

Oktober 2022 • jaargang 34 • nummer 7

# HET HOUT BLAD

[www.hethoutblad.nl](http://www.hethoutblad.nl)

ZELFBOUW MET PREFAB IN DRIEMOND

ATELIER VOL GETEMPERD LICHT

DE RAAD VERGADERT IN HET ZWEMBAD

MOCK-UP VOOR HOUTEN WOONCOMPLEX

## MAX DRATH: FASEVERSCHUIVING ALS WARMTE-ISOLATIE

OKTOBER 2022

HET HOUTBLAD

30

De natuurkundige wetten die bepalen hoe betonnen en stenen gebouwen opwarmen of afkoelen zijn bekend. Maar van het gedrag van biobased gebouwen bij warmte en kou is niet iedereen op de hoogte. Terwijl de kennis over de bouwfysische eigenschappen van die materialen er wel is. Van oudsher, én in moderne formules en systemen. 'Faseverschuiving is óók bouwfysica' weet architect, stedenbouwkundige en bouwbioloog Max Drath.

'Het is iets dat vaak fout gaat bij energetische renovaties', vertelt Max Drath. Hij is met ruim 35 collega's adviseur duurzaamheid bij ingenieursbedrijf Aveco de Bondt, een dochterbedrijf van het Volker Wessels-concern. Daarvoor adviseerde hij bewonersverenigingen in overleggen met corporaties, gemeenten en bouwbedrijven over woningrenovaties. 'In zulke overleggen gaat het vaak over welke ingrepen nu werkelijk in het belang van de huurders zijn en dus terecht een verhoging van de huur als gevolg hebben. Het idee is dat isoleren van woningen altijd het comfort verhoogt en de energierekening verlaagt.

Dus: dubbel glas en een dikke schil van steenwol of isolatieplaten. Maar veel huizen zijn daar niet op berekend. De oude bouwmeesters wisten veel van vochttransport door bakstenen muren. Ze wisten dat het meeste vocht van binnen naar buiten moet. Daar zijn de steendiktes en de spouwen op afgemeten en ook de dikte van het gips of pleister op de muren. Pleister neemt vocht op en geeft het langzaam weer af. Bij het na-isoleren wordt die subtiele balans verstoord. Met allerlei vochtproblemen tot gevolg, tussen het buitenblad en de nieuwe isolatie bijvoorbeeld, en ook condens op de ruiten waardoor kozijnen gaan rotten.'

*De kennis over vochtthuishouding en faseverschuiving is in Nederland weggezakt, weet Max Drath.*



FOTO: JAN MAURITS SCHOUTEN

**Thermische massa** Kortom: elke ingreep moet je integraal bekijken. Drath: 'Dat geldt evenzeer voor biobased materialen. Die hebben weinig toegevoegde waarde bij een stenen, luchtdichte woning.' Draths ideaal, voor renovaties maar vooral ook voor nieuwbouw: dampopen woningen van biobased materiaal. Dat zijn lichte houten gebouwen. Maar daarover wordt beweerd dat ze te veel opwarmen als het lang heel warm is, de zogenaamde TO-juli. En ook bij de BENG1 energie-berekeningen zijn lichte gebouwen in het nadeel. Stenen en betonnen gebouwen, zo leert immers de bouwfysica, hebben veel massa. Die slaat warmte op en daardoor blijft het binnen koeler. Drath: 'Let wel: beton en steen hebben een zeer slechte labda-waarde, ze isoleren zo goed als niet. Dus worden de muren van minerale gebouwen geïsoleerd met minerale wol of producten uit de fossiele industrie. Om condens-

vorming te voorkomen wordt luchtdichting toegepast. En dat dwingt je om luchtverversing, verwarming en koeling door installaties te laten verzorgen.'

**Faseverschuiving tegen opwarming** Naast de feiten over thermische massa zijn er ook bouwfysische feiten over de faseverschuiving in biobased materiaal. Dat fenomeen, dat werkt als een warmtebescherming in de zomer, wordt niet altijd precies begrepen. Drath: 'Het draait om thermische diffusie. Biobased materialen – hout, schapenwol, lisdodde, kalkhennep – hebben een hoge materiële dichtheid en een hoge specifieke warmtecapaciteit en daardoor een lage thermische diffusie. Het gevolg is dat ze een lange faseverschuiving hebben. Dat betekent dat warmte-inbreng aan de buitenkant, tijdens een warme middag, pas na 10 tot 16 uur het interieur bereikt. Dus pas in de ochtend. Met nachtkoeling kun je het huis al koelen voordat de warmte aankomt.' De snelheid van verplaatsing door verschillende materialen is onderzocht en bekend. Drath gebruikt een Duitse online tool voor architecten, Ubakus Ubakus (ubakus.de), die op basis van de toegepaste materialen de dikte van een te realiseren muur berekent. Zo stel je de gewenste isolatiewaarden vast en meteen ook de gewenste faseverschuiving en de buffercapaciteit voor waterdamp. Drath: 'Op de afdeling duurzaamheid van Aveco de Bondt maken we met deze online tool een inschatting. De collega's van de afdeling bouwfysica kunnen dat met de simulatie-software WUFI van het Fraunhofer Instituut verder wetenschappelijk onderbouwen.'

