



”Jeg er meget imponeret over eleverne. De bredte sig hurtigt ud på emnerne og gik friskt til arbejdet. De fandt på mange spændende anvendelsesmuligheder i løbet af projektet og kiggede også på, hvad det kunne få af betydning for deres egen skole. De var ret gode til at flyve højt i helikopteren”

Torben Vikner  
Galaxy Energy Denmark

## SOLSKOLEN I OSTED

Projekt i solenergi på Osted Fri- og Efterskole fører til udvikling af nyt undervisningsmateriale. Eleverne laver spændende projektundervisning og hjælper samtidig virksomhed med at komme i dialog med et muligt nyt marked.

På Osted Fri- og Efterskole har udviklingen af et nyt undervisningsmateriale om solenergi gået hånd i hånd med, at solcelleanlægs virksomheden Galaxy Energy Denmark har taget fat i et nyt potentielt marked til deres løsninger. Det er læring og markedsføring i samme smæk. Det direkte samarbejde mellem skolen og virksomhed er blevet sat op via en videnkupon, som Teknologisk Institut har projekteret for de to parter.

”Det er vigtigt, at Galaxy Energy og Teknologisk Institut kommer ud på friskolen. Dels på grund af jeres ekspertiser og dels fordi eleverne ser ansigter fra det virkelige liv. Det betyder noget for dem, at de opgaver de laver i projektet, måske skal bruges til noget i virkeligheden. Det gør, at de lige ranker sig.

Det giver også et praktisk islæt i undervisningen, som supplerer den teori vi ellers går og underviser i”, siger Lars

Augustesen, der er fysiklærer for 8.klasse.

Fri- og efterskolen har haft et stort solpanel stående på græsset ved skolen. Via det intelligente styresystem Solar Edge har eleverne kunnet lave daglige aflæsninger og beregninger på den tilkomne og opsamlede naturlige energi. Men der har også været fri mulighed for at fordybe sig i, hvordan man kan forestille sig brugen af solenergi og for eksempel også kigge på det i et energihistorisk perspektiv. ”Eleverne har arbejdet godt, men som fysiklærer ville jeg gerne, at de var gået lidt mere i dybden og havde brugt anlægget noget mere. Men de skulle lave opgaver ud fra, hvad der interesserede dem”, siger Lars Augustesen der ikke ser noget dilemma i, at eleverne hjælper en virksomhed på vej mod et nyt marked.

”Det har ikke været problemer med Galaxy Energy Denmark. De har sat solsystemet op, men ikke været aggressive omkring salg. Man kunne godt forestille sig, at det kunne være et problem, hvis det havde været en mere frembusende virksomhed. Det er også en slags skjult reklame eller PR-løft for dem at udvide fortællingen om, at bruge solenergi”, siger Lars Augustesen.

### Markedsførings- og læringskoncept i samme åndedrag

Det er ikke nogen hemmelighed at formålet med projektet både har været markedsføring af solpanel-løsninger og at udvikle et nyt undervisningsmateriale for skoleelever.

Det startede med, at erhvervsudviklings-konsulenter fra Teknologisk Institut lavede et innovationstjek hos Galaxy Energy Denmark. Virksomheden laver solpanel-løsninger som på forskellig vis kan integreres i bygninger - typisk løsninger som tag + solceller i ét. Ændrede danske tilskudsregler har i 2013 ført til at langt færre private borgere sætter solcelle-paneler op på deres huse. Derfor kigger Galaxy Energy Denmark efter andre modeller og markeder at sælge deres solenergi-løsninger på.

Skolerne er et potentielt nyt marked, som de fokuserer mod. Gennem en tildelt videnkupon fra Styrelsen for Forskning og Innovation satte virksomheden i samarbejde med konsulenter fra Teknologisk Instituts erhvervsudviklings-division et projekt op på Osted Fri- og Efterskole blandt 8. klasser, der har været med til at prøve det nye undervisningsmateriale af som en del af undervisningen - og derved haft direkte indflydelse på dets udvikling og udformning.

På innovationsdansk kalder man det, der har fundet sted på fri- og efterskolen, for brugerinddragende produktudvikling, og eleverne bidrager samtidig til markedsføring af grøn energi.

### Kan stadig med tæppe over sig

Osted Fri- og Efterskole laver i forvejen meget projektorienteret undervisning. Men det er langt fra hver gang, at det sker i samarbejde med en virksomhed.

"Det er meget fint, at det vi laver, er noget der kan eller skal bruges af en virksomhed", siger Nicolas fra ottende. Sammen med sin makker Emma, har han eksperimenteret med målinger på anlægget og aflæst følgerne i Solar Edge-softwaren.

De har prøvet at måle på solpaneler, hvor der var lagt et tæppe over for at sammenligne effekten med et, der stod helt fri til at labbe solen i sig. I deres fremlæggelse fortalte de, at da de lagde tæppet over solpanelet producerede det 27 procent mindre, end de udækkede paneler. Men producerede til deres overraskelse stadig energi.

Andre af Nicolas og Emmas målinger viser, at det ikke er en ideel placering for solcellepanelet at stå tæt på træer. De har aflæst mindre effekt, når træernes grene og blade skygger for panelerne. Specielt om morgenen fra kl. 9:15-9:30 og sidst på eftermiddagen falder energimængden.

Tommelfingerregelen er, at solpanelet skal stå mod syd med en hældning på 35-40 grader. På Osted Fri- og Efter-



“ Det er spændende for virksomhederne at få kigget på mulighederne med nye og friske øjne og få uventede ideer fra eleverne. For eleverne giver det indblik i, hvad der sker i livet i virksomhederne, så de forstår erhvervslivet bedre.”

