

DE WONING ALS ENERGIE- LEVEREND SYSTEEM

Wie energie bespaart kan veel maatregelen nemen. Maar welke zijn levensvatbaar? Het antwoord luidt: technieken die we zien zitten. Letterlijk en figuurlijk. Jochem Nijs schetste bij het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) vorig jaar in zijn scriptie veelbelovende technieken en visualiseerde ze. Bouwers, ontwerpers en installateurs reikten hem daarvoor de hand met veelbelovende technieken. Een geloofwaardig verhaal uit de praktijk. Nijs sleepte er de Scriptieprijs 2007 van de Universiteit Twente mee in de wacht.

De scriptie van Jochem Nijs maakt onderdeel uit van het Waels-project van het ECN, de Woning Als Energieleverend Systeem. Het doel van de 22-jarige industrieel ontwerper was om zo veel mogelijk energie te halen uit technieken die niet misstaan op en in een normale eengezinswoning en die klaar zijn voor gebruik in de toekomst. Als alle onderdelen in het huis meewerken, kan zijn huis in 2015 zonder veel aanpassingen energieneutraal zijn. Daarvoor plaatst hij onder andere een thermochemisch warmteopslagsysteem in de nok van het dak, doorzichtige pv-panelen in de ramen, en vacuümbuiscollectoren en pv-panelen op het dak.

Opslagtanks

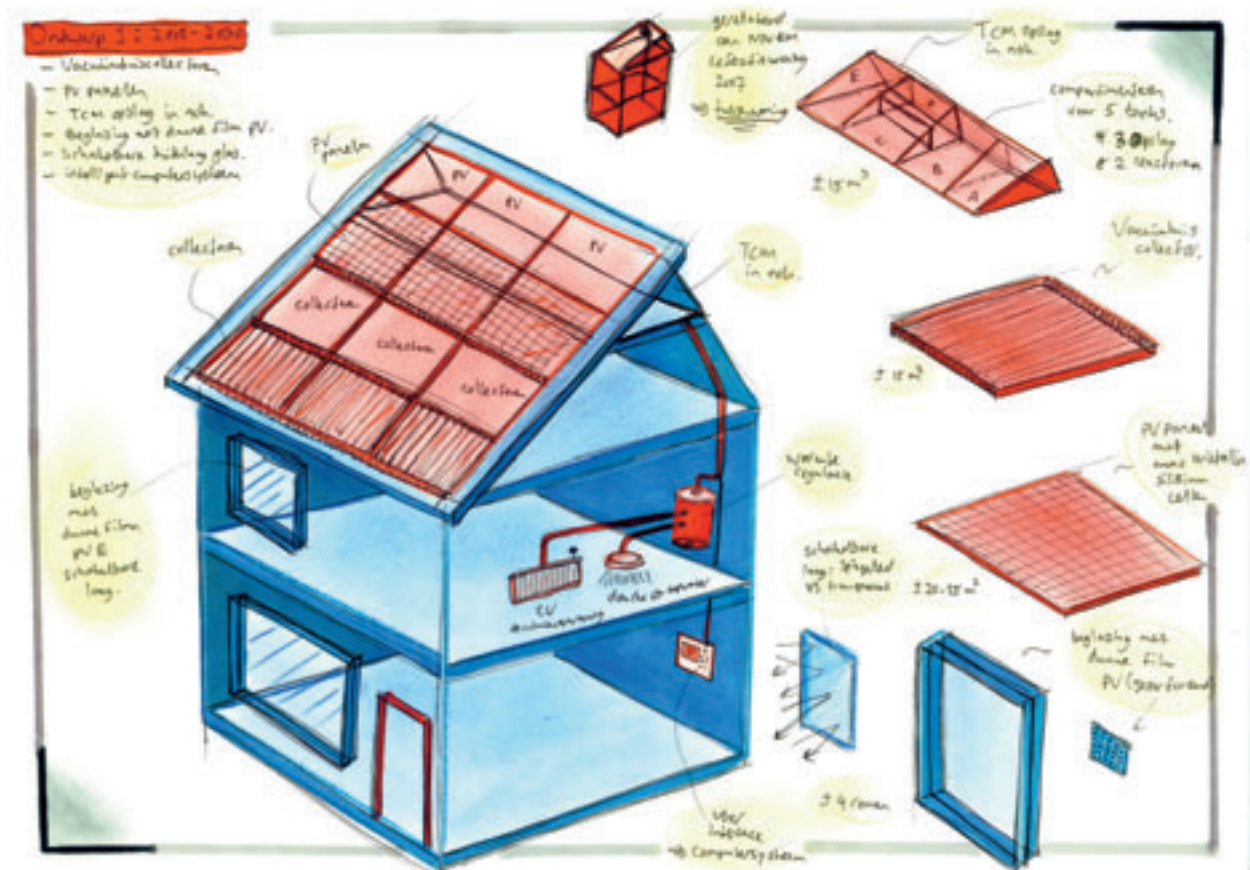
De onderdelen van het systeem werken samen door aansturing via een allesbeheersend computersysteem. Dat systeem vertelt niet alleen hoeveel energie er wordt opgewekt, maar ook of de woning zelf voor haar eigen energie zorgt. Een belangrijke plaats is weggelegd voor de nok van het huis. Dankzij de thermochemische opslag is geen energie van een ketel meer nodig, maar dan moet er wel genoeg opslagcapaciteit zijn, redeneren Nijs en zijn begeleiders. Warmtewinning en warmteopslag kunnen niet zonder elkaar. Met die gedachte zijn er op zolder drie opslagtanks gepland met twee reactorvaten. Een opoffering van formaat voor het goede doel.

