

## CASES – Energi14

### Mini-case: LED-lys sparer energi og fremmer helbredet



67 procent – så meget kan der spares på energien ved at udskifte gamle lyskilder med nye LED-pærer. Mere overraskende giver LED-lyset også mere velvære og er helbreds-fremmende. Det viser de foreløbige resultater i det ELFORSK-støttede projekt, hvor der testes ny lysteknologi og nye lyskoncepter i 20 ældreboliger i Albertslund Kommune.

De foreløbige beregninger viser ikke alene, at man kan reducere energiforbruget med to tredjedele ved anvende LED-pærer i ældreboligerne, og at levetiden er lang. Med den nye LED-teknologi er det også muligt at designe og regulere lyset, så det efterligner dagslyset og passer til vores døgnrytme og melatoninproduktion.

Det er eksempelvis vigtigt, at vi tidligt på dagen får mest blå lys og hen på aftenen får mere rødt lys, da dette påvirker vores søvnhormon melatonin. Forstyrrelser i døgnrytmen kan i værste fald medføre øget risiko for hjertekarsygdomme, sukkersyge og visse former for kræft. Foreløbige laboratorieundersøgelser på Glostrup Hospitals øjenafdeling viser, at LED-lyset har haft gavnlige effekter på beboernes sundhed og velvære.

Resultaterne viser, at LED-teknologien i fremtiden kan blive interessant for hele sundhedssektoren og for offentlige institutioner såsom skoler og daginstitutioner.

Læs mere på [energiforskning.dk/node/7232](http://energiforskning.dk/node/7232)

## Mini-case: Gemmer solvarmen til vinterkulden



I 2007 fik Brædstrup Fjernvarme sit første solvarmeanlæg på 8.000 m<sup>2</sup>. I dag er anlægget med 18.600 m<sup>2</sup> blandt Europas største. Derfor er der behov for at gemme den overskydende solenergi, der produceres om sommeren til om vinteren, hvor produktionen er mindre. Løsningen er Danmarks første borehulslager.

Det består af 48 huller i jorden over et område på 500 m<sup>2</sup>. Hvert hul er 45 meter dybt og har indstøbt slanger med varmt vand til opvarmning af de i alt 19.000 m<sup>3</sup> jord, som omgiver dem. Vandet føres gennem solvarmeanlægget, hvor det bliver varmet op, og ned i jorden. Her kan varmen opbevares og pumpes op igen, når behovet opstår. Det sker ved at pumpe koldt vand gennem slangerne, der trækker varmen tilbage fra jorden. I stedet for at varmen potentielt går til spilde, sikrer processen et energispild på blot 50 procent. Det gør borehulslageret til et af de mest effektive i verden.

Den ny metode betyder, at overskudsenergien fra solvarmeanlæg udnyttes bedre. Dertil kommer, at selve lagringsprocessen hovedsageligt sker med overskydende vindenergi fra vindmøller. Projektet demonstrerer dermed et samlet koncept for energilagring og integration af forskellige vedvarende energikilder. Projektet 'Borehuller i Brædstrup' er støttet af ForskEL, EUDP og ELFORSK

Læs mere på [energiforskning.dk/node/4478](http://energiforskning.dk/node/4478) og [energiforskning.dk/node/7009](http://energiforskning.dk/node/7009)

## Case: Slam og vindenergi bliver til grøn gas

I 2020 forventes over halvdelen af den vedvarende energi at være produceret på biomasse. Her spiller det potentiale, som gemmer sig i vores husholdningsaffald, spildevandsslam og restprodukter fra land- og skovbrug en betydelig rolle. På renseanlægget i Avedøre tæt på København er der investeret 100 mio. kr. i at skabe grøn gas ud af spildevandsslam og vindenergi.

Det sorte guld er måske på vej til at få en helt ny betydning. I løbet af få år kan den første gas produceret på spildevandsslam være på vej ud til de storkøbenhavnske naturgasfyr og dermed blive solgt på markedet på helt kommercielle vilkår.

Det sker takket være to projekter med de mundrette navne "Power-to-Gas BioCat" og "Demonstration af ny teknologi til biogasopgradering", der begge har til huse på BIOFOS' renseanlæg Avedøre. De stort anlagte projekter – med et samlet budget på 100 mio. kr. – giver løfter om et regulært gennembrud for biogassen i det danske energisystem.

### Et problem, to løsninger

Trods flere tilløb gennem årene har det været svært at gøre det rentabelt at udnytte biogassen, blandt andet i landbruget. Når der knytter sig større forhåbninger til de nye anlæg i Avedøre, skyldes det flere forhold.

Den store udfordring med at bruge biogas, som naturligt udskilles fra spildevandsslam i forrådnelse og giver det den karakteristiske duft, er det høje indhold af kuldioxid. Skal biogassen udnyttes, skal det fjernes. Det kaldes teknisk en opgradering og er i praksis hundedyrt. Det problem angribes fra to forskellige vinkler, der tilsammen skaber en helstøbt løsning:

- I projektet "Demonstration af ny teknologi til biogasopgradering" udskilles CO<sub>2</sub> fra den biogas, der bliver produceret af spildevandsslammet. Det sker ved hjælp af en helt ny enzymbaseret teknologi, så gassen herefter kan distribueres, lagres og anvendes på helt samme måde som naturgas – med andre ord skaber processen "grøn" naturgas.
- Projektet "Power-to-Gas BioCat" arbejder videre med den CO<sub>2</sub>, der udskilles fra det første projekt. Et elektrolyseanlæg drevet på strøm producerer brint, som ved hjælp af CO<sub>2</sub> og en helt ny biologisk proces omdannes til methan - dvs. endnu mere "grøn" naturgas. Processen er baseret på en stamme af særlige mikroorganismer. Når teknologien skal implementeres i den danske energiforsyning, er det overskydende vindenergi, som skal drive elektrolyseanlægget.

