

Onderzoek Vathorst: maken ventilatiesystemen ziek?

ir. Gert Harm ten Bolscher

In het televisieprogramma Zembla van eind maart werd stellig gemeld dat de meeste energiezuinige woningen in Nederland een bedreiging vormen voor de gezondheid. Organisaties als de Vereniging Eigen Huis en het Astmafonds stelden naar aanleiding daarvan dat zogenaamde energiezuinige balansventilatiesystemen moesten worden verboden. De werkelijkheid is echter veel genuanceerder.

Begin 2006 meldden bewoners van 36 koop- en huurwoningen in de Amersfoortse wijk Vathorst zich bij de GGD Eemland met gezondheidsproblemen. In opdracht van de gemeente Amersfoort is vervolgens met steun van het ministerie van VROM, een onderzoek naar de oorzaken uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn medio oktober 2007 gepresenteerd.

Bijna alle bewoners uit Vathorst met gezondheidsklachten vermoedden dat de problemen werden veroorzaakt door het centrale balansventilatiesysteem, gezien de zwarte aanslag rond de toevoerventielen, de hoeveelheid stof op de afzuigroosters en de sterke vervuiling van de ventilatiefilters. Daarnaast werd geklaagd over geluidhinder en tocht.

De betreffende woningen zijn ongeveer 5 jaar oud. Een groot deel van de woningen in plan Vathorst is gebouwd met een gemiddelde EPC van 0,9. 'Gemiddeld' betekent in dit geval dat bouwblokken met een EPC van maximaal 1 (conform de op dat moment geldende eis uit het Bouwbesluit), zijn gecompenseerd door woningen met een EPC van 0,8.

WETTELIJKE VENTILATIEVOORSCHRIFTEN

Met uitzondering van ventielen op onbereikbare plaatsen, is bij elk ventiel het debiet gemeten in de hoogste stand; in deze stand moet worden voldaan aan de eisen van het Bouwbesluit. In de woonkamer en in de hoofdslaapkamer is ook het luchtdebiet gemeten in de midden- en laagstand. De ventilatiecapaciteit die het Bouwbesluit voorschrijft voor nieuwe woningen, hangt af van het vloeroppervlak. Het voorschrift is gebaseerd op het uitgangspunt dat een CO₂-concentratie hoger dan 1.200 ppm (gebaseerd op het voorkomen van geurhinder) niet wenselijk is. Hiervoor is het nodig om per persoon minimaal 7 l/s te ventileren.

Er zijn maar weinig woningen waarin de capaciteit voor de woning als geheel, voldoet aan de voorschriften: 15 procent bij balansventilatie en 28 procent bij luchttoevoer via roosters (tabel 1). De indruk bestaat dat de systemen nooit zijn ingeregeld.

Dat een groot deel van de onderzochte woningen niet voldoet aan de wettelijke voorschriften, is vooral een gevolg

Onderzoek

Het onderzoek naar aanleiding van de klachten in de wijk Vathorst bestond uit een telefonische enquête (onderzoeksinstituut OTB van de TU Delft), inspectie van de woningen in combinatie met metingen van aspecten die mogelijk het binnenmilieu beïnvloeden (DWA installatie- en energieadvies), een statistische analyse (OTB van de TU Delft) en een gezondheidskundige beoordeling van de resultaten (GGD Eemland en GGD Groningen). De inspectie en de metingen zijn uitgevoerd in de periode november 2006 - april 2007. In totaal zijn 99 woningen geanalyseerd en onderzocht. De onderzoeken zijn uitgevoerd in zowel koop- als huurwoningen, gebouwd na 2000: appartementen, rijtjeswoningen, twee-onder-een-kap en (grote) vrijstaande woningen.

De ene helft van de onderzochte woningen is voorzien van een ventilatiesysteem type C (decentrale natuurlijke toevoer en centrale mechanische afvoer) en de andere helft van type D (centrale mechanische toe- en afvoer met warmteterugwinning en soms een bypass).

