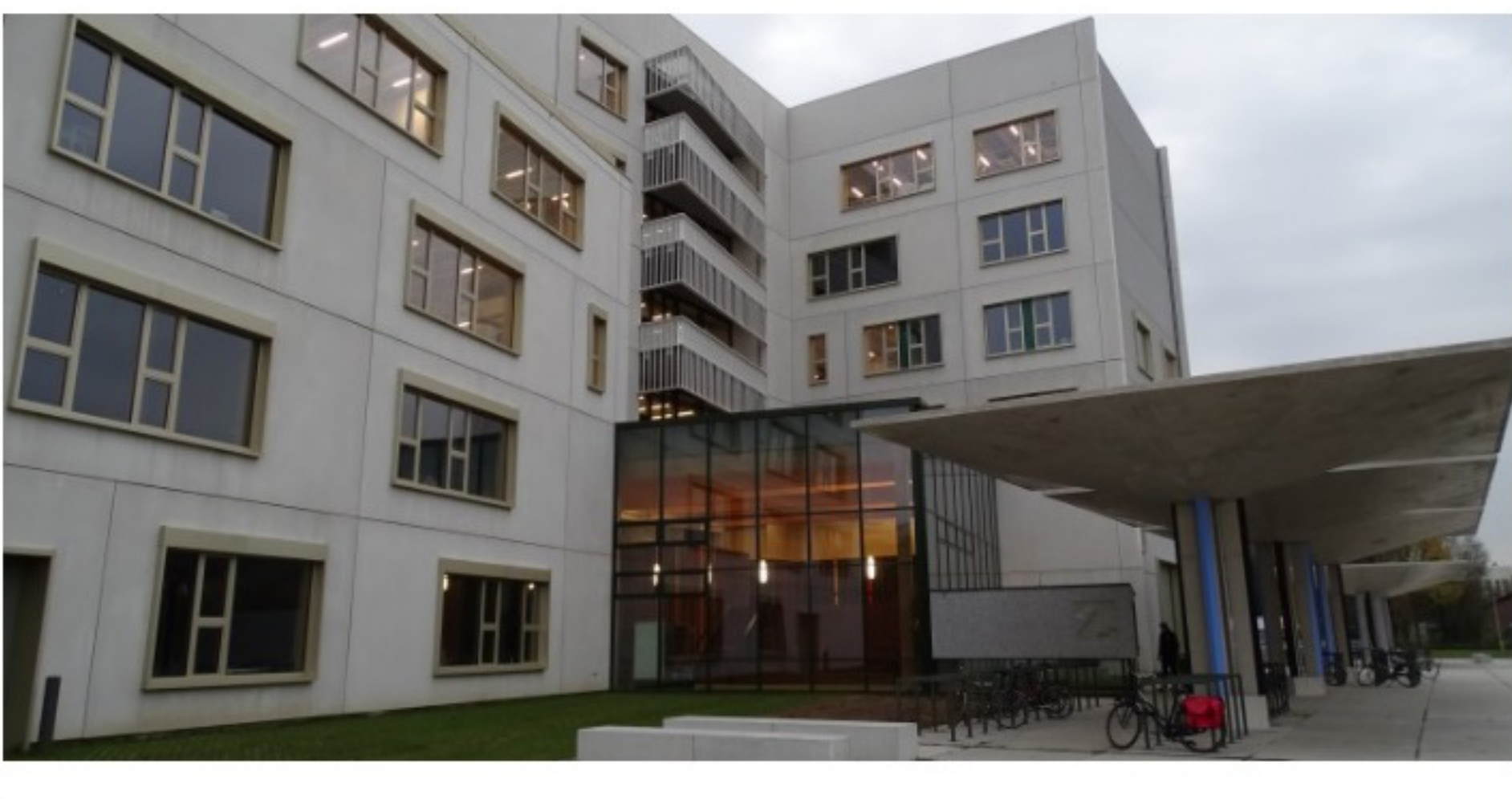


Nieuw gebouw Universiteit Antwerpen: energie-efficiënt en real-life labo



Als een team medewerkers van de ingenieursopleiding elektromechanica en bouwkunde de vrijheid krijgt om hun nieuwe gebouw te automatiseren, mag je je aan een ingenieuze oplossing verwachten. Het nieuwe gebouw Z van de Universiteit Antwerpen op de Campus Groenenborger blinkt niet alleen uit in een veelheid aan HVAC-technieken, het gebouwbeheersysteem heeft met 4000 I/O-punten ook een van de meest geavanceerde regelsystemen. Het kloppende hart is één enkele Beckhoff CX2020 controller – een open systeem dat de ingenieurs in spé in staat stelt om hun nieuwe gebouw als real-life labo te gebruiken.

