

Whitepaper Slimmer rekenen met de uitgebreide beschaduwings-methode

SOFTWARE VOOR **GEBOUW EN INSTALLATIE**

Milou Klein
september 2026



Introductie

Beschaduwning heeft een belangrijke invloed op de energieprestatie en oververhitting van gebouwen. Binnen de NTA 8800 merk je dat vooral bij de BENG 1 en TOjuli indicatoren. Deze worden sterk beïnvloed door ontwerpaspecten zoals beschaduwning en zonwering.

Voor de beschaduwning van transparante delen wordt vaak gebruikgemaakt van de standaardwaarden uit de NTA 8800 om de beschaduwingsreductiefactor te bepalen. Deze methode is geschikt voor eenvoudige situaties, maar houdt beperkt rekening met de specifieke situatie van een gebouw.

In Gebouwprestatie is het mogelijk om te rekenen volgens de uitgebreide methode. Op deze manier kan de beschaduwingsreductiefactor worden bepaald op basis van het 3D gebouwmodel. Hierdoor ontstaat een nauwkeuriger beeld van de werkelijke beschaduwning en kan er scherper worden gerekend.

In deze whitepaper lichten we de werking van deze methode toe en vergelijken we de resultaten met de eenvoudige methode. Hiermee krijgt u meer inzicht in zowel de resultaten als de meerwaarde van de uitgebreide beschaduwingsmethode.

Bij een appartementencomplex met veel belemmeringen en 80 appartementen, is de BENG 1 score 4-5% verbeterd door de uitgebreide methode.



Berekening

De beschaduwingsreductiefactor wordt voor ieder transparant vlak per maand bepaald, afzonderlijk voor de warmte- en koudebehoefte.

Als basis wordt de zoninstraling op een onbelemmerd vlak berekend volgens de NEN 5060. De berekende zonnestraling heeft twee componenten:

- de directe zonnestraling;
- diffuse zonnestraling.

Waarbij de diffuse zonnestraling bestaat uit:

- de circumsolaire zonnestraling;
- de diffuse zonnestraling die uit de omgeving van de horizon komt;
- de door de grond gereflecteerde straling.

Vervolgens wordt er per uur bekeken of er beschaduwing tussen het midden van het zonontvangend vlak en de zon ligt. Wanneer het vlak wordt beschaduwd, bereikt alleen de directe en circumsolaire straling het vlak. In onbelemmerde situaties bereikt alle directe en diffuse zonnestraling het vlak.

De resultaten van deze uurlijkse waardes worden vervolgens omgerekend naar de beschaduwingsreductiefactor, waarbij een reductiefactor van 1 inhoudt dat er geen reductie is.

Verschillen methodes

De uitgebreide methode mag gebruikt worden als alternatief voor de eenvoudige methode. Maar wat is precies het verschil?

