

# Een huis met een jas

Mens en techniek moeten op een intuïtieve manier samengaan. Dat weet iedere iPhone maker. Maar is een passiefhuis het bouwkundige equivalent? Wonen in een luchtdichte plastic zak, ademen door een klein rietje en ook de hele zomer in je winterjas rondlopen? Met de kaswoning kan een aantal van deze bezwaren worden omzeild doordat deze beter aansluit op intuïtief gebruik. In het kader van de Energiesprong (passieve zonne-energie) en de Slimbouwen IPC (actieve zonne-energie) is onderzoek verricht naar het energie- en duurzaamheidsconcept van kaswoningen en in een breder verband geplaatst. Dit artikel gaat in op een aantal hoofdconclusies.

Tekst: Gerald Lindner, cc-studio, Thomas Dill, Dill architecten

Het beleid de EPC verder te verlagen naar 0,4 of zelfs lager zal niet automatisch leiden tot energiezuiniger wonen en een dito lagere energierekening. Olivia Guerra San-

gelijke energieprestatie halen als minder bewuste bewoners in een lage of zeer lage EPC woning. Ze toont aan dat het omslagpunt rond een EPC van 0,8 ligt. Investeren in meer technische maatregelen is zinloos indien het bewonersgedrag niet mee wordt beschouwd.

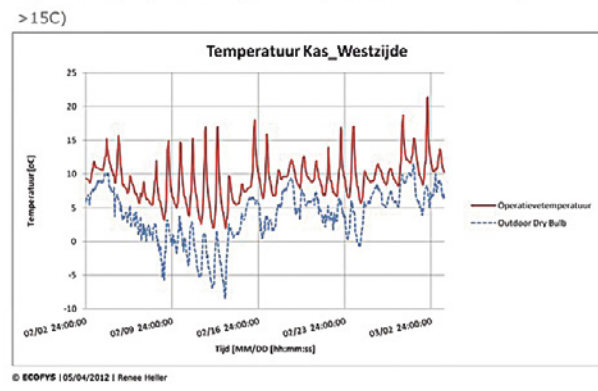
Als je dat inzicht koppelt aan Tiemeijers

## Kaswoning

Met de kaswoning kan een aantal van deze bovenstaande problemen worden omzeild omdat deze beter intuïtief gebruikt kan worden. De bufferlaag tussen de woning en kas, alsmede de openingen in beide vlakken, bieden bewoners, net als bij een kledingstuk, verschillende lagen die open en dicht gezet kunnen worden. Hierdoor kunnen zij hun comfort direct, laagdrempelig en zichtbaar regelen. Wonen achter glas heeft duurzaamheidsvoordelen op zowel materiaal- als energiegebruik. De oudste en bekendste is het principe van de Wintergarten, oftewel het broeikas effect. Kortgolvlige lichtstraling passeert het glas en wordt omgezet in langgolvlige warmtestraling dat minder goed terug door het glas weer naar buiten kan. De achterliggende ruimte warmt daardoor op. Al eeuwen wordt dit prin-

volgens installatiearm zijn te bouwen. Installaties gaan in zijn optiek altijd kapot, vervuilen en gebruiken fossiele energie. De beste installatie is geen installatie. Door de geringe kans op bevriezing is geheel dampopen bouwen in een kaswoning gemakkelijker. Dankzij de gasdiffusiewet is volledige natuurlijke ventilatie te realiseren met uitsluitend bouwkundige middelen. Oververhitting van de binnenwoning kan voorkomen worden door het toepassen van de traditionele maatregelen uit zuidelijker gelegen landen zoals: zonering (het dichthouden van de binnenschil), zonwering en dwarsventilatie. Omdat alles ach-

Wintertuin: ingezoomd van 3feb-4mrt op kas is goed te zien dat er bij koude dagen (feb) overdag een aangenaam klimaat in kas is (>15C)



Impressie Kaswoning, G. Lindner, T. Dill.

