



Koelen zonder energiegebruik door zomernachtventilatie

Rik Vollebregt

Veel woningen en utiliteitsgebouwen zijn koel te houden door er 's nachts frisse buitenlucht doorheen te laten stromen. Zomernachtventilatie wordt aangeprezen in de Toolbox energiezuinige woningbouw en het Energievademecum, het passiefhuismodel PHPP rekent ermee. Maar in de regels voor energieprestatie en inbraakwerendheid heeft het nog geen duidelijke status.

Het principe is simpel: zomernachtventilatie houdt woningen behaaglijk door ze 's nachts extra te ventileren met koele buitenlucht. Het idee is dat die koude in de constructie wordt vastgehouden waardoor de woning in de loop van de dag slechts langzaam opwarmt en lang behaaglijk blijft. Het weer werkt mee, want tijdens de warmste dagen in de zomer is de hemel meestal onbewolkt. Daardoor straalt 's nachts veel warmte weg en koelt de buitenlucht sterk af. Warme dagen gaan dus handig samen met koele nachten.

RICHTLIJNEN

In twee publicaties zijn al wat richtlijnen te vinden voor nachtventilatie. Het EnergieVademecum [1] noemt zomer-nachtkoeling gewenst om te hoge binnentemperaturen in

de zomer te voorkomen. Om een woonkamer van 40 m² te koelen, zijn twee openingen van 0,6 m² nodig: een in de gevel en een in het dak. In de 'Toelichting op de Toolkit Duurzame Woningbouw' [2] wordt uitgelegd dat het bij nachtventilatie gaat om geïsoleerde, te openen delen in daken en gevels. Dat kunnen standaardklepramen zijn, uiteraard moeten deze inbraakveilig zijn uitgevoerd. Zomernachtventilatie lijkt nog geen duidelijke positie in de regels te hebben, het beoordelingskader voor het Keurmerk Veilig Wonen voorziet er niet in. De inbraakveiligheid is wel praktisch te realiseren, bijvoorbeeld met lamellen. De Toelichting noemt dat de voorzieningen bij voorkeur worden aangebracht in verschillende verdiepingen en verspreid over verschillende gevels. Dat maakt thermische trek en dwarsventilatie effectiever en verbetert de



De te openen ramen bevinden zich zowel onder- als bovenin de gevel.

doorspoeling. Voor optimale nachtkoeling moet voldoende thermische massa aanwezig zijn en moet de koele ventilatielucht hier ook goed langs stromen.

In Roosendaal zijn in 2008 drie nieuwe passiefhuizen gebouwd. Deze worden in de zomer met nachtventilatie en buitenzonwering behaaglijk gehouden. Chiel Boonstra was er van de ontwerp- tot de evaluatiefase bij betrokken, als adviseur van DHV en later als directeur van adviesbureau Tre-codome. Boonstra: 'De zomernachtventilatie is op de begane grond uitgevoerd met te openen luiken. Twee in de woonkamer en een in de keuken. Aan de buitenzijde zijn er lamellenroosters voor gemonteerd. Op de eerste verdieping hebben de woningen te openen hoekramen en op zolder is een dakraam geplaatst. Dat dakraam is elektrisch te bedienen en een sensor zorgt ervoor dat het bij regen automatisch sluit.' Aan de afmetingen van de luiken is gerekend met PHPP-NL, waarin zomernachtventilatie is opgenomen en de te openen delen kunnen worden gedimensioneerd. Er is gekozen voor een royale uitvoering; de luiken zijn ongeveer 60 cm breed en hebben een hoogte van ruim 1 m. Boonstra verklaart: 'Het hangt ervan af of je uitgaat van enkelzijdige ventilatie (via een enkele gevel) of dubbelzijdige ventilatie. Deze luiken zijn groot genoeg voor enkelzijdige ventilatie.'

