



# Ventilatiedocument: residentieel

## inhoud

### Vooraf

1. Terminologie	3
2. Wat is een eis, een aanbeveling, een advies ?	4
3. Ventilatiecomponenten : eisen bij residentiële gebouwen	
3.1. Welke eisen worden er gesteld aan een regelbare toevoeropening (RTO) ?	4
3.2. Welke eisen worden er gesteld aan een regelbare afvoeropening (RAO) ?	5
3.3. Welke eisen worden er gesteld aan een doorstroomopening (DO) ?	5
3.4. Welke eisen worden er gesteld aan een ventilator ?	9
3.5. Welke eisen worden er gesteld aan een warmteterugwinningapparaat ?	9
3.6. Welke eisen worden er gesteld aan een natuurlijke afvoerkanalen ?	9
3.7. Welke eisen worden er gesteld aan luchtkanalen voor mechanische ventilatie ?	10
3.8. Wordt een plaatselijke ventilator aanvaard (in een systeem A, B en C) in het kader van de energieprestatieregelgeving ?	10
3.9. Wanneer worden combinaties van buiten- en binnenroosters tot een RTO aanvaard in het kader van de energieprestatieregelgeving ?	11
Hygiënische ventilatie - residentieel	
4. Basis	
4.1. Welke normen en documenten worden gehanteerd voor het bepalen van de residentiële ventilatievoorzieningen ?	12
5. Type ruimten	
5.1. Welke types ruimten kan men in een woning aantreffen ?	13
5.2. Stelt de energieprestatieregelgeving aan alle ruimten van een gebouw eisen m.b.t. de voorzieningen voor hygiënische ventilatie ? Moeten alle ruimten die behoren tot een woning geventileerd worden ?	14
5.3. Welke ruimten in woongebouwen worden zeker als droge ruimte beschouwd ?	14
5.4. Tot welk type ruimte wordt een dressing gerekend ?	14
5.5. Tot welk type ruimte een garage gerekend die deels met een andere ruimte gecombineerd wordt ?	15
5.6. Hoe moet in woongebouwen een ruimte waarvoor ventilatie-eisen gelden en die enkel grenst aan de garage geventileerd worden ?	15
5.7. Hoe moeten kelders en zolders binnen het beschermde volume van woongebouwen geventileerd worden ?	19
5.8. Wanneer wordt een luchtdichte scheiding tussen ruimten aanbevolen ?	20
5.9. Wanneer is een ruimte een wasplaats ?	20
6. Debiet	
6.1. Hoe wordt het minimaal geëiste ontwerpdebiet bij residentiële gebouwen precies berekend ?	21
6.2. Moet het minimaal geëiste ontwerpdebiet steeds gerealiseerd worden ?	24
6.3. Wordt er bij het berekenen van het debiet rekening gehouden met de hoogte van de ruimte ?	25
6.4. Hoe wordt de oppervlakte bepaald van een woonkamer waarin een open keuken is verwerkt ?	25
6.5. Bij een slaapkamer moet enkel de vloeroppervlakte worden opgegeven. Is het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet dan volledig onafhankelijk van het aantal personen dat er slaapt ?	26
6.6. Bij de berekening van het minimaal geëiste ontwerpdebiet is er een groot verschil tussen het toevoer- en afvoerdebiet van een ruimte. Moet dat onevenwicht weggewerkt worden ?	26
6.7. Bij de berekening van het ventilatiedebiet, is er op gebouwniveau meestal een groter ontwerptoevoerdebiet dan ontwerpafvoerdebiet. Hoe kan dat onevenwicht in balans worden gebracht ?	27



<b>7. Systemen</b>	
7.1. Mogen verschillende ventilatiesystemen (A, B, C, D) gecombineerd worden in residentiële gebouwen ?	28
7.2. Kan, in een woning met ventilatiesysteem C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer), de afvoer in een bepaalde natte ruimte (bv. toilet) gebeuren met een afzonderlijke ventilator ?	28
7.3. Als het ventilatiesysteem A of B toegepast wordt in een woning, kan er dan voor een natte ruimte toch gebruik gemaakt worden van een ventilator ?	28
7.4. Welke mogelijkheden zijn er om een keuken op natuurlijke wijze (ventilatiesysteem A of B) te ventileren ?	29
7.5. Mag de dampkap ingezet worden als basisventilatie in de keuken ?	29
7.6. Is het verplicht een dampkap in de keuken te plaatsen ?	30
7.7. Mag de dampkap van de keuken worden aangesloten op de kanalen voor hygiënische ventilatie ?	30
7.8. Welke mogelijkheden bestaan er om in een ruimte onder een hellend dak natuurlijke toevoer toe te passen ?	31
7.9. Is het nodig om naast de RTO's of mechanische toevoer in woonkamer, slaapkamers ... en RAO's of mechanische afvoer in keuken, wc, wasruimte, badkamer ... ook nog doorstromingopeningen in de binnendeuren te plaatsen ?	32
7.10. Mag een natte ruimte luchttoevoer krijgen vanuit een andere aanliggende natte ruimte ?	32
7.11. Mag vanuit een droge ruimte lucht afgevoerd worden naar een andere aanliggende droge ruimte ?	34
7.12. Hoe kan een garage aan een woning geventileerd worden ?	36
7.13. Mag een ventilatiesysteem A of B gebruikt worden in appartementsgebouwen ?	37
7.14. Welk ventilatiesysteem (A, B, C, D) geeft het laagste E-peil ?	37
<b>8. Componenten</b>	
8.1. Als er over de volledige breedte van het venster een regelbare toevoeropening wordt geplaatst, is het ontwerpdebiet voor de ruimte soms nog te klein. Hoe kan dat opgelost worden ?	39
8.2. Mag een ventilator in woongebouwen afgezet of op een lager debiet geregeld worden ?	39
<b>9. Praktische realisatie</b>	
9.1. Mag het natuurlijke afvoerkanal bij een ventilatiesysteem A of B in een woning horizontaal verlopen ?	40
9.2. Mogen meerdere ruimten worden aangesloten op hetzelfde kanaal ?	40
9.3. Hoe ver moeten afvoerkanalen voor natuurlijke afvoer (A en B) boven het dakvlak uitsteken ?	41
9.4. Mogen in een natte ruimte ook regelbare toevoeropeningen aanwezig zijn ?	41
9.5. Mogen in een droge ruimte ook RAO's of een mechanische afvoer naar buiten aanwezig zijn ?	42
9.6. Hoe moeten diverse openingen in één ruimte worden geplaatst om een goede verdeling te krijgen ?	42

## Vooraf

De doelstelling van dit document is om antwoorden te formuleren op vragen die rijzen bij de toepassing van de ventilatie-eisen uit de energieprestatieregeling. Andere aspecten in relatie met ventilatie, akoestiek en esthetiek, en bouwkundige, financiële of andere aspecten worden hier dan ook niet of occasioneel behandeld.



# 1 Terminologie

Onderstaande lijst geeft een aantal definities van termen of uitdrukkingen die in de vragen en antwoorden worden gebruikt. Definities, al toegelicht in bijlage V, van het Energiebesluit, in NBN D50-001 : 1991 of in NBN EN 13779 : 2004, worden hier niet allemaal herhaald.

- Afvoervoorziening : de voorziening voor de afvoer van lucht uit een ruimte kan zijn:
  - o voorziening die de lucht rechtstreeks afvoert naar buiten het gebouw (via RAO en kanalen of via AO, kanalen, een ventilator ...);
  - o voorziening die de lucht laat doorstromen naar een andere ruimte via een doorstroomopening (DO);
  - o voorziening die de lucht laat doorstromen naar een andere ruimte door middel van een recirculatievoorziening (via kanalen en een ventilator).
- AO : afvoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de afvoer mechanisch verloopt.
- Beschermd volume : zie bijlage V van het Energiebesluit.
- Bijlage IX : bijlage IX van het Energiebesluit.
- Bijlage X : bijlage X van het Energiebesluit.
- Buitenlucht : de lucht die in het systeem of door openingen van buiten binnenkomt, zonder eerst door andere ruimten te gaan.
- DO : doorstroomopening.
- EPB-regelgeving : regelgeving met betrekking tot EnergiePrestatie en Binnenklimaat.
- EPU : bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van kantoor- en schoolgebouwen (bijlage VI).
- EPW : bepalingsmethode van het peil van primair energieverbruik van woongebouwen (bijlage V).
- Minimaal geëist ontwerpdebiet : het debiet per ruimte waarvoor de installatie volgens de energieprestatieregelgeving minimaal moet ontworpen worden.
- Nominaal :
  - o nominaal debiet van een ruimte (zoals gebruikt in NBN D50-001): wordt binnen de energieprestatieregelgeving vervangen door 'minimaal geëist ontwerpdebiet';
  - o nominaal debiet van een RTO, DO of RAO : het debiet dat door de opening (in volledig open stand) stroomt bij een op te geven drukverschil van 2 of 10 Pa;
  - o nominaal vermogen van een ventilatormotor : het maximaal vermogen dat de motor bij continu bedrijf kan opnemen. Dat staat los van het vermogen dat de motor opneemt wanneer hij in een bepaalde toepassing een bepaald debiet levert;
  - o nominale stand van een ventilator : de stand die verondersteld wordt het ontwerpdebiet te realiseren. Tenzij anders aangegeven op de standenschakelaar is de maximale stand de nominale stand. Het nominale debiet is in dit verband het debiet dat de ventilator levert bij nominale stand.
- Luchtdichtheidsmeting : een meting van de luchtdichtheid van de gebouwschil door gebruik te maken van overdruk of onderdruk, opgewekt door een ventilator. Het resultaat van de proef is een lekdebiet over de gebouwschil, bij een opgegeven drukverschil.
- RAO : regelbare afvoeropening.
- RTO : regelbare toevoeropening.
- TO : toevoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de toevoer mechanisch verloopt.
- Toevoervoorziening : de voorziening voor de toevoer van lucht naar een ruimte kan zijn:
  - o voorziening die de lucht rechtstreeks toevoert van buiten het gebouw (via RTO of via TO, kanalen, een ventilator ...);
  - o voorziening die de lucht laat doorstromen vanuit een andere ruimte (via een doorstroomopening (DO));
  - o voorziening die de lucht laat doorstromen vanuit een andere ruimte door middel van een recirculatievoorziening (via kanalen en een ventilator).
- Natuurlijke ventilatie : ventilatiesysteem met natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer van lucht. In woongebouwen wordt dat ventilatiesysteem A genoemd.
- Mechanische toevoerventilatie : ventilatiesysteem met mechanische toevoer en vrije afvoer van lucht. In woongebouwen wordt dat ventilatiesysteem B genoemd.
- Mechanische afvoerventilatie : ventilatiesysteem met vrije toevoer en mechanische afvoer van lucht. In woongebouwen wordt dat ventilatiesysteem C genoemd.
- Mechanische toevoer- en afvoerventilatie : ventilatiesysteem met mechanische toevoer en mechanische afvoer van lucht. In woongebouwen wordt dat ventilatiesysteem D genoemd.
- Maximaal elektrisch vermogen van een elektromotor (of van een elektromotor-ventilator combinatie) : het maximale elektrisch vermogen dat de elektromotor (of de elektromotor-ventilator combinatie) bij



continu bedrijf kan opnemen, in voorkomend geval met inbegrip van alle voorschakelapparatuur. Het elektrisch vermogen wordt dus gemeten ter hoogte van de netvoeding. Continu bedrijf is gedefinieerd in NBN EN 60034-1 (Duty type S1).

## 2 Wat is een eis, een aanbeveling, een advies?

- Aan een eis moet verplicht voldaan worden om conform te zijn met de energieprestatieregelgeving;
- Een aanbeveling is een formulering die afkomstig is uit de norm en moet aanzien worden als code voor goede praktijk of regel voor goed vakmanschap. Een aanbeveling is geen verplichting in het kader van de energieprestatieregelgeving. Bij klachten van de bouwheer kan een afwijking door een expert of rechter aanzien worden als het niet naleven van de goede praktijk door ontwerper of installateur;
- Bij sommige vragen worden soms bijkomende adviezen, aandachtspunten, opmerkingen of tips gegeven (puur informatief).

### Belangrijke opmerking

- Ventilatiesystemen die perfect voldoen aan alle eisen en aanbevelingen leiden niet noodzakelijk tot een steeds goed werkend ventilatiesysteem. De ontwerper kan verder gaan dan de minimale eisen om tot een goed ventilatiesysteem te komen. Andere aspecten, die niet in de norm of regelgeving opgenomen zijn, kunnen ook van belang zijn (akoestiek, esthetiek, gebruiksgemak, duurzaamheid ...).