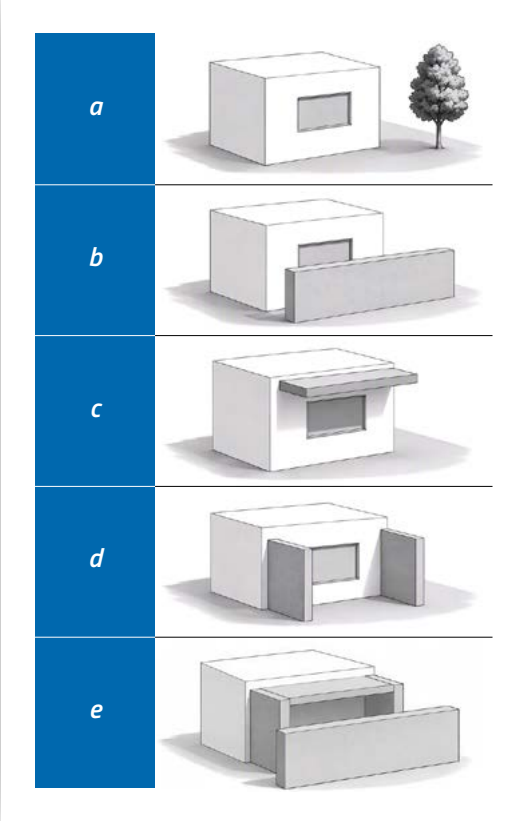
Eenvoudige methode

De eenvoudige methode beschrijft een aantal standaard belemmeringssituaties en toont hier per geveloriëntatie een beschaduwingsreductiefactor, zie afbeelding 1. Deze waarden zijn afgeleid van berekeningen volgens de uitgebreide methode en vastgelegd in tabellen in de NTA 8800.

Uitgebreide methode

De uitgebreide methode is gedetailleerder. De eenvoudige methode vertaalt de werkelijkheid naar een aantal gestandaardiseerde situaties, terwijl de uitgebreide methode de beschaduwing rechtstreeks bepaalt op basis van het 3D-model. Hierdoor kan rekening worden gehouden met de exacte kenmerken van een project en is een versimpeling van de werkelijkheid niet nodig.

De situaties uit de eenvoudige methode zijn bovendien conservatief gekozen. Daardoor leidt de uitgebreide methode in veel gevallen tot een gunstiger en realistischer resultaat voor de energieprestatie. Beide methodes zijn beschikbaar in de Uniec 3 Connect module van Gebouwprestatie.



Afbeelding 1: Belemmeringssituaties
a) Minimale belemmering, b) Belemmering met constante hoogte parallel aan het zonontvangende vlak, c) Overstek parallel aan het zonontvangende vlak, d) Zijbelemmeringen loodrecht op het zonontvangende vlak, e) Volledige belemmering

Verschillen resultaten

Om de verschillen in resultaten te begrijpen is het belangrijk om de aannames bij de eenvoudige methode te kennen. De belangrijkste parameters die verschillen kunnen veroorzaken zijn hieronder opgesomd:

1. Tabelcategorieën

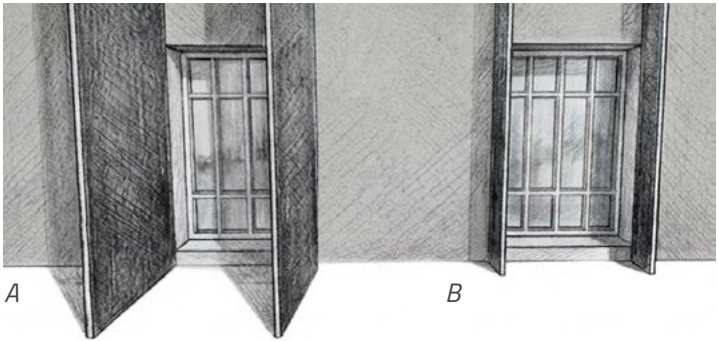
Bij de eenvoudige methode zijn per type belemmering twee of meer categorieën gedefinieerd die de omvang van de belemmering aangeven. Bijvoorbeeld een klein, middelgroot of groot overstek. De waarden in de tabellen zijn vervolgens conservatief vastgesteld: de factoren voor de warmtebehoefte zijn gebaseerd op de grootste belemmering binnen een categorie. Voor de koelbehoefte zijn ze gebaseerd op de kleinste belemmering binnen dezelfde categorie.

Bij de grensgevallen van deze categorieën kan het verschil tussen de uitgebreide en eenvoudige methode grote impact hebben op de koude- of warmtebehoefte. Wanneer de daadwerkelijke belemmering in het midden van een categorie ligt, zal het effect hebben op zowel warmte- en koudebehoefte, maar zal het verschil per maand minder groot zijn.

1.1 Voorbeeld: zijbelemmeringen

Hoe groot het verschil bij grensgevallen kan zijn, wordt geïllustreerd met het voorbeeld ‘zijbelemmeringen beide’.

