

Forbedring af energieffektivitet i socialt boligbyggeri - Renoveringsteknologier

Mini Guide nr.1 / Juni 2011

- Hvad kan der gøres?
- Hvilken teknologi skal vi bruge?
- Hvilken energivenlig renovering skal vi benytte?
- Er certificering nødvendig?
- Er Energimærkning vigtigt?

ET URBACT II PROJEKT

CASH projektet samler et netværk af 10 europæiske byer, koordineret af byen Echirolles (Frankrig) og fordelt over 9 lande: Bridgend-UK, Brindisi-IT, Rhône Alpes Regional Council-FR, Echirolles-FR, Frankfurt-DE, Les Mureaux-FR, Eordea-EL, Tatabanya-HU, Utrecht-NL, Yambol-BG. Formålet: at foreslå nye løsninger og fremme nye politikker i den Europæiske Union for energivenlig renovering af socialt boligbyggeri.

INDHOLD

INDLEDNING OG FORMÅL

OVERSIGT

BYGNINGENS KLIMASKÆRM

- Vægge
- Tag
- Loft i tagetage
- Loft i kælder
- Vinduer

KLIMASKÆRMENS LUFTTÆTHED

TEKNISKE INSTALLATIONER

- Ventilation

ENERGIPRODUKTION OG OPVARMNING

OPVARMNING

- Biomasse opvarmning
- Kondenserende gaskedler
- Solvarme
- Elektriske varmepumper
- Co-genererende enheder – Kombineret varme og el (CHP)
- Fjernvarme

VARMT BRUGSVAND (DHW)

- Solvarme til varmtbrugsvand (SWH)
- Varmtvandspumpe

OVERVÅGNING

IDEER TIL VALG AF ENERGISYSTEM OG TEKNOLOGISKE MULIGHEDER

FOKUSEMNER DISKUTERET

CERTIFICERING

- Certificering af materialer
- Certificering af bygninger

ENERGIEFFEKTIVITETSMÆRKNING

RENOVERINGSMETODE

EKSEMPLER

RENOVERINGSMETODE: RHONE-ALPES REGIONALE RÅD ENERGIRENOVERINGSPLAN FOR SOCIALT BOLIGBYGGERI

BESLUTNINGSVÆRKTØJER: RENOVATION I EN PORTFØLJE STRATEGI – MITROS


"SHARED ENERGY SKILL CENTERS" – LES MUREAUX

KONKLUSION

LÆR MERE

INDLEDNING & FORMÅL

Et netværk af 11 europæiske byer og regioner involveret i European URBACT "Cities Action for Sustainable Housing – CASH" projekt, under ledelse af Echiroles by (Frankrig), arbejder med temaer for energieffektivitet (EE) og bæredygtig renovering af socialt boligbyggeri. I projektet, på termiske seminarer, analyseres forskellige muligheder af teknologisk udvikling, juridiske rammer, finansiering, beboer involvering, energiproduktion og projektledelse slet under tematiske seminarer. Hvert seminar til udarbejdelse af en miniguide der præsenterer ny udvikling indenfor fokus områder gode råd med tilknyttet erfaringer i partnerbyer og kilder til information. Denne udgave dækker temaet

 **teknologisk udvikling** og er den første i en serie på 6 miniguider.

*Hvilken teknologi skal vi bruge?
Hvilken renoveringsmetode skal vi benytte?*

Er certificering nødvendig? Er Energimærkning vigtig?

Denne miniguide om teknologisk udvikling hjælper til at pointere nøgleelementer der skal fokuseres på (varmesystemer, isolering, vinduer, ventilation...) ved renovering, samt renoveringstype og metoder, alle emner underlagt Europæisk direktiv 2010/31 EU om energiydelse på bygninger. Dens formål er at yde en praktisk støtte til byer der er interesseret i at identificere effektive metoder til forbedret energieffektivitet på eksisterende byggeri.

OVERSIGT

Det centrale mål med denne oversigt er at levere ideer og fakta til hjælp ved planlægning af energirenovationer.

Den dækker:

- bygningens klimaskærm og klimaskærmens lufttæthed;
- tekniske installationer;
- energiproduktion og opvarmning;
- overvågning.

Bygningens klimaskærm

Energieffektive (EE) materialer og værktøjer for vægge, tage, lofter og vinduer, er sammenfattet herunder:

→ Vægge

• Effektiv isolering eller inerti er nøglen. Det mest almindelig er **isolering af ydervægge**. Isoleringspaneler er typisk fremstillet af polystyrenskum, men mineralfibre har langt bedre brandsikringsværdi (påkrævet ved høje bygninger). Naturlige isoleringsprodukter, som celluloseflager, træfibermåtter, hemp, fåreuld m.m. har ikke dårligere ydelse end de fabrikerede materialer. De er ofte langt bedre i relation til ydelse, levetid, og medfører derudover sundhedsmæssige forbedringer. De repræsenterer yderligere et lavere CO₂ aftryk og grå energi og har en karakteristisk der medfører beskyttelse mod kolde vintre og optimal varmebeskyttelse om sommeren. Hvis hulmure er til rådighed, kan de fyldes med isoleringsmaterialer som perlit. **Den nye trend** er at fylde hulmure med gas (f.eks. CO₂) eller vacuum. Denne teknik er endnu ikke afprøvet: det er usikkert om fastholdelse af vakuum kan ske over tid, isolering kan ikke punkteres og dampmigrerer over

aluminiumsafdækning er stadig en ukendt faktor. Med hensyn til silica aerogel baseret isolering, er den kun tilgængelig i semi-transparent glas.

