

Ook luchtstromen kun je automatiseren

Voor aanvang van de bouw van het nieuwe Noord-Veluws Museum lag er een harde eis op tafel. Om de schilderijen in goede conditie te houden, is een stabiel klimaat een absolute voorwaarde. Bouwkundige en bestuurslid van het museum Rinus Loopik: 'Het moest altijd 18 °C zijn in het depot en 21 °C in de zalen bij een luchtvochtigheid van 50%.' Op basis van argumenten en rookproeven koos het museum voor 'Climotion', het revolutionaire systeem dat eerder werd geïntroduceerd onder de naam 'BAOPT'. Het werd een meesterwerk.

Voor deze business case van de Nederlandse Brancheorganisatie voor Gebouw Automatisering is Bouw en Uitvoering te gast bij het Noord-Veluws Museum in Nunspeet. Aangeschoven zijn Erik Stotijn en Rinus Loopik. Erik Stotijn kwam in oktober 2013 als directeur in dienst van het museum en stapte in een trein die al reed. Aan het bouwkundige roer zat bestuurslid Rinus Loopik. In bouwkundig opzicht een expert, maar op het gebied van gebouwautomatisering is hij minder op de hoogte van de mogelijkheden. Vandaar dat hij al vroeg in het proces Evert van Sligtenhorst aantrok als installatieadviseur van het project, een besluit volledig in de geest van de ervaringen uit eerdere business cases. Evert nam namelijk de rol van systeemarchitect op zich. Hij was belangrijk bij de systeemkeuze, schreef het bestek en hield het overzicht over het systeem. De keuze voor Climotion werd voorgesteld door Kieback&Peter, fabrikant van meet- en regelsystemen. Vandaar dat ook directeur Adriaan Boer en technisch adviseur Sander Kroon aanwezig zijn.

Gebouw

Het gebouw waarin het Noord-Veluws Museum is gehuisvest, is van origine een oude school. Samen met de grond werd het door Stichting Museum Nunspeet aangekocht van de gemeente. In mei 2013 werd een start gemaakt met de renovatie van de oudbouw, waarin de Vrije Academie Nunspeet was en nog steeds is gevestigd. Daarna is de nieuwbouw van het Noord-Veluws Museum van start gegaan. Die biedt ruimte aan twee expositie- en museumzalen van 340 en 160 m², een depot, auditorium, winkel en horeca. Het gebouw werd 1 september 2014 opgeleverd, op 31 oktober officieel geopend en sinds 1 november is het toegankelijk voor het publiek.

Nieuw

Het Noord-Veluws museum is een nieuw museum in een nieuw gebouw met een nieuwe collectie. Het is een schilderijmuseum, waarin een klein hoekje is gereserveerd voor cultuurhistorische voorwerpen. Rinus Loopik vertelt: 'Het is begonnen met het initiatief van een mecenas uit Nunspeet, Herman van Ree. Een echte kunstliefhebber die de kunstwerken van schilders uit de streek gezamenlijk tentoon wilde stellen. Hij heeft een bedrag ter beschikking gesteld voor de bouw van het museum en staat voor een deel garant voor de exploitatie van het museum.' Uiteindelijk zijn er 49 bestuursvergaderingen nodig geweest in een periode van vier jaar om het museum te ontwikkelen zoals het nu in gebruik is. De keuze voor het klimaatsysteem heeft daarin een prominente rol gespeeld.

Opties

Bij de keuze voor het revolutionaire Climotion systeem is het museum niet over een nacht ijs gegaan. Evert van Sligtenhorst blikt terug: 'We hebben verschillende opties overwogen, zoals vloerverwarming en vloerkoeling met behulp van een warmtepomp. Het was Kieback&Peter die met de tip van Climotion kwam. Samen hebben we een museum bezocht in Berlijn. Dat gaf ons een goede indruk van de mogelijkheden. Toen hebben we de opties met elkaar vergeleken, ook in termen van investering. Die viel ten opzichte van een conventioneel systeem met een warmtepomp zelfs iets gunstiger uit, zeker als je het rendement en de lagere energielasten daarbij optelt. Uiteindelijk kwamen de bouwkundige aanpassingen er nog bij, zoals de brandwerende, glazen schuifdeuren. Maar die aanpassingen waren toch wel doorgevoerd, omdat de verzekering dat eiste vanwege de veiligheid.'