## 3 Ventilatiecomponenten: eisen bij residentiële gebouwen

### 3.1 Welke eisen worden er gesteld aan een regelbare toevoeropening (RTO)?

#### Eisen

- Het (totale) ontwerptoevoerdebiet van de in een ruimte geplaatste RTO('s) moet voldoen aan de ontwerpeisen van die ruimte – zie ook vraag 6.1. Om dat te kunnen beoordelen moet het nominale debiet bij 2 Pa (en in sommige gevallen bij 10 Pa) van elke RTO gekend zijn. Deze debieten worden bepaald aan de hand van een laboratoriummeting zoals vermeld in NBN EN 13141-1 : 2004.
- De vrije doorsnede van de opening kan manueel of automatisch geregeld worden hetzij continu, hetzij in een voldoende aantal (minstens 3) tussenstanden tussen 'gesloten' en 'volledig open' (dus in totaal minstens 5 standen).
- Het binnendringen van hinderlijk gedierte via de regelbare toevoeropening mag niet mogelijk zijn, te beoordelen volgens de technische bepalingen met een bolletje en een schijfje zoals vastgelegd in § 2a van bijlage IX en § 7.11 van bijlage X. Deze eis geldt voor elke mogelijke open stand.
- Er mag geen waterpenetratie mogelijk zijn tot en met een drukverschil van 150 Pa in de stand 'gesloten' en tot en met een drukverschil van 20 Pa in de stand 'open', te meten volgens de technische bepalingen beschreven in § 2b van bijlage IX en § 7.12 van bijlage X.
- De comforteis: de onderzijde van de regelbare toevoeropeningen moet geplaatst worden op een hoogte van minstens 1,80 m boven het niveau van de afgewerkte vloer. De onderzijde mag lager zijn dan 1,80 m voor zover een testrapport over de luchtverspreiding in de woonzone volgens de norm NBN EN 13141-1 : 2004 §4.5 beschikbaar is.
- De opening bestemd voor de toevoer van de lucht heeft een kleine doorsnede en is derwijze ontworpen dat zelfs in geopende stand het risico op inbraak niet verhoogt.
- Bij het dimensioneren van de ventilatievoorzieningen van een ruimte van een residentieel gebouw, dienen de RTO's zo gekozen te worden zodat de som van de debieten in gesloten stand bij een drukverschil van 50 Pa niet groter is dan 15 % van het debiet vereist voor die ruimte. Om dat te kunnen beoordelen moet het debiet in gesloten stand bij een drukverschil van 50 Pa van elke natuurlijke toevoeropening gekend zijn. Deze debieten worden bepaald aan de hand van een laboratoriummeting zoals vermeld in NBN EN 13141-1 : 2004.



## Opmerking

- Bepaalde productkarakteristieken (zelfregelend) kunnen eventueel aanleiding geven tot een lager E-peil.
- Een gedetailleerde beschrijving van de eisen en testvoorwaarden kunt u vinden op [www.epbd.be](http://www.epbd.be)

## 3.2 Welke eisen worden er gesteld aan een regelbare afvoeropening (RAO)?

### Eisen

- Het (totale) ontwerpafvoerdebiet van de in een ruimte geplaatste RAO('s) moet voldoen aan de ontwerpeisen van die ruimte (zie vraag 6.1). Om dat te kunnen beoordelen moet het nominale debiet bij 2 Pa (en in sommige gevallen bij 10 Pa) van elke regelbare afvoeropening gekend zijn. Deze debieten worden bepaald aan de hand van een laboratoriummeting zoals vermeld in NBN EN 13141-1:2004.
- De vrije doorsnede van de opening kan manueel of automatisch geregeld worden hetzij continu, hetzij in een voldoende aantal (minstens 3) tussenstanden tussen 'gesloten' en 'volledig open' (dus minstens 5 standen).

### Opmerking

- Een gedetailleerde beschrijving van de eisen en testvoorwaarden kunt u vinden op [www.epbd.be](http://www.epbd.be)

## 3.3 Welke eisen worden er gesteld aan een DoorstroomOpening (DO)?

### Eisen

- Het ontwerptoevoerdebiet of ontwerpafvoerdebiet van de in een ruimte geplaatste DO (één of meerdere) moet voldoen aan de ontwerpeisen voor de doorstroomopeningen van die ruimte. Om dat te kunnen beoordelen moet het nominale debiet bij 2 Pa of 10 Pa van elke doorstroomopening gekend zijn.
- De doorstroomopening is niet regelbaar.

### Opmerkingen

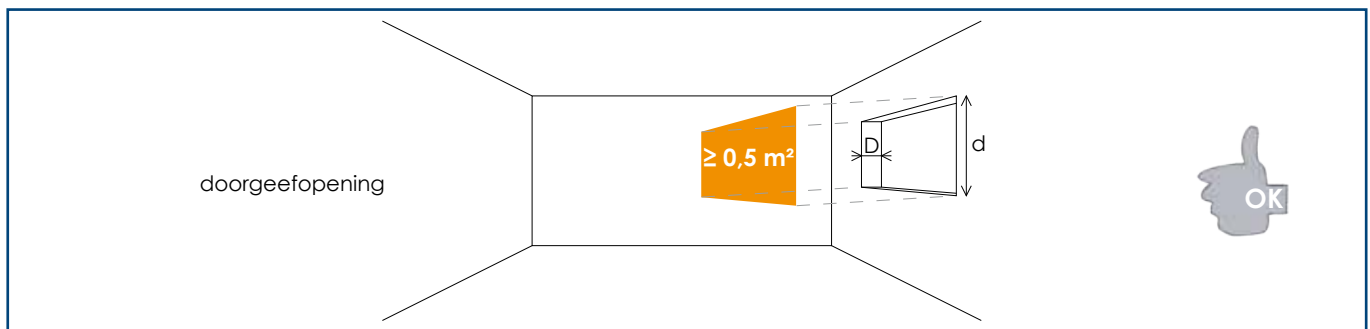
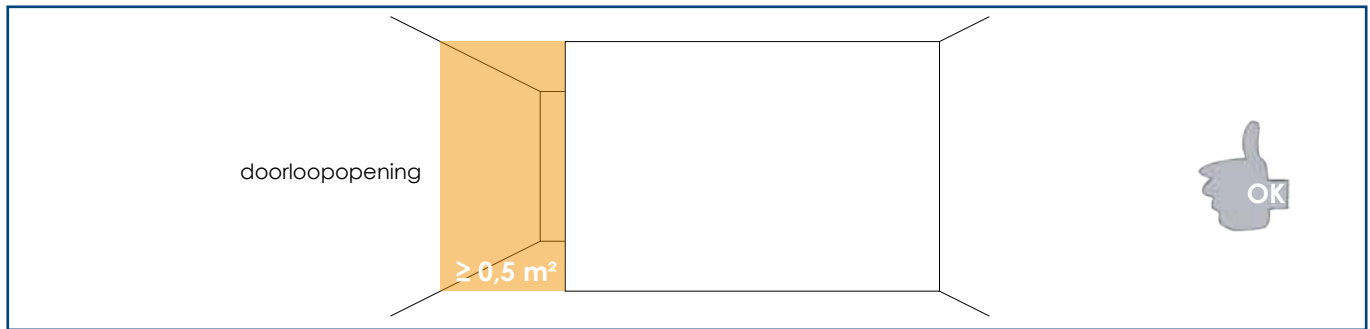
- Een DO is een permanente opening of spleet in binnenwanden en in of rond binnendeuren. Het debiet bij 2 Pa of 10 Pa moet bepaald worden door meting zoals vermeld in NBN EN 13141-1.
  - o Een gedetailleerde beschrijving van de eisen en testvoorwaarden kunt u vinden op [www.epbd.be](http://www.epbd.be)
- De eis om de capaciteit te meten wordt vervangen door een berekening onder de 2 hieronder vermelde condities:
  - o De DO wordt gevormd door een spleet onder een deur. Voor niet-residentiële toepassingen geldt bovendien dat de kleinste afmeting minimaal 5 mm bedraagt, gemeten vanaf het niveau van de afgewerkte vloer. Is de vloerafwerking niet gekend, dan neemt men hiervoor een dikte aan van 10 mm.
  - o Voor grote openingen neemt het Vlaams Energieagentschap volgend standpunt in: De DO wordt gevormd door een grote opening in scheidingsconstructies. De oppervlakte van de opening wordt gevormd door de projectie van de opening loodrecht op deze scheidingsconstructie waarin ze is geplaatst en beperkt tot het deel dat een volledige loodrechte doorgang realiseert (zonder omwegen, waar men door kan kijken). De minimale oppervlakte van de aaneengesloten opening bedraagt 0,5 m<sup>2</sup>. De diameter van de grootst mogelijke ingeschreven cirkel is hierbij niet kleiner dan 5 cm en niet kleiner dan de dikte van de scheidingsconstructie.

**Voorbeelden** die mogelijk leiden tot een aanvaarde 'grote opening':

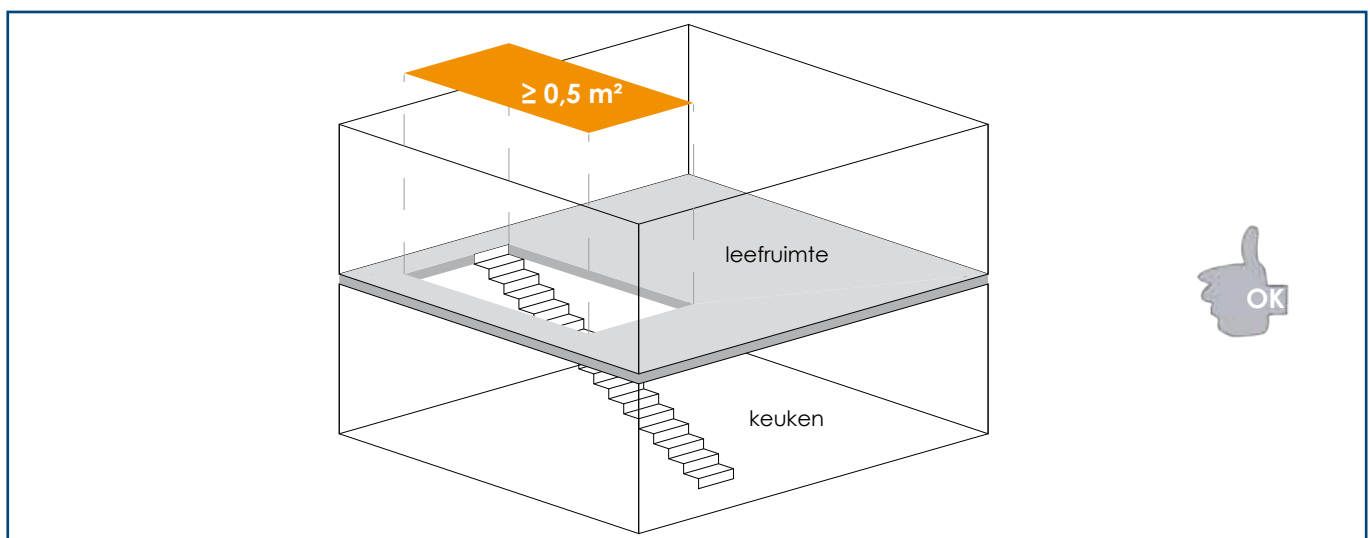
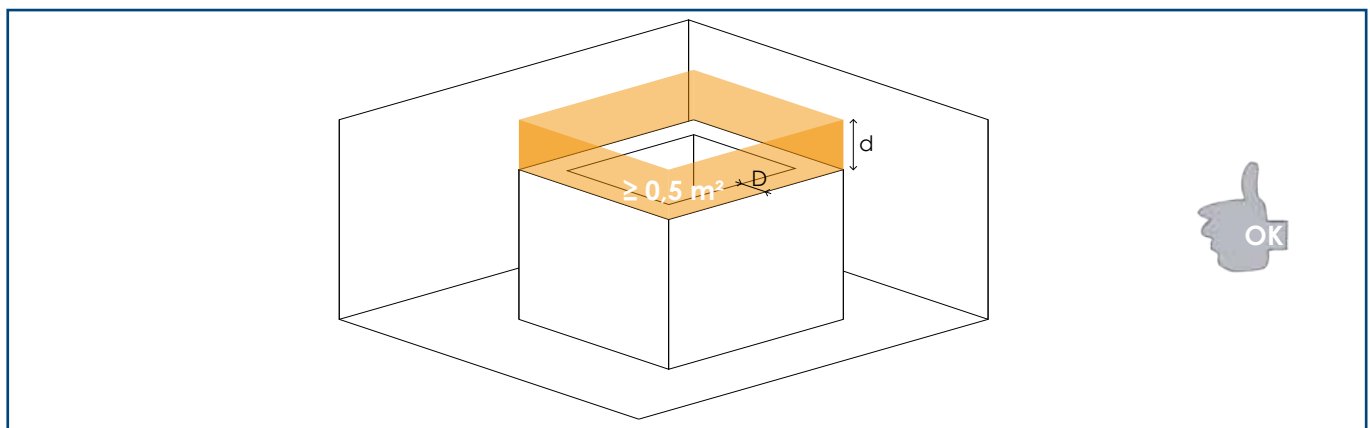
- Een open keuken, die aansluit bij een woonkamer door de aanwezigheid van een doorloopopening



zonder deur, een niet afsluitbare baropening of doorgeefopening (geen doorgeefluik).

