

De energieprestatie van sociale woningen verbeteren - Technologieën voor renovatie

Minigids nr.1 / juni 2011

EEN URBACT II
PROJECT

- Wat moet er gebeuren?
- Welke technologie?
- Welke energiezuinige renovatieaanpak?
- Is certificering nodig?
- Zijn labels belangrijk?

CASH projects brengt een netwerk bijeen van 10 Europese steden gecoördineerd door de stad Echirolles (Frankrijk) en gedistribueerd in 9 landen: Bridgend-UK, Brindisi-IT, Conseil Régional Rhône Alpes-FR, Echirolles-FR, Frankfurt-DE, Les Mureaux-FR, Eordea-EL, Tatabanya-HU, Utrecht-NL, Yambol-BG. De ambitie: aanbieden van nieuwe oplossingen en stimuleren van nieuw beleid in de Europese Unie voor energiezuinige renovatie van sociale huurwoningen.

INHOUD

INLEIDING & DOEL VAN HET ONDERWERP

OVERZICHT

GEBOUWSCHIL

- Muren
- Dak
- Zolderdak
- Kruipruimte
- Ramen

LUCHTDICHTE SCHIL

TECHNISCHE INSTALLATIES

- Ventilatie

OPWEKKING EN OMZETTING VAN ENERGIE

VERWARMING

- Verwarming met biomassa
- Hoogrendement ketels
- Zonne-energie
- Elektrische warmtepompen
- Warmtekrachtkoppeling (WKK)
- Stadsverwarming

WARM WATER VOOR HUISHOUDENS

- Zonneboilers
- Warmtepompen op afgezogen lucht

MONITORING

TIPS BIJ DE KEUZE VOOR EEN ENERGIESYSTEEM EN TECHNOLOGISCHE ASPECTEN

BELANGRIJKSTE

CERTIFICERING

- Certificering van materiaal
- Certificering van gebouwen

ENERGIELABELS

RENOVATIEAANPAK

VOORBEELDEN

RENOVATIEAANPAK: CONSEIL RÉGIONAL RHONE-ALPES: ENERGIE-RENOVATIEPLAN SOCIALE WONINGEN

BESLUITVORMINGSTOOL: RENOVATIE IN EEN PORTEFEUILLESTRATEGIE - MITROS

SHARED ENERGY SKILL CENTER – LES MUREAUX

CONCLUSIE

MEER INFORMATIE

INLEIDING & DOEL VAN HET ONDERWERP

In het kader van het Europese URBACT "Cities Action for Sustainable Housing – CASH" project houdt een netwerk van 10 Europese steden en 1 regio zich onder leiding van de Franse gemeente Echirolles bezig met onderwerpen op het gebied van energiebesparing en duurzame renovatie van sociale huurwoningen. In dat verband worden aspecten van technologische ontwikkeling, juridische kaders, financiële constructies, de betrokkenheid van burgers, de opwekking van energie en projectontwikkeling tijdens thematische seminars besproken. Na afloop daarvan wordt steeds een minigids uitgebracht, met de meest recente informatie op het desbetreffende gebied, een overzicht van de belangrijkste onderwerpen en adviezen op basis van relevante ervaring in partnersteden en andere bronnen van informatie.

Deze uitgave gaat over **technologische ontwikkelingen** en de eerste in een reeks van zes publicaties.

Is certificering nodig? Zijn labels belangrijk?

In deze minigids over technologische ontwikkelingen wordt ingegaan op de belangrijkste speerpunten (verwarmingssystemen, isolatie, beglazing, ventilatie enz.) bij renovatie, maar ook op het type renovatie en de aanpak van renovatie en alle onderwerpen die aan de orde komen in Europese Richtlijn 2010/31 EU over de energieprestaties van gebouwen.

De gids is bedoeld als praktische ondersteuning voor steden die zoeken naar effectieve maatregelen om de energieprestaties van de bestaande woningvoorraad te verbeteren.

OVERZICHT

Deze samenvatting van de belangrijkste **technologische ontwikkelingen en technieken** is vooral bedoeld om gemeenten te informeren over de punten waar zij rekening mee moeten houden en de keuzes die zij moeten maken bij het plannen van energierenovaties.

De volgende onderwerpen komen hierbij aan de orde:

- de gebouwschil en luchtdichtheid,
- de technische installaties,
- opwekking en omzetting van energie,
- monitoring.

GEBOUWSCHIL

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op energiezuinige materialen en installaties:

→ Muur

• Een effectieve isolatie is van het grootste belang. Meestal worden de **buitenmuren geïsoleerd**. Doorgaans worden isolatieplaten gemaakt van polystyreen schuim, maar mineraalvezels hebben veel betere brandverende eigenschappen (verplicht in hoogbouw). Natuurlijk isolatiemateriaal, waaronder cellulosevlokken, houtvezelmatten, hennep, schapenwol enz. doet niet onder voor kunststof. Wel scoort het vaak veel beter op het gebied van duurzaamheid, en is het ook beter voor de gezondheid. Daarnaast is de koolstofvoetafdruk kleiner, verbruikt het minder energie, beschermt het in de winter tegen de kou en biedt het in de zomer een optimale bescherming tegen de warmte. In spouwmuuren kan de spouw bijvoorbeeld worden gevuld met het isolatiemateriaal perliet. **Nieuw is het** vullen van holtes in isolatiemateriaal met gas (bijvoorbeeld CO₂) of het vacuümzuigen van deze holtes. Deze technologie moet echter nog wel worden bewezen. Zo is het

onduidelijk of het vacuüm in de loop der tijd wel blijft bestaan. Ook mag de isolatie niet worden doorboord en is de het damptransport over de aluminium laag nog een onbekende factor. Isolatie op basis van silica-aerogel is alleen beschikbaar in semitransparante beglazing

• **Zijn een alternatief voor isolatieplaat.** Deze muren bestaan uit een constructie (van hout- of aluminiumprofielen) die op de buitenmuur wordt aangebracht. Tussen de buitenmuur wordt isolatiemateriaal aangebracht en blijft een luchtlaag bestaan voor het ventileren van de isolatie. Zo worden vocht en schimmel voorkomen.