tin heeft in haar proefschrift aan de Technische Universiteit Delft 'Actual energy consumption in dwellings, The effect of energy performance regulations and occupant behaviour' 2010 dit helder aangetoond. Bewoners die bewust met het energiegebruik van hun woning omgaan kunnen met een woning met een EPC van 1,3 of hoger een

WRR publicatie: 'Hoe mensen keuzes maken: de psychologie van het beslissen', (2011) waarin uitgelegd wordt dat je gedrag niet zomaar verandert, dan is het duidelijk dat een duurzamere wereld niet gerealiseerd gaat worden met alleen meer CO<sub>2</sub> sensoren of nog slimmere meterkasten.

cipe in de tuinbouw toegepast voor seizoenverlenging. Sanne van Velzen laat in haar afstudeerproject aan de TU Eindhoven (2010) zien dat de tussenruimte aanzienlijk langer comfortabel is te gebruiken dan de buitenruimte. De temperatuur ligt 500 uur per jaar tussen 20 ° - 26 °C, in plaats van 100 uur per jaar buiten.

Sinds de vorige eeuw zijn deze principes langzaam tot de woningbouw doorgedrongen. Dit is vooral gestimuleerd door de kolenschaarste na de Eerste Wereldoorlog en de twee oliecrisisen in de jaren zeventig. De eerste volledige kaswoning dateert al uit de jaren vijftig. Een simulatie van Ecofys voor de Energiesprong heeft het principe gekwantificeerd en de zinvolheid aangetoond: een woning zonder kas heeft 56% meer energie nodig dan een met kas. Dit komt doordat het huis omringd wordt door een luchtbuffer die circa 5 graden warmer is dan de omgevingstemperatuur, waardoor de transmissieverliezen lager zijn.

## Installatiearm bouwen

Klaus Becher uit St. Alban, Duitsland maakt in zijn Bio-Solar-catalogus huizen hier bewust gebruik van, zodat de woningen ver-

ter glas is en daardoor wind-, water- en uv-beschermd is, kunnen eenvoudige, onbehandelde en natuurlijke materialen worden toegepast. Ook is kierdichting door verminderde winddruk minder een probleem en is er veel minder onderhoud nodig. Tevens wordt het makkelijker voor de gebruikers om zelf aanpassingen te realiseren en daarmee de functionele levensduur van hun woning te verlengen. Bij Kasco®, een doorontwikkeling van de kaswoning naar een cataloguswoning, wordt het principe van scheiding drager, schil en inbouw doorgevoerd om de weg vrij te maken naar een grotere mate van zelfbouw.

## Actieve zonne-energie

In het onderzoek is, naast passieve zonne-energie, ook gekeken naar het inzetten van actieve zonne-energie. Het eerste dat opvalt is hoe kritisch het aanwezige beschikbare dak- en geveloppervlakte en de oriëntatie daarvan op het maximaal te behalen resultaat zijn. In stedenbouwkundige plannen wordt hiermee weinig rekening gehouden.

Het tweede is de wijze waarop de afstemming van de energievraag op het energieaanbod de bouwkundige keuzes zeer sterk beïnvloeden. Een voorbeeld hiervan is de dat de keuze in het kaswoning project in Buiksloterham voor een seizoensopslag door middel van een watertank, automatisch leidt tot de keuze voor een lichte constructie. Uit de berekeningen van de leverancier F-save uit Kassel (D) is duidelijk de dip te zien in de dekking in de maanden januari en februari. De rest van het jaar is de dekking 80% of hoger. Als je dat koppelt aan het verschil in de energievraag tussen lichte en zware bouw, uiteengezet in het artikel 'Massa is genuanceerde ballast' uit Bouwen met Staal (2009), wordt deze keuze direct duidelijk: je moet de piekwarmtevraag niet laten samenvallen met een dal in het warmteaanbod. Eenzelfde verhaal geldt ook voor de positioneren van de zonnecollectoren in de gevel in plaats van op het dak.

Het is duidelijk: het maken van een paar primaire keuzes leiden automatisch, bij integraal ontwerp, tot verstrekkende gevolgen voor de vervolgkeuzes op architectonisch, bouwkundig, constructief en installatiegebied. De kunst is hier iets moois en intuïtiefs van te maken.

