



## Avedøre Stationsby

### Etablering af solcelleanlæg

Udgangspunkt for etablering af producerende anlæg i bygningers tage og facader er ønsket om at producere en større eller mindre del af den energi, som dagligt skal dække bebyggelsens og dens beboeres energibehov.

Solceller er en umiddelbar mulighed, og en mulighed der efterhånden er veldyrket på mange fronter. Solceller dækker dog ikke mere end ca 3% af det samlede el-forbrug i Danmark. Store solcelleparker løfter en forholdsmæssig stor del og flytter en del hver gang en sådan etableres.

Men der er rigtig mange tage som på tilsvarende måde kan bidrage til egenproduktion af strøm, og det på et meget nært hold, dvs som del af den fælles drift af en bebyggelse som Avedøre Stationsby.

I Avedøre Stationsby er det herudover ikke alene et spørgsmål om at producere strøm men også et ønske om at bidrage til varmeproduktionen.

Der vil derfor være et åbenbart behov for at vurdere i hvilken udstrækning disse 2 energiformer vil kunne kombineres i produktionssfæren.

El-produktion og varmeproduktion kombineres i PVT-elementer (PhotoVoltaic Thermal) som er solcellepaneler med en væske der flyder i tynde rør på undersiden af solcellerne. Det fungerer principielt som solfangere. Ved at kombinere de 2 elementer opnås således en produktion af strøm og produktion af varme i et og samme panel. Varme-elementet tilsluttes varmepumpe og endvidere ønskes en udnyttelse af grundvandets termiske egenskaber.

Kombinationen er endvidere en fordel for strømproduktionen, da "solfanger"- delen samtidig bidrager med en køling af solcellefladen, hvilket bidrager til en optimal el- produktion.

Forudsætningen for at etablere den korrekte balance mellem de omtalte elementer vil være en opgørelse af forbruget på hhv el-forbrug og varmekonsum, herunder daglige og årstidsbestemte tidshorisonter for disse forbrug.

Der foregår for tiden forskellige undersøgelser af forholdene omkring solceller, solfanger og kombinationen pvt, med henblik på at vurdere de indbyrdes forhold og finde frem til optimale løsninger.

Men der etableres også omfattende pvt-løsninger i udviklingsprojektet Ready i Århus.

### Solcellepaneler/pvt-paneler

Paneler leveres generelt med produktgarantier på 10-15 år medens levetiden forstået som produktionsevnen generelt ligger på minimum 25 år, hvor ydeevnen kan være faldet til 80%.

Der findes flere forskellige typer paneler og solceller. Det mest almindelige panelformat er de såkaldte "standardpaneler" på ca. 1,6 m<sup>2</sup>/stk (ca. 1 x 1,6 m).



Men i løbet af de sidste 10 år er der kommet en række andre formater på markedet, bl.a. foranlediget af et ønske om at integrere solcellerne i andre tagbelægnings hvh i det hele taget at opnå acceptable arkitektoniske løsninger samt et større råderum vedr. panelmuligheder.

Også pvt paneler findes i flere udgaver. Standard paneler er dog det mest almindelige. Men der produceres også special paneler i meget store formater.

### Placering af solpaneler

Der er flere muligheder for at etablere energiproducerende anlæg på de mange tage i Avedøre Stationsby. Vi har umiddelbart taget udgangspunkt i de 4 etages huse, som danner "Ringmuren" omkring bebyggelsen, og opmålt de brugbare tagflader. Hovedtallene er anført herunder:

#### Område syd

3.451 m<sup>2</sup> sydvent og 3.025 m<sup>2</sup> vestvendt. I begge orienteringer er kun medtaget de ydre tagflader, altså de tagflader der vender væk for bebyggelsen. Medtages også de indre tagflader mod hhv syd og vest er det samlede omfang 7.694 m<sup>2</sup>.

#### Område nord

Ingen ydre flader mod syd, men vestvendt 249 m<sup>2</sup>. Medtages alle egnede tagflader mod syd og vest er det samlede omfang 4.615 m<sup>2</sup>.

På tagene i "Ringmuren" er der således samlet 12.309 m<sup>2</sup> ved benyttelse af de 2 orienteringer syd og vest.

### Et tænkt eksempel

Solcellepaneler med 150 W/m<sup>2</sup> medfører en installeret effekt på lidt over 1,8 MW. Det vil kunne yde noget i stil med 1,5 MWh i ydelse. Der er 1003 boliger i Avedøre Stationsby. Hvis det gennemsnitlige forbrug i samtlige boliger sættes til 2.800 kWh vil behovet være 2,8 MWh. Hertil skal lægges forbruget til fælles tekniske anlæg, herunder fælles lys/trappelys og ventilation.

Det årlige forbrug i boligerne på ca. 2,8 MWh vil for ca. 15-18 % kunne dækkes med solcellestrøm, svarende til 420.000 – 500.000 kWh. At tallet ikke er højere skyldes, at solen virkelig skinner, når behovet for strøm ikke er særlig stort, og at afholdelse af ferier jo netop ligger i samme solbeskinnede perioder.

Det kan dog ændres til et højere direkte forbrug ved at dyrke/forbedre adfærden blandt beboerne samt ved etablering af batterier, der dels kan forlænge den periode i hvilken strømmen kan forbruges og gemme strøm i et vist omfang til opladning af biler o.lign.