• **Ventileret ydermur** er et alternativ til termiske isoleringspaneler. Det består af en understruktur (træ eller aluminiumsprofiler) fastgjort til ydermure, med isoleringsmateriale indsat imellem og et luftmellemrum for ventilation imellem isolering. Denne teknik hjælper til at forebygge fugt og mug.

• **Intern isolering** byder på et alternativ for huse med facader der er bevaringsværdige og er mindre dyrt end ekstern isolering. Ulemperne er: det reducerer boligareal og kræver ofte at beboere flytter midlertidigt og medføre øget risiko for fugtproblemer.

• **Den nye trend** er at bruge **"Ultra-letvægts porebeton"**. Udover lavere termisk ledeevne er dette materiale også hygroskopisk (fugtbuffer) og har lav vanddampsmodstand.

Ved udførelse af vægisolering er det fundamentalt at styre fugtbalance og kondens i vægge. Da effekten af termisk isolering på vanddamps fordeling er lav, benyttes vanddampshæmmere som membraner eller belægninger. De reducerer raten for bevægelse af vanddamp gennem en bygnings mur og forebygger lækage gennem klimaskærmen. Flere lag af maling i eksisterende boligheder fungerer allerede som dampspredningshæmmere.

→ Tag

Taget er mest udsat for miljømæssig påvirkning. For individuelle

huse er det, det første kriterie der skal overvejes. Høj isoleringstykkelser er stærkt anbefalet. Herudover er der specielt vigtigt at observere høj lufttæthed. I modsat fald kan det medføre fugtskader, specielt i trækonstruktioner.

→ Tagetage loft

For isolering af loft i tagetage kan der benyttes isoleringsplader (mineraluld, skum...) eller magasiner (perlit, cellulose). Isolering anbringes på loftet og/eller mellem eksisterende bjælker.

For at forebygge flow af kold luft omkring isoleringsmateriale skal samlinger undgås og isoleringsplader skal lægges med forskudte samlinger. Ved ujævne overflader med mange gennemføringer kan der benyttes magasiner af cellulose-flager eller perlite. Grøn tagisolering kan reducere kølingsbelastning på en bygning med 50% eller mere, men skal benyttes korrekt for at undgå vandlækager og nedbrydning af materialer, og vedligeholdelsesomkostninger skal medregnes.

→ Kælderloft

For at reducere varmetab fra kælder kan der fastgøres isoleringsplader til kælderloft. Ved ujævne eller buede lofter kan der fastgøres lufttætte stoffer der fungerer som luftkamre og danner et naturligt isoleringslag.

→ Vinduer

Moderne vinduer med varmeresistent glas byder på en markant reduktion af varmetab (ca. 40 til 70%). Dette er opnået ved et usynligt metallag (holder varme inde) og en fyldning med ædelgas mellem pladerne.

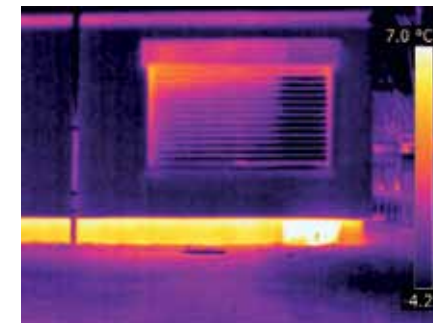
Trelags isoleringsglas (Ug = 0,5

til 0,6 W/m²K) er tilgængelige på markedet og byder på ekstra reduktion af varmetab på 30% sammenlignet med **tolags ruder** og benyttes i vid udstrækning. Deres priser varierer og kan kraftigt øge budgettet for en renovering. Ikke kun Ug-værdien for glasset skal være kendt, men også Uw-værdien for hele vinduet påvirkes af **kvaliteten af rammen**. Der findes højsolerede rammer som passivhus vindue. Hvis vinduesrammen er dækket med isolering op til 2 til 4 cm, er man sikker på en isolering næsten fri for termiske broer.

Den nye trend er dobbelt vakuum ruder (Ug = 1,4 W/m²K), men de er stadig meget dyre.

