



**Echte duurzaamheid vraagt om een beschouwing over lange termijn**

# Bouwen voor eeuwen

Andy van den Dobbelsesteen en Leen de Jong

---

Op milieugebied heeft elk materiaal voor- en nadelen, die met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA) goed in kaart kunnen worden gebracht. Berekeningen worden echter meestal gebaseerd op een korte (verwachte) levensduur. Voor een eerlijk beeld zouden materialen meer op hun bewezen levensduur moeten worden beschouwd en moet de duurzaamheid van gebouwen worden beoordeeld over een zeer langere termijn.

---

Na zeven magere jaren is duurzaamheid weer in. Het overheidsbeleid werkt in de hand dat duurzaam bouwen in de praktijk synoniem wordt aan besparing van energie of vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het bouwen van woningen en andere gebouwen die lang meegaan lijkt daarmee minder aandacht te krijgen. Daarmee bestaat de kans dat gebouwen worden gerealiseerd die weliswaar voldoen aan een scherpe energieprestatie-eis, maar die vanwege hun relatief korte levensduur door een noodzakelijke vervanging of ingrijpende renovatie alsnog veel energie kosten. Het is daarom belangrijk om het duurzame gebruik van bouwmaterialen niet uit het oog te verliezen,

## **BELANG VAN ENERGIE EN MATERIALEN BIJ GEBOUWEN**

Voor de bepaling van de milieubelasting van een gebouw of bouwproduct is de factor tijd van grote betekenis. Bij milieubeoordelingen van rijkskantoren, zoals die in het kader van onderzoek naar de duurzaamheid van kantoren werden gedaan [Dobbelsesteen, 2004], bleek dat het energieverbruik tijdens gebruik voor gemiddeld 77,5% verantwoordelijk was voor de milieukosten. (zie figuur 1)

De beoordelingen waren gedaan op basis van het programma GreenCalc, dat een op de levenscyclusanalyse (LCA) gebaseerde database gebruikt. Volgens de LCA-methodiek [ISO, 1997] worden milieugegevens bepaald



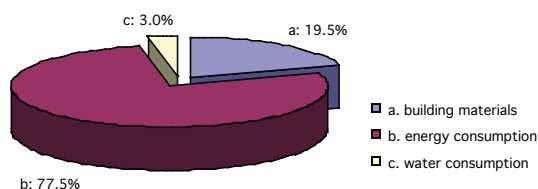
voor alle ingrepen van 'wieg tot graf', van de winning tot de afvalfase. De gebruiksduur die daarbij wordt gehanteerd – de periode tussen montage en sloop, de duur dat het materiaal in een product of gebouw in gebruik is – is van invloed op de totale milieueffecten.

Bij GreenCalc-database was die gebruiksduur op 75 jaar gesteld; zeg maar: een mensenleven. Als de werkelijke levensduur korter is, wordt het belang van energie kleiner en dat van materialen groter. Immers, het energiegebruik speelt alleen tijdens de gebruiksduur (die korter wordt) terwijl de milieueffecten aan het begin en eind van de levenscyclus gelijk blijven, en die zijn vooral materiaalgerelateerd.

## VERGELIJKING VAN MATERIAALALTERNATIEVEN

Als we verschillende alternatieven voor dezelfde toepassing (bijvoorbeeld een binnenspouwblad) milieutechnisch willen vergelijken, moeten we ook een 'functionele eenheid' bepalen. Behalve de grootte van het te vergelijken bouwonderdeel (bijvoorbeeld 1 m<sup>2</sup> vloer) gaat het om gelijke technische prestaties (bijvoorbeeld draagkracht, geluidsisolatie en dampdichtheid) en de referentielevensduur. De levensduur is de basis voor vergelijking: voor alle alternatieven wordt een gelijke tijdperiode genomen waarover het bouwonderdeel wordt vergeleken. Als dat 75 jaar is, moeten bepaalde bouwmaterialen een aantal keer worden vervangen en andere flink onderhouden, maar er zijn ook bouwmaterialen die met gemak de 75 jaar overleven.