'In de zomer is er in Nederland genoeg zonlicht, in de winter te weinig', legt Nijs uit. 'Maar in de zomer kun je de extra warmte opslaan. Water in acceptabele hoeveelheden koelt te snel af. Maar een stof als magnesiumsulfaat is in staat de warmte in te sluiten in korrels. De korrels worden op warme en zonnige momenten drooggekookt en houden de energie vast. Totdat de stof wordt gemengd en de energie weer vrijkomt. Als bewoners vragen om warmte, wordt in een van drie opslagtanks droogstook van het thermochemische materiaal verplaatst door het leidingenstelsel naar een warmtespiraal waardoor water loopt. Een verhouding van 3:2 voor het materiaal gemengd met water is voldoende, wat neerkomt op een benodigde hoeveelheid van 5 m³ thermochemisch materiaal.'

Duurzaam warmpjes

De opslagtanks en de beide reactoren vragen om een ruimte van ongeveer 15 m³ in totaal om de woning het hele jaar van warmte te voorzien. 'Dat is acceptabel voor wie er duurzaam warmpjes bij wil zitten', zegt Nijs' studiebegeleider Marco Bakker van het ECN. 'Het lijkt veel om 15 m³ kwijt te zijn aan zo'n systeem, maar in de praktijk valt het goed in een woning in te passen.'

■ TEKST: LENNERT HUT ILLUSTRATIES: JOCHEM NIJS



In de verre toekomst wekken ook ramen zonne-energie op.

We kunnen nu met een gerust hart zeggen dat het erg waarschijnlijk is dat huizen in de toekomst ook echt thermochemische opslag krijgen. De vraag is alleen nog wanneer.'

‘IN DE TOEKOMST KUNNEN HUIZEN ECHT THERMOCHEMISCHE OPSLAG KRIJGEN’

Voorsnog moeten huizen het doen met water in plaats van chemische stoffen. Warmteabsorptie met vacuümbuiscollectoren is nu al mogelijk, maar dan alleen met water. Met thermochemisch materiaal wordt de energie langer vastgehouden. Daarnaast is de stof

krachtiger. De kracht van energieopwekking met vacuümbuizen is tegelijkertijd ook een nadeel. De buizen bereiken op een zonnovergoten dag een temperatuur van 200 à 300 °C en zonder maatregelen kunnen gevaarlijke situaties ontstaan. De laatste generatie purschuimen en isolerende vacuümpanelen kunnen daarmee omgaan. Alle maatregelen kosten geld en leggen een flink beslag op het skelet van het huis. Zonnepanelen en folie zijn goed geschikt voor niet-verstevigde daken, maar de 20.000 tot 30.000 kg voor het systeem is te veel van het goede. De huizen zullen daarom moeten worden versterkt wanneer de warmteopslag bovenin het huis wordt weggewerkt. Wegwerken in de kruipruimte is ook een optie.

Prominent in het zicht

Een besturingssysteem verenigt de domotica in een apparaat. Een computersysteem dat de energievraag en -opwekking registreert en verdeelt. In de beleving van Nijs neemt de aandacht voor energieopwekking een belangrijke plaats in bij het besturingssysteem. Als de teller van de energiemeter prominent in het zicht hangt, gaan bewoners bewuster om met het energiegebruik, is zijn veronderstelling. Ook de verlichting kan >

worden geregeld. Bijvoorbeeld door in je handen te klappen, zoals Chriet Titulaer dat destijds al deed in het Huis van de Toekomst.