## Slimbouwen in BouwTotaal

Deze pagina's komen tot stand onder verantwoordelijkheid van de Stichting Slimbouwen. Deze stichting is een actief kennisplatform dat samen met de innovatoren in de bouwsector het bouwproces reset. Een platform voor kennis, expositie, innovatie en samenwerking, gebaseerd op een wetenschappelijk onderbouwde en bewezen methodiek van werken. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Monique Blacha van Slimbouwen.

Bezoekadres: Lichttoren 32, Eindhoven en Einsteinbaan 1, Nieuwegein  
Postbus 1127, 3430 BC Nieuwegein  
Tel. (030) 750 98 05  
Email: monique@slimbouwen.nl  
Internet: slimbouwen.nl

Wist u dat...

# Energieopwekking ook écht duurzaam kan?

Duurzaamheid is mogelijk het meeste gebruikte en misbruikte woord van de afgelopen jaren. In de bouwsector is duurzaamheid al lang een 'hot item', meestal gerelateerd aan het besparen van energie. Met de Europese doelstelling voor Energieneutraal bouwen in 2020 zal deze trend ook zeker nog aanhouden. Maar wanneer kunnen we nou echt spreken van duurzame energie?

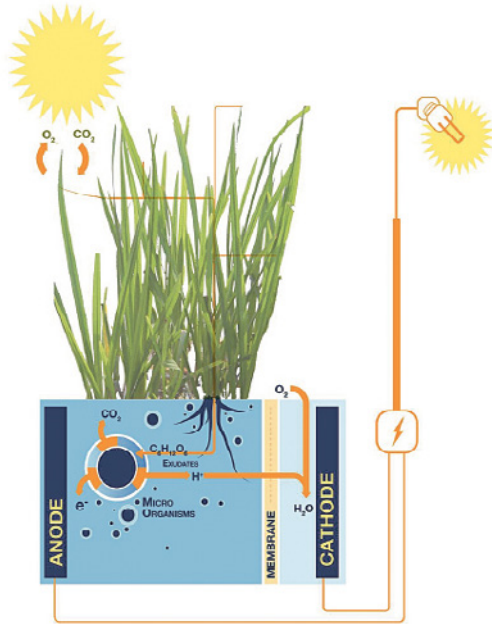
Tekst: Patrick de Laat, Slimbouwen

De nog steeds gangbare definitie van duurzaamheid is in 1987 door de Verenigde Naties als volgt opgesteld:

*'Het voorzien in de behoefte van het heden zonder de mogelijkheden van de toekomstige generaties om in hun eigen behoefte te voorzien te beperken.'*

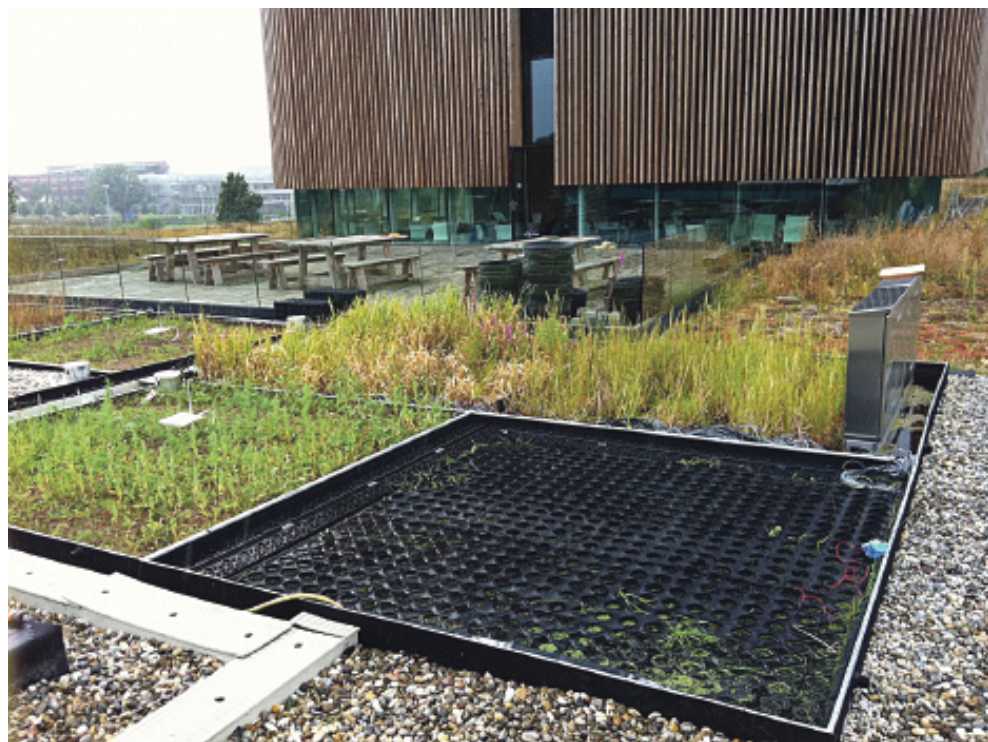
Heel banaal vertaalt zou je kunnen stellen dat grondstoffen gelijk staan aan deze mogelijkheden, of op z'n minst een onderdeel ervan zijn. Volgens de gegeven definitie is dus het besparen van energie door efficiënter gebruik ervan, denk bijvoorbeeld aan