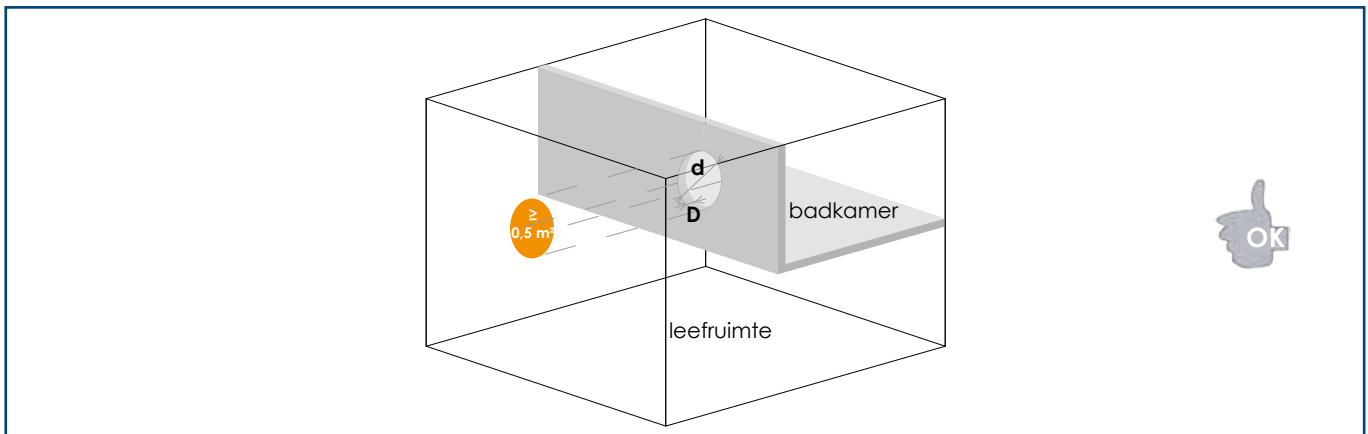
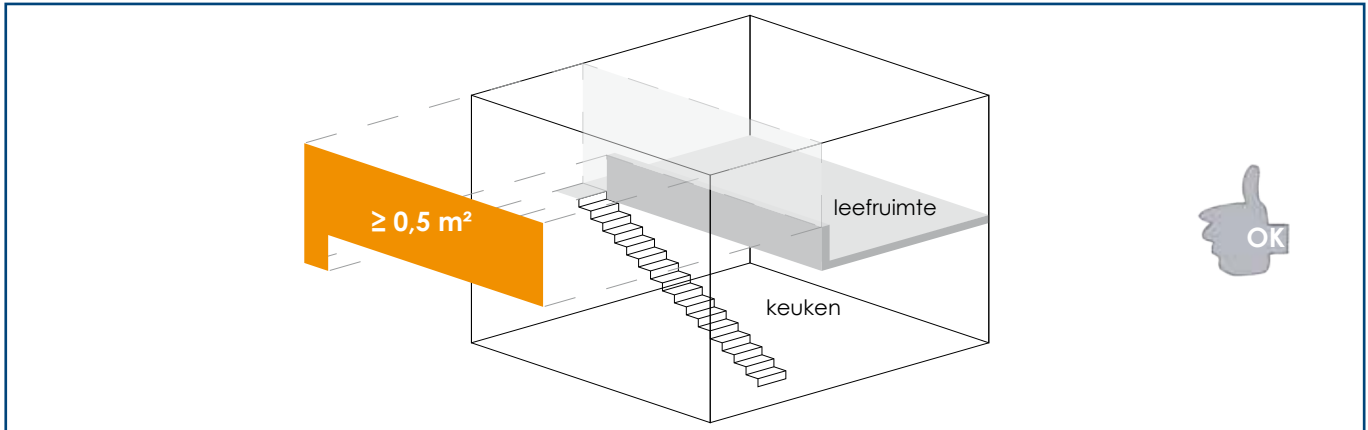


- Een badkamer die aansluit aan een slaapkamer, zonder afsluitmogelijkheid.
- Een door muren en deur(en) afgescheiden ruimte waarbij de muren niet tot tegen de zoldering doorlopen, bijvoorbeeld in een loft. De ruimte tussen de muren en de zoldering kan leiden tot een aanvaarde 'grote opening'.





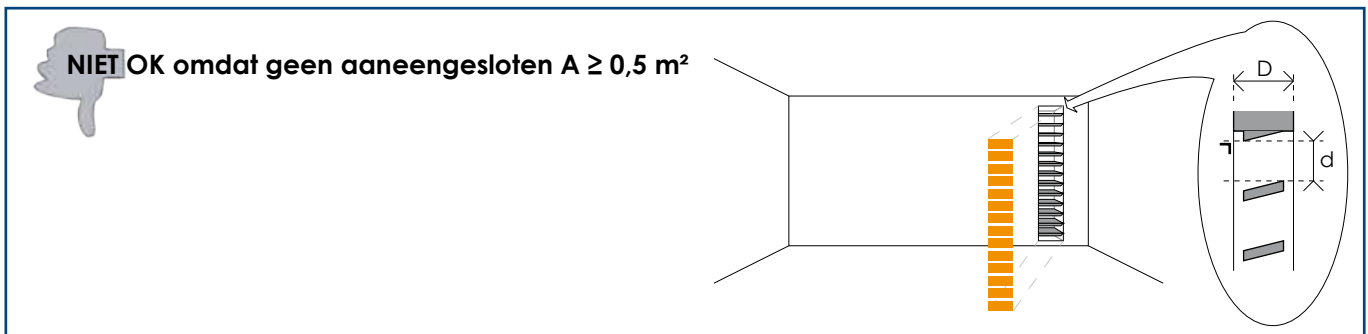
- Ruimten met verschillende functies zonder afscherming, bv. loft.
- Een open trapgat zonder afsluitmogelijkheid dat 2 ruimten verbindt.

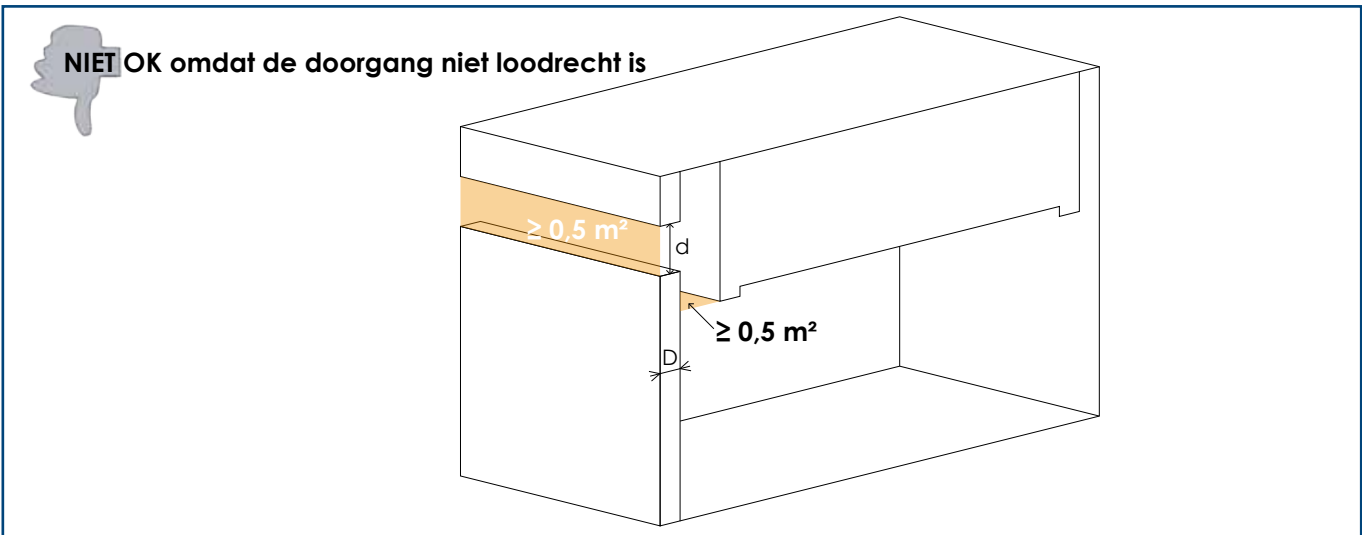
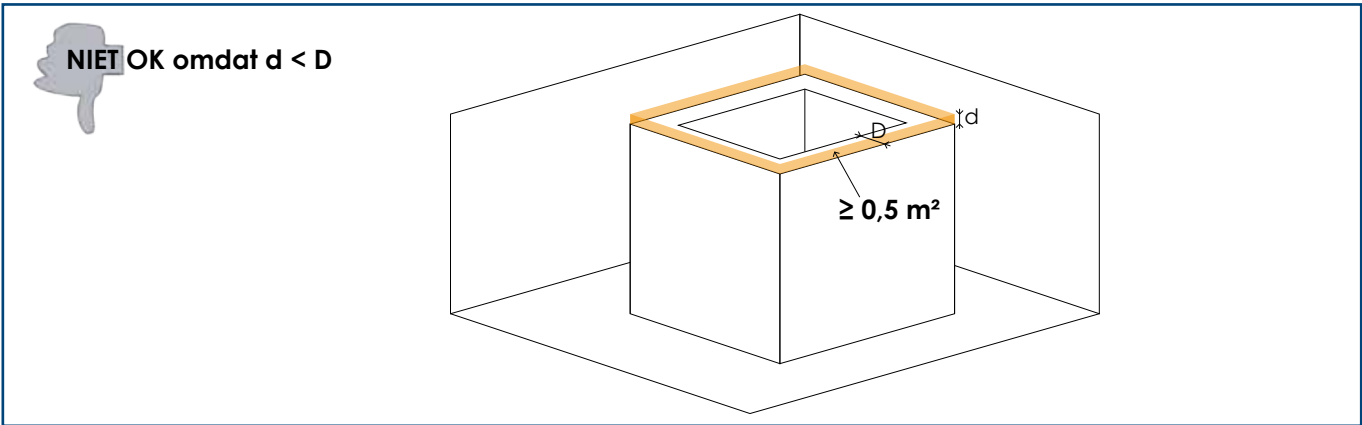
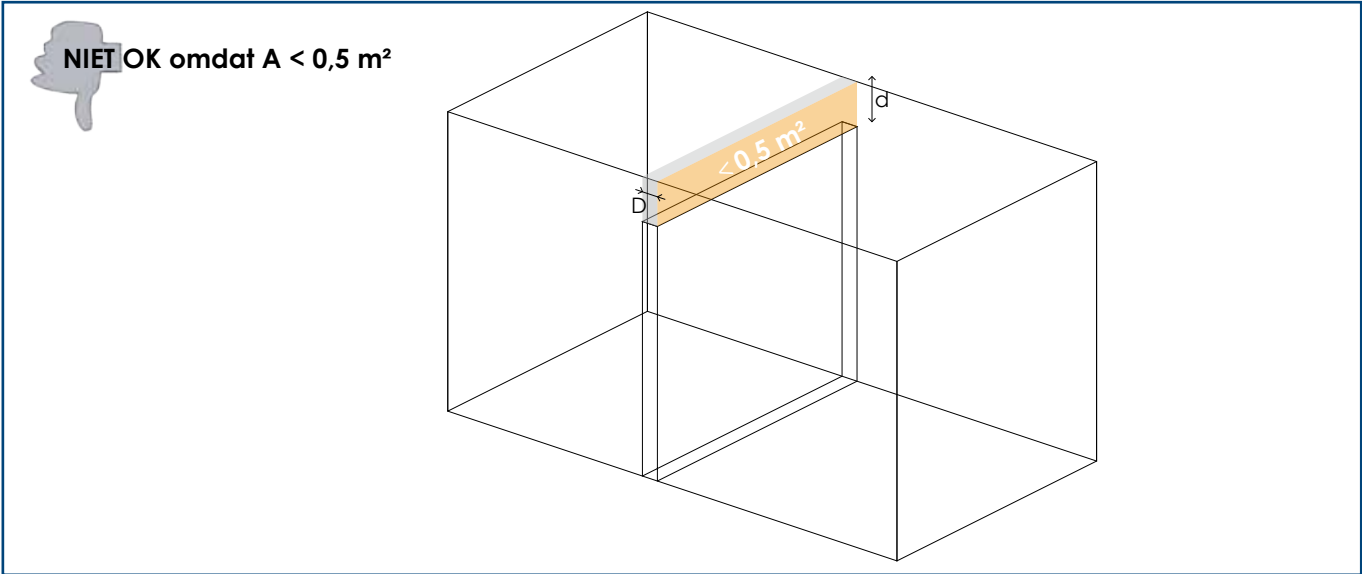


**Volgende voorbeelden** voldoen niet: afschermingen met vele kleine gaatjes of perforaties, een spleet rond een deur. Deze vereisen dus een meting.

- In de 2 bovengenoemde situaties waarbij een meting wordt vervangen door een berekening wordt de capaciteit van de doorstroombopening bepaald aan de hand van de oppervlakte van de opening. De te gebruiken formule voor residentiële toepassingen, is:

25 m³/h bij 2 Pa per 70 cm² (of 0,357 m³/h en per cm²).







### 3.4 Welke eisen worden er gesteld aan een ventilator?

#### Eisen

- Er worden geen prestatie-eisen gesteld aan de ventilator in het kader van de energieprestatieregelgeving.
- Er zijn wel bepaalde eisen met betrekking tot de regeling van het ventilatiesysteem. Voor residentiële gebouwen zijn er eisen op vlak van:
  - Uitschakelbaarheid (zie vraag 8.2);
  - ventilatoren met nalooptijd (zie vraag 7.3).

#### Opmerking

- Het is uiteraard de combinatie van luchtkanalen en ventilatoren die zo moet ontworpen worden dat de minimaal geëiste ontwerpdebieten kunnen gerealiseerd worden.
- Bepaalde productkarakteristieken (type, laag verbruik) kunnen het E-peil eventueel beïnvloeden.
- Een gedetailleerde beschrijving van de testvoorwaarden zal u kunnen vinden op [www.epbd.be](http://www.epbd.be)

### 3.5 Welke eisen worden er gesteld aan een warmteterugwinapparaat?

#### Eis

- Er worden geen prestatie-eisen gesteld aan het warmteterugwinapparaat in het kader van de energieprestatieregelgeving.

#### Opmerking

- Bepaalde productkarakteristieken (rendement, regeling, by-pass ...) kunnen het E-peil eventueel beïnvloeden.
- Een gedetailleerde beschrijving van de testvoorwaarden kunt u vinden in bijlage G (bijlage V van het Energiebesluit) en op [www.epbd.be](http://www.epbd.be)

### 3.6 Welke eisen worden er gesteld aan natuurlijke afvoerkanalen?

#### Eis

- De kanalen zijn gedimensioneerd voor een maximale luchtsnelheid van 1 m/s;
- de kanalen lopen hoofdzakelijk verticaal (zie vraag 9.1);
- de kanalen monden uit boven het dak;
- de minimale afmeting van de netto doorsnede van de kanalen bedraagt 5 cm;
- de kanalen zijn bestand tegen thermische, mechanische en chemische werkingen en vochtigheid waaraan ze worden blootgesteld (NBN D50-001 § 4.3.2.1).