Op basis van de gegevens is een gestratificeerde steekproef getrokken, waarbij bewoners zijn benaderd uit verschillende te onderzoeken groepen (ook wel strata genoemd). Er zijn drie onderzoeksgroepen samengesteld, zodanig dat de verschillende ventilatiesystemen (wel of geen balansventilatie) over de totale steekproef waren verdeeld:

1. Alle 36 woningen van degenen die zichzelf in 2006 met gezondheidsklachten bij de GGD hadden gemeld (de 'casusgroep'), waarvan 33 woning waren voorzien van balansventilatie.
2. Woningen uit dezelfde bouwblokken en met hetzelfde ventilatiesysteem als de casusgroep, maar dan met bewoners die zichzelf niet spontaan hadden gemeld ('gematchte groep').
3. Woningen uit andere bouwblokken uit dezelfde periode, maar zoveel mogelijk zonder balansventilatie ('controlegroep').



van tekortkomingen in ontwerp, materiaalkeuze, uitvoering en inregeling. Bij veel woningen bestaan de tekortkomingen mogelijk al vanaf de oplevering. Uit vervolgonderzoek in enkele woningen met balansventilatie en die in eerste instantie qua ventilatie bij lange na niet voldeden aan het Bouwbesluit, bleek namelijk dat een deel van de wtw-units ernstig was vervuild met bouwstof of restanten van beschermingsmateriaal (piepschuimkorreltjes). Na het inregelen van zowel de ventilator als de ventielen en het schoonmaken van ventilatoren, kanalen en de wtw-elementen, bleken deze woningen wel te voldoen aan het Bouwbesluit.

GELUID(SOVERLAST)

Het geluidsniveau is in de woonkamer en meest gebruikte slaapkamer gemeten bij alle drie de standen van de mechanische ventilatie. Volgens het Bouwbesluit is in een woning een niveau tot 30 dB(A) toegestaan voor geluid van installaties buiten de woning. Het Bouwbesluit stelt echter geen eis aan het geluidsniveau van installaties in de eigen woning. NEN 1070 (1999) geeft een indicatie van niet-wettelijke toetswaarden met betrekking tot geluid van installaties in woningen (tabel 2). In de huidige bouwpraktijk kan het geluidsniveau van installaties binnen een nieuwe woning eenvoudig beperkt blijven tot 30 dB(A) (GIW/Isso 2007 hanteert dit niveau als bovengrens).

In de woonkamer en in de slaapkamer zijn bij alle ventilatiestanden geluidmetingen verricht. Met het oplopen van de ventilatiestand wordt het verschil tussen beide ventilatietypen groter, ten nadele van balansventilatie. Verder is nagegaan in hoeveel woningen de mechanische ventilatie veel geluid maakt (afbeelding 1). In slaapkamers is het geluidsniveau in de regel wat lager dan in de woonkamer (afbeelding 2). Geluidniveaus van 35 dB(A) en zelfs van 40 dB(A) worden echter in veel woonkamers en slaapkamers overschreden, zeker in de hoogstand (tabel 3). Het gevolg van de ervaren geluidsoverlast is dat bewoners het ventilatiesysteem gedurende het overgrote deel van de gebruikstijd in de laagstand gebruiken.

Bij de inspectie zijn geen aanwijzingen gevonden voor een gebrekkige geluidsisolatie tussen de woningen onderling. In woningen met balansventilatie is de geluidsisolatie goed. Het niveau van het achtergrondgeluid is in vrijwel alle gevallen beduidend minder dan 30 dB(A). Dit heeft wel als gevolg dat geluiden van het eigen ventilatiesysteem meer opvallen. In woningen met luchttoevoer via roosters is de gevel logischerwijs minder geluidwerend, vanwege de roosters. Hierdoor kan het niveau van het achtergrondgeluid in woningen

	luchttoevoer via roosters	balansventilatie
toevoercapaciteit *		
- woonkamer	0 %	33 %
- slaapkamers	0 %	6 %
- totale toevoer	0 %	23 %
afzuigcapaciteit		
- toilet	26 %	33 %
- badkamer	36 %	43 %
- keuken **	67 %	62 %
- totale afvoer	72 %	85 %

* De toevoercapaciteit van luchttoevoer via roosters is berekend volgens NEN 1087). In circa 40 procent van deze woningen waren de gegevens niet te achterhalen en dus ook niet meegeteld. Er is geen reden om aan te nemen dat dit een belangrijke invloed heeft op de uitkomsten.

** In veel keukens voldoet de afzuigcapaciteit niet. Dit komt waarschijnlijk door de wasemkappen, waardoor nauwkeurige metingen niet mogelijk zijn.

