

Whitepaper: Adviesmiddel voor een nieuwe daglichtnorm

Een normwijziging is altijd even wennen. Een handige en betrouwbare tool zou je als architect goed op weg kunnen helpen in het vroege ontwerpstadium. Maar hoe maak je zo iets? Tjiko de Gooijer, student aan Hogeschool Rotterdam, onderzocht dit samen met de Software- en Bouwafdeling van DGMR.

Een nieuwe norm: de NEN-EN 17037

Naar verwachting wordt in 2024 de verouderde NEN 2057 in het Bouwbesluit vervangen door een nieuwe daglichtnorm: de NEN-EN 17037. De nieuwe norm beslaat, buiten de borging van voldoende daglicht, ook uitzicht en verblinding. Deze laatste twee aspecten worden in Nederland buiten beschouwing gelaten. Ter vervanging van de equivalent daglichtoppervlak-methode worden in de NEN-EN 17037 twee nieuwe beoordelingsmethodes geïntroduceerd. Een complexe methode op basis van verlichtingssterktes verkregen uit een dynamische simulatie en een eenvoudige methode op basis van de daglichtfactor.

Wat is de daglichtfactor?

De daglichtfactor (D) is de verhouding tussen de verlichtingssterkte binnen (E_{binnen}) en buiten (E_{buiten}), uitgedrukt in een percentage. De daglichtfactor van een gebruiksoppervlak wordt berekend in verschillende rekenpunten, geordend in een grid. Voor verblijfsgebieden en -ruimtes geldt een streefdaglichtfactor (D_t) van 1,0% en 0,8% over minimaal 50% van het gebruiksoppervlak. Verdere randvoorwaarden voor een

beoordeling worden in de NEN-EN 17037 zelf omschreven, maar ook in de praktijkrichtlijn NPR 4057.

Opgestelde doelen door DGMR

Daglichtsimulatie vinden vanwege hun complexiteit plaats in een vergevorderd stadium van het ontwerpproces. DGMR wil een eenvoudig en flexibel adviesmiddel ontwikkelen waarmee in het vroege ontwerpstadium (SO-stadium) inzicht worden gekregen tot de daglichtfactor.

De centrale onderzoeksvraag luidt als volgt:

“Hoe betrouwbaar en precies zijn de daglichtfactorberekeningen en -adviezen van een model dat werkt met grove en eventueel beperkte hoeveelheid invoerparameters?”

Formule daglichtfactor

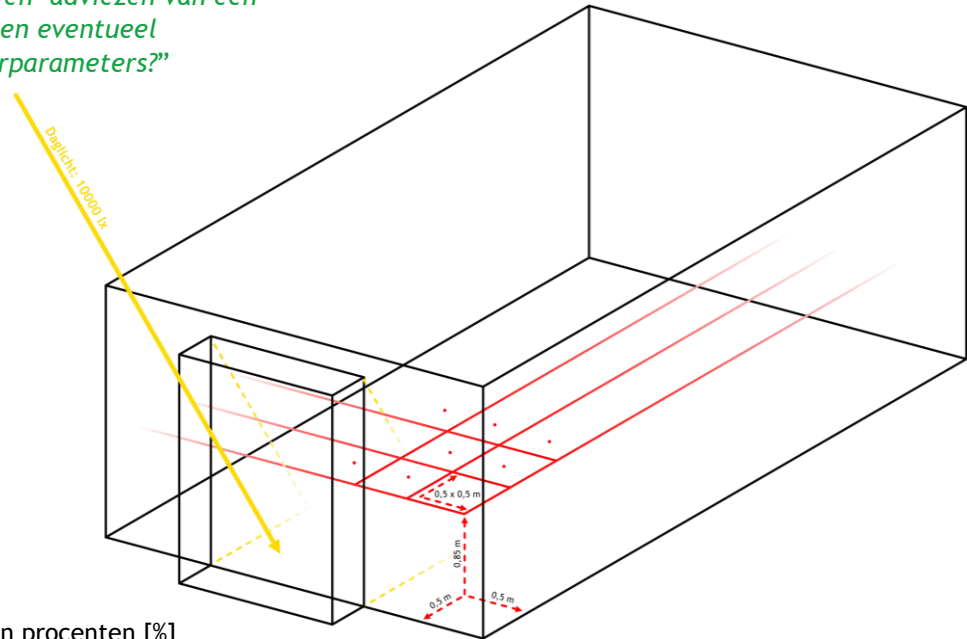
$$D = \frac{E_{binnen}}{E_{buiten}} \cdot 100\%$$

Waarin:

D , daglichtfactor uitgedrukt in procenten [%]

E_{binnen} , gemeten verlichtingssterkte binnen uitgedrukt in lux [lx]

E_{buiten} , gemeten verlichtingssterkte buiten uitgedrukt in lux [lx]



Werkwijze en het beroepsproduct

Het parametrische model

Voor de ontwikkeling van de tool is een parametrisch model gemaakt. Wat is een parametrisch model nu precies? Een parametrisch model is eenvoudigweg een dynamisch gebouwmodel, waarvan de aanpasbaarheid wordt bepaald door een voorgeprogrammeerd script waarin (variabele) parameters zijn vastgelegd. Het script is voor deze opgave uitgewerkt in de Rhino-extensie Grasshopper.

