

TU/e MONITOR

Auteur: Wijnand Beemster

Energieambities soms

► “De overheid focust teveel op energiebesparing. De nadrukkelijke aandacht voor het energievraagstuk gaat vaak ten koste van een gezond binnenklimaat. Met de huidige stand van de techniek bouw je probleemloos een energieneutrale woning. Maar hoe zit het met de gezondheid?” Aldus ir Cor Pernot, projectleider van de TU Eindhoven. “We moeten het aandachtsveld verbreden naar gezondheid. Mensen willen weten hoe het zit met het binnenklimaat van de woning. Dat merken we aan de vragen die hier binnenkomen. Het hele jaar door worden wij gebeld door verontruste bewoners.”

Pernot is naaste medewerker van prof. em. dr. Annelies van Bronswijk, emerita hoogleraar Biologische Agentia van de Gebouwde Omgeving bij de faculteit Bouwkunde van de TU Eindhoven en in Nederland een van de bekendste experts op gebied van gezond binnenklimaat. Net als Pernot is ook Van Bronswijk voorstander van meer aandacht voor een gezond binnenklimaat in het ontwerp van duurzame gebouwen. “Vaak blijkt dat bij duurzaam bouwen het binnenklimaat alleen maar verslechtert.”

Meetprogramma

Maar er zijn gelukkig ook uitzonderingen, vervolgt Pernot. Op zijn bureau bladert hij in een stapeltje papieren met de resultaten van een recent meetprogramma, voorlopige gegevens van de monitoring van een modelwoning in Lelystad. In deze New Town in de

polder — de stad profileert zich nadrukkelijk als groene gemeente — is de eerste BlueCasco® woning gebouwd, een twee-onder-een-kapper. Eén van de twee woningen is door Pernot en zijn medewerkers medio 2011, vanaf 1 juli tot en met 1 november, doorgemeten. Doel van het meetprogramma: inzicht verkrijgen in het thermisch binnenklimaat en de relatieve vochtigheid (RV) van de binnenlucht. Ook de temperatuurval ‘over’ de dak- en wandconstructie is gemeten.

Integraal concept

BlueCasco® is een integraal concept voor energiezuinige woningen van prefab beton. Het betoncasco is een product van Heembeton, terwijl Kingspan Insulation en Kingspan Unidek innovatieve isolatieoplossingen hebben ingebracht. Samen met meer dan 40 sponsors resulteerde dat in de eerste modelwoning,

in Lelystad. Het energieconcept van de woning is vrij simpel. Voor verwarmen en koelen maakt BlueCasco® gebruik van de warmteaccumulerende eigenschappen van beton. Met behulp van betonkernactivering, een netwerk van leidingen in prefab beton wanden verdeeld over dertien groepen die ieder apart vanuit een centrale verdeler van water worden voorzien door een warmtepompinstallatie, levert deze installatie warm tapwater, en in de winter warm water voor verwarming en in de zomer koeling. Door dit concept daalt het energieverbruik aanzienlijk; energielasten nemen met zo’n 76 procent af. Een EPC van 0,4 is eenvoudig te realiseren. Met additionele maatregelen haalt BlueCasco® gemakkelijk EPC-waarden van 0,2 tot zelfs 0,0.

Behaaglijk in de zomer

Maar hoe zit het met het binnenklimaat? Terug naar Pernot. In de woning heeft zijn team 80 sensoren aangebracht. Elke tien minuten registreren die sensoren data. De modelwoning wordt niet bewoond. Daarom is gekozen voor simulatie: “We simuleren de warmtebelasting door bewoners en huishoudelijke apparaten met behulp van elektrische verwarming. Periodiek slaat de verwarming aan. We simuleren ook het warmwatergebruik: twee keer per dag wordt de warmwaterkraan opengedraaid.” En wat heeft dat zoal opgeleverd? Pernot pakt wat gegevens bij de hand: “Onze berekeningen van de comforttemperatuur laten zien dat het thermische binnenklimaat in de verschillende ruimten van de woning zeer comfortabel is en dat er nauwelijks temperatuurschommelingen zijn.” Dat verbaasde me eerlijk gezegd niks, zegt Pernot. “Want gedurende de meetperiode, ook in de hete nazomer, werkte ik regelmatig in de woning. Terwijl de buitentemperatuur al maar opliep was het in de woning zelf uitermate behaaglijk.” Pernot wijst op een grafiek (zie figuur 1 — red.). “In deze figuur is de comforttemperatuur over de hele periode van 1 juli tot en met 1 november uitgezet. Je ziet duidelijk dat de binnenconditie over een lange periode stabiel is. Het thermisch binnenklimaat in de verschillende ruimten is ook gedurende warme dagen zeer comfortabel en dat slechts een schommeling van circa twee graden optreedt. Ook gedurende de zeer warme dagen is er geen sprake van oververhitting.” De onderzoeker wordt nog enthousiaster als hij een zogeheten Mollier diagram tevoorschijn haalt (zie bijstaande figuur 2). “Om het binnenklimaat beter te illustreren is in deze diagram het meetresultaat voor de woonkamer over dezelfde periode zichtbaar gemaakt. Je ziet de lijnen van constante relatieve vochtigheid (RV). Elke com-