Klimaskærmens lufttæthed

Man skal være opmærksom på en god balance mellem energieffektivitet (lufttæthed og luftfornyelse) og sanitære betingelser. Lufttæthed (luftgennemtrængelighed eller lækagerate) for klimaskærmen er et afgørende emne. Styring af påvirkninger fra: samlinger i loft, gulv og væg, samt ekspansions-samlinger, membraner, tømning, elektriske kabelføringer, rulleskodder m.m. skal sikres da de kan generere op til 50% overforbrug af varme i velisolerede boligheder. Det er vigtigt at enhver tape eller forsegling der bruges fastholder høj fleksibilitet over tid for at sikre at de modstår bevægelser samt høje og lave temperaturer gennem bygningens levetid,. De skal også fungere under betingelser med høj fugtighed.



Øverst til venstre i orange indikerer infiltration fra rulleskodder efter isolering, Echirolles, Frankrig.

Tekniske installationer

→ Ventilation

Central mekanisk ventilation bruger en ventilator der flytter luft fra de mest belastede lokaler (køkken, bad og toilet) via et rørsystem til udlledning. Resultatet er et let undertryk i bygningen, der medfører at filtreret udeluft til at strømme, via fødeventiler i ydervægge, til boligområder. Energibesparelser kan opnås ved valg af ventilator, ventilationsrist og evt. styret eller CO₂ styret udlledning.

Hygro-justerbar ventilation og dobbelt flux ventilation er de mest almindeligt brugte ventilationssystemer og er bredt tilgængelige. Det første tillader energibesparelser gennem reduktion af luftflow (0,3 vol/h) men uden styring af indendørs luftkvalitet (dets reducerede flow kræver brug af indendørs materialer der er fri for flygtige organiske forbindelser og formaldehyder). Det andet tillader energibesparelser uden reduceret luftflow (0,54 vol/h) gennem varmegeanvendelse fra udledt luft.

Nye løsninger er orienteret mod små decentrale anordninger, med simultan eller skiftende udblæsning og luftudledning som ventilation af et enkelt lokale. De kan integreres i vinduer uden at kræve ventilationsnetværk installeret i bestående boliger. Disse er endnu ikke frit tilgængelige.



Connecting cities Building successes



Energiproduktion og opvarmning:

Der findes flere uafhængige energiforsyningsenheder der kan installeres i bygninger og huse for opvarmning og varmt brugsvand (DHW).

→ Opvarmning

Biomasse opvarmning

Biomasse er en vedvarende energikilde med lav CO₂-udslip og producerer en brøkdel af CO₂ emissioner som fossile brændstoffer: landbrugs-, fødevarer- og industrielle restprodukter. Mest almindelig for mindre varmesystemer er træpiller og spåner fra træbearbejdning. Der findes flere typer **biomasse varmesystemer**, de mest almindelige er **ovne** der varierer fra værelsesovne på 1,5 kW op til omkring 12kW, og **kedler** > 25kW. Biomasse fyrede kedler kan integreres i eksisterende varmesystemer og er derfor et reelt alternativ ved renoveringsprojekter hvis de vælges korrekt (høj ydelse og lav partikelemission).

Kondenserende gaskedler

Kondenserende gaskedler er en videreudvikling af lavtemperaturskedler. De er mere energivenlige da de benytter varmevekslere: en tager vanddamp (varme gasser) produceret ved brænding af hydrogenindhold i brændstof til opvarmning af vand der strømmer tilbage fra radiatorer til den kondenserende varmekedel, en optager varmen fra kondenseringsprocessen under køling af vanddamp der kondenseres til flydende vand. Effektiviteten af denne kondenseringsproces afhænger af temperaturen på vandet der flyder

tilbage til kedlen. Systemdesign og installation er nøglen (længere kæde af distribution medfører koldere vand). I mange europæiske lande kræves det ved lov at benytte lavtemperaturs kedler ved renoveringer.

Passive og aktive solfanger varmesystemer

Disse solvarmesystemer med luftvarmeoptagere (med eller uden glas) eller med væskeoptagere, kan være > 25 gange mere omkostnings effektive end elektriske solfangersystemer. Evakueret tømte solfanger rør er monteret på tag eller stativ struktur skal have en høj ydelse så der kan opnås høje temperaturer selv under kolde betingelser udendørs.

Elektriske varmepumper

En varmepumpe kan levere varme eller køling ved at flytte varme fra en "naturlig kilde" - med den højeste temperatur (udendørs luft, jord, grundvand, eller sø, med konstant temperatur fra 5-10°C), til en "heat sink" ved laveste temperatur. For at fastholde den termodynamiske cyklus skal varmepumpen bruge elektricitet fra elektrisk eller gasmotor, eller fra en vedvarende kilde. Mest omkostningseffektiv er luft / vand varmepumper, men disse bivalente systemer er mindre effektive. Luftkilde varmepumper er mindst effektive, men kan stadig bruges på steder med lavt energiforbrug. De har den ulempe, at høj udendørs temperaturdifferentiale medfører lavere effektivitet. Jordvarme varmepumper har typisk højere effektivitet, da de trækker varme fra grundvand, der holder en relativt konstant temperatur hele året rundt, men er dyrere da de kræver udgravning. En ydelseskoefficiens på COP > 4 skal vælges (for 1kWh af elektricitet brugt, 4kWh varme

