

Duurzaam Amsterdams hotel Breeze

Het EWF-concept in levende lijve

Een luchtwasser in de vorm van een dertig meter hoge waterval. Een zonneshoorsteen als voorverwarming voor de ventilatiewarmtepomp: in het gloednieuwe Hotel Breeze in Amsterdam maakt men zoveel mogelijk gebruik van aloude natuurkrachten. TVVL Magazine ging met installateur Van Delft Groep langs bij dit allereerste gebouw waarin Ben Bronsema's Earth, Wind & Fire-concept werd toegepast.

Auteur Tijdo van der Zee

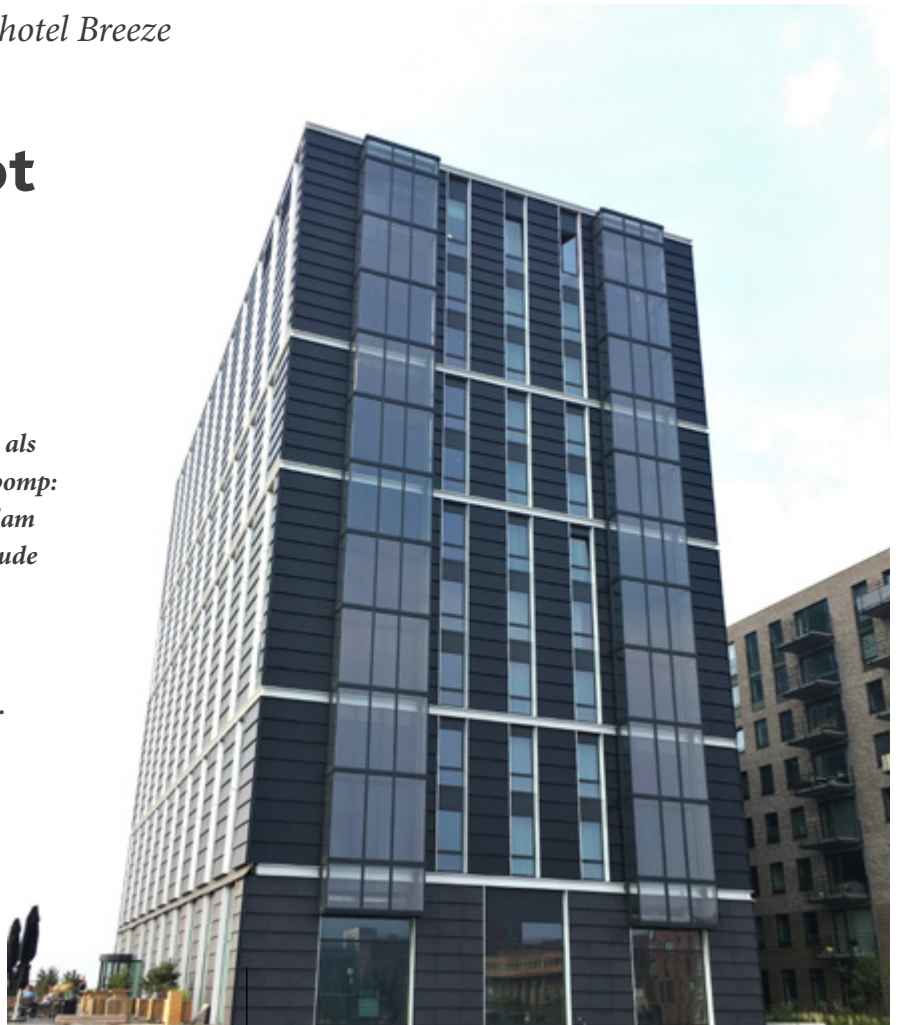


Foto 1: Twee zonneshoorstenen tegen de zuidwestgevel zorgen voor opwarming van de afgezogen ventilatielucht. De opgewarmde lucht wordt vervolgens gebruikt door een warmtepomp op de tiende verdieping, die er warmtapwater van maakt.

