

# A4.2

## BEWONERSERVARINGEN IN SERIEMATIGE PASSIEFWONINGEN

**ERWIN MLECNIK**

**S.J.T. JANSEN**

*TU Delft*

*OTB Research Institute for the Built Environment*

*www.otb.tudelft.nl*

*P.O. Box 5030*

*2600 GA Delft, The Netherlands*

*E-mail: e.mlecnik@tudelft.nl;*

*s.j.t.jansen@tudelft.nl;*

**T.SCHUETZE**

*Department of Architecture,*

*Sungkyunkwan University (SKKU),*

*Suwon 440-746*

*South Korea*

*E-mail: t.schuetze@skku.edu*

**G. DE VRIES**

*TU Delft*

*Faculty of Architecture & VL Consultants*

*Rotterdam, the Netherlands*

*E-mail: vl-consultants@hetnet.nl*

### ABSTRACT

Deze studie onderzocht de bewonerservaringen van 21 sociale huurders in seriematig gebouwde passiefwoningen in Nederland. Gegevens werden verzameld over de bewoners, hun motivatie om te kiezen voor hun woning, hun algemene tevredenheid met de woning en hun tevredenheid met het comfort, de klimaatregeling, het ventilatie-onderhoud en de informatieverstrekking. Deze gegevens werden geanalyseerd rekening houdend met het door de bewoners genoteerde gedrag in winter- en zomersituaties.

De bewoners bleken over het algemeen tevreden te zijn, maar klaagden wel met name over koude slaapkamers. Tevens was

er relatief lage tevredenheid over het ventilatiesysteem en de informatieverstrekking. De studie vond dat geluid en tocht ontwerpmatig meer aandacht verdienen en dat de verstrekking van informatie kan worden verbeterd, bijvoorbeeld over het gebruik van het ventilatiesysteem, het openen van luiken en de werking van PV panelen. Betere bewaking van prestatiecriteria werd aanbevolen voor toekomstige projecten.

## 1. INLEIDING

Op 18 oktober 2010 werden 103 energiezuinige huurwoningen (in de berichtgeving “passiefhuizen” genoemd) opgeleverd in het Columbuskwartier in Almere Poort. Deze woningen vormen de eerste realisatie in Nederland van woningen met een “maximale beperking van de warmtevraag” in een seriematige bouw, een demonstratieproject uitgevoerd met steun van Agentschap.nl vanuit het EOS DEMO programma.

Het plan voor het Columbuskwartier werd ontwikkeld door een projectontwikkelaar en bestaat uit 77 tweelaagse rijwoningen, 14 drielaagse hoekwoningen en 12 rug-aan-rug woningen. De 103 woningen werden gerealiseerd door een woningbouwer in twee hoofdtypes: een tweelaagse tussenwoning met een vloeroppervlak van ongeveer 88 m<sup>2</sup> en een EPC van 0,31 en een drielaagse hoekwoning met een vloeroppervlak van ongeveer 127 m<sup>2</sup> en een EPC van 0,43 [1]. Opmerkelijk in dit project was dat naverwarming van de ventilatielucht werd vermeden, dat in slechts enkele kamers radiatoren werden geplaatst, dat bodem-luchtwarmtewisselaars werden vermeden en dat luiken werden geïntroduceerd voor zomernachtventilatie.

## 2. ONDERZOEKSAANPAK

De woningen werden na uitvoering aangekocht door een woningstichting en werden op deze wijze bestemd voor sociale huur.

Samen met de bewoners wordt gezocht naar leerervaringen en de betekenis van het project voor toekomstige ontwikkelingen. Om bewonerservaringen te evalueren werd een vragenlijst ontwikkeld door de Haas & Partners en verstuurd naar de bewoners. De antwoorden zijn verwerkt door OTB TU Delft.

