

DRIJVEND BOUWEN:
DÉ OPLOSSING VOOR
LAAGGELEGEN DELTA'S?

WONEN, WERKEN EN LEVEN OP HET WATER

Tekst Dorine van Kesteren
Beeld Hollandse Hoogte

Bouwen op het water is technisch haalbaar. Dan hebben we het niet over woonboten, maar over echte drijvende woningen in echte drijvende steden. Volgens voorvechters dé manier om op lange termijn in laaggelegen delta's te kunnen blijven wonen en werken. Over twee decennia is het zover.

Amsterdam, IJburg met Steigereiland

A



Foto Siebe Swart Luchtfotografie / Hollandse Hoogte

In VPRO's Tegenlicht was een paar jaar geleden te zien hoe Jan Rotmans op een druilerige dag door het havengebied van Rotterdam voer. Hij is hoogleraar transitiekunde aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en oprichter van duurzaamheidsorganisatie Urgenda en van de vernieuwingsbeweging Nederland Kantelt.

Rotmans wees enthousiast naar de Rijnhaven en de Maashaven, die een voorbeeld moesten worden van drijvende gebiedsontwikkeling. Het drijvende paviljoen in de Rijnhaven (de 'drijvende bollen' ofwel 'natte ballen' in de Rotterdamse volksmond) zou het begin worden van een echte drijvende wijk in de Maashaven, met woningen, kantoren en horeca. Helaas zijn de plannen voor een nieuw stadshart op het water voortijdig gestrand, zegt Rotmans nu. "Door de financieel-economische crisis waren de consortia die de plannen hadden ontwikkeld, niet meer bereid om de noodzakelijke investeringen te doen, en de gemeente Rotterdam kon ook onvoldoende investeren en garanties bieden."

Inmiddels staat het drijvend bouwen echter weer hoog op de agenda van de gemeente Rotterdam. En niet alleen daar: wereldwijd is de belangstelling groot. Er zijn namelijk talloze redenen om op het water te gaan bouwen.

Ruimtegebrek is de voornaamste. Uit studies van de Verenigde Naties blijkt dat iedere dag gemiddeld 100.000 mensen naar de stad trekken. Die steden liggen overwegend aan zee of aan een rivier: dertien van de vijftien grootste steden ter wereld bevinden zich in een >



ZELFVOORZIENENDE DRIJVENDE WONING

Woningschaarste is een probleem in grote delen van Europa. Wonen op het water is een goede oplossing, maar dan is er lang niet altijd een aansluiting op het elektriciteits-, gas en waterleidingnet. Daarom hebben twee onderzoeksinstituten van het Duitse Fraunhofer Gesellschaft een drijvende woning ontwikkeld die zelf water, warmte en elektriciteit produceert. In 2017 moet de eerste drijvende woning te vinden zijn in de Geiersewaldensee, zo'n 80 kilometer van Dresden.

Deze woning, de Autartec, heeft 109 vierkante meter woonoppervlak. In de muren en trappen zijn zonnecellen en accu's geïnstalleerd. De woning wekt warmte op via zouthydraten, die in vloeibare staat hitte opslaan en de warmte weer afgeven als ze kristalliseren. Water uit het meer wordt met behulp van keramische elementen gezuiverd; ook afvalwater wordt gezuiverd voordat het terug het meer in wordt gepompt.

Vorig jaar al ontwikkelde een Brits architectenbureau een bijna volledig recyclebare waterwoning. *De Water-nest 100* is voor 98 procent is opgetrokken uit gerecycled materiaal. De ronde draagconstructie is gemaakt van teruggewonnen aluminium. Het huis zelf is van gerecycled, gelijmd laminaat. De waterwoning heeft een vloeroppervlak van 100 vierkante meter; op het dak is ruimte voor 60 vierkante meter zonnepanelen.

laaggelegen delta. De ruimte om daar mensen te huisvesten, is natuurlijk eindig. Tegelijk worden de gevolgen van een eventuele overstroming ernstiger omdat de bevolking en de economische waarde meer en meer geconcentreerd raken. Het volgende knelpunt is dat de groeiende steden ten koste gaan van landbouwgrond, terwijl die grond hard nodig is om de mensen in de steden te voorzien van voedsel en grondstoffen.