Afgelopen juni werd op Amsterdam IJburg hotel Breeze geopend. Dat was precies zes jaar nadat Ben Bronsema het concept tijdens zijn promotie aan de TU Delft verdedigde en twaalf jaar nadat de eerste schetsen op zijn tekentafel het levenslicht zagen. Architecten, zo tekende Bronsema in zijn proefschrift op, zullen in hun ontwerp steeds meer rekening gaan houden met de elementen, zoals zon, wind en zwaartekracht. Krachten die te oogsten zijn, mits de architectuur zich ernaar voegt. Architectuur en installaties zijn hierbij met elkaar verweven. Het oogsten van natuurlijke energie zal namelijk altijd gebeuren met behulp van technologie en techniek.

Dát is precies wat Bronsema in zijn proefschrift deed: een technisch concept ontwikkelen dat een architectuur mogelijk maakt, die zoveel mogelijk gebruik maakt van de in de natuur aanwezige energie. Een "klimaatmachine", noemt hij dat

zelf. TVVL Magazine besteedde vorig jaar in een drieluik uitgebreid aandacht aan het Earth, Wind & Fire-concept (EWF).

De praktische uitwerking liet na zijn proefschrift niet eens zo gek lang op zich wachten. Ontwikkelaars Amstelius/ Dutch Green Company en Borghese Real Estate durfden het aan om het concept toe te passen in hun nieuwe nearly zero-energy hotel op IJburg. Hoewel het EWF-concept in de basis fier overeind is gebleven, zijn er in de uitvoering op tal van plekken aanpassingen gedaan. "En dat is logisch, de praktijk is altijd anders", zegt Joost Vermeer van Van Delft Groep.

EWF in de praktijk

Hoe pakt het EWF-concept in de praktijk nu eigenlijk uit? En voor welke uitdagingen kwam het team tijdens de bouw te staan? Na een bezoek aan het hotel kunnen we concluderen dat het EWF-concept bij Breeze op zes pijlers steunt.

Ten eerste de opwek van duurzame elektriciteit: drie gevels en het dak zijn bijna volledig voorzien van gebouw-geïntegreerde pv-panelen.

Tweede pijler is de aansluiting op het gemeentelijke warmtenet. Dat warmtenet is niet volledig duurzaam, want wordt nog gevoed door enkele niet-duurzame bronnen. Daar staat tegenover dat deze warmte vooral als backup dient en voor piekmomenten op koude winterdagen. Vermeer: "Ik schat hooguit 2% van de tijd. En wellicht, als je de interne warmtelast van de hotelgasten meeneemt, heb je die aansluiting helemaal niet eens nodig. Daar staat tegenover dat we de warmtepompen tot wel 30% kleiner hebben kunnen dimensioneren." En omdat de gemeente een aansluiting op het warmtenet ook gewoon verplichtte, is van de nood een deugd gemaakt.

Derde pijler is de wko, met een warme en een koude bron die boven elkaar liggen. De warme bron ligt op 90 meter diepte, de koude bron op 150 meter. Door middel van een warmtepomp in de kelder wordt de warmte uit de warme bron gepompt naar de verwarmingsleidingen en uiteindelijk naar de fancoilunits in het halletje van alle 195 hotelkamers.

Vierde pijler zijn de twee glazen zonneshorstenen aan de zuidwestgevel, waardoorheen per uur 25.000 kuub ventilatielucht wordt afgezogen, die bij het naar boven gaan wordt opgewarmd door de zon. De zwarte pv-panelen die ook in de deze schachten geïnstalleerd zijn, zorgen voor extra opwarming en voor additionele elektriciteit. De warme lucht wordt op de tiende verdieping gebruikt door een warmtepomp, die er 10 kuub warmtapwater mee bereidt. Energie die dan nog over is, gaat de grond in voor regeneratie van de warme bron. Na dit proces verlaat de ventilatielucht het gebouw.



