Bæredygtige Byer & Bygninger

TEMA

LAVENERGISTANDARD OG CERTIFICERING

MEDLEMSBLAD FOR FORENINGEN BÆREDYGTIGE BYER OG BYGNINGER · MARTS 2012 · NR.1 · ÅRGANG 15

ENERGINET.DK

Medlemsblad for foreningen
Bæredygtige Byer og Bygninger

15. årgang 2012

Udgiver:
Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger
c/o European Green Cities
Vesterbrogade 149
1620 København V
Tlf: 3322 9090
email:jf@greencities.eu
www.fbbb.dk

Redaktion: Peder Vejsig Pedersen
og Jens Frendrup

Oplag: 1.500 eksemplarer

Layout/sats: reDesign

Fotos: Ophavsret hos artiklens forfatter hvis ikke andet anført

Tryk Chronografisk A/S

Tryksag 541-826

Som en naturlig del af foreningens holdning til miljø, har vi valgt at lade denne tryksag svanemærke.

Svanemærket garanterer, at papiret, trykfarverne m.v. lever op til skrappe miljøkrav. Desuden kan tryksagen indgå i genbrug efter brug.

FSC
www.fsc.org
MIX
Fra ansvarlige kilder
FSC® C010493

Forord

LAVENERGIBYGGERI – MERE I RETNING AF CERTIFICERING OG VERIFICERING

Peder Vejsig Pedersen, Cenergia

Nærværende temanummer handler om erfaringer med lavenergistandarder og certificering af lavenergibyggeri her i starten af 2012. Først dog en beretning fra Horsens om hvordan Horsens Klimaråd og VIA UC i Horsens arbejder med en energirenoveringsstrategi i samarbejde med lokale boligforeninger.

Der indledes så med en artikel fra SBi på basis af publikationen ***Arkitektur og energi: mod en 2020 – lavenergistrategi***, som efterfølgende suppleres fra CCO Arkitekter med erfaringer fra praktisk udførte byggerier **Green Lighthouse** og **Solhuset**. Herefter en artikel, der ser på hvordan man med fordel kan udnytte solenergi i forbindelse med energirenovering af **bevaringsværdigt betonboligbyggeri** fra 1950'erne samt en artikel om hvordan **Skive Kommune** på uimponeret vis gennemfører storskala indpasning af solceller på alle kommunens bygninger som led i en kommunal energisparepolitik, en politik der baseres på lån til energibesparelser, der kan optages uden for de normale lånerammer, så man ikke behøver at skære ned på øvrige aktiviteter for at investere i energibesparelser.

Der gives videre en grundig indføring i **certificeringsmuligheder for byggeriet** med særlig fokus på den tyske bæredygtigheds standard DGNB, som nu indføres i Danmark. Endelig er der et meget interessant indlæg om erfaringer fra **verificering af nybyggeri** i Sverige med særlig fokus på Malmø og det såkaldte **Miljø byggeprogram Syd** her.

I Sverige er det sådan at man har besluttet at der skal ske en verificering med målinger af nye byggeriers energikvalitet, således at der efter to år skal foreligge minimum et års målinger som basis for en endelig verificering af byggeriet af en energiekspert. De to år svarer her til den normale garanti tid for nyt byggeri. Bygherren er ansvarlig for verificeringen og bør også tage hensyn til den praktiske anvendelse der har været tale om f. eks. med hensyn til faktiske indetemperaturer og varmtvandsforbrug.

De nye krav betyder at de store entreprenørfirmaer er ved at tillægge sig en fast praksis med at måle varme, varmt vand samt elforbrug i nye byggerier.

For at nå i mål overvejes det i Sverige om man skal kombinere opfølgningen med en mere udbredt brug af garanterede funktionskrav til delløsninger i byggeriet.

Det kan i den forbindelse fremhæves, at den nye 'Active House' standard, som bl.a. VELUX koncernen står bag, har en lignende fokus på at få dokumenteret energispareresultater i praksis.

Indhold

Energirenovering og fremtidssikring
af boligbebyggelse i Horsens
Henrik Blyt.....3

Arkitektur og energi:
Mod en 2020-lavenergistrategi
Rob Marsh.....6

På vej mod bygningsklasse 2020
– En begrænsning eller flere muligheder
Thomas Nørgaard.....10

Fra bevaringsværdig til bæredygtig bevaringsværdighed
– integration af solenergi i en bevaringsværdig boligafdeling i Hvidovrebo
Erik Christiansen.....14

Fuld sol i Skive – for lånte penge
Ejvin Beuse og Claus Christensen.....18

Certificering af bæredygtigt byggeri
Evaluering af fire internationale ordninger og tilpasning af DGNB til danske forhold
Vibeke Grupe Larsen.....20

Certificeringsordninger for bæredygtigt byggeri og bebyggelser
– erfaringer fra Tyskland
Juliane Münch.....24

Verificeringsordning for nybyggeri i Sverige – og Miljöbyggprogram SYD
Tor Fossum.....28

BERINGSGAARD BEBYGGELSEN MED FRA VENSTRE: HENRIK BLYT, VIDENCENTERLEDER, JAN UWE WULF, UDDANNELSESCHEF, GUNNAR ERIKSEN, UDDANNELSESCHEF, MICHAEL CHRISTIANSEN, VIDENCENTER FOR ENERGI OG BYGGERI OG GUNNAR SØRENSEN, FORRETNINGSFØRER FOR ANDELSBOLIGFORENINGEN BERINGSGAARD

ENERGIRENOVERING

og fremtidssikring af boligbebyggelse i Horsens

Af **Henrik Blyt**, Videncenterleder , VIA University College, Horsens

Baggrund

I slutningen af 2009 oprettede Horsens Kommune et Klimaråd bestående af medlemmer fra erhvervslivet, forsyningsvirksomheder, politiske udvalg, videregående uddannelser og andre organisationer. Klimarådets opgave er at rådgive Horsens Kommune i forbindelse med klimaprojekter. I slutningen af 2010 gav Klimarådet Horsens Kommune en række anbefalinger og Horsens Kommune er nu ved at færdiggøre ***Klimahandlingsplan 2***.

På baggrund af anbefalingerne har Horsens Kommune prioriteret indsatser med størst mulig effekt indenfor en kortsigtet periode (2012 – 2015) og potentielle langsigtede projekter. I Horsens Kommune udgør boligsektoren ca. 27% af det samlede elforbrug og ca. 30% af det samlede forbrug af naturgas og olie til opvarmning, hvilket svarer til landsgennemsnittet og repræsenterer derfor et betydeligt potentiale for reduktioner i den totale CO_2-udledning.

Et underudvalg til Horsens Kommunes Klimaråd bestående af Rambøll, Energi-Midt og VIA University College fik derfor til opgave at udarbejde en model til samling af boligselskaberne om en fælles energirenoveringsstrategi og fremtidssikring af etageejendommene. Der blev opsat følgende mål med modellen for samarbejdet mellem boligforeningerne:

- at reducere energiforbruget til opvarmning og mekaniske anlæg i boligerne, ved at udvikle nye metoder indenfor netværkssamarbejde, udbud og projektfinansiering
- at gennemføre screeninger af den almene boligmasse
- at skabe overblik på tværs af boligselskaberne og derved få et benchmarking redskab, der kan kvalificere og kvantificere energirenoveringspotentialerne uden hensyntagen til de forskellige boligselskabers forskellige holdninger og ambitioner på området
- at skabe samarbejde på tværs af de bestående boligorganisationer indenfor finansiering, indkøb, drift og vedligehold
- at udvikle renoveringsprojekter tilpasset typiske boligejendomme i området
- at udvikle et puljeudbudskoncept, der kan forbedre konkurrencen/omkostningerne.

Erfaringer med gennemførelse af workshop

Den 2. november 2011 gik foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger (FBBB),Horsens Kommunes Klimaråd og VIA University College sammen om afholdelse af en workshop for energirenovering af boligforeninger og kommunale institutioner. Det blev samtidig et forsøg på at afprøve forskellige modeller for det fremtidige samarbejde.

Idéen med workshoppen var, at deltagerne skulle fordeles i tværfaglige grupper og deltage i et planlagt screeningsbesøg i et nærliggende boligbyggeri, der står overfor en gennemgående renovering, hvilket er et tilsvarende behov som ca. 2500 – 3000 boliger pt. har i Horsens by.

Workshoppen blev delt i tre forløb med deltagelse af 65 offentlige og private aktører:

- Hvordan er det mest hensigtsmæssigt at få igangsat projekter? v/Rambøll
- Praktisk screening for katalysering af

WORKSHOP DELTAGERE BESØGER BERINGSGAARD BEBYGGELSE

sociale og fysisk forbedring i boligbebyggelser, v/MT Højgaard

» Gennemførelse af energirenoveringsundersøgelser – kommunikation til beboere og ejere, v/NRGi og Kuben Management.

Erfaringerne fra forløbene var gode og specielt involveringen af de omkringliggende boligforeninger med afsæt i herlig frokost med etnisk aftryk i 'Østbasen' fik fokus rettet over mod beboerne: "Vi skal forbedre beslutningsgrundlaget, så beboerne ved hvad de får ud af en eventuel investering. Viden fra brugs- og byggesituationer skal man bruge fra start i projekteringen – hvad er det beboerne kan forvente? Hvad skal de være forberedte på i renoveringsprocessen? Hvad får de ud af det til sidst? Beboerne skal have forklaret, hvilken forskel en renovering vil gøre. De skal have forklaret, at de penge, der bliver brugt på renovering, bliver sparet på energiforbruget, og at det derfor er til gavn for dem selv. Beboerne skal høres, de skal informeres og de skal oplyses løbende. De skal hele tiden kende næste skridt i et projekt fra start til slut", Andreas Kragh (MT Højgaard).

Gunnar Sørensen, forretningsfører i andelsboligforeningen Beringsgaard, var godt tilfreds med de input han fik på workshoppen. "Jeg var meget begejstret for workshoppen, og det vi fik ud af det. Det bedste var, at deltagerne fik set en bolig på Beringsvænget, så vi havde et samlet udgangspunkt for en diskussion af de muligheder, der er i at gennemføre en energirenovering i bebyggelsen. Vi fik gode konkrete bud på, hvilke tiltag vi kan gå i gang med, og det var dejligt at få nogle 'fremmede øjne' til at kigge på mulighederne og friske idéer til hvilke indsatsområder, vi kan gøre noget ved. Vi kan ikke gennemføre alle de tiltag, der blev foreslået, men det var en stor hjælp, at mange af de forskellige forslag blev diskuteret og perspektiveret. Hvis vi på et tidspunkt, skal i gang med at energirenovere andre afdelinger i vores boligforening håber jeg, at vi kan deltage i en tilsvarende workshop, for jeg var virkeligt imponeret over kvaliteten af de forslag vi fik. Og jeg kan kun anbefale andre boligforeninger, der står overfor en renovering af deres boliger at gøre det samme".

Samarbejdsaftaler med boligforeningerne

Foreløbig er der skrevet samarbejdsaftaler med andelsboligforeningerne Beringsgaard og Odinsgaard. Det forventes, at der laves lignende samarbejdsaftale med de øvrige boligforeninger i Horsens i den kommende tid, således at de kan indgå i forløbet med etablering af en fælles renoveringsstrategi i Horsens. Derved kan byens boliger se frem mod en fremtidssikring udover hvad de lavest hængende frugter vil kaste af sig.

Samarbejdet mellem boligforeningerne og VIA University College er et vigtigt skridt i opkvalificeringen af de kommende aktører indenfor byggebranchen, da det giver de tekniske uddannelser nogle konkrete byggeprojekter at øve sig på. Boligforeningerne får til gengæld værdifulde input og bliver opdateret med bl.a. den nyeste viden om energirenoveringer og energirigtigt nybyggeri gennem den forskning og udvikling der foregår i VIA. Studerende skal hjælpe Andelsboligforeningen Beringsgaard med at evaluere igangsatte projekter, men Gunnar Sørensen understreger, at de studerende ikke kommer til at overtage arbejdet fra deres normale rådgivere, men at de får en chance for 'at sidde med ved bordet', være sparringspartnere og på den måde komme tæt på processen.

Fælles energirenoveringsstrategi

Samarbejdet skal være grundlaget for en fælles energirenoveringsstrategi for boligforeningerne i Horsens med henblik på at fremtidssikre boligerne, skabe rammer for langsigtede investeringer og arbejdspladser i Horsens, reducere energiforbruget, udvikle byggesektoren i Horsens til at kunne energirenovere standardiseret og økonomisk efter en langsigtet finansieringsmodel.