**Natuurlijk warmte en vocht afvoeren** Bij goed ontworpen biobased gebouwen is er dus genoeg tijd om gebruik te maken van nachtventilatie: door het openzetten van roosters en ramen creëer je natuurlijke horizontale en verticale luchtstromen waardoor het gebouw afkoelt. Drath: 'En als je dampopen bouwt is een mechanisch luchtverversingssysteem voor de vochtafvoer ook niet nodig. Natuurlijke toe- en afvoer kan dan voor de luchtverversing gebruikt worden.' Dampopen bouwen en de faseverschuiving worden vaak in één adem genoemd. Drath: 'Het zijn twee te onderscheiden fenomenen, maar ze versterken elkaar wel. De faseverschuiving werkt van buiten naar binnen: de gebruikte biobased isolatie vertraagt het transport van zon-

Bouwmateriaal	Materiële dichtheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Warmtegeleidingsvermogen [W/(m*K)]	Warmtecapaciteit [J/(kg*K)]	Temperatuurgeleidingsvermogen [a cm <sup>2</sup> /h]
Massief hout – naaldhout	600	0,13	2500	3
Houtvezel plafond- en gevelplaat (binnen)	270	0,048	2100	3
Houtvezel isolatiesysteemplaat buiten inclusief wapening en pleister	265	0,048	2100	3
Houtvezel - renovatieplaat	140	0,040	2100	5
Houtvezel - drukvaste plaat	160	0,038	2100	4
Houtvezel - flexibele klemplaat	60	0,036	2100	11
PU-schuim	40	0,040	1380	26
PIR-schuim	30	0,030	1380	26
Minerale wol glas- en steenwol	30	0,035	800	53
Baksteen (massief)	1800	0,8	1000	16
Gewapend beton	2200	1,4	1050	22
Bouwstaal	7800	58	600	446
Aluminium	2700	200	921	2895

*Hoe lager het temperatuurgeleidingsvermogen van een bouwmateriaal, hoe hoger de faseverschuiving van een bouwdeel.*

newarmte naar de binnenruimte. Een dampopen constructie werkt van binnen naar buiten: Alle biobased materialen bestaan uit vezels en al die vezels hebben capillaire werking: ze verplaatsen de waterdamp van warmere naar koelere plaatsen. Zo trekt het de warmte, die zich hecht aan watermoleculen, uit de binnenruimte. Dat dampopen woningen zo aangenaam aanvoelen is dus bouwfysisch te verklaren.'

Drath is Duitser van geboorte en studeerde architectuur, stedenbouw en bouwbiologie in Duitsland. Waarom is de kennis over bouwbiologie in Nederland zo ver weggezaakt? 'In de wederopbouwtijd moest er in Nederland vooral zo veel mogelijk worden gebouwd. En gas is hier lang heel goedkoop geweest. In de naoorlogse periode was het beton en steen dat de klok sloeg, en dat materiaal heeft zijn eigen vereisten van luchtdichte isolatie. In de laatste jaren heeft de Milieu Prestatie Gebouwen, de MPG, onbedoeld voor remming gezorgd. Die stelt namelijk aanvullende eisen aan de Life Cycle Analysis van bouwproducten ten opzichte van de Europese dataset op dit gebied, de EPD, Environmental Product Declaration. In die EPD, die veel meer Europese landen hanteren, zitten ongeveer 26.000 bouwproducten. In de MPG veel minder. Dat er meerdere databanken zijn in Europa is niet slecht. Maar als de data niet samengevoegd kunnen worden, kunnen wij niet verwachten van een producent die al op het Europese platform staat om ook nog een kostbare LCA te laten maken voor de Nederlandse markt. Daardoor komen nog veel biobased materialen relatief slecht uit in de berekening van de MPG.'