

DOSSIER **Houtskeletbouw**

Gezondheid en klimaatbeleid



Gezondheid en klimaatbeleid

De klimaatverandering is deze eeuw dé serieuze uitdaging voor politieke en industriële leiders wereldwijd. Daarnaast wordt steeds meer duidelijk dat straling uit bouwmaterialen de gezondheid ernstig benadeelt. Hout levert een kardinale bijdrage aan de bezwering van beide problemen.

Wetenschappers zijn het er over eens dat de toenemende concentraties broeikasgassen een mondiale bedreiging vormen. Al Gore reist met zijn film *The inconvenient truth* waarschuwend de wereld rond, en ook Bill Clinton, Tony Blair, Jan Peter Balkenende en onlangs de top van het Nederlandse bedrijfsleven slaan alarm. Gebouwen zijn de belangrijkste opslokkers van energie, zowel tijdens de bouw (materialen) als tijdens de gebruiksfase (verwarming, elektra). De verbranding van fossiele brandstoffen veroorzaakt de meeste CO₂-emissies. Ontwerp en materiaalkeuzes zijn dan ook cruciaal bij de beperking hiervan, wat overheden, planners, ontwikkelaars, architecten en bouwers zich terdege moeten realiseren. Door bouwmaterialen met een grote energie-inhoud te vervangen door een oneindig bijgroeiend en CO₂-neutraal materiaal als hout wordt klimaatverandering belangrijk tegengegaan.

Houtskeletbouw is dan de meest geëigende (en kwalitatief hoogstaande) bouwmethode, óók in materiaalbesparing doordat de isolatie integraal onderdeel is van het binnenspouwblad. Tegelijkertijd dient zij de volksgezondheid, doordat bewoners niet worden blootgesteld aan schadelijke radonstraling.

Emissiereductie bouw

Schuld aan de geschetste problemen hebben met name de rijke industriële landen. Gemiddeld 40% van het EU-energiegebruik slurpt de bouwsector op. En grotendeels wordt de CO₂-uitstoot niet alleen veroorzaakt door de energielast van huishoudens, maar ook door de energie-inhoud van bouwmaterialen. Energiezuinigheid, isolatie en materiaalkeuze zijn dan ook cruciaal voor de emissiereductie. Bouwmaterialen genereren sterk uiteenlopende hoeveelheden broeikasgassen, afhankelijk van winning, opwerking, samenstelling, verwerking, transport en hergebruiksmogelijkheden. Cement en staal nemen bijvoorbeeld liefst 10% van de totale CO₂-uitstoot voor hun rekening.

Vastlegging door hout

Er zijn twee methoden om de CO₂-uitstoot terug te dringen: het verminderd gebruik of vermijden van fossiele brandstoffen c.q. het uit de lucht halen en vastleggen van CO₂. Hout doet beide. De energie-inhoud van materialen in gebouwen bedraagt in Europa gemiddeld 22% van het totale energiegebruik over de gehele levensduur (gemiddeld 75 jaar). Juist daarom is de materiaalkeuze essentieel, naast de energieprestatie van een gebouw. Hoe energiezuiniger een gebouw, hoe belangrijker de materiaalcomponent wordt. Geen ander bouw materiaal dan hout



vergt zo weinig energie. Een boom groeit door zon en water en vangt door fotosynthese CO₂ uit de lucht. Niet alleen kosten de winning en productie van hout weinig energie, maar ook kan het energievretende grondstoffen als beton, staal, aluminium en kunststof vervangen; zie figuur 1. Elke m³ hout reduceert de CO₂-emissie met gemiddeld 1,1 ton. Gevoegd bij de 0,9 ton, door fotosynthese in het hout vastgelegd, bespaart elke m³ niet minder dan 2 ton. Op basis hiervan zou een 10% hsb-toename in Europa goed zijn voor 25% van de Europese CO₂-reductiedoelstelling van het Kyoto Protocol (2008-2012).