produceres). De mest effektive systemer har en COP på 7. Deres kapacitet skal matche opvarmnings- og nedkølingskravene uden at være underdimensioneret (risiko for utilstrækkelig køling), eller overdimensioneret (risiko for ukorrekt affugtning). De fleste varmepumper skal bruge en ekstern varmekilde til dækning af spidsbelastninger (kolde dage m.m.) Intelligente varmepumper (som Syd Energi enheder installeret i Sønderborg, Danmark) med en styreenhed der indhenter vejrdata, husholdningsforbrug og el-priser, producerer varme når priserne er lave og leverer varme gennem deres varmelagringskammer under spidsbelastninger.

Co-genererende enheder – Kombineret varme og el (CHP)

Co-genererende enheder (kombineret varme og el - CHP), genererer varme og elektricitet samtidig, varmen der kommer fra produktion af elektricitet eller omvendt. Dette decentraliserede energiproduktionssystem undgår transport og reducerer CO₂ aftryk. CHP sparer mere end 30% primær energi og CO₂ sammenlignet med en separat produktion af varme og el. Der findes forskellige løsninger fra mikro CHP (<36 elektriske kW, 1-5 elektriske kW) for enkeltfamiliehuse, 50 elektriske kW for beboelsesejendomme og op til flere 100-1000 elektriske kW varmenet for områder med socialt boligbyggeri. CHP enheder arbejder oftest på naturgas, men der er et bredt udvalg af biomasse brændstoffer der kan benyttes (biogas, træ, slam...), deres system er udviklet til at håndtere materiale med højt fugtindhold. Det skal bemærkes at CHP er bedst egnet til helårs behov for varme til at afbalancere behovet for elektricitet.



Micro CHP, source CASH – Utrecht, Holland.



Cogen motor 5 electrical kW SENERTEC 'Dachs' maskine, Frankfurt, Tyskland.



CHP motor 611 elektriske kW, 800 termal kW effekt gasmotor for distrikts varmenetværk, Sossenheim, Frankfurt, Tyskland.



50 elektriske kW motor administreret af sociale boligselskabers forening Rödelheim, Frankfurt, Tyskland.

Fjernvarme

Flere og flere boligselskaber og ejere anvender fjernvarme. I byen Echirrolles (Frankrig) opvarmer fjernvarmen mere end 75% af sociale boliger. Dette system distribuerer varmt vand (eller damp) til tilsluttede bygninger og individuelle huse, gennem høj-isolerede flow og retur rør og en varmeveksler (substation) i hver bygning. Varmen er ofte hentet fra en forbrænding af fossile brændstoffer (olie / naturgas) eller biomasse. Enkeltkedel installation, geotermisk opvarmning eller central solvarme kan også anvendes. Fjernvarme undgår omkostninger til fossile brændstoffer når energikilden er baseret

på biomasse eller genanvendelige energikilder og reducerer investeringer i husholdninger eller bygningers varmesystemer. Det kræver dog en førstehånds-investering og er derfor mindre attraktiv for områder der er tyndt befolket. Med **CHP har fjernvarmen det laveste CO2 aftryk af noget varmesystem**. I sig selv er fjernvarmen ca. 30% mere effektiv. Dog skal ejerskabsmonopoler medtages i overvejelserne.



District heating Cie., Grenoble, Frankrig.



District heating substation, Grenoble, Frankrig.

→ Varmt brugsvand (DHW)

Solvarme til varmtvandsforbrug (SWH)

De kan dække op til 2/3 af behovet for varmt brugsvand. Der findes enkle systemer med en lagertank monteret over solfangere på taget "lukket-system" (SWH). Andre har jord eller etagemonterede lagertanke. Om vinteren kan det være utilstrækkeligt med solvarme til levering af varmt vand. Ydelsen af et SWH system kan defineres ved dets solfraktion

(som svarer til fraktionen af at bygnings vandopvarmningskravene opfyldes) der afhænger af solkarakteristik for systemet, men også vandforbrugsmønster og solressourcer.

Varmepumpe med varmegenvinding

En integreret varmtvandspumpe der aktivt benytter op til 70% af energien fra udledningsluften (fra ventilationssystemer). Dette medfører centralt varmt brugsvand hele året, uafhængigt af eksisterende varmesystem.



Solar vandvarmesystem, Echirrolles, Frankrig.



Solar vandvarmesystem, Utrecht, Holland.

