

Het geheim van een stil ventilatiesysteem

GEZONDHEID

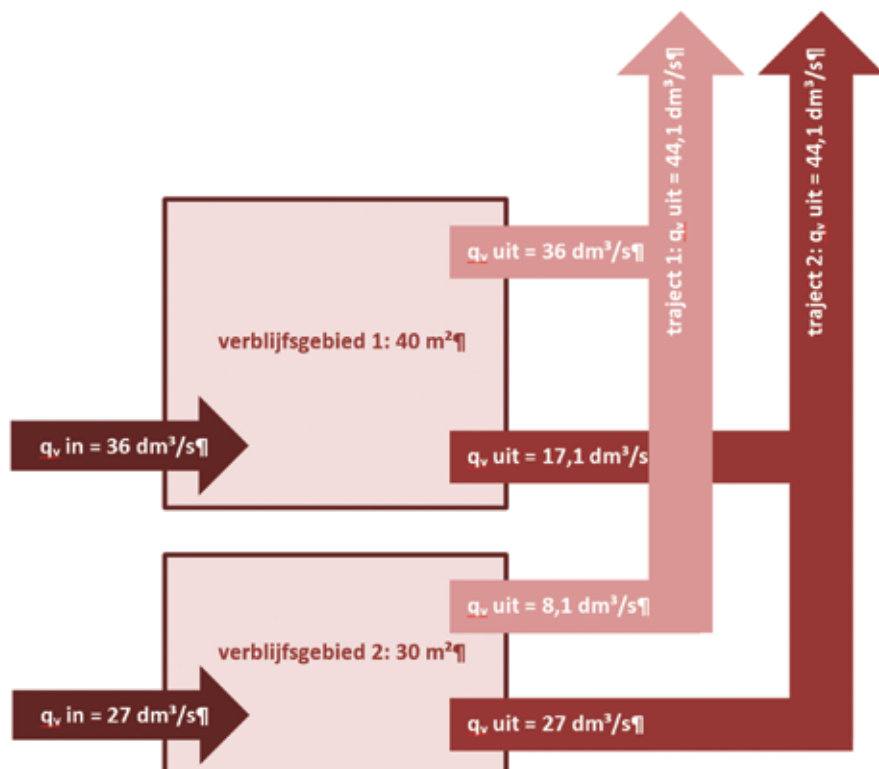
TEKST: ING. K.M. (KOEN) TEMMINK

De veranderingen van de ventilatievoorschriften in Bouwbesluit 2012 beginnen nu echt door te dringen tot de tekentafel en de bouwplaats. Door aanscherping van het minimale ventilatiedebiet en de toevoeging van een geluidseis worden de ontwerpers gedwongen om vooraf na te denken hoe ze een stil ventilatiesysteem gaan maken. Maar hoe ziet zo'n systeem er uit? In dit artikel proberen wij u wegwijz te maken.



In Bouwbesluit 2012 zijn, in aanvulling op Bouwbesluit 2003, voorschriften opgenomen ten aanzien van het minimale ventilatiedebiet en het geluidsniveau dat ontstaat tijdens het ventileren. Kort samengevat moet een ventilatiesysteem voldoen aan de volgende eigenschappen:

- Het systeem kan ieder verblijfsgebied op enig moment ventileren met $0,9 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ vloeroppervlakte. Bij een woning met meerdere verblijfsgebieden is het niet verplicht om die verblijfsgebieden gelijktijdig te ventileren.
- Bij een woning met meerdere verblijfsgebieden kan het systeem 70% van de som van de waarden voor de afzonderlijke verblijfsgebieden ventileren.
- Een keuken, badkamer en toilet kan worden geventileerd met achtereenvolgens $21 \text{ dm}^3/\text{s}$, $14 \text{ dm}^3/\text{s}$ en $7 \text{ dm}^3/\text{s}$. Ook hier is gelijktijdigheid niet vereist, maar in de praktijk zal dat wel vaak het geval zijn.
- Het karakteristiek installatie-geluidsniveau in een verblijfsgebied is ten hoogste 30 dB.



Voorbeeld ventilatieprincipe Bouwbesluit 2012:

- Ieder verblijfsgebied kan op enig moment worden geventileerd met $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak.
- De capaciteit is voldoende om 70% van het gezamenlijke oppervlak van de verblijfsgebieden te ventileren met $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak.
- Voorwaarde: de luchtstroom moet kunnen worden gestuurd.

