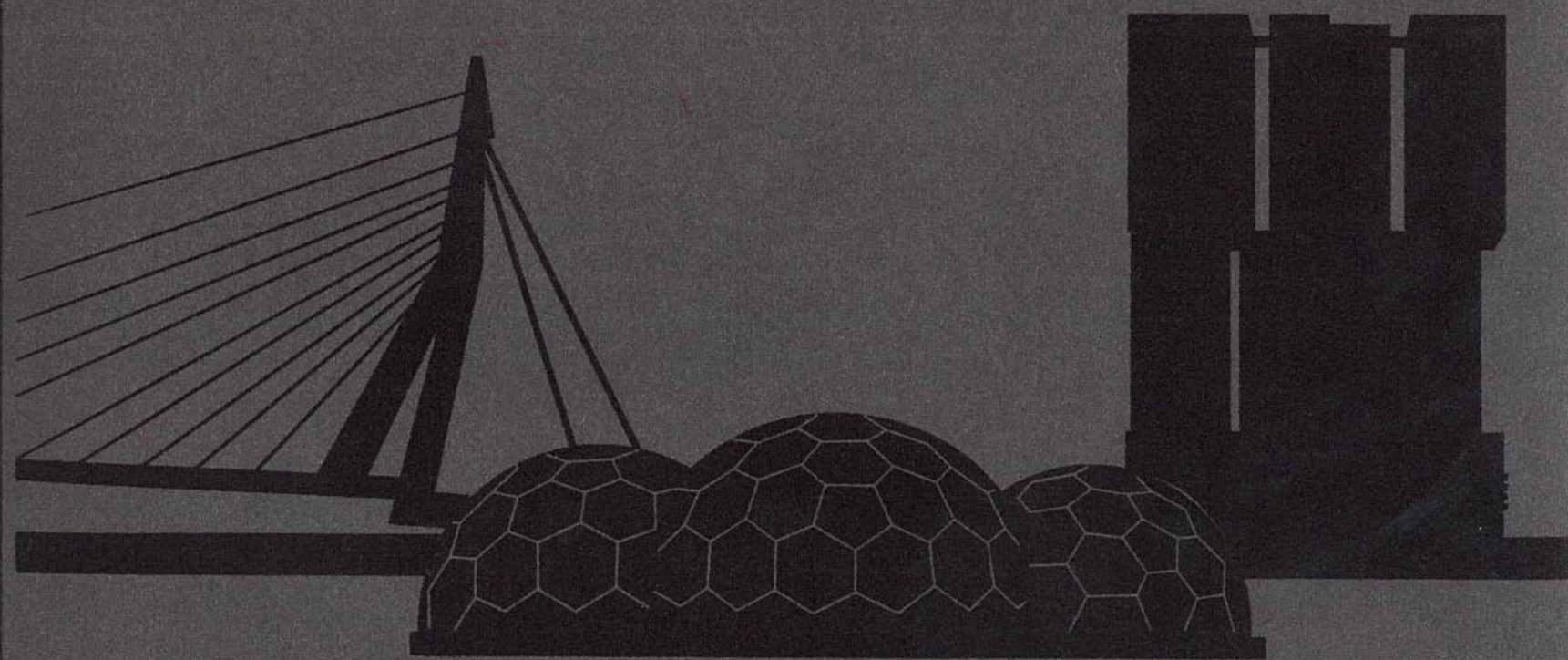


Pieken

in de
Rotterdamse
Delta



Gerealiseerd

Prototype 1 is de eerste woning van Concept House Village. Het bestaat volledig uit prefab elementen en is in slechts twee dagen geassembleerd op de proeftuin. Het gebouw is volgens cradle-to-cradle methodiek gerealiseerd. Eerste bewoners in september 2012.

**Gerealiseerd**

Maskerade bestaat uit een houten casco, afgescheiden van de afbouw. Dit geeft een grote variatiemogelijkheid qua indeling. Er is sprake van industriële fabricage uit duurzame grondstoffen van fundering en casco. Assemblage vindt plaats in één dag. Gerealiseerd in 2015.