VOORLICHTING

Het idee is dat de koele lucht die via de luiken en ramen binnenkomt, in het trappenhuis opstijgt en via het dakraam de woning verlaat. Over de evaluaties vertelt Boonstra: 'Wanneer de sensor regen detecteert sluit het dakraam. Maar er is niet aan gedacht om het raam automatisch te openen wanneer het weer droog is. Dat wordt niet als een groot probleem ervaren, maar het illustreert wel dat automatiseren zijn grenzen heeft.' Daarnaast bleek goede voorlichting aan de bewoners niet overbodig: 'Bij een eerste evaluatiegesprek bleek dat de bewoners hun gordijnen als zonwering gebruikten. Dat werkt natuurlijk niet. Nadat het idee achter de buitenzonwering en de openingen voor nachtventilatie nog een keer werd uitgelegd, ging het beter. In de warme zomer die volgde, waren de mensen tevreden. Ook in een ander project, Sleephellingstraat in Rotterdam, blijkt nachtventilatie goed te werken. Daar werd gemeten dat de binnentemperatuur in de zomer altijd meer dan 7 °C onder de buitentemperatuur bleef.'

De passiefwoningen in Roosendaal hebben gebalanceerde ventilatie die in de zomer via een bypass werkt. In principe kunnen er ventilatie-units voor nachtventilatie worden ingezet, maar de hoeveelheid lucht die ze verplaatsen is onvoldoende om de woningen goed koel te houden. In scholen



Elektrisch bedienbare klepramen in een nulwoning.

is het wel mogelijk om een aanwezige balansventilatie-unit voor nachtkoeling in te zetten. De minimaal benodigde (dag-)ventilatie is in scholen namelijk veel groter dan in woningen. Boonstra legt uit: 'In de Odysee-school in Kloetinge, die dit jaar wordt opgeleverd, verzorgen de balansventilatie-units ook nachtkoeling. Dan wordt via de bypass geventileerd en draaien de units 's nachts door met dezelfde luchthoeveelheid als overdag.'

NULWONING

De 'nulwoning' van ict-architect en initiatiefnemer Ronald Ser-né in Groenlo bevat tal van energiezuinige systemen, waarvan er drie de woning koel houden. Het warmtepompsysteem dat de woning in de winter verwarmt, koelt passief in de zomer. Daarnaast is grondbuisventilatie aangelegd, waarin de toevoerlucht die naar de balansventilatie-unit gaat, wordt voorgekoeld. Daarnaast maakt de nulwoning ook gebruik van zomernachtventilatie. De openingen daarvoor zijn opgenomen in de op het zuiden gerichte voorgevel. Boven- en onderin deze gevel zijn klepramen opgenomen voor zomernachtventilatie. Omdat een open vide beide verdiepingen verbindt, wordt de hele woning goed doorspoeld. Ser-né legt uit: 'De zes ramen bovenin worden elektrisch bediend. Op termijn zal dat helemaal worden geautomatiseerd, aangestuurd door domotica. De zeven ramen onderin de gevel zetten we met de hand open en dicht. Tot nu toe is de praktijk in de zomer dat de bovenste ramen dag en nacht open staan. De benedenramen worden 's avonds

geopend en in de ochtend gesloten. Zodra de buitentemperatuur 's nachts niet onder de 20 °C komt, gaan de bovenramen dicht. Maar dan zijn de koeling van de grondbuis, tot 370 m³/h bij 16 °C, en de passieve koeling van de warmtepomp, 2 kW, nog wel beschikbaar.'

De nulwoning heeft een dakoverstek, dus regeninslag is hier geen probleem. Daarnaast is de omgeving vrij rustig, zodat er ook qua geluid geen grote problemen zijn om de ramen open te houden. De zomernachtventilatie werd berekend met PHPP, legt Semé uit: 'Via de ramen kan 1.561 m³/h worden geventileerd. Wanneer alleen de bovenste ramen open staan is dat 79 m³/h.' Semé vult nog aan: 'Zomernachtkoeling via spuiventilatie werkt goed wanneer er hoogteverschil is tussen de onderste en bovenste ramen. In de nulwoning is dat 5,5 m. In een huis zonder hoge vide is dat hoogteverschil bijvoorbeeld in het trappenhuis te realiseren. Met luchttoevoer in de kamers en een dakraam in het trappenhuis zal veel natuurlijke trek ontstaan.'