Hout CO₂-neutraal

Ook is hout als vervanger van fossiele energie in te zetten. De vastgelegde zonne-energie komt bij verbranding weer vrij, waardoor hout CO₂-neutraal is. En het zorgt ervoor dat dit gas tijdens de levensduur in een product of gebouw wordt opgeslagen, van twee maanden voor krantenpapier tot meer dan driehonderd jaar voor bouwwerken. Daarnaast leidt houtgebruik ertoe dat de CO₂-vastlegging in het bos efficiënter verloopt en zelfs stijgt bij kortere kapomlopen; jonge bomen leggen meer CO₂ vast dan oude. In Europa wordt overigens gemiddeld 64% van de netto bijgroei geoogst, waardoor er steeds meer biomassa (CO₂) in het bos staat, dat bovendien jaarlijks met 510.000 ha toeneemt. Deze bijgroei is *per seconde* goed voor twaalf hsb-woningen! Ongeacht de levensduur levert hout dus een aanzienlijke





emissiereductie op. Meer houtskeletbouw is minder klimaatverandering; zie figuren 2 en 3a/b.

Radonstraling

Nog nauwelijks bekend, maar dagelijks lopen meer dan 16 miljoen Nederlanders een verhoogd risico op kanker in hun eigen woning. In nieuwbouwwoningen komt het reukloze radon voor gemiddeld 70% uit bouwmaterialen. Staat men in de buitenlucht bloot aan concentraties van zo'n 3 Bq per m³, in de woonkamer ligt dit een factor 10 hoger. Door het groeiend gebruik van beton en door de hogere luchtdicht-

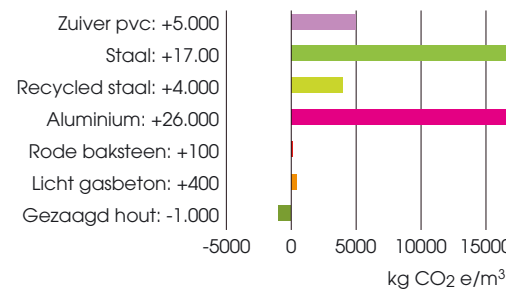
heid vanwege strengere isolatie-eisen nemen radonconcentraties verder toe. Het stralingsniveau wordt nog hoger door toelagstoffen als verhoogd radioactieve hoogovenslakken. In nieuwbouw is de radonconcentratie veel groter dan in woningen van voor 1970 (30 respectievelijk 20 Bq per m³). Grootste boosdoeners zijn vloeren, plafonds en bouwmu- ren.

Sterfgevallen

Jaarlijks vallen er naar schatting van de Gezondheidsraad circa 800 doden door radonstraling uit minerale bouwmaterialen zoals beton en cement (9% van de nieuwe

Figuur 1.

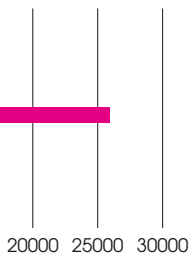
Netto CO₂-emissies, incl. effect vastlegging (kg CO₂e/m³)



sterfgevallen door longkanker). Daarnaast treden nog eens 90 extra gevallen in de buitenlucht op door externe radonstraling uit bouwmaterialen. Toch krijgt dit probleem nauwelijks aandacht. De overheid heeft zich met de (beton)sector gericht op maatregelen en promotie van verbeterde ventilatie in plaats van op een eis in de bouwregelgeving over maximale stralingsniveaus. Terwijl substitutie van minerale bouwmaterialen en hsb ook hier bewezen bijdragen aan de volksgezondheid. De GGD Richtlijn Gezonde Woningbouw adviseert dan ook hsb voor de reductie van radonstraling. Het ministerie van VROM maakt in haar notitie *Nuchter omgaan met risico's* een afweging tussen gevaren/risico's en maatschappelijke baten/kosten. Het wil de hoeveelheid radon in nieuwbouwwoningen tegengaan, maar heeft een Stralingsprestatienorm (SPN) per 1 januari 2004 ingeruild voor inspanningen van het bedrijfsleven inzake verbeterde ventilatie, bewonersvoorlichting over ventilatiegedrag en een gewijzigde samenstelling of betere afdichting van traditionele bouwmaterialen. Zo blijft het tot 2015 bij symptoombestrijding.