Med de to projekter skabes der synergi mellem løsninger, som både kan imødekomme behovet for at opgradere biogas til "grøn" naturgas, så anvendelsesmulighederne øges, og behovet for at lagre overskydende elproduktion fra vindmøllerne.

At bruge vindenergien til at opgradere biogassen er smart, men der kræves forskning og udvikling for at reducere omkostninger og opnå stabil drift. Vindenergi kan ikke lagres, men skal bruges med det samme, når den bliver produceret. Det giver udfordringer for forsyningsikkerheden, da virksomheder og forbrugere ikke nødvendigvis har brug for energi, når møllerne snurrer, ligesom møllerne kan stå stille, når vi har behov for energi.

Gas kan derimod lagres og bruges senere, når der er behov. Når vinden ikke blæser, kan kraftvarmeverkerne bruge den grønne gas til at producere varme og el, ligesom gassen kan sendes ud til private gasforbrugere eller anvendes til transportformål. På den måde kan projektet udnytte spildevandslam og vindenergi til at nedbringe behovet for fossile brændsler som kul, olie og naturgas og samtidig bidrage til en mere fleksibel, sikker og stabil energiforsyning.

Med støtte fra energiforskningsprogrammerne er de to projekter ved rensningsanlægget i Avedøre således ved at lægge nogle afgørende brikker i det puslespil, der kan give biogassen et gennembrud og samtidig sikre, at Danmark udnytter de store mængder vindenergi optimalt. Dermed er der ved at blive vist en farbar vej frem for de 2,6 millioner ton spildevandslam, som hvert år løber gennem de danske rensningsanlæg og som typisk bare bliver brændt af, uden at energien bliver udnyttet.

### **Fremtiden er her**

At energiudnyttelse af biomasse fra affaldsprodukter ikke blot er fremtidsmusik er allerede blevet dokumenteret af et af de udviklingsprojekter, som kom i mål i 2013, nemlig DONG Energy's anlæg REnescience, som fysisk er placeret på Amager Ressource Center, det tidligere Amagerforbrænding i København.

REnescience er et projekt, hvor energiforskningsprogrammerne har bidraget fra udviklingsfasen og frem til demonstration. Anlægget omdanner usorteret husholdningsaffald til biogas ved hjælp af enzymer, der nedbryder affaldet i en flydende, organisk del og en uorganisk, fast del. Den organiske del kan herefter bruges til at lave biogas, der kan producere varme og el. Den faste del af affaldet kan genanvendes til nye produkter eller sendes til forbrænding, hvor det udnyttes til energi. Netop nu er teknologien på vej mod kommercialisering.

### **Bioenergiens grønne løfter**

Bioenergi spiller en afgørende rolle i den grønne omstilling af den danske energiforsyning. Omstillingen kræver en fossilfri energikilder, der har mange anvendelsesmuligheder og samtidig kan tilbyde forsyningsikkerhed og balance i energiforsyningen mellem forskellige energikilder med forskellige styrker og svagheder. Det kan biomassen levere. Ifølge den bioenergianalyse, Energistyrelsen foretog som led i energiforliget, vil andelen af vedvarende energi i Danmark udgøre ca. 35 pct. i 2020, og over halvdelen vil være produceret på biomasse.

Bioenergi er ikke bare anvendelig i en dansk kontekst. Der er et stort eksportpotentiale for energiteknologier, der udnytter biomasseressourcer til energiproduktion, og danske virksomheder har et solidt fodfæste på det globale marked. Der er tale om globale udfordringer inden for energi, miljø og klima, og derfor hedder markedspotentialet både EU, USA, Kina, Indien og Brasilien, der alle arbejder med konkrete planer for at effektivisere og omstille energiforsyning til både varme, el og transport.

Derfor støtter de danske energiforskningsprogrammer udviklingen af en række teknologier inden for bioenergi – fra produktion af varme og el til flydende brændstoffer, som kan bruges i den tunge del af transportsektoren – og på forskellige tidspunkter i udviklingen fra opstart og demonstration til endelig kommercialisering.

Biomasse og affald er det område, som i de sidste fem år har fået den største støtteandel ud af den årlige energimilliard.

**Fakta: Grøn gas i Avedøre**

De to projekter ved renseanlægget i Avedøre løber op i ca. 100 millioner kroner. Inklusiv egenfinansieringen.

Teknologien fra Electrochaea er afprøvet på Foulum testcenter under Aarhus Universitet, Neas Energy, Insero Business Services, Energinet.dk og andre partnere indgår ligeledes i projektet, ligesom tyske Audi ventes at deltage.

Electrochaea står bag projektet "Power-to-Gas BioCat", og et konsortium omkring HMN Gas-salg står bag det andet demonstrationsprojekt. Projekterne er støttet af ForskEl og EUDP.

**Fakta: REnescience**

Teknologien bag anlægget har et stort eksportpotentiale, da 40-50 procent af husholdningsaffaldet i Europa i dag deponeres.

REnescience har på forsøgsbasis kørt med en kapacitet på 800 kg affald i timen, men lige nu arbejdes der på at udvikle et koncept for et fuldskala-anlæg, der kan behandle 10 ton affald i timen.

Ud over DONG Energy deltager også ARC, DTU, Novozymes og Haldor Topsøe i projektet. Projektet har været støttet af ForskEl og EUDP.