In afbeelding 2 zijn twee situaties weergegeven voor grensgevallen van zijbelemmeringen aan beide zijden binnen dezelfde categorie.



Afbeelding 2: Zijbelemmeringen binnen één categorie

Bij de eenvoudige methode is voor deze categorie de reductie van de warmtebehoefte berekend met raam A, en koude met raam B. Dit betekent dat in het geval van raam A de reductiefactor voor warmte bij de uitgebreide methode hoger is, zie tabel 1.

Maand	Oost	Zuid	West
Jan	0	0	0
Feb	0.01	0.54	0
Maart	0.1	0.46	0.18
April	0.2	0.42	0.29
Mei	0.34	0.28	0.33
Juni	0.34	0.21	0.37
Juli	0.35	0.25	0.24
Aug	0.26	0.36	0.29
Sept	0.21	0.45	0.16
Okt	0.09	0.54	0.1
Nov	0	0.32	0
Dec	0	0	0

Tabel 1: Verschil reductiefactor bij raam A

Het omgekeerde effect zie je bij raam B, hier valt de reductiefactor voor koude veel lager uit.

Maand	Oost	Zuid	West
Jan	-0.07	-0.46	0.11
Feb	-0.22	-0.39	0.15
Maart	-0.25	-0.31	0.2
April	-0.24	-0.35	0.25
Mei	-0.15	-0.3	0.19
Juni	-0.23	-0.21	0.15
Juli	-0.22	-0.21	0.19
Aug	-0.18	-0.31	0.23
Sept	-0.23	-0.36	0.25
Okt	-0.24	-0.43	0.25
Nov	-0.07	-0.39	0.08
Dec	0	-0.49	0

Tabel 2: Verschil reductiefactor bij raam B

Uit de tabellen valt op dat de impact afhankelijk is van oriëntatie; oost en west hebben meer gelijke reductie over het hele jaar, terwijl bij de zuidgevel het verschil groter is buiten de zomermaanden.

1.2 Van reductiefactor naar zonnewarmte

Het verschil in reductiefactor kan worden omgerekend naar een verschil in de hoeveelheid zonnewarmte die jaarlijks op de gevel valt. In het voorbeeld van de zijbelemmeringen kan dit verschil oplopen tot circa 400 W/m² per jaar.

Dergelijke verschillen doen zich niet alleen voor bij zijbelemmeringen, maar ook bij overstaande belemmeringen. Bij overstekken loopt het verschil op tot circa 200 W/m2. In alle gevallen is de impact het grootst op de zuidgevel.

Dit laat zien dat de gekozen rekenmethode een aanzienlijke invloed kan hebben op de berekende zonnestraling op de transparante vlakken.

2. Doorlopende belemmeringen

In de eenvoudige methode worden overstekken en overstaande belemmeringen gemodelleerd als oneindig doorlopende belemmeringen. Daarbij geldt dat een object pas als belemmering wordt beschouwd wanneer het minimaal 4/5 van het zichtsveld beslaat.

In werkelijkheid varieert de breedte van belemmeringen, zoals balkons, vaak aanzienlijk. Hierdoor kan de werkelijke beschaduwing afwijken van de vereenvoudigde benadering.