• **Binnenisolatie** is een alternatief voor huizen met beschermde gevels en is goedkoper dan buitenisolatie. De nadelen zijn dat de woonruimte kleiner wordt, bewoners vaak tijdelijk moeten verhuizen en de kans op vochtproblemen groter is.

• **Nieuw** is het gebruik van zogenoemd **ultralichtgewicht geventileerd beton**. Dit materiaal heeft een bijzonder lage warmtegeleiding maar trekt ook vocht aan (vochtbuffer) en laat waterdamp slecht door.

Bij het isoleren van muren is een goede beheersing van vochtbalans van het grootste belang. Omdat thermische isolatie weinig effect heeft op de verspreiding van waterdamp wordt de verspreiding van damp binnen de perken gehouden door middel van membranen of coatings. Zij zorgen ervoor dat waterdamp minder snel door de gebouwschil kan trekken en voorkomen luchtlekage door die schil. Meerdere lagen verf in bestaande woningen laten de waterdamp al minder snel door.

→ Dak

Daken zijn het meest blootgesteld aan omgevingsinvloeden. Bij vrij-

staande huizen is dit het eerste punt waarnaar moet worden gekeken. Dikke isolatie wordt ten eerste aanbevolen. Daarnaast moet bijzondere aandacht worden geschonken aan een hoge luchtdichtheid, omdat anders met name bij houten constructies vocht schade kan ontstaan.

→ Zolderdak

Voor het isoleren van het zolderdak kan gebruik worden gemaakt van isolatieplaat (steenwol, schuim enz.) of bedden (perliet, cellulose). De isolatie wordt aangebracht op het plafond en/of tussen bestaande balken.

Om te voorkomen dat koude lucht rondom het isolatiemateriaal gaat stromen, moeten naden worden voorkomen en moet isolatieplaat met verspringende voegen worden gelegd. Bij ongelijke oppervlakken waar veel leidingen doorheen lopen is het maken van een bed van perliet of cellulosevlokken een mogelijke oplossing

Met een groen dak kan de koelbelasting van de onderliggende kamer met 50% of meer worden vermindert. De aanleg moet wel vakkundig gebeuren om doorlekken van water en beschadiging van het materiaal te voorkomen. Ook moeten de onderhoudskosten worden doorberekend evenals de draagconstructie van het dak.

→ Kruipruimte and kelder

Om warmteverlies via de kelder te voorkomen, kan isolatieplaat worden aangebracht tegen het vloer. Bij onregelmatige of gewelfde kelderplafonds kunnen luchtdichte dekens worden aangebracht, die als luchtkamers fungeren en zo een natuurlijke isolatielaag vormen.

→ Ramen

Moderne ramen met beglazing zorgen voor een aanzienlijke beperking

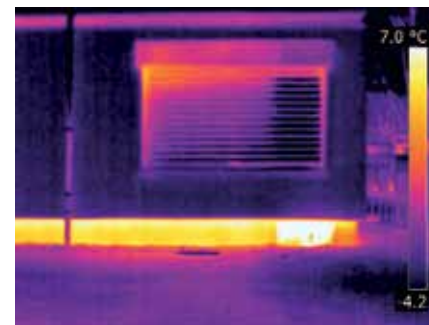
van warmteverliezen (circa 40 tot 70%). Dit komt door een onzichtbare metaallaag (die de warmte binnen houdt) en de aanwezigheid van een inert gas tussen de ruiten.

Er is drievoudige isolerende beglazing (Ug = 0,5 to 0,6 W/m²K) op de markt, die nog eens 30% bespaart in vergelijking met **dubbele beglazing** en steeds meer wordt gebruikt. De prijzen van dit glas lopen uiteen en kunnen flink op een renovatiebudget drukken. Niet alleen moet de Ug-waarde van de beglazing bekend zijn, maar ook de Uw-waarde van het hele raam, en die hangt sterk af van de **kwaliteit van het kozijn**. Er bestaan een extra isolerende kozijnen, waaronder passief kozijn voor woningen. Wanneer het raamkozijn wordt voorzien van 2 tot 4 cm isolatie is plaatsing nagenoeg zonder thermische bruggen gegarandeerd.

Luchtdichte Gebouwschil

Aandacht moet worden geschonken aan een goed evenwicht tussen energiezuinigheid (luchtdichtheid en luchtverversing) en een gezonde binnenmilieu.

De luchtdichtheid (luchtdoorlatendheid of luchtlekage) van de schil is een belangrijk punt om in gedachten te houden. Wat er binnenkomt via voegen in de muur en in de vloer, via de aansluiting tussen dak en muren en door expansievoegen, kokers, afvoeren, elektriciteitsleidingen, (rol)luiken, enz. moet namelijk worden beperkt omdat dit in goed geïsoleerde woningen tot 50% extra verbruik voor verwarming kan veroorzaken. Gebruikte tape en afdichtingsmiddelen moeten in de loop der tijd absoluut hun soepelheid behouden om bestand te zijn tegen temperatuurverschillen waaraan aan het gebouw gedurende zijn levensduur onderhevig is. Ook moeten zij bij een hoge vochtigheidsgraad hun



Linksboven in oranje het binnendringen via een roluijk na isolatie, Echirolles, Frankrijk.

eigenschappen behouden.