Tabel 1. Het percentage woningen waarin de capaciteit van de ventilatie (in de hoogste stand of met roosters open) niet voldoet aan de wettelijke eisen.

omschrijving kwaliteit	kwaliteitscijfer					
	1	2	3	4	5	>5
Li;A dB(A)	≤ 20	20 ≤ 25	25 ≤ 30	30 ≤ 35	35 ≤ 40	> 40
Gehinderden (indicatief)	< 5 %	5 - 10 %	10-25 %	25-50 %	> 50 %	>>50 %

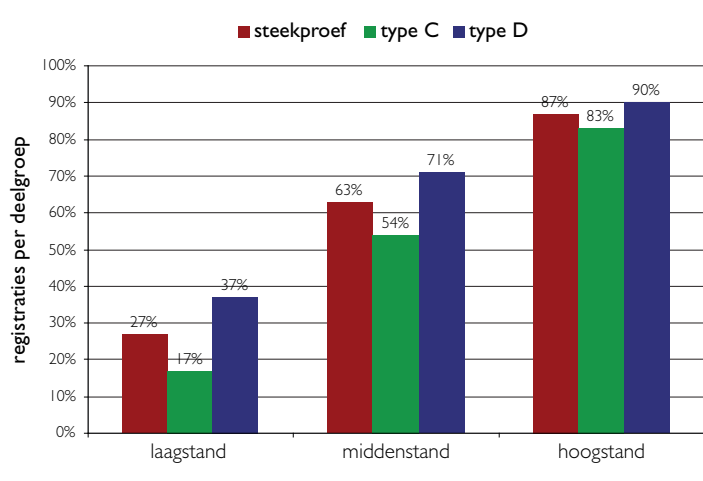
Tabel 2. Resultaten installatiegeluid binnen de woningen (conform kwaliteitscijfers volgens NEN 1070).

	luchttoevoer via roosters			balansventilatie			totale steekproef		
	laag	midden	hoog	laag	midden	hoog	laag	midden	hoog
schakelstand									
woonkamer > 35 dB(A)	6 %	10 %	48 %	4 %	21 %	73 %	5 %	16 %	61 %
slaapkamer > 35 dB(A)	4 %	4 %	6 %	2 %	10 %	54 %	3 %	7 %	31 %
woonkamer > 40 dB(A)	2 %	4 %	8 %	0 %	8 %	33 %	1 %	6 %	21 %
slaapkamer > 40 dB(A)	2 %	2 %	2 %	0 %	2 %	23 %	1 %	2 %	13 %

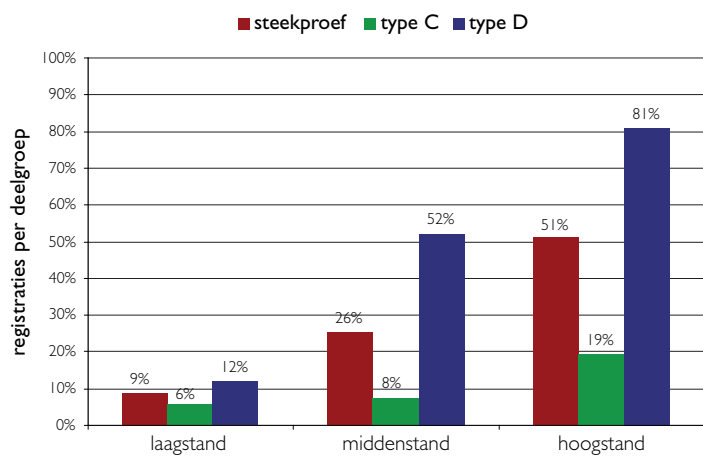
Tabel 3. Het percentage woningen met – volgens metingen – hoog geluidsniveau door mechanische ventilatie.

al ruim 30 dB(A) bedragen, afhankelijk van het verkeerslawaaier ter plaatse.

Geluidhinder toont een verband met extreme vermoeidheid en merkwaardigerwijs ook met astma. Een hypothese is dat geluidsoverlast een nadelige invloed heeft op het slapen. Bewoners met balansventilatie zijn daardoor vermoeider en gestresster. Vermoeidheid en stress kunnen een ongunstig



1. Het percentage woonkamers met gemeten geluidniveau hoger dan 30 dB(A) door mechanische ventilatie (C = luchttoevoer via rooster, D = balansventilatie, steekproef = C + D).



2. Het percentage slaapkamers met gemeten geluidniveau hoger dan 30 dB(A) door mechanische ventilatie (C = luchttoevoer via rooster, D = balansventilatie, steekproef = C + D).

effect hebben op het immuunsysteem. Dit kan de frequentie van luchtwegklachten vergroten. De stress kan bij sommige bewoners wellicht toenemen doordat ze wel zouden willen verhuizen, maar weten dat een huis met balansventilatie lastiger en met minder opbrengst is te verkopen, zoals naar voren is gekomen tijdens het woningonderzoek. Voor deze hypothese bestaat momenteel geen onderbouwing.

KWALITEIT BINNENMILIEU

Met betrekking tot de kwaliteit van het binnenmilieu zijn de volgende aspecten onderzocht: CO₂-concentratie, tocht en de aanwezigheid van formaldehyde en vos.