Foto 2: Hotel Breeze in Amsterdam, waar de gemeente een aansluiting op het warmtenet verplicht stelde.

Vijfde pijler is de ventec-wissel met de klimaatcascade. De ventec-wissel bestaat uit twee luchtinlaat- en luchtuitlaat-openingen aan tegenoverliggende gevels op de tiende verdieping. Afhankelijk van de windrichting wordt de lucht door een van deze twee openingen naar binnen geblazen – eventueel geholpen door een ventilator. Bij storm gaat een bypass open en verdwijnt een deel van de lucht rechtstreeks door de tegenoverliggende opening. De verse lucht komt via een kanaal

Luchtweerstand

Het beperken van de luchtweerstand in de kanalen is een van de grootste uitdagingen gebleken, zegt Vermeer. Elke Pascal weerstand die je ondervindt, en die je niet door wind kan ondervangen, moet immers via elektrische ventilatoren geleverd worden.

In die zin is een hotel niet een ideaal gebouw. Vermeer: "Omdat in een hotel het kanaalsysteem erg vertakt is - naar alle individuele kamers. Een gebouw met grote open ruimtes per verdieping heeft veel minder kanaalweerstand waardoor het aandeel van de drukopbouw door het EWF aanzienlijk groter is



Figuur 1: Een tekening die Van Delft Installatiegroep heeft laten maken om het proces in hotel Breeze goed in beeld te brengen.

bij de klimaatcascade. Dat is een gecoate betonnen schacht die eindigt in de kelder. Negen sproeikoppen kunnen hier samen 6 liter water per seconden naar beneden sproeien en de druppels nemen in hun val de verse lucht met zich mee.

Aangezien het water altijd rond de 13 °C is, wordt de lucht, al naar gelang de buitentemperatuur, voorgekoeld of voorverwarmd. Ook wordt de lucht ontdaan van stof en pollen. In de kelder aangekomen wordt de lucht naverwarmd tot

ongeveer 18 °C. Dan gaat de lucht via twee verticale kanalen naar de begane grond, vanwaar het vertakt naar luchtkanalen in vijftien prefab schachten naar de tien hotelverdiepingen. De ventilatielucht kan door fancoilunits worden afgekoeld of verwarmd, net wat de hotelgast wil.

Sneeuw voorkomen

Om in de winter te voorkomen dat het water in de klimaatcascade in sneeuw verandert, wordt buitenlucht die kouder is dan 3 °C voorverwarmd door de warmtepomp in de kelder. Doordat het water in de klimaatcascade nooit boven de vijftien graden uitkomt, is er geen legionella-gevaar.

en het rendement van een EWF-concept beter tot zijn recht komt.”

In een vergevorderd stadium van de bouw bleek dat een druppelvanger in de klimaatcascade onvermijdelijk zou zijn, omdat anders teveel minidruppeltjes in de ventilatiekanalen zouden belanden. Maar dat betekende wel een extra weerstand van 20 Pa.

Op andere plekken wist Van Delft Groep weer drukverlies te voorkomen. In het oorspronkelijke ontwerp was de voorverwarming van de aangezogen lucht buiten het hoofdkanaal geplaatst. Vermeer: “Dat geeft extra ruimtebeslag en de

richtingveranderingen in de lucht en de wisselaar en ventilator geven meer drukverlies.”

In plaats daarvan is nu gekozen voor een warmtewisselaar in het hoofdkanaal. Vermeer: “Als er geen verwarming nodig is stroomt de lucht via de bypassklep (en ook gedeeltelijk door de warmtewisselaar). Bij warmtevraag sluit de bypassklep en stroomt de lucht door de warmtewisselaar - groot formaat, lage luchtweerstand - en wordt het drukverlies gecompenseerd door het iets optoeren van de axiaalventilatoren van het EWF-systeem.”



Foto 3: De installatie voor het suppletiewater voor de klimaatcascade. Die levert door middel van omgekeerde osmose gezuiverd water. Dit is nodig omdat anders het water in de klimaatcascade gaat 'indikken': er komen dan te hoge concentraties zouten en mineralen.

