

NIEUW BUILDWISE- GEBOUW WORDT LEVENDE DEMOSITE

GEOPTIMALISEERD HVAC-CONCEPT DANKZIJ DOORGEDREVEN MONITORING

Gebouwen en installaties kunnen maar slim zijn bij gratie van de juiste data. Monitoring via sensoren wordt daarom stevast als hét fundament van smart buildings beschouwd. Maar in wezen begint het al vroeger. Hoe meer concrete handvaten voor het gebruik en het gedrag van het gebouw er reeds in het ontwerpproces beschikbaar zijn, hoe beter technische installaties, sensoren en sturingen immers georganiseerd en geconfigureerd kunnen worden. Zo werd in het nieuwe Buildwise-gebouw een verregaande basis voor extra intelligentie en optimale energie-efficiëntie gelegd.



Met het nieuwe gebouw wil Buildwise aan zijn leden tonen dat er ook in de context van renovatie hoogwaardige gebouwen gerealiseerd kunnen worden.

Het nieuwe Buildwise-gebouw in de Kleine Kloosterstraat in Zaventem komt er ter vervanging van de bestaande, doch verouderde vestiging in de nabijgelegen Lozenberg en wordt eind 2022 in gebruik genomen. Het voorziet in zowel individuele als landschapskantoren, vergaderruimtes, diverse demozalen en een ruim en lichtrijk atrium dat als polyvalente ruimte aangewend kan worden. Buildwise had van meet af aan een duidelijke visie voor het gebouw. Directeur-generaal Olivier Vandooren verduidelijkt: “Onze ambitie was om aan onze leden te laten zien wat er in ontwerp-, bouw- en gebruiksfase van een gebouw precies mogelijk is. Onze nieuwe vestiging moest daarom een inspirerend voorbeeld worden; een gebouw waarin niet enkel innovatieve producten en toepassingen gedemonstreerd worden, maar dat ook zelf deel uitmaakt van het verhaal.” Helemaal in lijn met die ambitie werd gekozen voor een renovatie. “De grootste uitdagingen voor de bouwsector liggen nu eenmaal in het bestaande gebouwenpark”, treedt Katrien Roussel, projectleider bij studie bureau Boydens Engineering bij. “Buildwise wilde heel concreet aantonen dat er ook binnen de context van een renovatie hoogwaardige gebouwen gerealiseerd kunnen worden. Dat uit zich onder meer in de hoge graad van duurzaamheid en intelligentie.”

DUURZAAM KANTOORGEBOUW

De opzet van het project was om het bestaande pand tot een zo duurzaam en energie-efficiënt mogelijk kantoorgebouw te transformeren, rekening houdende met zowel het gebruikerscomfort als het beschikbare budget. Daartoe werd onder meer voorzien in een door-gedreven isolatie van de bouwschil, de conversie van de open binnentuin naar een gesloten atrium en de overstap naar ledverlichting. De gevel werd uitgerust met automatische zonwering en krijgt in de maanden volgend op de ingebruikname nog een natuurlijk groen karakter. In het HVAC-luik werd de bestaande gasketel, mede dankzij subsidies van het Vlaams Energie- en Klimaatagentschap (VEKA), ingeruild voor een volledig geothermisch concept met BEO-veld (boorgat-energieopslag), warmtepompen en platenwarmtewisselaar voor passieve koeling. Zowel warmte als koude worden zo via een vierpijpssysteem doorheen het gebouw verdeeld en middels nieuwe klimaatplafonds aan de verschillende ruimtes afgegeven. De bestaande ventilatie, met een pulsiegroep in de kelder en een extractiegroep op het dak, maakte plaats voor drie op het geothermisch systeem gekoppelde luchtgroepen met warmterecuperatie.