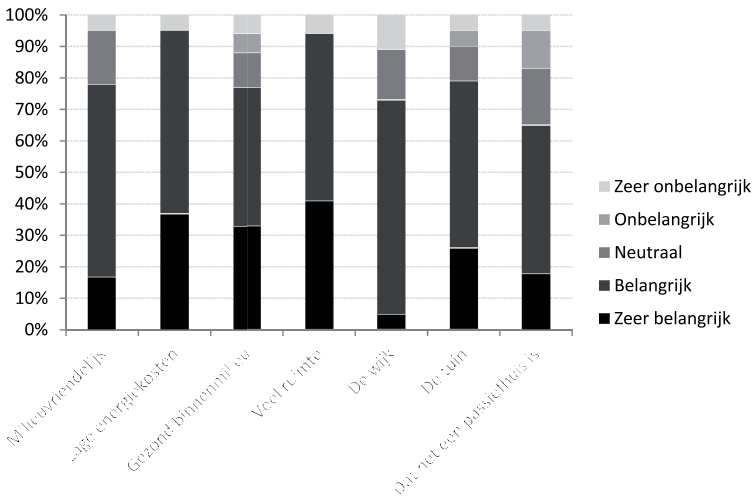
21 van 103 verstuurde enquêtes (20%) werden retour ontvangen. Twaalf respondenten gaven aan te wonen in een tweelaagse woning, drie in een drielaagse woning; zes respondenten gaven hierover geen informatie. Drie respondenten gaven aan te wonen in een hoekwoning, tien in een tussenwoning, één in een rugwoning. Van de andere bewoners is geen informatie. De woningen werden volgens de respondenten bewoond door een tot drie volwassenen met nul tot twee kinderen. De leeftijd van de respondenten varieerde van 25 tot 63 jaar. De enquête werd ingevuld tussen 26 mei en 1 juli 2011, de startdatum van bewoning varieerde van 5 mei tot 7 september 2010.

## 3. KEUZE VAN DE WONING

De respondenten werd gevraagd om de drie belangrijkste redenen aan te geven waarom ze voor deze woning gekozen hadden, uit een aanbod van tien redenen. Ook kon de respondent een andere reden aangeven. De meest aangeduide redenen waren de grootte van de woning (n=12, 57%), de prettige woonomgeving (n=8, 38%) en de noodzaak om dringend een woning te vinden (n=8, 38%). Slechts een

bepert aantal respondenten gaf aan dat ze graag in een passiefhuis wilden wonen (n=3, 14%) en/of dat lage energiekosten een reden waren voor de keuze van de woning (n=3, 14%). Deze resultaten geven aan dat de meeste van deze bewoners niet specifiek voor een Passiefwoning gekozen hebben. Op een vraag naar wat bewoners belangrijk vinden aan hun woning geven bewoners aan dat ze het (zeer) belangrijk vinden om lage energiekosten te hebben (n=18, 86%), evenals veel ruimte (n=16,

76%). Het feit dat de woning een passiefhuis is, vinden heel wat bewoners (n=11, 52%) (zeer) belangrijk. Opvallend is het hoge belang dat gehecht wordt aan lage energiekosten en passiefhuizen, terwijl dit toch niet behoort tot de drie voornaamste redenen voor de keuze van de woning. Dit geeft aan dat mensen best belang hechten aan energiezuinig wonen, maar dat eerst aan meer noodzakelijkere geachte voorwaarden moet worden voldaan zoals de grootte en de locatie.



