

D Duurzaamheid

Watertoren - Vocus



door : Michiel Haas
fotografie : Vocus Architecten, Bas van der Horst
publicatiedatum : 14 mei 2009
AWM editie : 26



Watertoren Bussum

Bij de herontwikkeling van de watertoren werkt het Bussums Watertoren Collectief aan het duurzaamste kantoorgebouw van Nederland. Zo zuivert het gebouw al het eigen afvalwater en gebruikt het alle beproefde methoden voor de energiebehoefte.

Tekst Michiel Haas

Beeld Vocus Architecten, Bas van der Horst





De watertoren met het achterliggend paviljoen. De windmolen en de PV-cellen zijn goed zichtbaar

De hedendaagse architect bouwt uiteraard duurzaam voor zijn opdrachtgever. Wat die 'duurzaamheid' inhoudt, blijft veelal echter vaag. Meestal wordt het uitgelegd door te zeggen dat het een prachtig gebouw is dat eeuwen meekan. Het begrip 'duurzaam' is stevig aan het afkalven. De begripsverwarring, die in de bouwwereld sterk heerst, volgt uit het feit dat in het Nederlands dat ene begrip duurzaam twee heel verschillende betekenissen heeft. Als een aannemer het over een duurzaam gebouw heeft, bedoelt hij een gebouw dat lang meegaat. Een betonnen bunker uit de Tweede Wereldoorlog is in die visie een perfect voorbeeld van een duurzaam gebouw. Een kozijn van tropisch hardhout is in die opvatting eveneens duurzaam. Veel architecten zijn in hun belevingswereld

van het begrip duurzaam op dit niveau blijven steken. Maar er is ook een andere invulling van het begrip: een milieubewuste. Dan is dat kozijn van tropisch hardhout misschien niet duurzaam, omdat het een groot verlies aan biodiversiteit oplevert en de transportkilometers met uitstoot van CO₂ gepaard gaan. En dat ondanks dat een tropisch hardhouten kozijn mogelijk een langere levensduur heeft dan een vuren kozijn.

De twee begrippen worden in het Engels duidelijk uit elkaar gehouden: durability is lange levensduur en sustainability is milieubewust. De beide begrippen hangen uiteraard wel samen. Over het algemeen is een gebouw dat 100 jaar meegaat ook milieubewuster dan een gebouw dat na 20 jaar al weer gesloopt wordt.

EXTREME DUURZAAMHEID

Momenteel wordt de Bussumse watertoren uit 1897 ontwikkeld en uitgebreid. Daartoe vormden Michiel Haas van het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE) en Bob Custers van Vocus Architecten in 2004 het Bussums Watertoren Collectief. De toren krijgt een glazen kop, waarin vergaderen en kantoorruimten komen, en wordt uitgebreid met een nieuw laag kantoorgebouw van in totaal 3.000 m². Het project claimt het meest duurzame gebouw van Nederland te zijn dat tot nu toe gerealiseerd wordt. Deze claim wordt onderbouwd met een getal, de Milieu-Index-Gebouw (MIG) van 640. Ter vergelijking: de hoogste score tot nu toe is MIG323 (het Rijkswaterstaatkantoor te Terneuzen) en de daaropvolgende is MIG269 (het Kantoor van Wereld Natuur Fonds in Zeist). De MIG is de uitkomst van een levenscyclusanalyse (met het computerprogramma GreenCalc+) van een totaal gebouw. Het berekent de milieubelasting met betrekking tot materiaal, energieverbruik en waterverbruik.

Welke maatregelen worden bij de Bussumse watertoren toegepast om die extreme duurzaamheidscore van 640 te bereiken? Uit het programma GreenCalc+ blijkt dat de eindscore voor een belangrijk deel wordt bepaald door het energieverbruik. In een normale situatie is het energieverbruik bepalend voor circa 75 tot 85% van de MIG. Materialen maken dan



Het paviljoen heeft een betonprefabconstructie met glasgevels

zo'n 15 tot 20% van de score uit, terwijl water voor 2 à 3% bijdraagt. Bij een zeer energiezuinig gebouw worden de onderlinge verhoudingen anders.