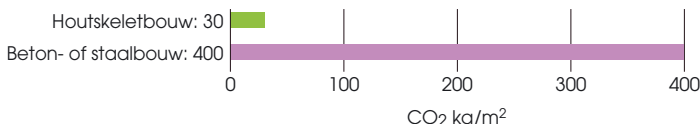


equivalenten/m³)



Figuur 2.

CO₂-emissies verschillende constructiematerialen woning (CO₂ kg/m²)



Volgens een Zweedse studie (2001) bespaart hsb 2.300 MJ/m² (voldoende voor zes jaar verwarming van één woning) en geeft een reductie van 370 kg/m³ (gelijk aan CO₂-uitstoot van 27 jaar verwarming van één woning).



Hsb effectief

In Europa is 80% betonbouw. Door dit op grotere schaal te vervangen door hsb is op klimaatverandering én volksgezondheid grote winst te boeken. In een optieonderzoek stelt het Energieonderzoek Centrum Nederland dat door (...) houtskeletbouw beton kan worden gesubstitueerd (...), waardoor een CO₂-emissiereductie kan worden behaald. (Hierdoor) wordt tevens een proces-emissie van broeikasgassen vermeden bij de cementproductie. Voorts is houtskeletbouw voordeliger dan traditionele bouwmethoden omdat het lichter van gewicht is en daarmee minder transportenergie vraagt, een gunstiger of andere energiebalans heeft als gevolg van snellere opwarming en afkoeling van de bouwmasa (...) en een hoger potentieel voor het beperken van materiaalverlies door seriematige prefabricage en assemblage op de werkplek. Analyses in dit document voorzien aanzienlijke besparin-

gen op aardgas, elektriciteit en olie, en op kosten op nationaal niveau en voor de bouwsector. Het advies aan de overheid is derhalve *het gebruik van hout te bevorderen door subsidiëring, certificering en (...) voorlichting.*

Tien materiaalvarianten

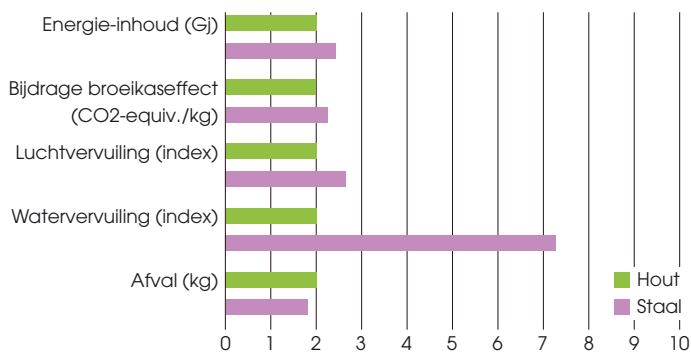
Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) onderstreept radonreductie door hsb in beleidsvoorbereidend onderzoek: *Dat de keuze van bouwmaterialen de radonconcentratie beïnvloedt, blijkt ook uit het feit dat in woningen waarin weinig minerale grondstoffen zijn aangewend (houtskeletbouw), de concentratie significant lager is dan in woningen opgetrokken uit meer courante bouwmaterialen. (...) Gebruik van bouwstoffen arm aan radionucliden is (...) het enige reële middel om het externe stralingsniveau terug te brengen.* Het RIVM vergeleek bij een referentiewoning de straling van tien verschillende mate-

riaalvarianten. De hsb-variant bleek daaraan geen bijdrage te leveren. Afhankelijk van de verblijfsruimte bleek hij vergeleken bij de volledige betonvariant een stralingsreductie van 62,5 tot 69% op te leveren.