Technische installaties

→ Ventilatie

Bij centrale mechanische ventilatie wordt gebruikgemaakt van een ventilator die lucht uit de zwaarst met vocht belaste ruimtes (keuken, badkamer en toilet) via ventilatiekanalen afvoert naar de uitblaasopening. Dit heeft tot gevolg dat er in het gebouw een lichte onderdruk ontstaat, waardoor gefilterde buitenlucht via aanvoeropeningen in de buitenmuur naar de leefruimtes wordt aangezogen. Energie kan worden bespaard door de keuze van de ventilator, het uitblaasrooster en door vraaggestuurde of CO₂-geregelde ventilatie.

Vochtgerегelde ventilatie en **balans ventilatie** zijn de meest gebruikte ventilatiesystemen en zijn overal verkrijgbaar. Met het eerste systeem kan energie worden bespaard door beperking van de volumestroom (0,3 vol/u) maar zonder regeling van de luchtkwaliteit in de woning (omdat de luchtstroom wordt beperkt, moeten binnenshuis materialen worden gebruikt zonder vluchtige organische bestanddelen

en formaldehyde). Met het tweede systeem kan energie worden bespaard zonder dat de volumestroom wordt beperkt (0,54 vol/u). Er wordt warmte teruggewonnen uit de afgezogen lucht.

Voor nieuwe oplossingen wordt vooral gekeken naar **kleine decentrale ventilatietoestellen**, die gelijktijdig of afwisselend lucht inblazen en afvoeren om een vertrek te ventileren. Zij kunnen in ramen worden ingebouwd, zodat er geen ventilatiekanalen hoeven te worden aangelegd in bestaande woningen. Deze systemen zijn nog niet op grote schaal verkrijgbaar.

Opwekking en omzetting van energie

Er bestaan meerdere soorten onafhankelijke verwarmingssystemen die in gebouwen en woningen kunnen worden geplaatst voor verwarming en warmtapwaterproductie.

OVERZICHT

→ Verwarming

Verwarming met biomassa

Biomassa is een duurzame brandstof die, mits er goed mee wordt omgegaan, slechts een fractie van de CO₂ van fossiele brandstoffen uitstoot. Vele verschillende stoffen kunnen als **biomassa** worden gebruikt: onbehandeld hout, energiehoudende gewassen en restmateriaal uit land- en bosbouw en de industrie. Voor kleinschalige verwarmingssystemen wordt meestal gewerkt met houtsnippers en spaanders van rondhout. Er bestaan verschillende soorten **verwarmingssystemen op biomassa**, waarvan kachels, die verkrijgbaar zijn in **kameruitvoeringen** van 1,5 tot circa 12kW, en **ketels** van meer dan 25kW het meest worden gebruikt. Op biomassa gestookte ketels kunnen worden ingebouwd in bestaande verwarmingssystemen en zijn daarom een reëel alternatief bij renovatieprojecten, mits de juiste keuze wordt gemaakt (hoge prestaties en lage uitstoot van fijn stof).

Hoogrendement ketels

Dit type ketels is een doortrukkering van lagetemperatuurketels. De eerste gebruiken de rookgassen (hete gassen) die verbruiken bij het verbranden van de waterstofcomponent uit de brandstof om het water te verwarmen dat vanuit de radiatoren terugkomt naar de condensorketel, terwijl de tweede de warmte opvangt die vrijkomt bij het condensatieproces tijdens het koelen van de waterdamp die tot vloeibaar water condenseert. De effectiviteit van dit condensatieproces hangt af van de temperatuur van het water dat terug komt naar de ketel. Ontwerp en installatie van het systeem zijn van vitaal belang (bij langere leidingen wordt het water koeler). Omdat een condensorketel een lagetemperatuurtoestel is, wordt dit type in veel Europese landen bij verordening aanbevolen voor renovatie-/herbouwprojecten.

Zonnecollectoren

Deze energiesystemen met luchtcollectoren (met of zonder glas) of met vloeistofcollectoren kunnen meer dan 25 keer rendabeler zijn dan elektrische systemen op zonne-energie. Zonnecollectoren die op het dak of een andere constructie of afvoleidingen worden gemonteerd, leveren hoge prestaties. Ook onder koude omstandigheden kunnen daarmee hoge temperaturen worden bereikt.