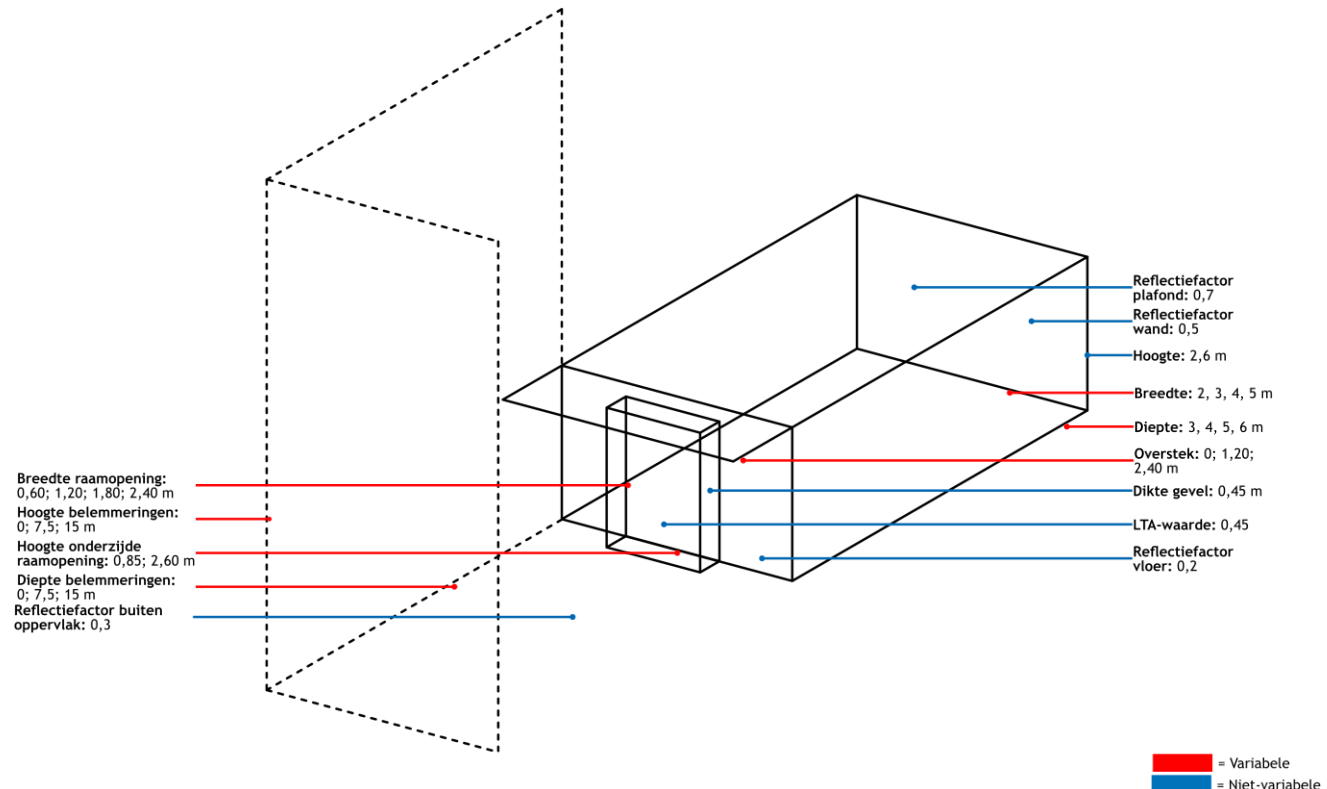
Het voornaamste nadeel van een parametrisch model is dat het een grotere investering van tijd vergt in de opzet. De resulterende directe aanpasbaarheid (beperkt en bepaald door de eenduidig geformuleerde kaders van de aangehouden parameters) is het grootste voordeel en is met name voordelig voor processen die repetitief van aard zijn. Aan deze voorwaarde werd goed voldaan en maakte de parametrische uitwerkmethode uitermate geschikt.

De uiteindelijke verwerking van de resultaten tot een eenvoudige tool maakte dat er beperkingen zaten aan het aantal opgenomen variabelen in het model. Het maximum aantal varianten volgt uit de vermenigvuldiging van het aantal variabelen.