Overvågning

Overvågningsystemer (f.eks. individuelle målere, checkmålere og digitale smartmeters) er nødvendige for at måle effekten af en renovering af energiforbruget. Evalueringens effekten af hver ny teknologisk og teknisk implementering, medfører en identifikation af mulige fejlfunktioner, dette er for at identificere mulige fejlfunktioner og opnå viden om beboernes adfærd med henblik på promovning af energirigtig adfærd og fastholdelse af energiforbrug for boligenheden. Eventuelle overvågningssystemer skal være lette at anvende, en baseline skal være tilgængelig, data skal være troværdigt registreret og lagret, måling af data skal tilpasses så det bliver nemt og overskueligt. **Resultaterne fra måling skal være hurtig, klar og forståelig, og muliggøre handling og direkte oversættelse til betydningen for energiregningen (f.eks. beboernes fald/stigning i varmeregningen) Klar kommunikation er nødvendig.**

Ideer til valg af energisystemer og teknologiske aspekter

- Udfør en undersøgelse af varmeenergiebehovet (opvarmning og varmt brugsvand DHW).
- Se efter potentielle reduktioner i behov (gennem isolering, vandbesparelse ...).
- Foretag en sammenligningskalkulation af forskellige varmesystemer (kun kedel, kedel og CHP, varmepumper, biomasse varme-, ovne- eller kedelsystemer og distriksopvarmning), sammenligne ikke kun ved indkøb, installation og vedligeholdelsesomkostninger, men brændstofafhængighed og emissioner (CO₂ og andre) - med tendensen på energiprisernes udvikling for fremtiden.
- Foretag en langsigtet 15-20 års kalkulation.

For at undgå løbende afgørelser bør sociale boligselskaber og husejere udforme en strukturel renoveringsplan hvor tekniske, sociale og økonomiske aspekter samt miljøaspekter er inkluderet. Denne grå (skjulte) energi skal medtages og inkluderer energi der kræves for transport og genbrug af forskellige materialer / teknologi efter udstået levetid, skal medtages.

FOKUSOMRÅDER DISKUTERET MELLEM CASH PARTNERE

Certificering af materialer og bygninger, aspekter af **energieffektivitetsmærkning**, samt **renoveringsmetoder**, var fokusområder der blev diskuteret under CASH temaseminar om teknologisk udvikling afholdt i Utrecht i januar 2011. Her er hovedfaktorerne identificeret:

Certificering

→ Certificering af materialer

Selv om miljømæssige aspekter af produkter endnu ikke spiller en afgørende rolle i certificeringsprocessen for European Organisation for Technical Approval, findes der specialiserede databaser med validerede og **mærkede byggematerialer** baseret på livstidscyklus analyser (CO2 emission og energiforbrug for materialeproduktion, transport, genanvendelse). Ikke alle nationale valideringer kommer frem til samme resultat. Det afhænger af forudsætningerne for kalkulationer og forskelle på anvendelse af materialer. I Holland er et nationalt kalkulationssystem under udvikling, og samler mindst syv andre systemer i et.

→ Certificering af bygninger

Certificering af bygninger viser engagementet i energieffektivitet, bæredygtighed og indeklime. Det er **ikke påkrævet, men giver en mulighed for at sikre at specifikke energieffektivitets (EE) mål er opfyldt**. Der findes ikke et standardiseret europæisk certificeringsværktøj men flere nationale **certificerings-**

værktøjer. Nogle foreslåede integrerede kalkulationsmetoder inkluderende alle EE aspekter, som opvarmning, køling og belysningsinstallationer, placering af bygning og orientering af bygning, varmegendannelse m.m., og ikke kun graden af bygningens tekniske isolering. Herunder præsenteres nogle metoder anvendt af CASH netværket:

GPR Building

"GPR Building" er et ydelsesbaseret værktøj udviklet af Tilburg kommune og W/E Consultants i **Holland**. Målet med denne hurtige og let anvendte software er at øge bygnings kvalitet og reducere miljøbelastninger fra bygninger ved brug af fem indikatorer: Energi, miljø, sundhed, brugerkvalitet og levetid. Effekten kan visualiseres for hver måling af bæredygtigheden og opnået CO₂ reduktion. Aktuelt udvides "GPR Building" så det kan bruges internationalt.

ITACA Protocol

ITACA Institutet (Federal Association of Italian Regions) i **Italien**, udviklede ITACA Protocol som et værktøj for certificering af **offentlige beboelsesejendomme**. Anvendte indikatorer er: Sted, forbrug af ressourcer, miljøbelastninger, indeklime, kvalitet af service og socialt-økonomiske aspekter. Det hjælper til at levere en fælles baseline for alle interessenter (bygningssejere, byggefirmaer, designere og operatører i sektoren). Mens ITACA Protocol definerer strategiske retningslinjer og overvåger certificeringssystem, skal regioner og provinser definere deres egen procedure

for certificering og akkrediteringssystemer og udstedelse af certifikater.

Passive House Planning Package PHPP

Kalkulation af energibalance for **bygninger med meget lavt energiforbrug** er en krævende opgave - eksisterende lovgivninger, standarder og præstandarder krævet præcision. Metoden der er udviklet af Passivhaus Institut i Darmstadt **Tyskland** er den mest anerkendte metode i Europa for kalkulation af designproces for passiv hus renovering.