Figuur 1: belang van diverse aspecten van de woning

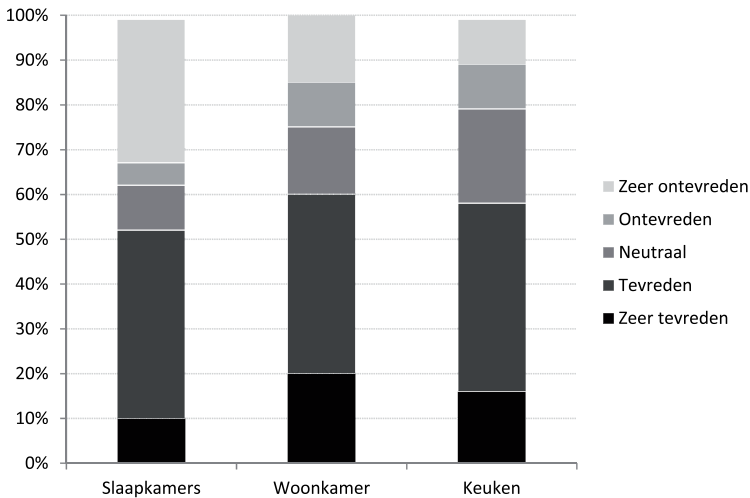
#### 4. TEVREDENHEID MET WARMTE- EN VENTILATIESYSTEMEN

Er zijn diverse vragen gesteld over de tevredenheid met de woning en de omgeving. We richten ons hier in dit artikel met name op de aspecten die betrekking hebben op het comfort als gevolg van het gebruik van de warmtesystemen en de ventilatie.

Passiefhuizen worden normaliter gekenmerkt door een stabiele en comfortabele binnentemperatuur in alle kamers. Voor wat betreft de evaluatie van behaaglijkheid (comfort, indirecte warmtetoetreding door ligging t.o.v. de zon enz.) van

diverse kamers, scoorden met name de slaapkamers evenwel slecht (zie Figuur 2). Bijna drie kwart van de respondenten (n=17, 71%) vond het “te koud” of “fris” in de slaapkamers. De opwarmsnelheid voor de slaapkamers op de eerste verdieping werd door 53% van de respondenten als te traag gewaardeerd (n=4 “snel”, n=3 “normaal”, n=2 “traag”, n=10 “te traag”). Drie respondenten (14%) noteerden een elektrische bijverwarming te plaatsen in de slaapkamer als ze het te koel vinden. De meerderheid van de respondenten vond dat er niet genoeg radiatoren aanwezig zijn om de woning te verwarmen: 11 van 21 respondenten (52%) zouden extra radiatoren willen hebben. De ervaring van koude in de (slaap) kamers is ongewoon te noemen voor passiehuizen: in de praktijk

worden vaak warme slaapkamers vastgesteld [2]. De lagere waardering voor de slaapkamers wijst op mogelijke verbeterpunten in het gebruikte verwarmings- en ventilatieconcept, in het bijzonder voor de slaapkamers. De binnentemperatuur in de zomer werd over het algemeen wel aangenaam bevonden in de woonkamer (n=15, 75%), de keuken (n=15, 79%) en in de badkamer (n=18, 90%). De slaapkamers op de eerste verdieping scoorden iets slechter (aangenaam: n=12, 60%). Deze werden soms gewaardeerd als te warm (n=2, 10%) of warm (n=6, 30%). Mogelijkerwijze speelt de oriëntatie van de woning, zonwering, beschaduwing door omliggende gebouwen en beplanting een rol, doch dit kon niet worden afgeleid uit de antwoorden op de vragenlijst.