Waarde creëren in de keten

Ben Bergsma, algemeen directeur CRH Structural Concrete, Gerben Stilma, director Innovation and Sustainability CRH Europe en Bas Boom, businessunit manager BlueCasco®, lieten in hun presentaties tijdens de opening van de modelwoning van BlueCasco® zien dat de toekomst van energiezuinige woningen en productiemethoden niet alleen met investeringen, maar vooral door samenwerking, visie en innovatie tot stand komen. De toekomst is erop gericht woningen te bouwen die zelfs energie opleveren, aldus Stilma. Hij wees er op dat een concept als BlueCasco® duidelijk waarde creëert in de keten. Niet alleen de overheid streeft naar energieneutrale woningen, maar ook bewoners letten sterk op comfort en energielasten. Dat dwingt de bouwsector tot een daarop gerichte innovatie.



MODELWONING

nadelig voor binnenklimaat

binatie van uit de metingen berekende comforttemperatuur en relatieve vochtigheid staat als een apart puntje in de diagram. Het gebied tussen de dikke blauwe lijnen markeert het thermisch comfortgebied. De meeste metingen liggen keurig binnen het comfortgebied. In 99 procent van de meetperiode was het thermisch binnenklimaat comfortabel. Datzelfde geldt voor de andere ruimten. Een prima resultaat!”

Koelcapaciteit

Gedurende de meetperiode is in de woning niet alleen de interne warmtebelasting door personen en apparatuur in een gemiddelde woning gesimuleerd, maar er is ook regelmatig gebruik gemaakt van de woning als werkplek en voor de ontvangst van belangstellenden. Daardoor is de interne warmtebelasting in de woning bovengemiddeld geweest. Desalniettemin toch een prettig binnenklimaat, zoals de cijfers aantonen. Uit het gemeten resultaat blijkt dat de koelcapaciteit van de installatie ruim voldoende is.

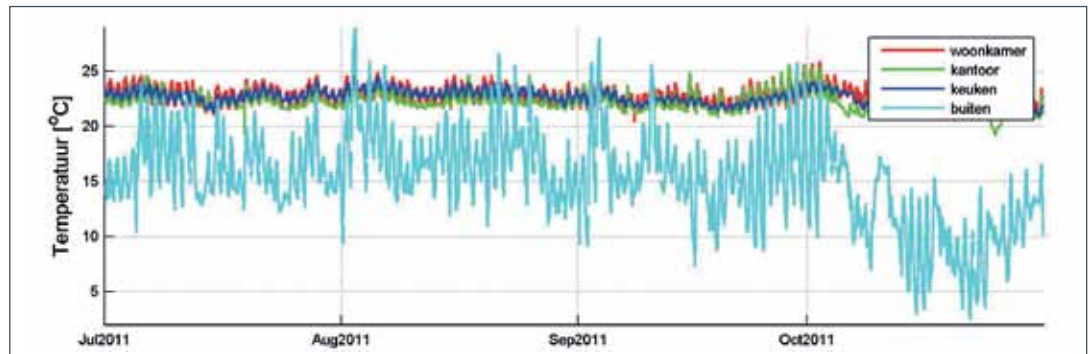
Aangenaam warm in de winter

Intussen is gestart met de analyse van de meetgegevens van de afgelopen winterperiode. Zoals bekend was in deze periode op vier februari j.l. in Lelystad de koudste temperatuur in 27 jaar gemeten, -22,7 graden Celsius, een nationaal laagterecord. De modelwoning doorstond deze koude prima: zowel 's nachts als overdag werd een aangenaam warm binnenklimaat gemeten. De woning had ook in de winter een constant binnenklimaat. Overdag rond de 21 a 22 graden Celsius en 's nachts rond de 19 graden Celsius. Pernot: “Net als in de zomer scoort de modelwoning ook in wintertijd een prima resultaat, als het gaat om comfort en behaaglijkheid, door een constant temperatuurverloop met maximaal een verschil van 2 a 3 graden in 3 maanden tijd.”