Energie is een belangrijk thema in de opleidingen elektromechanica en bouwkunde en dat wilde de faculteit Toegepaste Ingenieurswetenschappen van de Universiteit Antwerpen graag weerspiegeld zien in haar nieuwe gebouw. In de klimaatregeling worden de principes van een passief gebouw toegepast en de technieken zijn er zo veel mogelijk zichtbaar gemaakt zodat het gebouw zelf gebruikt kan worden voor didactische doeleinden en in onderzoeksprojecten. Ook FixSus, het bedrijf dat de gebouwwautomatisering realiseerde, wil gebruikmaken van de data die in gebouw Z verzameld wordt om nieuwe, geavanceerde regelsystemen en algoritmes te ontwikkelen.

Om dat waar te maken zullen alle meetwaarden in het gebouw, en dat zijn er meer dan 1500, gedurende tien jaar om de 3 seconden geregistreerd worden. FixSus ontwikkelde daar een specifieke oplossing voor, die gebruikmaakt van het open systeem van Beckhoff. Geen enkel ander controlesysteem voor gebouwwautomatisering biedt de mogelijkheid om dergelijke hoeveelheden data op te slaan.

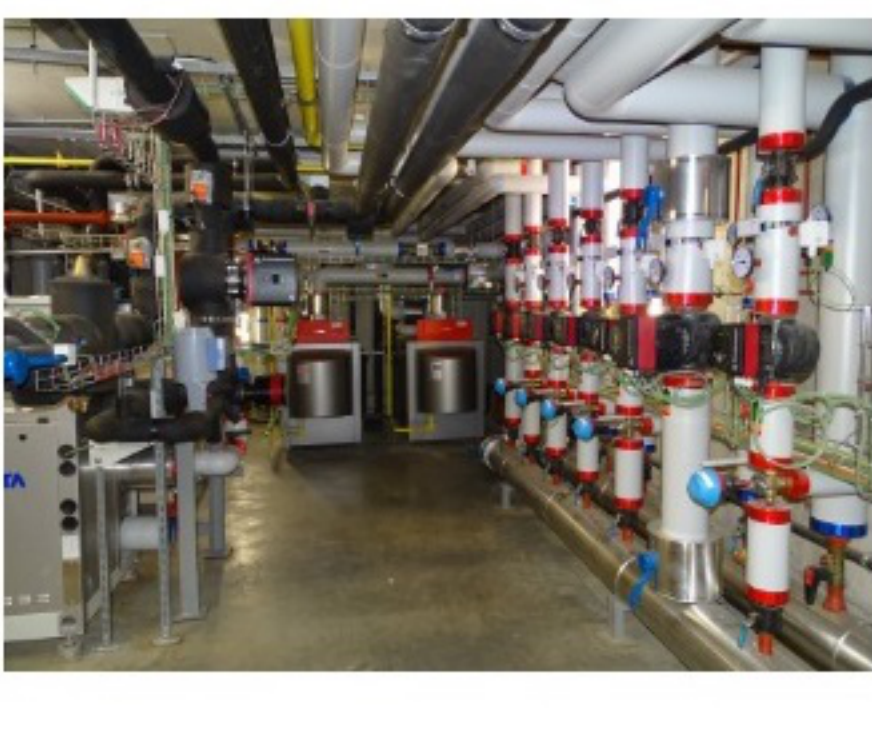
Principes van een passief gebouw

“We hadden vroeger al onderzoeksprojecten gedaan rond klimaatregeling met de vraag hoe comfort en energieverbruik efficiënt tegen elkaar afgewogen konden worden, waarbij ook rekening gehouden wordt met de investering”, zegt Eddy Janssen, docent en woordvoerder van de vakgroep Energie aan de Universiteit Antwerpen. “Het concept dat het best scoort, zo bleek uit talrijke simulaties, regelt het klimaat voor elk lokaal afzonderlijk, met een variabel debiet in functie van metingen in het lokaal zelf.”