MATERIALEN

Er wordt geen bijzonder goede materiaalscore bereikt bij de watertoren. Dat komt omdat gekozen is voor een relatief eenvoudige en goedkope betonprefabconstructie met glazen gevels voor het paviljoen achter de toren en bij het torengedeelte voor een staal/betonconstructie met veel glas. Belangrijk was om een mooie transparante uitstraling te krijgen in de bosrijke omgeving. Doordat de constructie in veel gevallen overeenkomt met de afwerking wordt daar op materialen bespaard, hetgeen een positieve invloed op de materiaalscore heeft.

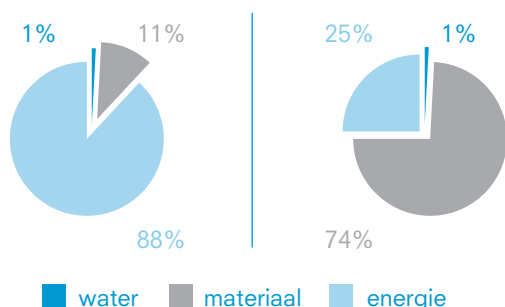
ENERGIE, WARMTE-KOUDE

Hier wordt extreem goed gescoord. Allerlei beproefde technieken worden gebruikt, zoals warmte-koude opslag (wko), warmtepompen (wp) en warmtekrachtkoppeling (bio-wkk). In de warmtebehoefte wordt voorzien door de bio-wkk, die samen met de betonkernactivering het gehele gebouw van warmte kan voorzien. In extreem koude situaties wordt opgeslagen warmte in de bodem gebruikt voor de topverwarming. Koeling gebeurt eveneens via de bio-wkk met behulp van een absorptiekoelmachine en opgeslagen koude in de bodem. De koeling wordt eveneens via de betonkernactivering uit het gebouw getrokken in samenwerking met de ventilatie. Het gebouw heeft geen gasaansluiting.

ENERGIE, ELEKTRA

Alle benodigde elektrische energie wordt door de eigen installaties opgewekt. Dat gebeurt door windenergie, PV-cellen en de bio-wkk. Op de toren komt een betrekkelijk kleine windmolen die ca. 8.000 kWh op jaarbasis zal opleveren. Een grotere uitvoering is niet mogelijk omdat het metselwerk de dynamische krachten slecht kan opnemen. Er wordt 30 m² zonnecellen toegepast met een verwachte opbrengst

Milieubelasting



Links toont de grafiek een renovatiegebouw met een MIG188 waarbij de door materiaal veroorzaakte milieubelasting gering is (grijs, 11%) en de door energieverbruik veroorzaakte milieubelasting hoog is (lichtblauw, 88%). Rechts staan de cijfers van de watertoren met een MIG640: 25% van de milieubelasting wordt door energie bepaald (het is dus een zeer energiezuinig gebouw) en 74% wordt veroorzaakt door de materialen. Het materiaalenaandeel wordt relatief aanzienlijk groter als het energieaandeel kleiner wordt; absoluut gezien neemt de milieubelasting sterk af.

van 3.200 kWh per jaar. Dat betekent dat er naar verwachting nog ca. 110.000 kWh per jaar door de warmtekrachtkoppeling moet worden opgewekt. Die draait daarmee dan ca. 3.000 uur vollast per jaar. Daarmee voorziet het gebouw volledig in de eigen energiebehoefte, plus wat extra's.

ENERGIENEUTRAAL – KLIMAATNEUTRAAL

De bio-wkk wordt gestookt met plantaardige afvalolie (bijvoorbeeld frituurvet). Dit legt geen beslag op landbouwareaal voor voedselproductie en draagt niet bij aan het broeikas-effect, omdat dit de kortcyclische CO₂-kringloop is. Planten nemen CO₂ op en staan dat weer af bij rot of verbranding. Het gebruik van fossiele brandstoffen draagt wel bij aan het broeikas-effect, omdat die miljoenen jaren geleden opgeslagen CO₂ nu in de atmosfeer uitstoten. De afvalolie wordt met vrachtauto's aangevoerd, die wel fossiele CO₂ uitstoten. Om die emissie te compenseren moet er meer energie worden opgewekt dan het gebouw zelf verbruikt. Pas dan kan het gebouw de claim van energieneutraal of klimaatneutraal gestand doen. Dat is hier het geval.

