

Thema	Gecontroleerd ventileren
Nummer	7.01

# DE VERSCHILLENDE VENTILATIESYSTEMEN

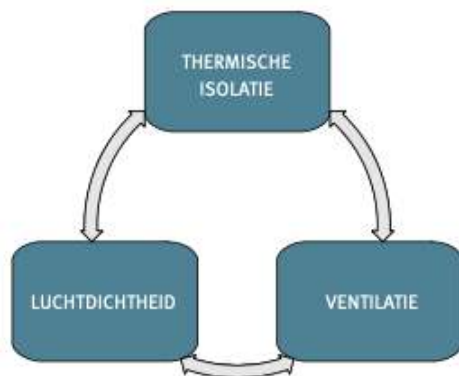
## INHOUD

Wat is gecontroleerd ventileren? .....	2
Hoe werkt het? .....	2
Wat zijn de gevolgen hiervan? .....	5
Aandachtspunten bij het ontwerp .....	6
Minimale debieten .....	6
Rekenvoorbeeld .....	7
Evenwicht .....	7
Aandachtspunten bij uitvoering .....	8
Wettelijke verplichtingen .....	8
Nazorg/ onderhoud .....	8
Bronnen .....	9

## Wat is gecontroleerd ventileren?

Om de lucht in huis te verversen en om geur en vocht af te voeren, moeten we onze woning ventileren. Een gecontroleerd ventilatiesysteem dat continu werkt en afgestemd is op jouw woning en de gebruikers, zorgt daarvoor. Dit noemen we basisventilatie.

De ventilatie maakt deel uit van een 'totaalsysteem' dat zorgt voor een energiezuinige en comfortabele woning. Dit systeem bestaat uit drie aspecten die onafscheidelijk met elkaar verbonden zijn:



Bron: Buildwise – TV 258

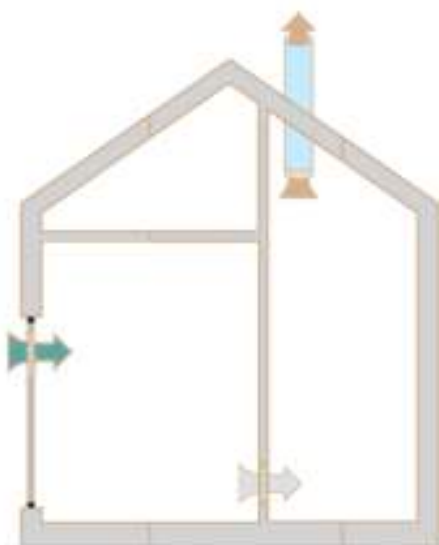
## Hoe werkt het?

Het basisprincipe van ventileren is: geen toevoer zonder afvoer. Je kan immers enkel lucht toevoeren in een kamer als er gelijktijdig ook lucht wordt afgevoerd. Dit geldt zowel op het niveau van de kamer van de hele woning.

Dit basisprincipe pas je altijd als volgt toe:

- voer verse buitenlucht toe in de 'droge ruimtes', dit zijn de woonkamer, studeerkamer, slaapkamer, speelkamer ...;
- voer de vervuilde lucht af uit de 'natte ruimtes', dit zijn de vochtige of vervuilende lokalen zoals het toilet, keuken, badkamer of douche, wasplaats .... De lucht uit deze ruimtes kan je niet meer hergebruiken;
- zorg dat de lucht van de droge naar de natte ruimtes kan via doorstroomopeningen in of onder tussendeuren en/of via tussenruimtes als de gang of de (nacht)hal.

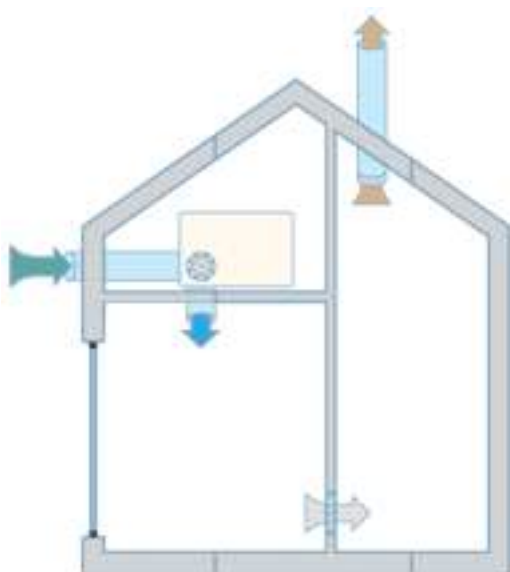
Je kan kiezen uit 4 verschillende ventilatiesystemen die dit basisprincipe toepassen. Met of zonder ventilator, zowel voor de luchttoevoer als voor de luchtafvoer.