Energimærker

Under Europæisk Direktiv om energieffektivitet på bygninger (2002/91/EF) for opnået energieffektivitet i bygninger, er **medlemsstater** ansvarlige for: fastlæggelse af **minimumsstandarder for energieffektivitet** på nye og eksisterende bygninger. For at overholde deres *krav* og fremme opnåelse af højenergi effektivitetsniveauer, har lande udviklet serier af **energieffektivitetsmærkninger (EPL)**. I mangel på en europæisk standard har de udviklet deres egne nationale standarder, der ikke er direkte sammenlignelige. Dette er fordi landene inkluderer forskellige komponenter i bygningens totale tilladte energibudget (visse lande ignorerer f.eks. varmt brugsvand, udstyr, belysning eller blæsere). De styrer forskellige trin af energikæden (f.eks. netenergi krav, leveret energi eller primær energi) og har afvigende forudsætninger

til systemeffektivitet (f.eks. kedler) og primære energifaktorer. Herudover er områder og mængder kalkuleret på forskellig måde i forskellige lande, hvilket komplicerer en enkel sammenligning af kravene der er normaliserede i relation til gulvareal eller facadeareal, som energiforbrug [kWh/m².år] eller lufttæthed. Klimabetingelser er også forskellige i de enkelte lande og regioner. Visse europæiske eksempler på EPL, baseret på reduktion af langtidforbrug i bygninger er:

- **Passivhuse**, i **Tyskland**, med mindre end 15 kWh/m².pr. år energiforbrug for opvarmning og det samme for køling,
- **Low Energy Consumption Building (BBC)**, i **Frankrig**, for bygninger med primær energiforbrug på 50 kWh/m².år (niveau A) for nye bygninger og 80 kWh/m².år for renoverede bygninger eller **Effinergie** integrerende konceptet af lufttæthed.

Initiativer som European EPLabel project foreslår at harmonisere disse rammer i offentlige bygninger på tværs af Europa.



'La Bruyère' BBC niveau, renovering OPATB program, Echirolles, Frankrig.

Mens niveauet for Passivhuse er opnåeligt ved renovering, skal spørgsmålet om måden folk lever på observeres grundet lufttæthed.

Renoveringsmetode

Hvilke EE renoveringsmål skal opnås af sociale boligselskaber eller ejerforeninger eller private husejere og **hvad skal metoden være**: global eller trin for trin? Mens **minimumsydelse er styret af europæisk direktiv, varierer specifikke mål der skal opnås gennem renovering fra land til land** og er defineret af deres juridiske rammer der vil blive præsenteret i **anden CASH miniguide**. Med hensyn til metode, varierer svarene fra CASH partnere:

- **Tatabanya (Hungary)**, foretrækker opnåelse af bedste tilgængelige og mest komplette bygningsenergi renovering fremfor en renovering rettet mod lavere krav, da disse energiprojekter er langtidsinvesteringer og de uven-

tede reparationer ofte udelades senere.

• **Rhône-Alpes Regional Council (Frankrig)**, har udviklet (med vigtigste partnere) en 'trin for trin' løsning for Rhône-Alpes region der koncentrerer sig om metoder (arbejdsplanke) mere end målsætninger. Denne progressive metode der ikke fokuserer på at opnå "BBC renoveringsniveau" straks, men forblivende kompatibel med den, tillader sociale boligselskaber at investere i renoveringsarbejder selv om de ikke har økonomiske midler til at opnå disse høje mål.

• **Echirolles (Frankrig)**, har indtil nu favoriseret den globale løsning med renoveringsintegrering af alle elementer i klimaskærmen, energiproduktion og teknisk installation (f.eks. nylige "Village 2" distrikt renoveringsprogram med nye og renoverede bygninger på BBC niveau). I den aktuelt svære økonomiske situation er værdierne i en trinvis metode dog under debat i Echirolles – URBACT CASH Local Action Plan.

EKSEMPLER FRA PARTNERE

Renoveringsmetode: Rhône-Alpes regionale råd energirenoveringsplan for socialt boligbyggeri

Udfordringen for de nationale EE mål fastlagt i den nye franske miljølov "Grenelle 2" for 80.000 renoveringer i 2020 i Rhône-Alpes regionen med et energiforbrugsniveau på <150kWh/m²/year). CASH partner Rhône-Alpes Regional Council (RARC) har anvendt en ambitiøs **regional energirenoveringsplan for socialt boligbyggeri**, både offentligt og privat, for perioden 2011-2013. Denne plan der er baseret på regionale partnerskab mellem RARC, det franske agentur for energi og miljøstyring (ADEME) og regionale foreninger for sociale boligselskaber (ARRA-HLM), vil levere teknisk assistance og finansiell støtte til offentlige sociale boligselskaber og ejerforeninger.