Ten opzichte van het vorige Bouwbesluit is er een ondergrens gegeven (70%) voor de minimale ventilatiecapaciteit van een woning en is een geluidseis toegevoegd. Die beide toevoegingen vertonen samenhang. Het geluidsniveau moet namelijk worden bepaald in die instelling van het ventilatiesysteem waarbij de minimale capaciteit voor dat systeem wordt gerealiseerd. Dat is dus niet vanzelfsprekend de 'hoogstand'. In het schema wordt het principe van de ondergrens uitgelegd. In dat voorbeeld, waar ventilatiestromen gestuurd kunnen worden, moet de afvoercapaciteit ten minste $44,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ bedragen ($30+40 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s} \times 70\%$). Is de mogelijkheid voor het sturen niet aanwezig, dan is beduidend meer nodig; dat verschil kan oplopen tot 40%.

Ventilatiesysteem als geluidsbron

Ventilatiesystemen produceren geluid. Luchtstromingen in kanalen en rondom ventielen en de draaiende onderdelen van de ventilator(en) geven trillingen af. Die trillingen veroorzaken drukschommelingen in de lucht, dat als geluid waarneembaar is.

Het geheim van een stil ventilatiesysteem is het voorkomen van sterke trillingen. Dat kan door de luchtsnelheden in de kanalen voldoende laag te houden met geluidsarme ventilatie units. Bij het ver-

lagen van de luchtsnelheid snijdt het mes aan twee kanten. Dat laten we zien aan de hand van een voorbeeld.

In figuur 1 staan twee ventilatie-units



Kanaaltoevoer $\varnothing 125 \text{ mm}$
 Kanaalafvoer $\varnothing 125 \text{ mm}$
 Ventilatie-debiet $175 \text{ m}^3/\text{h}$
 Luchtsnelheid toevoer $3,96 \text{ m/s}$
 Luchtsnelheid afvoer $3,96 \text{ m/s}$



Kanaaltoevoer $2 \times \varnothing 125 \text{ mm}$
 Kanaalafvoer $\varnothing 150 \text{ mm}$
 Ventilatie-debiet $175 \text{ m}^3/\text{h}$
 Luchtsnelheid toevoer $1,98 \text{ m/s}$
 Luchtsnelheid afvoer $2,75 \text{ m/s}$

Figuur 1. Vergelijk tussen twee ventilatiesystemen

getekend. Beide units verplaatsen evenveel lucht ($175 \text{ m}^3/\text{h}$). In de linker figuur zijn kanalen met een (te) kleine diameter aangesloten. Hierdoor moet de ventilator op een relatief hoog toerental draaien en produceert relatief veel geluid. Bovendien ontstaat stromingsgeluid door de hoge luchtsnelheden. In de rechter figuur heeft de toevoer twee kanalen en de afvoer één groter kanaal. Hierdoor daalt ten eerste de luchtsnelheid en ontstaat minder stromingsgeluid. Ten tweede neemt de luchtweerstand in het systeem af, waardoor de ventilator op een lager toerental kan draaien en minder geluid produceert. Bijkomend voordeel is een lager energiegebruik. Geluidsarme ventilatie-units zijn er in alle soorten en maten. Onderling zijn er kleine verschillen in geluidproductie.

Goed begin is het halve werk!

Het realiseren van een stil ventilatiesysteem begint op de spreekwoordelijke tekentafel. Een goed ontwerp vormt de basis daarvoor. De uitgangspunten voor een goed ontwerp vertonen gelijkenissen met de bekende trias energetica.

1. Beperk de ventilatiebehoefte

Ventileer alleen op de plaats waar dat nodig is. Dankzij de intrede van meet- en regeltechniek bij de woonhuissystemen kunnen ruimten heel gericht worden geventileerd. Daardoor blijft de ventilatievold tot een minimum beperkt.

2.



ISSO-rapport 111 'Geluid van individuele woninginstallaties'.

Maak gebruik van geluidsarme ventilatiesystemen

Een geluidsarm systeem bestaat uit een geluidsarme ventilatie-unit en voldoende grote kanalen met een lage luchtweerstand. ISSO-rapport 111 – Geluid van individuele woninginstallaties – is een handige richtlijn waarmee snel, zonder te rekenen, kan worden nagegaan of voldaan wordt aan de wettelijke geluidseisen volgens het Bouwbesluit en eventueel aanvullende geluidseisen. Hiervoor zijn in dit ISSO-rapport specificatiebladen opgenomen voor verschillende installaties in woningen. Afhankelijk van de opstellingsplaats van de installatie in woningen en de ontwerpuitgangspunten worden op de specificatiebladen installatietechnische maatregelen en voorzieningen vermeld.

