

“Spelen met onzekerheden”

Al tijdens mijn studie aan de TU Eindhoven waren computersimulaties van fysische processen in gebouwen een dankbaar onderwerp. Meer dan 25 jaar geleden verwachtte men dat computers het handwerk van architecten en technisch adviseurs zou vereenvoudigen of zelfs overbodig zouden maken. Nu blijkt dat computersimulaties een grotere rol hebben ingenomen bij het ontwerp en de engineering van gebouwen en gebouwprocessen, maar dat ze niet of sporadisch gebruikt worden voor simulaties... Wat is er aan de hand?



*Paul van Bergen,
algemeen directeur DGMR
Raadgevende Ingenieurs*

Als adviseur voor grote en complexe utiliteitsgebouwen zie ik veel resultaten van simulaties. Ook DGMR gebruikt regelmatig simulatiepakketten: Radiance, EnergyPlus, Trnsys, CFX, zowel Vabi als Bink (de akoestische simulatiepakketten buiten beschouwing gelaten). De simulaties worden in ontwerpprocessen vaak laat ingezet en de modellen zijn meestal te fragmentarisch om structurele verbeteringen en ontwerp aanpassingen te realiseren. Simulatiemodellen worden bij het ontwerp van gebouwen gebruikt om eisen en specificaties te valideren, niet om ontwerpbeslissingen op te baseren. Een gemiste kans!

Een ontwerpproces is een complexe samenwerking tussen ontwerpers en specialisten met verschillende ervaring, een eigen scope en verantwoording en vaak met een verschil in 'stroomsnelheid': dat het detailleringsniveau en de informatiebehoefte bij ontwerpers groter is dan bij installatieadviseurs, die vaak 'wachten' tot het bouwkundig ontwerp stabiel is, voordat hij begint te rekenen. Het dynamisch simuleren van het thermisch binnenklimaat in de zomer, in een aantal ruimten, gebeurt in elk ontwerpproces. Ook daglichttoetreding in ruimten wordt in toenemende mate gesimuleerd; bijvoorbeeld als de eisen voor daglichtfactoren zijn geformuleerd.

Ook zijn er regelmatig onzekerheden over het thermisch comfort en de luchtstroming in specifieke ruimten, zoals met glas overkapt atria, hoge en open verdiepingen of hoge glasgevels. Hierbij worden CFD-simulaties en simulatiepakketten als Trnsys ingezet om lokale comfort-analyses uit te voeren.

Maar in Nederland wordt een simulatie van het gehele gebouw – om zowel het thermisch comfort als de energiestromen te analyseren – zelden uitgevoerd, terwijl in België dynamische energiesimulatie bij grotere projecten min of meer verplicht is. Uit ervaring stel ik vast dat deze simulaties ook daar te laat worden uitgevoerd, omdat de uitvoerders van deze simulaties wachten op uitgangspunten die nog niet bekend zijn, zoals: regelingen/stooklijnen, aannamen voor de interne warmtelasten (voor zomer en winter) en het infiltratievoud, die een grote invloed kunnen hebben op de eindresultaten en de conclusies bepalen.

Gebouwsimulaties – met name energie- en thermisch comfortsimulaties – zijn uiterst complex en vragen om de beheersing van een groot aantal parameters. Een verkeerde modellering leidt tot niet bruikbare resultaten: 'Garbage in is garbage out!' Ik constateer dat er maar weinig partijen zijn die hiermee kunnen omgaan. Illustratief is voor mij het project

'Geotabs'. Daarbij hadden meerdere Europese universiteiten drie jaar nodig om de complexe werking van betonkernactivering, gekoppeld aan geothermische energieopslag, te simuleren om hieruit energie-efficiënte regelstrategieën te destilleren.

Gebouwsimulaties zijn voor de huidige bouwpraktijk nog te complex en ook te kostbaar. De toegevoegde waarde van deze investering wordt niet erkend, omdat de kracht van gebouwsimulaties – een beter en efficiënter ontworpen gebouw – nog niet bewezen is. Het instrument 'dynamische gebouwsimulatie' wordt te laat in processen ingezet en niet gebruikt waarvoor het bedoeld is: bepaling van de gevoeligheden in het ontwerp en inzicht in ontwerpkeuzes die van invloed zijn op het comfort en de energieprestatie van het object. Een juiste gevoeligheidsanalyse van de invoerparameters is waardevoller dan het resultaat van één simulatie.

Maar er is hoop. Door de vraag naar energieneutrale gebouwen – die net zoveel warmte, koude als elektriciteit nodig hebben als ze in een jaar zelf duurzaam opwekken – neemt de behoefte aan goede ontwerpparameters toe. Dynamische simulaties kunnen deze parameters leveren, maar dan moet je wel kunnen omgaan en willen spelen met onzekerheden.