Målene for denne plan er at generalisere høj energieffektivitet og udvikle en projektstyring der integrerer en multikriterie metode (arkitektur, ventilation, komfort, øko-materialer m.m.). Energikrav er lavet så **fleksibilitet og kapacitet for tilpasning er garanteret for brugerne**. Der er derfor 2 metoder der deler et fælles mål med en minimum energibesparelse på 35%:

1. en "trin for trin" løsning der når mindst et niveau <150kWh/

m²/år, baseret på tekniske løsninger eller "arbejdspakker" kompatible med lavenergi bygningers standard (BBC niveau <80kWh/m²/år). Dette vil ikke påvirke fremtidige energibesparelspotentialer. Klimaskærmen er blevet prioriteret (mindst to projekter) med sikkerhed for opnåelse (f.eks. minimum termisk modstand) og en teknisk konsistens (f.eks. påkrævet arbejde på ventilation hvis tidsplanen inkluderer udskiftning af vinduer);

2. en global metode der opnår BBC lavenergi forbrugsniveau (<80 kWh/m²/år) og opnår Fransk mærkning BBC Effinergie Renovation. Det er en **progressiv plan**, med et etårigt pilotprojekt (2011). På basis af dette vil de næste to års aktiviteter blive revideret og optimeret. Rhône-Alpes eksemplet viser at høje mål kan føre til **nye arbejdsmetoder** og udvikling og **implementering af nye teknologier**.

For yderligere information om tekniske krav, se www.logementsocialdurable.fr

Værktøjer til beslutningsprocesser: renovation i en portefølje strategi - Mitros

Det hollandske boligselskab Mitros benytter en **beslutningsmodel** for sin portefølje, **baseret på afkast af investering** fra EE renovering. Det primære mål er ikke at minimere omkostninger, men at forsøge at øge værdien af porteføljen. Udover markeds-værdi for bygninger, er det også udlejningsværdien og værdien af livskvalitet ("socialt udbytte"). Afkast af investeringer opnået gennem øget levetid og værdi for bygninger er også et ledelseskriterie. Afkastet fra renovering kan opsummeres som følger:

Udbytte for lejer:
lavere "boligomkostning"
bedre indeklima (sundhed)
bedre komfort / større sikkerhed (velbefindende)
Afkast for husejer:
forlænget drift (direkte + indirekte)
stigning i leje (direkte)
mindre risiko for fremtidig udnyttelse (direkte)
værdistigning (indirekte)

At opstille sådan fremtidsorienterede kalkulationer **stimulerer ejere, lejere og boligselskaber til at søge efter de seneste teknikker og teknologier** for energirenovation. Med en sådan model kan der træffes en rationel afgørelse mellem "Fortsat brug", "Disposition", "Renovering" eller "Nedrivning / genopbygning".

Delt energi videnscenter - Les Mureaux

Byen Les Mureaux planlægger at opstille energiuddannelsesfaciliteter for fagfolk.

Byen har identificeret en delt interesse med flere skolings- / forskningsorganisationer i sektoren for en **fælles teknisk platform**. Projektpartnere ønsker at realisere en ny bygning med den nyeste energieffektive teknologi så **tekniske løsninger i bygningen eller udstyr kan benyttes til uddannelse og træning**. Bygningen er planlagt for opførelse i 2014.



2. konference om energieffektivitet, Les Mureaux, Frankrig, Maj 2011.

KONKLUSION

Teknologiske muligheder for energieffektiv renovering udvikles hurtigt. Tilgængelighed af teknikker er ikke en garanti for altid vil blive brugt på den bedste og mest effektive måde. For at håndtere dette hurtigt voksende miljø og dets begrænsninger, anbefales det at være opmærksom på mærkninger og typer af udstyr og materialer, samt installationsteknikker, specielt ved bevaringsværdige ejendomme. Certificering kan være en guide til at træffe de rette beslutninger.

Renoveringsmetode, uanset om den er global eller trin for trin, er også et vigtigt punkt. Mange interessenter specielt ejerforeninger og sociale boligselskaber, spørger ofte sig selv om de skal arbejde på en begrænset antal bygninger for at opnå forventet EE renoveringsmål (80 kWh/m².år) eller om de kun skal behandle nogle få komponenter (f.eks. isolering og vinduer eller energiforsyning og udstyr m.m.) over et stort antal bygninger. Der skal træffes en omhyggelig afgørelse for at overholde kommunale energireduktionsmål, tilgængelige finansielle ressourcer, andre retningslinjer der skal samt tidshorisont mellem større renoveringsprojekter (gennemsnit på 20 til 30 år).

Herudover kræver en renoveringsplan der omfatter et udvalgt af metoder, mål, energikilder, tekniske installationer, anordninger og deres respektive kapaciteter. Herudover kræves en involvering af interessenter gennem processen, specielt lejere, for at optimere brug og energieffektivitet (integreret deltagende designproces). Dette emne vil blive dækket i en af de følgende fem CASH miniguider, sammen med juridiske rammer, finansieringen, energiproduktion og EE projektstyring.



1-3 Market Street, Bridgend Townscape Heritage Initiative Scheme (BTHIS), Bridgend, UK.



8-10 and 12 Durnaven Place, BTHIS med historisk arkitektoniske detaljer genoprettet (blyndfattede ruder, skifertag, stendetaljer...), Bridgend, UK.