### **Ventilatiesysteem A: volledig natuurlijke ventilatie**

Je voert verse lucht in de leefkamers toe via regelbare toevoerroosters. Deze roosters worden meestal in of boven op de ramen geplaatst. Verticale kanalen tot boven het dak voeren vochtige of vervuilde lucht af naar buiten met de hulp van natuurlijke trek. In elke natte ruimte regelen regelbare afvoerroosters de afvoer naar de afvoerkanalen.

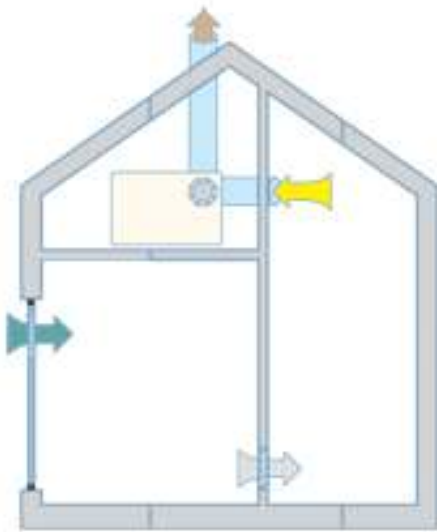
Zie ook infofiche ['Ventilatiesysteem A'](#)



### **Ventilatiesysteem B: mechanische toevoer en natuurlijke afvoerventilatie**

Dit systeem is niet echt geschikt voor ons klimaat en wordt dus in woningen zelden gebruikt:

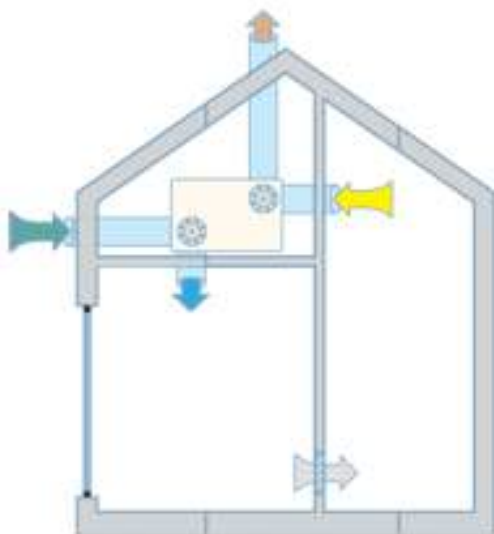
- mechanische toevoer: zie systeem D;
- natuurlijke afvoer: zie systeem A.



### Ventilatiesysteem C: natuurlijke toevoer- en mechanische afvoerventilatie

Systeem C maakt gebruik van natuurlijke toevoer via regelbare toevoerroosters. De afvoer gebeurt met behulp van een ventilator. Vanuit elke natte ruimte vertrekt een luchtkanaal naar een centraal geplaatste ventilator die de vochtige lucht naar buiten afvoert. Er zijn ook systemen die automatisch reageren op vervuiling zoals vocht of CO<sub>2</sub>. De ventilator bepaalt hoeveel lucht het systeem afvoert en toevoert (toevoer=afvoer). Dit maakt het systeem beter regelbaar dan een systeem A.

Zie ook infofiche ['Ventilatiesysteem C'](#).



### Ventilatiesysteem D: volledig mechanische ventilatie

Systeem D maakt gebruik van mechanische toevoer en mechanische afvoer. Een centrale ventilator zuigt verse buitenlucht aan, en stuurt de lucht via een luchtkanalennet naar alle droge ruimtes. De afvoer gebeurt op dezelfde manier als ventilatiesysteem C.

**Warmterecuperatie:** Verse buitenlucht is vaak koud. De lucht opwarmen kost energie. Systeem D voert op één plaats verse buitenlucht aan en één plaats warme, vervuilde binnenlucht af. Met een warmtewisselaar is het mogelijk om de warmte uit de afgevoerde lucht te recupereren en er de toegevoerde buitenlucht mee voor te verwarmen. Dat zorgt voor een comfortvoordeel én het bespaart energie op de verwarming.

Zie ook infofiche ['Ventilatiesysteem D'](#).

## Wat zijn de gevolgen hiervan?

Elk ventilatiesysteem - zowel A, B, C en D – heeft een aantal voor- en nadelen. Kies het systeem dat het best aangepast is aan jouw bouwproject. Laat je hierbij adviseren door je architect, ingenieur technieken of installateur. Maak je keuze zo vroeg mogelijk, want elke systeem vergt een andere aanpak en ontwerp.

