



# Milieuprestatie: leerervaringen en ontwerp

Naar verwachting worden per 1 januari 2018 in Bouwbesluit 2012, in het vigerend voorschrift voor de milieuprestatie, ook grenswaarden opgenomen. Er is sinds 2012 al veel ervaring opgedaan met het maken van de berekening van de milieuprestatie van gebouwen voor woningen. Het ministerie van BZK heeft aan Stichting Bouwkwiteit (SBK) gevraagd een onderzoek uit te voeren naar leerervaringen en invloeden van ontwerpparameters op de milieuprestatie van woningen. Het adviesbureau W/E heeft daar ondersteunende berekeningen voor uitgevoerd. In dit artikel is van dat onderzoek een beknopte samenvatting gegeven.

Tekst ir. Piet van Luijk (senior adviseur SBK)



Foto: ROAD Architecten Roosendaal.

**D**e gestelde grenswaarden hebben betrekking op een in een 1-puntscore uitgedrukte milieuprestatie van het gebouw, als bedoeld in de bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken. De milieuprestatie wordt uitgedrukt in een score per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte. Het gebouw of bouwwerk vormt daarbij de context waarin de bouwmaterialen en installaties zijn toegepast. Het is daarmee bepalend voor bijvoorbeeld de dimensies en het aantal vervangingen gedurende de levensduur van het gebouw. Door te kiezen voor een 1-puntscore is het resultaat een goed communicerbare maatstaf. De milieuprestatie moet na 1 januari 2018 lager zijn dan 1,0.

### Te verwachten milieuprestatie

Een analyse van milieuprestatieberekeningen van woningen en woongebouwen (grondgebonden en gestapeld) die afgelopen periode zijn gebouwd, leert dat de milieuprestatie gemiddeld ligt op 0,44. 10% van de woongebouwen scoort lager dan 0,30 en 10% hoger dan 0,66. De rest zit daar tussenin. In tabel 1 zijn de resultaten uitgesplitst naar woningtype.

### Invloed ontwerpparameters

De invloed van belangrijke ontwerpparameters voor woningen zijn navolgend beschreven.

#### Bruto vloeroppervlakte (BVO)

De invloed van het bruto vloeroppervlakte op de milieuprestatie is relatief hoog bij kleine woningen of woon- en kantoreenheden. Dit komt door relatief veel materiaal per bruto

vloeroppervlakte (ongunstige verhouding tussen vloer- en omhullende oppervlakte) in combinatie met de regulier noodzakelijke installaties en voorzieningen, die onafhankelijk zijn van de grootte van de woning. Ten opzichte van een standaard eengezinswoning met een gemiddelde milieuprestatie van 0,50 kan de milieuprestatie snel oplopen bij hele kleine woningen. Aan de andere kant zal de milieuprestatie afnemen naar mate de bruto vloeroppervlakte groter wordt.

#### Aantal bouwlagen

De milieuprestatie is bij woongebouwen van enkele lagen relatief hoog (dus relatief ongunstig). Dit komt doordat materialen ten behoeve van gemeenschappelijke voorzieningen, zoals de fundering, entree en ontsluiting over een beperkt aantal woningen kunnen worden verdeeld. Bij een toename van het aantal bouwlagen neemt de milieuprestatie per woning af. Wel wordt de reductiesnelheid steeds lager, doordat er bij een toename van het aantal lagen een zwaardere constructie vereist is.

#### Verdiepingshoogte

Per 10% verhoging van de verdiepingshoogte neemt de milieuprestatie met 2% tot 3% toe.

Dit komt vooral doordat de geveloppervlakte groter wordt bij een gelijkblijvend bruto vloeroppervlakte. Zelfs bij een verdiepingshoogte van ruim meer dan 3 meter zal de toename in de milieuprestatie beperkt zijn.

#### Geveloppervlakte

Bij een toename van de geveloppervlakte bij een gelijkblijvend aantal m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte (gevel/BVO-verhouding) neemt ook de milieuprestatie toe. Een toename van 10% in de gevel/BVO-verhouding leidt tot een toename in milieuprestatie van enkele procenten. Een vierkant gebouw, zonder in- en verspringingen in de gevel, is materiaalefficiënt en scoort daardoor gunstig. Een patio-woning, of een woning met bijvoorbeeld erkers, uitbouwen en siergevels, heeft relatief meer materiaal per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte en scoort daardoor ongunstiger dan gemiddeld.

#### Aandeel open delen in de gevel

De open delen in de gevel hebben een hogere milieubelasting dan de dichte delen. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat de milieubelasting per m<sup>2</sup> beglazing hoog is (zeker bij drievoudige beglazing). Een toename van 25% in het aandeel open geveldelen leidt tot een toename in milieuprestatie van enkele procenten. Gecombineerd met een ongunstige gevel/BVO-verhouding kan dit tot een relevante verhoging van de milieuprestatie leiden.