Elektrische warmtepompen

Een warmtepomp kan worden gebruikt voor verwarming of koeling, waarbij warmte uit een «natuurlijke bron» - (buitenlucht, bodem, grondwater of water, met een constante temperatuur van 5-10°C) wordt omgezet in een lage temperatuurverwarming. Om deze thermodynamische cyclus in stand te houden heeft de warmtepomp elektriciteit nodig die met conventionele brandstoffen of duurzaam wordt opgewekt. Het meest rendabel zijn lucht/water warmtepompen. Warmtepompen die met lucht werken zijn het minst efficiënt maar kunnen altijd nog worden gebruikt in woningen die weinig energie verbruiken. Zij hebben het nadeel dat er grote verschillen met de buitentemperatuur zijn, waardoor het rendement afneemt. Geothermische warmtepompen onttrekken warmte aan de bodem of aan het grondwater, dat het hele jaar door een relatief constante temperatuur heeft. Daarom zijn zij doorgaans rendabeler. Wel zijn zij duurder omdat er moet worden gegraven. Gekozen zou moeten worden voor een prestatiecoëfficiënt van COP > 4 (voor 1 kWh verbruikte elektriciteit wordt 4 kWh warmte geproduceerd). De meest efficiënte systemen hebben een COP van 7. Hun capaciteit moet worden afgestemd op de vraag naar verwarming en koeling. Zij mogen niet ondergedimensioneerd zijn (kans op ontoereikende koeling) of overgedimensioneerd zijn (kans op ontoereikende ontvochtiging) zijn. Warmtepompen hebben met name een aanvullende

warmtebron nodig om piekverbruik op te vangen (koude dagen enz.). Intelligente warmtepompen (zoals de units van Syd Energi die in Sonderborg in Denemarken zijn geplaatst) hebben een regeleenheid die gegevens verzamelt over het weer, het huishoudelijk verbruik en elektriciteitsprijzen. Zij produceren warmte wanneer de prijzen laag zijn en leveren bij pieken in het verbruik warmte vanuit hun warmteopslagsysteem.

Warmtekrachtketels (WKK)

Warmtekrachtketels (warmtekrachtkoppeling - WKK) wekken tegelijkertijd warmte en elektriciteit op, waarbij de warmte vrijkomt bij de opwekking van elektriciteit. Bij deze decentrale energiesystemen is geen transport nodig en is de CO₂ voetafdruk daarom kleiner. WKK bespaart meer dan 30% aan primaire energie en CO₂ in vergelijking met gescheiden productie van warmte en elektriciteit. De mogelijkheden lopen uiteen van micro-WKK (<36 kW warmte, 1-5 kW warmte) voor eengezinswoningen, 50 kW voor woonblokken tot enkele honderden à duizenden kW elektrisch bij stadsverwarming voor sociale woningen. WKK-units werken meestal op aardgas maar er kunnen vele soorten biomassa als brandstof worden gebruikt (biogas, hout, rioolslib enz.). Hun ontwerp gaat uit van materiaal met een hoog vochtgehalte. Opgemerkt moet worden dat WKK vooral geschikt is wanneer er het hele jaar door vraag naar warmte is, om aan te sluiten bij de vraag naar elektriciteit.

Stadsverwarming

Steeds meer woningbouwcorporaties en eigenaren stappen over op stadsverwarming. In Echirrolles (Frankrijk) wordt meer dan 75% van het sociale woningbestand op deze manier verwarmd. Met dit systeem wordt heet water (of stoom) gedistribueerd naar de aangesloten gebouwen en eengezinswoningen. De aan- en afvoleidingen zijn dik geïsoleerd en in elk gebouw



Micro-WKK, bron: CASH – Utrecht, Nederland



WKK-motor 5 kW elektrisch SENERTEC 'Dachs' machine, Frankfurt, Duitsland.



Gasgestookte WKK-generator 611 kW elektrisch, 800 kW thermisch voor stadsverwarming, Sossenheim, Frankfurt, Duitsland



Motor 50 kW elektrisch, beheerd door organisatie van woningcorporaties Rödelheim, Frankfurt, Duitsland

OVERZICHT

(onderstation) bevindt zich een warmtewisselaar. De warmte is vaak afkomstig van een warmtekrachtcentrale die wordt gestookt op fossiele brandstoffen (olie/aardgas) of biomassa, hoewel ook losse ketels, geothermische verwarming of centrale zonneverwarming kunnen worden gebruikt. Wanneer bij stadsverwarming gebruik wordt gemaakt van biomassa of duurzame energiebronnen, zijn er geen energiekosten en hoeft er niet te worden geïnvesteerd in verwarmingsketels in elke woning. Wel zijn er in eerste instantie hoge investeringen nodig. Samen met **warmtekrachtkoppeling heeft stadsverwarming de laagste koolstofvoetafdruk van alle verwarmingssystemen**. Op zichzelf is stadsverwarming circa 30% efficiënter. Wel moet rekening worden gehouden met problemen door de monopoliepositie van eigenaren.



Stadsverwarmingcentrale, Grenoble, Frankrijk



Onderstation stadsverwarming, Grenoble, Frankrijk

→ Warmtapwater voor huishoudens Zonnecollectoren

Deze boilers kunnen ongeveer tweederde van de warmtapwater voorziening in huishoudens voor hun rekening nemen. Er bestaan eenvoudige toestellen met een opslagtank die boven zonnecollectoren op het dak wordt geplaatst (gesloten gekoppelde zonneboilers). Andere systemen hebben een opslagtank op de begane grond of de verdieping. In de winter is er soms onvoldoende zonlicht om voldoende warm water te kunnen leveren. De prestaties van een zonnecollectors kunnen worden gedefinieerd aan de hand van zijn zonnefractie (het deel van de warmwatervoorziening dat het in een gebouw voor zijn rekening kan nemen), die afhankelijk

is van de zonne-eigenschappen van het systeem, maar ook van patronen in het watergebruik en de beschikbaarheid van zonlicht.

Warmtepompen op afgezogen lucht

Een geïntegreerde luchtwaterwarmtepomp, die het hele jaar door actief tot maximaal 70% van de energie uit afgezogen lucht (van ventilatiesystemen) gebruikt voor de centrale productie van warm water voor huishoudens, onafhankelijk van het bestaande verwarmingssysteem.