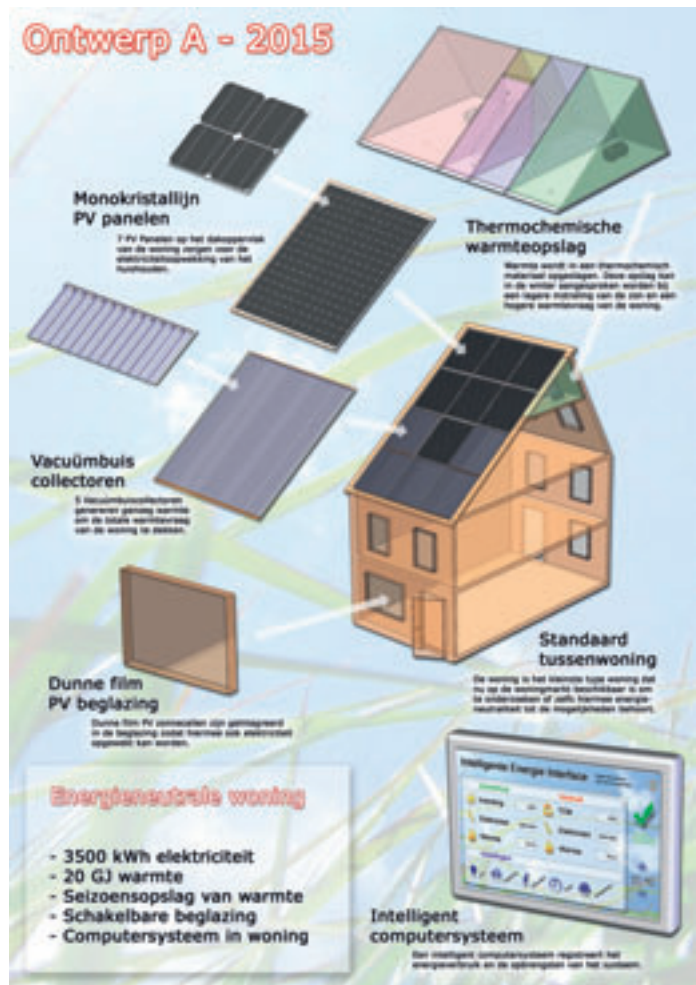
Niet alles wat de technologiegroeroe met ringbaard in de jaren tachtig voorspelde, is uitgekomen. Aan het ECN de opdracht om dat zoveel mogelijk te voorkomen. De betrouwbaarheid van de studie wordt groter als meer en meer betrokkenen erachter staan, redeneerden de onderzoekers in Petten. Voordat Nijs aan zijn scriptie begon, organiseerde het onderzoekscentrum daarom workshops om van professionals te horen waarmee rekening moest worden gehouden. Architecten, bouwers en installateurs wezen de onderzoekers op technieken die volgens hen toekomstperspectief hebben. Van die selectie zijn de meest veelbelovende technieken uitgewerkt. Volgens Bakker kunnen installateurs, bouwers en architecten beter alvast kennismaken met elkaar, want het ECN voorziet dat ze elkaar in de toekomst vaker tegenkomen. Voordat er ook maar een paal de grond is ingegaan. 'Voor de technieken die in 2015 kunnen worden gebruikt, zijn geen radicale aanpassingen nodig. Maar voor de technieken in 2030 moeten zo veel mogelijk partijen vanaf het allereerste begin betrokken zijn. Omdat het gebouw en de installatie steeds meer één worden, moeten de architect en de bouwer straks werken met andere, complexere, bouwdeelen.'

Ook de installateur ontkomt volgens Bakker niet aan het vooroverleg. 'Die is straks niet meer laatste in de rij, zoals nu vaak het geval is. De installatie van warmtecollectoren en pv-panelen is straks namelijk niet meer los te zien van het dak. De installateur en de dakdekker zullen dus steeds meer moeten gaan samenwerken. Ik kan mij voorstellen dat de installateur uiteindelijk de rol van dakdekker op zich neemt, of andersom.'

Rijtjeshuis

Het project heeft zijn waarde bewezen, omdat niemand zich er vroeger een gedetailleerde voorstelling van kon maken, en dus niemand wist wat precies de uitwerking in de praktijk zou zijn. Studiebegeleider Marco Bakker heeft het document nog altijd dicht in de buurt. 'Doordat we nu een uitgewerkt beeld hebben van hoe de zonnecollector van de toekomst er uit gaat zien, zien we ook of het realistisch is om door te gaan met de techniek. De studie bewijst zijn waarde vooral tijdens presentaties en lezingen. De theorie hadden we al, maar de grote verdienste is dat ze zijn toegepast in een herkenbaar Nederlands rijtjeshuis, waarin je alles ziet zitten.'

De schetsen voor 2030 komen logischerwijs iets verder in de voorspellende sfeer. Een ding is duidelijk: de



Voor dakpannen is in de toekomst een minder grote rol weggelegd op het dak.

keuze voor materialen en bouw wordt bepaald door de energievraag. In de stukken van Nijs worden om die reden voorstellen gedaan voor energieopwekkende bouwpakketten. De gevels bestaan uit stapelbare blokken, die thermochemisch materiaal bevatten en ook de ramen beschikken nu over een klein laagje pv-folie, dat ook in staat is om bij te dragen aan de energievraag. De maatregelen maken van een huizenblok een particuliere centrale, die energie levert aan de rest van de wijk en aan de omgeving. Een nieuwe ontwikkeling voor netbeheerders: de energie loopt in de toekomst in beide richtingen. Daardoor wordt de energie niet meer vanaf een centraal punt verdeeld, maar kan de vraag naar energie lokaal worden opgelost. De belasting van het net wordt dan, na jaren van toename, minder. Terwijl in de meterkast de meter terugloopt in plaats van op. <