namica is een gesloten systeem constant in balans en kan er dus geen ontwikkeling of verandering plaatsvinden. Hiervoor is altijd een externe input in de vorm van energie noodzakelijk. Om onze manier van leven in stand te houden moet deze externe input komen van een oneindige bron van energie. De zon is hiervoor de meest voor de hand liggende oplossing.



Plant-e systeem daksysteem.

Wanneer kunnen we dan spreken van duurzame energie? We hebben een 'middel' nodig om energie van een oneindige bron,



Het groene dak van het Nederlandse Instituut voor Ecologie (Nioo). Foto: Plant-e.

LED-verlichting en het passiefhuis principe, geen duurzame ontwikkeling. Het betreft nog steeds een uitputting van grondstoffen. Deze ontwikkelingen kunnen bijdragen aan het verminderen van het probleem, maar lossen de problemen op langere termijn niet op.

Op het niveau van materialen biedt de Cradle-to-Cradle (C2C) filosofie een oplossing om de huidige voorraad bruikbare grondstoffen intact te houden. Het principe van C2C is 'afval = voedsel'. Door de kringloop te sluiten verliezen we nooit bruikbare grondstoffen. Voor de opwekking van energie staan we voor een grotere uitdaging.

## Balans vinden

Volgens de tweede wet van de thermody-

bijvoorbeeld zonlicht, om te zetten in energie die wij kunnen gebruiken. Er is sprake van duurzame energie volgens de Brundtland definitie indien dit 'middel' voldoet



Het groene dak van het Nederlandse Instituut voor Ecologie (Nioo). Foto: Pim van Tend.

aan twee uitgangspunten: de energie input moet lager zijn dan energie output en het 'middel' moet voldoen aan de C2C filosofie.

## Energie Input

Het lijkt vanzelfsprekend dat de energie input, gekeken over de gehele levensduur, lager moet zijn dan de energie output. Maar vooral gekeken naar de energieproductie uit biomassa is dit vaak een kritiek punt. Bij veel huidige systemen gebaseerd op biomassa kost het meer energie om de ideale omstandigheden te handhaven en de energie om te zetten, dan de output oplevert. Zonnepanelen daarentegen hebben wel een positief rendement en voldoen daarmee ook aan het eerste uitgangspunt. Het tweede uitgangspunt is dat de grondstoffen om het 'middel' te produceren voldoen aan de C2C filosofie en door middel van een cyclisch systeem geen aantasting zijn van de voorraad bruikbare grondstoffen. Bij dit punt is het juist de energie gebaseerd op biomassa die goed scoort terwijl de zonnepanelen te kort schieten.