Figuur 2 geeft de uitkomsten van een recente milieubeoordeling van alternatieven voor een binnenspouwblad op basis van het TWIN2002-model [Haas & Groot, 2008]. Hierin is te zien dat houten alternatieven



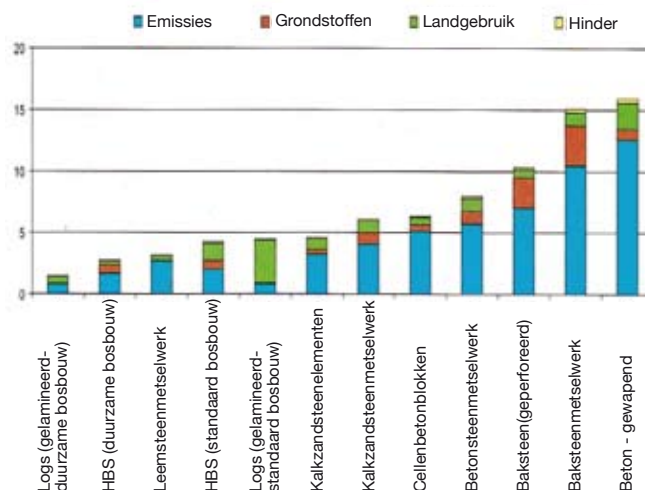
Figuur 1. Gemiddelde verdeling van milieukosten voor het gebruik van bouwmaterialen, energie en water in kantoren, gebaseerd op een levensduur van 75 jaar [Dobbelsteen, 2004]

goed scoren en dat de steenachtige alternatieven achterin te vinden zijn, vooral baksteen en gewapend beton. De ongunstige positie is te verklaren aan de hand van het energiegebruik en de emissies bij de productie van deze steenachtige bouwmaterialen. Dit is ook te zien in de verdeling van milieukosten over de vier hoofdthema's.

Het belang van dit soort grafieken is groot, want ze ondersteunen een milieubewuste keuze tussen alternatieven voor een bouwonderdeel. Een opdrachtgever, ontwikkelaar, architect, adviseur of aannemer die duurzaam wil bouwen moet op deze grafieken kunnen vertrouwen. En dat kan in de meeste gevallen wel, maar niet altijd.

## LANG MEEGAANDE BOUWMATERIALEN

Veel bouwmaterialen gaan korter mee dan 75 jaar, maar er zijn bouwmaterialen die in potentie een veel langere levensduur bereiken. Dat laatste geldt vooral voor steenachtige materialen, zoals natuursteen, gewapend beton en keramische bouwmaterialen (bakstenen, straatbakstenen en keramische dakpannen). Beton wordt in zijn huidige vorm sinds eind



Figuur 2. Milieukostenvergelijking van alternatieven voor een binnenspouwblad, op basis van milieukosten per functionele eenheid en gebaseerd op een referentielevensduur van 75 jaar [Haas & Groot, 2008]





Eeuwenoude panden in de binnenstad van Amsterdam (links) en Delft

negentiende eeuw gebruikt, maar natuursteen en keramische materialen hebben hun lange levensduur bewezen. Onze historische binnensteden zijn hiervan sprekende voorbeelden. Gebouwen met gevels van baksteen worden zelden gesloopt omdat het materiaal niet meer voldoet.

Als een LCA-database gebaseerd is op 75 jaar komen genoemde steenachtige materialen nadeliger naar voren dan in werkelijkheid het geval is. Als de werkelijke levensduur van baksteen driehonderd jaar is, worden de milieueffecten van het materiaal momenteel in feite vier keer zo zwaar aangezet. Ervan uitgaande dat de houten alternatieven uit figuur 2 niet langer meegaan dan 75 jaar, blijven hun milieukosten bij een vergelijking over 300 jaar gelijk, maar zouden die van baksteen niet 15 maar 3,75 €/m<sup>2</sup> zijn. Daarmee zou dit bouw materiaal zich vooraan in de lijst bevinden.

## HERIJKING VAN DE TECHNISCHE LEVENSDUUR

De basis voor de technische levensduur van bouwmaterialen wordt gevormd door de levensduurcatalogi van de SBR (Stichting Bouwresearch). Deze zijn gebaseerd op gegevens en inzichten van dertig jaar geleden ('best technical judgement'). In de periode erna is, mede om milieuredenen, veel veranderd in productieprocessen en in de eigenschappen van materialen. Een herijking is daarom gewenst.

