

Betere energieprestatie is slechtere milieuprestatie?

Verbeteren van de energieprestatie van gebouwen leidt veelal tot een toename van materiaalgebruik, zoals isolatie en installaties. Dat kan de milieuprestatie van een gebouw negatief beïnvloeden. LBP|SIGHT heeft de relatie tussen energieprestaties en milieuprestaties nader laten onderzoeken.

Het Bouwbesluit kent sinds 1 januari 2013 voor woningen en kantoren de verplichting om de milieubelasting van de in het gebouw toegepaste materialen inzichtelijk te maken. Momenteel is nog geen prestatie-eis van kracht en omvat deze verplichting alleen het aanleveren van een berekening. Binnen enkele jaren zal ook een prestatie-eis worden vastgelegd. In duurzaamheidsystematieken als GPR Gebouw en BREEAM-NL wordt de milieubelasting van de materialen wel al meegenomen. Ondertussen wordt ook de energieprestatie van gebouwen steeds verder verbeterd, wat al snel leidt tot een toename in materiaalgebruik door bijvoorbeeld een dikker isolatiepakket en de toepassing van installaties als PV-panelen en zonnecollectoren. In een afstudeeronderzoek is de milieuprestatie van verschillende typen gebouwen onderzocht, om inzicht te krijgen in resultaten en verbetermogelijkheden. Ook is een voorstel gedaan om materiaalgebruik en energiegebruik in één prestatie te waarderen.

Berekening

In het onderzoek is van een aantal woningen en utiliteitsgebouwen de milieuprestatie berekend (zie staafdiagrammen).

Hierbij is gebruikgemaakt van de in het Bouwbesluit aangewezen 'Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken' en de Nationale Milieudatabase versie 1.4. De milieuprestatie MPG wordt uitgedrukt in de schaduwkosten per m² bruto-vloeroppervlakte van het gebouw per jaar (€/m² bvo). Schaduwkosten betreffen de maatschappelijke kosten voor het bestrijden van de gevolgen van materiaalgebruik bijvoorbeeld door emissie en uitputting. De resultaten tonen voor de woningen een MPG-score tussen de 0,47 en 0,57 €/m² bvo per jaar en voor de utiliteitsgebouwen tussen de 0,63 en 0,81 €/m². Op korte termijn komt versie 1.6 van de Nationale Milieudatabase uit, waarin een sterke verbetering van de milieudata verwacht wordt. Dat zal invloed hebben op de absolute rekenresultaten van het onderzoek. Het gaat in dit artikel echter niet om deze absolute rekenresultaten, maar om het tonen van belangrijke trends en conclusies aangaande de milieuprestatieberekening.

Oppervlak

Uit de resultaten van de woonfuncties blijkt dat een grotere vloeroppervlakte een positief effect heeft op de milieupres-

tatie van een gebouw. Dit kan verklaard worden door het feit dat veel installaties per stuk worden geteld. Zowel grote als kleine woningen hebben vaak maar één ketel en één ventilatie-unit en daarmee een gelijke totale milieubelasting, welke vervolgens door een verschillende bruto-vloeroppervlakte gedeeld moet worden. Hiermee wordt de milieuprestatie van dezelfde installatie voor de woning met de grootste bruto-vloeroppervlakte het minst. De vraag is of dat een juiste weergave van de milieubelasting geeft. Daarnaast tonen de resultaten voor de woningen met een houten draagconstructie en houten verdiepingsvloeren een iets betere milieuprestatie dan de bouwtypen met staal en/of steen.

Invloed ontwerpkeuzes

Om de invloed van ontwerpkeuzes op de uiteindelijke milieuprestatie inzichtelijk te maken, is de vrijstaande woning nader bekeken. Hiervoor zijn verschillende optimalisaties uitgevoerd met de (in versie 1.4) beschikbare data in de database, zoals minimaliseren van installaties en optimaliseren van draagconstructie, verdiepingsvloeren en begane grondvloer en minst belastende materialen voor isolatie en gevelbekleding en dergelijke. Met alle mogelijke optimalisaties kan de milieuprestatie van de onderzochte woning verlaagd worden van 0,47 naar een ondergrens van ten minste 0,28 €/m² bvo. Hoewel de absolute rekenresultaten zullen veranderen met de nieuwe versie van de database, toont deze verlaging met circa 40 procent wel dat ontwerpkeuzes een substantiële invloed hebben op de uiteindelijke milieuprestatie.

