

# NUL-ENERGIEWONINGEN: GEEN ZAAK MEER VAN PIONIERS



**Het hele jaar koken en stoken en een energierekening van nul. Dat is tegenwoordig mogelijk als je woont in een energieneutrale woning. Er staan al een aantal nul-energiewoningen in Nederland, zoals in Zandvoort en Woubrugge. En met het dit jaar ontwikkelde Duurzame Droomhuis lijkt het nul-energieconcept zelfs rijp voor grootschalige bouwprojecten.**

*Bij het Duurzame Droomhuis is vooral gelet op het energiegebruik tijdens de gebruiksfase door de bewoners. De prefabwoning biedt de laatste snuffjes op het gebied van energiebesparende technieken. Zo kan uit de ventilatielucht de warmte worden teruggewonnen. Ook is, zoals ook bij andere nul-energiewoningen, het Droomhuis zeer goed geïsoleerd.*

*Voorts zijn de kozijnen en trappen geproduceerd uit hout met het milieuvriendelijke FSC-keurmerk. Foto: Novem/Hans Pattist*



Nul-energiewoningen zijn woningen die op jaarbasis netto een energierekening van nul hebben. Ze gebruiken evenveel energie als er in de woning wordt opgewekt door zonnepanelen en een zonneboiler. Tegenwoordig worden ook warmtepompen en warmtepompboilers toegepast. De woningen zijn zeer goed geïsoleerd zodat de warmtevraag tot een minimum beperkt is. Bij de keuze van de (huishoudelijke) apparatuur is er op gelet dat de energie zo efficiënt mogelijk wordt gebruikt, door bijvoorbeeld gebruik te maken van een warmwateraansluiting of hotfill voor de (af)wasmachine.

De energieneutrale woningen zijn meestal wel aan het elektriciteitsnet aangesloten, zodat er altijd voldoende elektriciteit beschikbaar is. Het 'teveel' aan opgewekte elektriciteit, op dagen dat het zonaanbod groot is, wordt teruggeleverd aan het net. Op deze manier is



*De energiebalanswoningen in Amersfoort, uitgerust met maar liefst 78 vierkante meter zonnepanelen voor de opwekking van elektriciteit, een zonneboiler en een warmtepomp die bodemwarmte benut. Foto: Jan van IJken*



*Bij het eerste 'nul-energiehuis' in Nederland, dat in 1993 in Woubrugge is gebouwd, is ook gelet op het gebruik van milieuvriendelijke materialen. Foto: Novem/Riesjard Schropp.*



*De 'all-electric' nul-energiewoning in Zandvoort is bedoeld als experiment met dakintegratie van zonnepanelen. Foto: Novem/Riesjard Schropp.*

er geen accu voor de opslag van zonnestroom nodig. Zo'n accu is vanuit milieuoogpunt meestal onwenselijk.

### Primeur

Het eerste 'nul-energiehuis' werd in 1993 gebouwd in Woubrugge (Zuid-Holland). Initiatiefnemer A. Kroon, zelf energie-adviseur en pionier in het bedenken van energiezuinige maatregelen voor woningen en gebou-

wen, bewoont het huis met zijn familie. Op jaarbasis leveren de zonnepanelen meer elektriciteit dan gebruikt wordt en de overtollige kilowatturen worden met het energiebedrijf 'geruild' tegen aardgas. De woning is – zoals alle nul-energiewoningen – zeer goed geïsoleerd, maar er is ook gebruik gemaakt van milieuvriendelijke bouwmaterialen en het gebruik van kunststof is vermeden.

### 'Duurzame droomhuis'

Anders is dat bij het moderne 'duurzame droomhuis', een initiatief van het Wereld Natuur Fonds (WNF) en gefinancierd door WNF, het energiebedrijf Remu en de Novem. De woning werd deze zomer gepresenteerd op de duurzame energiebeurs Sustain '99 in Amsterdam. Bij het Duurzame Droomhuis is de aandacht vooral uitgegaan naar het energiegebruik tijdens de gebruiksfase van de

woning. De prefabwoning biedt de laatste snufjes op het gebied van energiebesparende technieken: zonnepanelen die door de dakdekkers zelf gelegd kunnen worden omdat ze een kleine omvang hebben en gemakkelijk te bevestigen zijn, een zonneboiler en warmtepomp voor de opwekking van thermische energie en een ventilatiesysteem dat de warmte uit de ventilatielucht terug kan winnen. De woning is zeer goed geïsoleerd, op de eerste verdieping zijn de wanden gemakkelijk te demonteren, de kozijnen en trappen zijn geproduceerd met hout met het milieuvriendelijke FSC-keurmerk en ook bij de keuze van sanitair en de inrichting is gedacht aan het milieu. De woning is inmiddels weer uit elkaar gehaald en ligt 'op de plank' om op de Vinex-locatie Leidsche Rijn weer te worden opgebouwd. Twee exemplaren zullen daar verrijzen, waarvan een als voorlichtingscentrum over 'dubo' (duurzaam bouwen) dienst zal gaan doen.

