

NET-TROFEE VOOR

► De nieuwe vestiging van De Haagse Hogeschool in Delft, 19 november jl. door Robbert Dijkgraaf geopend, is winnaar van de Nationale Energie Toekomst-Trofee 2009. De prijs voor het beste initiatief op het gebied van energiezuinig wonen en werken in Nederland is op 4 november jl. in Rotterdam uitgereikt tijdens het Meer Met Minder congres 'De markt in beweging'. Met een vloeroppervlak van bijna 15.000 vierkante meter is het de duurzaamste (hoge)school van Nederland (gecombineerde EPC van 0,59). Energiezuinig door gebruik van onder meer warmtepompen, zonnecollectoren in de rijbaan en het parkeerdek en zeer energiezuinige verlichting.

De hypermoderne vindingen zorgen in de totale investering van 40 miljoen euro voor een extra kostenpost van zo'n 1,5 miljoen euro. Dit werd gesubsidieerd door de provincie Zuid-Holland, SenterNovem en de gemeente Delft. Dankzij de extra investeringen in duurzame energie bespaart de hogeschool jaarlijks 55.000 euro op elektriciteit.

Integraal ontwerp

Architect van het meest duurzame hogeschoolgebouw van Nederland is Royal Haskoning Architecten, met projectarchitecten Syb van Breda (thans directeur van een eigen bureau) en Jorge de Moura. Het gebouw is integraal ontworpen met inbreng van verschillende disciplines die in bouwteam met elkaar samenwerkten. Ontwerpteamleden waren onder andere DWA installatie- en energieadvies en Peutz. Om de lage milieubelasting en het hoge comfort te realiseren is een bijzonder concept ontwikkeld, met een breed scala duurzame energiebesparende technieken. Al genoemd zijn warmtepompen, energieopslag in de bodem (WKO), PV-systeem, zonneboiler, en hellingbaan/parkeerdek-collector. Veel aandacht is besteed aan verbeterde schilisolatie (extra isolatie in de muren, verbeterde kierdichting, toepassing van HR++-glas). Betonkernactivering en geactiveerde plafonds zijn toegepast, evenals energiezuinige verlichting en er is gekozen voor een verbeterde regeling van de ventilatie. Het gebouw zal mogelijk nog worden uitgevoerd met twee windturbines. Een innovatief regelsysteem (Octalix) stuurt de energievraag optimaal. Dit gebeurt met behulp van sensoren die continu de temperatuur, het CO₂-gehalte en het energieverbruik in alle ruimtes meten.

Daglicht

Zodra een bezoeker het gebouw binnenloopt, is het eerste wat opvalt het verrassend grote atrium en het

gebruik van lichte veelal witte kleuren. Het hele gebouw kent een grote openheid doordat veel binnenwanden ook van glas zijn gemaakt. Daardoor bevordert het gebouw de gemeenschapszin, mensen zien van elkaar wat ze doen. In het midden van het drie verdiepingen hoge atrium bevinden zich twee loopbruggen. Via deze infrastructuur wordt iedereen naar zijn of haar bestemming gebracht. Liftten zijn energie-vreters, dus die zijn er niet — op twee na, voor invaliden en goederen. Waar geen glas is, is het gebouw vooral wit gekleurd. Het vele daglicht dat het gebouw via gevel en dak binnenstroomt, wordt door de witte muren weerkaatst. Daglicht gaat vanuit de centrale hal naar andere delen van het gebouw, zoals de werk-kamers op de eerste en tweede verdieping. Die zijn door een glaswand van het atrium gescheiden. Naast het atrium zorgt een tuin in het centrum van het gebouw voor daglichtverspreiding door het gebouw.

DE in lesprogramma's

Daglichttoetreding drukt de totale energievraag: in een kantoorgebouw gaat ongeveer 40 procent van de energie naar het verlichten van ruimten; door voldoende daglicht toe te laten, neemt dit met een kwart af. De gevel van het atrium is naar het noorden gericht en bestaat bijna volledig uit glas. Dit in tegenstelling tot de zuidzijde, die smallere raampartijen heeft om de zonnewarmte te weren. Daar komt nog bij dat door de glassamenstelling ramen zonwerend zijn. Het dak, zowel parkeerruimte als warmtecollector, maakt juist volop gebruik van zonnewarmte. Betonkernactivering en warmtekoedeopslag zijn belangrijke schakels. Als het vriest, gebruikt het dak warmte vanuit de WKO om de hellingbaan voor de auto's ijsvrij te houden. De betonkernactivering fungeert dan als vloer/wegverwarming. Bijzonder is dat deze duurzame energietechnologie (DE) ingezet wordt in de lesprogramma's. Tussen de auto's op het dak staat bijvoorbeeld een leslokaal,

met in de gevel fotovoltaïsche cellen voor energieopwekking en zonnecollectoren voor het verwarmen van drinkwater. Hier kunnen studenten oefenen met de software van deze systemen. De komende maanden komen daar mogelijk twee windturbines bij, waarvan de software ook door studenten is te gebruiken.