## Hoe dan?

Van echt duurzame energie is dus op het moment nog geen sprake, maar er zijn wel veel mooie ontwikkelingen gaande op dit gebied. Een goed voorbeeld hiervan is het plant-e roof concept. Dit concept maakt gebruik van de energie die door fotosynthese door de plant wordt opgewekt. De plant gebruikt slechts een deel van de energie, de rest wordt via de wortels afgevoerd. Plant-e vangt deze energie op en zet deze om in elektriciteit. Een volledig dak van plant-e (100 m<sup>2</sup>) zou in de toekomst bij een gemiddeld huishouden moeten voorzien in 80% van het energie verbruik.

Er valt nog veel te winnen wat betreft duurzame energieopwekking. Maar gelukkig biedt elk onopgelost probleem tevens een kans. Het is slechts afwachten tot iemand deze kans met succes aangrijpt.



## Energie, nog geen sense of urgency

Op de lange termijn gezien is energiebesparing eigenlijk een vreemd onderwerp. De zon strooit immers duizenden keren meer energie over ons uit dan we verbruiken. Ooit hebben we energie te over. Er zijn echter nog twee problemen. We vangen het in te bescheiden mate op en we hebben moeite om het op te slaan. De zon geeft namelijk soms te veel en soms te weinig energie.

Ik schat dat we over dertig tot veertig jaar deze problemen hebben getackeld en in staat zullen zijn om de behoefte te coveren met duurzame energie. De vraag is 'wat doen we in de tussentijd? De fossiele voorraden opmaken? Ik hoop het niet! Die moeten we reserveren voor exclusieve processen waarvoor stroom geen oplossing kan bieden. Waar we energie te over hebben moeten we desondanks toch zuinig zijn. Merkwaardig toch? Je zou ook kunnen zeggen dat we te laat begonnen zijn met de technologische ontwikkeling voor opvang en opslag, maar met die constatering hebben we de achterstand nog niet weggewerkt. Het is vooral opmerkelijk dat we ondanks de schaarste nog zo ongelooflijk energie-inefficiënt zijn. Van elke liter benzine die we in een auto tanken wordt maar één borrelglasje effectief bij de wielen in beweging omgezet. Als dat twee borreltjes zijn spreken we al van een energiezuinige auto. We denken dat we het prima doen, maar afgezet naar hetgeen kan, komen we pas net kijken. Dat geldt niet alleen voor de auto, maar ook voor productieprocessen en gebouwen. De gebouwenvoorraad verslindt voor verwarming, koeling en huishoudelijk gebruik een werkelijk astronomische hoeveelheid energie. Maar liefst 30% van de nationale consumptie. Niet bepaald iets om trots op te zijn.

De sense of urgency is ondanks dit soort spectaculaire verbruikscijfers, beperkt. We laten het afgezien van wat gerommel in de marge, immers gewoon gebeuren. 'We' is overigens 'de bouwrijverheid' maar ook de overheid. Met de spanningen rond de Krim laaide er al een discussie over gasleveranties op. Een prijsstijging hangt in de lucht. Zo gevoelig ligt het met de brandstofvoorraden. Als China of India gas geven hebben wij een tekort, stijgen de prijzen drastisch en hebben we een volgende crisis. Gegeven het feit dat de modale medemens aan directe en indirecte energielasten zo'n dikke 30% van zijn inkomen uitgeeft, is de gevoeligheid voor energieprijsstijgingen erg groot.

Je kunt maar beter energie onafhankelijk zijn.

Jos Lichtenberg

Prof. dr. ir. Jos Lichtenberg, hoogleraar productontwikkeling aan de TUE, consultant bij projecten productinnovatie en voorzitter stichting Slimbouwen.

## Slimbouwen Agenda 2014

- 15 april Congres Reframe Housing
- 22 mei Slimbouwen workshop tijdens VMRG Marktdag
- 4 juni Slimbouwen project Excursie: 'Circulaire economie in de parktijk'
- 24 september Slimbouwen seminar en netwerkbijeenkomst
- 12 november Slimbouwen project excursie

Interesse om deel te nemen aan een van de bijeenkomsten? Meld u aan bij Slimbouwen via [info@slimbouwen.nl](mailto:info@slimbouwen.nl).