For at skabe en fælles forståelse for strategien bag renoveringsmodellen, er det vigtigt, at boligselskaberne samarbejder og involverer de nødvendige interessenter for at helhedstænkningen skal blive en realitet. For at få alle parterne samlet omkring en positiv innovationsproces har projektgruppen valgt at samles i et dialogbaseret trepartssamarbejde mellem Horsens Kommune, VIA University College og boligforeningerne, som alle er repræsenteret ved Boligselskabernes Landsorganisation. Formidling og sparring med byggeriets parter sker gennem et tæt samarbejde med InnoBYG og Dansk Byggeri.

Rammerne for samarbejdet mellem boligforeningerne

Projektet er inddelt i tre faser, hvor første forløb involverer et fuldt screeningsforløb med deltagelse af udvalgte aktører og boligforeningerne, hvorunder de i projektet gennemgående tværprofessionelle projektgrupper etableres. Efter at have studeret eksempler på gennemførte helhedsorienterede renoveringer samles boligforeningerne om en fælles energirenoveringsstrategi for Horsens. I de næste forløb gennemfører boligforeningerne i fællesskab fuldskala forsøg der evalueres og herefter danner basis for modellen for de efterfølgende renoveringer. Hele processen følges og monitoreres af projektgruppen, således at den videnudvikling der genereres kan deles bredt med boligforeninger, byggebranche og uddannelser udover kommunens grænser.

EN PLUSENERGIBOLIG HVOR GLASPARTIERNE ER JÆVNT FORDELT EFTER KONTEKSTUELLE BEHOV. SUNLIGHTHOUSE, PRESSBAUM, ØSTRIG. HEIN-TROY ARCHITEKTEN, 2010

ARKITEKTUR OG ENERGI

MOD EN 2020-LAVENERGISTRATEGI

Der er en politisk målsætning om at reducere energirammen med 75 % i 2020 i forhold til 2006-niveauet. Når energirammen skal reduceres i så stort omfang, er der behov for en mere nuanceret designproces. Energibesparelser skal sammentænkes med behovet for et godt termisk indeklima og gode dagslysforhold, og her er arkitekturens rumlige og passive egenskaber af afgørende betydning.

Af **Rob Marsh**, Arkitekt MAA PhD, Seniorforsker,
Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet

Energi i perspektiv

Bygningers energiforbrug kom i fokus som konsekvens af 1970'ernes oliekrise, og på dette tidspunkt fyldte opvarmning størstedelen af energiregnskabet. Bygningsreglementets naturlige fokus blev på varmebesparelser i nybyggeriet, og yderligere stramninger i 1990'erne sikrede at opvarmningsbehovet blev væsentligt reduceret. Som konsekvens indføres en mere helhedsorienteret regulering i 2006 med baggrund i EU-lovgivning. Energirammen omfatter nu opvarmning, varmt brugsvand, overtemperatur/køling samt teknik, vedvarende energiproduktion kan medregnes og forbruget vægtes i forhold til den anvendte primærenergi.

I designprocessen vælger arkitekter ofte velkendte lavenergiløsninger som de historisk er blevet eksponeret for, enten under uddannelse eller gennem arkitekturtidsskrifter. Passiv solvarme er stadigvæk det foretrukne paradigme for lavenergiarkitektur, som vist i en række demonstrationsbyggerier opført efter 2006. Det skyldes det historiske fokus på varmebesparelser kombineret med den arkitektoniske forkærlighed for store glaspartier i modernismens stræben efter lys og luft.

De mange empiriske og teoretiske erfaringer fra 1990'erne og frem til i dag viser omfattende indeklimaproblemer med overophedning i lavenergiarkitektur der benytter sig af passiv solvarme. Der er et dogmatisk fokus på at minimere vinterens opvarmningsbehov, ofte med en målsætning om at reducere det til under 15 kWh/m², mens sommerforholdene er blevet ignoreret i designprocessen.

De sidste 30 års samfundsmæssige og teknologiske forandringer betyder at bygningers varmebalance har ændret sig:

- På den ene side er transmissionstabet blevet reduceret med bedre varmeisolering, og ventilationstabet er blevet reduceret med mekanisk varmegenvinding. Det har reduceret opvarmningsbehovet
- På den anden side er det interne varmetilskud blevet større. Elforbruget til apparater og udstyr er vokset i alle bygningstyper som konsekvens af vidensamfundets udvikling
- Samtidig er omfanget af tunge byggematerialer eksponeret til rumluften blevet reduceret på grund af et skift til lette, præfabrikerede byggesystemer. Det har reduceret bygningers termiske masse.

Kombinationen af disse tre faktorer betyder at nye lavenergibygninger, både boliger og større bygningstyper, har stor følsomhed over for pludselige ændringer i den interne varmebalance. Så snart der optræder et uønsket, internt varmetilskud fra solindfaldet,

bliver der hurtigt skabt en overophedning som er svært at komme af med. For lavenergibygninger, som i forvejen har en kortere opvarmningssæson, resulterer det i indeklimaproblemer fra overophedning og et voksende kølebehov i store dele af året. Konsekvensen kan være en uheldig symptombehandling, hvor alle nye lavenergibygninger, inklusive ganske almindelige boliger, vil have brug for køleanlæg. Denne teknologifikserede løsning resulterer i tilføjelsen af et ekstra lag teknik til de mange nye installationer, som i forvejen giver brugere problemer med at styre indeklimaet i lavenergibygninger. En bedre løsning er at sikre at disse problemer ikke opstår:

- På den ene side skal glaspartiers størrelse og facadens udformning reducere overophedning om sommeren og minimere varmetabet om vinteren
- På den anden side skal glaspartiers størrelse og rummenes geometri sikre en tilstrækkelig dagslystilførsel om vinteren og mulighed for naturlig ventilation med natkøling om sommeren.

Denne balancegang kræver en målrettet indsats tidligt i designprocessen som sætter fokus på samspillet mellem varmetab, solindfald, opvarmning, overophedning og dagslystilførsel. Der er behov for en mere nuanceret designproces for lavenergiarkitektur hvor energibesparelser sammentænkes med behovet for et godt termisk indeklima og gode dagslysforhold, og her er arkitekturens rumlige og passive egenskaber af afgørende betydning.

SAMSPILLET MELLEM INTELLIGENT STYRING, AKTIVE ENERGIBESPARENDE TEKNOLOGIER OG VEDVARENDE ENERGIFORSYNING. ENERGYFLEXHOUSE, TÅSTRUP. HENNING LARSEN ARCHITECTS, 2009

Designprocessen kendetegnes ved en bevægelse fra det generelle til det specifikke, fra rumlige og funktionelle disponeringer til detaljerede beregninger og tegninger. Lavenergistrategier skal derfor sammentænkes med designprocessen gennem fire trin som afspejler denne bevægelse fra det generelle til det specifikke:

Dialog

Der er behov for en omfattende dialog tidligt i designprocessen, fordi 2020-energikravene er mere komplekse, hvor forkerte forudsætninger kan få negative konsekvenser for energi- og indeklimaforhold. Det er vigtigt at man går i dialog med bygherre, brugere og rådgivere tidligt i designprocessen for at fastlægge de nødvendige rammer og krav:

- Energiprofiler skal fastsættes for at vise primærenergien fordelt på bygningstypens forskellige kategorier af energiforbrug. Det fungerer som referencegrundlag for lavenergistrategiens kumulative effekt og viser hvor den største besparelseseffekt kan opnås
- For at undgå indeklimaproblemer skal der skabes parallellitet i energi- og indeklimakrav. Det sker ved at fastsætte indeklimakrav i forhold til lavenergiklassen med en graduering, hvor skrappere energikrav modsvares af skrappere indeklimakrav

INSTALLATIONER SOM STRUKTURERENDE ARKITEKTONISKE ELEMENTER
OSKAR VON MILLAR FORUM, MÜNCHEN, TYSKLAND – HERZOG + PARTNER ARKITEKTEN, 2009

» Arkitekter og ingeniører skal samarbejde på tværs og udføre iterative energiberegninger på det overordnede formniveau tidligt i designprocessen
» Brugere skal inddrages i lavenergistrategien som aktive deltagere som selv kan regulere deres omgivelser, og som der løbende kommunikeres med i bestræbelserne på at minimere energiforbrug.

Rum

Arkitekturens rumlige og passive egenskaber skal udnyttes for at minimere energiforbruget og forbedre indeklimaet. Det kan give en kumulativ reduktion i primærenergiforbruget på 25 % i forhold til energirammen:

» Rum skal proportioneres til lys og luft ved at udforme rum med beskeden dybde og stor lofthøjde. Det minimerer elforbrug til belysning og begrænser kølebehovet ved brug af naturlig ventilation
» Slanke bygningsformer skal udnyttes med beskeden rumdybde og stor lofthøjde. Dybe bygninger kan sammensættes med slanke former med atrier ind imellem for at minimere opvarmningsbehovet
» Glaspartier skal udformes ud fra dagslyskrav ved at benytte velbelyste rum med moderate glaspartier på 30-50 % af facadearealet. Det minimerer energiforbruget til opvarmning, køling og belysning
» Rum med intensive brugsmønstre skal zonedeles væk fra solen, og glaspartierne skal fordeles jævnt for at minimere kølebehovet og udnytte den passive solvarme.

Materialer

Valget af materialer og byggeskik skal udnyttes til at minimere energiforbruget med passive løsninger. Det kan give en kumulativ reduktion i primærenergiforbruget på 50 % i forhold til energirammen:

» Behovet for en høj termisk masse skal undgås ved at anvende arkitekturens rumlige og passive egenskaber. Det begrænser kølebehovet og udnytter den termiske masse der er til rådighed ved effektiv brug af naturlig ventilation med natkøling
» Klimaskærmens isoleringsniveau skal afvejes i forhold til pladskrav, funktionalitet og andre energi- og miljørelaterede faktorer. Der er behov for nye klimaskærmsløsninger med en bedre isoleringsevne og mindre plads- og ressourceforbrug

» En robust lavenergibyggeskik skal udvikles med samlinger og detaljer som er mere bestandige, og som er nemmere at adskille og vedligeholde. Klimaskærmsløsninger skal udvikles som nemt kan energirenoveres i fremtiden.

Teknologi

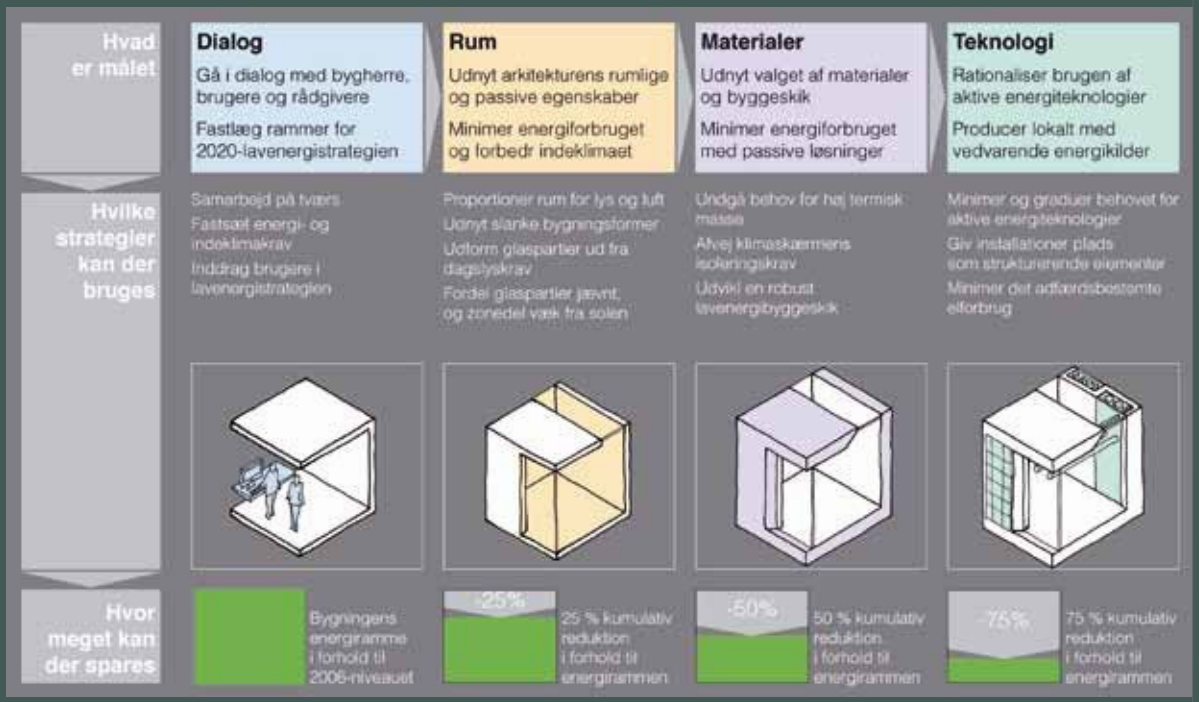
Brugen af aktive energiteknologier skal rationaliseres, især i forhold til den lokale produktion af vedvarende energi. Det kan give en kumulativ reduktion i primærenergiforbruget på 75 % i forhold til energirammen:

» Behovet for aktive energiteknologier skal minimeres og gradueres. Energiforbruget skal først minimeres med arkitekturens rumlige og passive energibesparelser, og dernæst skal de aktive energiteknologier gradueres i forhold til energibesparende installationer, styringsteknologier samt vedvarende energiproduktion

» Der skal gives plads til de tekniske installationer ved at fastlægge placeringen og føringsvejene for hver installationstype. Føringsveje skal designes så der er plads til vedligeholdelse, udskiftning og tilføjelse af nye installationer med et minimum af indgreb i andre bygningsdele

» Det adfærdsbestemte elforbrug til apparater og udstyr, som ikke er omfattet af energirammen, skal minimeres. Det giver store energibesparelser, reducerer det uønskede varmetilskud, forbedrer indeklimaet og minimerer kølebehovet.

