

GEBOUWPRESTATIESIMULATIE VOOR BETER ONTWERP EN BEHEER VAN GEBOUWEN



Prof.dr.ir. J.L.M. Hensen is per 1 oktober 2002 benoemd als hoogleraar aan de faculteit Bouwkunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Zijn vakgebied is gebouwprestatiesimulatie. Op 14 november 2003 heeft hij zijn intreederede gehouden getiteld "Gebouwprestatie s(t)imulatie". In dit artikel zal hij verder ingaan op dit vakgebied.

"The best way to predict the future is to create it" is van toepassing op onderwijs en onderzoek aan een technische universiteit. Hetzelfde motto is van toepassing op gebouwprestatie-simulatie. Simulatie kan namelijk worden gebruikt om met behulp van computermodellen gebouwprestaties te voorspellen in termen van binnenmilieu (zoals temperatuur, vochtigheid, luchtsnelheden, verlichting, geluid) en energiegebruik. Zodoende kunnen vooraf uitspraken worden gedaan over te verwachten gevolgen voor comfort, productiviteit, gezondheid en het milieu van bijvoorbeeld innovatieve ont-

werpoplossingen en regelstrategieën.

TRAGE ONTWIKKELING

Gebouwsimulatie heeft zich trager ontwikkeld dan begin jaren zeventig werd gedacht. Destijds waren de verwachtingen hoog gespannen, maar de materie is kennelijk moeilijker dan verwacht. Dit heeft, enerzijds te maken met de complexiteit van gebouwen en de voortdurende veranderingen waaraan gebouwen en installaties onderhevig zijn. Ontwikkelingen zoals warmte en koudeopslag in de bodem, klimaatgevels en 2e huidfaçades maken het er niet gemakkelijker op om bruik-

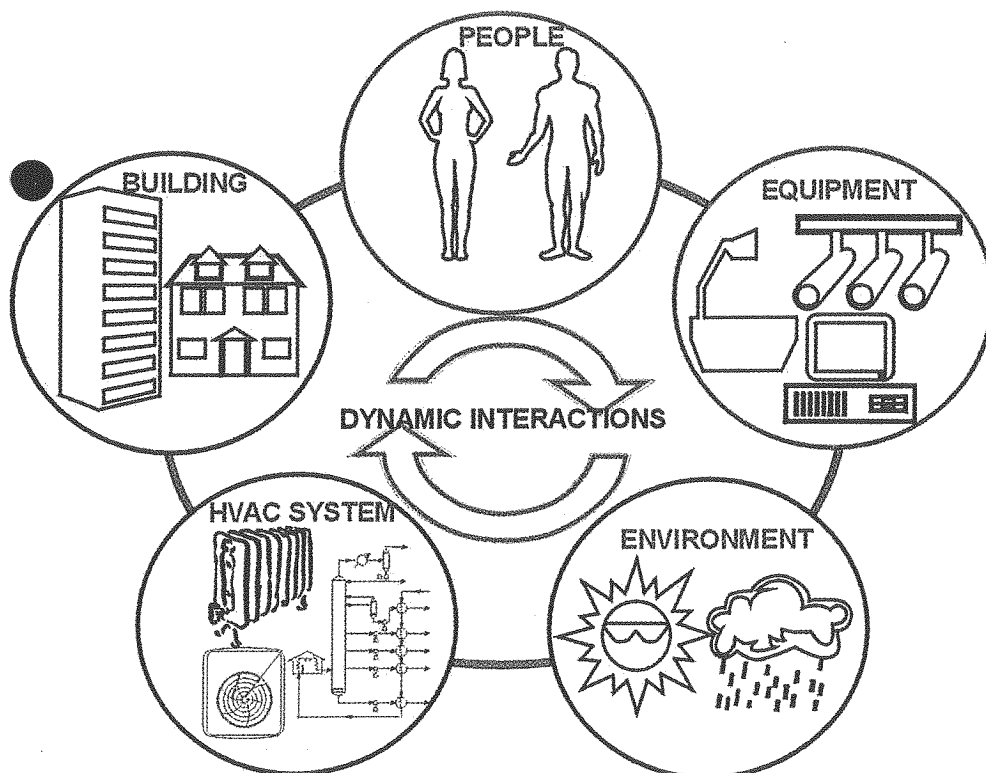
bare gebouwsimulatiemodellen te ontwikkelen. Anderzijds is de markt voor simulatiesoftware heel gespecialiseerd terwijl de benodigde software krachtig moet zijn om de vereiste snelheid te realiseren.