Voor de te hanteren levensduur van materialen en producten is de volgende voorkeursvolgorde te geven:

- Bewezen levensduur
- Ingeschatte levensduur (op basis van kwantitatieve gegevens)
- Beredeneerde levensduur

Bij al deze waarden is (wetenschappelijke) onderbouwing vanzelfsprekend gewenst. Bij huidige berekeningen valt de technische levensduur onder de noemer 'ingeschat', veelal op basis van gegevens van de producent.

Wij pleiten ervoor om zoveel mogelijk gebruik te maken van de bewezen levensduur. Een voordeel daarvan is dat ook andere factoren meetellen die bij de uiteindelijke levensduur een rol spelen. Hoe goed een levensduur vooraf ook kan worden ingeschat, soms zijn het andere redenen die tot vroegtijdige vervanging leiden. Voorbeelden daarvan zijn veranderend uiterlijk, onderhoudsgevoeligheid en modegevoeligheid. Zo wordt voor sommige bouwmaterialen een lange technische levensduur gehanteerd, terwijl ze in de praktijk uit esthetische overwegingen na een veel kortere periode worden vervangen. Wat mooi blijft, is vaak ook duurzaam.

## DE JUISTE REFERENTIELEVENSDUUR

Recente studies voor woningen [CPB, 2005; Nunen, 2008] wijzen uit dat deze een gemiddelde levensduur van 110 tot 120 jaar hebben en dat de levensduur van woningen oploopt naar tweehonderd jaar [Priemus, 2008]. Dit zijn dus langere perioden dan de eerder genoemde 75 jaar. Aangezien de levensduur van bouwmaterialen een afgeleide is van die van woningen, zou het logisch zijn om bij milieuvergelijkingen de referentielevensduur van bouwmaterialen gelijk te stellen aan de feitelijke gemiddelde levensduur van een woning. Natuurlijk leidt het toepassen van bouwmaterialen met een lange levensduur niet automatisch tot duurzaamheid. Gebouwen met een verwachte of beoogde korte functionele levensduur kunnen beter worden uitgevoerd met materialen die demontabel zijn of kort meegaan. Maar gebouwen die lang moeten meegaan, zouden moeten voldoen aan twee eisen: functionele flexibiliteit en degelijke duurzame materialen.

## GA UIT VAN EEN ZEER LANGE LEVENSDUUR

Door de levensduur van een woning in de beoordelingsprogramma's tot minder dan honderd jaar te beperken, wordt enerzijds voorbijgegaan aan de werkelijkheid en wordt anderzijds de mogelijkheid weggenomen om plannen te beoordelen die worden ontworpen met een bewust langere tijdshorizon. Een langere tijdshorizon zou een bewuste keuze bevorderen van materialen die passen bij de beoogde gebruiksduur, tenminste, als deze op hun bewezen levensduur worden beoordeeld.

Ontwerpen op basis van een zeer lange levensduur leidt inherent tot bewustere keuzes ten aanzien van flexibel en demontabel bouwen, de levensbestendigheid van een woning of gebouw, de toegankelijkheid en vervangbaarheid van installaties en de vrije indeelbaarheid. Het biedt daarmee uitzicht op werkelijk duurzame oplossingen. ■

Andy van den Dobbelssteen is hoogleraar Climate Design & Sustainability aan de Faculteit Bouwkunde van de TU Delft.

Leen de Jong is Coördinator Natuur & Bouwen bij Wienerberger.

Gebruikte literatuur

CPB; Welke factoren bepalen de ontwikkeling van de huizenprijs in Nederland (Document 81); CPB, april 2005

Dobbelssteen A. van den; The Sustainable Office - An exploration of the potential for factor 20 environmental improvement of office accommodation; Copie Sjob, Delft, 2004

Haas M. & Groot S.; NIBE's basiswerk milieuclassificaties bouwproducten - Classificatie tabellenboek; NIBE Research, Bussum, 2008

ISO, Environmental Management; Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:1997); ISO/FDIS, 1997

Nunen H. van; Levensduur van een woning is 120 jaar; BouwhulpGroep, januari 2008

Priemus H.; Artikel in Cobouw, 17 mei 2008