



Hotel Breeze op het eiland IJburg in Amsterdam zal naar schatting voor 70 % zelfvoorzienend zijn.

## AMSTERDAMS HOTEL PROFITEERT VOLOP VAN ZON

# Duurzaam slapen

Als je een gebouw grotendeels energieneutraal wilt maken, hoef je het niet te houden bij een flinke hoeveelheid zonnepanelen. Het Amsterdamse Hotel Breeze, dat dit voorjaar zijn deuren opent, zet zonlicht ook in om water te verwarmen, zodat de gasten kunnen douchen en hun kamers op temperatuur blijven. Ondertussen drijft een waterval van druppels de ventilatie aan. tekst ir. Jim Heirbaut

**A**ls we over elk hotel zouden schrijven dat momenteel in Amsterdam open gaat, dan kwamen we bij *De Ingenieur* niet meer aan andere onderwerpen toe. Maar voor het gloednieuwe Hotel Breeze, op het opgespoten eiland IJburg in Amsterdam, maken we een uitzondering. Van buiten oogt het gebouw weliswaar als een doorsnee modern en comfortabel hotel, maar

aan de binnenkant worden zon, wind en vallend water gebruikt om de kamers te ventileren en te koelen, en om warm water te leveren.

Initiatiefnemers van het hotel zijn Amstelius/Dutch Green Company in samenwerking met Borghese Real Estate en Bronconsult. De man achter dat laatste bedrijfje is dr.ing. Ben Bronsma, die rond 2008 zijn Earth, Wind & Fire-concept bedacht en er in 2013

op promoveerde. Voortbordurend op dat concept gebeurt het ventileren van de bijna tweehonderd kamers en gemeenschappelijke ruimtes van Hotel Breeze niet met één centrale grote luchtbehandelingskast, maar met behulp van natuurlijke processen: de lucht wordt in beweging gezet door vallende waterdruppels én door zonlicht dat lucht in een verticale kolom opwarmt.

Aan de zuidwestgevel van Hotel Breeze zijn twee zonneshoorstenen bevestigd die de warmte van de zon oogsten.

Een paar weken voordat het gebouw wordt opgeleverd, mogen we er een kijkje nemen. De zon schijnt overvloedig, waardoor vooral de twee zonneshoorstenen tegen de zuidwestgevel zich goed laten demonstreren. Zo'n zonneshoorsteen is een kolom van glas met een achterzijde van zwarte zonnepanelen. Valt hier zonlicht op, dan warmt de lucht in de kolom op en komt er een luchtstroming omhoog op gang. Dat dit principe ook echt werkt, is te merken op de tiende etage. Wie een hand in een van de zonneshoorstenen steekt, voelt direct de warmte die opstijgt uit de lange verticale schacht.

### Metalen sproeiers

De lucht uit de zonneshoorstenen, die een temperatuur van 60° C kan bereiken, draagt zijn warmte via een warmtewisselaar over aan een watercircuit. Een centrale warmtepomp warmt dit water nog verder op, zodat de hotelkamers ermee te verwarmen zijn. Dat gebeurt in elke kamer afzonderlijk, met een zogeheten ventilator/convactor. Ook gaat het warme water naar de douches.

'Op een zonnige dag blijft er zelfs warmte uit de zonneshoorstenen over. Die slaan we op met warmtekoudeopslag in de bodem', vertelt ir. Ronald van Luijk van Green Building Engineering, installatieadviseur van het project. In de winter is uit deze opslag warmte te onttrekken. De luchtstroom die de zonneshoorstenen op gang brengen, helpt verder bij de ventilatie van de ruimtes in het gebouw. De ventilatoren hoeven daardoor minder hard te werken of kunnen zelfs helemaal uit (zie de illustratie op pagina 24).

Een raam in een van de gangen kijkt uit op een andere diepe schacht, midden in het gebouw. Aan het plafond hangen negen grote metalen sproeiers waar waterdruppeltjes uit komen, die vervolgens in de klimaatcascade vallen. De druppeltjes brengen in de eerste plaats een luchtstroom op gang, die net als de zonneshoorstenen bijdraagt aan het ventileren van de hotelkamers en gemeenschappelijke ruimtes.