In de onderzochte woningen zijn gedurende een week CO₂-loggers geplaatst op een hoogte van 0,6 tot 1,5 meter in de woonkamer en in de belangrijkste slaapkamer. In woningen zijn geen CO₂-concentraties te verwachten die op zich de gezondheid aantasten, maar een relatief hoog CO₂-gehalte geeft een indicatie dat de luchtverversing onvoldoende is (bewoners ademen CO₂ uit en bij onvoldoende luchtverversing neemt de concentratie langzaam toe). In een ruimte waarin geen personen aanwezig zijn, is de CO₂-concentratie geen adequate indicator voor de luchtkwaliteit. Weliswaar leidt een slechte luchtkwaliteit op dat moment niet tot risikante blootstelling, maar bij een geringe ventilatie nemen uiteenlopende verontreinigingen in concentratie toe. Iemand die daarna de betreffende ruimte betreedt, wordt wel blootgesteld aan hogere concentraties verontreinigingen, terwijl de CO₂-concentratie laag is.

In de slaapkamers zijn de inblaasventielen altijd aan de kant van de kern van de woning geplaatst, vaak boven de deur. Uit rookproeven blijkt dat de in laagstand toegevoerde lucht naar beneden 'valt' (veroorzaakt door het toegepaste type inblaasventiel) en via de overstroomopening onder de deur wordt afgezogen. Het is niet verwonderlijk dat de CO₂-concentraties bij de deur laag zijn, terwijl in het slaapvertrek hoge

Oorzaken geluidsoverlast

- Ontbreken van de akoestische isolatie rond de kanalen van en naar de ventilatie-unit (elke installatiehandleiding noemt 'geluidsdempers'; het niet aanbrengen levert echter een kostenbesparing op).
- Plaatsing van de ventilatie-unit aan een niet-dragende muur (één keer bleek de unit zelfs te zijn bevestigd aan een hek rond het trapgat).
- Open verbinding tussen de opstelplaats van de ventilatie-unit (vaak de zolder) en de slaapverdieping.
- Realisatie van een slaapkamer op de zolder, terwijl in de bouwaanvraag de zolder wordt aangeduid als een onbenoemde ruimte.
- Niet inregelen van het ventilatiesysteem, waardoor via bepaalde ventielen te hoge debieten worden ingeblazen.
- Onbalans in de ventilator als gevolg van vervuiling.
- Hoge weerstand vanwege vervuiling van filters en wtw-unit, of te krappe of gedeeltelijk dichtgestorte kanalen.



CO ₂ -concentraties	luchttoevoer via roosters		balansventilatie	
	woonkamer	slaapkamer	woonkamer	slaapkamer
percentage woningen met > 1.000 ppm gedurende 80 procent van de gebruikperiode	70 %	39 %	79 %	51 %
percentage van de gebruikperiode met een concentratie hoger dan 1.000 ppm	3 %	28 %	5 %	23 %
percentage van de gebruikperiode met een concentratie hoger dan 1.200 ppm	1 %	17 %	2 %	14 %

Tabel 4. Het gemiddelde van de 98-percentiel van de CO₂-concentraties en percentage overschrijdingstijd van toetswaarden.

Meest genoemde oorzaken tochtklachten systeem C	Meest genoemde oorzaken tochtklachten systeem D
<ul style="list-style-type: none"> • Onder deuren (als overstroomvoorziening). • Toevoerroosters. 	<ul style="list-style-type: none"> • Positie inblaasventielen (bijvoorbeeld rond de eettafel of de zithoek). • Type inblaasventielen (waardoor het coanda-effect niet/nauwelijks optreedt)

Tabel 5. De tochtveraring van bewoners.

concentraties worden gemeten. In de woonkamer zijn de inblaas- en afzuigventielen in enkele woningen zo dicht bij elkaar geplaatst dat de kans aanwezig is dat kortsluiting ontstaat tussen toevoer en afvoer, zoals rookproeven bevestigden.

P98-waarde

De CO₂-concentratie van de binnenlucht wordt beschouwd als indicator voor de luchtkwaliteit bij de aanwezigheid van mensen. Bij de beoordeling zijn de meetwaarden voor de woonkamer tussen 23 uur en 7 uur buiten beschouwing gelaten, en voor de slaapkamer tussen 7 en 23 uur. De hoogste waarden per woning vormen een indicatie van de luchtverversing. Als karakteristiek is de 98-percentiel (= P98) berekend. Dit is de waarde van de CO₂-concentratie na verwijdering van de hoogste 2 procent van alle meetwaarden in de betreffende woning, waardoor de P98 minder foutgevoelig is dan de hoogste gemeten waarde. De P98 moet lager zijn dan de toetswaarde. Er is voor woningen geen wettelijke norm voor CO₂, evenmin als een toetswaarde die alle aspecten van de gezondheid beschermt. NEN 13779 kwalificeert concentraties boven 1.000 ppm als matige luchtkwaliteit (moderate quality). Het Bouwbesluit gaat uit van een maximale concentratie van 1.200 ppm om geurhinder te voorkomen. De Gezondheidsraad heeft daarbij in 1984 aangekend dat deze laatste toetswaarde slechts toepasbaar is als er in de woning alleen mensen aanwezig zijn als bronnen van luchtverontreiniging.