STILSTAND

Toch liep ons land lange tijd voorop in het toepassen van simulatiesoftware voor gebouwen. Dit kwam vooral door onze regelgeving om kantoorgebouwen te checken op oververhitting in de zomer, waarvoor de Vereniging voor automatisering in de bouw en installatietechniek (VABI) al vanaf de zeventiger jaren speciale software ontwikkelde die uniek was in de wereld. Maar onze voorsprong zijn wij langzaam maar zeker aan het verliezen aan landen zoals de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk, waar softwareleveranciers hard aan de weg timmeren. We zijn een beetje blijven steken op het niveau van temperatuuroverschrijdingsberekeningen, terwijl er veel meer is dan het toetsen aan de normen. Gebouwsimulatie is bijvoorbeeld een uitstekend instrument voor het optimaliseren van voorlopige en definitieve ontwerpen.

ACADEMISCH ACTIEF

Tegenover het stilstaan op toepassingsgebied staat echter een verhoogde activiteit op academisch niveau. Hier lijkt ons land een inhaalslag te maken. Er verschijnen met regelmaat publicaties uit Nederland in de diverse internationale wetenschappelijke tijdschriften en er worden in ons land succesvolle internationale congressen georganiseerd, zoals onlangs het tweejaarlijkse Building Simulation congres (<http://>



Figuur 1: Dynamische interacties tussen subsystemen in gebouwen

JAN HENSEN

Jan Hensen (1953) heeft zowel een bouwkundige (TU/e en de Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek TNO) als een werktuigbouwkundige achtergrond (University of Strathclyde in Glasgow, Schotland en Czech Technical University in Praag). Hij heeft circa tien jaar in het buitenland gewoond en gewerkt.

Zijn interesse gaat met name uit naar het interdisciplinaire gebied van bouwfysica, binnenmilieu en installaties. Zijn onderzoek en onderwijs is gericht op wetenschappelijke verdieping - en het creëren van een grotere belangstelling en draagwijdte - van computer simulatie voor prestatiegericht ontwerpen en beheren van gebouw en installaties.

Sinds 2001 is hij directeur onderzoek van het Center for Building & Systems TNO - TU/e. Hij is part-time hoogleraar aan de faculteit Werktuigbouwkunde van de Czech Technical University in Praag. Op bestuurlijk niveau is Jan Hensen actief in diverse nationale en internationale professionele organisaties op het gebied van gebouwinstallaties en van computersimulaties.



www.bs2003.tue.nl) van de International Building Performance Simulation Association (IBPSA).

Het is een goede zaak dat er op academisch niveau nu veel gebeurt. Dit kan er mede voor zorgen dat er een breder draagvlak ontstaat voor gebouwprestatiesimulatie en dat deze technologie uiteindelijk intensiever zal worden toegepast.

WELOVERWOGEN KEUZES

Simuleren maakt het namelijk mogelijk om beter, want kritischer, te dimensioneren. Traditioneel gebeurt dit op basis van extreme condities die vrijwel nooit voorkomen. Maar wat maakt het uit dat het die enkele extreem warme dag een keer iets te warm is. Door de prestaties van gebouwen te simuleren kun je vooraf weloverwogen keuzes maken die bijvoorbeeld leiden tot een optimaal energieplaatje. Daarin kunnen bovendien zowel de integrale aspecten - dus waar bouwkunde en installatietechniek elkaar raken - als dynamische aspecten - bijvoorbeeld het variëren van het aantal mensen in een ruimte per tijdseenheid - worden verwerkt. Simulatie is overigens maar een van de hulpmiddelen om te komen tot een optimaal ontwerp en eindresultaat. Er moet daarom geen soort van simulatie-ingenieur worden opgeleid. Er is behoefte aan mensen met eigen vak-kennis en toegevoegde simulatiekennis en -vaardigheden.

