

Een kwalitatief hoogwaardig ventilatiesysteem is vereist

Energie-efficiënt bouwen

Duurzaam bouwen, energie-efficiëntie en gezond wonen zijn de centrale thema's waarmee bouwsystemen voor de toekomst zich moeten onderscheiden. Een ruime aandacht voor energie-efficiëntie, duurzaam en milieubewust materiaalgebruik en een gezond binnenmilieu vragen een integraal concept waarin de keuze van het bouwstelsel in nauwe relatie met de installaties voor verwarming, ventilatie en warmtapwaterbereiding moeten worden beschouwd. Het ventilatiesysteem moet daarom nauwkeurig op de bouwkundige kwaliteit en eigenschappen worden afgestemd om tot een woning te komen die optimaal functioneert met betrekking tot energiezuinigheid en gezondheid.

-door ir. P.J.M. op 't Veld en H.G. Slijpen***



ir. P.J.M. op 't Veld

BROCHURE: 'GEBALANCEERDE VENTILATIE IN DE WONINGBOUW'

In verband met de doelstellingen van de overheid om het energiegebruik en de CO₂-emissie te reduceren, wordt er steeds meer aandacht besteed aan betere isolatie en kierdichtheid van woningen. In goede luchtdichte woningen moet extra aandacht aan ventilatie worden besteed om een gezond binnenmilieu te realiseren. Met andere woorden: de kwaliteit van het ventilatiesysteem moet worden afgestemd op de kwaliteit van de woning. Gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning vormt in die zin een goede combinatie met een energie-efficiënte woning.

Bij de keuze voor gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning spelen zowel de energiebesparing als het binnenklimaat een belangrijke rol.

Het toepassen van gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning is nog relatief onbekend. Toch zijn er al veel projecten mee uitgevoerd, tot grote tevredenheid van zowel gebruikers als de opdrachtgevers.

Een goed ontwerp en een goede uitvoering zijn vanzelfsprekend vereist voor een succesvolle toepassing. In de brochure 'Gebalanceerde ventilatie in de woningbouw' (een uitgave van Novem, tel. 046-4202202) wordt een aantal voorbeelden van gerealiseerde projecten en de mening van de opdrachtgever gegeven.

Er is een onderscheid te maken tussen infiltratie en ventilatie. Onder infiltratie, ofwel onbewuste ventilatie of dwarsventilatie, worden verstaan de luchtwisselingen die optreden via naden, kieren en andere lekken in de bouwkundige constructies. Onder ventilatie wordt de bewuste ventilatie verstaan, dat wil zeggen de luchtwisseling die teweeg wordt gebracht door speciaal daartoe aangebrachte ventilatievoorzieningen. Bewuste ventilatie dient bij voorkeur gecontroleerd en regelbaar te zijn. Infiltratie is altijd ongecontroleerd en leidt tot tocht en onnodig energiegebruik. Infiltratie dient daarom zoveel mogelijk beperkt

te worden. Ventilatie is het proces waarbij lucht in een ruimte bewust wordt vervangen door verse lucht. Deze verse lucht komt meestal geheel of gedeeltelijk van buiten. Ventilatie is primair nodig uit oogpunt van gezondheid. Het moet zorgen voor de toevoer van zuurstof, benodigd voor het metabolisme, en voor de afvoer van verontreinigde lucht. Maatgevend hierbij is het metabolisme van de mens, dat wil zeggen de afgifte van kooldioxide. Daarnaast zijn ook andere bronnen als radon en vocht (badruimten en keukens) bepalend voor de benodigde hoeveelheid ventilatie. Vooral een onvoldoende afvoer van vocht zorgt voor een nadelige invloed op bouwkundige constructies. Ventilatie kan ook andere taken hebben zoals het afvoeren van warmte en het toevoeren van zuurstof voor verbrandingstoestellen. De hoeveelheid

* Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs, Maastricht
** Novem, Sittard

benodigde ventilatie om een gezond binnenmilieu te handhaven is afhankelijk van de mate van verontreiniging die in een woning optreedt. Het totale ventilatiedebiet heeft echter een directe relatie met het energiegebruik. Het vergroten van het ventilatiedebiet leidt tot een betere binnenluchtkwaliteit maar geeft wel een extra energiegebruik. Het is dus van belang om de concentratie aan verontreinigingen zo beperkt mogelijk te houden. Met andere woorden, alle bronnen die een negatieve invloed kunnen hebben op het binnenmilieu zo veel mogelijk vermijden. Uit oogpunt van energie is daarom de volgende strategie van belang:

- zorg voor bronvermindering;
- indien dit niet mogelijk is: zorg voor bronbeheersing;
- zie het ontwerp van het ventilatiesysteem in relatie tot het bouwconcept en de plaatsen van verontreiniging;
- zorg voor een goede ventilatie-efficiëntie.

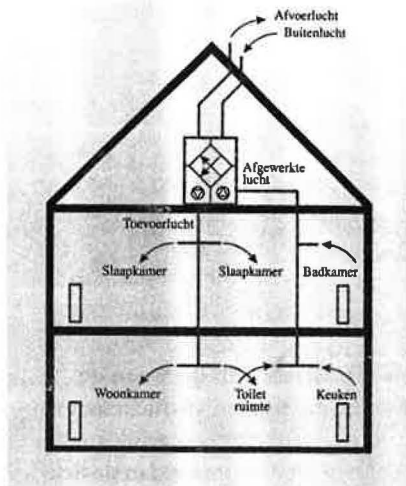
Deze strategie dient dan ook altijd te worden gevolgd bij de ontwikkeling van een gezond en duurzaam woningconcept. Geen van deze schakels mag worden overgeslagen.

BEPERKING VAN VENTILATIEVERLIEZEN

Om de warmteverliezen te beperken kunnen enerzijds de transmissieverliezen worden beperkt en anderzijds de ventilatieverliezen. Met betrekking tot de transmissieverliezen voor gevels, daken en vloeren heeft het alsmaar dikker maken van de thermische isolatie vanaf een bepaald niveau nog maar weinig effect. Het verbeteren van de thermische isolatiewaarde van de beglazing heeft meer effect. De warmte-doorgangscoefficiënt van een goede kwaliteit warmtereflecterend glas bedraagt bijna de helft van het normaal toegepaste dubbel glas. Ook het beperken van de ventilatieverliezen is zeer effectief. Hiervoor zijn twee principemogelijkheden:

- de beperking van de ventilatiedebieten;
- warmteterugwinning uit de afgevoerde ventilatielucht.

Het beperken van de ventilatiedebieten begint met het beperken van de infiltratie, in feite dus het zoveel mogelijk elimineren van ongewenste ventilatie.



Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning

-FIGUUR 1-

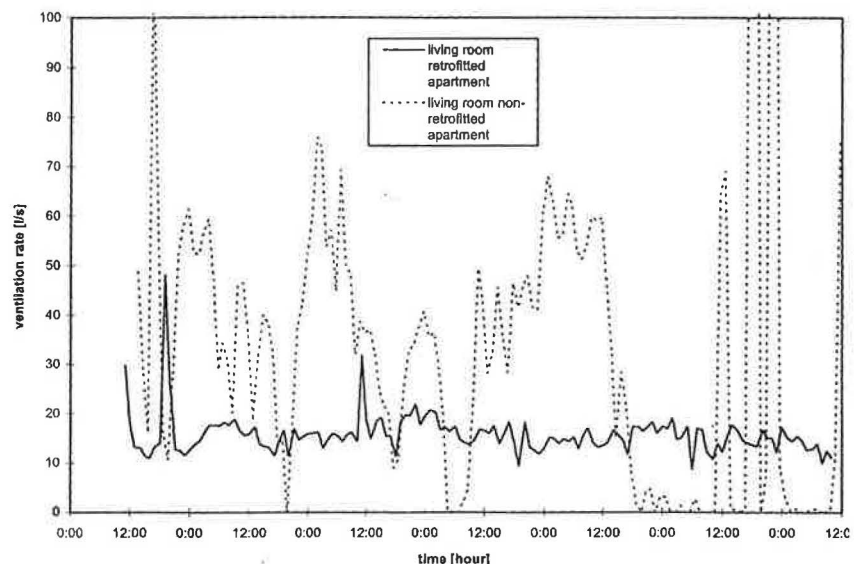
De bewuste, dat wil zeggen, daadwerkelijk gewenste ventilatie kan worden beperkt door zoveel mogelijk te ventileren naar behoefte. Met andere woorden, de hoeveelheid ventilatielucht moet worden beperkt tot datgene dat uit oogpunt van een gezond binnenmilieu strikt noodzakelijk is. Goede regelmogelijkheden voor de bewoners om onder alle weersomstandigheden goed en comfortabel te kunnen ventileren is een eerste vereiste. Het gebruik van natuurlijke toevoorzieningen is wat dat betreft veel te sterk afhankelijk van weersomstandigheden met name buitentemperatuur en windsnelheid. Gebalanceerde ventilatie biedt deze waarborg wel.

