Los van het net

Huizen of kantoren die volledig zelfvoorzienend zijn, ofwel autarkische gebouwen, hebben geen elektriciteits-, gas- of wateraansluiting nodig. Is het mogelijk om voldoende elektriciteit, water, verwarming en koeling te genereren om een modern kantoor of een huishouden te runnen? Twee Delftse ingenieurs zijn ervan overtuigd dat het kan en brengen het op een verschillende manier in de praktijk.

Mark van Baal

Jasper van Overbeek

Als het huis van Ir. Jan Husslage (54) deze maand af is, is de elektrotechnisch ingenieur volledig zelfvoorzienend, niet alleen in energie en water, maar ook in voedsel

Architect Paul de Ruiter (45) ontwerpt autarkische kantoren en woningen. 'Een gebouw kan een energieproducent zijn in plaats van een energieconsument', was de hypothese voor zijn promotieonderzoek in 1992. 'Toen was dat nog science fiction', zegt hij vijftien jaar later, 'autarkie is nu pas actueel'.

De eerste stap bij autarkie is zo min mogelijk energie gebruiken. Om dit te bereiken, ontwierp De Ruiter de Chameleon Skin, een gevel die zich aanpast. Net zoals een woestijnhagedis 's morgens zwart is om snel op te warmen in de zon en 's middags, als hij warm genoeg is, een lichte kleur aanneemt. Om de theorie in praktijk te brengen, begon hij in 1994 een architectenbureau, waar inmiddels tien mensen werken. Zoals het bij ondernemers gaat, bleef zijn promotie liggen. 'Mijn promotor leeft nog, dus ik kan het nog afmaken.'

Het eerste grote kantoor dat hij ontwierp en dat in 1998 werd opgeleverd, is het zogenoemde Mercatorgebouw, een gebouw met laboratoria en kantoren voor de universiteit van Nijmegen. Zonwerend doek, dat aan de binnenkant op vijftien centimeter van de ramen hangt en kan worden opgehaald, vormt de basis van de Chameleon Skin. 'Een lowtech klimaatgevel', noemt De Ruiter het.

Voor een ander gebouw, het kantoor voor Rijkswaterstaat in Middelburg, paste hij meer technieken toe om energie te besparen. In totaal levert dit een reductie op van veertig tot vijftig procent ten opzichte van conventionele kantoren.

Ruim de helft hiervan bereikt het gebouw met koude- en warmteopslag onder de grond. In aquifers, waterhoudende grondlagen, op 65 meter onder het gebouw wordt 's zomers overtollige warmte opgeslagen en 's winters koude. Eenvoudigweg door het water in de aquifer een paar graden op te warmen of af te koelen. Hiervoor zijn twee gesloten systemen van buizen geboord op een diepte van 65 meter. De verwarming of koeling van de ruimtes gebeurt via de tussenvloeren. Leidingen door het beton zorgen ervoor dat de vloeren op ongeveer twintig graden blijven.

Dit gebouw was één van de eerste gebouwen met warmte- en koudeopslag, vertelt De Ruiter. De Rijksgebouwendienst heeft intussen tussen de twintig en dertig van dit soort kantoren laten bouwen, schat hij. Particuliere projectontwikkelaars willen er nog niet aan. 'De terugverdientijd van ongeveer tien jaar vinden ze te lang.'

'We bouwen zo slim en energiezuinig mogelijk, binnen de economische haalbaarheid', zegt hij met spijt. 'Het gaat stapje voor stapje. Tot nu toe moest hij het vooral van ambitieuze overheden hebben, maar particuliere bouwers volgen nu ook. Je ziet dat projectontwikkelaars na de film van Al Gore ook doelstellingen op het gebied van duurzaamheid gaan formuleren.'

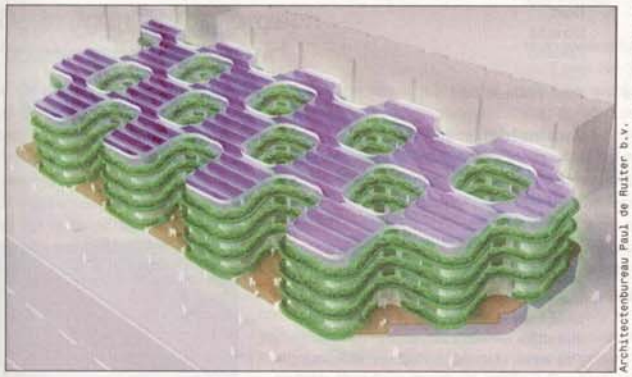
Technisch is het mogelijk om gebouwen of hele steden autarkisch te bouwen, zegt De Ruiter, maar volledig autarkische gebouwen bestaan op het Amsterdamse kantoor alleen nog op de tekentafel en als maquettes. 'We hebben ontwerpen klaarliggen van gebouwen die volledig zelfvoorzienend zijn; we zoeken alleen nog investeerders.'