Hieronder vind je een overzicht van de voordelen (+), de nadelen (-) en de kosten (€) van de verschillende ventilatiesystemen. Het aantal symbolen toont het belang van elke parameter.

	<b>Systeem A</b>	<b>Systeem B</b>	<b>Systeem C</b>	<b>Systeem D</b>
Elektriciteitsverbruik	+	-	-	--
Verwarmingsbehoeften	-	-- (1)	-	+++ (2)
Koude luchtstromen	-	-- (3)	-	+ (2)
Extern lawaai	-	+	-	+++ (4)
Lawaai van het systeem	+ (4)	-	+/-	-
Investering	€€	€€€	€€€	€€€€
Onderhoud	€	€€	€€	€€€

(1) Indien voorverwarmd

(2) Indien warmterecuperatie

(3) Voorverwarming soms nodig

(4) Geen enkel geluid

Bron: Buildwise - Infociche 42.01 + TV258

## Aandachtspunten bij het ontwerp

### Minimale debieten

In elke ruimte van de woning is een bepaald ventilatiedebiet vereist, in functie van het type ruimte en de oppervlakte ervan. In de meeste woningen komt dit overeen met 1 à 1,5 keer per uur de lucht van de volledige ruimte verversen. Dit zijn de minimale debieten:

Type ruimte		Opp. van de ruimte	Luchttoevoer	Luchtafvoer
Droge ruimten	Slaapkamer, bureau, speelkamer of hobbykamer (of een gelijkaardige ruimte)	< 7 m <sup>2</sup>	25 m <sup>3</sup> /h	-
		Tss. 7 en 20 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h per m <sup>2</sup>	-
		> 20 m <sup>2</sup>	72 m <sup>3</sup> /h	-
	Woonkamer, eetkamer, salon (of een gelijkaardige ruimte)	< 21 m <sup>2</sup>	75 m <sup>3</sup> /h	-
		Tss. 21 en 42 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h per m <sup>2</sup>	-
		> 42 m <sup>2</sup>	150 m <sup>3</sup> /h	-
Natte ruimten	Toiletten	-	-	25 m <sup>3</sup> /h
	Gesloten keuken, badkamer, wasplaats (of een gelijkaardige ruimte)	< 14 m <sup>2</sup>	-	50 m <sup>3</sup> /h
		Tss. 14 en 21 m <sup>2</sup>	-	3,6 m <sup>3</sup> /h per m <sup>2</sup>
		> 21 m <sup>2</sup>	-	75 m <sup>3</sup> /h
	Open keuken	-	-	75 m <sup>3</sup> /h

Bron: EPB-regelgeving: ventilatie

De lucht stroomt van de droge ruimten naar de natte ruimten via doorvoeropeningen. Zoals een spleet in of onder de tussendeuren, en via de hal, traphal .... De minimale oppervlakte van deze openingen bedraagt voor alle ruimtes 70 cm<sup>2</sup> (= 25 m<sup>3</sup>/u). Behalve voor de keukens, daar is dit 140 cm<sup>2</sup> (= 50 m<sup>3</sup>/u).

De ontwerpdebieten dienen als basis voor het gedetailleerde ontwerp van het ventilatiesysteem. Zoals:

- de keuze van het type en de grootte van de natuurlijke openingen;
- de dimensionering van het kanalenennetwerk;
- het vermogen van de ventilator ...

Garages, zolders, kelders en berg ruimtes die buiten het beschermd volume liggen, neem je niet op in het ventilatiesysteem. Hier stellen zich geen problemen op vlak van comfort of energieverlies want het gaat om niet-verwarmde, niet-bewoonde ruimtes.

Bergingen en zolders binnen het beschermd volume neem je wel op in het ventilatiesysteem met een luchttoevoer of luchtafvoer, of als doorvoerruimte.

## Rekenvoorbeeld

Een voorbeeld van een berekening van de minimale vereiste debieten voor een woning:

Type	L(m)	B (m)	Opp (m <sup>2</sup> )	Aanvoer (m <sup>3</sup> /h)	Afvoer (m <sup>3</sup> /h)
Woonkamer	8,4	4,0	33,5	121	-
Keuken	4,7	3,8	17,9	-	75
Berging	4,7	2,0	9,4	-	-
Inkomhal	3,7	2,8	9,0	-	-
WC	1,5	0,9	1,4	-	25
Studeerkamer	3,7	3,0	11,1	40	-
Slaapkamer	2,7	4,0	10,8	39	-
Slaapkamer	2,7	4,0	10,8	39	-
Slaapkamer	3,7	4,0	14,8	53	-
Badkamer	2,7	2,0	5,4	-	50
Badkamer	3,7	2,0	7,5	-	50
Berging	1,8	2,7	4,9	-	-
Nachthal	4,7	1,6	7,6	-	-
<b>TOTAAL</b>				<b>292</b>	<b>200</b>

## Evenwicht

Je kan niet meer verse lucht toevoeren dan vervuilde lucht afvoeren. Als het minimum geëiste debiet voor luchttoevoer hoger ligt dan voor luchtafvoer (zoals in het voorbeeld), zijn er twee manieren om dit in evenwicht te brengen. Je kan de twee manieren ook combineren. Het uiteindelijke ontwerpdebiet voor toevoer en afvoer mag wel nooit lager liggen de vereiste debieten.

