

Tekst en beeld: Paul Diersen

In de NeroZero meet- en demonstratiewoning in Heerhugowaard zijn technieken en oplossingen die zorgen voor een gezonde, comfortabele, energiezuinige en aardgasloze woning samengebracht. Geen huis van de toekomst, maar een woning die vandaag de dag gebouwd kan worden.



## ‘Natuurlijk als het kan, mechanisch als het moet’

# Samenwerking cruciaal voor gezonde woning



Willem Koppen:  
“Het grote probleem is dat niemand deze totaaloplossing verkoopt.”

**D**at bouwen gaat ook gebeuren: het contract voor de eerste 42 NeroZero-woningen is getekend. Willem Koppen van Koppen Bouwexperts, die de demowoning met TNO bedacht en monitort en alle betrokken leveranciers bij elkaar bracht, gaat de woningen zelf op een eigentijdse wijze ontwikkelen door de bouwketen diep in te gaan en verwacht dat de bouw in het derde kwartaal van 2019 kan beginnen.

### Testwoning

Een aantal van de technieken in de huidige demowoning zullen daarin worden verwerkt, voor een deel al doorontwikkelde versies. De nu al gebouwde woning blijft een laboratorium waarin prestaties worden gemonitord

en nieuwe producten en technieken kunnen worden getest. “Deze woning blijft voor dit doel tien jaar uit het woningbestand van de gemeente.”

### Ventilatieconcept

Het ventilatieconcept is het meest vernieuwend en veelomvattend: onder het motto ‘natuurlijk als het kan, mechanisch als het moet’. Het trappat van de woning fungeert in feite als een groot inblaaskanaal. Vieze lucht wordt afgezogen in het toilet, de badkamer en in de keuken. In de keuken gebeurt dat niet via een kanaal met ventiel, maar via een nieuwe door ATAG en TNO ontwikkelde motorloze afzuigkap. Die zuigt standaard 75 m<sup>3</sup> per uur af (niveau Bouwbesluit). Wordt er gekookt of is er om

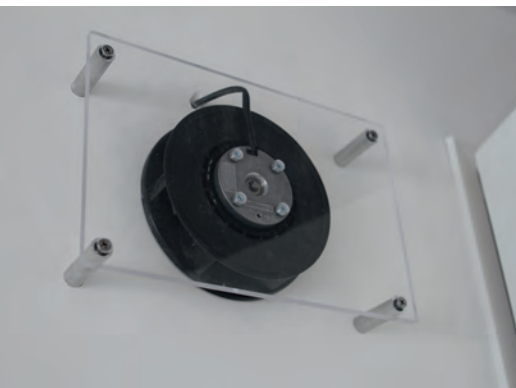


heid om een ventilator boven de binnendeur in te schakelen die hierbij een handje helpt. Een tweede manier om extra te ventileren is een raam aan de loef- of lijzijde van de woning te openen in combinatie met een dakraam in de nok, boven het trappgat. Deze creëren samen een trek in de woning en kunnen zowel automatisch als handmatig worden bediend.

### Smiley

De spil in dit verhaal? Sensoren plus een display in de woonkamer die met een smiley aangeeft of de luchtkwaliteit in de woning goed is. Op die manier wordt het voor de bewoner eenvoudig inzichtelijk. De sensor registreert temperatuur, vochtgehalte en voc-gehalte (vluchtige organische componenten, een betere indicator dan een CO<sub>2</sub>-meter). Wordt de groene smiley rood, dan ziet de bewoner dat er wat moet gebeuren. In de automatische stand regelt de ventilatie zelf bij. Het systeem is ook handmatig te bedienen.

een andere reden meer ventilatie nodig, dan kan deze fluisterstil optoeren naar 300 m<sup>3</sup> per uur. Dat is het volume dat volgens onderzoek van TNO nodig is om de hoeveelheid fijnstof in de woning die vrijkomt bij het koken binnen de perken te houden. Op dat moment voert het ventilatietoestel op zolder hetzelfde volume toe. Via het trappgat wordt de verse lucht weer aangezogen in de woonkamer. Mocht de verse lucht zich niet goed vermengen, dan bestaat de mogelijk-



Mocht de verse lucht zich niet goed vermengen, dan bestaat de mogelijkheid om een ventilator boven de binnendeur in te schakelen.