Ventilatiedebieten kunnen echter maar tot een bepaald minimum terugge-

bracht worden. Dit minimum wordt bepaald door het debiet dat strikt noodzakelijk is voor een gezond binnenmilieu. Wil men de ventilatieverliezen nog verder beperken dan is warmteterugwinning (figuur 1) noodzakelijk. Warmteterugwinning is een proces waarbij warmte, bijvoorbeeld uit de warme afvoerlucht, wordt toegevoerd naar de koude buitenlucht. Warmteterugwinning heeft niet alleen energetische voordelen, het zorgt er ook voor dat de ventilatielucht als het ware wordt voorverwarmd zodat het comfort veel hoger is dan bij natuurlijke toevoer van buitenlucht.

VENTILATIE EN GEZOND BINNENMILIEU

Gebalanceerde ventilatie wil zeggen dat er continu lucht wordt toegevoerd in de verblijfsruimten en afgevoerd in ruimten waar de lucht vochtig of verontreinigd is, zoals keuken, badruimte en toilet. Omdat er continu met de juiste hoeveelheid lucht wordt geventileerd, is een gezond en fris binnenmilieu gewaarborgd. Recente metingen die in het kader van de internationale studie IEA Annex 27 "Demonstration and Evaluation of Domestic Ventilation Systems" zijn uitgevoerd laten zien dat, gemiddeld over de tijd beschouwd, het totale ventilatiedebiet in een woning met gebalanceerde ventilatie zelfs lager kan zijn dan in een zelfde woning met natuurlijke ventilatie terwijl de binnenluchtkwaliteit bevestigend beter is (figuur 2). Dit betekent



Ventilatiedebieten in een flatwoning met gebalanceerde ventilatie (—) en met natuurlijke ventilatie (- - -)

-FIGUUR 2-

extra energiebesparing en een gezonder binnenmilieu. Belangrijker is echter dat de gebalanceerde ventilatie voor een continue ventilatie kan zorgen, los van alle weersinvloeden. Bovendien is gebalanceerde ventilatie veel minder afhankelijk van bewonersgedrag, dat wil zeggen het gebruik van de ventilatievoorzieningen door bewoners.

VENTILATIE EN ENERGIE-EFFICIËNTIE

In het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de beperking van de luchtdoorlatendheid van woningen. De praktijk laat echter zien dat de meeste woningen al veel luchtdichter worden gebouwd dan deze eis. Ook in de energieprestatienorm (EPN) wordt luchtdicht bouwen gehonoreerd. De tendens om steeds luchtdichter te bouwen heeft echter consequenties voor de keuze van het ventilatiesysteem. De enige manier om zeer goed geïsoleerde en luchtdichte woningen goed te ventileren is door middel van een gebalanceerd ventilatiesysteem. Dit betekent dat er niet alleen lucht mechanisch wordt afgezogen maar ook lucht mechanisch wordt toegevoerd. Bovendien kan het systeem worden gecombineerd met warmteterugwinning, waarbij 65 % van de warmte uit de afgezogen lucht wordt teruggewonnen en weer aan de woning wordt toegevoerd (figuur 3). Het toepassen van gebalanceerde ventilatie geeft een reductie van de energieprestatiecoëfficiënt van ongeveer 0,09 tot 0,10.

