disse processer mere fleksible. Dette skyldes, at processerne er automatiske og ikke afhængige af arbejdskraft. Typisk knuses og vales moleren, og den lægges på et midlertidigt lager, før den brændes. Således er der ikke tale om kontinuerlige processer, men om processer, hvor fx en given mængde moler skal knuses og vales for at være klar til ovnen på et tidspunkt. Således er der fx kværne, der blot skal køre 4 timer pr. dag for at følge med produktionen. Det forbrug er fleksibelt, da disse 4 timer kan lægges vilkårligt.

På fabrikkerne er der et godt overblik over de forskellige processer og elforbruget i forbindelse med disse. Det er den første forudsætning for, at der kan laves fleksibelt forbrug. På fabrikken på Mors er der defineret 7 processer, hvoraf de 3 umiddelbart kan gøres fleksible, og de resterende vil kræve en større eller mindre omlægning af produktionen. Ligeledes er der på fabrikken på Fur 10 processer, hvoraf de 7 er definerede som umiddelbart realiserbare, og de 3 er definerede til at kræve en del tilpasning.

Sammenlagt er der et akkumuleret nominelt effektoptag i de 17 processor på 1362 kW.

4.4. Skjern Papirfabrik

Skjern Papirfabrik er en af 2 papirproducerende virksomheder i Danmark. Fabrikken er beliggende ved Skjern å og producerer forskellige typer af papir, hvoraf det meste eksporteres. Det nye papir produceres ved brug af genbrugspapir, der neddeles og opløses sammen med bl.a. vand, der efterfølgende tørres væk vha. overophedet vanddamp.

Skjern Papirfabrik har et årligt elforbrug på 17 millioner kWh pr. år. På fabrikken blev der lavet en energikortlægning i slutningen af 2009 af energikonsulenten Enervice A/S. Denne rapport giver et godt overblik over de el-forbrugende processer.

Vanddampen produceres vha. naturgas, og Skjern Papirfabrik aftager derfor en anseelig mængde naturgas. I forbindelse med produktionen af papiret er der også et betragteligt elforbrug, hvoraf noget muligvis vil kunne gøres mere fleksibelt. Selve maskinen, hvorpå papiret fremstilles, vil næppe kunne køre mere fleksibelt, men en række hjælpeprocesser vil muligvis kunne gøres mere fleksible. Det drejer sig fx om neddeling af genbrugspapir og pumpearbejde i forbindelse med flytning af vand for brug i processen samt spildevand.

Endvidere er der et meget stort potentiale ved at installere en varmepumpe til produktion af varmt vand til fjernvarmenettet ved genindvinding af tørreenergien. Som ved Gramo ligger potentialet ved varmepumpen i, at det er muligt at slukke for varmepumpen, når strømmen i perioder bliver for dyr. Dette projekt vil forsøges etableret i et andet projekt.

Strømforbrugskurven for fabrikken er derfor helt flad og uden spidser, som vil kunne flyttes til perioder med billig strøm. En stor udfordring ved valget af denne virksomhed som demonstrationsvirksomhed er derfor at få omdefinert processerne, således at der kan laves fleksibelt elforbrug. I dette arbejde vil brugerdreven innovation være en central indgangsvinkel, da det kun er sammen med brugerne i fabrikken, at disse processer kan blive kortlagt. Det er derfor her, den brugerdrevene innovationsdel af projektet har sin berettigelse.

4.5. BC-Catering

BC-Catering er en sammenslutning af 7 køle-/frysehuse, og i forbindelse med projektet er afdelingen i Odense besøgt. Odense er specielt oplagt, da man det seneste år har foretaget ganske omfattende optimeringer af kølesystemer, så de nu kører meget energieffektivt. Det giver mening at undersøge muligheden for at agere mere fleksibelt i driften af køleanlægget.

I profilen for virksomheden ses ganske tydeligt, at der er et konstant forbrug døgnet rundt, der går til drift af kølemaskiner. Således er der ikke andet væsentligt forbrug ud over køleanlægget i natte- og weekendtimerne. Det er interessant for projektet at undersøge, om køleanlægget med fordel kunne køre mere i nattetimerne for derefter at køre mindre i dagtimerne. Rationalet i denne mulighed er, at strømmen i løbet af natten typisk ville være lidt billigere end i dagtimerne. Således vil en besparelse i kr./øre måske kunne opnås på elregningen.

Man har med virksomheden diskuteret muligheden for at sænke temperaturen i virksomhedens fryselager med en grad i løbet af natten. For 1000 tons frostvarer viser beregninger, at der kan akkumuleres 2 millioner kJ i varerne ved at sænke temperaturen i kølerummet med 1 grad. Det svarer til, at der kan akkumuleres energi svarende til 46 kW over et 12 timers interval. Virksomheden råder over et nyt køleanlæg med en nominel ydelse til frostlageret på 61,5 kW.