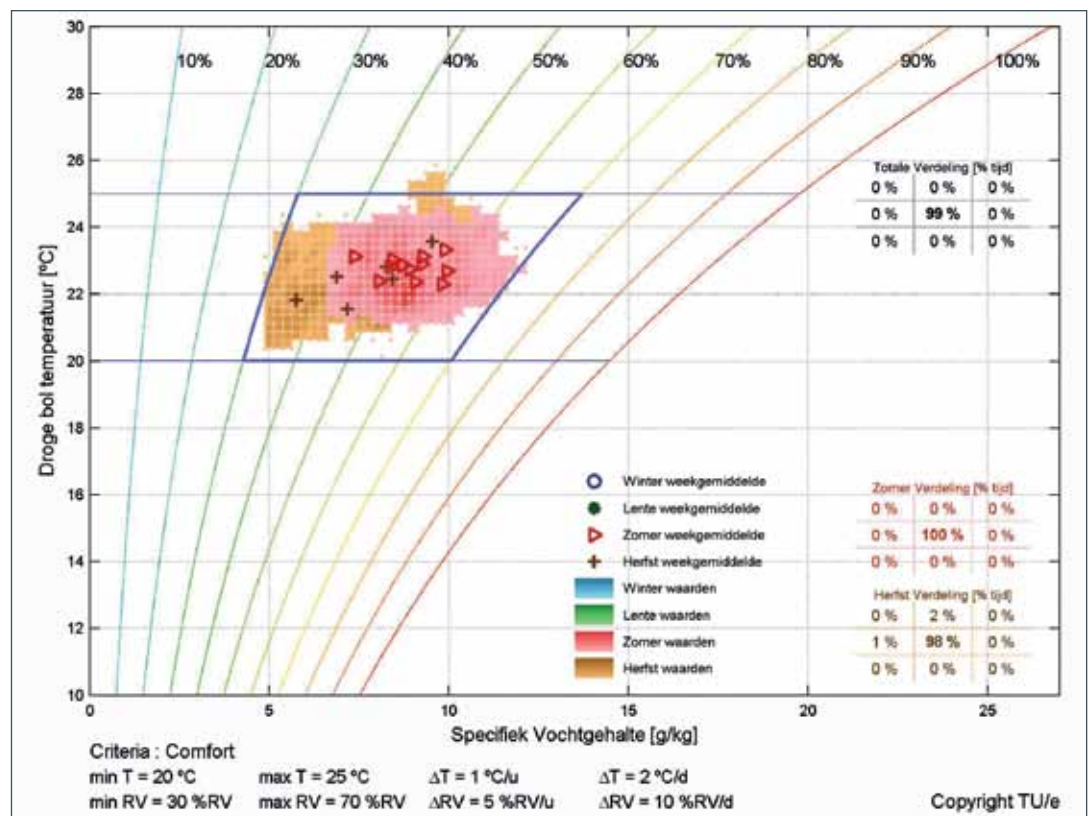
Luchtkwaliteit

Het positieve resultaat van de metingen door Pernot en zijn medewerkers krijgt wellicht nog een vervolg. “We zijn in gesprek om ook de luchtkwaliteit (CO₂-gehalte en fijnstofconcentratie) te gaan meten. Maar dan zou de woning in bewoonde staat moeten zijn. Mijn verwachting is dat de woning ook op dit punt goed zal scoren. Door de betonkernactivering van de wanden heb je immers geen radiatorverwarming en geen convectieputten — twee warmtebronnen die het binnenklimaat schaden omdat ze stofcirculatie genereren.”

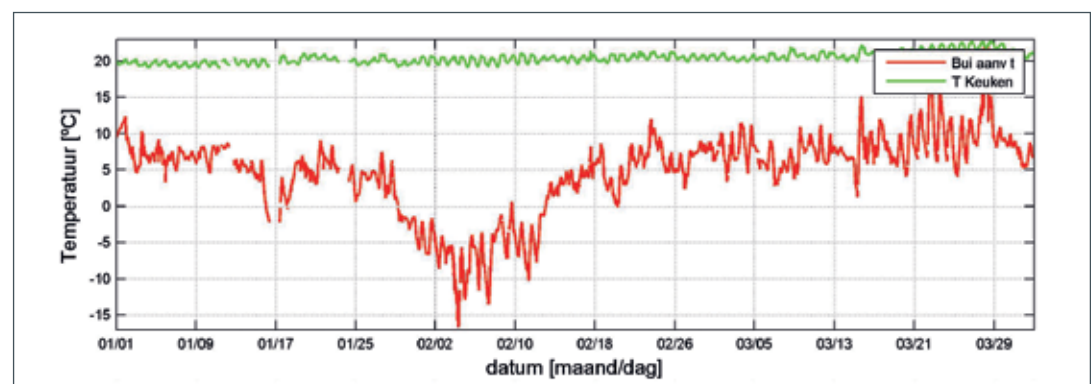
www.bluecasco.nl



Figuur 1.



Figuur 2.



Figuur 3.