ONDERWIJS EN ONDERZOEK

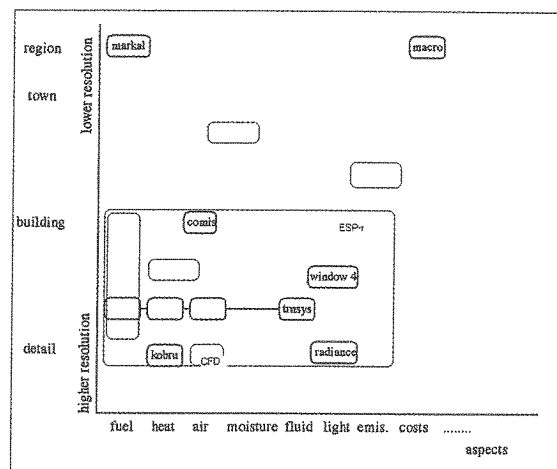
Momenteel verzorgen we twee colleges modelering en simulatietechniek voor zowel studenten bouwkunde als installatietechniek. Vanaf volgend jaar komt er een derde college bij. Nu gebeurt dat nog aan ruim twintig studenten, maar dit zal oplopen naar zo'n tachtig tot honderd studenten als de colleges

binnenkort worden gegeven in het eerste en tweede jaar van de studie i.p.v. in een latere fase zoals nu nog het geval is. Daarnaast bestaat het grootste deel van mijn werk aan de universiteit uit onderzoek dat erop is gericht om modelering en simulatie beter toepasbaar te maken door de mogelijkheden ervan te vergroten. Zo zou simulatie ook kunnen worden ingezet om tot schetsontwerpen te komen, waarbij het aantal bekendheden weliswaar minder is maar de snelheid van verwerken hoger zal liggen. Hiervan afgeleide simulatieprogramma's kunnen vervolgens in het vervolgtraject worden toegepast voor optimalisatie van het voorlopige en later het definitieve ontwerp. Nog later in de levenscyclus van het gebouw kan simulatie worden ingezet bijvoorbeeld bij de oplevering en de regeling van gebouw en installaties.

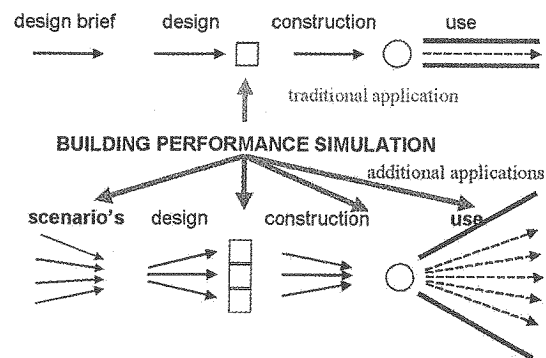
VERTALEN NAAR DE PRAKTIJK

Met deze promotie- en afstudeeronderzoeken zullen we de komende jaren nog zoet zijn. Tegelijkertijd kunnen organisaties zoals TNO de resultaten vertalen naar de praktijk, want er zal markt vraag ontstaan naar dit soort simulatieprogramma's. In mijn intrede heb ik laten zien dat door een toenemende draagwijdte van deze technologie gedurende de levensloop van een gebouw, de impact en het aantal belanghebbenden sterk zullen toenemen. Uiteindelijk, zal dit stimulerend werken op fysieke gebouwprestaties.

tekst: prof. dr. ir. Jan Hensen
afbeeldingen: prof. dr. ir. Jan Hensen



Figuur 2: Willekeurige voorbeelden van gebouwprestatie-simulatiesoftware met globale indicatie van het beschouwde resolutieniveau en de belangrijkste gemodelleerde fysieke aspecten



Figuur 3: Vergroten van de draagwijdte van gebouwprestatie-simulatie