DE KRACHT VAN HET MODEL

Om tot dat finale ontwerp te komen werd volgens Katrien Roussel meteen een eerste graad van intelligentie toegepast. De belangrijkste ontwerpbeslissingen met betrekking tot de bouwschil en het HVAC-concept werden namelijk in verschillende scenario's ten opzichte van een dynamisch model afgetoetst. "Wat was bijvoorbeeld de impact van dubbele dan wel drievoudige beglazing? Wat viel er te winnen met nachtkoeling? Welke productievermogens hadden we nodig? Maar bijvoorbeeld ook: met welke afgiftetemperaturen en ventilatie-debiten behaalden we naast het vooropgestelde comfort ook de hoogste systeemefficiëntie? En met welke potentiële interacties tussen de verschillende systemen moesten we rekening houden?" Het ontwerpmodel gaf aldus aanleiding tot het finale ontwerp, inclusief een uitgebreide zonering en een gedetailleerd regelbeschrijf voor de HVAC-installaties. "De intelligentie van het ontwerp schuilt hem vooral in de rijkdom van het model", specificeert Katrien Roussel nog. "Naast het programma van eisen, met concrete streefdoelen

voor onder meer het thermisch comfort en de binnenluchtkwaliteit, hadden we van de bouwheer eveneens uitgebreide informatie en zelfs een engagement gekregen over de verwachte bezettingsprofielen in verschillende delen van het gebouw, de voorziene interne warmtewinsten en bijvoorbeeld heel specifiek het type monitors dat gebruikt zou worden. Het gebeurt niet vaak dat je zoveel concrete handvaten krijgt om het gedrag van een gebouw op voorhand in te schatten en je ontwerp erop af te stemmen."

VALIDATIE EN OPTIMALISATIE

Toch is een dynamisch en gedetailleerd ontwerpmodel op zich geen garantie voor een energiezuinig en comfortabel gebouw. "Vervolgens moet alles natuurlijk nog gebouwd worden en in de praktijk gaan werken. Hoe scherp je het ontwerp ook stelt, het is nooit zeker dat de installatie over de fijngevoeligheid beschikt die nodig is om het energieverbruik effectief te optimaliseren. Bovendien kunnen er zich altijd problemen voordoen of omstandigheden veranderen. Je moet met andere woorden de mogelijkheid voorzien om de aannames in het ontwerpmodel op basis van de reële situatie te controleren en valideren, én om in te grijpen wanneer de vooropgestelde efficiëntie niet behaald wordt." Dat begreep ook de bouwheer. "We wilden in staat zijn om de werking en efficiëntie van de HVAC-installaties te allen tijde te bewaken en indien nodig te optimaliseren", aldus Olivier Vandooren. "Daartoe moesten alle middelen en tools, in casu een in-



Op basis van een gedetailleerd ontwerpmodel werd het gebouw opgedeeld in meer dan tachtig zones en werd ook een uitgebreid regelbeschrijf gedefinieerd.

teractief platform, voorzien zijn.” Het gebouwbeheersysteem dat als antwoord op die vraag ontwikkeld werd laat toe om op een intuïtieve manier doorheen het gebouw en de hydraulische installaties te navigeren en diverse parameters op te volgen die een invloed hebben op het comfort enerzijds en de werking van de installaties anderzijds. Ook het energie- en waterverbruik kunnen via het gebouwbeheersysteem geraadpleegd worden.