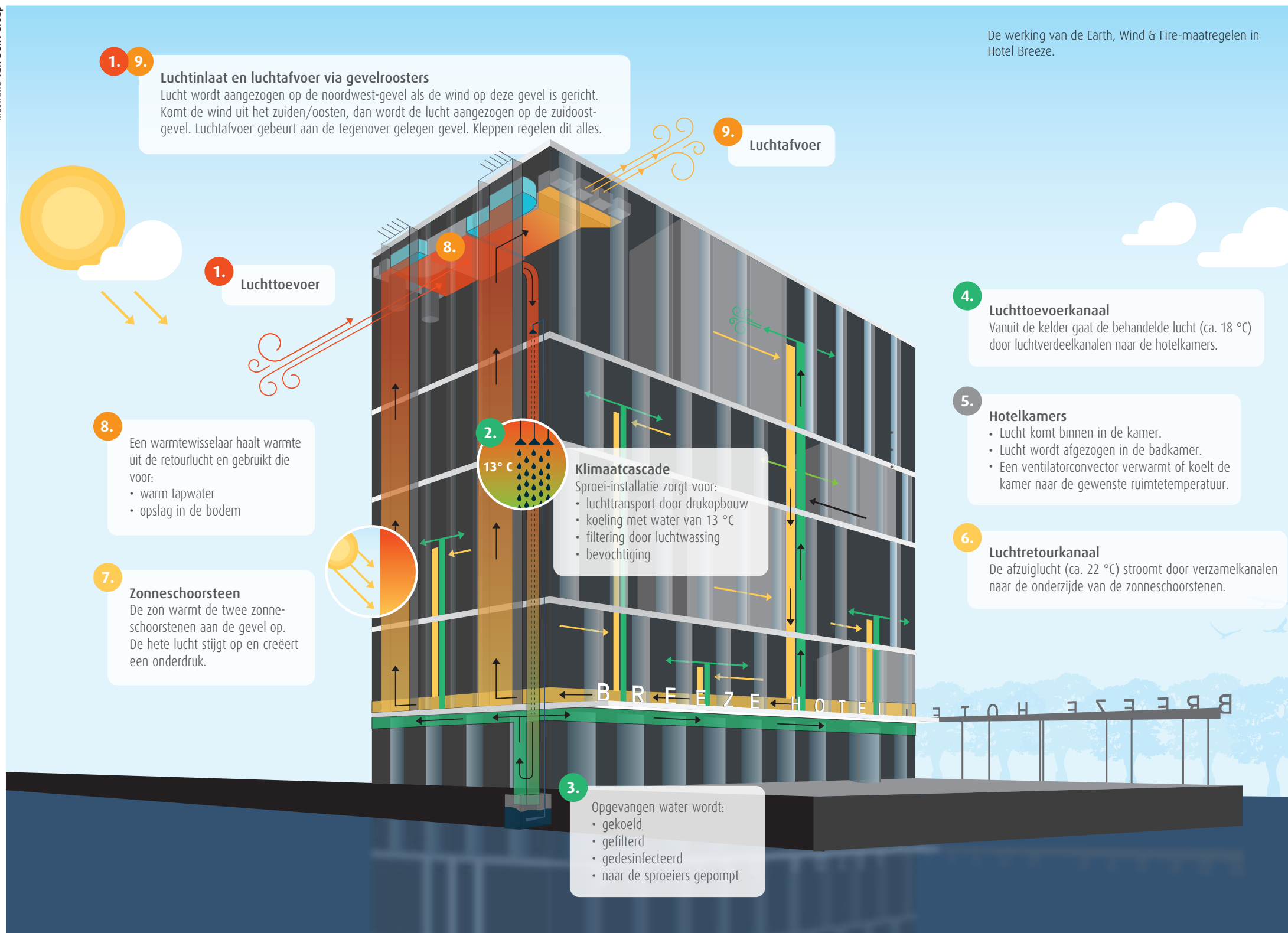
### Natuurlijke airco

Maar de druppeltjes hebben nog een andere rol. Het water komt uit de grond en is dus koud; een graad of 13. In de zomer koelen deze druppels aangezogen buitenlucht af tot 18 °C, zodat hiermee de kamers te koelen zijn, via dezelfde ventilator/convactor die in de winter nog verwarmde. Airconditioning van de natuur dus. In de winter werkt het andersom. Dan verwar-

men de druppels de koude lucht van buiten juist, tot ongeveer 8 °C. Een warmtepomp moet die lucht nog verder opwarmen tot 18 °C om er de kamers comfortabel mee te krijgen, maar dat kost minder energie dan wanneer dit met koude buitenlucht zou gebeuren. De vallende druppels werken in feite als een bijzondere warmtewisselaar met een heel groot oppervlak. En dankzij dit grote oppervlak werkt het systeem ook wanneer de temperatuurverschillen tussen water en lucht klein zijn.