#### Aanbevelingen

- In verband met afvoerkanalen voor keukens (zie vraag 9.2);
- voor de plaats van uitmonding boven het dak (zie vraag 9.3);
- er mogen geen grote richtingsveranderingen, sterke krommingen, plotse verwijdingen of versmallingen voorkomen (NBN D50-001 AII-2 4);
- de kanalen moeten gemakkelijk kunnen worden onderhouden en schoongemaakt (NBN D50-001 §6);
- ze moeten voldoende luchtdicht zijn (NBN D50-001 AII-2 8);
- waar ze zich binnen het bereik van de bewoners bevinden, zijn de kanalen beschermd tegen mechanische beschadiging (NBN D50-001 AII-2 9);
- waar ze door ruimten lopen die niet of niet permanent worden verwarmd, zijn de kanalen thermisch geïsoleerd (NBN D50-001 AII-2 10).



### Opmerking

- Een meting van de luchtdichtheid van het kanalenet kan het E-peil van residentiële gebouwen eventueel beïnvloeden.

## 3.7 Welke eisen worden er gesteld aan luchtkanalen voor mechanische ventilatie ?

### Eisen

- Voor luchtkanalen voor mechanische ventilatie van een residentiële ruimte geldt dat deze bestand moeten zijn tegen de thermische, mechanische en chemische werkingen en vochtigheid waaraan ze worden blootgesteld (NBN D50-001 § 4.3.2.1).

### Opmerking

- Het is uiteraard de combinatie van luchtkanalen en ventilatoren die zo moet ontworpen worden dat de minimaal geëiste ontwerpdebieten kunnen gerealiseerd worden.
- bepaalde product- of systeemkarakteristieken (een meting van de luchtdichtheid, lage wrijvingsverliezen ...) kunnen het E-peil eventueel beïnvloeden.

## 3.8 Wordt een plaatselijke ventilator aanvaard (in een systeem A, B en C) in het kader van energieprestatieregelgeving ?

De eisen waaraan ventilatoren moeten voldoen, worden behandeld in de rubriek veel gestelde vragen van de website [www.energiesparen.be](http://www.energiesparen.be) en in het 'ventilatiedocument residentieel' (zie artikel 3.4-8.2-7.3). Er wordt in die documenten uitgelegd wanneer het toepassen van plaatselijke ventilatoren wordt aanvaard.

Tijdens werfcontroles stelt het VEA in natte ruimten vaak het gebruik vast van vaste roosters 'esthetisch' gecombineerd met een ventilator. Die combinaties zijn courant in de handel verkrijgbaar. De ventilator wordt vaak bediend via een (licht)schakelaar en beschikt al dan niet over een voldoende instelbare nalooptijd.

### In een ventilatiesysteem A of B

In een ventilatiesysteem A of B is een plaatselijke ventilator in natte ruimten enkel toegelaten in combinatie met een regelbare afvoeropening (RAO) en op voorwaarde dat de plaatselijke ventilator automatisch in werking treedt als de ruimte wordt gebruikt en een voldoende nalooptijd heeft na het verlaten van de ruimte.

In de onderstaande gevallen is de combinatie van een RAO met een plaatselijke ventilator niet toegelaten in een systeem A of B. Het afvoerdebiet wordt gelijkgesteld aan nul in één of meerdere van de volgende situaties:

- het rooster van de afvoeropening is niet regelbaar in minimum 5 standen of helemaal niet regelbaar;
- het debiet van de RAO met ventilator in rust is niet gestaafd door een laboratoriummeting of er is helemaal geen afvoerdebiet als de ventilator in rust is;
- de combinatie RAO-ventilator is in een horizontaal kanaal geplaatst en de ventilator werkt niet automatisch bij het betreden of bij het in gebruik nemen van de natte ruimte;
- de combinatie RAO-ventilator is in een horizontaal kanaal geplaatst en de ventilator heeft onvoldoende nalooptijd (zie artikel 2.7.3 in het ventilatiedocument residentieel).



## Opgelet:

Als het debiet van de RAO voldoet, bepaalt de doorsnede van het afvoerkanaal het ontwerpafvoerdebiet van de ruimte, ook als er een ventilator aanwezig is die niet permanent werkt (zie slide 17 van de lesmodule bereikbaar via [link](#)).

## In een ventilatiesysteem C

In een ventilatiesysteem C zijn plaatselijke ventilatoren enkel toegelaten voor afvoeropeningen op voorwaarde dat ze continu draaien. Het ontwerpdebiet van een plaatselijke ventilator is nul als:

- het luchtdebiet geleverd door de ventilator niet gekend is of niet gestaafd is door een laboratoriummeting;
- de ventilator niet continu draait en dus manueel wordt bediend door een (licht)schakelaar.

## 3.9 Wanneer worden combinaties van buiten- en binnenroosters tot een RTO aanvaard in het kader van de energieprestatieregelgeving?

Bij werfcontroles stelt het VEA vast dat de vereiste regelbare toevoeropeningen (RTO's) vaak worden gerealiseerd met combinaties van afzonderlijke buiten- en binnenmuurroosters en tussenstukken, die courant in de handel verkrijgbaar zijn.

In het beste geval is het debiet van de roostercombinatie (met tussenstuk) gegarandeerd door laboratoriumproeven en gestaafd met een technische fiche van de fabrikant. Als men echter willekeurig een binnenrooster met een debiet X combineert met een buitenrooster met debiet Y (al dan niet van eenzelfde fabrikant) door toevoeging van een tussenstuk met debiet Z, is het uiteindelijke debiet voor de combinatie van beide roosters nooit gekend.

RTO's die ter plaatse zijn samengesteld zonder dat het gecombineerd debiet van binnen- en buitenrooster en het tussenstuk gekend is, voldoen niet aan de gestelde eisen van een RTO. Het toevoerdebiet van een dergelijke 'doe-het-zelf-toevoerrooster' wordt in het kader van de energieprestatieregelgeving gelijkgesteld aan nul.

Als de fabrikant wel een tabel met debietwaarden opgeeft voor een RTO in de muur, als combinatie van binnen- en buitenrooster, dan zijn die waarden enkel geldig op voorwaarde dat de kanaalopening van het tussenstuk voldoet aan de voorwaarden zoals die door de fabrikant worden beschreven of als de kanaalopening van het tussenstuk door de muur dezelfde geometrie heeft als die van de inbouwroosters. Er is dus een kanaal met rechthoekige of een ronde doorsnede nodig, bij respectievelijk rechthoekige of ronde roosters. Als het tussenliggende kanaal een kleinere doorsnede heeft, zijn de debieten zoals opgenomen in de tabellen van de fabrikant niet meer gegarandeerd.

Ook als de 'uitvoering op de werf' niet overeenstemt met de testvoorwaarden van de fabrikant kunnen de debieten onmogelijk worden gegarandeerd en wordt het debiet van de RTO in het kader van de energieprestatieregelgeving gelijkgesteld aan nul.



## Hygiënische ventilatie – residentieel

### 4 Basis

#### 4.1 Welke normen en documenten worden gehanteerd voor het bepalen van de residentiële ventilatievoorzieningen?

Voor residentiële gebouwen moet het ventilatiesysteem worden ontworpen volgens bijlage IX van het Energiebesluit die verwijst naar een groot deel van de Belgische norm NBN D 50-001 : eerste uitgave oktober 1991.

Het besluit en de bijlagen zijn vrij downloadbaar via [www.energiesparen.be/epb](http://www.energiesparen.be/epb):

- [link besluit](#)
- [link bijlage](#)

De norm kunt u aankopen via de website [www.nbn.be](http://www.nbn.be):

- [link voor aankoop](#)



## 5 Type ruimten

### 5.1 Welke types ruimten kan men in een woning aantreffen?

Een eerste belangrijk onderscheid wordt gemaakt tussen ruimten binnen het beschermde volume (BV) van het gebouw enerzijds, waarvoor diverse EPB-eisen kunnen gelden en ruimten buiten het beschermde volume anderzijds, waarvoor er in principe geen EPB-eisen zijn:

#### Ruimten binnen het beschermde volume

- droge ruimten (met ontwerpdebietseisen) (zie ook vraag 5.3):
  - o woonkamer of gelijkaardig;
  - o slaap-, studeer-, speelkamer of gelijkaardige ruimte.
 Onder andere volgende ruimten worden als droge ruimten aanzien: TV-kamer, home cinema, logeerkamer, bibliotheek, hobbyruimte, atelier voor niet-professioneel gebruik, naaikamer, zonnebankruimte, privé-fitnessruimte ...
- natte ruimten (met ontwerpdebietseisen):
  - o keuken of open keuken;
  - o badkamer, was- en/of droogplaats of analoge ruimte;
  - o wc;
 Onder andere volgende ruimten worden als natte ruimten aanzien: douchecel, douchekamer of natte cel.
- doorstroomruimten (geen ontwerpdebietseisen):
  - o gang, trappenhall, hal (of analoge doorgangsruidten)
  - o bergruimten (geen ontwerpdebietseisen)
  - o garages (zie vraag 5.5)
  - o kelders en zolders (krijgen een andere bestemming binnen het BV) (zie vraag 5.7)
- speciale ruimten (geen ontwerpdebietseisen in het kader van de energieprestatierelgeving):
  - o gemeenschappelijke gang of trappenhall
  - o andere ruimten die gemeenschappelijk gebruikt worden door meerdere wooneenheden (bv. gemeenschappelijk toilet)
  - o liftkoker en liftkooi
  - o huisvuilkoker en verzamelruimte voor huisvuil
  - o stookplaats
  - o opstellingsruimte voor verbrandingstoestellen
  - o gasmeterruimte
  - o brandstofopslagplaatsen
- ander type ruimten (geen ontwerpdebietseisen):
  - o dressing (zie vraag 5.4)
  - o sauna, zwembad geïntegreerd in de woning
  - o ...

**Ruimten buiten het beschermde volume** (geen ontwerpdebietseisen in het kader van de energieprestatierelgeving).

Als echter in woongebouwen voor de ventilatie van die ruimten lucht wordt getrokken uit aangrenzende onverwarmde ruimten (AOR: zie definitie bijlage V-§ 2 en bijlage IX-§ 1.e), gelden er ook voor die AOR eisen voor luchttoevoer, ook al maakt een AOR geen deel uit van het beschermde volume. Voor andere ruimten buiten het BV zijn er geen EPB-eisen.

#### Opmerking

De afwezigheid van EPB-eisen in een bepaalde ruimte sluit niet uit dat hiervoor andere eisen kunnen bestaan.



## 5.2 Stelt de energieprestatieregelgeving aan alle ruimten van een gebouw eisen m.b.t. de voorzieningen voor hygiënische ventilatie? Moeten alle ruimten die behoren tot een woning geventileerd worden?

Als algemene regel gelden de eisen m.b.t. de voorzieningen voor hygiënische ventilatie (bijlagen IX en X van het Energiebesluit) enkel voor de ruimten in het Beschermd Volume (BV, zie definitie bijlage V-§ 5.2). Indien echter in woongebouwen voor de ventilatie van die ruimten lucht wordt toegevoerd uit aangrenzende onverwarmde ruimten (AOR, zie definitie bijlage V-§ 2 en bijlage IX-§ 1.e), gelden er ook voor die AOR eisen voor luchttoevoer, ook al maakt een AOR geen deel uit van het BV. Voor andere ruimten buiten het BV zijn er geen EPB-eisen.

### Opmerking

- Voor alle duidelijkheid: dit standpunt impliceert niet dat er voor alle ruimten binnen het BV EPB-eisen m.b.t. ventilatievoorzieningen gelden. In het bijzonder voor woongebouwen gelden voor een reeks ruimtetypes (bergruimten ...) de betreffende paragrafen in NBN D50-001 niet als wettelijke eis, maar enkel als aanbeveling.
- Naast de energieprestatieregelgeving is het mogelijk dat er andere regelgeving bestaat die ook van toepassing is, zowel op ruimten binnen als buiten het BV. Vanzelfsprekend moeten ook die eisen nageleefd worden.

## 5.3 Welke ruimten in woongebouwen worden zeker als droge ruimte beschouwd?

In de Belgische norm NBN D50-001 worden een aantal droge ruimten opgesomd, nl. woon-, slaap-, studeer- en speelkamer (tabel 1). Van belang is hier de functie waarvoor de ruimte is gepland, waarbij in praktijk de traditionele terminologie soms vervangen wordt door andere benamingen (bv. een living, een eetkamer of leefruimte in plaats van 'woonkamer').

Elke wooneenheid bevat minstens één woonkamer. Een TV-kamer of home cinema wordt als (extra) woonkamer aanzien.

Andere ruimten zoals logeerkamer, bibliotheek, hobbyruimte, atelier voor niet professioneel gebruik, naai-kamer, zonnebankruimte, privé-fitnessruimte ... worden aanzien als slaap-, studeer-, of speelkamer.

## 5.4 Tot welk type ruimte wordt een dressing gerekend?

### Eis

Een afsluitbare dressing kan aanzien worden als een ander type ruimte waarvoor geen specifieke ventilatie-eisen van toepassing zijn (zie vraag 5.1).

Een dressinghoek in open verbinding met een andere ruimte wordt beschouwd als een deel van die ruimte. De oppervlakte van de dressing wordt dan in rekening gebracht bij het bepalen van het minimaal geëiste ontwerpdebiëet voor die ruimte.

Bv.: de oppervlakte van een dressing die deel uitmaakt van een slaapkamer doordat ze voorzien is van een niet-afsluitbare doorloopopening wordt meegerekend bij het bepalen van de minimaal geëiste ontwerpdebieten van de slaapkamer.

### Aandachtspunt - advies

Het is toegelaten om een afsluitbare dressing te voorzien van een toevoer- of afvoervoorziening of de dressing te gebruiken als doorstroomruimte (zoals een hal). Om een ventilatiesysteem D in balans te brengen is het bijvoorbeeld toegelaten om in de dressing een toevoerdebiet van buiten of (in de meeste gevallen) een afvoerdebiet naar buiten te voorzien (zie ook vraag 6.7).