Klimatisering in het gebouw

Om een hoogwaardig klimaat te realiseren is zoals gezegd gekozen voor het benutten van de thermische massa van het gebouw. Hierdoor zullen schommelingen in de temperatuur veelal worden opgevangen. Door het gebouw 's nachts te koelen is het mogelijk om het een hele dag op een goede temperatuur te houden. Betonkernactivering van vloeren werkt samen met geperforeerde plafondpanelen. Op de panelen zijn koperen waterslangen bevestigd waar warmte-uitwisseling plaatsvindt. Door het temperatuurverschil zal de lucht automatisch gaan stromen en de ruimte extra verwarmen of koelen. Door te kiezen voor grote verwarmende/koelende oppervlaktes (vloer en plafond) ontstaat een aangenaam binnenklimaat. De ventilatie wordt gestuurd door Octalix. Maar gebouwgebruikers die graag een raam open zetten kunnen dat ook doen. Hoewel het niet het raam maar de muur ernaast is die een stukje open gaat. Zodra het 'raam' opengaat, houdt Octalix op het klimaat op die plek aan te passen, zodat er geen onnodige (thermische) energie verloren gaat.

Octalix

Naast een goede ventilatie en afgifte van warmte en koude is ook beïnvloeding van de gebruiker een belangrijk issue. Dit is mogelijk gemaakt door het Octalix-systeem. Er wordt via dit systeem integraal geschakeld tussen gebruikers en verlichting en klimaatbeheersing. Pas als er mensen in een ruimte zijn, gaan de lampen aan, en als er te veel CO₂ in de lucht zit, wordt er geventileerd. Als er veel zonlicht binnenkomt, wordt de verlichting gedempt. Het systeem meet en weet door zogenaamde 'nodes' in het plafond: sommige van deze sensoren meten daglicht, andere het CO₂-gehalte, en weer andere detecteren of er überhaupt mensen zijn. Octalix werkt met acht verschillende typen sensoren en registreert per ruimte het aantal aanwezige mensen en opererende computers. Als er niemand aanwezig is in een ruimte, kan de energietoevoer naar die ruimte automatisch stoppen. Maar het systeem voorspelt ook hoe het binnenklimaat zich ontwikkelt en kan daardoor precies doorgeven hoeveel koeling, verwarming of ventilatie nodig is. Het systeem zorgt voor een energiebesparing van

HOGESCHOOL

25 procent. Een van de sensoren meet het raamcontact: als een raam openstaat, schakelt Octalix alle klimaatregelaars van die ruimte uit. Als de ramen dicht zijn, meten infrarood- en geluidssensoren beweging en warmtebronnen om het aantal aanwezige personen te bepalen. De sensoren voorspellen samen met de informatie afkomstig van licht, temperatuur-, CO₂- en dauwpuntmetingen hoe het binnenklimaat zich zal ontwikkelen. Daarop wordt precies aangepast welke systemen moeten werken.

Als de systemen niet aanslaan of tijdens nachtelijke tests afwijkingen vertonen, geeft Octalix het falen automatisch door aan de beheerder, die het probleem gericht kan verhelpen. Het is voor het eerst in Nederland dat een sensoretnetwerk op deze schaal wordt toegepast. Vooralsnog werkt Octalix in De Haagse Hogeschool Delft centraal, maar in de toekomst kun-

nen gebruikers via hun pc aangeven of ze het een paar graden warmer of kouder willen hebben. Dan wordt een gemiddelde berekend van alle vragers in een ruimte.

Gebouw als leeromgeving

Deze oefjes zorgen niet alleen voor een lage CO₂-uitstoot, ze moeten de techniekstudenten ook inspireren om aan de slag te gaan met duurzaam bouwen. Daarvoor wordt het monitoringssysteem onderwijsproof gemaakt zodat studenten ook met de software kunnen spelen om te leren monitoren en verbeteren. Op hun computerscherm kunnen ze dan ook zien wat de nodes doen: staan ze op rood, dan is er iets aan de hand, staan ze op groen, dan werken ze goed. Een probleem moet vervolgens worden gelokaliseerd

en geanalyseerd. Het gebouw wordt op deze manier een proeftuin voor toegepaste technieken, waarin studenten ervaringen op kunnen doen met de mogelijkheden en (nieuwe) technieken voor duurzame energieopwekking en energiebesparing.

Tot slot

Het realiseren van de meest duurzame hogeschool van Nederland is niet het werk van een partij. Het vraagt een integrale benadering van de opdrachtgever, de projectmanager en alle disciplines gezamenlijk. Partijen zitten dan niet tegenover elkaar maar naast elkaar, zelfs als ze in feite concurrenten zijn. Dit wordt geïllustreerd door de bijdrage van DWA en Peutz: DWA heeft het energieconcept ontwikkeld en Peutz de CFD- en EPC-berekeningen. ◀