De geselecteerde parameters en de bijbehorende variabiliteit volgen uit een literatuurstudie naar de NEN-EN 17037 en de NPR 4057. Een overzicht van alle parameters is weergegeven in de figuur rechts.

Validatiemethode

DGMR ontwikkeld gedegen producten waarop hun klanten kunnen vertrouwen. De betrouwbaarheid/veiligheid van het product is daarom proefondervindelijk vastgesteld. Dit is gedaan door een vergelijking te maken met het Gebouwprestatie-softwarepakket van DGMR. Omdat Gebouwprestatie niet de mogelijkheid biedt om gebouwmodellen verregaand te automatiseren, is een selectie van 14 uiteenlopende varianten vergeleken.

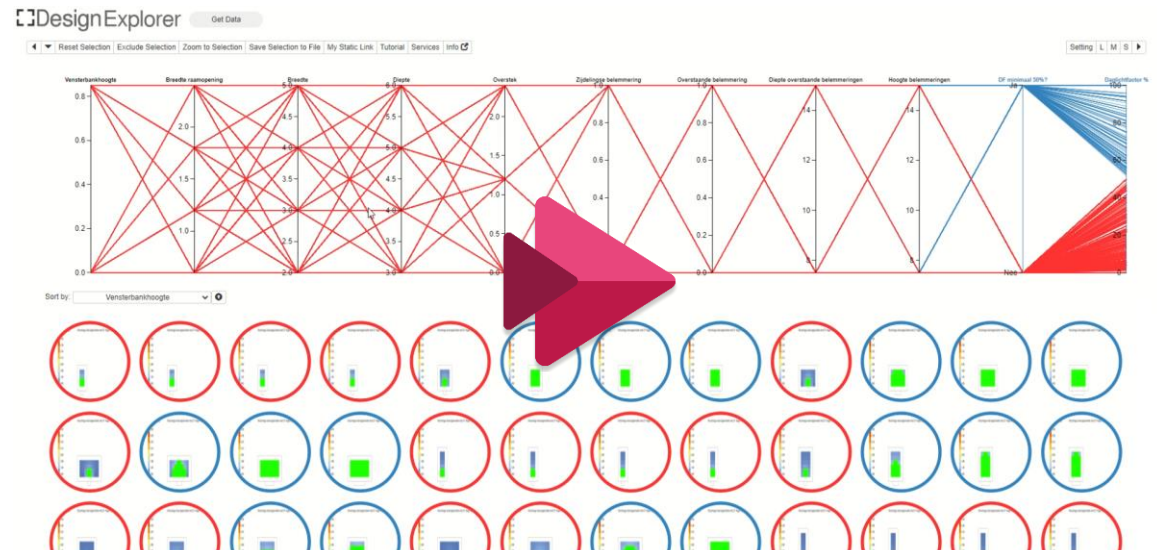
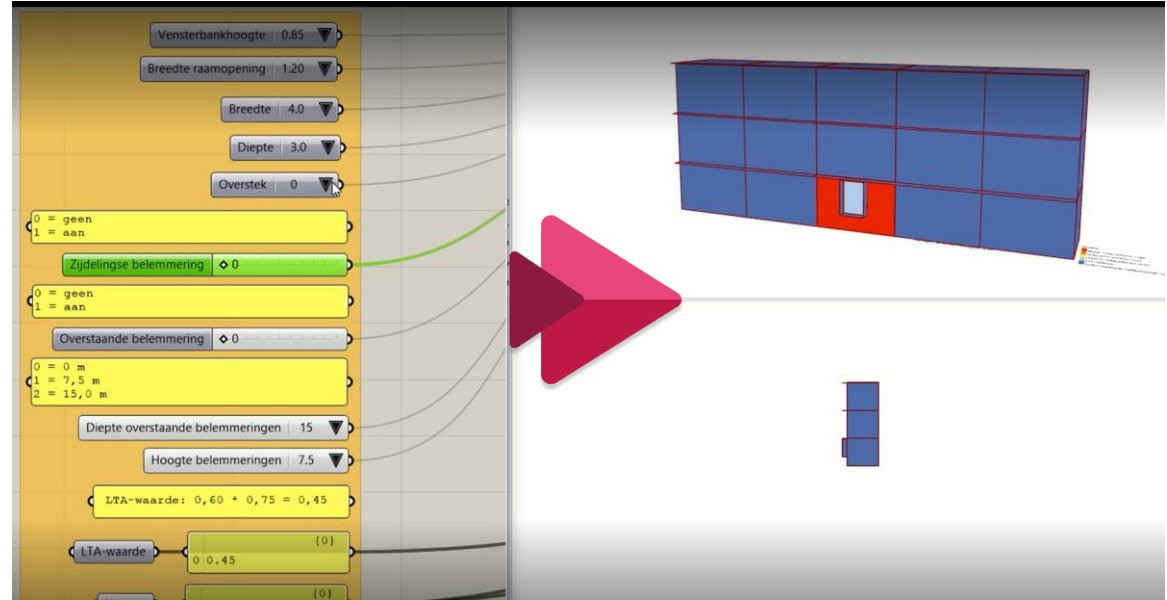