## Windturbines op het dak bleken te duur om rendabel stroom te leveren

Een aardgasaansluiting heeft het gebouw niet. Wel een aansluiting op de stadsverwarming, om op terug te vallen op momenten dat veel mensen tegelijk onder de douche stappen. Het gebouw wekt ook duurzaam stroom op: op het dak, in de gevel en in de zonneshoorstenen zitten zonnepanelen. Alleen op de beschaduwde noordoostkant van het gebouw en op de balkons zitten geen panelen. Die zijn inpandig, wat betekent dat de gevel naar binnen verspringt en de panelen dus



De werking van de Earth, Wind & Fire-maatregelen in Hotel Breeze.



foto De Ingenieur

De sproeiers van de klimaatcascade die bijdraagt aan de ventilatie van Hotel Breeze. De druppels die hieruit komen, brengen al vallend een luchtstroming op gang.

Het is een voorbeeld van de spagaat waar de bouw van een energiezuinig hotel in zit. Aan de ene kant wil die maatregelen nemen die het energieverbruik flink terugdringen; aan de andere kant mag de hotelbezoeker er geen last van krijgen, want die wil gewoon luxe tijdens zijn verblijf. Om diezelfde reden is gekozen voor een standaard waterbesparende douche en niet voor de extreem waterbesparende variant. Een toerist die onder een miezerig straaltje moet douchen, gaat uiteindelijk klagen bij de receptie, alle groene bedoelingen ten spijt.

**Schimmels en kiertjes**

Als Hotel Breeze eenmaal gasten ontvangt, zal blijken hoeveel energie er werkelijk wordt bespaard. Tientallen sensoren meten de temperaturen van lucht en water in de klimaatcascade, maar ook de snelheid van de lucht in de zonneschoorsteen. 'We hebben alles tot in den treure

**'Pas na een tijdje weten we of de speciale coating op de wanden echt schimmel voorkomt'**

doorgerekend en gesimuleerd, dus ik ben ervan overtuigd dat de installaties gaan doen wat ze moeten doen,' zegt geestelijk vader Bronsema. 'Toch vind ik het wel een beetje spannend. We doen echt iets nieuws; daarbij komen in de praktijk altijd onverwachte dingen naar voren. De klimaatcascade is voortdurend nat, dus de wanden hebben een speciale coating om schimmel te voorkomen. Pas na een tijdje weten we zeker of die coating doet wat hij moet doen. Ander voorbeeld: de zonneschoorstenen moeten luchtdicht zijn. Ze worden echter behoorlijk heet, dus in theorie zouden op de hoeken kiertjes kunnen ontstaan, waardoor de capaciteit omlaag gaat.'

De gasten slapen straks waarschijnlijk in het meest energiezuinigste hotel van Amsterdam. Ondertussen is Bronsema alweer bezig met de volgende toepassing van zijn Earth, Wind & Fire-concept, in een woonflat. 'Ook hier is het pionieren, want het collectief ventileren van verschillende woningen is nog nooit gedaan.' |

niet genoeg licht opvangen om rendabel te zijn. Om het uiterlijk van het pand niet te verstoren, zijn op de balkons zwarte platen bevestigd die op echte zonnepanelen lijken. In een eerdere versie van het ontwerp stonden op het dak windturbines, maar die bleken te duur om rendabel stroom op te kunnen wekken.

**Spagaat**

Verder zijn er maatregelen genomen die zin zouden hebben in elk hotel. Zoals het terugwinnen van energie uit het warme douchewater dat door het putje spoelt. Dat water komt samen in één dikke leiding en belandt in een warmteterugwinstsysteem. Dit is een 'orgel' van zestien dubbelwandige verticale buizen van zo'n 2 m hoog. Het warme dou-

chewater stroomt door de binnenbuis naar beneden, terwijl door de ruimte tussen binnen- en buitenbuis koud water stroomt. Zo wordt warmte onttrokken aan het vuile douchewater. Van Luijk schat dat we zo koud water van 10 °C opwarmen tot 20 of 25 °C. 'Dat scheelt een hoop energie.'

Met al deze technieken kan het gebouw voor een flink deel in zijn eigen energiebehoefte voorzien. 'We denken dat Hotel Breeze voor 70 % zelfvoorzienend zal zijn. Reken je de keuken van het restaurant niet mee, dan is dat percentage zelfs 100 %.'

Wat helpt bij het energiezuinig maken van Hotel Breeze is de verwachting dat minstens 80 % van de mensen die er verblijven Amsterdam als toerist bezoeken. Door de bank genomen zullen deze gasten 's ochtends de stad in gaan om pas 's avonds of 's nachts terug te keren naar het hotel. 'Overdag gaat de kamer daarom terug naar een soort rusttoestand met een lagere temperatuur. Natuurlijk niet te koud, want mensen kunnen ook tussendoor terugkomen en dan moet je je kamer zo weer warm hebben,' zegt Van Luijk.