VERREGAANDE MONITORING

Is zo'n gebouwbeheersysteem in installaties met een dergelijke complexiteit inmiddels relatief ingeburgerd, dan is de hoeveelheid data die op die manier in Buildwise Zaventem toegankelijk wordt gemaakt dat allerminst. “Alle data die we in het ontwerpmodel geparametriseerd hebben, willen we in principe in de realiteit gaan monitoren”, verduidelijkt Katrien Roussel. “Niet alleen laat dat toe om het model effectief te valideren en de werking van het systeem ten gronde op te volgen, maar uiteraard heeft ook de regeling die terugkoppeling vanuit het gebouw nodig. Concreet betekent het dat we onder meer ruimte per ruimte kunnen monitoren of het gewenste binnencomfort gerealiseerd is, wat de installatie op dat moment deed en hoeveel energie er zo in ventilatielucht, koeling of verwarming is gestoken. Dat voor de ruim tachtig zones die in het gebouw gedefinieerd zijn. Gebruikers hebben overigens geen controle over het setpunt in hun zone, maar vanuit het gebouwbeheersysteem kan het indien nodig wel voor elke zone individueel bijgesteld worden. Daarnaast controleren we heel gericht de opbrengst van de geothermische boringen, de efficiëntie van de warmtepompen, enzovoort. In vergelijking met een meer eenvoudige aanpak, waarbij er bijvoorbeeld in functie van een zuivere noord-zuidoriëntatie gestuurd wordt of er gebruikgemaakt wordt van slechts een beperkt aantal referentiële meetpunten, op basis waarvan bovendien enkel de circulatiepomp aangestuurd wordt, biedt dat heel wat extra mogelijkheden om de werking van de installatie te optimaliseren.”

AANNEMER MOET PROACTIEVE ROL SPELEN

Aan de basis van de gedetailleerde monitoring liggen honderden sensoren, actoren en controllers. Zowel op de grondboringen als op

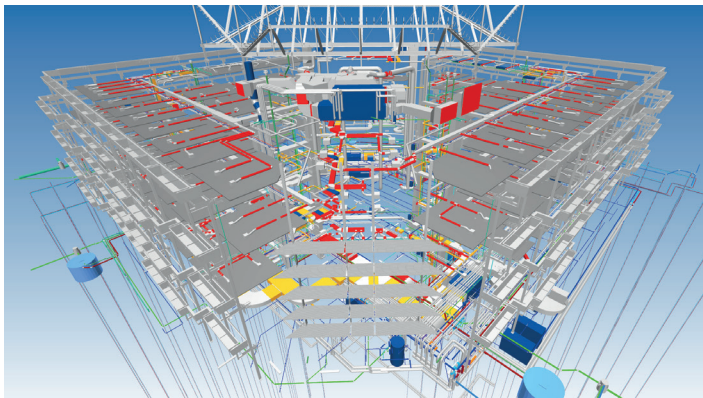
de warmtepompen en de warmtewisselaar werden temperatuur-, debiet- en calorimeters voorzien, net als op de verschillende verdeelcollectoren, de voeding van de luchtgroepen en het afgiftesysteem. Referentiële temperatuurmeters controleren de temperatuur in de individuele zones. In vergaderruimtes zijn voor de vraaggestuurde ventilatie CO₂-meters voorzien, terwijl de ventilatie in individuele kantoren via een sturing op de aanwezigheidsdetectie van de verlichting is gekoppeld. Elke zone beschikt tevens over een eigen controller en zeswegkraan voor koeling en verwarming. Samen met het regelbeschrijf en de bijbehorende elektriciteitswerken werden al deze componenten in een apart lot BMS (Building Management System) opgenomen, dat via hoofdaannemer Vanhout, net als het lot HVAC, aan Imtech Belgium werd toegekend. “De grote uitdaging voor de aannemer is niet zozeer de keuze van de componenten volgens de functionele eisen, en zelfs niet eens de veelheid,” zegt Jochem Slaets, projectleider bij Vanhout; “wel de proactieve houding die nodig is om alles op een efficiënte manier uit te voeren. Je kan als aannemer niet meer wachten tot de laatste maanden van de werffase om over automatisering na te denken. Ook als uitvoerende partij moet je vanaf dag één mee aan tafel zitten. Zo kan je mee oordelen over bijvoorbeeld de optimale organisatie van de voedingskabels, voorkom je dat afgewerkte delen opnieuw opengebroken moeten worden omdat er bepaalde kabels nog niet geplaatst waren, enzovoort.”



Via een seasonal commissioning contract volgen Boydens Engineering en SECO de metingen en installaties het eerste jaar grondig op.