## 5.5 Tot welk type ruimte wordt een garage gerekend die deels met een andere ruimte gecombineerd wordt?

Als binnen een garageruimte meerdere functies zoals wasplaats, hobbyruimte, stookplaats voorkomen, wordt de ruimte in het kader van de energieprestatieregelgeving altijd beschouwd als een garage. Aan garages (en bijgevolg ook aan een garageruimte met gecombineerde functies) worden in het kader van de energieprestatieregelgeving geen ventilatie-eisen opgelegd.

### Opmerking

Naast de energieprestatieregelgeving is het mogelijk dat er andere regelgeving bestaat die wel van toepassing is en aan die ruimten wel eisen stelt. Vanzelfsprekend moeten die eisen nageleefd worden. Dat geldt in het bijzonder voor eisen met betrekking tot de stookruimten (bv. NBN B61-002).

### Aandachtspunten

Vanuit de energieprestatieregelgeving wordt het sterk aanbevolen om op vrijwillige basis de nodige aandacht te schenken aan de problematiek van de luchtkwaliteit in een garage (zie vraag 7.12).

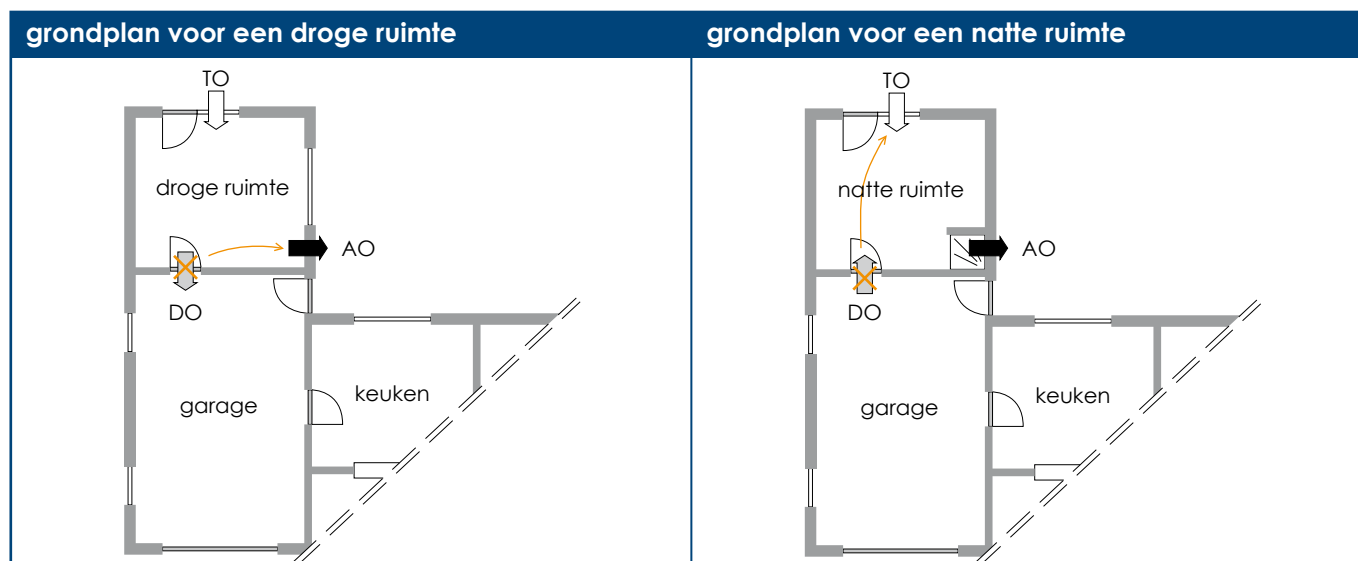
## 5.6 Hoe moet in woongebouwen een ruimte waarvoor ventilatie-eisen gelden en die enkel grenst aan de garage geventileerd worden?

Een droge of natte ruimte die enkel grenst aan de garageruimte, blijft onderworpen aan de ventilatie-eisen. (bijvoorbeeld: een wasplaats, een hobbyruimte).

Omdat het sterk aanbevolen is om een luchtdichte scheiding aan te brengen tussen de garage en de andere ruimten is het niet aangewezen een doorstroomopening tussen de garage en de betrokken ruimte te plaatsen. Daarom wordt het toegelaten de (in principe vereiste) doorstroomopening tussen de garage en de betrokken ruimten achterwege te laten.

Voor een droge ruimte moet er dan worden voorzien in:

- een toevoervoorziening;
- een afvoervoorziening die geen doorstroomopening is (d.w.z. in dit geval rechtstreeks naar buiten). Het debiet van de afvoervoorziening is gelijk aan het minimaal geëiste ontwerpdoorstroomdebiet voor die ruimte.





Voor een natte ruimte wordt er voorzien in:

- een toevoervoorziening die geen doorstroomopening is (d.w.z. in dit geval rechtstreeks van buiten). Het debiet van de toevoervoorziening is gelijk aan het minimaal geëiste ontwerpdoorstroomdebiet voor die ruimte;
- een afvoervoorziening.

### Ingave in de software

Deze uitzondering is niet geïmplementeerd in de EPB-software. Daarom moeten verslaggevers in dit geval een afwijkende invoerprocedure gebruiken om een 'correcte' (d.w.z. door VEA aanvaard) EPB-aangifte te doen, waarbij toch geen boete wordt gegenereerd.

Het uitgangspunt van de hieronder beschreven afwijkende invoerprocedure is dat bewust een fout in de EPB-software wordt gemaakt, maar dat bij controle meteen duidelijk is dat het om een afwijkende invoerprocedure voor de hierboven beschreven uitzondering gaat.

### Geval 1: droge ruimte die enkel grenst aan garage en/of speciale ruimte

De uitzondering laat in dit geval toe om in plaats van de verplichte DO in de ruimte een regelbare afvoeropening of een mechanische afvoer te voorzien.

- Regelbare afvoeropening

De RAO en het afvoerkanaal moeten voldoen aan de eisen die van toepassing zijn voor een RAO en afvoerkanaal van een natte ruimte. Als dat zo is, dan mag in de bibliotheek van de EPB-software een doorstroomopening worden aangemaakt, waarvoor volgende wordt ingevuld:

- o naam: 'RAO – uitzondering garage';
- o merk: Merk RAO;
- o product-ID: Product-ID van de RAO;
- o debiet bij 2 Pa: het minimum van het ontwerpdebiet van de RAO bij 2 Pa in m<sup>3</sup>/h en het debiet behorende bij het afvoerkanaal ( $3600 \times A_{\text{afvoerkanaal}}$  met  $A_{\text{afvoerkanaal}}$  = de sectie van het afvoerkanaal in m<sup>2</sup>);
- o debiet bij 10 Pa: het minimum van het ontwerpdebiet van de RAO bij 10 Pa in m<sup>3</sup>/h en het debiet behorende bij het afvoerkanaal ( $3600 \times A_{\text{afvoerkanaal}}$  met  $A_{\text{afvoerkanaal}}$  = de sectie van het afvoerkanaal in m<sup>2</sup>);
- o het vakje 'vast' (niet-regelbaar) moet worden aangevinkt.



**Gegevens doorstroomopening**

Naam: RAO - uitzondering garage

Merk:

Product-ID:

Debiet bij 2 Pa: [ ] [m<sup>3</sup>/h]

Debiet bij 10 Pa: [ ] [m<sup>3</sup>/h]

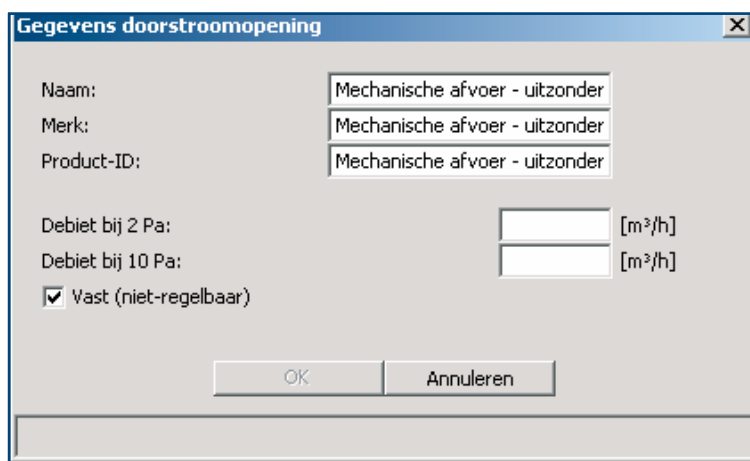
vast (niet-regelbaar)

OK Annuleren

- Mechanische afvoer

De mechanische afvoer moet voldoen aan de eisen die van toepassing zijn voor een mechanische afvoer van een natte ruimte. Als dat zo is, dan mag in de bibliotheek van de EPB-software een doorstroomopening worden aangemaakt, waarvoor volgende wordt ingevuld:

- o naam: 'Mechanische afvoer – uitzondering garage' ;
- o merk: 'Mechanische afvoer – uitzondering garage' ;
- o product-ID: 'Mechanische afvoer – uitzondering garage' ;
- o debiet bij 2 Pa: het mechanische afvoerdebiet ;
- o debiet bij 10 Pa: het mechanische afvoerdebiet (idem als hierboven) ;
- o het vakje 'vast' (niet-regelbaar) moet worden aangevinkt.



## Nota

Het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet van de droge ruimte blijft (ondanks het feit dat gebruik wordt gemaakt van een RAO of een mechanische afvoer) gelijk aan het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet via doorstroom (25 m<sup>3</sup>/h).

## Geval 2: natte ruimte die enkel grenst aan garage en/of speciale ruimte

De uitzondering laat in dit geval toe om in plaats van de verplichte DO in de ruimte een regelbare toevoeropening (vaste afmetingen of variabele lengte) of een mechanische toevoer te voorzien.

- Regelbare toevoeropening (vaste afmetingen)

De RTO moet voldoen aan de eisen die van toepassing zijn voor een RTO van een droge ruimte. Als dat zo is, dan mag in de bibliotheek van de EPB-software een doorstroomopening worden aangemaakt, waarvoor volgende wordt ingevuld:

- o naam: 'RTO – uitzondering garage'
- o merk: Merk RTO
- o product-ID: Product-ID van de RTO
- o Debiet bij 2 Pa: het ontwerpdebiet van de RTO bij 2 Pa in m<sup>3</sup>/h
- o Debiet bij 10 Pa: het ontwerpdebiet van de RTO bij 10 Pa in m<sup>3</sup>/h
- o Het vakje 'vast' (niet-regelbaar) moet worden aangevinkt.




- Regelbare toevoeropening (variabele lengte)

De RTO moet voldoen aan de eisen die van toepassing zijn voor een RTO van een droge ruimte. Als dat zo is, dan mag in de bibliotheek van de EPB-software een doorstroomopening worden aangemaakt, waarvoor volgende wordt ingevuld:

- o naam: 'RTO – uitzondering garage'
- o merk: Merk RTO
- o product-ID: Product-ID van de RTO
- o debiet bij 2 Pa: het ontwerpdebiet van de RTO bij 2 Pa in m<sup>3</sup>/h. Dit moet met de hand worden berekend met volgende formule:

$$\text{Debiet}(2\text{Pa}) = q_{1,2\text{Pa}} \cdot (L - L_{0,2\text{Pa}})$$

$q_{1,2\text{Pa}}$  en  $L_{0,2\text{Pa}}$  worden geleverd door de fabrikant of leverancier van de RTO, L is de lengte (dagmaat) van de RTO.

- o Debiet bij 10 Pa: het ontwerpdebiet van de RTO bij 10 Pa in m<sup>3</sup>/h. Dit moet met de hand worden berekend met volgende formule:

$$\text{Debiet}(10\text{Pa}) = q_{1,10\text{Pa}} \cdot (L - L_{0,10\text{Pa}})$$

$q_{1,10\text{Pa}}$  en  $L_{0,10\text{Pa}}$  worden geleverd door de fabrikant of leverancier van de RTO, L is de lengte (dagmaat) van de RTO.

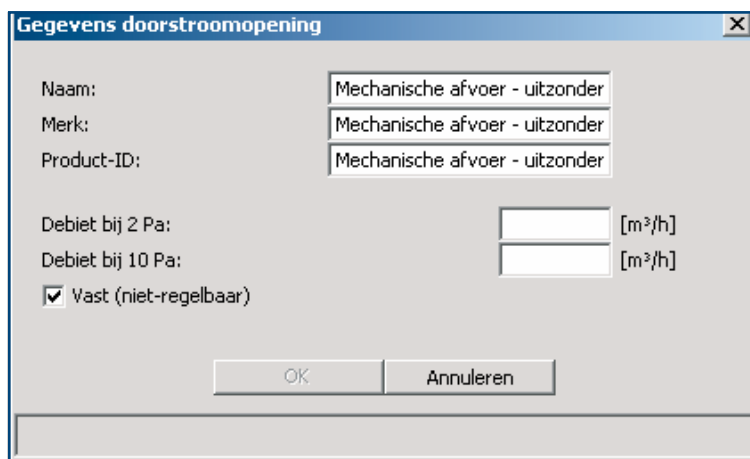
- o Het vakje 'vast' (niet-regelbaar) moet worden aangevinkt.



