



EBO Consult



## Fra Store Hus til Solhus - en vision om vedvarende energi i byggeri (EBO Consult A/S – 27.09.2007)

### Store Hus i Avedøre Stationsby



Store Hus i dag.

Husets historie er beskrevet i publikationen ”Store Hus fra idé til i dag”, udgivet i 2003 af afdelingsbestyrelsen i Store Hus, WITRAZ arkitekter og Boligselskabet AKB.

Her er et uddrag af publikationens forord:

*”Store Hus har været igennem en forrygende udvikling. Det er huset, der har haft så megen politisk modgang, at det var lige før, at det ikke blev til noget. Igennem tiden har det haft svært ved at holde sig oven vande økonomisk. Derudover har huset lige fra dets spæde start været igennem utallige renoveringer og forbedringer, da der var skader på husets betonkonstruktion. Men på et tidspunkt vender bøtten. Det sker i takt med, at renoveringer og forbedringer gør huset mere attraktiv, og hermed bliver huset – Store Hus – beboet af mennesker, der ønsker at leve i Store Hus. Ændringerne af husets fysiske rammer har dermed en positiv indflydelse på udviklingen i Store Hus og viser med tydelige bogstaver, at det nytter noget.”*

Det er med baggrund i de gennemførte tiltag og den positive spiral for bygningens image, at der hermed lægges an til en nyskabelse indenfor energirenovring af byggeri gennem et tæt samarbejde mellem beboere, administrationselskaber, forsyningselskaber, rådgivere og leverandører.

Målet er at skabe en showcase for energirigtig renovering af byggeri i forbindelse med FN-topmødet i 2009, hvor indpasningen af vedvarende energi skal spille en væsentlig rolle for byggeriets energimæssige renovering.

## **Vision for Store Hus alias Solhus:**

Bygningen viser vejen for indpasning af vedvarende energi i et eksisterende byggeri og er et eksempel på fremadrettet samarbejde mellem dem, der lever i bygningen, og dem, der forsyner bygningen med energi og energirigtige løsninger.

## **Arkitektur**

### **Oprindelse**

Ved udformningen af Avedøre Stationsby for ca. 40 år siden er arkitektfirmaet Skaarup & Jespersen inspireret af middelalderbyen – med en bymur med vagttårne, hvor bymuren skal bestå af boliger. Senere i processen bliver det besluttet, at der skal etableres et vagttårn som et af regionens vartegn, der kan ses så langt som i Sverige: Store Hus.

I 1975 startes byggeriet af Store Hus, og da det står færdigt er det åbenbart, at huset er meget synligt i regionen.

Desværre viser det sig i løbet af årene, at huset, der er født under starten af industrialiseringen af byggeriet, lider af mange af de børnesygdomme, som også har vist sig for byggerier af lignende karakter. Huset bliver derfor gradvist et ”vartegn for industrialiseringens skavanker”, også selv om huset byder på mange kvaliteter for dets beboere.

Over årene er der iværksat mange aktiviteter, der har renoveret, forbedret og fornyet Store Hus og dets omgivelser, og i dag er huset et lærerigt eksempel på, at det nytter noget at bevare byggeri fra barndommen for byggeriets effektive industrialisering i 1960-70'erne.

Tiden er inde til at give Store Hus endnu et fuldt fortjent løft, der respekterer den udformning af bygningen, der oprindeligt er tænkt.

### **Ændringer i arkitekturen?**

Før opfyldelsen af visionen om et energirigtigt Solhus er det væsentligt at analysere, om arkitekturen vil blive berørt af de påtænkte forandringer.

Solvarmeforsyningen vil blive placeret på tagarealerne og vil ikke være synlig fra husets fællesarealer/omgivelser. Der er således ingen visuelle forandringer for denne del, jf. afsnittet om varmeforsyningen på s. 3.

Derimod vil erstatningen af eksisterende bølgeplader (på tagudhæng samt sydvendt gavl) med solceller give bygningen et andet visuelt udtryk.

Da anbringelsen af solcellerne erstatter eksisterende brydninger i facadestrukturen, hvor der er anvendt bølgeplader, vil solcellerne umiddelbart ikke bryde facaden på en anden måde end hidtil. Solcellerne er således fuldt integreret i facadernes nuværende udformning.