Monitoring

Monitoringapparatuur (individuele meters, controlemeters, hoofdmeters en slimme digitale meters) is nodig om de effecten van elke renovatie op het energieverbruik te meten, om het effect van elke toegepaste nieuwe technologie of techniek te beoordelen, om mogelijke afwijkingen op te sporen en om kennis te verzamelen over het gedrag van bewoners, zodat maatregelen voor energiebesparing kunnen worden gestimuleerd en de energieprestaties van de woningeenheid op peil kunnen worden gehouden. De apparatuur moet echter wel eenvoudig te gebruiken zijn, er moeten uitgangsggegevens over het energieverbruik bekend zijn,



Warmwaterproductie op zonne-energie, Echirrolles, Frankrijk



Elektriciteit productie op zonne-energie, Utrecht, Nederland.

gegevens moeten betrouwbaar worden vastgelegd en opgeslagen, de duur van metingen moet worden afgestemd op het doel van de monitoring en de opbouw en omvang van de steekproef moeten representatief zijn.

De feedback over meetresultaten moet snel, duidelijk en begrijpelijk zijn, zodat deze meteen kunnen worden vertaald in kosten op de energierekening. Duidelijke communicatie is nodig.

Tips bij de keuze voor een energiesysteem en technologische aspecten

- Onderzoek de vraag naar warmte-energie (verwarming en warmwatervoorziening voor huishoudens).

- Ga na welke mogelijkheden er zijn om de warmtevraag te beperken (door isolatie, waterbesparende apparatuur enz.).

- Maak een vergelijkende berekening van verschillende verwarmingssystemen (alleen ketels, ketels in combinatie met WKK, warmtepomp, systemen op biomassa, kachels, ketels, stadsverwarming) waarin niet alleen wordt gekeken naar de kosten voor aanschaf, installatie en onderhoud, leveringszekerheid van de brandstofuitstoot (CO₂ en andere). Bedenk dat de prijzen voor de verschillende brandstoffen zich in de toekomst niet gelijk

zullen ontwikkelen.

- Maak een berekening voor de lange termijn (15-20 jaar).

Om ad-hocbesluitvorming te voorkomen, moeten woningcorporaties en huiseigenaren een structureel renovatieplan opstellen, waarin zowel technische als sociale en economische aspecten en het milieu een rol spelen. Ook moet bij het maken van een keuze rekening worden gehouden met energie, die nodig is voor transport en recycling van de diverse materialen / technologieën aan het eind van hun levenscyclus.

BELANGRIJKSTE ONDERWERPEN VAN GESPREKSTHEMA'S

Certificering van materialen en gebouwen, aspecten van **energieprestatietabels**, maar ook de **aanpak van renovaties** waren de belangrijkste gespreksonderwerpen tijdens het thematische seminar van CASH over technologische ontwikkelingen dat in januari 2011 in Utrecht werd gehouden. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste punten:

Certificering

→ Certificering van materialen

Hoewel de milieuaspecten van producten nog geen grote rol spelen in het certificeringsproces van de Europese Organisatie voor technische goedkeuring, bestaan er gespecialiseerde databanken met gevalideerde en **gelabelde bouwmaterialen** op basis van levenscyclusanalyses (koolstofuitstoot en verbruikte energie bij productie, transport, recycling enz. van materialen). Niet alle nationale valideringen bereiken dezelfde resultaten, dat hangt af van de aannames die in de berekeningen worden gemaakt en van verschillen in de manier waarop materialen worden gebruikt of toegepast. In Nederland wordt een nationaal berekeningsstelsel ontwikkeld, waarin ten minste zeven andere systemen worden geïntegreerd.

→ Certificering van gebouwen

Door certificering van een gebouw wordt uiting gegeven aan het streven naar energiezuinigheid, duurzaamheid van de locatie en een goed binnenmilieu. Certificering is **niet verplicht, maar zorgt er wel mede voor dat specifieke doelen voor energiezuinigheid worden bereikt**. Eén standaard Europees certifice-

ringsinstrument bestaat er niet. Wel zijn er diverse nationale systemen. Sommige kennen een geïntegreerde berekeningsmethodiek waarin alle aspecten van energiezuinigheid worden verwerkt, waaronder verwarming, technologische koelings- en verlichtingsinstallaties, plaats en ligging van het gebouw, terugwinning van warmte enz., en dus niet alleen de mate van technische isolatie van het gebouw. Voorbeelden van certificeringsinstrumenten in landen van het CASH-netwerk:

GPR Gebouw

GPR Gebouw is een prestatiegebaseerd instrument dat in Nederland werd ontwikkeld door de gemeente Tilburg en **W/E adviseurs**. Met deze snel en eenvoudig te gebruiken software wordt aan de hand van vijf indicatoren gestreefd naar kwalitatief betere gebouwen en vermindering van hun milieubelasting: energie, milieu, gezondheid, gebruikerskwaliteit en langetermijnwaarde. Met dit instrument kan het effect van elke maatregel op de duurzaamheid worden gevisualiseerd en wordt gegarandeerd CO₂ bespaard. Op dit moment wordt gewerkt aan een internationale versie van GPR Gebouw.