↘ LÆR MERE

GENERELT

CASH website med alle præsentationer af temaseminar i Utrecht:
<http://urbact.eu/cash>

ENESTÅENDE

Hovedreference brugt som oversigt over teknologier for renovering af boliger:

- Energieeffizienz im Wohngebäudebestand; Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit; Institut Wohnen und Umwelt.

http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/IWU_QBer_EnEff_Wohngeb_Nov2007.pdf

- W/E Advisers' præsentation: "Energy saving technology, state of the art" på CASH Website.
- La rénovation à très basse consommation d'énergie des bâtiments existants. Olivier Sidler, France, 120 p., 2010.

ANDRE WEBSITE RESSOURCER

www.institut-negawatt.com

www.lowenergyhouse.com (England)

www.kliba-heidelberg.de/publikationen_oekobaufibel.html (Tyskland)

www.pro.baubook.at; www.sev.nl

<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/> (alt om øko-mærkninger)

www.ecologicalbuildingsystems.com

www.gprgebouw.nl

www.passiv.de

www.asiepi.eu or www.buildup.eu (ASIEPI EP: Comparing Energy Performance Requirements over Europe: Tool and Method, 2010)

www.norme-bbc.fr (Frenske normer og Grenelle lov)

www.energiereferat.stadt-frankfurt.de
Infopakete Energie
Infopaket Gründerzeitgebäude
Downloads – rechte Seite Gründerzeitbroschüre.

Udgivelses: „Energetische Sanierung von Gründerzeitgebäuden in Frankfurt“; Udgiver: Stadt Frankfurt am Main, Energiereferat.

<http://ecocitoyens.ademe.fr/>

www.logementsocialdurable.fr

www.energiaklub.hu (Ungarsk klimapolitiksinstitut. Energiaklub koncentrerer sig om energieffektivitet, vedvarende kilder, klimabeskyttelse, energipolitik.)

www.lakcimke.hu (Ungarsk on-line og downloadbar publikation for ejere om energiydelsescertifikater for bygninger, energieffektivitet arbejder og vedvarende energikilder.)



Social boligbyggeri renovering, Robijnhof, Utrecht, Holland.



Social boligbyggeri renovering med CHP i lille omfang, Tuinwijk, Utrecht, Holland.

Cash partnere kontakter

Ledende partner:

Thierry Monel, Ville Echirolles, France
t.monel@ville-echirolles.fr, Tlf: 33 (0) 4-76-206060

Ledende koordinator:

Sophie Moreau, Ville Echirolles, France
s.moreau@ville-echirolles.fr, Tlf: 33 (0) 6-67846699

Bridgend (UK):

Elaine Williams
elaine.williams@bridgend.gov.uk

Brindisi (Italien):

Valerio Costantino
arch.costantino@gmail.com

Frankfurt (Tyskland):

Werner Neumann
werner.neumann@stadt-frankfurt.de

Les Mureaux (Frankrig):

Brigitte Bonafoux
bbonafoux@mairie-lesmureaux.fr
and Laetitia Bideau-Maruejous
lmaruejous@mairie-lesmureaux.fr

Eordea (Grækenland):

Kostas Nikou
knikou@gmail.com

Sønderborg:

Inge Olsen
iols@sonderborg.dk

Tatabanya:

Tamas Galgovics
galgovics.tamas@tatabanya.hu

Utrecht:

Inge Van der Klundert
i.van.de.klundert@utrecht.nl

Yambol:

Mariya Paspaldzhieva
paspaldjjeva@abv.bg

Conseil Régional Rhône-Alpes:

Valérie Munier
vmunier@rhonealpes.fr

Echirolles valgte medlemmer med ansvar for CASH:

Stéphanie Abrial
Stephanie.abrial@iep-grenoble.fr

Echirolles valgte medlemmer med ansvar for boliger:

Carole Simard
c.simard@ville-echirolles.fr

Ledende partner teknisk support team:

Stephane Durand, Sustainable Development Service
s.durand@ville-echirolles.fr

Clotilde Tarditi, Housing Service
c.tarditi@ville-echirolles.fr



Brindisi



Tatabanya



Yambol



ET URBACT II PROJEKT

URBACT er en europæisk udvekslings og træningsprogram for fremme af vedvarende bymæssig udvikling. Det muliggør at byer samarbejder om udvikling af løsninger på bymæssige udfordringer, fastholdelse af deres roller i et stadig mere kompleks socialt netværk. Det hjælper dem til at udvikle pragmatiske løsninger der er nye og bæredygtige og at integrere økonomiske, sociale og miljømæssige dimensioner. Det tillader byer at dele deres gode praksis og erfaringer med alle professionelle der er involveret i bymæssig politik i Europa. URBACT er 300 byer, 29 lande, og 5.000 aktive deltagere. URBACT er co-financieret af ERDF Funds og medlemsstaterne.

<http://urbact.eu/cash>