- Mechanische toevoer

De mechanische toevoer moet voldoen aan de eisen die van toepassing zijn voor een mechanische toevoer van een droge ruimte. Als dat zo is, dan mag in de EPB-software een doorstroomopening worden aangemaakt, waarvoor volgende wordt ingevuld:

- o naam: 'Mechanische toevoer – uitzondering garage'
- o merk: 'Mechanische toevoer – uitzondering garage'
- o product-ID: 'Mechanische toevoer – uitzondering garage'
- o debiet bij 2 Pa: het mechanische toevoerdebiet
- o debiet bij 10 Pa: het mechanische toevoerdebiet (idem als hierboven)
- o het vakje 'vast' (niet-regelbaar) moet worden aangevinkt



**Gegevens doorstroomopening**

Naam:

Merk:

Product-ID:

Debiet bij 2 Pa:  [m<sup>3</sup>/h]

Debiet bij 10 Pa:  [m<sup>3</sup>/h]

Vast (niet-regelbaar)

OK Annuleren

## Nota

Het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet van de natte ruimte blijft (ondanks het feit dat gebruik wordt gemaakt van een RTO of een mechanische toevoer) gelijk aan het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet via doorstroom (25 m<sup>3</sup>/h voor badkamers wasplaatsen, wc en andere analoge ruimten, 50 m<sup>3</sup>/h voor keukens).

## 5.7 Hoe moeten kelders en zolders binnen het beschermde volume van woongebouwen geventileerd worden?

Volledig of gedeeltelijk ondergrondse ruimten of ruimten direct onder het dak en binnen het beschermde volume worden ondergebracht onder het type ruimte dat het best overeenstemt met de beoogde bestemming. Dat kan een droge ruimte zijn (een speelkamer, een hobbyruimte, een logeerkamer, ...), een natte ruimte (wasplaats, badkamer, keuken, wc ...), maar ook berg ruimten, een garage indien bereikbaar, een stookplaats, brandstofopslagplaats ...

De ventilatievoorziening wordt in overeenstemming gebracht met het beoogde ruimtetype.

Dergelijke ruimten worden niet gedefinieerd als kelder en zolder in de zin van de voorschriften uit de NBN D50-001 §5.7.

### Aandachtspunten – adviezen

Voor kelders en zolders (en andere ruimten) buiten het beschermde volume:

- Hiervoor legt de energieprestatieregelgeving geen eisen op (zie ook vraag 5.2). Voor kelders en zolders buiten het BV geldt NBN D50-001 §5.7 als aanbeveling.
- De scheidingswand tussen ruimten buiten het BV en de rest van de woning moet voldoen aan de isolatie-eisen. Daarnaast is bijzondere aandacht voor een luchtdichte scheiding aangewezen.



## 5.8 Wanneer wordt een luchtdichte scheiding tussen ruimten aanbevolen?

In het geval van ruimten met een bijzonder risico op vervuiling (garages, stookplaatsen ...) of om de wederzijdse beïnvloeding van ventilatiesystemen te vermijden (bijvoorbeeld in een appartementsgebouw of in ruimten buiten het BV), wordt aanbevolen om deze ruimten luchtdicht van elkaar te scheiden. Potentiële luchtlekken zijn binnendeuren, niet-bepleisterde wanden, leidingdoorvoeren ...

## 5.9 Wanneer is een ruimte een wasplaats?

Een ruimte is een wasplaats als ze ontworpen wordt voor het plaatsen van een wasmachine.

### Voorbeelden

- Een bergruimte of dressing die ontworpen wordt voor het plaatsen van een wasmachine wordt als wasplaats gedefinieerd.
- Een keuken, een garage of badkamer waarin een wasmachine ingepland wordt, blijft zijn originele functie behouden.

### Aandachtspunt

- Ook een droogkast kan veel vocht vrijgeven en wordt best geplaatst in een ruimte, voorzien van een extractiemogelijkheid.



## 6 Debiet

### 6.1 Hoe wordt het minimaal geëiste ontwerpdebiet bij residentiële gebouwen precies berekend?

Bijlage IX van het Energiebesluit die verwijst naar een aantal paragrafen uit de Belgische norm NBN D 50-001 legt de minimaal geëiste ontwerptoevoer- en ontwerpafvoerdebieten vast. Om het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet in droge ruimten en ontwerpafvoerdebiet in natte ruimten te bepalen, geldt in principe de algemene regel van 3,6 m³/h per m² vloeroppervlakte van de ruimte. Voor de afvoerdebieten in droge ruimten en de toevoerdebieten in natte ruimten, gerealiseerd met behulp van doorstroomopeningen, gelden tabelwaarden.

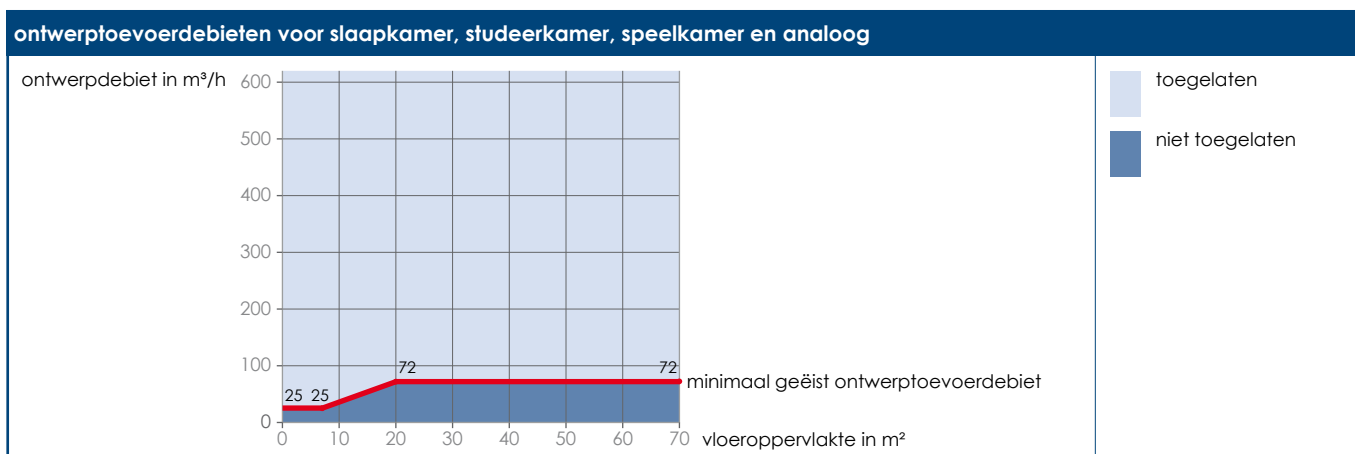
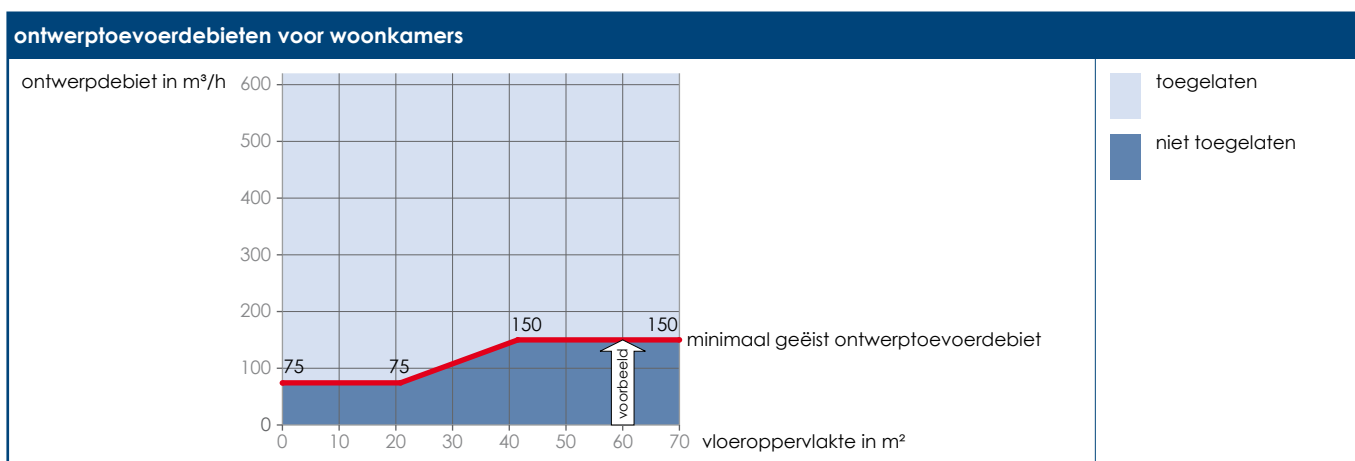
Om te beletten dat er in kleine ruimten te weinig geventileerd wordt, is het minimaal geëiste toevoer- en afvoerontwerpbet nooit lager dan een bepaalde waarde (de ondergrens). Om het energieverbruik beter onder controle te houden, laat de norm bovendien toe voor bepaalde ruimten de ontwerptoevoer- en ontwerpafvoerdebieten te beperken ook al resulteert de algemene regel in hogere ontwerpdebieten.

Voor een woonkamer bijvoorbeeld kan het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet nooit lager zijn dan 75 m³/h en mag het beperkt worden tot 150 m³/h (het moet niet hoger zijn, maar het mag wel).

In het geval van een ventilatiesysteem A of C wordt een maximum voor het ontwerptoevoerdebiet in droge ruimten aanbevolen.

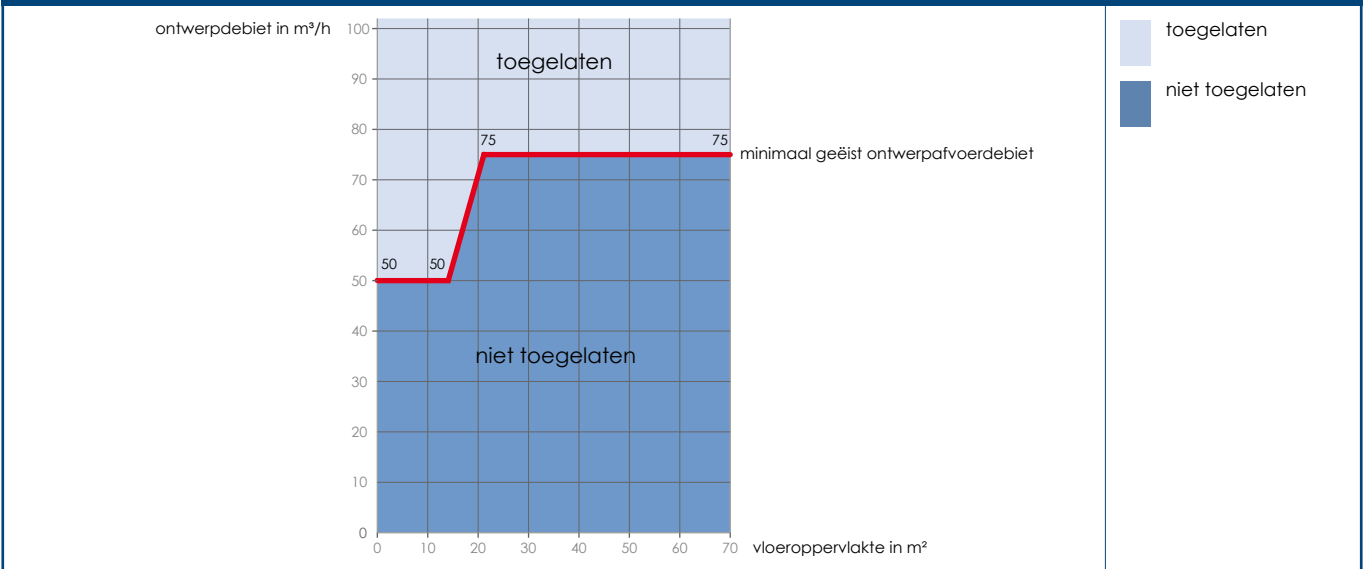
#### Voorbeeld

Voor een woonkamer van 60 m² zegt de algemene regel:  $60 \text{ m}^2 \times 3,6 \text{ m}^3/\text{h per m}^2 = 216 \text{ m}^3/\text{h}$ . Dat is hoger dan de ondergrens. Het ontwerptoevoerdebiet mag beperkt worden tot 150 m³/h (zie volgende grafieken).