Denne enhed er køleunit for 11 fordampere, hvoraf de 6 er monteret i et nyt frostlager, og de 5 øvrige er monteret i det oprindelige frostlager. I det ældre frostlager er der ét mindre energieffektivt køleanlæg, som bliver aflastet af de nye fordampere. Hvis denne aflastning bliver yderligere forstærket ved energilagring med billig strøm, vil der også være et energibesparelspotentiale, idet det gamle køleanlæg vil få væsentlig færre driftstimer. Derfor skal disse også indgå i det samlede system, som overvåges af GridManager-udstyret.

4.6. Danfloor

Danfloor er besøgt i efteråret 2009. De producerer forskellige slags gulvtæpper. Virksomheden har flere elforbrugende processer som fx aircondition, kompressorer til produktion af trykluft og diverse skære-/væve-/limningsprocesser. Umiddelbart er det ved besøg fundet, at det primært ville være ved aircondition og trykluft, at der vil være et potentiale for øget fleksibilitet. Specielt trykluft forbruget er meget stort, og der vil være en stor mulighed og potentiale i at arbejde med elforbruget til denne proces, da trykluften hovedsagligt bruges til en proces.

Tykluffen bruges hovedsagligt til 3 styk garnblæsningsmaskiner, som på grund af produktionsmixet er meget lav, og der er derfor fri kapacitet til at flytte til tider af døgnet, hvor strømmen er billig. Det er på grund af denne proces at Danfloor er valgt som demonstrationsvirksomhed.

4.7. IS skovgården

IS Skovgården er et stort svine og jordbrug beliggende i Vojens. De har 1300 grisesøer og producerer 16.000 slagtesvin på årsbasis. Endvidere dyrker de et større jordareal, der hovedsagligt producerer korn til brug som svinefoder. De har derfor en del elforbrugende processer såsom kornformaling og korntørring, som kan defineres som fleksible elforbrugsprocesser. Endvidere har gårdens ene ejer Nis Skau været meget aktiv i kortlægning af virksomhedens energiforbrug og øvrige ressourceforbrug, og har derfor et godt overblik over gårdens totale ressourceforbrug. Til dette brug er der i samarbejde med et mindre IT firma udviklet en IT platform, benævnt FarmView, som kan bruges til kortlægningen. Denne platform vil sammen med Grid Managers netværksplatform kunne levere en komplet styring af ressourceforbruget i et moderne landbrug og medvirke til en optimering. Dette er en spændende mulighed for at mange moderne landbrug kan få skabt besparelser ved at bruge energien på det mest optimale tidspunkt.

5. Konklusion

I løbet af fasen er en række virksomheder besøgt, og deres energiforbrugende processer er kortlagt med henblik på at identificere mulighederne for at gøre dele af forbruget mere fleksibelt. Fælles for de elforbrugende virksomheder er, at størstedelen af deres elforbrug går til produktionsprocesser, der er afhængige af arbejdskraft. Disse forbrug er svære at gøre mere fleksible, da der ikke er økonomi i at ændre fx arbejdstid/procedure. Det var heller ikke forventeligt, så det er der ikke noget nyt i.

Ved siden af det ikke-fleksible forbrug er der dog fundet en væsentlig række forbrug, der med fordel ville kunne gøres mere fleksible. Den mest simple er opladning af eltruckene. Her kan der umiddelbart flyttes på forbruget, uden at det går ud over en produktionsproces.

Fleksibiliteten kan generelt udføres, ved enten at lagre energien indtil man skal bruge den, eller ved at forskyde en proces i forhold til prisen på el. Ved lagring af energi forstås, at el bruges til at fremstille kulde, varme eller trykluft, der så kan lagres og bruges, når behovet er der. Her kan der fx være tale om køleanlæg, der vil kunne yde ekstra i løbet af natten for så at kunne stå stille i perioder af arbejdsdagen. Dette gør sig f.eks. gældende for BC-Catering, hvor dette nu undersøges nærmere. En anden mulighed er at producere varme fx ved hjælp af en varmepumpe og så lagre varmen. For trykluft gælder, at hvis der haves en tilstrækkelig buffertank, så kan der lagres trykluft i denne. For disse 3 nævnte tilfælde gælder, at der vil være tab ved denne form for lagring. Der er tale om termodynamiske tab. For at gøre denne form for fleksibilitet rentabel kræves, at elprisen i de perioder, hvor der akkumuleres kulde, varme eller trykluft, er så lav, at det termodynamiske tab opvejes ved lagringen.

I forhold til at forskyde egentlige produktionsprocesser er der tale om delprocesser, som fx neddeling af materiale eller pumpning af spildevand. Her er der tale om processer, der er uafhængige af arbejdskraft, og som derfor kan forskydes, hvis ellers der er tale om processer, hvor der ikke er andre processer, de er afhængige af. Der er således identificeret en række processer, hvor det vurderes, at el vil kunne bruges mere fleksibelt. Flere af de processer som er identificeret som fleksible i virksomhederne vil dog kræve en ombygning af processen for at kunne realiseres, som bl.a. installering af buffertanke. Det er derfor vigtigt, at projektet fremviser potentialet ved fleksibelt elforbrug således at virksomhederne får en mulighed for at vurdere om en investering i ombygning af udstyr vil være rentabel i forhold til at udnytte svingende elpriser.