Uit de metingen blijkt dat de waarden in de meeste woningen regelmatig worden overschreden (tabel 4). Deze overschrijdingen komen vaker voor in de slaapkamers dan in de woonkamers. Eén van de woningen heeft zelfs gedurende

80 procent van de nacht in de slaapkamer een gehalte van meer dan 1.200 ppm. Over het algemeen zijn de meeste overschrijdingen niet langdurig. Er is echter geen systematisch verschil tussen woningen met en zonder balansventilatie.

TOCHT

Tocht is een subjectief begrip en daarom niet te meten. In kantoorsituaties kan op basis van bepaalde factoren redelijk worden voorspeld hoeveel procent van de werknemers tochtklachten hebben (de 'draught rating'). Deze factoren zijn: temperatuur, gemiddelde lichtsnelheid en veranderingen in de lichtsnelheid (Fanger 1988). Volgens het Isso handboek Installatietechniek is een draught rating (DR) tot 10 procent acceptabel. Voor woningen is niet precies bekend bij welke omstandigheden tochtklachten optreden. Het is aannemelijk dat luchttemperatuur en luchtbeweging ook daar de belangrijkste factoren zijn. Daarom wordt voor woningen vaak gebruik gemaakt van dezelfde uitgangspunten als in kantoorsituaties. In de onderzochte woningen zijn de genoemde factoren gemeten, overeenkomstig NEN-EN-ISO 7730 (NNI 2005).

Uit de uitkomsten van de metingen en de berekeningen blijkt dat tocht is te verwachten bij 16 procent van de aanwezigen met balansventilatie in de laagstand en bij 26 procent in de hoogstand. Bij luchttoevoer via roosters is dit slechts 2, respectievelijk 8 procent. Het verschil tussen woningen met en zonder balansventilatie kan mede een gevolg zijn van het weer tijdens de metingen. In woningen met luchttoevoer via roosters is tocht zeer weersafhankelijk, zodat metingen tijdens een vorstperiode bijvoorbeeld andere uitkomsten kunnen opleveren.



In 54 procent van de woningen met luchttoevoer via roosters is een warmte-afgiftesysteem (veelal een radiator) aanwezig onder het rooster, zodat koude buitenlucht zich snel mengt met warme binnenlucht. Bovendien kan een rooster eenvoudig worden gesloten wanneer de bewoner last heeft van tocht. Dit kan het aantal klachten beperken. De gebruikersinvloed op inblaasventielen is veel kleiner.

Tochtklachten door ventilatie

Ongeveer 7 van de 10 bewoners (beide types) geven aan tocht te ervaren. De bewoners met systeem D benoemen tocht echter sneller als hinderlijk, mogelijk omdat ze er weinig invloed op kunnen uitoefenen. Bewoners met systeem C sluiten (gedeeltelijk) de roosters waaruit de koude lucht binnenkomt, zodat er geen tocht meer wordt ervaren en er dus ook geen klachten meer zijn. Het type klachten en daarmee de bron van de tochtklachten verschilt wel (tabel 5).

In de woonkamer zijn de inblaasventielen in ongeveer 50 procent van de onderzochte woningen met balansventilatie, geplaatst op een plek waar gemakkelijk tochtklachten kunnen ontstaan (in de buurt van de eet- of zithoek). Hierdoor worden sneller tochtklachten ervaren, die mogelijk worden versterkt door het feit dat de bewoner zelf niet in kan grijpen.

FORMALDEHYDE EN VOS

Metingen van de concentraties formaldehyde en vluchtige organische stoffen (vos) zijn uitgevoerd door gedurende een week een badge-vormige passieve sampler open te stellen in de woonkamer op een plaats met voldoende luchtbeveging, maar niet vlakbij een ventilatieopening. Na een week zijn de absorptie-badges afgesloten en geanalyseerd.

Formaldehyde is onder andere afkomstig van houtproducten zoals spaanplaat, verbranding en chemische reacties van geurstoffen met ozon. Formaldehyde kan zowel prikkeling van slijmvliezen en huid veroorzaken, als hoofdpijn. vos zijn onder andere afkomstig van oplosmiddelen, lijmen, verven en van kunststoffen in vloerbedekking. Ze kunnen onder meer bijdragen aan slijmvliesklachten en het algemeen welbevinden negatief beïnvloeden.