### Demonstratiewoningen

De bedoeling is dat het woningconcept van het Duurzame Droomhuis in de toekomst als voorbeeld zal dienen voor een seriematige bouw, in rijen, twee-onder-één kap of vrijstaand. Met 'massaproductie' kan wonen in een nul-energiewoning redelijk betaalbaar worden. Dat is een verschil met de reeds bestaande nul-energiewoningen. Ook de energieneutrale woningen in Zandvoort en Castricum zijn destijds gebouwd bij wijze van experiment. Zij moesten demonstreren dat bepaalde energiezuinige technieken mogelijk waren. Deze projecten vonden plaats met overheidssubsidies. Zo werd het zonnehuis in Castricum gebouwd om ervaring op te doen met zonnepanelen. Het huis, een hoekwoning, had geen aansluiting op het elektriciteitsnet. De 'all-electric' nul-energiewoning in Zandvoort, die in 1994 werd gebouwd en wel is aangesloten op het elektriciteitsnet, was vooral bedoeld om te experimenteren met dakintegratie van zonnepanelen. Dit houdt in dat de zonnepanelen niet alleen stroom opwekken maar tegelijkertijd de functie van dakpannen overnemen. Deze ervaring was een belangrijke stap in de richting van de grootschalige toepassing van zonnepanelen op nieuwbouwwoningen, zoals in de Amsterdamse wijk Nieuw-Sloten en in de Amersfoortse wijk Nieuwland.

### Energiebalanswoningen

Bij dergelijke grootschalige projecten zijn de energiebedrijven nauw betrokken of zelfs als initiatiefnemer opgetreden. Het energiebedrijf

Remu heeft behalve het ambitieuze '1-megawatt' project in Amersfoort, waar vijfhonderd woningen van zonnecellen worden voorzien, ook twee nul-energiewoningen gebouwd. Een van deze 'energiebalanswoningen' doet dienst als informatiecentrum; de tweede wordt bewoond. De elektriciteitsopbrengst en eventuele technische mankementen worden uitgebreid gemeten en vastgelegd. Begin volgend jaar moet duidelijk worden of de woningen hun belofte ook waargemaakt hebben en of de energierekening inderdaad op nul is uitkomen. Behalve de 78 vierkante meter zonnecellen voor de

opwekking van elektriciteit zijn de woningen voorzien van een zonneboiler en een warmtepomp die bodemwarmte benut. Door de aanwezigheid van een atrium dringt er veel daglicht in de woning door. De kozijnen zijn gemaakt van inlands larikshout, een houtsoort die tegenwoordig populair is in duurzame bouwprojecten. Regenwater wordt opgevangen en gebruikt voor het doorspoelen van het toilet en de wasmachine. De twee-onder-één-kap woningen staan in de Amersfoortse wijk Nieuwland, waar ook veel andere projecten met zonnecellen te vinden zijn (zie artikel elders in dit nummer).

*In het Friese Stavoren zijn negen demonstratiewoningen, de Leguanen, gebouwd. Het project De Groene Leguaan is genoemd naar dit dier omdat het zich, net zoals de woningen, naar de zon richt. Het zijn zeer energiezuinige woningen, maar ook bij de keuze van bouwmaterialen is gezocht naar milieuvriendelijke alternatieven zoals isolatie met schelpen en stucwerk met leem.*

*Op de woningen, die als vakantiebungalow te huur zijn, zijn zonnepanelen van verschillende fabrikanten geplaatst. Zo kunnen geïnteresseerden zien hoe zonnepanelen eruit zien en te weten komen hoeveel ze aan elektriciteit opwekken.*

*Foto's: Annemieke van Roekel*



## Koudste plaats

Ook in het buitenland wordt veel geëxperimenteerd met nul-energiewoningen. In Japan, dat overigens zeer ambitieus is op het gebied van zonne-energie, is uitgerekend op de koudste plaats, in Asahikawa, Hokkaido, waar de temperatuur tot 41 graden onder nul kan dalen, in 1996 een energieneutrale woning gebouwd. De vloer en muren zijn zwaar geïsoleerd en, zoals in de meeste energieneutrale woningen, is veel aandacht besteed aan ventilatie. Ondanks de lucht- en winddichte bouw kan zo toch een goed binnenklimaat verkregen worden. Zonnecellen van polykristallijn silicium bedekken het gehele zuidelijke dakdeel; het noordelijke dakdeel is voorzien van doorzichtige cellen van amorf silicium, zodat het daglicht hier de woning in kan schijnen. De bewoners gebruiken maar een vijfde deel van de energie dat een 'gemiddeld' Japans gezin gebruikt, een gemiddelde dat jaarlijks overigens enorm stijgt, vooral vanwege het toenemend gebruik van airconditioning.