Publikationen ***Arkitektur og energi: mod en 2020-lavenergistretegi*** blev udgivet i 2011, og er udarbejdet for Erhvervs- og Byggestyrelsen og finansieret af Realdania som en del af 2020-lavenergistrategien. Publikationen er udarbejdet af Rob Marsh, seniorforsker, arkitekt m.a.a., ph.d., Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, og den kan downloades fra www.sbi.dk.



UDNYT ARKITEKTURENS PASSIVE ENERGIBESPARENDE EGENSKABER VED AT INTEGRERE FIRE LAV-ENERGISTRATEGIER TIDLIGT I DESIGNPROCESSEN FOR AT OPFYLDE 2020-LAVENERGIKLASSEN

På vej mod **BYGNINGSKLASSE** 2020

– En **begrænsning** eller flere **muligheder**

Vores byer, infrastruktur og byggeri står midt i et af de største paradigmeskift siden industrialiseringen og modernismen. Fra 2008 til 2020 er vi forpligtiget til at reducere energiforbruget i vores sektor med hele 75 %. Til sammenligning varede industrialiseringen i Danmark ca. 150 år og afstedkom store omvæltninger herunder migrationer, sociale omvæltninger og en uset grad af urbanisering

Af **Thomas Nørgaard**, projektchef, arkitekt maa, Christensen & Co arkitekter a/s

I forlængelse af industrialiseringens historiske arv beskriver Thomas L. Friedman i sin bog ***Hot, flat and crowded 2.0*** de mulige konsekvenser af en omstilling af USA til et energiteknologisk samfund. En vigtig pointe i bogen er, at USA med teknologi kan blive smartere til at fordele og konvertere energi. Men måske skal man ikke altid se længere end ud ad sit eget vindue. Solen leverer hvert år 1400 gange jordens energi forbrug (2008 tal) og denne vedvarende gratis ressource uden ejerskab, må vi kunne blive smartere til at anvende både som varme og lys! Herved vil vores bygninger og byer kunne udvikle sig mod en adaptiv design- og planlægningsstrategi – i stedet for at isolere sig fra sine omgivelser og performe som enkeltstående maskiner uden kontekst. Udfordringerne er dog ikke kun teknologiske eller systemiske for interessen i at levere og tage sig betalt for energi er store og multinationale, hvilket understreges af at et års forbrug af olie tønder (2010) lagt i en lang række ville kunne nå rundt om jorden 730 gange eller en tur til månen 77 gange!!

Energi kan dog ikke adresseres alene. Vores byer, byggeri samt infrastruktur forbruger årligt 60 % af jordens samlede ressource forbrug. I det samlede forbrugsmønster forbruger vi danskere i dag, som havde vi 4½ klode til rådighed. Hvis vi skulle dele ligeligt med resten af verden, ville vi derfor med vores nuværende forbrugsmønster have opbrugt årets kvote allerede sidst i marts set over et helt år!

Miljøet bliver ofte negativt påvirket, når vi bygger, og dette må ændres i fremtidens byggeri? Kemikeren Michael Braungart og arkitekten William Mcdonough har med deres projekt ***Cradle 2 Cradle*** vist, at et tværfagligt samarbejde via en storstilet kortlægning, kan minimere risikoen for at anvende materialer i industrien og byggeri, der kan ende som værdiløst affald eller miljøfarlige stoffer. Målet må derfor være ikke at forringe eller forurene de begrænsede ressourcer, der er på kloden, men at betragte ressourcerne som vedvarende 'byggeklodser', der kan indgå i et værdibevarende kredsløb.

Vi har på tegnestuen Christensen & Co igennem de seneste år arbejdet med en række energispydspids projekter, der alle fra start har skullet indfri forventningerne til de forventede energikrav i 2020 og det allerede inden bygningsklassen var endeligt defineret. Projekterne har naturligt akkumuleret en lang række erfaringer omkring samarbejdsprocesser, projektering, udførelse og evaluering af projekterne. Som aktør ser vi en vigtig opgave i at dele erfaringerne med de øvrige parter i byggeri og planlægning. I de følgende afsnit har vi opstillet en række konkrete parametre, der belyser de væsentligste potentialer samt barrierer vi vil møde på vej mod bygningsklasse 2020.

PROCESVÆG - SOLHUSET, BØRNEINSTITUTION I HØRSHOLM, ER BYGGET EFTER "ACTIVE HOUSE" KONCEPTET OG LEVERER SELV AL ENERGI INKLUSIVE TIL ELEKTRISKE ARTIKLER OG SVARENDE TIL PRODUKTION AF MATERIALER

Dialog og Proces

Allerede i idé- og programfasen er det vigtigt at fastsætte energi-, indeklima- og miljøkrav i samarbejde med bygherren. Disse forventninger skal til stadighed afstemmes og valideres igennem et projekts faser helt frem til og med driften.

Byggeri og planlægning er en kompleks disciplin, administreret af både generalister og specialister. For at sikre de tværgående kvaliteter i et projekt er det derfor nødvendigt fra start at integrere design- og byggeprocessen. Dette gælder også integrationen af rådgivere og myndigheder fra de forskellige faser i byggeri og planlægning. Videnstab mellem planlægning, projektering, udførelse og drift er et kendt fænomen i byggeri og planlægning og effekten bliver kun større i de bygninger vi udfører til at kunne imødekomme bygningsklasse 2020.

Vi må lære at sætte fokus på drift mere end opførelse. Alle tal viser at driften af bygningen energi- og ressourcemæssigt overstiger opførelsen. Vi skal derfor have øget opmærksomhed på alle de forbrug der ikke indgår i BE10 beregninger og i Energimærke ordningen (EMO).

Sundhedssektoren er som branche specialister til et evaluere effekten og kvaliteten af sit eget arbejde. Vi må i byggeri og planlægning blive bedre til at gennemføre tværfaglig evaluering før under og efter et projekt – ikke kun som dokumentation og klassisk risikostyring, men i langt højere grad som aktiv og naturlig kvalitativ handling – de bedste bygninger og byer er dem man vender tilbage til!

Om vi vil det eller ej så bliver vores bygninger mere intelligente og kommunikerende. Derfor må vi aktivt sikre brugerinddragelse omkring teknologier, der opererer efter brugernes adfærd. Intet system bliver brugervenligt og effektivt, hvis det genkendes på kommandoen Ctrl Alt Delete! Byggeindustien skal derfor berede sig på at udvikle mere intuitive systemer.

Vores bygninger frem mod 2020 skal skrive historie, men historien bliver kun for alvor god, hvis vi samtidig kan håndtere kvaliteten og holdbarheden i vores projekter. Vi skal derfor blive bedre til at tage et langsigtet ansvar både som bygherre, rådgiver og entreprenør. Hvad nytter det hvis en developer og en entreprenør kun tænker fem år frem i sine beslutninger. Vi skal derfor have øget fokus på totaløkonomi og robusthed for at fremtidssikre resultatet af vores generations til tider tvivlsomme leg med betonkanonerne.

Dansk byggeri omsætter årligt for ca. 170 mia. kr. Det er derfor naturligt, at der er indført en række europæiske aftaler, som skal sikre fair konkurrence og transparens.

DET BEGRÆNSEDE ENERGIBEHOV I GREEN LIGHTHOUSE 30 KWH/M2/ÅR DÆKKES AF SOLCELLER 20 KWH OG VARMEPUMPE/JORDVARME/SOLVARME 7 KWH, SÅ RESULTERENDE ENERGIBEHOV ER KUN 3 KWH

Men som ofte er resultatet af disse love og direktiver, at der igennem byggeri- og planlægningsprocesser optræder organisatoriske konstellationer der svækker sammenhængen og udviklingen af idéen igennem projektets faser. Vi må derfor sammen med juristerne udvikle nye udbuds- og samarbejdsformer som både kan tilgodese fair konkurrence, transparens og motivere en sammenhængende proces.

Myndighedsbehandlingen er de seneste år blevet funktionsbaseret. Dette afstedkommer at myndighedsbehandling går fra lineær til cirkulær proces, hvilket er meget positivt og åbner op for en mere adaptiv opfattelse af kravene til en bygning. Denne metodeændring bør også afspejle sig i planlægningsarbejdet, så fremtidens lokalplaner imødekommer klimatilpasset byggeri – fakta er at de fleste projekter har svært ved at overhale sit udgangspunkt.

Intelligente og integrerede design processer kræver et højt vidensniveau, der er tilgængeligt for alle i processen. Målet må derfor være at ændre syn på det Digitale Byggeri og ikke opfatte det som endnu et krav til dokumentation og risikostyring, men som en parallel mulig designplatform til at designe smartere og klogere bygninger og byer i Grøn BIM.

Mennesker gør forskellen i byggeri og planlægning og derfor lykkes det ikke uden nysgerrighed og motivation og muligheden til at kunne gøre en forskel.

Rum

Vores bygninger og byer indtræder i en bygnings-, infrastrukturel og miljømæssig kontekst. Allerede inden pennen er sat til papiret bygger vi på en kultur- og naturarv. Dette udgangspunkt er unikt for hvert projekt og midt i en globalisering må vi stræbe mod at forstå og indleve os i vores præmis – kokke har opfundet det nye nordiske køkken – på samme vis må vi i byggeri og planlægning få smag for regionalisme og mikroklima.

Konfiguration af rum

For at sikre indeklimaet og undgå behovet for køling, bør man balancere rum for varmetab og tilskud og med denne viden udfordre den traditionelle tilgang til, hvor funktionerne placeres. Viden om indeklima og energi skal derfor være til stede i projektet allerede i program og idé fasen.

Bevidstheden om balancen imellem energi, funktion og indeklima i en bygning påvirker rummets proportioner. Men dette er ikke en tilbagevenden til 70´ernes tanker om lavere lofthøjder og mindre vinduer. For spydspidsprojekterne viser, at vi kan bygge bygninger med bedre balance af rum med lys og luft, der forbruger langt mindre energi og ressourcer.

Materialer

Ved at minimere mængder opnås ofte både en ressource- og energireduktion. I Green Lighthouse har den cylindriske form ca. 45 %

mindre facadeareal end en normal stangbebyggelse med samme bruttoetageareal. Vi må derfor være parate til at arbejde med nye bygningsformer og volumener.

Nye materialer kommer til med kompositter med højere styrke og forbedrede termiske egenskaber. Som armeret beton var for modernismen må vi udforske vores generations nye materiale muligheder. Vi må dog aldrig glemme materialets miljøpåvirkning, levetid og energi- og ressourceforbrug.

Den største barriere i byggeri er stadigvæk byggepladsen. Løsningerne skal derfor have respekt for byggeskik og bygbarhed for ikke at ende som endnu et virtuelt projekt – bygninger er kød og blod.

Teknologi

Teknologi er mulighedernes felt. Men hvad der i går var hipt kan være forældet i morgen. Derfor er der sund fornuft i at rationalisere energiteknologierne. Erfaringerne viser, at kendt teknologi som lav temperatur fjernvarme, effektiv hybrid ventilation, høj dagslysudnyttelse og nye effektive apparater allerede i dag kan bringe energiforbruget i en bygning frem til kravene i bygningsklasse 2020.