In het nieuwe gebouw werd dat principe in de praktijk gebracht, maar de regeling gaat nog veel verder. Het controlesysteem kan de verlichting en de zonwering aansturen, ramen openen en de ventilatie en de verwarming of koeling bedienen. Ook vrije koeling en warmteopslag behoren tot de mogelijkheden.

“Wanneer de principes van een passief gebouw toegepast worden, wordt de regeling heel erg belangrijk”, zegt prof. Ivan Verhaert. “Wanneer men bijvoorbeeld maximaal gebruik wil maken van free cooling door ramen te openen, moet er in extreme gevallen een vergroot debiet aan lucht worden afgezogen terwijl de pulsventilatoren worden afgeschakeld. Bij de verwarming wordt dan weer maximaal gebruikgemaakt van de interne warmtewinsten in een lokaal door de regeling hierop te laten anticiperen.”



Ladder van Lansink

Wat de regeling verder compliceert is dat het gebouw een veelheid aan technieken bevat om koeling en verwarming te realiseren. Naast twee klassieke gasketels om de pieken op te vangen, kan het systeem een beroep doen op een zesprijs warmtepomp, een gasabsorptiewarmtepomp, een buffervat, een BEO-veld (Boorgat Energie Opslag) en een dry cooler.

Eddy Janssen verwijst in dat verband naar de ladder van Lansink, een principe dat in afvalbeheer wordt toegepast om afval te verminderen door preventie, vervolgens hergebruik en dan pas te recyclen of uiteindelijk te verbranden. Vertaald naar koeling betekent dit: eerst inzetten op preventie door zonwering en zuinige verlichting, vervolgens gebruikmaken van vrije koeling, dan warmterecuperatie, enz. Het is aan het gebouwbeheersysteem om hierin een optimum te realiseren.

Voor dat gebouwbeheersysteem werd een beroep gedaan op FixSus, een bedrijf dat een eigen, open systeem ontwikkeld heeft op basis van Beckhoff hardware.

“Ik heb Koen Verschuere van FixSus ontmoet op een event van onze spin-off Hysopt waar hij het concept uitlegde”, zegt Eddy Janssen. “Daar werd vrij snel duidelijk dat het systeem ons zou toelaten om onze eigen inzichten inzake klimaatregeling in de praktijk te brengen.”

Samen met Tim Verheyden van FixSus werd een jaar gewerkt aan de implementatie van het concept in het open platform op basis van Beckhoff hardware.



Metingen samengebracht in TP10

Centraal in de automatisering staat een CPU CX2020 van Beckhoff waarin de volledige intelligentie van het systeem vervat zit. In de filosofie van FixSus wordt nergens nog gebruikgemaakt van decentrale intelligentie. De volledige logica van het systeem is samengebracht in één centrale controller. Die CPU is via EtherCAT verbonden met 89 decentrale eilanden – één per lokaal – die in totaal 700 I/O's bevatten.

Het aantal metingen is echter nog veel groter. Per lokaal worden tal van meetwaarden geregistreerd zoals de temperatuur, relatieve vochtigheid, het CO₂-gehalte, de concentratie aan VOC's, de CO-waarde, de lichtintensiteit en ook de intensiteit van infraroodstraling. Die laatste meting stelt het systeem in staat om een gevoelstemperatuur te berekenen, een belangrijke grootheid om tot een goede regeling van het comfortniveau te komen.

Al deze metingen zijn samengebracht in de TP10, een toestel dat door FixSus ontwikkeld werd. Het apparaatje ter grootte van een lichtschakelaar bevat al de nodige sensoren, 10 touch buttons die door de gebruiker vrij geprogrammeerd kunnen worden en LED's die de status weergeven.



Uitlezing in 0,2 seconden

Een van de voordelen van de TP10 is dat een groot aantal meetwaarden samengebracht wordt in één enkel signaal.