De formaldehyde-gehalten zijn in alle woningen hoger dan de RIVM-advieswaarde ($0,0012 \text{ mg/m}^3$ als jaargemiddelde) en in 67 procent van de woningen is de concentratie hoger dan het maximaal toelaatbare risiconiveau van vROM ($0,01 \text{ mg/m}^3$). Dit is niet ongebruikelijk, zeker in nieuwbouwwoningen, waar de concentratie 'nieuwe meubels' meestal hoog is. De gevonden formaldehyde-concentraties zijn niet hoog genoeg om er meer gezondheidsklachten aan toe te

schrijven dan lichte slijmvliesprikkeling bij sommige personen. De vos-gehalten waren niet verhoogd.

BEWONERSERVARINGEN

De bewonerservaringen zijn gekarakteriseerd aan de hand van de volgende aspecten: spuivoorzieningen, bekendheid met het systeem, ervaren gezondheidsklachten en tevredenheid met het systeem.

Een deel van de bewoners klaagt over het geringe aantal kleinere draai- of kiepramen. In veel gevallen heeft men slechts de beschikking over grote ramen, een schuifpui of tegen elkaar openslaande buitendeuren. Men zet liever een klappaampje open dan een groot raam, maar klappaampjes zijn slechts mondjesmaat (kostenoverwegingen?) aanwezig. De spuivoorzieningen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit, al hebben bewoners wel klachten over het gebruiksgemak en -functionaliteit.

Vooraf bewoners met balansventilatie vinden dat hun woning veel warmte vasthoudt, waardoor de binnentemperaturen in de zomer flink kunnen oplopen. Sommige bewoners met balansventilatie gaven aan bij de woningoverdracht het advies te hebben gekregen (van 'iemand van het bouwbedrijf') om de ramen niet gedurende langere tijd open te zetten. Dit zou slecht zijn voor het ventilatiesysteem. Voor deze bewoners was het een eyeopener dat een raam wel open mag. Bewoners met balansventilatie die hun ramen wel gebruiken om te ventileren of te luchten, ervaren een beduidend betere kwaliteit van het binnenmilieu en hebben minder gezondheidsklachten.

ONBEKEND MAAKT ONBEMIND

Het verwachtingspatroon van de bewoners speelt een rol bij de waardering van het binnenmilieu. Hoe sterker een woning vooraf is gepositioneerd als comfortabele woning, hoe hoger doorgaans het verwachtingspatroon. Daarnaast blijkt niet iedereen even goed te zijn geïnformeerd over het aanwezige ventilatiesysteem en de daarbij behorende eigenschappen (wel of geen open raam). Ook ontbreekt regelmatig de gebruikshandleiding, die juist misverstanden kan voorkomen of ophelderen.

Een ander voorbeeld heeft betrekking op ventilatietype D met bypass. Deze bypass wordt eufemistisch ook wel 'vrije koeling' genoemd, omdat warmteverlies door ventileren in bepaalde situaties wenselijk is. Sommige bewoners weten dit niet en denken een soort airconditioning te hebben, die vervolgens dus niet voldoet aan de verwachting.

De interviews suggereren dat bewoners die redelijk tot

Gezondheidsproblemen	Casus	Gematcht	Controle	Totaal
Verstopte neus, loopneus of verkoudheid	29	22	12	19
Hooikoorts	24	23	8	16
Piepende ademhaling, kortademigheid, benauwdheid	29	17	8	15
Astma-aanvallen	20	15	0	9
Keelpijn	44	15	8	19
Vermoeide of tranende ogen	48	31	15	27
Irritatie van contactlenzen	8	4	4	5
Hoofdpijn	52	27	13	26
Concentratieproblemen	16	15	8	12
Extremes vermoeidheid	52	27	13	26
Doorslaapproblemen	56	19	17	27
Droge, jeukende, of prikkelende huid	20	8	8	11
Sierpijn	20	8	2	8

Tabel 6. Het percentage woningen met tenminste één bewoner met een gezondheidsprobleem.

	stratum			ventilatietype		totaal
	casus	gematcht	controle	natmech*	balans**	
(zeer) tevreden	8 %	39 %	75 %	75 %	25 %	49 %
Niet tevreden, niet ontevreden	29 %	19 %	8 %	6 %	26 %	16 %
(zeer) ontevreden	63 %	42 %	17 %	19 %	49 %	35 %

* Natmech = natuurlijk toevoer en mechanische afvoer; ** Balans = balansventilatie.