### Samenwerken

Een gezonde energiezuinige woning bouwen kan, maar er móét worden samengewerkt, stelt Willem Koppen. Het grote probleem – en meteen de reden om alle fabrikanten bij elkaar te brengen in de NeroZero-woning – is dat “niemand deze totaaloplossing verkoopt. Een dakraamfabrikant maakt geen wtw-toestel, afzuigkappen of elektrisch bedienbare kozijnen. Fabrikanten hebben bovendien de neiging om de protocollen voor de bediening niet op elkaar af te stemmen of vrij te geven, met als gevolg dat tussen de apparaten onderling geen communicatie mogelijk is. Wij eisen die afstemming wel. Desnoods laten wij de protocollen openbreken zodat zij op één display met elkaar verbonden zijn.”

### Bodemwarmtepomp

De NeroZero-woning is voorzien van een bodemwarmtepomp en daarmee gasloos, goed geïsoleerd en zit wat luchtdichtheid betreft bijna op passiefhuisniveau ( $q_{v,10}$  van 0,16). Meerkosten ten opzichte van een huidige nieuwbouwwoning met gas: 7.250 euro, exclusief btw en opslagen. Met circa tien extra PV-panelen à 3.000 euro (excl. btw en opslagen) is de woning NOM. 🏠



De meet- en demonstratiewoning in Heerhugowaard blijft de komende tien jaar een testlab.



Inblaaskanaal op de zolder. Het trappgat fungeert als één groot inblaaskanaal.

## Actieve rol fabrikanten

Bij de ontwikkeling van NeroZero-projecten gaat Koppen als ontwikkelaar “diep de bouwkolom in om de woningen betaalbaar te houden en om de kwaliteit te bewaken”, zo licht hij toe. “Wij schromen daarbij niet om in goed overleg zelfs de bouwprocessen anders in te richten en/of directiekopen te doen met als doel dat fabrikanten een nadrukkelijke actieve rol kunnen krijgen en prestatiegaranties kunnen afgeven. Alleen degenen die een meerwaarde toevoegt of een risico loopt ontvangt een eerlijk winst- en risicopercentage. Dat kan per discipline verschillen. Wij controleren en meten de woningen niet steekproefsgewijs, maar vanzelfsprekend ieder afzonderlijk en ‘as built’.”

# Innovaties in de NeroZero-woning



Verosol levert isolerende binnenzonwering die zorgt voor halvering van de U-waarde van dubbel glas. Bij slim gebruik (automatisch gestuurd) is buitenzonwering niet nodig en kan triple glas ook achterwege blijven. Energie voor de motortjes komt van een eigen klein PV-paneeltje achter het glas. Eind 2019 komt het systeem op de markt.



TNO heeft recentelijk veel onderzoek gedaan naar de relatie fijnstof en koken in huis, de efficiency van kookafzuiging en de relatie tussen fijnstof in huis en luchtdichtheid van een nieuwbouwwoning. De capaciteit van de huidige afzuigkappen schiet tekort, vandaar de ontwikkeling, in samenwerking met ATAG, van een afzuigkap die een vermogen heeft van 300 m<sup>3</sup> per uur.



De nieuwe vijfde generatie bodem-warmtepomp van Itho Daalderop zorgt voor verwarming, koeling en warm tap-water. Volgens commercieel directeur Gert-Jan 't Hart van Klimaatgarant gaat het in een energiezuinige woning niet meer zozeer om het verwarmen, maar is juist het koelen veel meer van belang. "Het gaat nog maar om zo'n 800 uur verwarmen per jaar, tegenover 2500 tot 3000 uur koelen." De warmtepomp is uitgerust met een kWh-meter die direct inzicht biedt in het eigen energiegebruik. Een bodemwarmtepomp is duurder in aanschaf, maar bekeken over TCO (total cost of ownership) de betere keuze voor een duurzame woning. Klimaatgarant biedt een instandhoudingsovereenkomst aan, waarbij na vijftien jaar o.a. de compressor wordt vervangen.