Erik Stotijn vult aan: 'Voor de besluitvorming en het bouwproces was het heel belangrijk dat ook de financier, Herman van Ree, met onze plannen mee ging. Hij heeft alle stappen meegemaakt en raakte, net als wij, overtuigd van het systeem door de rookproeven die we gedaan hebben.' Een mooi voorbeeld van de directe betrokkenheid van de business developer.

Climotion, voorheen BAOPT

De oorsprong van Climotion ligt in Duitsland. Daar werkte Albert Bauer onder de vlag van Bauer Optimierungstechnik, BAOPT, jarenlang aan dit klimaatstelsel. In Duitsland werd BAOPT in 2005-2006 gelanceerd. Vanaf 2010 is Kieback&Peter een van de partijen die BAOPT in Nederland propageert als een nieuwe manier van klimatiseren. Onlangs nam het Bosch concern de gepatenteerde technologie over om het concept wereldwijd te vermarkten. De Duitse benaming ligt internationaal niet zo lekker in het gehoor. Vandaar dat BAOPT is omgedoopt tot Climotion.

Werking

Albert Bauer heeft 'zijn' BAOPT gebaseerd op zelf geschreven software waarmee je een perfect klimaat kunt realiseren via het inblazen van lucht op niet meer dan één plek. Met conventionele systemen wordt warme lucht uitgeblazen, die gaat cirkelen en stijgt niet op zoals 'normaal', maar zakt. Climotion zorgt voor een chaotische menging van lucht. Het is die diffuse verdeling van geklimatiseerde lucht die het geheim van de smid is. Adriaan Boer: 'Albert Bauer heeft er zijn levenswerk van gemaakt. Op basis van metingen en softwareaanpassingen is hij er in geslaagd een toestand te bereiken die het systeem softwarematig stuurt. Overdruk is daarbij een factor. De ruimte staat onder een hele lichte overdruk van zo'n 10 pascal (Pa) ten opzichte van buiten. In combinatie met andere instellingen krijg je die diffuse verdeling.'

Rookproeven

Het bestuur en bouwteam van het museum zijn door rookproeven overtuigd geraakt van Climotion. Evert van Sligtenhorst: 'In elke ruimte komt de lucht binnen via de toevoerroosters. Als je daar nu rook voor houdt, dan zie je wat er met de lucht gebeurt. Bij een conventioneel systeem zie je dat de lucht bovenin wordt ingeblazen en dan via het plafond langs de muren naar beneden gaat en via de vloer en de muren weer omhoog circuleert en daar de ruimte via een afvoerrooster verlaat. Met het Climotion systeem komt de lucht de ruimte in en wordt daar homogeen verdeeld. Dat houdt in dat de geklimatiseerde lucht zelfs achter de schilderijen, gordijnen, kasten en in de kleinste hoekjes komt. Met een conventioneel systeem kan dat niet. Zo kan het gebeuren dat er bijvoorbeeld condens achter een schilderij ontstaat. De rook in een rookproef is dus een visualisatie die aantoont wat er met de geklimatiseerde lucht gebeurt.'

Kritisch

Van de lucht die een ruimte binnenkomt onder conventionele omstandigheden, trekt 30 procent langs het plafond en verdwijnt ongemengd en ongebruikt naar buiten. Met die kennis over het 'gedrag' van lucht kijkt de installatiebranche sinds de opkomst van BAOPT, nu Climotion nogal sceptisch naar het systeem. Evert: 'Techneuten krijgen maar geen vat op de technologie achter het systeem. Als installatiesector hebben we een denkbeeld gecreëerd waarop we blijven voortborduren. Dat houden we krampachtig vast en daarom krijg je dit principe maar moeilijk uitgelegd aan technenuten.' Automatiseerders die weten wat er met software mogelijk is, zijn veel minder verrast.

Adriaan Boer vult aan: 'De werktuigbouwkundige wereld heeft altijd aan symptoombestrijding gedaan. Zo zet je een radiator onder een koud raam, zodat de warme opstijgende lucht de koude lucht van het raam kan compenseren. Dat werkt. Allemaal trucjes om warme en koude lucht op een bepaalde plek te krijgen, maar er is nooit fundamenteel naar het verhaal gekeken.' Hierop voegt Sander toe: 'Albert Bauer is een natuurkundige met een elektrotechnische achtergrond. Hij is een systeemdenker die vanuit een heel ander, meer fundamenteel perspectief naar het geheel kijkt.' Opnieuw blijkt in een business case dat systeemdenken cruciaal is bij gebouwautomatisering.