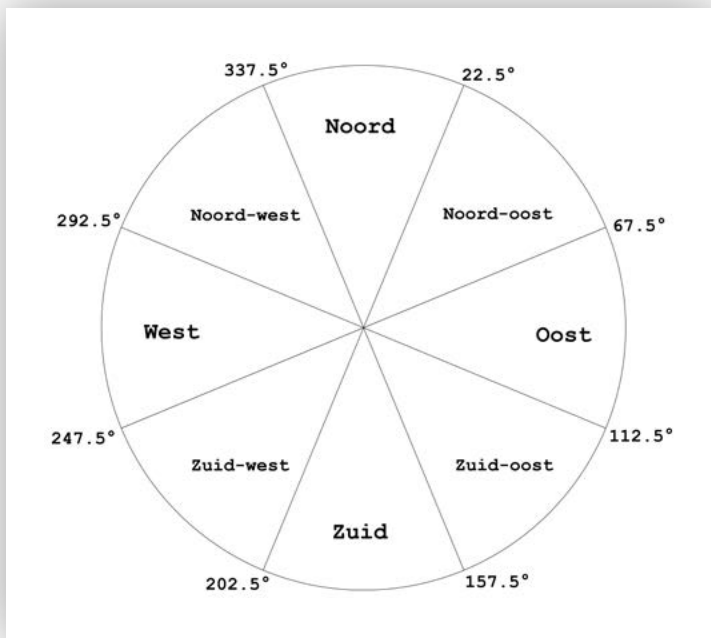


Afbeelding 3: Niet-doorlopende balkons

Smalle belemmeringen zullen een positief effect hebben op de warmtebehoefte. Het verschil van oneindig doorlopende belemmeringen vergeleken met belemmeringen die even breed zijn als het raam, zoals in afbeelding 3, kan oplopen tot circa 250 W/m2 op jaarbasis.

3. Oriëntatie

In Gebouwprestatie wordt de oriëntatie van gevelvlakken exact vastgelegd in graden. Bij de eenvoudige methode worden gevels echter ingedeeld in de vaste oriëntatiecategorieën N, NO, O, ZO, Z, ZW, W en NW. Omdat iedere categorie een bereik van graden omvat, kan de toegewezen oriëntatie afwijken van de werkelijke oriëntatie van het gevelvlak (zie afbeelding 4). Ook hierdoor kunnen verschillen ontstaan tussen de resultaten.



Afbeelding 4: Oriëntaties

Het effect van deze afwijking kan zowel positief als negatief uitpakken voor de energieprestatie. De invloed hiervan is echter minder groot dan de genoemde parameters hiervoor.

4. Volledige en overige belemmering

In de eenvoudige methode wordt een combinatie van een overstaande belemmering en een overstek beschouwd als een volledige belemmering. Zie het raam links in afbeelding 5.

In de praktijk kan een belemmering die wordt aangemerkt als volledig belemmerd een andere vorm hebben vergeleken met afbeelding 5. Bijvoorbeeld in het geval van loggia's, zie afbeelding 6.

In dit soort gevallen zal de uitgebreide methode afwijken van de eenvoudige methode en zal het een meer realistische inschatting geven.



Afbeelding 5:
Volledige belemmering in
de eenvoudige methode



Afbeelding 6:
Ramen in een loggia

5. Complexe belemmeringssituaties

Naast de standaard belemmeringssituaties die in de NTA 8800 zijn gedefinieerd, zijn er in de praktijk veel variaties aan belemmeringen. Denk bijvoorbeeld aan combinaties van verschillende belemmeringen of aan afwijkende vormen, zoals ronde of schuine belemmeringen, die niet door de standaardmethodiek worden gerepresenteerd (zie afbeelding 7).

Met de uitgebreide methode kan het effect van dergelijke belemmeringen realistischer worden bepaald, zonder deze te hoeven vereenvoudigen of uit te gaan van conservatieve aannames.



Afbeelding 7:
Combinatie van verschillende
belemmeringen

Invloed op de energieprestatie

De invloed van de gekozen belemmeringsmethode op de energieprestatie verschilt sterk per project. Het hangt onder andere af van de gebouwvorm, het aantal ramen, de oriëntatie en de aanwezigheid en vorm van belemmeringen. Ter illustratie welke invloed het kan hebben op de energieprestatie, is er voor deze studie een appartementengebouw getest met veel belemmerde ramen.

Type gebouw	Appartementengebouw
Aantal appart.	80
Bouwlagen	5
Orientaties	ZW, NW, NO, ZO
Gebouwvorm	U-vorm
Type bouw	Houtbouw
Belemmeringen	Volledig, overig, zijbelemmeringen, constante overstek

Tabel 3: Gebouweigenschappen



Afbeelding 8: Visualisatie gebouw

Voor dit gebouw is de energieprestatie berekend in Uniec 3 met zowel de eenvoudige als de uitgebreide belemmeringsmethode.