"In 2050 is het landgebied 22 miljoen vierkante meter: een gebied ter grootte van Noord-Amerika", zegt civiel ingenieur Rutger de Graaf, die met zijn bedrijven DeltaSync en Blue21 van drijvend bouwen zijn beroep heeft gemaakt. De oplossing? Uitwijken naar het water. De Graaf: "70 procent van onze planeet bestaat uit water, maar daar maken we nu nog heel slecht gebruik van. Dat is zonde, want op het water kunnen we niet alleen wonen, maar ook voedsel en energie produceren."

MEEBEWEGEN MET HET PEIL

Drijvend bouwen heeft veel voordelen. Overstromingen krijgen immers geen vat op woningen die zich vrolijk aanpassen aan het waterpeil. Dit biedt kansen voor woningbouw in buitendijkse gebieden, zoals uiterwaarden of het havengebied in Rotterdam. Rotmans: "De zeespiegel stijgt, dat is alom bekend en werd ook onlangs tijdens de klimaattop in Parijs weer benadrukt. In het Rotterdamse havengebied, dat in een open verbinding staat met de zee, kun je dan twee dingen doen. Of je hoogt de dijken voortdurend op, of je gaat meebewegen met het water. In het laatste geval is het wel belangrijk om duurzaam te bouwen op het water, in termen van energie-, materialen- en grondstoffengebruik."

Daarnaast zijn drijvende gebouwen verplaatsbaar en flexibel. Daardoor kunnen zij afzonderlijk worden verkocht en een nieuwe bestemming krijgen, zodat vroegtijdige sloop kan worden voorkomen. En omdat de bouwlocatie een andere is dan de plek waar de woningen uiteindelijk terechtkomen, is er minder overlast dan bij conventionele bouwprojecten. De Graaf: "De woningen worden in een industriële omgeving geproduceerd, dus niemand heeft hinder van geluid, graafwerkzaamheden of bouwverkeer."

De bouwkosten liggen weliswaar gemiddeld 10 tot 15 procent hoger dan die van een vergelijkbaar gebouw op het land, maar het bedrag onderaan de streep is vaak lager, aldus De Graaf. "Bij bouwen op het water heb je niet te maken met de grondprijs, die juist in de stedelijke delta's vaak exorbitant hoog is."

Technisch is het al enige tijd mogelijk om te bouwen op het water. Daarbij wordt gebruikgemaakt van een drijvende fundering van piepschuim, versterkt met een frame van versterkt beton. Andere systemen maken gebruik van lichtgewicht composieten of holle betonnen structuren. Er zijn geïsoleerde drijvende woningen, drijvende appartementencomplexen en drijvende eilanden met meerdere huizen erop, compleet met tuintjes, straten en pleinen. Afhankelijk van de precieze locatie moeten er soms ook voorzieningen worden getroffen om de woningen te beschermen tegen het water. De Graaf: "In zee moet een drijvende golfbreker komen. Maar op andere plekken is het denkbaar om rond de wijk *wetlands* of kunstmatige riffen aan te leggen."

WEERSTAND OVERWINNEN

Het is technisch haalbaar en om klimatologische en demografische redenen noodzakelijk, dus je zou zeggen: waar wachten we nog op? Na het drijvende paviljoen in de Rijnhaven wordt er in Nederland echter nog slechts mondjesmaat drijvend



De bouw van 36 amfibische en 14 drijvende woningen in het Gelderse Maasbommel

gebouwd. Eind vorig jaar werd in de Rotterdamse Dokhaven een testomgeving voor drijvend bouwen geopend. In de Harnaschpolder in Delft drijven vijf waterwoningen en is er een zesde in aanbouw. De Amsterdamse wijk IJburg kent er honderd en Woerden, Lelystad en Dordrecht zijn bezig met een aantal kleinschalige projecten. Rotmans: "We moeten een bepaalde weerstand overwinnen. Van de bouwinspectie, de brandweer, de wet- en regelgeving... Voorheen kon er bijvoorbeeld alleen op het water worden gebouwd in regellose zones, omdat het Bouwbesluit drijvend bouwen in de weg staat." De Graaf: "Sinds een paar jaar is er een nieuwe norm voor drijvend bouwen, de NTA 8111, die het voor gemeenten en waterschappen gemakkelijker maakt om vergunningen af te geven."