R-Vent levert ventilatiekanalen van gerecycled glas, gesponnen tot deken en voorzien van aluminium cachering. Van buiten rond, van binnen zeshoekig maar flexibel en daarmee ook platter te maken als de situatie daarom vraagt ("er kan negentig meter kanaal op een pallet", aldus adviseur Martin Brouwer). Deze flinke kanalen zijn in de huidige NeroZero-woning volop in het zicht, maar worden in het eerste project afgetimmerd. De dikke kanalen isoleren het geluid en zorgen samen met het nieuwe balansventilatie-toestel van Brink Climate Systems ("kleiner en stiller", aldus manager verkoop Albert van Lohuizen) voor een fluisterstil ventilatiesysteem. Het toestel is ook zuiniger dan voorheen: volgens NEN 5138 kent de wtw een rendement van 99,1%. In de huidige woning staat het toestel op zolder, maar deze zal bij het project van 42 woningen in een technische ruimte bij de voordeur worden geplaatst.



Durensa levert een (modulair op te bouwen) batterij van Pylontech voor opslag van elektriciteit in de woning. Daarmee kan overdag opgewekte energie gebruikt worden in de eigen woning. Verder: regenwater wordt opgevangen in een put in de tuin, gefilterd en met gebruik van een slimme pomp gebruikt voor o.a. doorspoelen toilet.



De drie dakramen op zolder komen van Velux, dat inzet op daglicht, comfort en natuurlijke ventilatie. Het dakraam boven het trappgat zit er specifiek voor de trek in combinatie met het raam beneden en kan automatisch en handmatig worden geopend en gesloten. Een regensensor sluit zo nodig het raam.



Schipper kozijnen levert kozijnen die kierdicht zijn door toepassing van een speciaal ontwikkeld waterdicht schuim. Ook levert het een inbraakwerend (Politiekeurmerk WK2) draaikiepraam dat fungeert als ventilatie-luik. Dit wordt automatisch gestuurd en kan handmatig worden bediend/overruled.



Al vaker aangekondigd in de kolommen van dit vakblad: de versnelde luchtdichtheidsmethode. ACIN Instrumenten ontwikkelt deze in samenwerking met TNO. Het idee is: bij een project van vijftig woningen worden doorgaans maar twee of drie woningen gemeten met een blowerdoortest om de luchtdichtheid te controleren. Om zeker te weten dat iedere woning presteert, moeten ze alle vijftig worden gemeten. De meetmethode bestaat uit een referentievat met druksensor en wifi. Door de wtw een aantal keer volledig op te toeren kan het drukverschil worden bepaald en de  $q_{v,10}$  worden afgeleid. "Als je nu die drie woningen met blowerdoor én met deze methode doet, kun je voor de overige woningen alleen deze methode gebruiken", legt directeur Niek-Jan Bink uit. Het systeem komt over een half jaar op de markt. "We werken ook aan een eenvoudigere meetset voor het inregelen van het ventilatiesysteem. Deze twee tools moeten installateurs eigenlijk standaard gaan gebruiken."

De display waarop alle prestaties zijn af te lezen is geleverd door Flexicontrol. "Fabrikanten zijn eilandjes, wij knopen het aan elkaar en fungeren als de Haarlemmerolie", zegt directeur Rene Balvers.



## Demoproject voor TNO

In oktober start TNO twee grote Europese projecten die onder meer als doel hebben om met de combinatie van BIM en gebouwmodellen, zogeheten BIM Bots, de kwaliteit gedurende het gehele bouwproces en de beheerfase van de woning te borgen. In het project Sphere is het voornemen om het NeroZero-project op te nemen als demonstratieproject.