De grootste verschillen zijn zoals verwacht zichtbaar bij BENG 1, de indicator voor de energiebehoefte van het gebouw. In dit voorbeeld leidt de uitgebreide belemmeringsmethode tot een verbetering van ongeveer 4 tot 5% op gebouwniveau.

Daarnaast resulteert de uitgebreide methode in een lagere primaire fossiele energie, een lagere warmtebehoefte en een lager karakteristiek energiegebruik. Alleen de netto koudebehoefte neemt licht toe: van 11,77 kWh/m² naar 11,87 kWh/m².

	eis	resultaat
Behoefte [kWh/m²]	70,00	77,07 ✖
Fossiel [kWh/m²]	50,00	61,26 ✖
Hernieuwbaar [%]	40,0	38,8 ✖
Risc. oververhitting alle app.		voldoet ✔

Eenvoudige methode

	eis	resultaat
Behoefte [kWh/m²]	70,00	73,57 ✖
Fossiel [kWh/m²]	50,00	59,75 ✖
Hernieuwbaar [%]	40,0	38,0 ✖
Risc. oververhitting alle app.		voldoet ✔

Uitgebreide methode

Risico op oververhitting

Naast de energieprestatie is ook het risico op oververhitting onderzocht. De invloed van de gekozen belemmeringsmethode is duidelijk zichtbaar in de TOjuli max van de woningen. Gemiddeld ligt de TOjuli max bij de uitgebreide methode 0,15 lager.

Niet alle woningen hebben een betere TOjuli score; het varieert van 0.6 hoger tot een 0.9 lagere TOjuli bij de appartementen in deze voorbeeldstudie.

Naast de invloed op de TOjuli zelf, is de beschaduwingsreductiefactor ook van invloed op de beoordeling of er een TOjuli berekening nodig is: is er actieve koeling aanwezig en kan aangetoond worden dat de belemmeringsfactor voor koude in juli kleiner is dan 0,67, dan wordt er aangenomen dat er voldoende beperking tegen oververhitting is. Een bepaling van TOjuli is dan niet nodig. De methode waarmee belemmeringen worden bepaald, kan mede bepalen of aan deze voorwaarde wordt voldaan.

Conclusie

In veel gevallen loont het om te werken met de uitgebreide methode om de beschaduwingsreductiefactor nauwkeuriger te bepalen. Het verschil tussen de methodes kan voor zuidgevels op jaarbasis oplopen tot 400 W/m² (in positieve zin).

In het onderzochte voorbeeldproject resulteerde dit in een **4 à 5% lagere BENG 1** op gebouwniveau. Ook de TOjuli-indicator wordt sterk beïnvloed, met een verschil van 0,9 lager tot 0,6 hoger op appartementniveau en gemiddeld 0,15 lager.

De uitgebreide methode is eenvoudig toe te passen in Gebouwprestatie; de Modeller rekent deze automatisch uit. Pas met één druk op de knop de methode toe en haal meer uit uw 3D-model.

Heeft u interesse in de module Uniec 3 Connect van Gebouwprestatie? Lees meer op onze website of neem contact met ons op via software@dgmr.nl.



website

DGMR Software

Onze kracht ligt in de combinatie van intensieve ICT-kennis en kennis op het gebied van milieu, bouw, installatietechniek en duurzaamheid.

Wij maken graag regelgeving, rekenvoorschriften en normen toegankelijk door middel van hoogwaardige en gebruiksvriendelijke software.

dgmrsoftware.nl



DGMR Software B.V.
Casuariestraat 5
2511 VB Den Haag
088 346 79 99
software@dgmr.nl

Inhoud
Milou Klein
mkle@dgmr.nl
088 346 79 17

WIJ BOUWEN DE BESTE BOUWSOFTWARE