EEN DUIDELIJK ENGAGEMENT

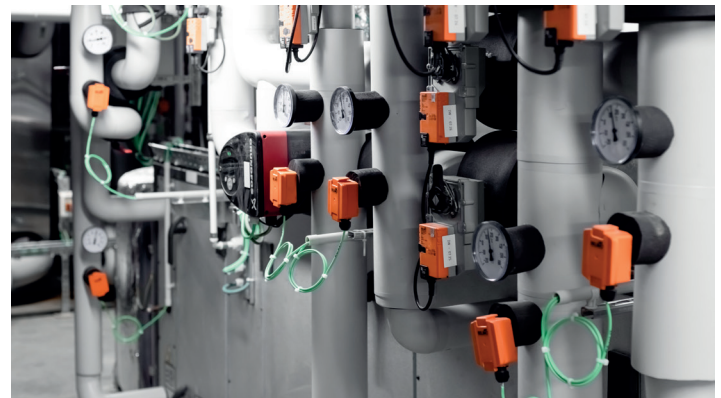
Het zal niet verbazen dat aan de talrijke meet- en regelcomponenten, alsook aan de installatie ervan, een zekere kost verbonden is. “Als innovatiecentrum zijn we ons echter ook heel bewust van de potentiële meerwaarde”, licht Vincent Jadinon, als technisch adviseur bij Buildwise nauw betrokken bij de opvolging van het bouwproject, toe. “We wilden ons daarom uitdrukkelijk engageren om die te ontsluiten. Want het is pas wanneer je daadwerkelijk iets met de gecapteerde informatie doet, dat je winst kan boeken.” In Buildwise Zaventem gebeurt dat vandaag nog grotendeels manueel. Weliswaar spelen de data een essentiële rol in de basissturing van de installaties, maar opvolging en optimalisatie gebeuren op eigen initiatief. Via een seasonal commissioning contract krijgt Buildwise daarvoor gedurende het eerste jaar ondersteuning van zowel Boydens Engineering als SECO. “Om de drie maanden zullen we samenkomen om een aantal parameters in de diepte te analyseren”, zegt Katrien Roussel. “Wat is bijvoorbeeld het elektriciteitsverbruik van de geothermische warmtepomp? Wordt de vooropgestelde prestatie behaald, hoe evolueert ze in functie van de buitentemperatuur en ligt dat in lijn met de verwachting? Maar ook: wat zeggen gebruikers over het binnencomfort? Op basis daarvan kunnen we besluiten of er iets aan de installatie gewijzigd moet worden. Die output is essentieel, want het mag uiteraard niet tot een louter administratieve opvolging vervallen.”



Buildwise onderzoekt de mogelijkheden om op basis van het bestaande BIM-model een digital twin te creëren. Daarmee zullen verbruik, onderhoud en beheer verder geoptimaliseerd kunnen worden.

KLAAR VOOR DE VOLGENDE STAP

In de toekomst hoopt Buildwise evenwel nog een stapje verder te gaan. “De grootste meerwaarde behaal je inderdaad wanneer dergelijke analyses en aanpassingen op een intelligente manier geautomatiseerd worden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een digital twin (een realtime virtuele kopie van het gebouw) of model-based predictive control (MPC)”, beaamt Katrien Roussel deze ambitie. “Wat wij nu driemaandelijks doen, kan zo’n MPC immers op veel kortere termijn. Dat laat de installatie toe om heel snel in te spelen op veranderende omstandigheden of bijvoorbeeld de weersvoorspellingen. Op basis van de juiste regelalgoritmes kan je het energieverbruik zo verregaand optimaliseren, zonder dat je er als bouwheer of gebouwbeheerder echt omkijken naar hebt. In andere projecten zien we zo al besparingen op energieverbruik tot wel 40%, wat vandaag de dag overeenstemt met fikse financiële voordelen.” Hoewel er in Buildwise Zaventem voorlopig nog geen gebruikgemaakt wordt van een MPC, is met de verregaande zonering en de vele meetpunten wel alle hardware aanwezig om het op een relatief eenvoudige manier te integreren. Bovendien kan het bestaande ontwerpmodel perfect als basis dienen. “In wezen is het maar een extra laag intelligentie die op het gebouwbeheersysteem gekoppeld wordt en bepaalde sturingen overrulet. Aangezien alle communicatie hier over het open communicatieprotocol BACnet/IP verloopt, kan dat quasi rechtstreeks. Zo’n