ITACA Protocol

Het ITACA-Instituut (Federale organisatie van Italiaanse regio's ontwikkelde het ITACA-protocol als instrument voor de certificering van **openbare woongebouwen**. De volgende indicatoren worden gebruikt: ligging, verbruik van hulpbronnen, milieubelasting, kwaliteit van het binnenmilieu, kwaliteit van de dienst en sociaal-economische aspecten. Het draagt bij aan het verzamelen van uitgangsgegevens voor alle betrokken partijen (vastgoedeigenaren, bouwers, ontwerpers en marktdeelnemers in de sector). Hoewel

het ITACA-protocol de strategische beleidslijnen vastlegt en toeziet op het certificeringssysteem moeten regio's en provincies zelf hun eigen certificeringsprocedures en accreditatiesystemen ontwikkelen en de certificaten afgeven.

Woningplanningpakket passiefhuis

Het berekenen van de energiebalans **van gebouwen met een zeer laag energieverbruik** is erg ingewikkeld omdat bestaande verordeningen, normen en voorlopige normen onvoldoende nauwkeurig zijn. Door het Passivhaus Instituut in Darmstadt **Germany** is een methode ontwikkeld, die in Europa als meest gangbare methode voor het berekenen van het ontwerpproces voor de renovatie van passiefhuizen geldt.

Energieprestatietabels

Op grond van de Europese Richtlijn over de energieprestaties van gebouwen (2002/91/EC) zijn de **lidstaten** bij het realiseren van energieprestaties van gebouwen verantwoordelijk voor het vaststellen van **minimumnormen voor de energieprestaties** van nieuwe en bestaande gebouwen. Om aan **hun verplichtingen** te voldoen en om te bevorderen dat goede energieprestaties worden gehaald, hebben de landen een aantal **energieprestatietabels (EPL) ontwikkeld**. Bij gebrek aan Europese normen hebben zij hun eigen nationale normen ontwikkeld, die niet rechtstreeks vergelijkbaar zijn. Dat komt omdat landen verschillende componenten in het totaal toegestane energieprestatie van ge-

bouwen opnemen (sommige landen rekenen namelijk warm water voor huishoudens, apparatuur, verlichting of ventilatoren niet mee), zij verschillende onderdelen van de energieketen controleren (bijvoorbeeld netto energievraag, geleverde energie of primaire energie) en uiteenlopende aannames hanteren voor het rendement van systemen (bijvoorbeeld ketels) en primaire energiefactoren. Bovendien worden oppervlaktes en volumes in de verschillende landen anders berekend, en wordt het daarvoor moeilijk om een eenvoudige vergelijking te maken van eisen die worden genormaliseerd voor vloer- of geveloppervlakken, waaronder het energieverbruik [kWh/m².jaar] of luchtdichtheid. Daarnaast zijn de klimaatomstandigheden in verschillende landen en regio's niet overal gelijk.

Enkele voorbeelden van Europese EPL, waarmee voor de lange termijn wordt gestreefd naar vermindering van het verbruik van gebouwen:

- **Passivhaus, in Duitsland**, met minder dan 15 kWh/m².jaar aan energieverbruik voor verwarming en hetzelfde voor koeling,

- **Energiezuinig gebouw (bâtiment à basse consommation - BBC)**, in **Frankrijk**, voor gebouwen met een primair energieverbruik van 50 kWh/m².jaar (niveau A) voor nieuwe gebouwen en van 80 kWh/m².jaar voor gerenoveerde gebouwen, of

Efficiëntie waarin het begrip luchtdichtheid is verwerkt.

Initiatieven als het Europees EPL-label-project stellen voor om dit kader overal in Europa te harmoniseren voor openbare gebouwen. Hoewel het Passivhaus-niveau bij renovatie haalbaar is, moet toch de vraag worden gesteld welke gevolgen de eis van een luchtdicht gebouw heeft voor binnenmilieu.

Renovatie-aanpak

Aan welke eisen op het gebied van energiezuinigheid kunnen woningbouwcorporaties, verenigingen van eigenaren of eigenaren van woningen voldoen? Alles in één keer of stapsgewijs? Hoewel in de **Europese richtlijn sprake is van minimumprestaties, verschillen de specifieke doelen die bij een renovatie moeten worden bereikt per land** en worden zij vastgesteld in de (nationale) wettelijke kaders die in de **tweede CASH-minigids aan de orde zullen komen**. Over de aanpak lopen de antwoorden van CASH-partners uiteen:

- **Tatabanya in Hongarije** geeft er de voorkeur aan om de energiehuishouding van gebouwen zo goed en compleet mogelijk te verbeteren en streeft er niet zozeer naar om bij

renovatie aan bepaalde minimum-eisen te voldoen, omdat deze ingrepen op energiegebied voor de langere termijn zijn, en werk dat blijft liggen vaak later niet alsnog wordt gedaan.

- **De Franse Conseil Régional Rhône-Alpes** heeft (samen met de belangrijkste partijen) een «stap-voor-stap»-benadering voor deze regio ontwikkeld, waarin de focus meer op de middelen (werkpakket) ligt dan op de doelen. Deze geleidelijke aanpak, die er dus niet naar streeft om onmiddellijk een «BBC»-renovatieniveau te bereiken maar wel om daar bij aan te sluiten, biedt woningcorporaties de mogelijkheid om te investeren in renovatie, ook wanneer zij niet de financiële middelen hebben om ambitieuze doelen te bereiken.

- **Echirolles (Frankrijk)** heeft tot dusverre de voorkeur gegeven aan een totaalaanpak, waarbij renovatieprojecten het geheel omvatten, de energieproductie en de technische installaties (bijv. het recente «Village 2» wijkvernieuwingprogramma met nieuwe en gerenoveerde gebouwen op «BBC»-niveau). Gezien de huidige moeilijke financiële omstandigheden worden de voordelen van een stapsgewijze aanpak echter besproken in het kader van het lokale actieplan Echirolles - URBACT CASH.