Med solcellerne vil der dog være mulighed for at give bygningen et mere tidssvarende præg, hvor der anvendes materialer, der giver facaderne et lettere udtryk (som glasfacader), og der kan spilles med solcellernes forskellige udtryksformer – transparens og farver, der vil kunne fungere som ledetråde for folk, der skal ind i bygningen. Se nærmere i afsnittet om elforsyningen på s. 5.

På denne baggrund vurderes det, at de foreslåede forandringer vil højne bygningens arkitektoniske udtryk.

Med bygningens synlighed i regionen vil forandringerne også få en betydelig signalværdi – som regionens energirigtige vagttårn.

Nedenfor redegøres for de energimæssige forandringer for bygningen, og der vises eksempler på bygningens potentiale ved integration af solceller i facaderne.

## Varmeforsyning

### Forsyningselskabet

Avedøre Fjernvarme amba er den direkte varmelieferandør for Avedøre Stationsby. Det er tanken, at fjernvarmeselskabet skal spille en aktiv rolle i forbindelse med bygningens energimæssige renovering.

Med erfaringerne fra Københavns Solcellelaug, der placerer solcelleanlæg på tagene i København, er det målet, at fjernvarmeselskabet skal eje og drive et solvarmeanlæg, der er placeret på taget af bygningen.



*Eksempel fra boligblok i Wien.*

Organisatorisk og driftsmæssigt vil det være første gang i Danmark, at noget sådan gennemføres for et eksisterende byggeri.



*Eksempel fra boligblok i Østrig.*

Fordelene er

- at forsyningsselskabet varetager en samlet varmforsyning til bygningen og dermed muliggør fremad- og målrettede forandringer i energiforsyningen,
- at vedligeholdelsen vil ligge i forsyningsselskabet, der har og vil kunne videreudvikle ekspertisen vedrørende pasningen af varmeanlæggene,
- at anlæg og drift kan gennemføres efter retningslinierne i varmforsyningsloven, hvor finansiering, skatteforhold og omkostningskontrol er væsentlige elementer,
- at fjernvarmeselskabers muligheder for at deltage i energirigtige løsninger for eksisterende byggeri vil påvises gennem energirenoveringen, og
- at energirenoveringen vil være en showcase for dansk knowhow og innovation indenfor fjernvarmforsyningen (både i ind- og udland).

På taget vil der være plads til et solfangerareal på ca. 900 m<sup>2</sup> med en skønsmæssig årlig produktion på ca. 385.000 kWh (efter lagertab). Der er regnet med en ydelse pr. m<sup>2</sup> solfanger på 427,4 kWh.

Det forventes, at solvarmeanlægget vil kunne dække 75-95 % af det varme brugsvandsbehov fra april-september. Der vil være behov for at supplere med den eksisterende fjernvarme, hvilket Avedøre Fjernvarme vil styre.

Samarbejdsparter i projektet:

Afdeling Store Hus v/afdelingsbestyrelsen, Avedøre Fjernvarme amba, DTU, Dansk Fjernvarme, VEKS, EBO Consult A/S og KAB.

Bidrag fra (endnu ikke afklaret):

Forskningsmidler samt F&U-puljen under Dansk Fjernvarme.



## Installationer

I forbindelse med etableringen af solvarmeanlægget er det nærliggende at vurdere behovet for udskiftning af brugsvandsinstallationerne, således at disse er tilpasset solvarmeanlæggets fremtidige drift uden behov for indgreb i energiforsyningsanlæggets levetid.

Der foreligger en tilstandsvurdering af juni 2006 fra Carl Bro, hvoraf det fremgår, at brugsvandsinstallationen er udtjent. Udskiftningen er i 2006-priser vurderet til ca. 18,5 mio.kr. eksklusiv nedbrydning og retablering af installationsvæg i baderum, boilerum, supplerende tiltag som lækageovervågning og målere samt teknisk bistand ved renoveringen, herunder uforudsete udgifter og etablering/nedtagning af byggeplads.

Afløbsinstallationerne bør renoveres i samme arbejdsgang, således at de samlede renoveringsomkostninger for installationerne i Store Hus er estimeret til 65,5 mio.kr. inklusiv moms (i 2006-priser).