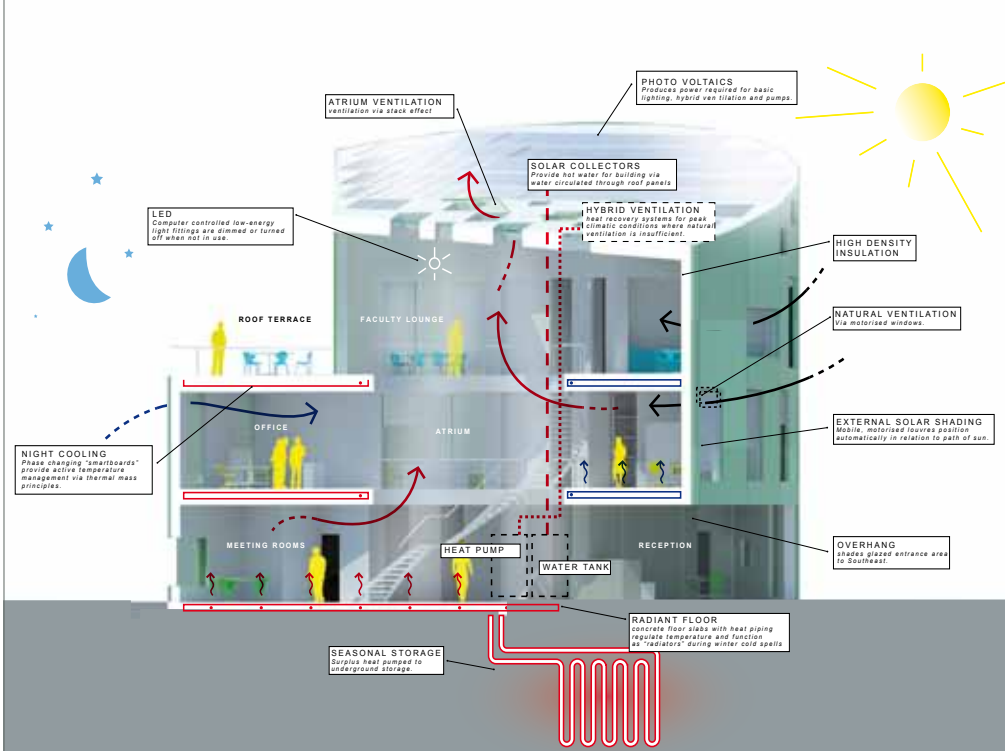
Når vi nu i fremtiden arbejder med øje for regionalisme og det lokale klima så må vi vælge forsyningsstrategi for VE efter placering. En løsning er ikke nødvendigvis lige god i øst som i vest.

Planen er klar – i 2035 forsynes vores byer og bygninger med 100 % vedvarende energi (VE). Dette kan kun lykkes, hvis vi i planlægningen kan udvikle energi lagringssystemer og aktivt indtænke dem i fremtidens by.

Erfaringen viser, at vi på trods af et moderne liv har en meget enslydende forbrugsadfærd. Det største energiforbrug (peak) er stadigvæk juleaften når gåsen skal have grill. Ved at opgradere bygningen og bygningens apparater med smarthouse teknologi, der aktivet kan kommunikere med energileverandørens smartgrid, og derved aktivere de energiforbrugende funktioner, når det kollektive forbrug er lavt, prisen lav eller produktionen af VE høj – kan det samlede kollektive energiforbruget udjævnes med op til 40 % (peak).

Før smarthouse og smartgrid teknologien er på plads findes der allerede i dag I/O/CTS/WIFI løsninger, der gør det muligt at programmere og styre bygningen. Dette gælder eksempelvis ovenlysvinduerne i Green Lighthouse, der ved integrerede solceller i ovenlyskarmen som bygningsdel producerer egen strøm til drift og i øvrigt opererer trådløst med bygningens CTS system.

Vi er på mange måder kun på vej og må derfor lære at lytte til hinanden – også til det vi ikke kan lide at høre. Vores erfaring er, at vi allerede i dag kan bygge i bygningsklasse 2020 til samme pris som konventionelt byggeri. Men det kræver, at vi må afsætte mere tid i vores travle hverdag til dialog – vise politisk mod og vilje til at turde gennemføre projekter, der ikke er forankret i gårdsdagens processer og til stadighed udfordre nye rumligheder, materialer og teknologier. Kun sammen har vi muligheden for at blive arkitekter for en verden, hvor bygninger og byer giver mere end de tager.



GREENLIGHTHOUSE ENERGISNIT

Fra bevaringsværdig til bæredygtig bevaringsværdighed

– integration af solenergi i en bevaringsværdig boligafdeling i Hvidovrebo

PV-Boost-projektet, der er støttet af Energinet.dk program ForskVE, omfatter en række projekter, der alle skal være med til at booste solenergien i Danmark. Et af projekterne er hjemmehørende i Hvidovre Kommune, hvor der indgår en boligafdeling med sin helt egen historie, som gør afdelingen bevaringsværdig. Integration af vedvarende energi i en bebyggelse og især i en bevaringsværdig en af slagsen er ikke uden udfordringer, hvilket bl.a. belyses nedenfor

Af **Erik Christiansen**, direktør, cand.jur., EBO Consult A/S

Afdelingen

Afdeling 6 i Hvidovrebo, der er beliggende langs Strandhavevej i Hvidovre, er opført i perioden 1953-55 som et af Danmarks første industrialiserede byggerier.

Bebyggelsen er på denne baggrund omfattet af en bevarende lokalplan. Beboerne i afdelingen har besluttet at undersøge muligheden for at integrere solenergi i bebyggelsen i forbindelse med en tagrenovering.

I denne forbindelse har afdelingen indgået samarbejde med det lokale fjernvarmeselskab, Hvidovre Syd A.m.b.a., med henblik på at søge en renovering gennemført i lighed med den første soletape på Store Hus – Solhuset i Avedøre Stationsby – hvor der er integreret solenergi i bygningen. Det er besluttet at foretage forundersøgelser, herunder visualisering, af mulighederne for at gennemføre et solenergiprojekt med henholdsvis solvarme, etableret og finansieret af fjernvarmeselskabet, og solstrøm (solceller), finansieret af beboerne.

Solenergi i et kraftvarme-område

I forbindelse med Solhus-projektet blev det med Avedøreværket afklaret, at produktionsforholdene for el og varme fra værket er i forholdet 1:1, dvs. hver gang der produceres 1 kWh el, hvilket er værkets egentlige produktionsformål, produceres 1 kWh varme, der anvendes som fjernvarme for vestegnen.

Ved integration af solenergi vil det således være dette målestoksforhold, der er udgangspunktet. Hvis fjernvarmeselskabet f.eks. skal etablere et 100 MWh/år solvarmeanlæg, skal beboerne etablere et 100 MWh/år solcelleanlæg. Dermed afløftes el- og varmepro-

PV BOOST

Med bevilling på 5,5 mio. kr fra PSO-midlerne og total budget 19,6 mio. kr realiseres næste tre år en række større innovative solcelleprojekter i Hovedstadsområdet

Der er et behov for at booste anvendelsen af bygningsindpassede solceller (BIPV) i Hovedstadsområdet. Især København har i en årrække støttet solcelleteknologien, således at en række interessante solcelleanlæg er blevet realiseret i praksis.

Indenfor de sidste to-tre år er der imidlertid ikke sket så meget i København bortset fra nogle højprofilerede erhvervsejendomme med solceller. Trægheden skyldes i mange tilfælde usikkerhed med hensyn til hvilke krav der bør stilles til leverandør/entreprenør og rådgivere herunder vedr. arkitektoniske konsekvenser for bygningerne.

Nu er der imidlertid sket et større prisfald, så tiden er inde til at kickstarte et solcelle marked i København og København regionen, og dette er netop ambitionen i PV-Boost-2015 projektet, som koordineres af Gate 21 i samarbejde med Cenergia Energy Consultants, og hvor en række innovative solcelleløsninger vil blive afprøvet.

Her vil der bl.a. være fokus på formulering af udbudskrav med henblik på at opnå arkitektonisk og i øvrigt bygningsmæssigt velintegrerede løsninger. En arkitektkonkurrence vil specielt tilvejebringe gode løsninger til eksisterende ældre bygninger med sadeltag, som jo i mange tilfælde er langt mere problematiske end f. ex. nye bygninger med fladt tag.

Projektet vil endvidere efterlyse innovative nye solcelle tagløsninger herunder nye tagmaterialer bedre tilpasset integrerede solceller – samt løsninger i kombination med grønne tage.

Planen er at få realiseret 700 kWp solcelle kapacitet i syv byer på Sjælland: Brøndby, Hvidovre, Albertslund, Ballerup, København, Roskilde og Haslev. Øvrige medvirkende projektpartnere er EnergiMidt, Teknologisk Institut, Kuben Management, Aalborg Universitet, Solar City Copenhagen og FBBB.

VISUALISERINGEN VISER AT BYGGERIETS UDSEENDE IKKE ÆNDRES, DA DER I FORVEJEN ER MØRKE TAGFLADER

BEBYGGELSE MED SOLCELLER
FOTO UDLÅNT FRA BYGNINGSKULTUR DANMARK
ILLUSTRATION I *ENERGIGUIDE FOR FREDEDE OG BEVARINGSVÆRDIGE BYGNINGER*

duktionen på Avedøreværket, og det lokale solenergi-projekt kan betragtes som et lokalt 'mini-Avedøreværk', der ikke belaster det overordnede net for vestegnen.

På denne måde sikres, at solenergiprojektet erstatter Avedøreværkets leverancer med lokal bæredygtig energi.

Samtidig skal det sikres, at den lokale energiproduktion anvendes i og dimensioneres efter den konkrete boligafdeling.

I Hvidovrebos afdeling 6 bruges i gennemsnit 170 MWh/år til elforbrug ved driften af afdelingens fællesfaciliteter. Det betyder, at der skal dimensioneres et solcelleanlæg, der stort set vil kunne dække dette forbrug, og samtidig skal der etableres et solvarmeanlæg, der vil kunne levere ca. 170 MWh/år. Når begrebet 'stort set' er nævnt, skyldes det, at der ikke skal dimensioneres et anlæg helt op til 170 MWh/år, da årsforbrugene kan variere.

Derfor bør der etableres to solenergianlæg, der begge vil kunne levere mellem 150- ca.165 MWh. De nærmere størrelser afhænger af de muligheder, som bygningerne tillader for energiproduktionen på henholdsvis syd-, øst- og vestvendte tagflader. I projektet indgår seks-syv tagflader med solceller som tag samt et tag på varmecentralen og vaskeriet til brug for solvarmeanlægget.

Solenergi i en bevaringsværdig bebyggelse

I Bygningskultur Danmarks ***Energiguide for fredede og bevaringsværdige bygninger*** (se www.bygningskultur.dk) er der følgende udsagn om solenergi:

"… Solceller er endnu ikke rentable, men der forskes meget på dette område i disse år for at få prisen reduceret og effektiviteten øget. Både solfangere og solceller opsættes som regel på en sydvendt tagflade, da effekten ellers vil være for ringe. Placering af sådanne fremmedelementer på et tag på et bevaringsværdigt hus kan ikke anbefales under hensyn til bevaringsværdierne – og vil i øvrigt næppe kunne tillades på et fredet hus. Ved landejendomme eller fritliggende huse kan solfangere dog opsættes fritstående i terrænet, hvis der er frit udsyn mod syd."

Energiguiden indeholder det her viste fotoeksempel.

Citat og foto viser, at koncipisten til afsnittet ikke helt har fulgt med i udviklingen af integration af solenergi i tagflader (den såkaldte 5. facade), herunder rentabiliteten af solceller samt disses varierede udseender.

Blandt andre professor Claus Bech-Danielsen fra Statens Byggeforskningsinstitut har i flere sammenhænge – og bøger – givet udtryk for, at integration af bæredygtige løsninger, herunder solenergianlæg, med skyldig hensyn til bygningers arkitektur vil kunne lade sig gøre.

En række kommuner har da også fraveget ovenstående noget pessimistiske syn på integration af solenergi i bevaringsværdige bygninger. De har udarbejdet forslag til bygnings- og arkitekturpolitik, hvor integration af energiløsninger i bevaringsværdigt byggeri indgår som et væsentligt element i den lokale energi- og klimapolitik, specielt inden for bygningsområdet. Der sættes fokus på energiforbrug i egne bygninger og deltagelsen i udviklingsarbejde om energirenovering af ældre bygninger. Bevaringsarbejde og energisparetiltag kan således forenes lokalt.