“We hebben een door FixSus gepatenteerd protocol ontwikkeld dat DIOC genoemd wordt, wat staat voor Digital Input Output Communication”, zegt Koen Verschuere van FixSus. “De TP10 wordt gewoon verbonden met een digitale input en een digitale output van de PLC. Per 0,2 seconden kan via deze weg een waarde worden

opgevraagd uit de 512 registers van de TP10. Daarvoor heb je snelle I/O's nodig maar dat is bij Beckhoff geen probleem.”

Het voordeel is een kostenefficiënte oplossing waarbij één toestelletje alle meetwaarden levert die relevant zijn voor de klimaatregeling in een lokaal. En het toestel blijft trouw aan de filosofie van FixSus, want hoewel dit bij uitstek een smart device genoemd kan worden, zit alle intelligentie in de PLC.

Koen Verschuere: “Als er een toestel defect zou zijn, kan het gewoon vervangen worden zonder dat er in de programmatie of configuratie iets aangepast moet worden. Elk toestel is één op één verbonden met een I/O. Daardoor hoeft de TP10 zelf niet eens een adres te krijgen. De PLC leest de DIOC communicatie en vertaalt deze naar de individuele meetwaarden. Het toestel is ontworpen op maat van onze samenwerking met Beckhoff. Zonder de centrale PLC functioneert de TP10 niet. Met de PLC wordt het een zeer veelzijdig toestel waar afhankelijk van de toepassing telkens nieuwe functies aan toegekend kunnen worden.”

Aanpassingen en uitbreidingen

Die veelzijdigheid zit uiteraard ook in de controller zelf. De wereld van gebouwwautomatisering kent tal van gesloten systemen, wat op zich al een probleem kan zijn, maar wat pas echt tot moeilijkheden leidt zodra bepaalde componenten aan vervanging toe zijn.

“In industriële automatisering is dat ondenkbaar”, zegt Johny Vangeel, Business Manager Building Automation-Infra-Energy bij Beckhoff. “Wij garanderen dat een applicatie kan blijven draaien, dat alle onderliggende systeem of een van de componenten vervangen wordt. De toepassing kan met de tijd ook aangepast en uitgebreid worden. Dat alle logica in de PLC zit, geeft ook meer flexibiliteit om in de periferie aanpassingen en uitbreidingen te doen.”

Een typisch probleem in klassieke gebouwbeheersystemen is dat de software voor monitoring en databeheer op een aparte PC draait. Vroeg of laat worden gebruikers dan geconfronteerd met conflicten tussen hardware en software omdat nieuwe versies niet meer met de oude systemen kunnen communiceren. In de PLC-omgeving van Beckhoff gebeurt dit alles op dezelfde CPU waarbij nieuwe ontwikkelingen in de hardware geen invloed hebben op software die voor TwinCAT ontwikkeld werd.

Nieuwe algoritmes

Een voordeel van het open systeem is ook dat gebruikers de software zelf kunnen aanpassen. Een traditionele facility manager zal hiervoor uiteraard een beroep doen op de integrator die het systeem leverde. Maar gebruikers en die gebruikersprofielen, ontstaan en studenten zijn die zich toeleggen op klimaatregeling en gebouwenbeheer, ontstaat een heel ander verhaal.

In de ingenieursopleiding plant men regelmatig projecten te doen waarbij meetwaarden uit het eigen gebouw gebruikt zullen worden en waarbij ook nieuwe algoritmes op de sturing wil loslaten. Elke regelkring in het systeem kan hiertoe overbrugd worden en vervangen worden door een manuele bediening of een nieuw stukje software. De volledige besturing van het gebouw staat op een flashkaart zodat het volstaat om deze nadien weer te verwisselen om terug in de originele toestand te komen.

“Er wordt veel gesproken over duurzaamheid in gebouwbeheer maar één aspect dat vaak vergeten wordt, is dat een systeem pas duurzaam is als het navolgbaar is en bijgevolg op grote schaal kan worden toegepast”, meent Eddy Janssen. “Een systeem moet ook kunnen mee groeien met nieuwe behoeften en inzichten. Dat was voor ons een belangrijk criterium en is doorslaggevend geweest in de keuze voor FixSus.”