**Duurzaam wonen & gedrag**

In Concept House Village wordt ook echt gewoond, nu nog tijdelijk, maar op termijn wellicht permanent. Dat maakt het tot een interessant laboratorium voor onderzoek naar duurzaam gedrag en bewonersparticipatie, belangrijke uitgangspunten in deze proeftuin. Wat gebeurt er met het gedrag van mensen als ze in een energie-neutraal of energieproducerend huis wonen? Uit onderzoek blijkt dat mensen zich onduurzaam kunnen gedragen in een duurzame omgeving. Hoe kunnen we dat gedrag positief beïnvloeden? Sinds

de opening op 5 oktober 2012 worden de prestaties van Prototype 1 van TU Delft nauwkeurig gemeten met en zonder bewoners. In mei 2015 zijn ook de prototypes CHIBB en Maskerade betrokken. Vijf universiteiten doen in deze Rotterdamse wijk nu onderzoek naar duurzaam gedrag. Ze willen hun bevindingen delen op een e-platform, zodat ook overheden en marktpartijen deze conclusies kunnen meenemen in de plannen voor duurzaam bouwen of herstructureren.

**Gerealiseerd**

Drie jaar werkten studenten van Hogeschool Rotterdam aan het ontwerp voor CHIBB, volgens het Cradle-to-cradle-principe. Materialen zijn hergebruikt, biobased en/of recyclebaar. Het huis is zelfvoorzienend in voedsel en energie. Sinds mei 2015 wordt het bewoond.

**In ontwikkeling**

Het Active re-use huis past in een circulaire economie, waarin materialen na sloop makkelijk te scheiden en hergebruiken zijn. Het ontwerp zoekt de balans tussen milieuvriendelijk, energiezuinig en vooral ook comfortabel wonen. Er is aandacht voor veel daglicht, natuurlijke ventilatie en zonnecollectoren.

Duurzame energie-scenario's voor Merwe-Vierhavens

De uitgangspunten voor de energiestudie naar een pier in Merwe-Vierhavens waren dat deze energieneutraal en fossielvrij zou kunnen worden. Naast de diversiteit in de bestaande bebouwing is hier een nieuwbouwproject geprojecteerd. Met de REAP-methodiek is vooral gekeken naar de mogelijkheden voor de tweede stap in de energiestrategie: die van uitwisselen van energie en cascaderen van energielevering voor de behoefte aan elektriciteit, verwarming en koeling. Optimale afstemming van deze energievragen is cruciaal om energieneutraal te worden.

Voor het eerste scenario – uitwisseling van energie – kan lokaal een laagtemperatuurnet voor het leveren van warmte aangestuurd worden door een buurt- of wijkfaciliteit. Hierbij kan de centrale stadsverwarming dienen als back-up voor de wijk en buurten, als basisvoorziening voor hogere temperaturen (warmwatervoorziening) of als hoofdoorziening voor functies die aan de rand van het gebied zijn gesitueerd, langs het warmtenettraject.

Voor een slim energiesysteem op deze pier blijkt een tweede scenario – cascadering van warmtestromen –



Energievoorziening op wijk-schaal.

de beste opties te bieden. Daarbij is rekening gehouden met de mogelijkheden van bestaande infrastructuur en de huidige contractuele partijen voor energielevering. Cascadering is mogelijk met een net dat van het centrale stadswarmtenet aftakt, daarbij verschillende temperatuurstappen doorloopt en uiteindelijk als retourstroom met lage temperatuur teruggaat naar het stadswarmtenet. De oudere gebouwen krijgen eerst de nodige warmte met hoge temperatuur geleverd, de meest moderne gebouwen zitten aan het eind van het lokale warmtenet, met mogelijk zelfvoorzienende woningen op het water van de havens.