Flere kommuner er i gang med en revision af lokalplaner m.m. med henblik på at

Eksempel på velintegreret solcelleanlæg på bevaringsværdig bygning: Søpassagen, Østerbro, København

Med støtte fra ForskVE projektet, PV-Cities 2012, er der med udgangen af år 2011 etableret et meget interessant solcelleanlæg på 45 kWp (ca. 360 m²) til 90 lejligheder i andelsboligforeningen "Søpassagen" på Østerbro i København.

Som et vigtigt element demonstreres der her for første gang i København en solcelleløsning, som tydeligt kan ses fra gadeplanet.

Dette strider imod den hidtidige praksis, hvor man ikke har ønsket at solceller skulle kunne ses fra gaden, mens det har været ok mod f.eks. et gårdrum.

På basis af Københavns Kommunes Klimaplan hvor man har som mål at være CO_2 neutral i år 2025, har man nu besluttet sig for at være åbne over for solceller – også når de kan ses – samtidig med at man dog forbeholder sig nogle skrappe krav til den arkitektoniske løsning, noget som sker i dialog med Center for Bydesign og Stadsarkitekten i Københavns Kommune.

opdatere bestemmelser, der umiddelbart hindrer etableringen af vedvarende energi i bygninger.

Projektstade

I Hvidovreprojektet er solenergiprojektet visualiseret.

Første møde med kommunens forvaltning handlede hovedsageligt om konkrete detailbestemmelser i lokalplanen og om byggeriets udtryk ved opsætning af solceller. Visualiseringen viser dog, at byggeriets udseende ikke bliver ændret, da der i forvejen er mørke tagflader. Dernæst er der enighed om, at solcellerne skal placeres samlet, således at tagfladerne i de enkelte gårdrum fremstår med et ensartet præg.

Kommunens planafdeling har herefter interesseret sig for glanstal for solenergianlæggene, dvs. den lysmængde der kastes tilbage fra solcellerne, samt økonomien i projektet. Økonomien i projektet er positiv af to grunde: for det første skal tagene renoveres under alle omstændigheder, således at udgifter til stillads m.m. skal afholdes uanset projektets gennemførelse, og for det andet gør støttemidlerne i PV-Boost-projektet det muligt at integrere solenergianlæggene i byggeriet på en helhedspræget måde.

Nu afventer alle kommunens endelige afgørelse om solprojektets muligheder.

For beboerne og fjernvarmeselskabet har det været væsentligt at understrege en vision om, at:*solprojektet i afdelingen skal integrere solenergien på en måde, der vil kunne danne skole for energirenovering af bevaringsværdige bygninger – æstetisk, arkitektonisk og funktionelt.*

Derfor er overskriften valgt for denne projektpræsentation:

– fra bevaringsværdig til bæredygtig bevaringsværdighed.

MONTERING AF SOLCELLER (OKTOBER 2011)

FÆRDIGT TAG INKLUSIVE SOLCELLER (JANUAR 2012)

FÆRDIGT TAG INKLUSIVE SOLCELLER (JANUAR 2012)

Fotos: Arkitekt Klaus Boyer Rasmussen

Fuld sol i Skive – for lånte penge

Af **Ejvin Beuse** og **Claus Christensen**, Konsulenter, VedvarendeEnergi

Fordelagtige lån har gjort det økonomisk attraktivt for Skive at montere solceller på kommunens bygninger. Samtidig betyder prisfald og en forbedret teknologi, at Skive Kommune ikke kun får de oprindeligt planlagte 1 MW solceller op på tagene, men sandsynligvis mellem 1,3 og 1,5 MW

SKIVEHUS SKOLE

I Danmark kan kommunerne sætte et positivt aftryk på CO_2-regnskabet ved at anvende solceller, og samtidig viser Skives solcellesatsning, at økonomien i den grønne strøm er ganske fornuftig. En væsentlig årsag til det gode solcelleregnskab i Skive Kommune er, at man har kunnet få et meget fordelagtigt lån. Kommuner og regioner har som regel faste lånerammer, men når der er tale om lån til energibesparelser, kan lånet optages uden for de normale lånerammer; det betyder både lav rente og lang løbetid. Det har den fordel, at kommuner og regioner ikke behøver at skære ned på deres øvrige aktiviteter for at investere i energibesparelser. Michael Petersen, der er ansvarlig for projektet i Skive, er glad for ordningen: "Det øger jo incitamentet til at gøre noget ved energiforbruget i kommunens bygninger, når man kan få favorable lån til energibesparelser. Tiltagene skal godt nok være rentable inden for sin levetid, men det er nu heller ikke noget problem for vores solcelleprojekt".

Som et led i projektets formidling er der udarbejdet en guide specielt til kommuner, hvor de forskellige forhold man skal tage højde for bliver behandlet. Det drejer sig fx om forhold vedrørende lokalplanlægning, finansiering og arkitektonisk indpasning af solcelleanlæg.

Bruger de sparede penge til at betale af med

Solcelleanlæggene på Skive Kommunes bygninger har fået støtte fra Energinet.dk. I alt 22 millioner kroner har kommunen fået gennem den såkaldte ForskVE-pulje, som støtter demonstration af vedvarende energiteknologier så som sol, bølgekraft og biogas. Det er et krav, at anlæggene skal være nettilsluttede, har elproduktion, og at de fremstår som fyrtårnsprojekter. Skive Kommunes eget bidrag udgør 23 millioner kroner.

I Skive Kommune låner man altså midler til de forskellige energibesparende tiltag gennem de kommunegaranterede lån. Men samtidig bruger man de sparede penge på driften til at betale lånene af med. På den måde kan man tænke langsigtet. Ifølge Michael Petersen kan andre kommuner lære af Skive.
"Mange kommuner har ikke fået ind under huden, at de kan lånefinansiere energisparende initiativer og betale af med de penge, der spares i driften. Der bliver tænkt for kortsigtet," siger Michael Petersen.

Finansiering af solceller på offentlige bygninger

For at låne til energibesparelser kræver det, at det energibesparende tiltag er anbefalet i et energimærke eller en tilsvarende energigennemgang. Der er flere modeller, der kan supplere

Skive Kommune afholder i samarbejde med projektpartnere en temadag om solceller på offentlige bygninger.Temadagen skal dels inspirere andre kommuner til at tænke i solceller dels videreformidle en række erfaringer fra Skive Kommunes projekt. Det sker torsdag den 24. maj 2012 i Mødecenter Odense, kl. 10-16.

AAKJÆR SKOLE

et centralt styret arbejde med energibesparelser. En af dem er incitamentmodellen, der belønner de centrale besparelser. Ca. 60 % af de danske kommuner arbejder med en eller anden form for incitamentmodel, der giver de enkelte institutioner del i de penge, der bliver sparet. Modellen er med til at give medarbejderne ejerskab og motivation til at spare på energien.

Incitamentmodellen kan bygges op på flere forskellige måder. Det mest almindelige er at dele pengene mellem institutionen og en central energipulje, som institutionerne kan søge midler fra til nye energispareprojekter. Denne model giver mulighed for at prioritere og følge op på de energisparetiltag, institutionerne sætter i gang og samtidig motivere medarbejderne til energibesparelser. Incitamentmodellen motiverer til at gennemføre tiltag decentralt.

Solceller i fremdrift

Solceller er den vedvarende energiteknologi, der på verdensplan har udvist den største vækst fra 2005 til 2010 med gennemsnitlige vækstrater på 40-60 %. Fra 2009 til 2010 var væksten rekordhøje 118 % ifølge en opgørelse foretaget af det anerkendte magasin ***Photon International***. Også i Danmark har opsætningen af solceller i de senere år udviklet sig med voldsom hastighed sammenlignet med tidligere. Det forhold, at prisen på solceller er faldet ca. 50 % indenfor kort tid i kombination med stigende elpriser har gjort, at totaløkonomien i en solcelleinvestering bliver stadigt mere interessant – også i et land med vejrmæssige forhold som de danske.

Nye installationsfirmaer dukker op næsten hver uge, og Energinet.dk. modtager omkring 100 tilmeldinger om ugen på nye installationer. Så krise eller ej, så bliver der sat solceller op som aldrig før. Og det er ikke kun små anlæg. Typisk vælges der relativt store anlæg, ofte til grænsen af hvad der må installeres af effekt, hvis man skal køre under den såkaldte nettomålerordning. En ordning, som går ud på at man – lidt forenklet sagt – kan lagre overskudsstrøm på nettet for at trække den tilbage, når man har brug for den.

På trods af flere store prestigeprojekter er det dog fortsat privatområdet, der trækker læsset. Primært på grund af nettomålerordningen, som kompenserer produceret strøm til købsprisen inkl. alle afgifter. Men også i boligblokke er der stigende interesse for at installere solceller. I første omgang til dækning af fællesforbrug til udvendig belysning, trappelys og ventilation. Men også til dækning af lejlighedernes eget forbrug, hvilket dog kræver tinglysning af forpligtelsen til at aftage en fast del af strømmen fra et fællesanlæg.

Et perspektiv på solceller i fremtiden

Mange lande har for at styrke udbygningen af vedvarende energi etableret tilskudsordninger til solcelleanlæg enten som direkte anlægstilskud eller som produktionstilskud (såkaldte *feed-in-tariffs*). Problemet har været, at disse ordninger i perioder har været ude af kraft eller er helt ophørt. Når det sker, fører det automatisk til et fald i priserne. Hvis fraværet af tilskudsordninger varer tilstrækkeligt længe, vil solcelleindustrien begynde at lukke produktioner eller undlade at starte ny kapacitet. Når så tilskudsordningerne kommer i gang, stiger prisen igen grundet mangel.

I Tyskland har man siden år 2003 netop anvendt feed-in tariffs for at fremme solcellesalget, men her vil niveauet for disse stort set svare til den fulde danske elpris for private forbrugere pr. 2012. Alligevel forventes markedet i Tyskland at boome, bl.a. pga. gode finansieringsordninger og stærke organisationer, som har stor ekspertise på området.

Med den forventede markedsudvikling er der dog iflg. flere kilder enighed om, at vi vil se yderligere prisfald i fremtiden – og hvis nogle af de nye materialeteknologier pludselig får et gennembrud, så også markant lavere priser.

Certificering af bæredygtigt byggeri

Evaluering af fire internationale ordninger og tilpasning af DGNB til danske forhold

Af **Vibeke Grupe Larsen**, arkitekt MAA,
DGNB Konsulent VGLCPH / Viegand&Maagøe

I 2010 afprøvede Byggeriets Evalueringscenter i samarbejde med Statens Byggeforskningsinstitut fire internationale evalueringssystemer til bæredygtigt byggeri. Resultaterne indgik i Green Building Council Denmark's arbejde med at få etableret et dansk evalueringssystem, og på baggrund af arbejdet og dialog med de forskellige internationale udbydere af certificeringssystemer, valgte DK-GBC at gå videre med at 'oversætte' det tyske system DGNB til et dansk certificeringssystem.

Forud havde mange debatter om certificeringssystemer og deres berettigelse fundet sted og afstedkommet mange meninger om, hvad vi måler og hvorfor, når vi certificerer bygninger.

Interessen for at udvikle et dansk certificeringssystem er knyttet til en række kendsgerninger:

- flere professionelle bygherrer ønsker at kunne benchmarke byggeri på kvalitets- og ressourceområdet
- ressourceproblematikken bør synliggøres for at kunne få effekt
- den generelle kvalitet af bygninger kan højnes ved at udvikle metoder, der kan højne kvaliteten af programmering, projektering, opførelse, idriftsætning og drift af bygninger
- rådgiverbranchen kan støttes af professionelle systemer til sådant.

Pointen med certificeringssystemer er kort fortalt, at projektering af byggeri sker med afsæt i en metode, der sikrer, at den projekterende systematisk kommer igennem en tilrettelagt serie af beslutninger på projektets vegne, der sikrer at slutproduktet bliver sammenligneligt med andre bygninger, der er projekteret på samme måde.

Men over hele kloden findes adskillige forskellige bygningscertificeringssystemer, som ikke er direkte sammenlignelige, fordi de kan have forskellige målepunkter, forskellige volumener, forskellige foci, alt afhængig af kulturkreds og klimatisk kontekst.

Danmark er i denne sammenhæng en lille spiller, desuagtet vor høje standard på energiområdet, og det står derfor klart for den

ADVOKATFIRMAET HORTENS NYE HOVEDSÆDE I TUBORG HAVN, KØBENHAVN – ARKITEKTER 3XN

danske byggebranche at det næppe vil give mening at udvikle et særskilt dansk system, dels fordi vi er en lille nation rent geografisk og klimatisk, dels fordi danske rådgivere agerer over hele verden og derfor skal kende international praksis.