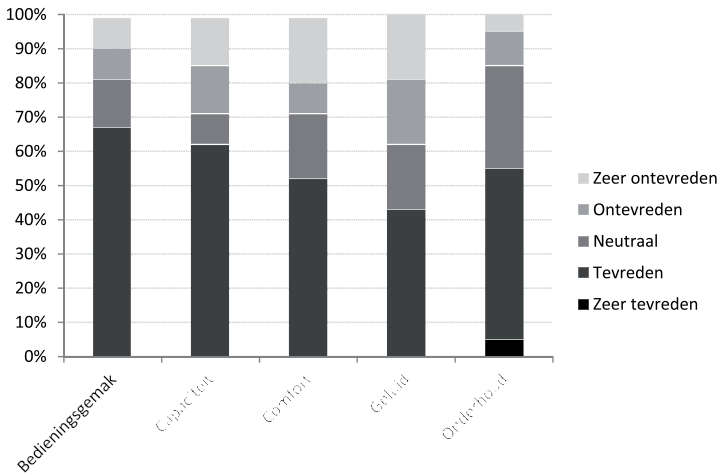


Figuur 2: Tevredenheid met het comfort in slaapkamer, woonkamer en keuken

De bewoners waren relatief ontevreden met het ventilatiesysteem (zie Figuur 3). De ontevredenheid van bewoners over het ventilatiesysteem had met name betrekking op het geluid en het comfort (bijvoorbeeld tocht). Ongeveer de helft van de respondenten waardeerden deze aspecten als “neutraal” of waren (zeer) ontevreden. Klachten over de ventilatiecapaciteit zijn mogelijk te relateren aan de werking van de ventilatie of afzuigkap in de keuken en de ventilatie in de badkamer. 33% van de respondenten (n=7) meldden “niet tevreden” te zijn over de ventilatie in de keuken tijdens het koken, 48% (n=10) was “niet tevreden” over geurverspreiding door de woning (ten opzichte van 38% “tevreden”) en 24% (n=5) was “niet tevreden” over de ventilatie in de badkamer na het douchen (ten opzichte van 38% “tevreden”). Deze bevindingen zouden erop kunnen wijzen dat de luchtcirculatie voor

keuken en badkamer niet afdoende gepland of gedimensioneerd is, of niet verloopt zoals gepland of verwacht.

Een meerderheid van respondenten (58%) gaf aan meer of minder last te hebben van tocht in de woning (n=3 “zeer veel”, n=4 “veel”, n=4 “weinig”, n=8 “geen”). Tochtklachten zouden te wijten kunnen zijn aan de inregeling van de volumestroom per kamer, het ontbreken van naverwarming op de ventilatielucht per ruimte, het gebruikersgedrag van ventilatie en luiken of imperfecties in de luchtdichtheid van het gebouw, wat in dit onderzoek helaas niet kon worden nagegaan. Men meldde over het algemeen weinig tot geen last van vocht in de woning (17, 85% van de 20 respondenten), doch condensvorming op de ramen werd wel benoemd in een aantal gevallen voor afzonderlijke kamers. Het beslaan van de ramen kan leiden tot een negatievere



Figuur 3: Tevredenheid met het ventilatiesysteem



appreciatie van de capaciteit van de ventilatie-installatie, want 50% van de respondenten vond dit storend. 52% van de respondenten (n=11) meldden condens buiten op het hele oppervlak – wat kan voorkomen bij passiefhuizen met drievoudige beglazing. Echter ook vijf (24%) van 21 respondenten gaven aan dat de condens binnen voorkomt op het hele oppervlak. Normaliter is bij passiefhuizen met balansventilatie de kans op condensaat aan de binnenzijde gering: dit treedt enkel op bij onvoldoende isolerende beglazing, direct in de nabijheid gelegen van dampproductie (bijvoorbeeld een kookfornuis zonder afzuigkap) of wanneer ramen of naastliggende luiken lang open staan.

## **5. BEDIENINGSGEMAK, ONDERHOUD EN GEBRUIK**

De bewoners antwoordden de ventilatiefilters regelmatig schoon te maken, van om de drie weken tot ongeveer drie keer per jaar. De meeste respondenten vonden het vervangen/schoonmaken van de filters wel meevallen en erbij horen (17, 83% van de 21 respondenten). Drie respondenten (14%) bevestigden de filters niet zo gemakkelijk te kunnen vervangen. In een opmerking meldden twee van deze respondenten niet bij het stopcontact te kunnen om de stekker eruit te halen.

De grendels voor de ventilatieluiken werden door twee respondenten (10%) ervaren als lastig bereikbaar en lastig bedienbaar. Eén bewoner

meldde in een vrije opmerking dat bij de keuken een ventilatieluik in het kozijn niet bedienbaar is, een andere bewoner meldde dat hij er een paar niet open krijgt. De bediening van de ventilatieluiken werd door enkele bewoners beoordeeld als "slecht bij regen, loopt het naar binnen", "inbrekersgevoelig" of "gemakkelijk kapot te snijden".