Energiebesparende variant

Om het effect van extra energiebesparende maatregelen in kaart te brengen, is de milieuprestatie berekend van een variant



van de reeds beschouwde woningen: uitgevoerd als bijna energieneutraal. Hier- toe zijn de woningen voorzien van extra gevel-, dak- en vloerisolatie, drievoudige beglazing, vloerverwarming en PV-cellen op het gehele dakvlak. De resultaten (zie staafdiagram) tonen dat voor elk van de vier beschouwde woningtypen de milieu- prestatie verslechtert bij een verbetering van de energieprestatie.

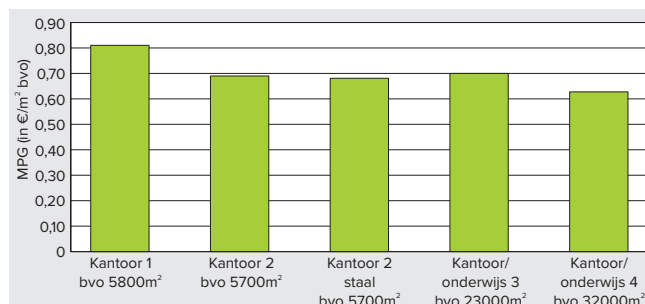
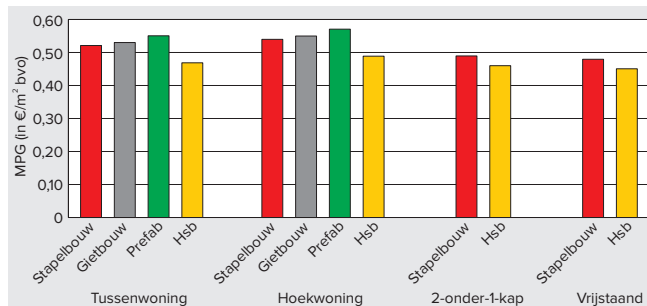
Gemiddeld stijgt de MPG met ongeveer 0,25 €/m² bvo, een toename van onge- veer 45 procent. Deze toename is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de installaties en beperkter aan de bouw- kundige wijzigingen. Een van de oor- zaken hiervan is het verschil in levens- duur van installaties ten opzichte van bouwkundige elementen: gedurende de levensduur van de woning worden instal- laties een aantal malen vervangen, bouw- kundige elementen niet of nauwelijks.

Gecombineerde prestatie-eis

Een goede energieprestatie leidt dus veelal tot een slechte(re) milieuprestatie. Als beide prestaties beschouwd worden, is het treffen van energiebesparende maatregelen dan wel de juiste duurzame oplossing? Om daarop antwoord te kun- nen geven is het wenselijk een gecombi- neerde prestatie-eis te introduceren. Een eerste verkenning hiertoe is gedaan door de met de EPG bepaalde CO₂-uitstoot op te tellen bij de emissies en uitputtingen bepaald door de MPG. Voor deze gecombi- neerde berekening is in het onderzoek een formule opgesteld. Deze gecombi- neerde prestatie-eis is toegepast op de resultaten van de onderzochte woningen met zowel een standaard als sterk gereduceerd energieverbruik (zie staaf- diagram). Dit toont dat de energiebespa- rende maatregelen leiden tot een toe- name van de milieukosten voor het mate- riaalgebruik, maar ook dat deze toename gecompenseerd wordt door de afname van het energieverbruik. Hoewel de be- paling van de gecombineerde prestatie verder verfijnd kan worden, concluderen wij dat de toepassing van energiebespa- rende maatregelen voor deze woningen wel als duurzaam te beschouwen is.