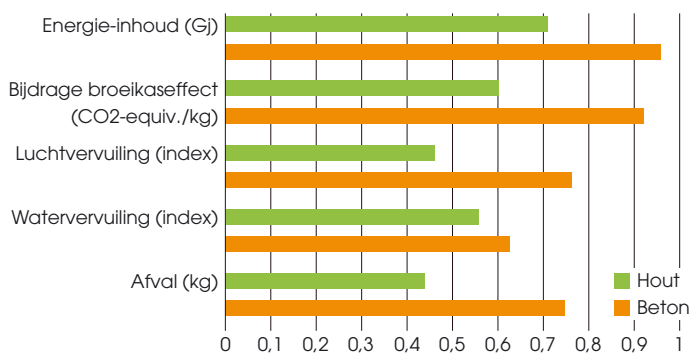
Bouwtraditie doorbreken

KOMO-gecertificeerde houtskeletbouw heeft in Nederland de afgelopen decennia bewezen een volwaardige bouwmethode te zijn. Het overgrote merendeel van het hout en plaatmateriaal komt uit gecertificeerde Europese en Noord-Amerikaanse bossen. Hsb biedt voor de toekomst voldoende kansen in levensloopbestendigheid, consumentgericht bouwen, wooncomfort, een gezond binnenklimaat (géén radon), een gunstige energieprestatie, terugdringing van de hoeveelheden primaire bouwgrondstoffen en vernieuwbaarheid.

Figuur 3a. Milieubelasting hsb versus staalbouw



Figuur 3b. Milieubelasting hsb versus betonbouw



Literatuur

- Blaauboer, R.O., en M.J.M. Pruppers, *Externe straling van bouwmaterialen: Resultaten van MARMER-berekeningen aan een referentiewoning*, RIVM-rapport 610050 006, 2000.
- CEI-Bois: *Tackle Climate Change: Use Wood*, Brussels 2006.
- *EU Directive on the Energy Performance of Buildings*, Brussels 2003.
- GGD Richtlijn Gezonde Woningbouw 5/12/2005; Landelijk Centrum Medische Milieukunde.
- Lembrechts, J., *Straling in het binnenmilieu - bronnen en maatregelen*, brochure RIVM Bilthoven 2001.
- *Nuchter omgaan met risico's - beslissen met gevoel voor onzekerheden -Achtergrond-document*, Ministerie van VROM, Den Haag 2004.
- UNECE Timber Committee, 'Forest Products Annual Market Review 2005-2006', Timber Bulletin, Geneva 2006.
- UN IPCC, *IPCC Assessment Report*, Geneva 2000.
- Stienstra, G. J., *Optiedocument 2010/2020, Substitutie bouwmaterialen woningen, CO₂-IND-22, ECN 13, Petten 2006.*





“Deze bouwmethode helpt klimaatverandering tegengaan!”

‘Naast onmiskenbare voordelen als een flexibele, snelle en relatief goedkope bouw heeft houtskeletbouw ook een groot milieupluspunt. Zij helpt klimaatverandering tegengaan.’ Dit stelt hoogleraar Milieusysteemanalyse Rik Leemans van de Wageningen Universiteit, die zelf onlangs een hsb-woning liet bouwen en daar met genoeg met zijn gezin in woont.

‘Door de toename van CO₂ in de atmosfeer verandert het klimaat: 2003, 2005 en 2006 waren de warmste jaren ooit, en Nederland wordt steeds vaker getroffen door hevige regenval. Op termijn stijgt hierdoor het zeeniveau. Een te grote klimaatverandering is niet wenselijk. Het doel van het Kyoto-verdrag is daarom de CO₂-uitstoot te verminderen en er meer van vast te leggen, eerst in de geïndustrialiseerde landen, later in de rest van de wereld. Bomen leggen tijdens hun groei CO₂ vast en neutraliseren zo een

deel van de huidige uitstoot daarvan. Hout is daarom een zeer duurzaam bouw materiaal, zeker afgezet tegen beton en staal. Bij het omzetten van mergel in cement komt bijvoorbeeld per ton cement een halve ton CO₂ vrij. Daarnaast kost het produceren van deze traditionele bouwmaterialen veel energie, wat tot nog meer emissie leidt.

Niet alleen leidt een hsb-woning tot veel minder uitstoot, maar ook is tijdens de bewoning het energiegebruik voor verwarming en eventuele koeling vaak gunstiger. Mondiaal lijkt de uitstoot van één enkel huis misschien niet significant, door de zeer lange gemiddelde verblijftijd van CO₂ in de atmosfeer is elke vermindering echter essentieel. Houtskeletbouw draagt dus sterk bij aan het bereiken van de Kyoto-doelstelling.’