Als illustratie laat De Ruiter een maquette van een autarkische toren zien. Het idee is dat een makelaar deze mobiele toren in een woonwijk in aanbouw zet, waar nog geen elektriciteits-, water- en gasnet is. Zonnepanelen en zonneboilers op het dak zorgen voor stroom en warm water. Op een halve meter onder het maaiveld wordt een labyrint van slangen neergelegd. Niet om warmte op te slaan, maar om het temperatuurverschil tussen het grondwater en de buitentemperatuur te benutten om te verwarmen en te koelen. Een vergistingsinstallatie zorgt voor biogas en een zuiveringsinstallatie zet regenwater om in drinkwater. Het wachten is op een makelaar die de investering van ongeveer een miljoen euro aandurft.

De langzame ontwikkeling in Nederland is één van de redenen dat het architectenbureau nu een dependance in China heeft geopend. In Beijing probeert een Chinese architect, die drie jaar op De Ruiters kantoor in Amsterdam heeft gewerkt, opdrachten binnen te halen.

Een ontwerp voor Beijing ligt al klaar. Voor een prijsvraag – in de architectuur een gebruikelijke manier om R&D te doen – ontwierp het bureau Beijing Solar City. Het is een appartementencomplex met 64 woningen met zonnepanelen op het dak en een waterreservoir in de kelder. Tien vierkante meter zonnecellen genereren de 1400 kilowattuur elektriciteit die een gemiddeld gezin in Beijing jaarlijks gebruikt. Regenwater wordt opgevangen en gezuiverd, zonnecollectoren warmen water op, de vloerverwarming en -koeling gebeurt met warmte- en koudeopslag in de grond.

'Verder zijn het hele comfortabele appartementen', benadrukt de architect, 'met dingen die de meeste Chinezen in Beijing missen, zoals groen en privacy. Door een slim ontwerp met binnentuinen hebben de appartementen optimale ventilatie en schaduw.' Dat het ontwerp zijn bureau alleen maar tijd kostte zonder dat het iets opleverde, maakt De Ruiter niet uit. 'Als een Chinese projectontwikkelaar het wil, dan staat het in een half jaar.'



Architectenbureau Paul de Ruiter b.v.

Artist Impression van Solar City, een appartementencomplex van 64 woningen met zonnepanelen op het dak en een waterreservoir in de kelder

Thermische massawand

Ir. Jan Husslage (54) bouwde de afgelopen drie jaar een autarkisch huis voor zichzelf. Als het huis deze maand af is, is de elektrotechnisch ingenieur volledig zelfvoorzienend, niet alleen in energie en water, maar ook in voedsel. Als de gemeente Steenwijkerland, aangespoord door buurtbewoners, zijn huis tenminste niet laat afbreken. Het houten huis van Husslage staat aan de rand van een nieuwbouwwijk in Steenwijk, halverwege de weg van Zwolle naar Leeuwarden, tussen twee-onder-een-kapwoningen en villa's van bakstenen en dakpannen.

Niet alleen het huis zelf, maar ook de bouw ervan wilde hij zo energiezuinig mogelijk doen. Hij gebruikte daarom afvalhout of larikshout van een bos in de buurt. Transport is immers een enorme energieslurper. De materialen kostten slechts twintigduizend euro, de grondprijs tachtigduizend. De advocatenkosten ten gevolge van de rechtzaken, die de gemeente tegen hem aanspant, zullen binnenkort hoger zijn dan de bouwkosten.

'Voor het dagelijks leven heb ik een halve kilwattuur per dag nodig, 150 kWh per jaar. Dat is voor kookplaten, een waterkoker, een paar spaarlampen van vijf watt en een oude wasmachine, die ik één keer per maand gebruik. Ik zoek nog een computer die weinig verbruikt. Vroeger had ik een Toshiba van 1,25 watt. Triest dat die niet meer worden gemaakt, computers verbruiken nu al snel veertig watt. Ik ben vegetariër, een koelkast heb ik daarom niet nodig.'

Zonnepanelen met twee kilowatt piekvermogen en accu's moeten volgens Husslage genoeg zijn voor de vier mensen die in het huis kunnen wonen, 1.800 kWh per jaar, de helft van een gemiddeld gezin.

Het elektriciteitsnet heeft hij dus niet nodig. Net als het waternet en de riolering van Steenwijk. 'Helaas is het verplicht om die drie aansluitingen te hebben.' Voor zijn watervoorziening pompt hij grondwater op en vangt hij regenwater op. Hij maakt een waterkelder van twee tot zes kuub voor als het een paar maanden niet regent. Een tweede toilet sluit hij niet aan op de riolering, maar op een compostbak.

Voor de verwarming gaat Husslage een houtkachel en een zogeheten thermische massawand van twintig centimeter dik beton gebruiken. Het rookkanaal meandert omhoog door de drieduizend kilo zware wand tussen de twee leefruimtes. 'Op een gemiddelde winterdag van vijf graden, moet je er twintig kilo hout ingooien. Dan is het de hele dag tussen de vijftien en vijfentwintig graden in de twee kamers. Gooi je er iets te veel in, dan is het zo vijfendertig graden.'

www.paulderuiter.nl
www.solvir.web-log.nl
www.nelk.nl

'Een gebouw kan een energieproducent zijn in plaats van een energieconsument. Autarkie is nu pas actueel'