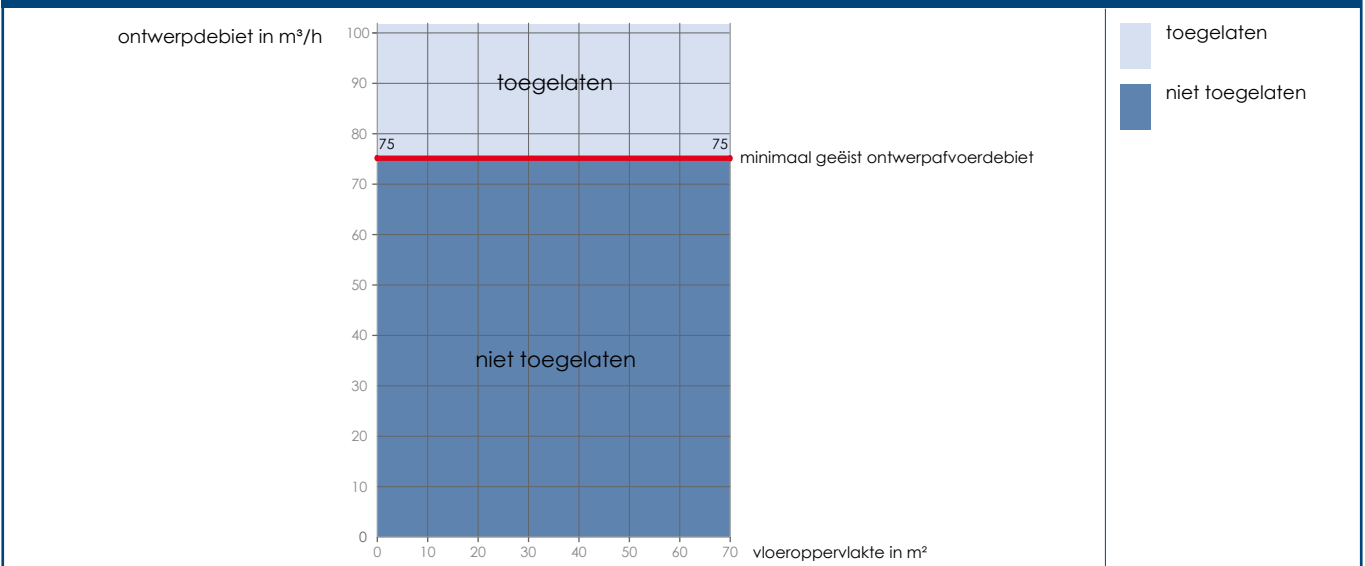




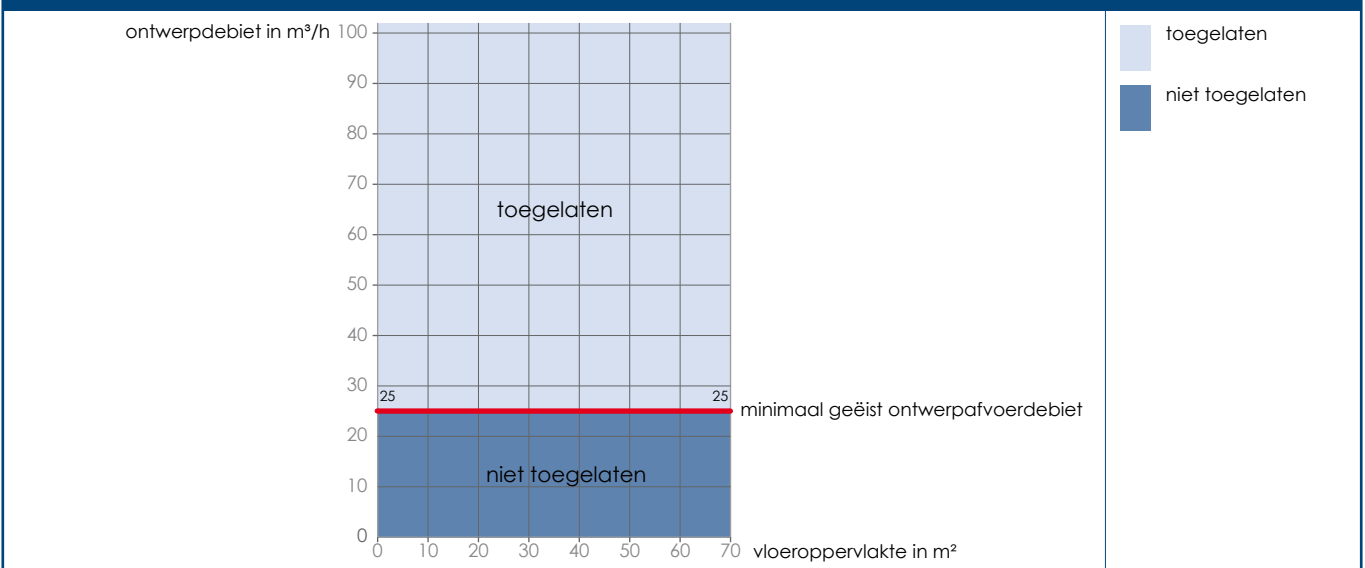
## ontwerpafvoerdebieten voor gesloten keukens, was- en droogplaats en analoge ruimten






## ontwerpafvoerdebieten voor open keukens



## ontwerpafvoerdebieten voor wc (residentieel)





berekening vloer	
	De vloeroppervlakte van een ruimte (m <sup>2</sup> ) wordt berekend door gebruik te maken van de afmetingen op het niveau van de vloer van de ruimte.
	Voor ruimten, volledig of deels onder een hellend dak, is de volledige vloeroppervlakte de basis voor de berekening van het minimaal geëiste ontwerpdebiet.
	Bij ruimten die zich over meerdere bouwlagenuitspreiden, wordt de totale vloeroppervlakte op alle niveaus meegerekend om het minimaal geëiste ontwerpdebiet te berekenen.

Voor de afvoerdebieten in droge ruimten en de toevoerdebieten in natte ruimten, gerealiseerd met behulp van doorstroomopeningen gelden ook eisen.

Voor droge ruimten bedragen de minimaal geëiste ontwerpafvoerdebieten, gerealiseerd met behulp van doorstroomopeningen, 25 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa.

Voor natte ruimten bedragen de minimaal geëiste ontwerptoevoerdebieten, gerealiseerd met behulp van doorstroomopeningen:

- 25 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa voor badkamers, wasplaatsen, WC en andere analoge natte ruimten;
- 50 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa voor keukens.



## 6.2 Moet het minimaal geëiste ontwerpdebiet steeds gerealiseerd worden?

De wetgever legt bepaalde eisen op aan de bouw of uitrusting van de woning zodat deze woning voldoende kan geventileerd worden en zodat de minimaal geëiste ontwerpdebieten kunnen gehaald worden.

- De ontworpen ventilatievoorzieningen mogen een hoger debiet kunnen leveren dan het minimaal geëiste ontwerpdebiet (voor ventilatiesysteem A en C wel onder de maximaal toegelaten waarden voor natuurlijke toevoer).
- De gebruiker is echter niet verplicht het minimaal geëiste ontwerpdebiet op elk ogenblik te realiseren. Hij mag het debiet hoger of lager regelen naargelang de behoefte (bv. aantal aanwezige personen of de (vervuilende) activiteiten). Met betrekking tot energiebesparing en comfort is dat zelfs sterk aan te bevelen.

Er zijn echter verschillen tussen natuurlijke of vrije toevoer / afvoer enerzijds en mechanische toevoer/afvoer anderzijds. In de volgende toelichting worden eerst enkele termen gedefinieerd:

### Definities

- Onder 'ontwerp voor een bepaald debiet' wordt verstaan dat de ontwerper door zijn keuze van bepaalde producten of uitvoeringswijze verwacht dat het debiet onder de vooropgezette condities (beschikbare drukverschillen, kwaliteit van uitvoering, ...) wordt behaald.
- Onder 'afstellen' wordt het instellen of inregelen van de verschillende mechanisch gerealiseerde debieten verstaan. Het afstellen wordt normalerwijze uitgevoerd door de installateur met behulp van gereedschap en een debietmeter.
- Onder 'regelen' wordt het wijzigen van het ventilatiedebiet door de gebruiker verstaan, zowel naar een hoger als naar een lager debiet, via een eenvoudig regelmechanisme (knoppen, toetsen) zonder gebruik te maken van gereedschap. Alternatief kan de regeling ook gebeuren door een automatisch regelsysteem, zonder directe interventie van de gebruiker.

### Voor wat betreft natuurlijke of vrije toevoer / afvoer:

- Het volstaat dat de ontwerper de dimensioneringsregels volgt en het ventilatiesysteem wordt uitgevoerd in overeenstemming met deze regels. Het is niet vereist om in de praktijksituatie aan te tonen dat de vooropgestelde debieten effectief behaald worden (bv. door debietmeting). De drukcondities in de praktijksituatie (buitenomgeving - binnenomgeving) variëren immers voortdurend van de drukcondities in labotoestand waarbij de dimensioneringsregels werden vastgelegd.
- De gebruiker mag op elk moment regelen naar een debiet dat hoger of lager is dan het minimaal geëiste ontwerpdebiet.

### Voor wat betreft mechanische toevoer / afvoer:

- De ventilatie-installatie moet zo ontworpen en gebouwd worden dat het mechanische toevoer- en/of afvoerdebiet overal gelijktijdig kan worden gerealiseerd. Het ontwerp waarbij bepaalde zones het minimaal geëiste ontwerpdebiet slechts kunnen bereiken indien het debiet in andere zones wordt geregeld tot beneden het minimaal geëiste ontwerpdebiet, is niet toegestaan. De installatie moet met andere woorden kunnen worden afgesteld zodat het minimaal geëiste ontwerpdebiet overal gelijktijdig kan worden gerealiseerd.
- De eis dat de installatie moet kunnen worden afgesteld op een bepaald debiet veronderstelt niet dat ze in praktijk ook effectief zo is afgesteld. De installatie mag, in functie van de gebruikseisen van de klant, bij oplevering worden afgesteld op een ander debiet dan het minimaal geëiste ontwerpdebiet. Op datum van de ondertekening van de EPB-aangifte of bij een eventuele controle is het niet nodig dat de gebruiker de installatie kan regelen (zonder gebruik van gereedschap of meetapparatuur) zodat het minimaal geëiste ontwerpdebiet wordt gerealiseerd.



## Uitzondering

Als een goede afstelling of het in werkelijkheid behaalde debiet van de installatie gevaloriseerd wordt in de EPB-software, om tot een gunstiger E-peil te komen, moet de installatie in werkelijkheid ook zodanig afgesteld staan, dat de gebruiker (door te regelen) de opgegeven instel- en / of meetwaarden ook effectief kan halen (zie ook artikel 11.1.12 van het Energiedecreet).

- De gebruiker mag op elk moment regelen naar een debiet dat hoger of lager is dan het minimaal geëiste ontwerpdebiet – zonder de mechanische ventilatie echter volledig uit te schakelen (uitzondering: zie vraag 8.2).

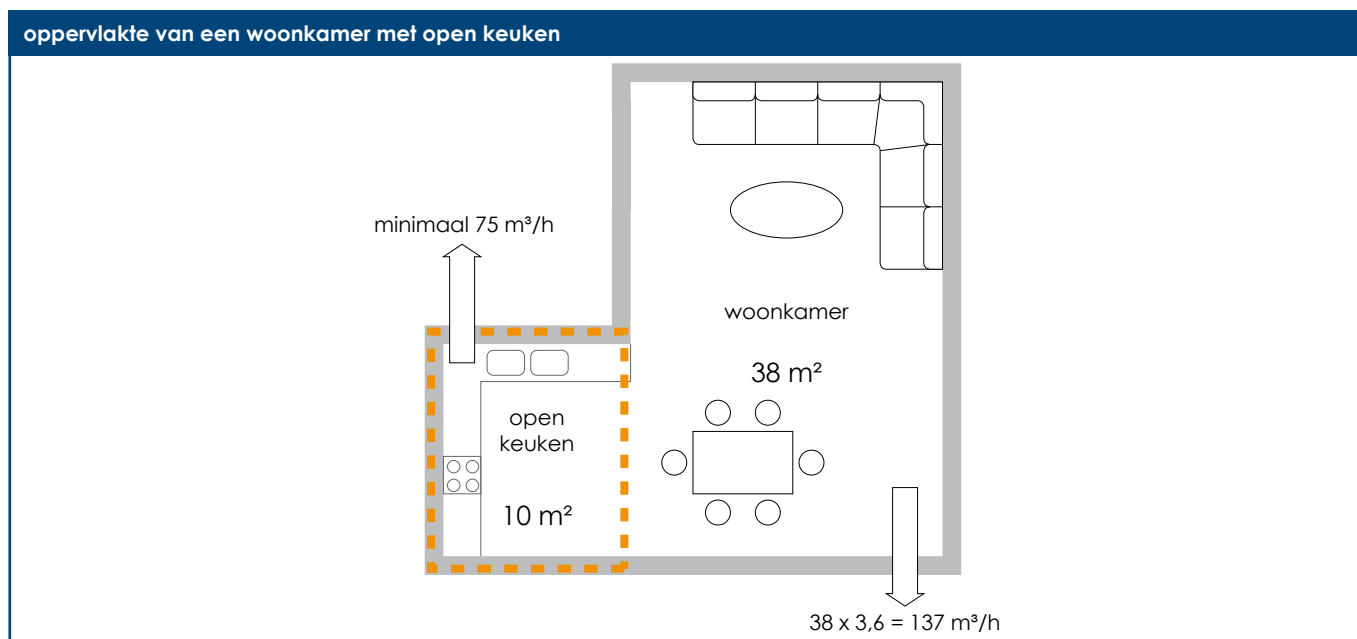
## 6.3 Wordt er bij het berekenen van het debiet rekening gehouden met de hoogte van de ruimte?

Bij het berekenen van het minimaal geëiste ontwerpdebiet wordt enkel rekening gehouden met de vloeroppervlakte van de ruimte. De berekening gaat uit van een normale hoogte. De hoogte heeft immers nauwelijks invloed op het aantal aanwezige personen of de (vervuilende) activiteiten. Voor hogere ruimten is het toegelaten om voor een hoger ontwerpdebiet (voor ventilatiesysteem A en C wel onder de maximaal toegelaten waarde) te kiezen, maar het is niet verplicht (zie vraag 6.1).

## 6.4 Hoe wordt de oppervlakte bepaald van een woonkamer waarin een open keuken verwerkt is?

Als de woonkamer en de open keuken in het ontwerp in elkaar verwerkt zijn, is de grens tussen beide ruimten soms moeilijk te bepalen. Er wordt een 'fictieve scheiding' gemaakt voor het bepalen van de gebruiksoppervlakte van de woonkamer en de open keuken. Bij het bepalen van de grens bestaat enige vrijheid, maar dat is uiteraard niet volledig willekeurig. De keuze moet verdedigbaar zijn.

Het minimaal geëiste ontwerpdebiet moet gehaald kunnen worden. Voor de open keuken is het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet  $75 \text{ m}^3/\text{h}$  en voor de woonkamer is het minimaal geëiste ontwerpvoerdebiet evenredig met de vloeroppervlakte van de woonkamer (dus gelijk aan de oppervlakte  $\times 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$  en per  $\text{m}^2$  - in het voorbeeld  $137 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Voor kleine ruimten geldt het minimum van  $75 \text{ m}^3/\text{h}$ . Het minimaal geëiste ontwerpvoerdebiet van de woonkamer mag bij ruimten met grote oppervlakte beperkt worden tot  $150 \text{ m}^3/\text{h}$ .





## Opmerking

Een keuken met eetruimte moet niet als open keuken / woonkamer worden aanzien als er in de woning al een andere woonkamer werd gedefinieerd. De keuken met eethoek krijgt dan de functie 'keuken'. Let wel dat elke woning minstens één woonkamer bevat (zie vraag 5.3).