Onderschat ook de mentale weerstand niet, zegt Rotmans. De meeste beleidsmakers, projectontwikkelaars, bouwers en consumenten associëren het water met risico's en onveiligheid. "We hebben altijd geleerd om zo ver mogelijk bij het water vandaan te blijven. Nu moeten we anders gaan denken en het water niet langer als bedreiging zien, maar het juist omarmen."

De Graaf benadrukt de positieve kant. "Uit onderzoek blijkt dat 13 procent van de Nederlanders interesse heeft in wonen op het water. Dat klinkt als een laag percentage, maar dan gaat het toch om honderdduizenden woningen. Bij de uitgifte van de waterkavels in Dordrecht hebben de belangstellenden een week voor de deur van het stadhuis gekampeerd. En het drijvend paviljoen in Rotterdam is uitgegroeid tot een symbool van klimaatadaptatie; burgemeester Aboutaleb is er door CNN geïnterviewd. Ook de waterwoningen op IJburg worden internationaal als indrukwekkend voorbeeld gezien."

INVLOED WATERKWALITEIT

Bij het verlenen van vergunningen hanteren de waterschappen vaak de stelregel dat niet meer dan 50 procent van het wateroppervlakte mag worden bedekt. Dit moet achteruitgang van de waterkwaliteit voorkomen. De Graaf deed

onlangs samen met een aantal universiteiten en hogescholen onderzoek naar dit vraagstuk. "Met een speciale onderwaterdrone die is uitgerust met sensoren en een camera, hebben we onder alle drijvende gebouwen in Nederland het zuurstofgehalte, de temperatuur en nutriënten gemeten. Het blijkt dat bebouwing geen negatieve invloed op de waterkwaliteit heeft. Er is zelfs een positieve invloed op de ecologie: we zagen op veel plekken een toename van vissen, schelpdieren en waterplanten."

Volgens De Graaf kunnen drijvende woningen een belangrijke rol spelen in de circulaire economie. "Onder de drijvende gebouwen ontstaat een nieuw ecosysteem, dat als waterzuivering kan fungeren. Zeewier kan dienen als veevoer, waardoor je geen sojaplantages meer nodig hebt en geen regenwouden hoeft te kappen. De drijvende stad sluit de kringloop door afval van het land te gebruiken. Het is bijvoorbeeld mogelijk om met CO₂ en de nutriënten in afvalwater algen te kweken, die vervolgens worden gebruikt voor de productie van biobrandstoffen."

IDEAAL EXPORTPRODUCT

De Graaf verwacht dat binnen twee decennia grootschalig op het water wordt gebouwd. "Daarvoor is wel nodig dat het onderzoek minder gefragmenteerd wordt, en dat deskundigen op het gebied van onder meer deltatechnologie, projectontwikkeling en stedenbouw de handen ineen slaan. Onze eerste stap is nu om de circulariteit van individuele drijvende woningen en wijken aan te tonen. Daarna is het een kwestie van opschaling."

Rotmans pleit voor een rustige start met een kleine groep voorlopers. "Dan is er ruimte om te leren van fouten. En als het drijvend wonen een succes wordt, kunnen deze mensen vervolgens weer anderen enthousiasmeren."

Drijvend bouwen kan uitgroeien tot een icoon voor de Nederlandse water- en bouwsector, aldus Rotmans. "Het is een ideaal exportproduct voor Nederland. Maar dan moeten we er wel serieus werk van maken. Kijk, als Nederland het niet doet, doen deltagebieden als Indonesië, Dubai of Taiwan het wel."

De bedrijven van De Graaf zijn internationaal actief – Deltasync werkt bijvoorbeeld nauw samen met het Seasteading Institute, een Amerikaanse non-profitorganisatie die steden wil bouwen op zee – maar ook hij zegt: we moeten het in Nederland doen. "Het liefst laat ik hier in Nederland innovatieve projecten zien, die ik vervolgens over de hele wereld kan exporteren. De Deltawerken zijn hartstikke mooi en belangrijk, maar het is de vraag of we daar over twintig jaar nog wel mee kunnen aankomen bij buitenlandse delegaties." |