Tabel 7. Tevredenheid met het ventilatiesysteem.

goed zijn geïnformeerd, minder klachten hebben. Deze mensen begrijpen bijvoorbeeld dat het ventilatiesysteem een zekere mate van geluid produceert. Tocht van ventilatieroosters (systeem C) wordt bijvoorbeeld toegeschreven aan een aspect waarop men geen invloed heeft – het weer – en dus niet aan het ventilatiesysteem!

Onderhoud van het ventilatiesysteem is een belangrijk aandachtspunt. Er zijn bewoners die zeer regelmatig de filters reinigen of vervangen. Anderen zijn zich nauwelijks bewust van de noodzaak hiervan. Onbekendheid met het systeem en het verwachtingspatroon spelen hierbij een belangrijke rol.

GEZONDHEIDSKLACHTEN

De percentages woningen met tenminste één persoon met gezondheidsproblemen lijken hoog (tabel 6). Dat komt mede doordat niet alleen de gezondheidsproblemen van de geënquêteerde persoon meetellen, maar ook die van de gezinsleden. Van alle geënquêteerde bewoners heeft 44 procent het idee dat gezondheidsproblemen van henzelf of hun medebewoners, te maken hebben met de woning; in de casusgroep is dit 92 procent, in de gematchte groep 52 procent en in de controlegroep 15 procent!

Uit de telefonische enquête blijkt verder dat de bewoners in de controlegroep overwegend tevreden zijn met hun ventilatiesysteem, terwijl bewoners in de casusgroep en gematchte groep duidelijk minder tevreden zijn (tabel 7). De belangrijkste klachten zijn: lawaai/overlast door het ventilatiesysteem, tocht door het ventilatiesysteem en een binnenlucht die niet fris ruikt. Uit de contacten tijdens het woningenonderzoeken is gebleken dat bewoners met een balansventilatie een negatief gevoel hebben omdat ze niet zelf

voor dit ventilatiesysteem hebben gekozen. Dit wordt nog versterkt doordat ze het systeem niet begrijpen.

VENTILATIESYSTEEM EN GEZONDHEID

Alle onderzochte gezondheidsproblemen komen in een hoger percentage voor in woningen met balansventilatie, dan in woningen met luchttoevoer via roosters (afbeelding 3). Het gaat hier om gezondheidsklachten (genoemd tijdens de telefonische enquête) die verdwijnen bij verblijf buitenshuis, of om astma die is verergerd na verhuizing naar de huidige woning.

Het beeld verandert niet wezenlijk als de woningen uit de casusgroep niet worden meegeteld, hoewel de verschillen dan wat kleiner worden (afbeelding 4). De samenhang tussen balansventilatie en gezondheidsklachten kan een gevolg zijn van de aandacht die dit onderwerp heeft gehad in de media. Als bewoners met balansventilatie een dergelijke samenhang verwachten, kunnen ze meer aandacht besteden aan hun gezondheid en daardoor meer problemen opmerken.

Een andere reden voor mogelijke vertekening is dat de bewoners die zichzelf met klachten bij de GGD gemeld hebben, een selecte groep vormen die naast klachten, ook bijna allemaal balansventilatie hebben. Dit heeft invloed op de uitkomsten. Het is belangrijk om te weten of de gevonden relatie tussen balansventilatie en gezondheidsklachten uit het onderzoek, ook bestaat bij degenen die zichzelf niet hebben gemeld. Daarom is nagegaan of er een verband blijft bestaan als de analyse wordt uitgevoerd met uitsluiting van de casusgroep.

Uitgesplitst per gezondheidsprobleem (figuur 4) blijft voor veel gezondheidsklachten de trend bestaan dat bij woningen





met balansventilatie een lager percentage klachtenvrij is dan bij woningen met luchttoevoer via roosters. Dit zou een gevolg kunnen zijn van sec of specifiek het systeem, maar ook een gevolg van het niet goed functioneren van het systeem. Daarnaast is ook nog sprake van een sterke relatie tussen koken op gas en gezondheidsklachten.

Koken op gas

Er is een statistisch significant verband gevonden tussen de gebruikte energiebron bij het koken, en neusklachten, verkoudheid, oogklachten, hoofdpijn, extreme vermoeidheid en doorslaapproblemen.

Het statistische verband tussen enerzijds koken op gas en anderzijds neusklachten en hoofdpijn, betekent niet dat hiermee de oorzaak van de klachten is bewezen. Er was vooraf geen hypothese gesteld voor deze relaties. Het is min of meer een toevalsbevinding. Daardoor heeft dit onderzoek slechts geleid tot de hypothese dat koken op gas de oorzaak kan zijn van neusklachten en hoofdpijn. Om dit te bevestigen is een doelgericht onderzoek nodig dat dit verband in andere huishoudens opnieuw aantoonst.