Gebalanceerde ventilatie laat zich daarnaast uitstekend integreren met het verwarmingssysteem als de woning

wordt verwarmd door middel van luchtverwarming. Een stap verder gaan de multifunctionele toestellen waarin ruimteverwarming, gebalanceerde ventilatie, warmtapwaterbereiding en warmteterugwinning uit ventilatielucht en rookgassen worden gecombineerd in een toestel.

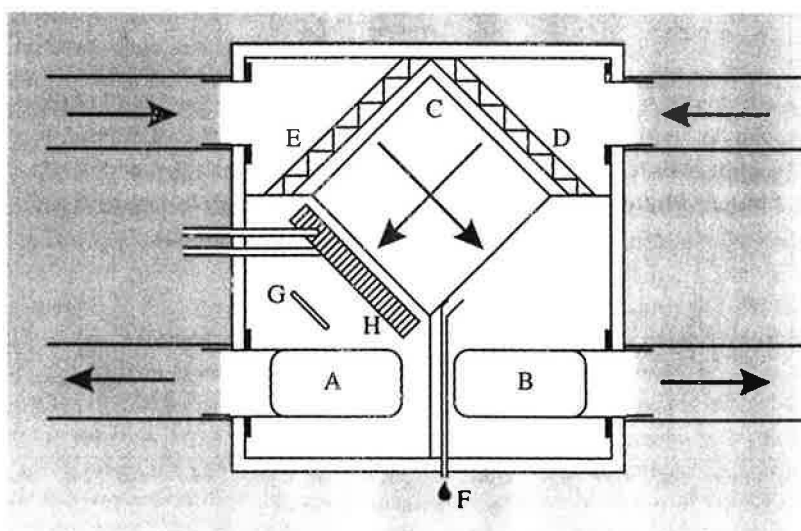
Momenteel zien we inmiddels al een aantal nieuw ontwikkelde installatietechnieken, zoals HR-warmteterugwinning (laminaire tegenstroomwisselaars) waarmee zelfs 90% van de warmte uit de ventilatielucht kan worden teruggewonnen en gelijkstroomventilatoren die minder dan de helft aan stroomverbruik hebben in vergelijking met conventionele ventilatoren. Deze ventilatoren zijn bovendien zeer nauwkeurig regelbaar en hebben een lager geluidsniveau. Dergelijke technieken kunnen voor een verlaging van de energieprestatiecoëfficiënt zorgen van 0,20 tot 0,25.

Als we naar de toekomst kijken dan zien we dat de energieprestatiecoëfficiënt nog verder aangescherpt zal worden: van 1,2 in 1998 tot 1,0 voor het jaar 2000. Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning zal dan onvermijdelijk zijn, niet alleen om het beoogde niveau te behalen maar ook om in deze zeer goed geïsoleerde woningen een gezond binnenmilieu te realiseren.

CONCLUSIES

De toenemende aandacht voor duurzaam bouwen, energie-efficiëntie en gezond wonen vergt een integrale afstemming van bouwconcept en installaties. Grote isolatiediktes, zeer goed

isolerende ramen en deuren en een grote kierdichtheid zorgen voor een goede energie-efficiëntie aan de bouwkundige kant. Gebalanceerde ventilatie en warmteterugwinning zorgen niet alleen voor een uiterst energie-efficiënt ventilatiesysteem maar ook voor een gezond binnenmilieu.



- A toevoer ventilatie
- B afvoer ventilatie
- C warmteterugwinblok
- D buitenluchtfilter
- E afgewerkte luchtfilter
- F condensafvoer
- G vorstbeveiliging
- H naverwarmer (eventueel)

Warmteterugwinapparaat met kruisstroomplatenwisselaar

-FIGUUR 3-