For Danmarks byggebranche har valg af metode derfor været betinget af, hvordan vi kan etablere et system, der giver så generel en metodik som muligt for at vi kan sikre at vi kan opføre certificerbare bygninger under forskellige systemer, såvel i Danmark som internationalt.

Kan man måle arkitektonisk kvalitet?

Dette spørgsmål har været rejst i debatten om udvikling af et dansk system pga. en latent bekymring for om for mange målesystemer vil fjerne focus fra mere umålelige faktorer, som bidrager til at give byggeri varig kvalitet, hvilket jo i sig selv har en betydning for, om bygninger står i mange år og dermed på sigt viser sig bæredygtige på mere generelle niveauer end ved alene at performe godt på energiprofilen.

Derfor opstod tanken om at undersøge hvilken model, blandt de allerede eksisterende internationale systemer, der mest oplagt kunne danne ramme for et dansk system.

Fire internationalt anerkendte systemer blev valgt, og undersøgelsen af de fire systemer gav anledning til en yderligere debat, som knyttede sig til karakteren af de forskellige systemer, og deres kvalitets- og frihedsgrader, i f.t. hvilke metoder, der giver størst mulighed for at håndhæve kvalitet og værdi, her betragtet som parametre for et byggeris samlede kvalitet i f.t. en levetidsbetragtning.

De fire systemer, som blev testet i undersøgelsen var:

- **LEED** fra USA
- **BREEAM** fra Storbritannien
- **DGNB** fra Tyskland
- **HQE** fra Frankrig.

Undersøgelsen blev foretaget på en række nye danske byggeprojekter, et af dem var advokatfirmaet Hortens nye hovedsæde i Tuborg Havn som er tegnet af 3XN. Hortens hovedsæde opnåede flg. klassificeringer i de forskellige evalueringssystemer:

- LEED (USA): Guld (rang: certificeret/sølv/guld/platin)
- BREEAM (GB): Certificeret (rang: certificeret/god/meget god/excellent/fremragende)
- DGNB (D): Bronze (rang: bronze/ sølv / guld)
- HQE (F): Ikke bestået (rang – hvis bestået: basis/god/meget god).

Undersøgelsen påviste, at det sagtens kan lade sig gøre at 'måle' dansk byggepraksis med internationale systemer, og den viste tillige, at det går mere nemt med nogle systemer end med andre. DK-GBC anvendte undersøgelsens resultater til at fokusere på to af de fire systemer, nemlig BREEAM og DGNB.

Anvendelsen af begge systemer kan lede frem til certificerbare bygninger – men måden de anvendes på, er meget forskellige,

"Bygninger opføres ikke for at være bæredygtige eller m.h.p. at reducere energiforbruget. Bygninger opføres for at tilføre værdi til det, som mennesker foretager sig, ønsker sig og har behov for at udføre."

CLOSING THE LOOP: BENCHMARKS FOR SUSTAIN-ABLE BUILDINGS, SUSAN ROAF (RIBA)

og forudsætter såvel som fremkalder ganske forskellige formgivningsprocesser.

- **BREEAM** er et etableret system, af 1. generation, relativt udbredt, meget systematisk og langt mere troværdigt end f.eks. LEED, BREEAM er virkemiddelorienteret og tjeklisteagtigt, hvilket er relativt ukompliceret at håndtere i f.t. gængs byggepraksis – men bagud skuende frem for nytænkende for rådgivere. BREEAM er endnu ikke opdateret på alle europæiske normer. Livscyklusanalyser er frivillige, og kan kun foretages på meget generelt niveau, i en relativt uigennemsigtig beregningsmodel, der er baseret på en utilstrækkelig materialedatabase
- **DGNB** er et nyt system fra 2009. Systemet beskriver en helhedsorienteret proces med metodefrihed i f.t. en række mål, som sættes i de indledende faser. Herved fremmes muligheder for innovation. DGNB knytter sig til EU-normer og har fokus på livscyklusanalyser, som er obligatoriske i DGNB, og behandles meget udførligt i processen, fordi vi om føje år, når vi har tjek på energiforbruget, skal være meget mere observante på hvad vore bygninger bygges af.

Firkantet sagt foretrækker rådgivere, producenter og leverandører DGNB, mens entreprenører foretrækker BREEAM. Det sidste skyldes sandsynligvis, at BREEAM er et relativt velkendt system, der kan forekomme nemmere at implementere i udførelsen end det nye system DGNB. Men DK GBC har lavet en forretningscase, der viser, at implementering af DGNB er nemmest og billigst.

Samtidig ser det ud til, at DGNB er det mest fremadskuende system f.t. den udvikling der foregår på området i EU og på international niveau, idet DGNB giver mulighed for at arbejde med alle bæredygtigheds- og dermed kvalitetsaspekter, hvor BREEAM fokuserer primært på miljømæssige aspekter.

DGNB

Bæredygtighed i h.t. DGNB hviler på de tre søjler, som vi kender fra Brundtlanddefinitionen, og der opereres med begrebet 'kvalitet', som skal tilgodeses gennem optimering af en række kriterier, fordelt på *social, miljømæssig, økonomisk* kvalitet samt en tværgående dimension af *teknisk* og *procesmæssig* kvalitet. Herved lægges op til en helhedstankegang med afsæt i kvalitet, som ikke på samme måde prioriteres i andre certificeringssystemer.

Social Kvalitet – Den arkitektoniske formgivning samt materiale-, konstruktions- og installationsvalg kan sikre opfyldelse af krav om enkel og bæredygtig brug samt drift og vedligehold, og derved understøtter og fremmer brugernes bæredygtige adfærd i det daglige. Social kvalitet tillægges 22,5% i den samlede vurdering.

Miljømæssig kvalitet – Byggeriets energikoncept kan tage udgangspunkt i optimering af passive designparametre som form, orientering, tilpasning til de klimatiske forhold, dagslysoptimering, rumhøjde og energilagring i konstruktioner mv. Miljømæssig kvalitet tillægges ligeledes 22,5 % i den samlede vurdering.

Økonomisk kvalitet – De bæredygtige løsningsforslag kan dokumenteres og totaløkonomiske betragtninger skal anvendes som grundlag for prioriteringer og valg i hele projektforløbet. I f.t. projektperiodens udstrakte forløb vil der være mulighed for stor vinding for så vidt økonomisk kvalitet. Også økonomisk kvalitet tillægges 22,5 % i den samlede vurdering.

Hertil kommer projektets tekniske og procesmæssige kvalitet, som kan gennemsyre projektet på alle niveauer:

Teknisk kvalitet – Miljøtiltag kan være integreret i den arkitektoniske helhed og

De syv grupper arbejder med:

1. Materialer og LCA
2. Energi og vand
3. Indeklima
4. Økonomivurderinger
5. Proces
6. Omgivelser
7. Design og disponering.

være baseret på kendt teknologi. Teknisk kvalitet tillægges 22,5 % i den samlede vurdering.

Procesmæssig kvalitet – I projektet kan bæredygtighed indtænkes fra start i en integreret designproces og med fokus på helhedstanken for at opnå det bedste resultat. Procesmæssig kvalitet tillægges 10 % værdi i den samlede vurdering, men er samtidig af afgørende betydning for den samlede kvalitet af de øvrige 90% og bør derfor tilskrives meget stor betydning.

Endelig tillægges projektets ***kvalitet for så vidt lokalisering*** som et aspekt af en bygnings bæredygtighed. Er lokaliseringen god, kan dette udløse tillægspoint, men lokaliseringens kvalitet indgår i øvrigt ikke i den samlede vurdering af bygningen.

På denne baggrund kan en bygning og dens beliggenhed opnå enten guld, sølv eller bronze, samt være sammenlignelig med andre DGNB-certificerede bygninger. Det har betydning for bygherrernes værdisætning af bygningen.

DGNB DK

På styregruppemødet i DK GBC den 31. januar 2011, blev der på baggrund af undersøgelser og debatter taget beslutning om at indstille DGNB som foretrukket system til at opbygge et dansk certificeringssystem over.

DGNB findes på nuværende tidspunkt i en tysk og i en international model. DK-GBC arbejder med at tilpasse den internationale model til danske forhold, i*DGNB DK*.

Arbejdet foregår i syv kriteriegrupper af eksperter, som i 2011 har screenet DGNB i forhold til dansk byggelovgivning og -praksis, for at etablere en DGNB Danmark.

Der er 61 kriterier i DGNB, som skal tilgodeses på enten guld, sølv eller bronze niveau. De 61 kriterier er delt ud på de syv kriteriegrupper. En gennemgående sekretær for alle grupperne sikrer, at den nødvendige kobling sker mellem alle gruppernes arbejde for at få den danske dimension til at skinne igennem i DGNB Danmark – og stadig sikre mulighed for en DGNB certificering, der er sammenlignelig med DGNB International.

I princippet er 'oversættelsen' af DGNB International afsluttet. Samtidig er det første hold danske konsulenter uddannet, og uddannelsen af de første danske auditører foregår p.t.

Auditør-uddannelsen fungerer som en form for kvalitetssikring af oversættelsen til DGNB DK. Ved at afprøve DGNB-kriterierne i praksis på en række danske projekter er der lejlighed til at teste validiteten af det arbejde, som er foregået i kriteriegrupperne. I det omfang auditør-processen giver anledning til revisioner af DGNB DK, vil disse blive foretaget, før en frigivelse af det første danske certificeringssystem, DGNB DK, i løbet af 2012.

I f.t. praksis kommer det til at betyde, at branchen kan bygge bygninger i Danmark, der kan certificeres efter det danske system, og med indsigt i DGNB-DK vil danske rådgivere og developere blive rustet til at bygge bygninger internationalt, der kan benchmarkes med andre DGNB-certificerede bygninger.

Certificeringsordninger
for bæredygtigt byggeri og bebyggelser
– erfaringer fra Tyskland

Af **Juliane Münch**, **Peter Nielsen**, **Dr. Peter Mösle** og **Gregor C. Grassl**, Drees & Sommer

Certificeringsordninger som BREEAM og LEED er frivillige standarder for bæredygtigt byggeri, som startede i England og Nordamerika. Certificeringstrenden kom til Tyskland i 2007/08, hvor Tyskland udviklede sit eget certificeringssystem, DGNB. DGNB indeholder en bred vifte af bæredygtighedsemner og siden starten er der gennemført omkring 300 certificeringer samt tilmeldt yderligere 200 ejendomme til DGNB-certificering. I 2011 besluttede Green Building Council Denmark at gøre DGNB til det officielle danske certificeringssystem for bæredygtigt byggeri. I artiklen fortælles der om de tyske erfaringer med DGNB samt om to konkrete DGNB-pilotprojekter fra 2009 og 2011.

Dansk certificeringsordning for bæredygtigt byggeri

Danmark har en lang tradition for og stor fokus på energieffektivitet i bygningers driftsfase, og den danske energiramme er en af de laveste i verden. Hidtil har der i Danmark ikke været fokus på hverken andre bæredygtighedsaspekter end energi eller markedsføring af bæredygtighed via certificering af ejendomme. Danmark får nu et system til certificering af bæredygtige bygninger, og det vil efter tysk erfaring føre til større opmærksomhed omkring bæredygtighed på den ene side og markedsføring af virksomheder og ejendomme med certificeringsordninger på den anden side.

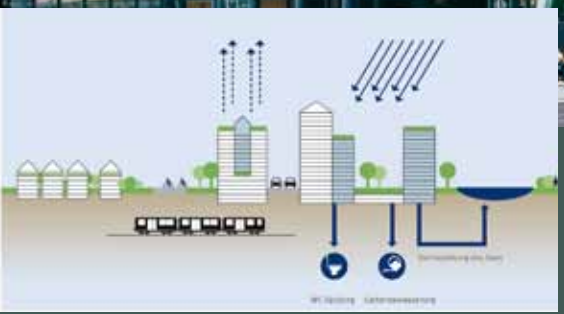
Green Building Council Denmark (DK GBC) har tilpasset DGNB til danske forhold. I første omgang dækker certificeringen kun nybyggede kontorejendomme. I 2011/12 gennemfører DK GBC otte pilotprojekter ifm. den nye dansktilrettede DGNB-ordning. På sigt skal der udvikles certificeringsordninger for bl.a. eksisterende kontorejendomme og bebyggelser. På bydelsområdet er der i efteråret 2011 startet et pilotprojekt, ***Bæredygtige bebyggelser – test af kriterier***, i et samarbejde mellem Naturstyrelsen, Erhvervs- og Byggestyrelsen, Byggesocietetet, Green Building Council Denmark og Dansk Industri. Projektet forventes afsluttet i sommeren 2012. I dette projekt testes DGNB-certificering til bebyggelser på tre konkrete danske bebyggelser i forhold til danske regler, standarder og planloven. Målet er at identificere behov for tilpasning.