Meer informatie over houtskeletbouw

Voor meer informatie wordt verwezen naar de website

www.houtinfo.nl/houtskeletbouw.

Voor informatie over de Vereniging van Houtskeletbouwers:

Postbus 157

9200 AD Drachten

Tel.: 0512 - 524060

Fax: 0512 - 525296

www.vhsb.nl; info@vhsb.nl

Aanbevolen literatuur

- *Handboek houtskeletbouw. Ontwerp, techniek, uitvoering. Met 78 aansluitdetails*
- *Houtskeletbouw. Handleiding voor de praktijk*
- *De Verbouwing. Informatie over procedures, bouwregeling en houttoepassing*
- *Houtwijzer Houtskeletbouwelement. Opbouw, detaillering en tips*
- *Houtwijzer Uitbouw. Opbouw, detaillering en tips*
- *Houtwijzer Opbouw. Opbouw, detaillering en tips*
- *SBR-Referentiedetails - Houtskeletbouw* (te bestellen via www.sbr.nl)
- *SBR-Referentiedetails - Verbouwingen* (te bestellen via www.sbr.nl)

Foto's:

ABC Arkenbouw,
J. Mannessen Tjalleberd,
www.johnlewismarshall.com

Diagrammen:

Tackle Climate Change: Use Wood,
Brussels 2006

Houtskeletbouw

Houtskeletbouw (hsb) zoals toegepast in Nederland is een bouwmethode, waarbij de woningen worden geassembleerd met pasklare prefab elementen. Deze zijn verdiepingshoog, vaak ook woningbreed, en licht van gewicht. De wandelementen zijn opgebouwd uit naaldhout stijl- en regelwerk, de vloer- en dakelementen uit balken van naaldhout. De elementen zijn gevuld met isolatiemateriaal en vervolgens bekleed met plaatmateriaal. Bakstenen huizen zijn een typisch Nederlands fenomeen. Van oudsher is houtskeletbouw de standaardbouwwijze in landen als de Verenigde Staten, Canada, Zweden, Finland, Noorwegen, Schotland, Engeland en Duitsland. Sinds de introductie circa 35 jaar geleden zijn er in Nederland meer dan 100.000 hsb-woningen gerealiseerd, met tevreden bewoners. Ook het gebruik van hsb-elementen in combinatie met andere bouwmethoden is de afgelopen jaren hand over hand toegenomen.

Met houtskeletbouw worden gezonde, comfortabele en waardevaste woningen gerealiseerd die ook nog eens bijdragen aan een beter milieu. De woningen zijn immers van nature energiezuinig en het gebruik van hout verlaagt de uitstoot van broeikasgassen (CO₂) in de atmosfeer en vertraagt daardoor de opwarming van de aarde.

Hsb is veelzijdig toepasbaar en geschikt voor woningen, woongebouwen tot vijf verdiepingen, utiliteitsbouw, optopprojecten en renovaties in iedere stijl. De gevelafwerking is helemaal vrij. Voor het buitenspouwblad kan men kiezen voor bijvoorbeeld metselwerk, pleisterwerk, hout, plaatmateriaal, keramische elementen of een combinatie hiervan. De leden van de Vereniging van Houtskeletbouwers (VHSB) leveren kwaliteitsproducten met KOMO-keur. Alle technische details zijn voorhanden en de kwaliteit wordt gecontroleerd.



Deze publicatie is een uitgave van Centrum Hout.

Vragen en bestellingen:

Tel.: Houtinformatielijn, 0900 - 5329946 (45 cpm)

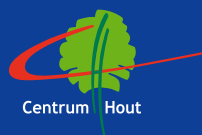
Voor specifieke technische vragen is op de volgende dagen een technisch medewerker aanwezig:
maandag van 09.00 - 12.00 uur
en 13.30 - 16.30 uur
dinsdag t/m donderdag van 10.00 - 12.00 uur

Fax: 036 - 5329571

E-mail: houtinformatie@centrum-hout.nl

Webshop: www.centrum-hout.nl/shop

Post: Centrum Hout, Postbus 1350,
1300 BJ Almere



Centrum Hout

© januari 2007