Fundamentele kennis

Climotion bewijst opnieuw hoe er winst te behalen is door over de grenzen van disciplines heen te kijken. Ook de adviseurs van Kieback&Peter waren aanvankelijk kritisch ten opzichte van het nieuwe klimaatsysteem. Adriaan Boer vertelt: 'Daarom hebben we proeven gedaan. We hebben eerst een screenshot gemaakt van de installatie. Vervolgens hebben we alle parameters ingesteld zoals op het screenshot te zien was. Maar nog krijg je niet het gewenste resultaat. Het zijn die rookproeven die laten zien dat lucht anders reageert met Climotion.' Sander Kroon: 'Volgens Albert Bauer is zijn uitvinding meer dan een logaritme. Het is in een model samengebundelde ervaring waarbij voor allerlei mogelijke situaties een antwoord of reactie is geprogrammeerd. Het model is gepatenteerd.'

Bouwkundige aanpassingen

Naar aanleiding van de keuze voor Climotion zijn er ook bouwkundige aanpassingen gedaan in het ontwerp van het gebouw. Adriaan Boer licht toe: 'In een van de expositiehallen zit een luchtinblaaspunt. Aanvankelijk was er een soort doorgaande balk getekend die dwars door de museumzaal zou lopen. Hiermee zouden we twee kanten van de ruimte benaderen met inblaasjets. Voor iedereen een nare balk in die mooie, open ruimte. Met deze oplossing was die balk niet nodig, kon het plafond omhoog en hebben we de luchtafvoer direct naast de invoer kunnen plaatsen. In deze zaal van 340 m² brengen we maar op één plek lucht in. Met een conventioneel systeem was dat niet haalbaar geweest. En eerlijk is eerlijk, ook met Climotion hebben we de kritische grens opgezocht. Maar het kan en het werkt.'

Eisen

Voor het behoud van de schilderijen – en ook voor de verzekering – is het van belang dat het klimaat continu stabiel is. Rinus Loopik: 'Of er nu honderd man binnen zijn, of vijf, er moet een zo stabiel mogelijk klimaat heersen met zo min mogelijk verstoringen.' Om dit mogelijk te maken met Climotion zijn er bouwkundige maatregelen genomen die de handhaving van het klimaat verbeteren en vergemakkelijken. Adriaan Boer legt uit: 'De brandwerende, glazen schuifdeuren in de zalen zorgen er voor dat het geklimatiseerde deel heel snel wordt afgesloten. Dat kost behoorlijk wat, maar zal zich op den duur wel terugbetalen in het energieverbruik. Dat zijn dingen die musea normaal gesproken niet doen, omdat zij juist openheid willen. Het Rijksmuseum bijvoorbeeld geldt als een van de mooiste musea van Nederland, maar kan niet tippen aan het klimaat in dit museum. Daar waait het dwars door de tent heen.'

Zwembaden

In zijn algemeenheid is Climotion heel geschikt voor ruimtes die moeilijk te koelen en te verwarmen zijn en waar veel mensen komen, zoals atriums, kerken, zwembaden. Neem nu een zwembad. Vaak staan daar warmtebanken voor de ramen om ze condensvrij te houden. Met Climotion kunnen die banken uit. De ruimtetemperaturen mogen dan ook omlaag. Als je uitgaat van een zwembadwatertemperatuur van 28 graden, dan zit de luchttemperatuur twee, drie, vier graden daarboven. Hiermee loopt het energieverbruik op. Met Climotion worden alle parameters gelijk gezet, zodat de lucht niet meer langs de mensen stroomt. De luchttemperatuur kan dan tot wel vier graden omlaag. En dat bespaart tien tot vijftien procent energie.

Een ander voordeel van Climotion is de stilstaande luchtlaag die bij elk oppervlakte ontstaat. Als je niks doet, is die luchtlaag er altijd. Conventionele systemen gaan uit van voortdurende beweging van lucht. Met Climotion hoeft dat niet. Ook boven het badwater kan de luchtlaag stil blijven staan. Daardoor dampert het water minder uit. Je hoeft dan minder vocht af te voeren, omdat er minder vocht in de lucht komt. In het museum is die geklimatiseerde stilstaande luchtlaag weer heel handig voor de schilderijen.