Een derde scenario is mogelijk als aan de ontwikkeling of herontwikkeling van gebouwen in het Merwe-Vierhavensgebied volledige vrijheid wordt verleend om zelf energieneutraal te worden. Met dit scenario wordt het meest afgeweken van het originele REAP-schema: behalve stedenbouwkundige maatregelen die de energievraag kunnen reduceren, kunnen de wijk- en buurtschaal worden overgeslagen. De individuele gebouwen zorgen zelf voor maximale reductie van de energievraag en maximale benutting van duurzame energie. Er zal opslag van warmte nodig zijn om met het overschot in de zomer het tekort in de winter te kunnen opvangen. Hoe groter de diepte van de opslag, des te minder temperatuurverlies er optreedt.

Bij zelfvoorziening op het schaalniveau van het complete Merwe-Vierhavensgebied kan worden gedacht aan productie van biogas en elektriciteit uit zon, wind en biomassa. Voor warmte-koudeopslag bepaalt met name de hoeveelheid koude de bovengrens van een warmtepompvermogen. Voor nieuwbouw gaat het dan om maximaal 600 appartementen. De opslag van duurzame warmte/koude kan ook zijn voor het opvangen van capaciteitsverschillen bij gekoppelde netten en cascadering.



De wijk als groene machine: bewoners zijn betrokken bij de inrichting en voorzieningen in de wijk voor energie, water en voedsel.



Duzan Doepel, architect en lector duurzame architectuur & stedelijke (her)ontwikkeling:

“De ontwikkeling van de stad moet bijdragen aan een circulaire en inclusieve economie.”



Duurzame cycli

In REAP+, een vervolg op REAP 1 en 2, is vanuit de principes van een circulaire economie gekeken naar het koppelen van stromen voor herontwikkeling van stedelijk gebied. Vanuit het Pieken in de Delta-programma werd dit onderzocht voor Merwe-Vierhavens. Daarbij bleek dat de Nieuwe Stappenstrategie voor vraag verminderen, uitwisselen en duurzaam opwekken van energie wel geschikt was om op de verschillende schalen van wijk, stad en regio toe te passen. Maar voor materialen en water is een wat aangepaste systematiek nodig en een grotere schaal.

Omdat materialen schaarser worden, ligt in een circulaire, afvalvrije economie de focus op het sluiten van de materialenkringloop. De stad of de regio is een grondstoffenbank. Maar dat niet alleen. Willen we circulair bouwen en materialen uit eerdere bouwprojecten hergebruiken, dan moet allereerst het ontwerp geschikt zijn voor demontage en moeten de materialen homogene stromen opleveren. Omdat onderdelen van een gebouw een verschillende levenscyclus

hebben (een draagconstructie gaat 100 jaar mee, een gevel 35 jaar, technische installaties zo'n 20 jaar en inbouw 15 jaar of minder), is het voor circulaire businessmodellen verstandig deze onderdelen te ontkoppelen, voorzien van geëigende financieringsvormen tussen kopen en leasen. De circulaire businessmodellen gaan vooral uit van toegang hebben tot voorzieningen, in plaats van eigenaarschap. Dat betekent dat ook in de woning- en utiliteitsbouw de verhouding tussen producent en consument sterk verandert. Producenten die eigenaar blijven van hun materialen, zijn gebaat bij verdienmodellen voor service in een langetermijnrelatie met hun klant, voor materialen van hoge kwaliteit.

De ontwikkeling van Merwe-Vierhavens biedt op termijn mogelijkheden om de circulaire businessmodellen stapsgewijs te valideren. Verantwoordelijk zijn voor ontwerp, realisatie en beheer dwingt alle betrokken partijen om breder te kijken en verder in de tijd. Gemeenten als Rotterdam dagen ontwerpers en



MOGELIJKHEDEN DUURZAME SYSTEMEN & CYCLI M4H



ontwikkelaars uit om in publiek-private samenwerking niet alleen een gebied te ontwikkelen, maar ook voor langere tijd te exploiteren. Dat kan wellicht met coöperaties van bewoners en ontwikkelaar, maar vereist toch partijen voor voorfinanciering. Voor exploitatie en beheer zijn samenhangende concepten voor duurzame energie, isolatie en hergebruik, water, voedselproductie, vervoer en onderhoud essentieel. Vooral de combinatie van circulair, klimaatbestendig en energieneutraal bouwen, vormt een enorm inspirerende uitdaging. Rotterdam wil op dit gebied een aantal internationale voorbeelden ontwikkelen.