Het gebruik van de warmte- en ventilatiesystemen is zeer verschillend tussen de diverse bewoners, zowel in de winter als in de zomer.

Het gebruikersgedrag m.b.t. de klimaatregeling in de winter varieert sterk. In ja/nee vragen meldde 48% van de respondenten dat – wanneer ze het in de woonkamer te koel vinden – ze de radiatorknop op stand 4 of 5 zetten; 52% gaf aan dat niet te doen. 38% meldde dan ramen en ventilatieluiken te sluiten, 62 % niet. Bovendien varieert de combinatie aan maatregelen die een respondent neemt per bewoner en ook het gedrag in de slaapkamers varieert van dat in de woonkamer. De bewoners toonden zeker ook geen uniform gebruik van beschikbare radiatoren en radiatorinstellingen. Bijvoorbeeld voor de voor het merendeel van de tijd ingestelde stand van de radiator in de woonkamer noteerden vier respondenten (21%) stand 1, één respondent (5%) stand 2, acht (42%) stand 3, drie (16%) stand 4 en drie (16%) stand 5.

Ongeveer de helft van de bewoners (elf; 52%) laat de ventilatie meestal in stand 1 staan. Men had evenwel meer gewoonte om de stand te

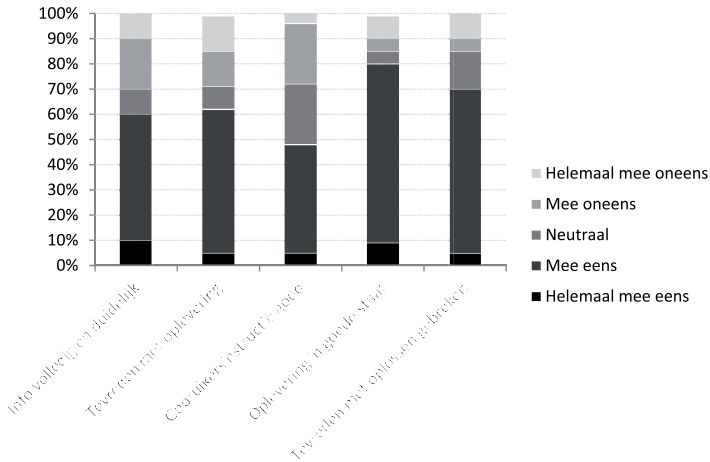
regelen tijdens het koken (twee, 10% in stand 1; drie, 14% in stand 2; 16, 76% in stand 3) en het douchen (drie, 14% in stand 2; 18, 86% in stand 3).

De bewoners vertoonden wel het gedrag om ramen en/of luiken open te zetten in de winter. Bijvoorbeeld, vier (21%) van de 19 respondenten meldden soms de ventilatieluiken 's nachts open te doen in de winter. Men kan verwachten dat bij kortstondig openen dit normaliter geen comfortproblemen mag geven in passiefhuizen. Evenwel melden een aantal bewoners hun ramen "altijd" open te hebben. 78% van de bewoners gaf aan overdag het slaapkamerraam of het ventilatieluik op een kiertje te zetten (drie "altijd", vier "meestal" en zeven "soms"). Het feit dat ventilatieluiken of ramen

vaak worden opengehouden zou eventueel ook kunnen verklaren waarom bewoners klachten uitdrukken over tocht en over de werking van het ventilatiesysteem. Dergelijke gebruikerservaringen illustreren dat het mogelijkwijze aan te bevelen is om ventilatiesturingen en bediening van luiken beter te plannen.

## 6. INFORMATIEVERSTREKKING

Als het gaat om het verstrekken van informatie waren bewoners niet zo tevreden over de gebruikersinstructie (zie Figuur 4). Bijvoorbeeld, meer dan de helft van de respondenten stond "neutraal" tegenover de stelling dat ze een goede gebruikersinstructie kregen of waren het niet met de stelling eens.