Et overskud i produktionen som sendes på nettet giver mulighed for et salg af kWh, men den opnåelige pris er så absolut i bund, og overskydende el skal sælges gennem et selskab, som er autoriseret til at købe el. Der er kun ganske få firmaer, og de skal også have lidt for ulejligheden. Tilbagekøb af el når der er behov for dette er til gengæld til fuld pris.

Så det er vigtigt at få afbalanceret produktion og forbrug.

Solarplan Aps

tlf: +45 40 32 78 82 ✉ e-mail: solarvent@solarplan.dk ✉ www.solarplan.dk



I forhold til den anslåede ydelse fra solceller dækkende alle de nævnte tagflader på godt 12.000 m<sup>2</sup> er det direkte forbrug altså kun omkring 1/3, hvilket betyder at kun en mindre del af tagfladerne skal benyttes til solceller.

En nøjere vurdering vil naturligvis være helt afgørende, hvorunder kombinationen solceller-solfangere i form af pvt-paneler skal vurderes i forhold til behovet for varme og den opnåelige varmeeffekt sammenholdt med det samlede elforbrug, herunder ikke mindst de tekniske anlæg, som må forventes at bruge en del, dog vil også de tekniske anlæg ofte bruge mere strøm, når solen ikke skinner.

Tekniske anlægs forbrug skal vurderes særskilt i sammenhæng med varmepumper mv.

#### Organisation af el-forbruget

Etablering af solcelleanlæg vil ofte være knyttet til dækning af en vis del af det fælles strømforbrug som ventilation, trappelys, terrænlys, vaskerier, fælleslokaler mv. Flere bebyggelser vælger dog at inddrage det private el-forbrug i solcelledækningen, ikke mindst for at få mulighed for at etablere større anlæg.

For at opnå den mest optimale udnyttelse af solcellestrømmen, vil den bedste løsning være at sikre sig fuldstændig styr over el-forbruget i bebyggelsen. Det opnås ved at samlet solcelleproduktionen i en hovedtavle, som tillige er hovedtavle for import af el fra el-værket.

Forudsætningen er at alle nuværende forbrugsmålere, de private i boligerne samt de der måler fælles strømforbrug rundt omkring, skiftes til bimålere. Herved overtager bebyggelsen samtidig styring af el-forbruget, opgør forbruget og rundsender aconto betalingsanmodninger mv.

Den nye hovedtavle indeholder en måler, der registrerer forbrug af solcellestrøm og forbrug af importeret strøm fra el-værket. Denne hovedmåler er bebyggelsens kontakt udadtil, medens resten bliver internt forvaltet.

De eksisterende el-målere i boliger og på fælles forbrug er hver især kontakt udadtil og der er ingen intern forvaltning. Det betyder tillige, at der betales årligt abonnement for alle målere.

#### Eksempel

I 2011 etablerede vi en sådan ordning i forbindelse med etablering af solcelleanlæg på andelsboligforeningen Søpassagen. Det omfattede udskiftning af 92 målere samt 2 nye hovedtavler med fællesmålere. Den opnåede besparelse i abonnementsudgifter medførte en tilbagebetalingstid for fornyelse af el-installationen på 4 år. Dette er naturligvis afhængig af, hvad den aktuelle abonnementspris er, og hvordan el-installationen i bebyggelsen i øvrigt er udformet. Søpassagen var en af de første, hvor dette blev gennemført.

Vi har i 2019 gennemført en tilsvarende operation i forbindelse med etablering af solcelleanlæg på en andelsboligforening i Kbh. NV. Her vil tilbagebetalingstiden være lidt længere, 6-7 år, grundet behov for en større omlægning af et temmelig knudret el-system.

KAB er i øvrigt i færd med at gennemføre noget tilsvarende på bebyggelsen Ellebo i Ballerup, der gennemgår en omfattende ombygning.



Søpassagen med smalle specialpaneler, på heldækkede tagflader og el-forbruget organiseret internt i andelsboligforeningen.



Andelsboligforening i NV med standardpaneler på heldækket tagflade med rød indfarvning. Den røde farve medfører, at tagfladen træder lidt tilbage og i en vis udstrækning falder ind med de omgivende tegltagflader. Også her omlægges el-systemet, så el-forbruget organiseres internt.

### Tagrenovering

Solceller og tagrenovering hænger sammen. Der er naturligvis eksempler på solcellepaneler lagt ovenpå tagbeklædninger. Det er dog ikke den mest hensigtsmæssige måde at etablere solceller på, hverken i arkitektonisk eller i teknisk hhv driftsmæssig henseende.

Arkitektonisk opnås det absolut bedste resultat ved at lade solceller dække den samlede tagflade, som inddrages til solceller, således at tagfladen regulært bliver en solcelletagflade. Når der ikke er en egentlig tagbelægning nedenunder fylder konstruktionen også mindre, og falder bedre ind med andre tilstødende og nærliggende tagflader med anden tagbelægning.

Tekniks og driftsmæssigt vil det være problematisk at etablere solceller på en tagflade, der måske har 10 år tilbage, hvorefter der opstår problemer under solcellerne. En samtidighed i tagrenovering og etablering af solceller medfører en vis grad af rationaliseringsgevinst og foreningen vil når arbejdet er afsluttet stå tilbage med en samlet tagkonstruktion med en lang levetid.

Med venlig hilsen

Solarplan Aps

Klaus Boyer  
Arkitekt maa







# Avedøre

## ATES anlæg