- 1) Het **afvoerdebiet verhogen**. Bijvoorbeeld, door extra afvoeren te voorzien in de berging, de inkomhal of de nachthal. Een nadeel hiervan is het warmteverlies en een hoger energieverbruik van de ventilatoren door de hoge debieten. Voorbeeld:

Type	L (m)	B (m)	Opp (m <sup>2</sup> )	Aanvoer(m <sup>3</sup> /h)	Afvoer(m <sup>3</sup> /h)
Woonkamer	8,4	4,0	33,5	121	-
Keuken	4,7	3,8	17,9	-	75
Berging	4,7	2,0	9,4	-	<b>25</b>
Inkomhal	3,7	2,8	9,0	-	<b>25</b>
WC	1,5	0,9	1,4	-	25
Studeerkamer	3,7	3,0	11,1	40	-

Slaapkamer	2,7	4,0	10,8	39	-
Slaapkamer	2,7	4,0	10,8	39	-
Slaapkamer	3,7	4,0	14,8	53	-
Badkamer	2,7	2,0	5,4	-	50
Badkamer	3,7	2,0	7,5	-	50
Berging	1,8	2,7	4,9	-	25
Nachthal	4,7	1,6	7,6	-	17
<b>TOTAAL</b>				<b>292</b>	<b>292</b>

- 2) Het **toevoerdebiet verminderen**. Zo kan je bij systemen A en C de toevoerroosters sluiten als je niet in de woning bent. Bij systeem D kan je lucht uit slaapkamers, bureau en/of speel- en hobbykamer recyclen en via een ventilator naar de woonkamer voeren. Zo verminder je de hoeveelheid rechtstreeks toegevoerde buitenlucht in de woonkamer. Je energieverbruik stijgt wel wat door het gebruik van een extra ventilator.

## Aandachtspunten bij uitvoering

Elk basisventilatiesysteem - A, B, C en D – omvat een aantal componenten die door verschillende aannemers geplaatst moeten worden. Zo wordt een dakdoorvoer geplaatst door de dakwerker, terwijl de ventilator geplaatst wordt door de elektricien of de loodgieter. Bepaal op voorhand welke aannemers betrokken zijn bij de plaatsing van de installatie en hun aandeel.

## Wettelijke verplichtingen

Nieuwe woningen, ingrijpende energetische renovaties en gewone renovaties met omgevingsvergunning- of meldingsplicht moeten voldoen aan de EPB-eisen, ook op vlak van ventilatie.

Welk ventilatiesysteem je kiest, heeft een invloed op je energieverbruik en het E-peil van de woning.

## Nazorg/ onderhoud

Hoe vuil je systeem wordt, hangt sterk af van het type ventilatiesysteem, het gebruik, de directe buitenomgeving en de levenswijze van de gebruikers. Controleer de verschillende onderdelen regelmatig, en maak ze proper of vervang ze als dat nodig is. Vraag bij de installatie naar de voorschriften van de fabrikant.

Dit zijn de belangrijkste onderhoudswerken:

- Regelmatig onderhoud. Dit kan je zelf doen, om de 3 tot 12 maanden:
  - reinig de mechanische en/of natuurlijke openingen, zoals de roosters boven de ramen en de af- en toevoerventielen;
  - reinig de filters van het systeem B en D om de 3 maanden. Vervang ze minstens een keer per jaar.



- Periodiek onderhoud. Dit doet de installateur, om de 1 tot 4 jaar.
  - controle en reiniging van de kanalen, de ventilatoren en de warmteterugwinning;
  - controle van de goede werking van het ventilatiesysteem;
  - afstelling van het systeem indien nodig.

## Bronnen

- Buildwise - Infofiche 42.01: EPB, Ventilatie van gebouwen: basisprincipes en rol van de actoren, 2010
- Brochure 'Ventileren en verluchten' - Agentschap Zorg en Gezondheid
- [www.vlaanderen.be/ventilatiesystemen](http://www.vlaanderen.be/ventilatiesystemen)