'La Bruyère' BBC-niveau, renovation OPATB-programma, Echirolles, Frankrijk

VOORBEELDEN VAN PARTNERS

Renovatieaanpak: sociale woningen van de Conseil Régional Rhône-Alpes (CRRRA)

Nadat in de nieuwe Franse milieuwet («Grenelle 2» genoemd) nationale doelstellingen voor energiebesparing waren vastgesteld (in de regio Rhône-Alpes 80 000 renovaties met een energieprestatieniveau <150kWh/m²/jaar in de periode tot 2020), ontwikkelde CASH-partner CRRRA (Conseil Régional Rhône-Alpes) een ambitieus **regionaal energierenovatieplan voor de sociale woningbouw (zowel publiek als privaat)** voor de periode 2011-2013. Dit plan stoelt op de regionale samenwerking tussen de CRRRA, het Franse Agentschap voor energie en milieubeheer (ADEME) en de regionale organisatie van woningcorporaties (ARRA-HLM) en zal technische en financiële ondersteuning verlenen aan woningcorporaties en verenigingen van eigenaren.

Het is bedoeld om op grote schaal goede energieprestaties te realiseren en om een vorm van projectmanagement te ontwikkelen waarin een aanpak op basis van meerdere criteria is verwerkt (architectuur, ventilatie, comfort, eco-materialen enz.). Er werden energiecriteria ontwikkeld om marktdeelnemers **flexibiliteit en aanpassingsvermogen te garanderen**. Er zijn dus twee benaderingen met een gemeenschappelijk doel van ten minste 35% energiebesparing:

1. Een stapsgewijze aanpak, waarbij ten minste een niveau van <150kWh/m²/jaar wordt bereikt, op

basis van technische oplossingen of "werkpakketten" die aansluiten bij energiezuinige bouwnormen (BBC-niveau <80kWh/m²/jaar), en in de toekomst ook nog energiebesparing mogelijk is. Er wordt prioriteit gegeven aan de gebouwschil (ten minste twee maatregelen), waarbij moet worden voldaan aan bepaalde minimumeisen (bijvoorbeeld: minimumwaarde voor thermische weerstand) en een bepaalde technische consistentie moet worden gehaald (bijvoorbeeld:

2. Een brede aanpak, waarbij een energiezuinig BBC-niveau wordt bereikt (<80 kWh/m²/jaar) en het Franse label «BBC Effnergie Renovation» wordt toegekend.

Dit is een **geleidelijk plan**, met een pilot in het eerste jaar (2011), op basis waarvan de activiteiten voor de volgende twee jaar zullen worden herzien en geoptimaliseerd. Het voorbeeld van de regio Rhône-Alpes laat zien dat **nieuwe werkmethodes** en de ontwikkeling en **toepassing van nieuwe technologieën mogelijk zijn wanneer de lat hoog wordt gelegd**.

Meer informatie over technische eisen is te vinden op www.logement-socialdurable.fr

Besluitvormingsinstrument: renovatie in een portefeuillestrategie - Mitros

De Nederlandse woningcorporatie Mitros werkt voor zijn woningvoorraad met een **beslissingsmodel** dat is **gebaseerd op rendement uit investeringen** door energierenovaties. Het belangrijkste doel is niet om de kosten zoveel mogelijk te

beperken maar om de waarde van de woningvoorraad te vergroten. Naast de marktwaarde van de woningen gaat het hier ook om hun verhuurwaarde en de waarde voor de kwaliteit van leven («sociaal rendement»). Rendement door een langere levensduur en een hogere waarde van de woning is ook een managementcriterium. De opbrengst van renovatie kan als volgt worden samengevat:

Voordelen voor de huurder:	
	lagere woonlasten
	beter klimaat (gezondheid)
	meer comfort/veiligheid (welzijn)
Voordelen voor de huiseigenaar:	
	uitbreiding exploitatie (direct + indirect)
	meer huur (direct)
	lagere risico's toekomstig gebruik (direct)
	waardestijging (indirect)

Wanneer deze toekomstgerichte berekeningen worden gemaakt, **worden woningeigenaren, huurders en verhuurders gedwongen om te zoeken naar de nieuwste technieken en technologieën** voor energierenovatie. Met een dergelijk model kan een rationele keuze worden gemaakt tussen in "gebruik houden", "afstoten", "renoveren" of "slopen/herbouwen".

De technologische mogelijkheden voor energiezuinig renoveren ontwikkelen zich snel.

Shared energy skill center - Les Mureaux

De gemeente Les Mureaux wil een speciaal opleidingscentrum op energiegebied opzetten voor vakmensen.

Zij is van mening dat een **gemeenschappelijk technisch platform van belang kan zijn voor meerdere opleidings- en onderzoeksorganisaties in de sector**.

De projectpartners willen een nieuw gebouw realiseren met de nieuwste energiezuinige technologie, zodat de **technische oplossingen van het gebouw of de apparatuur kunnen worden gebruikt voor opleiding en training**. Het gebouw moet in 2014 gerealiseerd zijn.