Om kleine druppels in de ventilatiekanalen te voorkomen, is er een druppelvanger geïnstalleerd in de klimaatcascade. "Noodzakelijk", aldus Vermeer, "Maar het verhoogt wel de weerstand, met zo'n 20 Pa. En die weerstand probeer je natuurlijk zo laag mogelijk te houden [zie kader, red.]."

Zesde pijler is de centrale douche-wtw. Die zorgt ervoor dat het water dat door de warmtepomp op de tiende verdieping moet worden opgewarmd tot ongeveer 60 °C, alvast aangevoerd wordt op ongeveer 25 °C. Vermeer: "We wilden eigenlijk heel graag recirculatiedouches installeren, die zijn nog zuiniger." De recirculatiedouche zou ongeveer een derde aan water verbruiken en de helft aan energie ten opzichte van de normale douche met douche-wtw. "Maar uiteindelijk bleek de laatste handtekening die er voor nodig was niet te komen." Wat was er aan de hand? Vermeer: "De fabrikant heeft een Kiwa-keur op de recirculatiedouche, maar niet op deze douche in een hotel. Er zijn aanpassingen aan de douche gemaakt voor hoteltoepassing en



Foto 4: Een kozijn met raam als onderhoudsluik. Dat maakt het proces in de klimaatcascade zichtbaar voor iedere hotelgast die op de tiende verdieping de moeite neemt om even een hoekje om te lopen. Het proces transparant maken was een uitdrukkelijke wens van de opdrachtgever.

deze zijn getest. De goedkeuring liet echter op zich wachten, en omdat de bouw van het hotel al in volle gang was, en de definitieve goedkeuring er op het moment dat de keuze in de bouw gemaakt moest worden er nog niet was, is het plan uitgevoerd met een conventionele douche (9 l/min.) en een centrale douche-wtw."

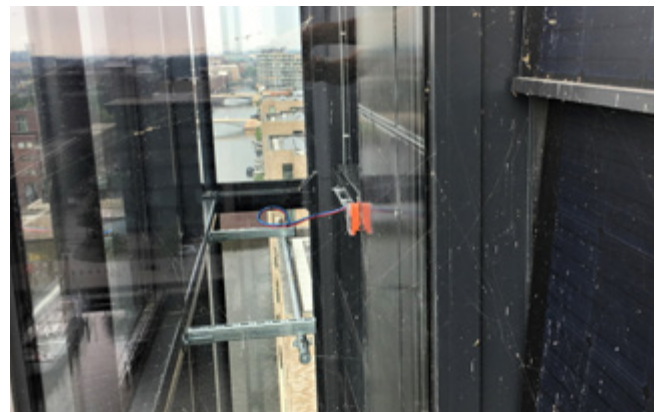


Foto 5: Een detail van een van de twee zonneshoorstenen. Goed zichtbaar is het pv-paneel tegen de gevel.

Ventec-wissel

Als je nu de oorspronkelijke plannen en de uitwerking in de praktijk naast elkaar legt, dan lijkt de grootste aanpassing te zitten in het onderdeel 'wind'. Bronsema had in eerste instantie gedacht aan een Ventec-dak gedacht, waarbij het venturi principe een grote rol zou spelen. Dat is een soort aanzuigkracht die zou ontstaan doordat de wind rechtstreeks door een constructie bovenop het dak geblazen zou worden. Die aanzuiging zou voor een groot deel de trek in de zonneshoorsteen voor zijn rekening nemen, en en passant voor een groot deel van luchtverplaatsing in het hele gebouw zou zorgen. Dat ventec-dak is er niet gekomen. Van het venturi-effect wordt dus ook geen gebruik gemaakt. Vermeer: "De huidige opzet, met twee openingen in de gevel, heb ik bedacht. Ik ben er trots op dat Ben Bronsema hier mij de credits voor heeft gegeven in zijn publicaties."