Alle data die in het ontwerpmodel geparametriseerd werden, worden vervolgens ook in de realiteit gemonitord. Daarvoor moesten honderden sensoren, actoren en controllers geïnstalleerd worden. (© Elise Noyez)

open communicatieprotocol is trouwens elementair voor een toekomstbestendige installatie. Het laat toe om ook andere systemen en technieken op het bestaande systeem te koppelen, ongeacht het type of merk.” In een lopend onderzoeksproject gaat Buildwise na wat de precieze mogelijkheden zijn van MPC’s en digital twins - in dit geval als uitbreiding van het BIM-model - en welke graad van intelligentie nodig is om de energie-efficiëntie, maar ook het beheer en het onderhoud van het gebouw te optimaliseren. “Uiteindelijk is dit een dienst die aannemers hun klanten als onderdeel van een ‘as a service’-model zouden kunnen aanbieden”, klinkt het bij Olivier Vandooren.

VOORBEELDGEBOUW VOOR VANDAAG EN MORGEN

Of Buildwise Zaventem er dan in slaagt om zijn rol als voorbeeldgebouw te vervullen? Katrien Roussel hoeft er niet over te twijfelen. “Het gebouw herbergt heel wat intelligentie, te beginnen met het gedetailleerde ontwerpmodel en regelbeschrijf, tot de integratie van alle relevante datapunten voor validatie, implementatie en optimalisatie, en de realisatie van een quasi kant-en-klaar raamwerk voor de integratie van een geavanceerde automatische regeling, zoals een MPC of digital twin. Daarnaast geldt Buildwise Zaventem uiteraard als