Samarbejdsparter i projektet:

Afdeling Store Hus v/afdelingsbestyrelsen, KAB og et rådgivende ingeniørfirma.

Bidrag fra (endnu ikke afklaret):

Landsbyggefonden.

## EL-forsyningen

### Bygningsintegrerede solceller

Bygningen er præget af mange altanudhæng med bølgeplader som tag, etableret i 1980'erne. Disse tagudhæng og den sydvendte gavl er direkte anvendelige til bygningsintegrering af solceller.

Solceller er fremstillet af materialer, der gør det muligt at give bygningen et ønsket visuelt udtryk. Der kan anvendes mørke og lyse solcellepaneler, og der er mulighed for at give mere lys til altanudhængene, hvis der vælges transparente solceller. Ønskes skyggevirkning anvendes ikke-transparente solcellepaneler.



*Den sydvendte gavl med krystallinske solceller (blå).*

Derudover vil der kunne arbejdes med forskellige farver i solcellerne, således at bygningen giver beboerne og besøgende ledetråde for tilgængeligheden som f.eks. ”jeg bor i den grønne opgang”.

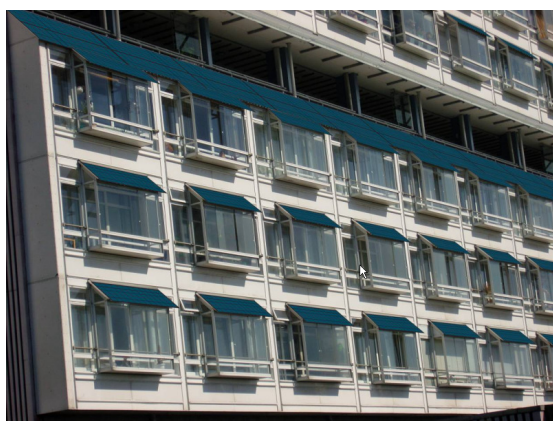
Kun fantasien og respekten for bygningens arkitektoniske udtryk sætter grænser for solcellernes anvendelighed, jf. visualiseringerne på disse sider. Ved en udskiftning af alle bølgepladeudhæng samt bølgepladerne på den sydvendte gavl med solceller vil der kunne etableres Skandinaviens største solcelleanlæg med en skønsmæssig kapacitet på 565 kWp – og med en skønsmæssig produktion på ca. ½ mio. kWh (her er regnet med den danske gennemsnitlige produktion pr. kWp).



*Eksempel på integrering af farvede solceller som ledetråde i opgangene.*

Fordelene ved implementering af solceller på den nævnte måde er

- at tagudhæng m.m. kan udskiftes til en energirigtig løsning,
- at solcellerne vil kunne bidrage til finansieringen gennem el-produktionen,
- at solcellerne kan optimere bygningen visuelt,
- at solcellernes produktionsmæssige levetid på ca. 40-45 år ikke hindrer, at de kan bevares som et visuelt image efter udløbet af el-produktionen, og
- at det sandsynligvis på en enkel måde vil være muligt at erstatte solcellerne med nye solceller, der på et senere tidspunkt er mere tidssvarende og formentlig har en større produktionsmæssig effekt.



*Krystallinske solceller på tagudhæng (blå).*

El-produktionen vil kunne anvendes til fælles formål i og omkring bygningen. Produktionen vil også kunne sælges som ”grøn el” til varmforsyningsselskabet eller andre i området.

Samarbejdsparter i projektet:

Afdeling Store Hus v/afdelingsbestyrelsen, Københavns Solcellelaug I/S, DONGenergy, EBO Consult A/S.

Bidrag fra (endnu ikke afklaret):

DONGenergy og Realdania. Måske afsatte midler i forbindelse med FN-topmødet i 2009.

Steen Jørgensen  
Næstformand i Avedøre Fjernvarme

Erik Christiansen  
Direktør i EBO Consult A/S

Adresse: EBO Consult A/S, Hvidovrevej 137, 2650 Hvidovre.

Tlf. 36 38 38 00 – Fax 36 38 38 01

E-mail: [steen.joergensen@dbmail.dk](mailto:steen.joergensen@dbmail.dk) og [erik.christiansen@ebo.dk](mailto:erik.christiansen@ebo.dk)