Integratie

Voorafgaand aan de bouw is een geïntegreerde aanpak van de beveiliging niet gedefinieerd. Die kwam pas na een inspectie van het gebouw in wording door de verzekering. Daaruit bleek dat het museum in de hoogste beveiligingsklasse valt, klasse 4, en dat daarvoor ook nog de nodige aanpassingen aangebracht moesten worden, zoals rolluiken, bewegingsmelders, sloten, alarmen. Tot op heden is het beveiligingssysteem niet gekoppeld aan het klimaatsysteem, net zo min als de verlichting. Rinus Loopik: 'Het zou wel kunnen, ook achteraf nog. Die volledige integratie van systemen loont bij grotere panden eerder. Maar dit gebouw is nu nog heel overzichtelijk. Een integratie zou wellicht interessant worden als het museum zou uitbreiden.'

Monitoring

Als gebouwgebruiker heeft Rinus toegang tot de monitoring van het klimaatsysteem. Dit gebeurt op één plek. Sturing is mogelijk, maar bewust beperkt gehouden. Adriaan voegt toe: 'Alle data worden gelogd. Die data zijn vast en niet manipuleerbaar in de pc. Dat is een belangrijke eis voor de verzekering. Stel dat er ooit een Van Gogh komt te hangen in het museum, dan wordt er van je geëist dat je klimaatgegevens overlegt.' Volgens Erik Stotijn zijn dergelijke eisen heel gangbaar in de museumwereld. 'De condities voor temperatuur en vochtigheid staan gewoon standaard genoemd in de voorwaarden. In onze business is dat een vast onderdeel van dergelijke overeenkomsten.'

Samenspel

De bouw verliep gestroomlijnd, daarover zijn de heren het unaniem eens. Er heerst een ontspannen sfeer aan tafel, die geloofwaardig maakt dat de onderlinge verhoudingen inderdaad nog steeds goed zijn. Partijen hebben blijkbaar de balans weten te brengen in de rollen van de deskundige eindgebruiker, die van de business developer, financier Herman van Ree, en de systeemarchitect. Rinus Loopik en de mensen van Kieback&Peter voelden zich gesteund door de inhoudelijke kennis van Evert van Slightenvorst. Sander: 'Wat je vaak ziet, is dat de wens van de klant afwijkt van dat wat de installateur wil. Omdat wij als meet- en regeltechnici afhankelijk zijn van die installateur, is het heel lastig om rechtstreeks contact te hebben met de systeemverantwoordelijke. Dat was hier absoluut niet het geval. En dat heeft zeker bijgedragen aan het resultaat.'

De betrokken partijen ervoeren het ook als prettig dat de financier Herman van Ree zo duidelijk aanwezig en betrokken was. Adriaan Boer legt uit: 'Als bovenin de keuze voor een bepaald systeem wordt bepaald, dan gebeurt het vrij zelden dat een installateur onderin de keten alsnog zijn goedkopere oplossingen er door probeert te krijgen. En dat geeft rust en vertrouwen in een goed resultaat.'

Tot slot complimenteren de heren Rinus Loopik voor zijn inzet als deskundige eindgebruiker. Sander Kroon: 'Vaak lopen bouwprocessen op een verkeerde manier uit de hand omdat er belangen spelen. Het is een spel van duwen en trekken binnen zo'n bouwteam. Rinus is van grote waarde geweest vanwege zijn bouwkundige expertise en zijn onafhankelijkheid.' Daar komt bij dat een deskundige

eindgebruiker, iemand die bij het bouwproces ook na de bouw betrokken blijft, anders naar zo'n bouwproces kijkt dan iemand die na afronding weer weggaat. En ook Rinus is tevreden: 'Ik heb jarenlang in de rol van aannemer gewerkt. Ik vond het heerlijk om nu eens van de andere kant het proces te benaderen. Dat ik nergens rekening mee hoefde te houden, behalve met het eindresultaat.'

Ontdekken

Het gebouw draait nog maar net en er is geen vergelijking met een oude situatie. Maar het gebouw draait wel heel zuinig. Sander Kroon: 'Het is een nieuw systeem, dus mensen moeten er aan wennen. Over Climotion doen de wildste verhalen de ronde. Hoe tochtig ook, elk gebouw zou ermee geklimatiseerd kunnen worden. Dat is natuurlijk niet zo. Het is niet heilig. Het systeem zorgt inderdaad voor een revolutie, maar wel eentje met randvoorwaarden. De mogelijkheden en onmogelijkheden daarvan, die gaan we nu ontdekken.'