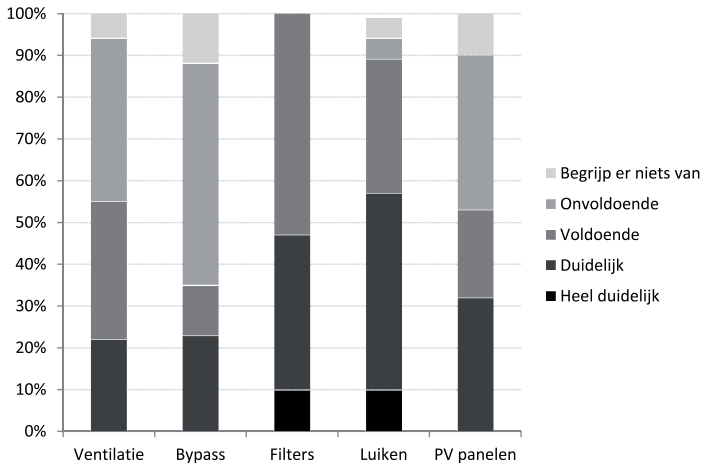


Figuur 4: Tevredenheid met de informatieverstrekking

Figuur 5 toont de resultaten met betrekking tot het begrip van de bewoners ten aanzien van de werking van verschillende voorzieningen. Alle respondenten gaven aan ten minste voldoende op de hoogte te zijn van de werking van de filters in het ventilatiesysteem. Ook de bekendheid met de luiken voor de zomernachtventilatie scoort redelijk goed. Maar van de andere aspecten is duidelijk te weinig begrip. Op de vraag naar de werking van de ventilatie met warmte terugwinunit geeft bijna de helft aan het onvoldoende of niet te begrijpen. Het begrip over de bypass scoort nog lager, voor 65% van de respondenten is het begrip (zeer) onvoldoende.

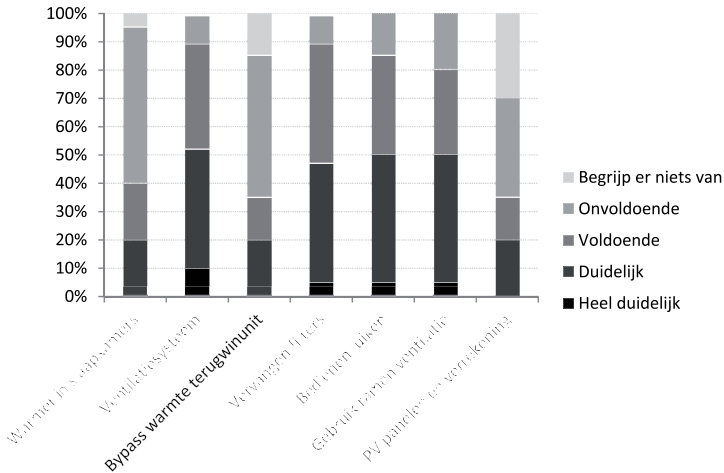
Tot slot toont Figuur 6 (volgende pagina) of bewoners de uitleg over de

diverse systemen duidelijk vonden of niet. Op de vraag "Is de voorlichting over het gebruik van de verwarming, de ventilatie en de ventilatieluiken duidelijk geweest voor u voor wat betreft het warmer krijgen van de slaapkamers?", antwoordde de meerderheid (60%) "onvoldoende" of "begrijp er niets van". Dit is verklaarbaar wanneer men dit vertrek niet op de juiste temperatuur krijgt. Een informatieleemte werd ook gedetecteerd voor wat betreft de PV panelen. Zeven van 19 (37%) respondenten begrepen de werking van de PV panelen onvoldoende, twee (10%) noteerden er niets van te begrijpen. De voorlichting/uitleg over de PV panelen en de verrekening met het energiebedrijf scoorde zeer slecht: 65% noteert hiervoor "onvoldoende" (n=7) of "begrijp er niets van" (n=6).