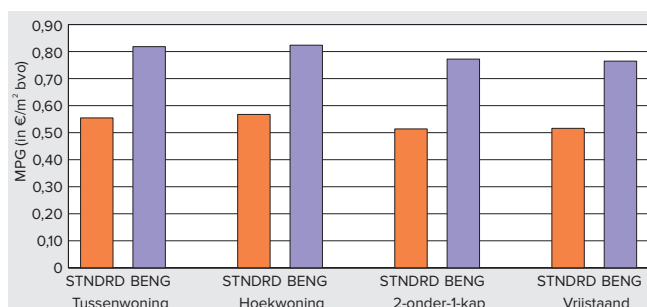
LBPISIGHT stelt regelmatig zijn kennis en ervaring beschikbaar op gebied van bouwfysica, bouwakoestiek en brand- veiligheids. Reacties: j.vanderweerd@lbpsight.nl of wgrefelman@gmail.com

Berekende MPG in € per m² bvo per jaar voor verschillende woningtypen met een energie- prestatie EPC van 0,6 (eis Bouwbesluit). De onderzochte woningen betreffen de referentie- woningen van Agentschap NL in verschillende woning- groottes (tussen, hoek, 2- onder-1-kap en vrijstaand) en in verschillende bouw- methoden (stapelbouw, gietbouw, prefab en hsb).



Berekende MPG in € per m² bvo per jaar voor enkele utiliteitsgebouwen met een energieprestatie EP₁/EP_{normaal} van ca. 1,0 (eis Bouwbesluit). Dit betreft vier verschillende gebouwen in stapelbouw of staalbouw.

Berekende milieuprestatie in € per m² bvo per jaar voor de referentiewoningen met conform het Bouwbesluit een energieprestatie van 0,6 (STNDRD) en dezelfde woning als bijna-energieneutrale variant (BENG), met extra schilisolatie toegepast, drievoudige beglazing, vloerverwarming en PV-cellen op het hele dakoppervlak.

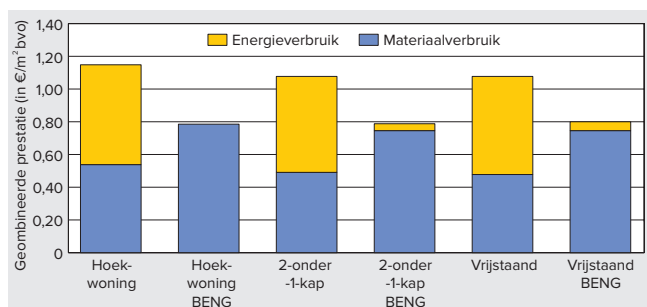


$$\text{Duurzaamheid} = \frac{\sum (E_{\text{geb}} + f_{\text{emissie}}) \cdot \text{€} 0,05}{\text{BVO}} + \frac{\sum (M \cdot \text{SK})}{\text{BVO} \cdot T}$$

Waarin:
 E_{geb} = gebouwgebonden energieverbruik per jaar [MJ/jaar]
 f_{emissie} = emissiefactor [kg CO₂/MJ]
 BVO = bruto vloeroppervlak [m²]
 T = verwachte levensduur [jaren]
 SK = schaduwkosten [€/kg equivalent]
 M = milieueffecten over de gehele levensduur [kg equivalent]

Voorstel gecombineerde energie- en milieuprestatie, gebaseerd op de bestaande EPG en MPG.

De berekende gecombineerde prestatie in €/m² bvo per jaar voor de referentiewoningen met een energieprestatie van 0,6 en bijna energieneutraal (BENG).



LBPISIGHT verzorgt in opdracht van SBRCURnet een cursus Bouwfysica, Ontwerpen & Toetsen (BfOT) voor iedereen die meer praktische kennis over akoestiek en bouwfysica wil verwerven. Deze is bedoeld voor de ontwikkelaar, woningcorporatie, architect, aannemer en gemeente. Hiermee bent u in één dag op de hoogte van de voornaamste bouwfysische ontwerpaspecten. De cursus is geen 'Bouwbesluit'-cursus, de invalshoek is breed en praktisch. Aanmelden voor de eerstvolgende cursusdag op 6 november 2014 kan op sbrcurnet.nl.