## Zonne-energie spreekt grote publiek aan

Het Duurzame Droomhuis van het WNF moet een breed publiek aanspreken. Want de woning toont aan dat energiezuinig wonen ook heel comfortabel kan zijn. Mensen willen op comfort en prijs immers niets inleveren, zo blijkt uit onderzoek. Het kan geen kwaad de woonconsument goed voor te lichten over energiezuinig wonen en duurzaam gebouwde woningen in het algemeen. Want in de toekomst zal de huizenkoper of klusser steeds vaker met 'dubo' (duurzaam bouwen) te maken krijgen. Dit jaar organiseert het ministerie van VROM daarom in samenwerking met de grote bouwmarkten de campagne 'Duurzaam klussen' die milieuvriendelijke doe-het-zelf producten onder de aandacht van de doe-het-zelver moet brengen. En er wordt wat afgeklust in Nederland. Jaarlijks loopt het bedrag dat in bouwmarkten en doe-het-zelf winkels wordt uitgegeven op tot 7,3 miljard gulden! In de campagne van VROM staat iedere paar maanden een 'seizoensgebonden klusthema' centraal, zoals isolatie, de badkamer, schilderen en het dak. Uit gedragspeilingen blijkt dat de consument vooral weinig affiniteit heeft of bekend is met zaken als milieuvriendelijke verfsoorten en energiezuinige maatregelen als hotfillwasmachines. Daarentegen spreken zonne-energie, waterbesparende maatregelen en autovrije wijken de consument veel meer aan. De ervaring van de bouwbranche is dat



*De koudste plaats in Japan is te vinden in Asahikawa. De temperatuur komt daar tot 41 graden onder nul. Men heeft daar een nul-energiehuis gebouwd volgens een concept waarbij het dak is bedekt met fotovoltaïsche panelen en de verticale voorzijde van het balkon is voorzien van zonnecollectoren met een oppervlakte van vijf m<sup>2</sup>.*

*De huishoudelijke energieconsumptie in Japan stijgt daar ieder jaar met bijna vijf procent. Die groei probeert men met dit project af te remmen, waarbij de bewoners geen comfort hoeven in te leveren. Bron: Caddet Renewable Energy, Technical Brochure No. 100*

'milieu' niet verkoopt. Comfort, gemak en een financieel voordeel spreken wel aan. Veel extra geld uitgeven aan een woning voor bijvoorbeeld zonne-energie is nog veelal een zaak voor hobbyisten, tenzij de woning ook andere voordelen oplevert. Toch gaat comfort wel vaak samen met milieuvriendelijke producten. Denk maar aan emissie- of geurloze verfsoorten.

## Energie-revolutie

Het type woning zoals het 'Duurzame Droomhuis' is een van de woningconcepten waarmee het WNF een 'energie-revolutie' in Nederland wil ontketenen om het klimaatprobleem te lijf te gaan en zo te zorgen voor het behoud van de natuur. Enkele jaren geleden maakte de natuurorganisatie afspraken met een aantal grote projectontwikkelaars om op de woningmarkt meer energiezuinige technieken toe te passen. Het WNF is ook betrokken bij een project in Leeuwarden, waar in het Prins Pieter Christiaan Park vijftien emissieneutrale woningen gebouwd gaan worden. Leeuwarden heeft als 'Leeuwarden Energiegemeente' tot eind 2000 overigens nog meer projecten op stapel staan. Deze maand gaan de eerste palen de grond in voor zes emissieneutrale woningen bij het Leeuw-

arder Bos. Net zoals het Duurzame Droomhuis zijn de Friese emissieneutrale woningen commercieel haalbaar. Dit is mogelijk door een seriematige productie van de onderdelen van de woningen. Met de nul-energiewoningen die in het begin van de jaren negentig zijn bedacht was dat nog niet geval. Dat zijn unieke ontwerpen waarbij de initiatiefnemers meestal pioniers – en eigenaar - waren. Je zou kunnen zeggen dat de markt het concept van de nul-energiewoning nu langzamerhand begint over te nemen en dat is ook de voorwaarde voor de grootschalige introductie van zeer energiezuinige woningen. □