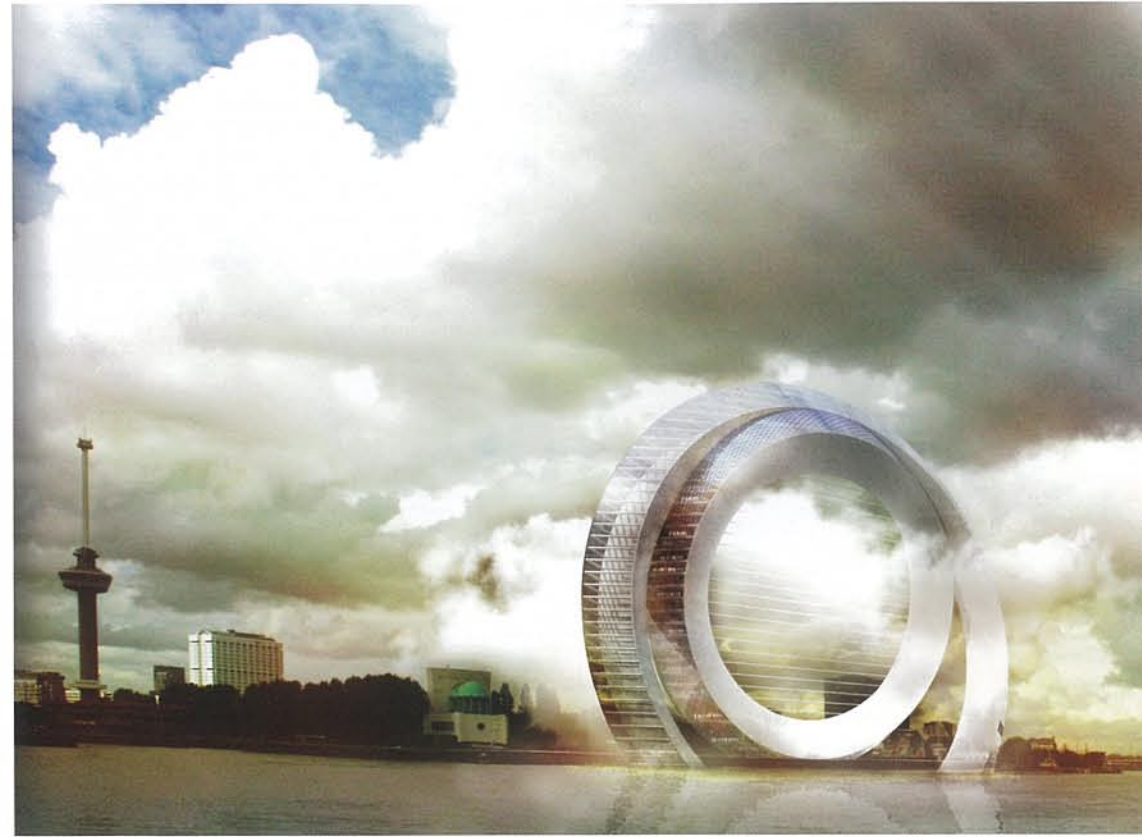
TU Delft, Bureau DSA, de Urbanisten, bureau Drift van de Erasmus Universiteit en tal van ideeënmakers hebben de afgelopen jaren vanuit het Pieken in de Delta-programma de mogelijkheid gekregen met inspirerende voorstellen voor cleantech stadsontwikkeling te komen. Duzan Doepel van Bureau DSA gaat nog een stap verder: "We hebben het interieur van een gebouw in Merwe-Vierhavens volledig ge-