Figuur 5: Begrip van de werking van verschillende voorzieningen





Figuur 6: Mening van bewoners over duidelijkheid van uitleg over diverse systemen

## 7. CONCLUSIE

De bewoners beseffen wel dat ze in een energiebesparende woning leven en vinden dat ook belangrijk. Evenwel dient ook eerst aan meer noodzakelijkere geachte voorwaarden te worden voldaan zoals een correcte grootte en een goede locatie.

Hier en daar zijn er tekortkomingen vastgesteld en de bewonersenquête levert nuttige tips en suggesties voor verbeteringen. Met name werd een relatief hoge ontevredenheid van bewoners over het ventilatiesysteem gevonden. We merken op dat de hier gerealiseerde "passiefhuizen" op conceptueel vlak een min of meer experimentele variant zijn van de "passiefhuizen" die gebruikelijk worden gerealiseerd in buurlanden zoals Duitsland en België. Voor gelijkaardige passiefhuizen - waarbij

mechanische balansventilatie en zomernachtventilatie via luiken worden gecombineerd – dient in het bijzonder aandacht te worden besteed aan het vermijden van geluid en tocht. Opvallend in dit project is de lage waardering voor wat betreft het thermisch comfort in de slaapkamers, met name koude slaapkamers in de winter. Dit is een zeer ongebruikelijk resultaat voor passiefhuizen, waar de appreciatie eerder neigt naar "warm" [2]. Mogelijk ligt het gebrek aan verwarming in de slaapkamer en in de centrale luchttoevoer en/of het incoherent gebruik van ventilatie- en verwarmingssystemen en de invloed van het openen van ramen en luiken hieraan ten grondslag, doch dit kan niet sluitend worden afgeleid uit deze enquête. Verder

spelen ontwerponvolkomenheden mogelijk een rol (bijvoorbeeld de volgens bewoners onbereikbare stopcontacten van het ventilatiesysteem, luiken die niet bedienbaar zijn, etc.). De invloed van de kwaliteit van het energieconcept, zowel als die van het gebouw- en installatie-ontwerp, de uitvoering en het bouwproces kon helaas niet worden gecheckt in dit onderzoek. We merken wel op dat in dit project het behalen van de richtwaarde van 15 kWh/m<sup>2</sup> per jaar voor het energiegebruik voor verwarming, een essentieel element in de definitie van een passiefhuis, niet kon worden voorgelegd. We kunnen aanbevelen dat, indien geopteerd wordt voor passiefhuizen, in de toekomst prestatie-eisen en uitvoeringskwaliteit ook vanaf het begin gewaarborgd worden.

Het onderzoek toont tevens afdoende aan dat er ook nog een slag te slaan is voor wat betreft de informatieverstrekking naar bewoners, in het bijzonder in de sociale huursector. Bijvoorbeeld over de werking van de ventilatie-installatie en de PV panelen is er veel onduidelijkheid bij bewoners. Respondenten begrijpen ook niet goed hoe ruimten beter verwarmd kunnen worden door een samenspel van temperatuurinstellingen, gebruik van ramen en luiken, ventilatie-instellingen, en mogelijke technische en gedragsverbeteringen voor wat betreft de regeling. Huurders dienen dus beter geïnformeerd te worden over de werking van installaties en gebouwcomponenten in een passiefhuis.

## REFERENTIES

1. Kalkman, A. (2008), Passiefhuizen in de seriematige woningbouw, *Bouwfysica* 3, 14-17.
2. Mlecnik, E., Schütze, T., Jansen, S.J.T., de Vries, G., Visscher, H.J., and van Hal, A. (2012), End-user experiences in nearly zero-energy houses, *Energy & Buildings*, DOI: 10.1016/j.enbuild.2012.02.045 (2012).