Resultaat

Het beroepsproduct: de Tool

Voor de eindgebruiker is de tool niet het parametrische model zelf. In plaats daarvan is voor alle varianten de daglichtfactor geautomatiseerd gesimuleerd. In de video recht bovenaan krijgt u een indruk hoe het parametrische model werkt. De verzamelde resultaten (afbeeldingen + data) zijn verwerkt in de website 'DesignExplorer'. U kunt gebruik maken van de tool door de QR-code linksonder te scannen of de link te volgen: https://tt-acm.github.io/DesignExplorer/?ID=BL_36nDfSK

DesignExplorer biedt uitgebreide filter mogelijkheden aan waarmee eenvoudig verschillende ontwerpscenario's vergeleken kunnen worden. Dit wordt gedemonstreerd in de video rechts onderin.



Conclusie en aanbevelingen

Conclusie

Gedurende de afstudeerperiode is antwoord gezocht op de volgende onderzoeksvraag:

“Hoe betrouwbaar en precies zijn de daglichtfactorberekeningen en -adviezen van een model dat werkt met grove en eventueel beperkte hoeveelheid invoerparameters?”

Ten eerste kan worden geconcludeerd dat resultaten van de twee software pakketten elkaar zeer sterk benaderen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de resultaten uit het script consistent lager uitvallen dan de resultaten uit de Gebouwprestatie-software. Voor gebruikers betekent dat een ‘veilig’ product.

Het overeenstemmend advies (wel- of niet voldoen) van beide softwarepakketten voor de 14 geselecteerde varianten draagt verder bij aan de veiligheid van de tool.

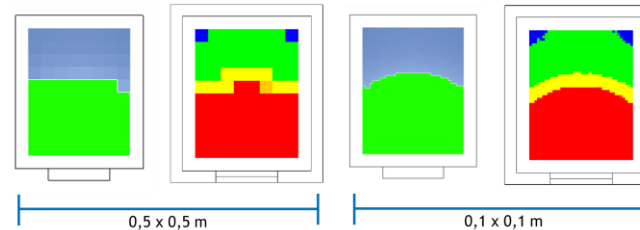
Ten tweede kan worden geconcludeerd dat kleinere rekengridafmetingen nauwkeurigere resultaten genereren in kleinere ruimtes. Dit komt de betrouwbaarheid van de resultaten in dergelijke casussen ten goede uit.

Aanbevelingen

Uit de conclusies van dit onderzoek volgen de volgende aanbevelingen.

Ten eerste: om onduidelijkheid en misbruik te voorkomen wordt aanbevolen de Radiance-instellingen normatief te standaardiseren.

Ten tweede: dit onderzoek toont aan dat een kleinere rekengridafmeting over breder spectrum van situaties een nauwkeuriger resultaat genereert. Er wordt aanbevolen normatief een kleiner rekengrid voor te schrijven.



DGMR

Zo'n 250 experts willen de beste in hun vak zijn. Wij dagen onszelf elke dag uit om met onverwachte oplossingen te komen. Doeltreffend voor de samenleving. Vernieuwend voor opdrachtgevers. Cruciaal voor de comfortabele leefomgeving van vandaag én morgen.

DGMR is een onafhankelijk bureau dat niet de gebaande paden, maar de grenzen van mogelijkheden opzoekt. We gaan graag samen met onze opdrachtgevers de uitdaging aan om iets te bedenken dat van blijvende waarde is.

Afstuderen bij DGMR

Betekent zelfstandig een onderzoek opzetten en uitwerken, met deskundige begeleiding indien nodig. De informele sfeer geeft een prettige werkomgeving waar naast vakinhoudelijke kennisontwikkeling ook veel plek is voor zelfontwikkeling. We werken veel samen met o.a. Hogeschool Rotterdam.

Voor meer informatie over dit onderzoek, ontwikkeling van software of het ontwerpen met daglicht kunt u contact opnemen met:

Hans Bosch, productadviseur DGMR software

Gertjan Verbaan, senior adviseur bouwfysica DGMR

Tjiko de Gooijer is afgestudeerd aan de Hogeschool Rotterdam met een 7,4! Qua inhoud zat hij zelfs ver boven dit niveau.

www.dgmr.nl