renoveerd met materialen uit slooplocaties. Er is met de Rotterdamse Metabolisten een nieuw samenwerkingsverband voor circulair ontwerpen en bouwen. En er is het Rotterdamse initiatief Cirkelstad. Daar kan het materiaal heen van de panden die de komende 20-30 jaar gesloopt worden. Die bestaan voor 40% uit beton. In een circulaire economie komen er materiaalpaspoorten, waarin de eigenaar en de producten precies beschreven staan. Maar het gaat niet alleen om de fysieke verbinding in ontwerpprocessen. Er moet ook voldoende flexibiliteit zijn voor aanpassingen aan nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen, zoals de nu toenemende vraag naar kleinere wooneenheden. Een ander belangrijk principe is om te zien hoe je mensen in en om een nieuwe wijk ervan kunt laten profiteren. Ik zie het als opdracht om zo'n gebied na dertig jaar beter achter te laten dan toen ik er begon. Alleen dan heeft het echt een sociaal-economische waarde."



"Voor duurzame gebiedsontwikkeling is een integrale benadering van energie, water, materialen en vruchtbare grond (voor voedsel) een voorwaarde."

Bob Geldermans, onderzoeker bij de leerstoel Climate Design & Sustainability aan de Faculteit Bouwkunde van de TU Delft.