Hanne Skou-Madsen  
Arbejdsliv, Teknologisk Institut

skole vil den bedste placering ifølge de to elever være midt på skolens fodboldbane.

Men som Emma siger: "Det ville være smart, hvis skolen fik systemet. Så kunne de tjene penge på det efter nogle år. Men det er ret dyrt at anskaffe anlægget, så det bliver nok svært."

### Rygsække med påsyede solceller

Andre elevers fremlæggelser ved projektets afslutning fortæller, at Topdanmark har Danmarks største solpanelanlæg stående. Det er 3.042 meter langt og producerer 752.000 Kwh årligt. Anlægget på friskolen i Osted ville til sammenligning producere 2.400 Kwh årligt fra de 12 paneler. Verdens største anlæg fylder det, der svarer til 5.000 fodboldbaner.

De fleste elever har været mest optagede af, hvad man kan bruge solenergien til. For eksempel smart designede soldrevne biler, rygsække og tasker med solceller påsyet, du kan bruge til at oplade din mobiltelefon med. I det hele taget har der været masser af videbegærlighed, og det har hjulpet virksomheden fra Gilleleje til at tænke i nye muligheder for brugen af solceller.

### Skoler betaler meget for el

Det er ikke noget tilfælde, at det er skoleverdenen, som Galaxy Energy Denmark kigger på. Skoler betaler en særlig



“ Vi vil gerne være med til at højne vidensniveauet om solenergi. Undervisningsmaterialet ligger op til at eleverne går ind og kigger på deres skoles budgetter og regnskab, så de kan beregne besparelserne ved at gå over til solenergi”

Torben Vikner  
Galaxy Energy Denmark

høj elpris, som gør det mere interessant at få dem til at investere i solpaneler på tage og bygninger. Samtidig er det netop muligt for skolen at benytte energien i dagtimerne, hvor der er mest produktion fra solen.

“Vi vil gerne være med til at højne vidensniveauet om solenergi. Undervisningsmaterialet ligger op til at eleverne går ind og kigger på deres skoles budgetter og regnskab, så de kan beregne besparelserne ved at gå over til solenergi”, siger Torben Vikner fra Galaxy Energy Denmark. Han nævner, at Solar Edge, den intelligente styring af panelerne, lægger op til at arbejde pædagogisk. Eleverne kan gå ind og lave daglige aflæsninger og lære om vejrforholdenes betydning for, hvor meget solenergi, der bliver skabt. “Jeg er meget imponeret over eleverne. De bredte sig hurtigt ud på emnerne og gik friskt til arbejdet. De fandt på mange spændende anvendelsesmuligheder i løbet af projektet og kiggede også på, hvad det kunne få af betydning for deres egen skole. De var ret gode til at flyve højt i

helikopteren”, siger Torben Vikner.

### Undervisningsmaterialet er færdigt

De fire temaer i det færdige undervisningsmateriale er blevet skærpet på elevernes projektarbejde i Osted.

“Det er et meget åbent materiale. Det skal helst være sådan, at det er elevernes undren og nysgerrighed, som skaber projekterne”, siger Hanne Skou-Madsen fra Arbejdsliv på Teknologisk Institut, som oplever at det er blevet mere almindeligt at virksomheder og skoler laver direkte samarbejder.

“Det er spændende for virksomhederne at få kigget på mulighederne med nye og friske øjne og få uventede ideer fra eleverne. For eleverne giver det indblik i, hvad der sker i livet i virksomhederne, så de forstår erhvervslivet bedre”, siger Hanne Skou-Madsen.

Undervisningsmaterialet kommer til at bo på Galaxy Energy Danmarks hjemmeside. Det er tanken, at det skal udvikles sammen med brugerne efterhånden, som det bliver bragt i spil ude på skolerne.

Det skal med, at Osted Fri- og Efterskole har bedt om at få et tilbud på at få lagt solpaneler på taget i deres hovedbygning. Så nogen i ledelsen har tilsyneladende lyttet til Emma og Nicolas.

Testopstillingen er i øvrigt fra Osted flyttet til ZOO i København i form af en carport, som også giver gæsterne mulighed for at stå i skygge, mens ZOO overvejer, om der skal laves en overrækning til en gangbro i et nyt tasmansk afsnit af haven. Der er brug for mange Kwh i dyrenes park.

### **i** Fakta om solceller

I det aktuelle tilbud til Osted Fri- og Efterskole vil det tage 8 år at tjene omkostningen ved solpanelerne hjem. Det ligger typisk mellem 7-12 år at tjene investeringen ind.

Testanlægget i Osted med 12 paneler var en færdig carport som koster cirka 100.000 kroner at anskaffe. Galaxy foreslår altid, at man placerer solpanelerne på taget. Det giver den mest effektive produktion.

Maskinhallen på Christiania fik tidligere på året lagt et helt soltag. Følg produktionen: <http://monitoring.solaredge.com/solaredge-web/public?name=Maskinhallen>

### For mere information, kontakt:

**KNUD ERIK HILDING-HAMANN**  
CENTERCHEF  
KHI@TEKNOLOGISK.DK  
7220 1421

Teknologisk Institut, Center for Idé & Vækst  
T: 72 20 14 55  
W: [www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk) / [www.opfind.nu](http://www.opfind.nu)  
E: [ideogvaekst@teknologisk.dk](mailto:ideogvaekst@teknologisk.dk)  
LinkedIn: [bit.ly/ideogvaekst](https://bit.ly/ideogvaekst)



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**