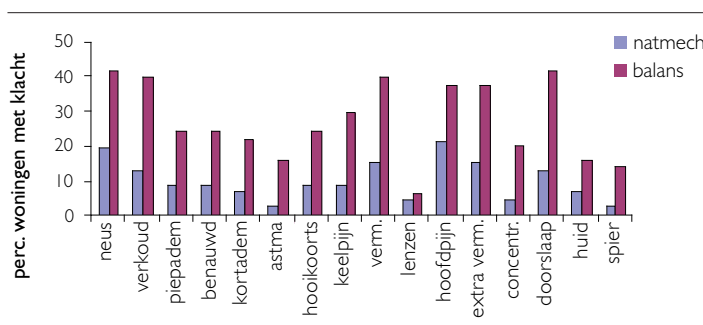
DISCUSSIE

Uit de verzamelde gegevens blijkt niet dat de energiezuinigheid van de woningen samenhangt met het binnenmilieu of met de gezondheidsklachten. Dit kan een gevolg zijn van de geringe onderlinge verschillen in energiezuinigheid van de onderzochte woningen.

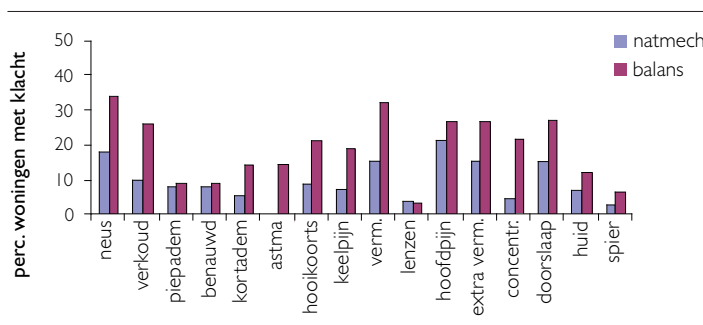
Uit het onderzoek is koken op gas naar voren gekomen als risicofactor voor gezondheidsklachten, maar dit biedt geen verklaring voor de meeste gezondheidsklachten die aan de GGD zijn gemeld. Het probleem is niet beperkt tot de woningen in Vathorst en is waarschijnlijk onafhankelijk van het ventilatiesysteem.

Ervaren geluidhinder blijkt samen te gaan met extreme vermoeidheid en astma. Het kan zijn dat deze aandoeningen de geluidsgevoeligheid verhogen. Het kan ook zijn dat geluid in sommige gevallen tot stress leidt en dat stress de kans op vermoeidheid of astma verhoogt (wat is oorzaak en wat is gevolg?).

De gezondheidsklachten tonen meer verbanden met gebalanceerde ventilatie, dan met de andere onderzochte factoren in het binnenmilieu. Daarmee is niet bewezen dat de gebalanceerde ventilatie op zichzelf de oorzaak is van de gezondheidsproblemen. De gezondheidsklachten kunnen het gevolg zijn van hinderlijk geluid, het circuleren van meer stofdeeltjes of andere factoren in het binnenmilieu door te-



3. Het percentage woningen waarin een gezondheidsprobleem voorkomt (natmech = luchttoevoer via roosters, balans = balansventilatie).



4. Het percentage van de niet-casus-woningen waarin een gezondheidsprobleem voorkomt (natmech = luchttoevoer via roosters, balans = balansventilatie).

kortkomingen in ontwerp, materiaalkeuze, aanleg, onderhoud en/of gebruik van de gebalanceerde ventilatie. Ook is het denkbaar dat een negatief oordeel over gebalanceerde ventilatie of de afwezigheid van roosters en raampjes kan bijdragen aan gezondheidsklachten. Dit negatieve oordeel is mede een gevolg van de tekortkomingen in het ventilatiesysteem en het gebruik ervan. Het oordeel is ook beïnvloed doordat veel bewoners vooraf geen goed beeld hadden van wat het betekent om in een huis met balansventilatie te wonen.

Auteur

Ir. Gert Harm ten Bolscher, DWA installatie- en energieadvies.

Referentie

Dit artikel is gebaseerd op het rapport *Gezondheid en ventilatie in woningen in Vathorst; onderzoek naar de relatie tussen gezondheidsklachten, binnenmilieukwaliteit en woningkenmerken (september 2007)*, dat opgesteld is door GGD Eemland (auteurs: F. Duijm, M. Hady, J. van Ginkel en G.H. ten Bolscher).