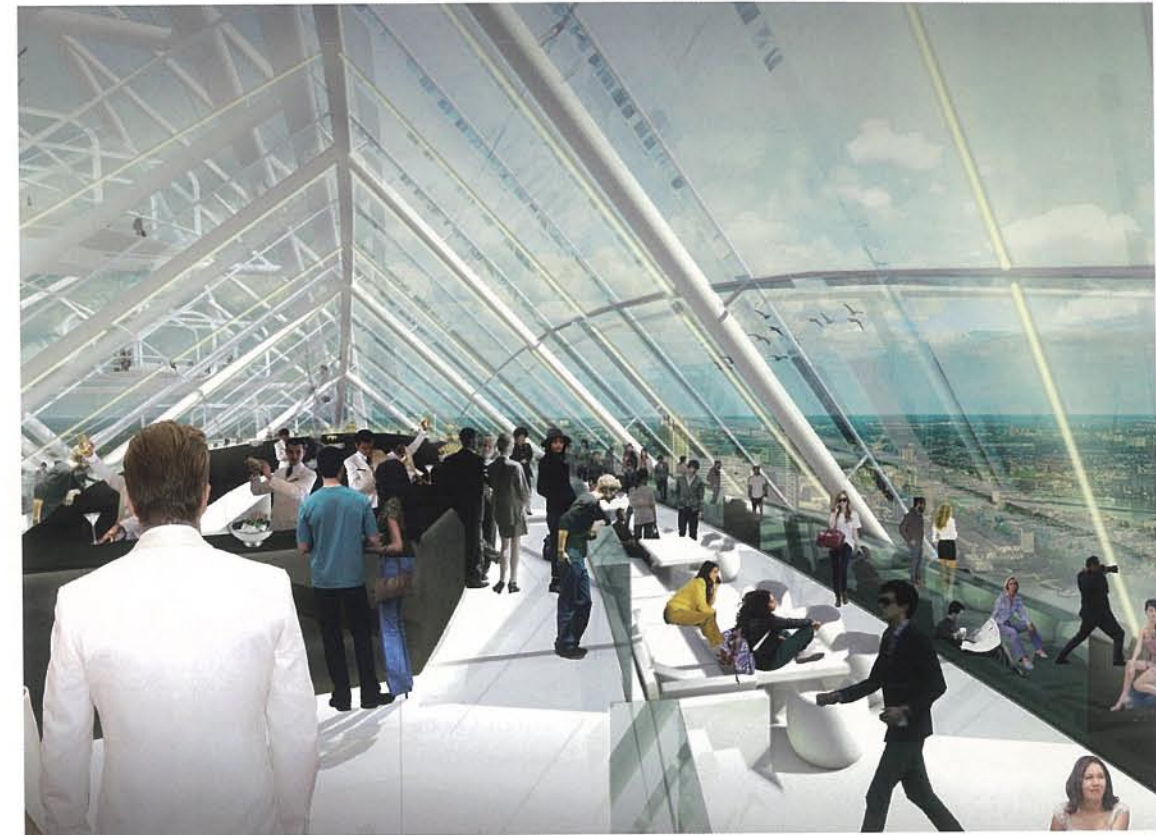
Durf te dromen: Dutch Windwheel

San Francisco en Macau zouden hem willen hebben, maar wordt het Rotterdam? Als het aan architect Dusan Doepel, een van de initiatiefnemers van de Windwheel Corporation ligt, wordt het Dutch Windwheel binnen nu en tien jaar echt gerealiseerd. Het ontwerp van de Windwheel Corporation toont een toeristische trekpleister voor duurzame technologie die jaarlijks anderhalf miljoen nieuwe bezoekers en 90 miljoen aan economische baten kan opleveren.

Wie zich verdiept in deze droom, ziet een nieuw landmark voor Nederland als wind- en waterland. Buitenlandse media als de New York Times schrijven in superlatieven over dit futuristisch ontwerp voor een gebouw in de vorm van een reuzenrad, met uiterst geavanceerde windmolentechnologie voor eigen energieopwekking. Een innovatie van de TU

Delft en Wageningen UR kan hiervoor worden doorontwikkeld: de EWICON (Elektrostatische Windenergie CONvertor). Met deze technologie wordt de binnenste ring van het Dutch Windwheel voorzien van stalen buizen waar water met een positieve spanning doorheen loopt. Dat creëert een elektrisch veld, waarmee een baanbrekende windenergieconverteer deze gevangen 'windenergie' omzet in elektriciteit. En dat zonder draaiende mechanische onderdelen. Resultaat: veel minder slijtage, lagere onderhoudskosten en geen geluidsoverlast of slagschaduw.

Deze toepassing maakt van de Dutch Windwheel de meest innovatieve 'windmolen' ter wereld. Met de toevoeging van geïntegreerde PV-panelen, een biogasinstallatie en warmte-koudeopslag moet het Dutch Windwheel volledig energieneutraal kunnen



worden. In de doorontwikkeling van het ontwerp onderzoeken de samenwerkende partijen de beste technologieën voor 'now, new/en next'. Daarmee biedt het Dutch Windwheel ook een internationaal belangrijk onderzoeksobject voor duurzame technologie in een stedelijke omgeving.

In de buitenste ring van het Dutch Windwheel draaien veertig cabines in een paternosterlift, die als een 3D bioscoop met interactieve beelden eerst een korte route onder water afleggen. Boven water kunnen bezoekers vanuit de hele wereld genieten van een ongekend uitzicht over Rotterdam en de grootste haven van Europa, tot aan het nieuw gewonnen land van de Maasvlakte en de zee. Bovenin bevinden zich de restaurants en lounges. Daarna kunnen bezoekers hun beleving van duurzame innovatie vervolgen met

uitzicht over de havens en het verhaal van cleantech. Verder kunnen in het gebouw hotels, appartementen en kantoren gevestigd worden.

Dutch Windwheel is een circulair ontwerp: met klimaatgevels en duurzame materialen die hergebruikt kunnen worden, en met waterfiltering voor een zelfvoorzienend watersysteem. De gevels worden voorzien van 'smart walls', glazen panelen die ook een virtuele informatielaag bevatten en de bezoeker vertellen wat hij ziet. Ook grote spelers uit de IT-wereld melden zich als partner voor de verdere ontwikkeling van dit gedurfde ontwerp voor duurzame technologie. De eerste stap is het realiseren van een test- en demonstratiecentrum waar de innovaties voor het Dutch Windwheel in de praktijk kunnen worden getoetst.