WATERVERBRUIK

Ook op het gebied van waterverbruik scoort het project erg goed. Dat komt omdat al het eigen

afvalwater zelf gezuiverd wordt; het pand heeft geen rioolaansluiting. Het afvalwater wordt gezuiverd door middel van een helofytenfilter. Het zuivere water dat daar weer uitkomt, wordt hergebruikt voor de toiletspoeling van alle toiletten in het gebouw. Daarmee wordt 80% van het drinkwaterverbruik gespaard en ontstaat er een kleine waterkringloop met een geringe aanvulling met drinkwater van het waterleidingbedrijf. Op deze schaal is een helofyten-filter in Europa nog niet toegepast.

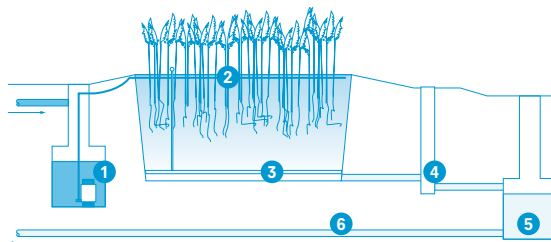
Door al deze maatregelen is het watertorenproject het meest milieuvriendelijke kantoorgebouw dat er momenteel gebouwd wordt. Als deze eerste plaats spoedig door een ander project kan worden overgenomen, blijven de ontwikkelingen werkelijk de goede kant op gaan. —

Auteur

Prof.dr.ir. Michiel Haas is directeur van het Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie (NIBE), een advies- en onderzoeksinstituut voor milieubewust en gezond bouwen, wonen en werken. Tevens is hij deeltijdhoogleraar 'Materials & Sustainability' aan de TU-Delft en maakt hij deel uit van het Bussums Watertoren Collectief.

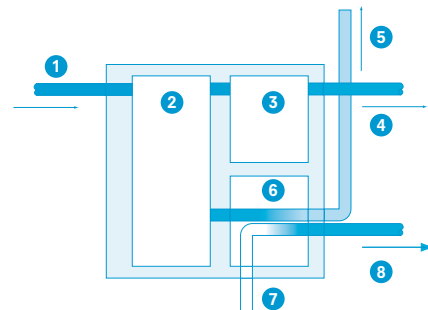
www.nibe.org

Helofytenfilter



Een helofytenfilter kan afvalwater ① van een gebouw op natuurlijke wijze zuiveren. De filter bestaat uit een substraat of zandbed ② waarin helofyten groeien. Dit zijn moerasplanten, zoals lisdodden, biezen en riet. De platen transporteren zuurstof naar de wortels, waar grote hoeveelheden zuurstofminnende bacteriën zich in het zandbed vestigen. De bacteriën zetten de afvalstoffen in het water om in voedingsstoffen voor de planten en zichzelf. Het gezuiverde water wordt via een grindlaag met drainageleidingen ③ naar een controleput ④ en vervolgens naar een eventueel reservoir ⑤ en terug naar het gebouw voor hergebruik geleid ⑥. Een helofytenfilter is altijd circa 10 tot 15°C en doet ook 's winters zijn werk.

Warmtekrachtkoppeling



Met warmtekrachtkoppeling (WKK) worden elektriciteit en warmte gelijktijdig in één installatie geproduceerd. Daardoor wordt de gebruikte brandstof ① - vaak fossiele brandstoffen, maar het kan ook biogas of biomassa zijn - efficiënter aangewend. Met een turbine ②, aangedreven door de verbranding, wordt in een generator ③ elektriciteit ④ opgewekt. De restwarmte ⑤ die altijd vrijkomt bij de elektriciteitsproductie laat men niet verloren gaan maar wordt via een warmtewisselaar ⑥ langs koel water of koude lucht ⑦ gevoerd, dat vervolgens wordt gebruikt om bijvoorbeeld een gebouw te verwarmen ⑧. Die gekoppelde productie van elektriciteit en warmte heeft een hoog totaalrendement.