3. Pas, indien nodig, bouwkundige voorzieningen toe

Er zijn situaties waarin de geluidsproductie van de ventilatie-unit nog te hoog is. In die gevallen kan een kast rondom de unit worden gemaakt. Ook de bouwkundige maatregelen worden in eerder genoemd ISSO-rapport vermeld.

Een goed ontwerp heeft doorgaans grotere afmetingen en/of meer kanalen dan voorheen het geval was. Gebruik van flexibele (kunststof of aluminium) slangen om de ventilatie-units aan te sluiten op de kanalen is vanaf nu uit den boze. Via die slangen 'lekt' te veel geluid via de uitmondingen van ventilatie-units naar de omgeving. Bij akoestische slangen en flexibele geluiddempers is nauwelijks of geen sprake van een geluidlek. Ook verdeelsystemen met flexibele kunststof

slangen in combinatie met een plenumbox geven over het algemeen goede resultaten. Met die slangen mogen overigens geen scherpe bochten worden gemaakt, want daarmee wordt extra luchtweerstand ingebracht die de voordelen van de geluidsdemper weer voor een deel teniet doet. Gebruik bij haakse bochten daarom altijd vormvaste stukken.

Akoestische slangen en/of flexibele geluidsdempers zijn ook nodig om de geluidsoverdracht van de ventilatie-unit naar de ruimten via de kanalen terug te brengen. Het is onmogelijk om ventilatiesystemen zonder die voorziening uit te voeren.

Installateur doet de rest

Tot voor kort werden ventilatiesystemen ingeregeld aan de hand van de benodigde ventilatiedebieten. De ventilatie-unit werd ingeschakeld in de hoogstand op zo'n 80%-100% van het nominale debiet, en in die stand werden de ventielen zodanig ingesteld dat een voldoende volumestroom ontstaat. Onderzoeken laten zien dat het karakteristieke installatiegeluidsniveau in verblijfsgebieden daarbij oploopt tot een hinderlijke waarde van 35 dB tot 40 dB en soms zelfs nog hoger. Met name dat hinderlijke geluidsniveau heeft geleid tot een aanscherping van het Bouwbesluit. Aan de eisen voor minimale ventilatiedebieten is een eis voor het toelaatbare geluidsniveau toegevoegd. Dat vraagt om een nieuwe manier van inregelen.

'Het nieuwe inregelen' kent een samenhang tussen enerzijds het luchtdebiet en anderzijds de geluidsproductie. Zijn de luchtdebieten (te) groot, dan zal dat leiden tot (te) hoge geluidsniveaus. Doorgaans zullen ventilatie-units moeten worden ingesteld op 60%-80% van het nominale debiet om aan beide voorschriften te kunnen voldoen. Bij een instelling van 60%-80% is vaak geen sprake meer van de hoogstand, maar de één-na-hoogste stand. Dit leidt tot nieuwe inzichten voor het inregelen:

- De één-na-hoogste stand is de stand waarin wordt geventileerd conform het Bouwbesluit. In die stand voldoen het ventilatiedebiet en de geluidsproductie aan de eisen van het Bouwbesluit.
- De hoogstand is de stand waarin extra ventilatie gewenst is, bijvoorbeeld tijdens koken, douchen of wassen.

Bij veel systemen is het de kunst om de juiste balans te vinden tussen ventilatiedebiet en geluidsproductie. Dat is feitelijk alleen mogelijk als de ventilatie-unit in alle 'standen' in kleine stappen of

zelfs traploos instelbaar is. Nog niet alle ventilatie-units zijn daarvoor geschikt. De fabrikanten werken daar op dit moment aan.

Ook sensorgestuurde systemen moeten worden ingeregeld. Tijdens het inregelen moet worden overgegaan op handbediening. Daarbij moet ook weer een balans gezocht worden tussen enerzijds het ventilatiedebiet en anderzijds de geluidsproductie. De geluidsproductie moet gemeten worden in de stand waarbij voldoende wordt geventileerd. Voor sensorgestuurde systemen geldt dat nog niet bij alle ventilatie-units kan worden overgegaan op de handbediening en de fabrikanten daar aan werken.



Ing. K.M. (Koen) Temmink is akoestisch adviseur bij Nieman Raadgevende Ingenieurs in Zwolle.
k.temmink@nieman.nl
 Tel. (038) 467 00 30.
www.nieman.nl