På sigt vil den danske certificeringsordning dels kunne fungere som reference og målestok for den danske ejendomsbranches indsats på bæredygtighedsområdet og dels sikre fortsat kompetenceudvikling på bæredygtighedsområdet for rådgivere, entreprenører og driftsorganisationer.

Hvad er DGNB

Det er såvel i dag som i fremtiden vigtigt at der ved optimering af bygninger og bebyggelser ikke udelukkende fokuseres på bare ét

PROJEKTET POTSDAMER PLATZ



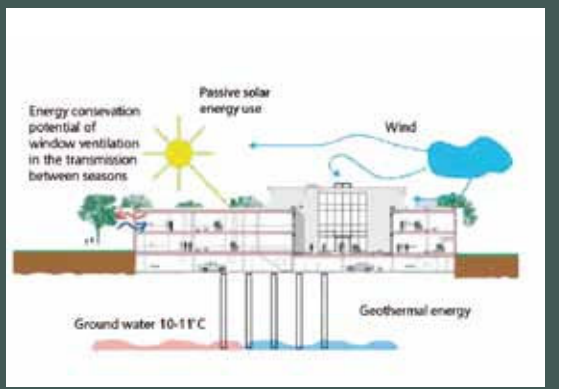
REGNVANDSHÅNDTERING PÅ POTSDAMER PLATZ

element af bæredygtighed (økologi, økonomi eller sociokulturel bæredygtighed), men på alle tre elementer, da dette er den eneste metode, hvorved der skabes merværdi for alle ejendommens eller bebyggelses interessenter.

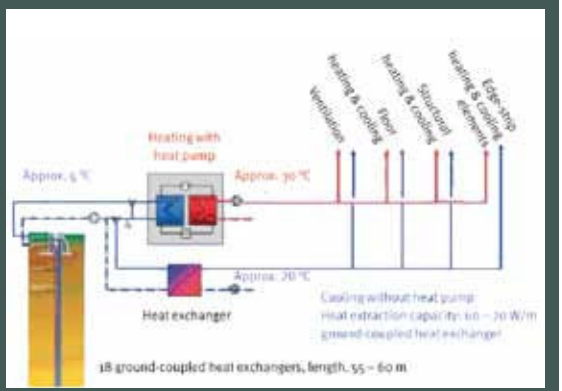
DGNB står for ***Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen*** *(*tysk kvalitetsstempel for bæredygtigt byggeri*)*. DGNB- certificeringsordningen er et af de nyeste systemer på markedet og adskiller sig markant fra andre certificeringsordninger ved dels at følge europæisk udvikling og standard på bæredygtighedsområdet, dels ved indholdsmæssig stor metodefrihed, og endelig ved netop en ligelig vægtning af bæredygtighedselementerne økonomi, økologi og sociokulturel bæredygtighed. Dermed er der i DGNB ikke kun fokus på energieffektivitet i driftsfasen, men ved hjælp af livscyklusvurdering på miljøpåvirkninger og ressourceforbrug gennem hele livscyklussen, på sunde materialer, trivsel og sundhed samt på ejendommens (total) økonomi.

DGNB blev etableret i Tyskland i 2007 og DGNB-ordningen for nybyggede kontorbygninger blev etableret i 2008/09. Der bliver dog løbende tilføjet muligheder for at certificere nye typer af bygninger samt muligheden for at certificere bebyggelser. Således blev det f. eks. i 2010 muligt at DGNB-certificere eksisterende kontorbygninger og i 2011 at certificere bebyggelser.

CERTIFICEREDE BEBYGGELSER HÆVER KVALITETEN AF BYGNINGER GENNEMSNITLIGT MED 20%



ENERGIKONCEPT FOR KONTORBYGNINGEN OBERE WALDPLÄTZE 11



GEOTERMISK ENERGI TIL OPVARMNING OG KØLING

Tyske pilotprojekter

Hvor den danske DGNB-certificeringsordning for nye kontorejendomme netop nu befinder sig i pilotfasen med de første otte testprojekter, så har DGNB i Tyskland afsluttet pilotfasen for såvel nye som eksisterende kontorejendomme. Til gengæld har DGNB Tyskland påbegyndt pilotfasen for DGNB bebyggelser med 13 pilotprojekter. 12 ud af 13 pilotprojekter har fået et præcertifikat.

Drees & Sommer har i Tyskland stor erfaring med DGNB-certificering af såvel nye som eksisterende kontorejendomme og er desuden med i 6 af de 13 pilotprojekter for bebyggelser. Efterfølgende præsenteres to pilotprojekter – et fra DGNB bebyggelser (Potsdamer Platz) og et fra DGNB kontorhuse (OWP 11).

Potsdamer Platz, Berlin

Potsdamer Platz i Berlin opstod i årene 1995 til 1999 med Drees & Sommer som bygherrerådgiver. I projektet har der helt fra starten været stor fokus på bæredygtighed; således er 3-5 % af byggesummen blev investeret i bæredygtighed. Målet var at udvikle en miljøvenlig energiforsyning samt en ressourcebesparende håndtering af vand og jord kombineret med en klimavenlig byggemetode og brug af økologiske byggematerialer.

Til resultaterne hører bl.a. etablering af grønne tage, et overordnet regnvandskoncept, et for denne tid unikt energiforsyningssystem med en fælles energicentral til nærvarme og nærkøling samt anvendelse og kontrol af sundheds- og miljøvenlige byggematerialer.

Investeringerne i bæredygtighed har betalt sig; således udgør alene besparelsen på drikkevand 20 mio. liter pr. år. Et andet eksempel er det valgte energikoncept, der ikke bare sænker energiforbrug og -omkostninger, men også fører til en reducering af CO_2-emissionen. Dette opnås gennem flere tiltag, bl.a. udnyttelse af passiv solenergi ved etablering af dobbelte facader med naturlig ventilation, anvendelse af varmegenvinding samt udnyttelse af dagslys og energibesparende belysning.

Da udviklingen af bebyggelser er meget tidskrævende, sker DGNB-certificeringen af projekter i tre faser: Den første fase afsluttes med et præcertifikat for rammeplanlægningen. Det er målet at integrere bæredygtighedskriterier så tidligt som muligt. I anden fase tildeles et certifikat med tilføjelsen ***Byggemodning*** – under forudsætning af, at 75 % af gaderne og friarealerne er færdiggjorte, og at kvaliteten af disse allerede kan dokumenteres. Tredje fase afsluttes med det endelige certifikat, så snart 75 % af bebyggelsen er færdiggjort. Mens præcertifikatet gælder i maks. fem år, gælder det endelige certifikat på ubegrænset tid.

OWP 11, Stuttgart

Kontorbygningen Obere Waldplätze 11(OWP 11), blev projekteret i 1999 som en udvidelse af Drees & Sommers hovedkvarter i Stuttgart. Bygningen blev taget i brug i 2001 og var et af de pilotprojekter, som var med til at teste DGNB Tyskland, og den modtog DGNB Guld for nybyggede kontorhuse i 2009. På Expo Real-messen i 2011 modtog kontorbygningen OWP 11 endvidere DGNB Guld for eksisterende kontorhuse og er dermed den første bygning i verden med to DGNB Guld-certifikater.

DGNB-certificeringsordningen for eksisterende byggeri anvender måleværdier fra bygningens drift, der på den ene side evaluerer bygningens kvalitet og på den anden side dokumenterer effektiviteten i bygningsdrift og brugeradfærd. Ved afprøvning af OWP 11 viste det sig, at planlagte værdier for driften er nået, men at driften kunne optimeres yderligere. Det blev ligeledes undersøgt, om der i driften er taget højde for alle bæredygtighedskriterier, f.eks. anvendelse af miljøvenlige rengøringsmidler.

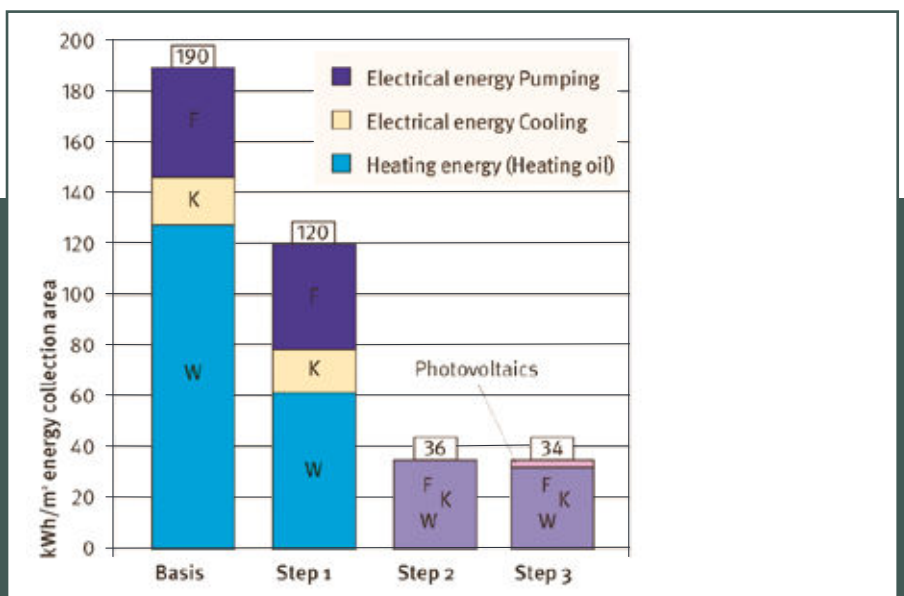
Derudover blev der gennemført luftkvalitetsmålinger, der dokumenterer, at bygningen har en høj luftkvalitet uden skadelige stoffer, og samtidig en høj termisk komfort. Med omstilling af elforsyningen til 'grøn strøm' kunne den allerede meget lave miljøbelastning reduceres til nul og dermed er den aktuelle drift af bygningen CO_2-neutral.

En forudsætning for DGNB-certificeringer for nybyggede og eksisterende kontorbygninger er helhedsplanlægning af det aktuelle projekt. I den forbindelse blev der i projektet *OWP 11* helt fra begyndelsen fokuseret på lave livscyklusomkostninger med inddragelse af vedvarende energikilder. I bygningen anvendes der ved hjælp af jordvarmesonder og en monovalent varmepumpe jordvarme til opvarmning og køling. Ejendommen råder over behovsstyret, udvendig solafskærmning samt 3-lags energivinduer. Endelig er et energieffektivt lavtemperaturvarme- og køleanlæg i forbindelse med termoaktiv konstruktion og arealtemperering en del af konceptet.

Perspektivering

Når man arbejder med certificering af såvel enkeltstående bygninger som bebyggelser, er det afgørende at sikre en helhedsorienteret og fremsynet planlægning, således at økonomisk rentabilitet går op i en højere enhed med økologiske og sociokulturelle krav. I Tyskland er markedsføring af fast ejendom og bebyggelser uden certifikat ofte ikke mulig, da dette af mange aktører i ejendomsbranchen værdsættes som en neutral, ekstern bedømmelse af bygningens eller bebyggelses egentlige kvaliteter.

Tiden vil vise, hvordan DGNB-certificeringsordningen udbreder sig i Danmark, men dens fordele er mange. Målet med den danske DGNB-ordning er at optimere en bygning eller bebyggelse med hensyn til at skåne miljøet, reducere brugen af ressourcer og emissioner, sikre en god (total)økonomi samt fremme trivsel og sundhed blandt brugere og beboere. I denne forbindelse kan ordningen være med til at fungere som målestok for byggeriet og afdække eventuelle mangler i projektprocessen samt at implementere hensigtsmæssige optimeringstiltag. Endelig er certificeringsordningen i et markedsføringsperspektiv et godt redskab, som hjælper virksomheder og bygningsejere med at styrke deres grønne image og indsats på bæredygtighedsområdet



ENERGIRAMME OBERE WALDPLÄTZE 11

Verificeringsordning

for nybyggeri i Sverige – og Miljöbyggprogram SYD

BYGVESTA BYGNINGEN
– I NYT OMRÅDE FULLRIGGAREN

Af **Tor Fossum** Miljöstrateg, Malmø Stadsbyggnadskontor

Malmö har de senaste 10-12 år varit i fokus och förebild för hållbar stadsutveckling och hållbart byggande. Bo01 området som byggdes till den europeiska bomässan 2001 i Västra Hamnen var startskottet. Projekts höga ambitioner sattes genom ett Kvalitetsprogram, med mål och krav på ett antal områden, bl a energi. Området skulle försörjas med 100 % lokalt producerad förnybar energi och byggnaderna skulle inte förbruka mer än 105 kWh/m^2/år, hushållsenergi inräknat.