#### Invloed bouwdelen op milieuprestatie

Bij de optimalisatie van een woningontwerp op milieuprestatie blijken de installaties, gevels, vloeren en daken gemiddeld genomen de 'grote vissen' te zijn met een bijdrage aan de milieuprestatie van respectievelijk 35%, 19%, 16% en 13%. De fundering en draag-

Tabel 1: milieuprestaties per gebouwtype

MPG	10% <	50% x	10% >
Tussen	0,27	0,39	0,54
2-1-kap	0,31	0,45	0,67
Vrijstaand	0,36	0,54	0,96
Appartement	0,26	0,38	0,55
Galerij	0,30	0,42	0,58
Alle woningtypen	0,30	0,44	0,66
Kantoorgebouwen	0,36	0,48	0,79

constructie dragen in het algemeen minder bij (7%, respectievelijk 2%). De inbouwconstructies dragen gemiddeld 7% bij.

De volgende ontwerpbeslissingen hebben over het algemeen een positieve invloed op de milieuprestatie:

- materiaal besparen, bijvoorbeeld door te kiezen voor slanke en/of niet-massieve constructies (bijvoorbeeld kanaalplaatvloeren ten opzichte van massieve vloeren);
- producten toepassen, met een relevant aandeel (hoogwaardig) gerecycled materiaal;
- toepassing van 'biobased materials'.

## Invloed materialisatie beperking energieprestatie

De energieprestatie-eis (EPC-eis) is de afgelopen 20 jaar steeds verder aangescherpt. De huidige EPC-eis is 0,4, en gaat binnen een paar jaren naar BENG (bijna-energie-neutrale-gebouwen) en verder. Een aandachtspunt vormt het effect op de milieuprestatie door de toename voor materiaalgebruik van de extra bouwkundige en installatietechnische voorzieningen, nodig om de lage EPC-waarden te realiseren. Uit de analyses blijkt dat de stap van EPC:0,4 naar EPC:0,2 leidt tot gemiddeld een

15% - 20% hogere (dus slechtere) milieuprestatie. De stap van EPC:0,2 naar EPC:0,0 leidt tot een vergelijkbare verhoging. De gemiddelde milieuprestatie bij een EPC van 0,0 is 0,71. Door een afgewogen keuze van energieconcept en installatieproducten is de toename in de milieuprestatie te beperken. Hierbij zijn de installaties, en daarbij vooral de hoeveelheid m<sup>2</sup> zonnepaneel/PV, het meest relevant. Bij het passiefhuis-concept is ook de bijdrage van het extra (isolatie)materiaal merkbaar. Worden de milieueffecten van energiebesparende maatregelen (EPC) en van de materialen in de constructie en installaties in samenhang<sup>1</sup> bekeken, dan blijkt de EPC-verlaging een netowinst in de totale milieueffecten op te leveren. De stap van EPC:0,4 naar EPC:0,2 leidt tot een 30% - 35% lagere milieubelasting als gevolg van energie- en materiaalgebruik samen. Bij de stap van EPC:0,2 naar EPC:0,0 wordt een vergelijkbare reductie behaald.

## Invloed levensduur gebouw

Gebruikelijk is dat voor woningen en woongebouwen de defaultwaarde<sup>2</sup> van 75 jaar wordt gebruikt. Men mag ook een andere waarde aanhouden, mits dat gemotiveerd is.

Voor het vaststellen van een afwijkende levensduur zijn richtlijnen<sup>3</sup> opgesteld. Bij de milieuprestatieberekening wordt eerst de totale milieubelasting over de gehele levensloop bepaald. Deze wordt teruggerekend naar de vergelijkingseenheid per m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlakte per jaar. De gebouwlevensduur is dus een relevante factor.

### Kortere gebouwlevensduur

Bij een gebouwlevensduur korter dan de defaultwaarde van 75 jaar, neemt de milieuprestatie bij ongewijzigde standaard materialisatie snel toe. Als er toch een relatief korte levensduur te verwachten is, dan is het extra belangrijk om aandacht te besteden aan producten met een lage milieubelasting, kort-cyclische producten en aan circulaire principes zoals hergebruik, recycling en afbreekbaarheid.

### Langere gebouwlevensduur

Bij een gebouwlevensduur langer dan de defaultwaarde van 75 jaar neemt de milieuprestatie weliswaar relatief af, maar lang niet evenredig met de langere levensduur. Dit komt omdat de langere levensduur alleen relevant is voor lang-cyclische elementen waarvan de levensduur gelijk is aan die van het gebouw. De andere elementen worden in die 75 jaar toch al een of meerdere keren vervangen, waardoor de totale milieubelasting bijna evenredig omhoog gaat. Bij de lang-cyclische elementen gaat het vooral om het casco en gedeeltelijk de schil (dichte geveldelen). Beide elementen die een relatief beperkte bijdrage leveren aan de totale milieuprestatie.

<sup>1</sup> Hiertoe is de DPG-methode (Duurzaamheidsprestatie gebouw) ontwikkeld (tki-kiem.nl).

<sup>2</sup> Default: een vooraf ingestelde waarde die gegeven wordt aan een variabele als de gebruiker van de software zelf geen waarde invoert.

<sup>3</sup> 'Richtsnoer Specifieke gebouwlevensduur; Aanvulling op de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken(MPG)'; In opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties; W/E adviseurs; Utrecht, oktober 2013.

### Informatie over de auteur

Ir. Piet van Luijk is senior adviseur bij de Stichting Bouwkwiteit (SBK). In dit artikel is van het onderzoek een beknopte samenvatting gegeven. Het gehele rapport is te vinden op [www.nationalemilieudatabase.nl](http://www.nationalemilieudatabase.nl).