2^e conferentie over energiezuinigheid, Les Mureaux, Frankrijk, mei 2011

CONCLUSIE

De beschikbaarheid van technieken is nog geen garantie dat zij altijd optimaal en zo effectief mogelijk worden gebruikt. Om binnen deze randvoorwaarden op deze zich snel ontwikkelende omgeving in te spelen, verdient het aanbeveling aandacht te besteden aan labels en soorten apparatuur en materialen, maar ook aan installatietechnieken, met name bij monumenten en beschermde stadsgezichten. Certificering kan als richtsnoer fungeren voor het maken van de juiste keuzes. De renovatieaanpak (algeheel of stapsgewijs) is ook een belangrijk punt. Veel betrokkenen (met name gemeentes en woningcorporaties) vragen zich vaak af of zij aan de slag moeten met een beperkt aantal gebouwen om daar de verwachte energiedoelstellingen voor renovatie te behalen (80 kWh/m².jaar) of dat zij zich moeten richten op een aantal aspecten (bijvoorbeeld isolatie en beglazing of energievoorziening en apparatuur enz.) voor een groter aantal woningen. Besluiten moeten zorgvuldig worden genomen, om rekening te houden met gemeentelijke doelstellingen voor energie-

besparing, beschikbare financiële middelen en andere verplichtingen, maar ook met het tijdsbestek tussen grotere renovaties (gemiddeld 20 tot 30 jaar). Bovendien moeten bij een renovatieplan niet alleen een aanpak, een doelstelling, energiebronnen, technische installaties, toestellen en het adequate ontwerp daarvan worden gekozen, maar moeten alle betrokkenen (waaronder met name de huurders) meedoen in het hele proces om het gebruik en de energiezuinigheid te optimaliseren (integraal participerend proces). Dit onderwerp zal in een van de volgende vijf minigidsen van CASH aan de orde komen, naast het juridische kader, financiële constructies, energieproductie en projectmanagement.



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



Dumaven Place 8-10 en 12, BTHIS met herstel van historische architectonische details (schiuiframen, leisteen daken, details in steen enz.), Bridgend, UK.

MEER INFORMATIE

ALGEMEEN

De CASH-website met alle presentaties van het thematisch seminar in Utrecht: <http://urbact.eu/cash>

NIEUWSTE ONTWIKKELINGEN

Belangrijkste bronnen voor het overzicht van technologieën voor woningrenovatie:

- 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

- Presentatie W/E Adviseurs: "Energy saving technology, state of the art" on CASH Website.

- La rénovation à très basse consommation d'énergie des bâtiments existants. Olivier Sidler, France, 120 p., 2010.

ANDERE BRONNEN OP INTERNET

www.institut-negawatt.com

www.lowenergyhouse.com (Engeland)

www.kliba-heidelberg.de/publikationen_oeokobaufibel.html (Duitsland)

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

<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/> (alle over ecolabels)

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 (Franse normen en wet-Grenelle)

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

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

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

www.logementsocialdurable.fr

www.energiaklub.hu (Hongaars instituut voor klimaatbeleid. Energiaklub richt zich op energiezuinigheid, hernieuwbare bronnen, klimaatbescherming en energiebeleid.)

www.lakcimke.hu (Een online en downloadbare Hongaarse publicatie voor eigenaren over energieprestatiecertificaten voor gebouwen, energiebesparende maatregelen en hernieuwbare energiebronnen.)



Renovatieproject sociale woningen, Robijnhof, Utrecht, Nederland



Renovatie sociale woningen met kleinschalige WKK, Tuinwijk, Utrecht, Nederland.

Contactpersonen CASH-partners

Lead Partner:

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

Lead Coordinator:

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

Bridgend (UK):

Elaine Williams
elaine.williams@bridgend.gov.uk

Brindisi (Italy):

Valerio Costantino
arch.costantino@gmail.com

Frankfurt (Germany):

Werner Neumann
werner.neumann@stadt-frankfurt.de

Les Mureaux (France):

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

Eordea (Greece):

Kostas Nikou
knikou@gmail.com

Sonderborg:

Inge Olsen
iols@sonderborg.dk

Tatabanya:

Tamas Galgovics
galgovics.tamas@tatabanya.hu

Utrecht:

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

Yambol:

Mariya Paspaldzhieva
paspaldjieva@abv.bg

Conseil Régional Rhône-Alpes:

Valérie Munier
vmunier@rhonealpes.fr

Echirolles Elected member in charge of CASH:

Stéphanie Abrial
Stephanie.abrial@iep-grenoble.fr

Echirolles Elected member in charge of Housing:

Carole Simard
c.simard@ville-echirolles.fr

Lead Partner Technical support team:

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

Clotilde Tarditi, Housing Service

c.tarditi@ville-echirolles.fr



Lead Partner



Brindisi



Tatabanya



Yambol

Rhône-Alpes^{region}

EEN URBACT II PROJECT

URBACT is een Europees programma voor uitwisseling van informatie ter bevordering van duurzame ontwikkeling. Het biedt steden de mogelijkheid om gezamenlijk oplossingen te ontwikkelen voor belangrijke stedelijke problemen. Daarbij wordt de grote rol benadrukt die zij vervullen bij het oplossen van steeds complexere maatschappelijke problemen. Het ondersteunt hen bij de ontwikkeling van pragmatische, nieuwe en duurzame oplossingen die rekening houden met economische, maatschappelijke en milieuaspecten. Steden kunnen binnen dit programma goede praktijkvoorbeelden en ervaringen uitwisselen met alle professionals die in heel Europa betrokken zijn bij stedelijk beleid. URBACT staat voor 300 steden, 29 landen en 5000 actieve deelnemers. URBACT wordt medegefinancierd door het EFRO en de lidstaten.

<http://urbact.eu/cash>



EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

Connecting cities
Building successes