Sedan 2001 har utvecklingen i Malmö tagit många kliv. Erfarenheter från de tidigare satsningarna har tagits till vara, riktlinjer och styrmedel har utvecklats. Energieffektiva kontorsbyggnader har uppförts. Det första passivhuset stod klart förra året. Under 2012 kommer kvarteret Fullriggaren, Sveriges största samling lågenergi- och passivhus, att vara klart och inflyttat. Detta blir den första samlade bebyggelsen där alla 13 byggherrar uppför sina fastigheter efter kraven i Miljöbyggprogram Syd. Samtidigt planerar två privata aktörer nu vart sitt större område som båda ska certifieras efter BREEAM Communities.

Riktlinjer för hållbart byggande

Malmö stad antog 2002 ett program för nybyggnation ***Ekologiskt hållbart byggande i Malmö*** efter modell av ett likande program i Stockholm, och inspirerad av Retningslinjer for miljöriktigt byggeri i Köpenhamn. Programmet angav riktlinjer för byggeri på stadens mark. Malmö är som många svenska kommuner en stor markägare, i dagsläget äger man ungefär 40 % av marken inom stadens gränser. Byggherrar förpliktigades följa programmet genom de markanvisningsavtal man gör med byggherrar vid försäljning av kommunal mark.

Bakgrunden var att de nationella byggreglerna inte ställda hårda nog krav på byggandet, och en insikt i att om man skulle uppnå miljömålen så är sunda hus och en låg energiförbrukning nycklarna till framgång.

På denna tidpunkt fanns ingen nationell standard för energiförbrukning i byggnader i

KVARTERET FULLRIGGAREN – FØRSTE BYOMRÅDE SOM TESTES MED MILJÖBYGGPROGRAM SYD

de nationella byggreglerna (BBR). Begreppet Passivhus var inte speciellt gott känd inom byggbranschen. De första svenska passivhusen byggdes dock samtidigt 2001 i Lindås utanför Göteborg.

Erfarenhetsåterföring

Från Bo01 och programmet Ekologisk byggande har det sedan skett en intressant utveckling, både vad gäller utvecklingen av passivhus, ökad kunskap bland byggföretagen om energieffektiva byggnader generellt, nya energikrav i de nationella byggregler, certifieringssystem för byggnader har introducerats och fått en spridning i marknaden, samt att Malmö har lanserat ett nytt program; Miljöbyggprogram Syd. I tillägg har man fått en hel del erfarenheter från de program som har satt kravnivåer och mätningar från de genomförda projekten.

I Västra Hamnen har man följt upp energiförbrukningen i fler projekt, Bo01 området har följts upp vid två tillfällen. Och senast var det kvarteret Flagghusen som följdes upp. Resultaten är inte unika från Malmö, det visar sig oftast att de beräknade energianvändningen i verkligheten ligger högre än beräknat.

Programmet ekologisk byggande i Malmö visade sig inte ge den önskade effekt. Bland annat för att det inte fanns krav på verifiering samt brist på uppföljning från kommunens sida. Brist på implementering i de kommunala rutiner helt enkelt.

Nationella energikrav

På den nationella nivån fastställdes energikrav i byggnader genom ny version av de nationella byggreglerna BBR 2006. Samma år kom Lag om energideklaration av byggnader som följd av EU-direktiv. BBR har sedan skärpt kraven på energiområdet, 2010 så infördes en begränsning på elförbrukning och från och med 2012 skärptes kraven generellt igen.

Kraven på bostäder från 2010 var en max förbrukning av köpt energi på 110 kWh/m²/år i klimatzon 3, m a o södra Sverige, varav max 55 kWh kan vara el som direkt input i fastigheten. 2012 träder de nya ändringarna i kraft och kravet är då i klimatzon 3 satt till max 90kWh/m²/år. De nya reglerna innebär också skärpta effektkrav. Motsvarande krav är också satta på andra byggnadstyper som t ex lokaler.

Miljöbyggprogram Syd

2009 antogs det nya programmet i Malmö. Detta program har tagits fram i samverkan med Lunds kommun och Lunds Universitet. Man ansåg att det vore bra med samma krav i de två närliggande kommuner då det oftast är de samma byggföretag som bygger i båda kommuner. Samverkan med universitet handlar om att säkerställa att de krav som sätts är ordentligt verifierade och grundade på den kunskap som finns inom de olika kärnområdena i programmet.

Ett av de viktigaste aspekten vid det nya programmet har varit att säkerställa att programmet följs både genom *krav på verifiering* och att det inarbetas rutiner i kom-

VISUALISERING FOR NYT OMRÅDE MASTHUSEN SOM BLIVER FØRSTE KVARTER DER 'OMRÅDECERTIFICERES'

munerna för att ta hand om programmet i bygglovshanteringen och granskningen, samt uppföljningen.

Programmet har en enkel struktur och är transparent, d v s det skall vara lätt att se de olika projektens ambitioner och resultat på programmets internetbaserade plattform (www.miljobyggprogramsyd.se). All hantering sker via plattformen. Där lägger byggherrarna in sina ambitioner och rapporterar sina resultat.

Programmet har tre kravnivåer, A, B och C. Där A är det strängaste kravet och C det lättaste att uppnå. Samtliga klasser innebär hårdare krav än Boverkerkets Byggregler (BBR). Nivån på byggherrens ambitioner är upp till varje byggherre, och kan variera mellan de olika kärnområdena. Dessa är: Energi, Innemiljö – hälsa och komfort, Urban biologisk mångfald, Fuktskydd

För energianvändning är kraven:

A – Enligt definition för Passivhus
50kwh/m²/år köpt energi
www.energieffektivabyggnader.nu
B – Enligt definition för Minienergihus
70 kwh/m²/år köpt energi
www.energieffektivabyggnader.nu
C – Max 85 kwh/m²/år.

För energiområdet har vi valt att relatera till standarder som redan är framtagna av andra aktörer, detta är inte officiella nationella energikrav. Forum för energieffektiva byggnader som består av olika aktörer bland annat Energimyndigheten, och tekniska högskolor har dock satt standarder som räknas som gällande för byggbranschen, för Passivhus och Minienergihus. Miljöbyggprogrammet följer därmed automatiskt ändringar i dessa standarder

Programmet är inte statiskt, det ska justeras och nya kärnområden ska tillkomma efter hand. Version två ligger för beslut nu i vår, där tre av kärnområden bland annat energi, justeras och två nya tillkommer, akustik och trafikbuller.

Verifiering

Enligt programmet ska byggherrarna rapportera in vid tre olika tillfällen. Vid bygglov ska man visa upp sina ambitioner genom ett såkallat Ambitionskontrakt, vid färdigställande av projektet ska man komma in med resultaten genom ett såkallat Resultatprotokoll. Och till sist men kanske viktigast så ska projektet verifieras efter två år genom en Driftsrapport. Energiförbrukningen ska med andra ord verifieras genom mätning efter två vintersäsonger.

Rent juridiskt har kommunen inte möjlighet att straffa de som inte håller vad de lovar i sina projekt, men både det att programmet har en transparent karaktär som gör att alla projekts ambitioner och resultat är synliga, tror vi att det i sig är ett sätt som sätter press på de som bygger. Samtidigt kan kommunen beakta resultaten i kommande markanvisningar.

Fullriggaren

Miljöbyggprogram Syd är nytt, tillämpningen började strax efter beslutet 2009. Malmö stad hade då redan skrivit in i markanvisningsavtal att programmet skulle följas för et par utvecklingsområden i staden. Och först ut är Fullriggaren, ett kvarter som byggs av 13 byggherrar med totalt 19 fastigheter. Området kommer att bestå av 625 bostäder, en förskola (börnehave), två kontorsfastigheter och ett parkeringshus. Området blir färdigställt och helt inflyttat mot slutet av 2012. Området har en hög ambition på hållbarhetsområdet och kommer att visa upp

en rad intressanta lösningar. Projektet har drivits genom en såkallad Byggherredialog, en arbetsform Malmö har använt i ett antal projekt de senaste sju åren. Intressant nog uppvisar områdets aktörer nästan dubbelt så höga ambitioner i förhållande till Miljöbyggprogram Syd som projekt som byggs utan denna from för dialog där man jobbar med gemensam kunskapsspridning och tematiska fokus som till exempel med lågenergifrågan, men också därför att de olika byggherrar sporrar varann för att uppnå bästa möjliga resultat

Samtidigt får Malmö här en samlad bebyggelse som skall verifiera sina ambitioner samtidigt i Miljöbyggprogram Syd om ca två år. Området blir viktigt både för att vi härifrån får de första resultaten av verifieringen, men också för att det blir ett viktigt område för utvärdering av Miljöbyggprogram Syd i sin helhet..

Certifiering

Samtidig som Miljöbyggprogram Syd har tagits i drift har alt fler aktörer börjat använda sig av märkning och certifiering för sina byggnader. På svenska marknaden finns det nu fem system som används; den nordiska miljömärkningen Svanen, det svenska certifieringssystemet Miljöbyggnad, amerikanska LEED och engelska BREEAM samt Green Building för kontorsbyggnader. Swedish Green Building Council (SGBC) arbetar med svensk anpassning av de internationella systemen och administrerar Miljöbyggnad.

En mycket intressant utveckling är certifiering av hela områden. Arbetet drivs nationellt i ett projekt som drivs av fler privata och offentliga aktörer, inklusive Malmö stad. BREEAM Communities är det systemet som har kommit längst i Sverige. Områdescertifieringen handlar om att man på ett systematiskt sätt ställer krav på en rad områden för ett utbyggnadsområde, som vid certifiering av byggnader, men här tar man hänsyn till hur hela området fungerar, även sociala faktorer. De områden man värderar är; *Klimat och energi, Resurser, 'Placeshaping', Transport, Community, Ekologi, Business och ekonomi, och själva byggnaderna* (dessa ska en egen certifiering eller märkning.)

I Västra Hamnen planeras två områden som skall områdescertifieras, Diligentias Masthusen och PEABs Varvsstaden. Masthusen är först ut, totalt 10 000 kvm skal bebyggas ca 1200 lgh, kontor, verksamheter och service.Varvsstaden är beläget på det tidigare Kockumsområdet i Västra Hamnen Totalt planeras 1500 nya bostäder och 5000 nya arbetsplatser som ska kombineras med skola, förskolor, handel.

Det som började med att staden satte standarden genom Kvalitetsprogram för Bo01 på stadens mark 2001 är nu på väg att tas vidare av marknaden själva genom deras egna projekt och miljöcertifiering av hela stadsdelar.

TO FOTOS FRA FLAGHUSEN OMRÅDET

TO FOTOS FRA BO01 OMRÅDET

Foreningen Bæredygtige Byer og Bygninger (FBBB) har til formål at styrke indsatsen for bæredygtige byer og bygninger. Dette formål fremmes bl.a. ved at drive oplysende virksomhed og deltage aktivt i debatten, herunder i samarbejde med organisationer i Danmark og udlandet.

Nyheder fra byggeri og energiforsyning, fra kommuner, boligselskaber, videncentre, rådgivere, producenter m.fl., debatindlæg, annoncering af aktuelle arrangementer, reportager samt en række byggeri- og byudviklingsprojekter landet over præsenteres løbende på hjemmesiden

www.fbbb.dk

Periodiske nyhedsbreve til en interesseret kreds af mere end 1600 personer giver let adgang til at holde sig orienteret bl.a. om nye opdateringer i databasen www.danskbyokologi.dk hvor ca. 265 byggerier med særlig energi- og miljøindsats præsenteres. Senest er påbegyndt indlægning af målte energiforbrug og nøgletal i forhold til de skærpede energikrav i bygningsreglementet. FBBB har i 2010 indledt samarbejde med en række medlemskommuner om vejledning og nye koncepter for lavenergibyggeri og energiforsyning samt tilhørende påvist barrierer for mere bæredygtighed i lokalplanlægning med forslag til justeringer i Planloven m.fl.

Foreningens arbejde er stort set udelukkende finansieret af medlemskontingent fra i alt nuværende ca. 145 medlemmer fra kommuner, boligselskaber, arkitekt- og ingeniørfirmaer, producenter, organisationer, videncentre og privatpersoner m.fl. Vi vil gerne opfordre til at mange flere bliver aktive medlemmer så vi kan gavne det bæredygtige byggeri og byudvikling endnu mere.

Læs mere på www.fbbb.dk – klik på 'Bliv medlem'