KOELCAPACITEIT

Hoewel zomernachtventilatie op diverse plaatsen onder de aandacht wordt gebracht om op een energiezuinige manier aan comfortabele gebouwen bij te dragen, is de status in de energienormen nog niet uitgekristalliseerd. Een eerste vraag is natuurlijk hoeveel 'gratis' koeling met zomernachtventilatie kan worden gerealiseerd en wat dat voor de energieprestatie oplevert. Een berekening van de grootte-orde komt uit op een 'koelcapaciteit' van 30 W/m² voor woningen [3]. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat bewoners 's nachts ventileren met de spuiopeningen die volgens het Bouwbesluit in elke nieuwe woning aanwezig moeten zijn. In de huidige Energieprestatienorm voor woningen (NEN 5128) is zomernachtventilatie niet expliciet opgenomen. Bij projecten waar zomernachtventilatie wordt toegepast, is dat op te lossen door te rekenen met 'vrije koeling'. Dit is het door vloerleidingen circuleren van koel water, een techniek die beschikbaar is wanneer warmtepompen met een bodemcollector zijn toegepast. In dat geval kan de woning in de zomer worden gekoeld, en wordt tegelijkertijd de bron 'opgeladen'. De verantwoording om zomernachtventilatie als vrije koeling te berekenen, is erop gebaseerd dat de koelcapaciteit van beide technieken vergelijkbaar is [3]. Deze rekenwijze gebeurt met een beroep op gelijkwaardigheid en dus onder voorwaarde van goedkeuring door de gemeente die de bouwvraag toetst. Het effect van zomernachtventilatie op de EPC kan aanzienlijk zijn: tot een verlaging met 0,10 aan toe. De precieze EPC-reductie hangt sterk af van het woningontwerp: vooral de raamoppervlakken,

oriëntaties en eventuele belemmeringen, overstekken en buitentenzonwering.

De huidige Energieprestatienorm voor utiliteitsgebouwen houdt beperkt rekening met zomernachtventilatie. Het rekenprogramma NPR 2917 kent onder de kop 'Ventilatie' een subkop 'Natuurlijke ventilatie bij koelbehoefte'. Hier wordt zomernachtventilatie bedoeld, waarbij de gebruiker kiest tussen ventilatie via roosters (0,5 l/s/m²) of via te openen ramen (2,0 l/s/m²). Daarnaast kan de gebruiker een ventilatiedebiet volgens een kwaliteitsverklaring invoeren. De effecten op de EPC zijn berekend voor een referentiekantoor met EPC = 1,08. Wanneer dit kantoor nachtventilatie via roosters krijgt, gaat de EPC naar 1,07. De EPC gaat omlaag naar 1,05 wanneer 's nachts via de ramen kan worden geventileerd. Wanneer een kwaliteitsverklaring beschikbaar is die een hoeveelheid van 6 l/s/m² aantoont, gaat de EPC naar 1,01.

Recent is de nieuwe Energieprestatienorm, EPG, gepubliceerd. Daarin is een korte paragraaf over zomernachtventilatie opgenomen, die doorverwijst naar een andere norm: NEN 8088. Deze norm regelt alle ventilatieberekeningen die in de EPG een rol spelen. Over zomernachtventilatie bevat NEN 8088 alleen een informatieve bijlage. Daarin wordt een 'temperatuurcorrectiefactor' voor nachtventilatie gegeven. Al met al geven de papieren normen die nu beschikbaar zijn de indruk dat de regels rond zomernachtventilatie niet veel helderder worden dan ze nu zijn. Maar wellicht dat de software, die straks beschikbaar komt, nachtventilatie een duidelijker of meer uitgewerkte positie geeft. Daarnaast blijft de mogelijkheid bestaan het effect van zomernachtventilatie buiten de norm om op basis van gelijkwaardigheid aan te tonen.

Bronnen:

- [1] 'EnergieVademecum, energiebewust ontwerpen van nieuwbouwwoningen', Ernest Israels en Frank Stofberg, Boom Delft/Maastricht, uitgever Aeneas Boxtel.
- [2] 'Sleutel naar concepten – Toelichting op de toolkit energiezuinige woningbouw', Ragna Cloquet, DHV Eindhoven, uitgever Aeneas Boxtel.
- [3] 'Vrije koeling en zomernachtventilatie in de EPN', R. Vollebregt Bouwfysica vol. 19, nummer 1, 2006, uitgever Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging.

Auteur

Rik Vollebregt, freelance publicist en natuurkundig ingenieur.

Fotografie

Industrie