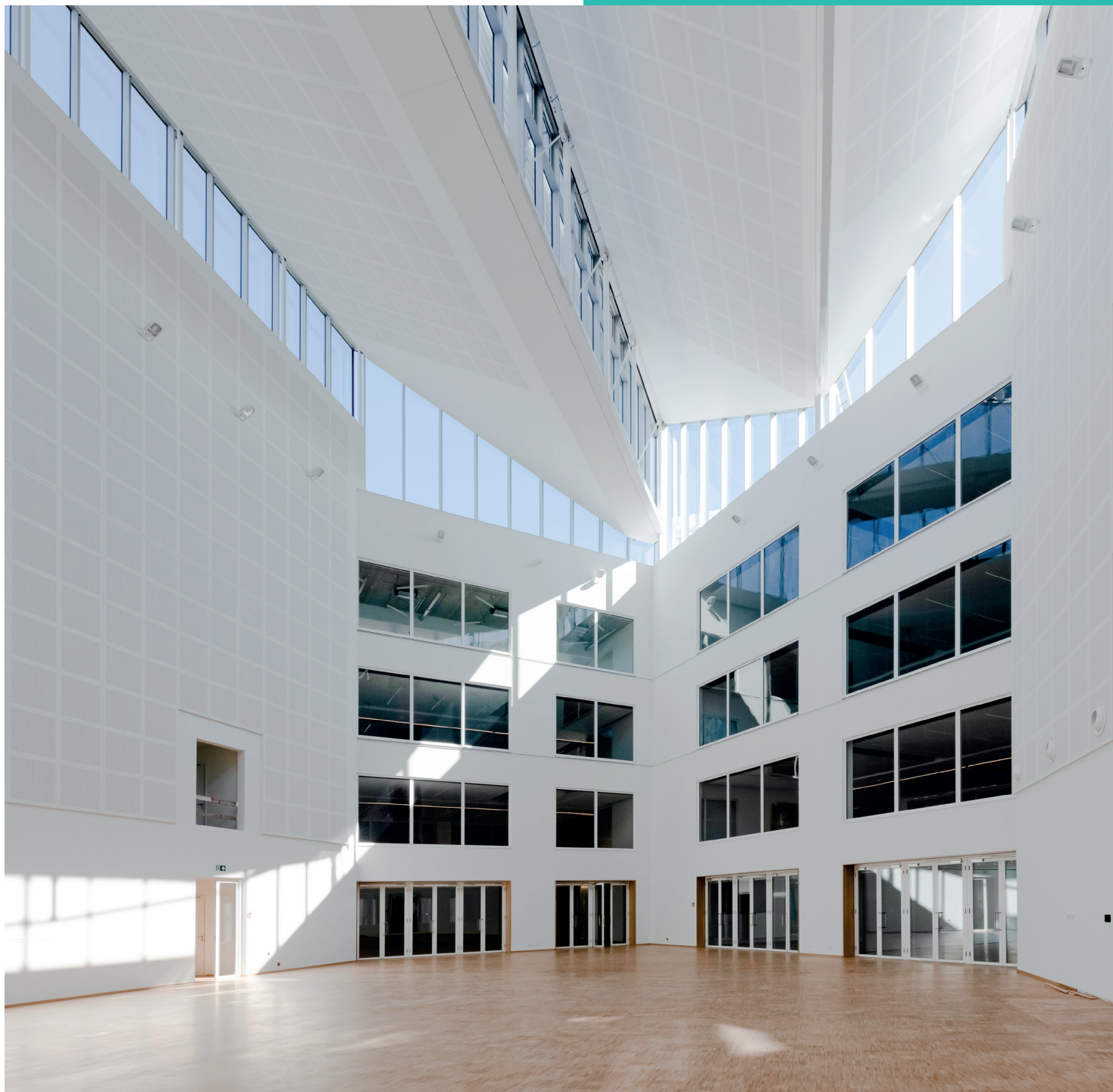
voorbeeld voor energetische renovaties, en ook in dat opzicht spelen de gecapteerde data een cruciale rol. Want hoe kan je leden en bezoekers beter attent maken op het potentieel van renovaties, de impact van bepaalde technieken, en de gerealiseerde doelen dan door het actuele energieverbruik effectief aan de bezoeker te tonen?” Olivier Vandooren beaamt: “Dit gebouw laat ons toe om het potentieel van innovatieve concepten voor energie, onderhoud en beheer van gebouwen in een reële situatie te illustreren en met onze leden te delen. Niet alleen vandaag, maar ook wanneer we morgen aanpassen of optimalisaties doorvoeren. Zodoende wordt het gebouw effectief zelf onderdeel van een groter leertraject.”



TE ONTHOUDEN:

- Buildwise Zaventem is een proef- en voorbeeldgebouw voor de voltallige bouwsector, waarin innovatieve concepten van vandaag en morgen in een reële situatie geïllustreerd worden.
- De rijkdom aan informatie in het ontwerpmodel liet toe om het gedrag van het gebouw reeds op voorhand goed in te schatten.
- Een verregaande monitoring zorgt voor fijngevoeligheid in zowel het opvolgen als aansturen van de HVAC-installaties, waarmee het energieverbruik gevoelig teruggedrongen kan worden.
- De basis voor een geavanceerde automatische regeling is gelegd. Die zal toelaten om de installatie verder te optimaliseren en het energieverbruik nog sterker te reduceren.

Locatie:	Zaventem
Type gebouw:	Kantorencomplex
Bouwheer:	Buildwise
Architect:	Bovaa
Studiebureau technieken:	Boydens Engineering part of Sweco
Hoofdaannemer:	Vanhout



De voormalige binnentuin werd getransformeerd tot een gesloten atrium waar onder andere demo's kunnen plaatsvinden. (© Elise Noyez)