## 6.5 Bij een slaapkamer moet enkel de vloeroppervlakte worden opgegeven. Is het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet dan volledig onafhankelijk van het aantal personen dat er slaapt?

### Formulering volgens NBN D50-001

Volgens de ventilatienorm NBN D 50-001 wordt het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet voor een slaapkamer berekend op basis van 3,6 m<sup>3</sup>/h en per m<sup>2</sup>, met een minimum van 25 m<sup>3</sup>/h. De norm staat toe het ontwerptoevoerdebiet te beperken tot 36 m<sup>3</sup>/h en per persoon.

### Eis volgens de energieprestatieregelgeving

De energieprestatieregelgeving past in bijlage IX van het Energiebesluit die formulering uit de norm aan door te stellen dat het ontwerptoevoerdebiet mag beperkt worden tot 72 m<sup>3</sup>/h. Dat betekent dat de debieteisen voor slaapkamers volgens de energieprestatieregelgeving volledig persoonsonafhankelijk zijn en dat enkel de vloeroppervlakte het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet bepaalt. Die keuze is ondermeer gemaakt omdat het aantal personen tijdens de ontwerp- en bouwphase niet eenduidig vast te stellen is.

In het geval van een ventilatiesysteem A of C is er bovendien een maximaal toegelaten ontwerptoevoerdebiet dat berekend wordt op basis van de oppervlakte - zie vraag 6.1. Bij een ventilatiesysteem B of D is er geen maximaal toegelaten ontwerptoevoerdebiet.

## 6.6 Bij de berekening van het minimaal geëiste ontwerpdebiet is er een groot verschil tussen het toevoer- en afvoerdebiet van een ruimte. Moet dat onevenwicht weggewerkt worden?

(zie ook vraag 6.7)

### Eis

De ontwerpdebieten voor regelbare toevoer- en afvoeropeningen en voor doorstroomopeningen zijn dimensioneringsregels bij een bepaald, arbitrair vastgesteld drukverschil (meestal 2 Pa, uitzonderlijk 10 Pa). Het werkelijk gerealiseerde debiet zal afhankelijk zijn van de in realiteit optredende drukverschillen. Er is geen wettelijke eis om de ontwerpdebieten voor toevoer en afvoer op ruimteniveau met elkaar in overeenstemming te brengen, voor geen enkel van de 4 vereenvoudigde ventilatiesystemen (A, B, C of D).

### Aanbeveling

Voor een woonkamer met een minimaal geëist ontwerptoevoerdebiet tussen 75 en 150 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa en een minimaal geëist ontwerpafvoerdebiet (via een doorstroomopening) van 25 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa wordt aanbevolen de doorstroomopeningen te ontwerpen voor een hoger debiet. Ook voor andere ruimten, zowel droge als natte, is het aanbevolen om de ontwerptoevoer- en ontwerpafvoerdebieten met elkaar in evenwicht te brengen.



## 6.7 Bij de berekening van het ventilatiedebiet, is er op gebouwniveau meestal een groter ontwerpvoerdebiet dan ontwerpafvoerdebiet. Hoe kan dat onevenwicht in balans worden gebracht?

(zie ook vraag 6.6)

### Eis

Het toepassen van de minimale geëiste ontwerpdebieten zal bijna steeds leiden tot een verschil tussen het totale ontwerpvoerdebiet en het totale ontwerpafvoerdebiet. Op gebouwniveau zal het totale ontwerpvoerdebiet aan buitenlucht meestal groter zijn dan het totale ontwerpafvoerdebiet naar buiten.

Er is geen wettelijke eis om de ontwerpdebieten op gebouwniveau met elkaar in overeenstemming te brengen, voor geen enkel van de 4 vereenvoudigde ventilatiesystemen (A, B, C of D).

### Gevolgen

Het werkelijk gerealiseerde debiet in een ruimte zal meestal afwijken van het minimaal geëiste ontwerpdebiet waarbij een evenwicht ontstaat in functie van de beschikbare drukverschillen (weersomstandigheden en binnentemperatuur), van de gekozen toevoer-, doorstroom- en afvoeropeningen, van de instelling van deze openingen, van het aantal geopende binnendeuren, van de luchtdichtheid van het gebouw... Dat betekent niet dat niet meer voldaan is aan de gestelde eisen.

Bij ventilatiesysteem B en C zal het door de ventilator gevraagde debiet zich over de ruimten verdelen in functie van de stand van de RAO's, respectievelijk RTO's.

Bij ventilatiesysteem D zal een onbalans tussen toe- en afvoer leiden tot infiltratie van een tekort aan lucht of een exfiltratie van een overmaat aan lucht. Deze luchtstroom doorheen de gebouwschil is ongewenst omwille van bouwfysische redenen en omdat dat de eventueel toegepaste warmterecuperatie sterk vermindert. Vooral bij ventilatiesysteem D is het dus sterk aanbevolen om toch te balanceren.

Mogelijkheden tot balanceren bij ventilatiesysteem D bij een overmaat aan toevoer:

- Het ontwerpafvoerdebiet naar buiten kan worden opgedreven. Dat is energetisch gezien de minst interessante mogelijkheid en vereist een grotere installatie.

bv. : in de dressing of bergruimte kunt u een extra mechanische afvoer voorzien of u kunt de ontwerpafvoerdebieten voor één of meerdere vochtige ruimten verhogen.

- Het toevoerdebiet aan verse buitenlucht kan gestuurd worden naargelang de bezetting. Het toevoerdebiet aan buitenlucht kan gecontroleerd (manueel of automatisch) verminderd worden. Deze oplossing laat echter niet toe de installatie kleiner te dimensioneren (de installatie moet immers in staat zijn om in alle droge ruimten gelijktijdig het minimaal geëiste toevoerdebiet te leveren) - zie vraag 6.2.

bv. : u kunt 's nachts het toevoerdebiet aan buitenlucht naar de woonkamer verminderen en overdag het toevoerdebiet aan buitenlucht naar de slaapkamers terugschakelen in functie van de reële bezetting / aanwezigheid. De luchttoevoer blijft gedimensioneerd op de som van de minimaal geëiste toevoerdebieten.

- Het toevoerdebiet aan verse buitenlucht naar de woonkamer compenseren met hergebruikte lucht uit andere ruimten. Dat veronderstelt een mechanische 'recirculatie' met een extra ventilator. De lucht die hergebruikt wordt mag enkel afkomstig zijn uit een slaapkamer, studeerkamer, speelkamer, gang, trapzaal en hal van dezelfde woongelegenheden.

Deze oplossing laat toe om energie te besparen en de installatie kleiner uit te voeren.

bv. : het totale minimaal geëiste toevoerdebiet in de woning bedraagt 350 m<sup>3</sup>/h; het totale minimaal geëiste afvoerdebiet is 250 m<sup>3</sup>/h. Lucht uit de slaapkamers (bv. 100 m<sup>3</sup>/h) kan gebruikt worden als (een deel van) het minimaal geëiste ontwerpvoerdebiet in de woonkamer.



## 7 Systemen

### 7.1 Mogen verschillende ventilatiesystemen (A, B, C, D) gecombineerd worden in residentiële gebouwen?

Om te vermijden dat twee verschillende ventilatiesystemen elkaar zouden beïnvloeden, mogen per wooneenheid (eengezinswoning, appartement, studio ...) verschillende ventilatiesystemen niet worden gecombineerd.

Dat standpunt geldt niet voor garages binnen het BV (zie vraag 7.12). Ook andere speciale ruimten zoals stookplaatsen, liftschachten, brandstofopslagruimten en leidingkokers, waarvoor geen EPB-eisen, gelden kunnen voorzien zijn van een ander ventilatiesysteem. Mogelijks is een verschillend systeem nodig om een dergelijke ruimte in overeenstemming te brengen met andere regelgeving of normen. Het advies blijft daarbij dat de binnendeuren tussen die ruimten en hallen of andere woonruimten voldoende luchtdicht moeten zijn.

In een appartementsgebouw, meergezinswoningbouw of een gebouw met serviceflats mogen in de verschillende wooneenheden verschillende ventilatiesystemen voorkomen op voorwaarde dat wederzijdse beïnvloeding van de ventilatiesystemen niet mogelijk is.

Zie ook vraag 7.13 onderaan.

### 7.2 Kan, in een woning met een ventilatiesysteem C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer), de afvoer in een bepaalde natte ruimte (bv. toilet) gebeuren met een afzonderlijke ventilator?

In een woning met ventilatiesysteem C kunt u een afzonderlijke ventilator gebruiken voor de afvoer van lucht naar buiten, zolang het minimale geëiste ontwerpdebiet kan gehaald worden en de ventilator een permanente werking heeft (zie vraag 8.2).

Het is niet verplicht om alle vochtige ruimten (keuken, badkamer, wasplaats en toilet) door eenzelfde ventilator te laten bedienen. U kunt bijvoorbeeld kiezen voor een centrale afvoerventilator aangesloten op afvoeropeningen voor badkamer, keuken en wasplaats en daarnaast de lucht uit de toiletruimte(n) afvoeren met een afzonderlijke ventilator.

### 7.3 Als het ventilatiesysteem A of B toegepast wordt in een woning, kan er dan voor een natte ruimte toch gebruik gemaakt worden van een ventilator?

Bij een ventilatiesysteem A of B is, in afwijking van de algemene regel, het gebruik van een plaatselijke ventilator toegelaten. Zie norm NBN D50-001 § 4.3.1.3 opmerking 3. Een plaatselijke ventilator is in principe toegelaten in alle vochtige lokalen (keuken, toilet, badkamer ...).

U kunt ervoor kiezen om een plaatselijke ventilator te voorzien als u hoog boven het dak uitstekende kanalen wilt vermijden, bijvoorbeeld omwille van esthetische redenen. Het kan ook zijn dat een bovenliggend lokaal moeilijk toelaat om de ruimte te voorzien van een hoofdzakelijk verticaal afvoerkanaal.

Zoals bij natuurlijke afvoer moet het afvoerkanaal waarop de ventilator is aangesloten, voorzien zijn van een regelbare afvoeropening (RAO) en ontworpen zijn voor een maximale luchtsnelheid van 1 m/s. Voor de andere eisen (zie vraag 3.6).

De ventilator moet automatisch in werking treden als de ruimte gebruikt wordt en moet na gebruik een nalooptijd hebben die minstens gelijk is aan de kleinste van de volgende waarden: 1800 (s) (= 30 minuten) of 3 V/D (s).

Daarbij is V het volume van de ruimte in liter en D het debiet van de geïnstalleerde ventilator in l/s.



## Voorbeeld

- volume =  $1,2 \times 0,9 \times 2,6 = 2,8 \text{ m}^3 = 2\ 800 \text{ l}$
- debiet =  $20 \text{ m}^3/\text{h} = 5,6 \text{ l/s}$
- nalooptijd = minimum van
  - o 1 800 s
  - o  $3 \times 2\ 800 \text{ l} / 5,6 \text{ l/s} = 1\ 500 \text{ s}$

Merk op dat er geen strikte eis is voor het debiet van die ventilator. Een klein debiet leidt wel tot een lange nalooptijd. Installaties met afvoerventilatoren met permanente werking worden aanzien als ventilatiesystemen C of D.

Als men een ventilator met nalooptijd gebruikt, mag er afgeweken worden van de eis voor een hoofdzakelijk verticaal afvoerkanaal en de eis voor kanalen uitmonding boven het dak, die gelden bij natuurlijke afvoer. Bij een ventilator met nalooptijd is een horizontaal afvoerkanaal door de muur toegestaan. Andere eisen aan deze afvoeropeningen en kanalen blijven behouden (zie vragen 3.2 en 3.6).

Met afzonderlijke ventilatoren afzuigen in de natte ruimten betekent niet dat verschillende ventilatiesystemen gecombineerd worden. Die situatie wordt in de EPB-software ingevuld als een ventilatiesysteem A of B (afhankelijk van hoe de toevoer gebeurt: respectievelijk natuurlijk of mechanisch) en het vermogen van de ventilatoren moet niet worden opgegeven: de plaatselijke ventilatoren draaien niet continu en hun energieverbruik wordt niet beschouwd bij de E-peil berekening.

## 7.4 Welke mogelijkheden zijn er om een keuken op natuurlijke wijze (ventilatiesysteem A of B) te ventileren?

De keuken kan op volgende manieren op natuurlijke wijze geventileerd worden:

- met een regelbare afvoeropening (RAO) en bijhorend natuurlijk afvoerkanaal;
- in afwijking op de algemene regel kan de eis tot hoofdzakelijk verticaal kanaal en uitmonding boven het dak vervallen door gebruik te maken van een plaatselijke ventilator met nalooptijd - zie vraag 7.3.

Voor de eisen aan deze afvoeropeningen en kanalen, zie vragen 3.2 en 3.6.

## Aanbeveling

Om te beletten dat keukengeuren zich verspreiden naar andere ruimten is het aanbevolen om keukens niet aan te sluiten op kanalen waarop andere ruimten dan keukens zijn aangesloten.

## 7.5 Mag de dampkap ingezet worden als basisventilatie in de keuken?

Een dampkap is in principe bedoeld als intensieve ventilatie, niet als basisventilatie. De dampkap heeft de bedoeling om kortstondig de dampen en geuren, die ontstaan bij het koken, af te voeren.

De dampkap geldt niet als mechanische afvoer volgens ventilatiesysteem C en D voor de hygiënische ventilatie van de volledige keuken, tenzij ze voldoet aan de eisen van de basisventilatie:

## Eisen

- in staat zijn om het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet te realiseren;
- niet kunnen worden uitgeschakeld met de standaardregeling: er moet steeds een (zij het een laag) debiet gerealiseerd worden - zie ook vraag 8.2.



## Aandachtspunten – adviezen

- In praktijk wil men de ventilatie in de keuken van een hoog debiet bij de 'kook'stand kunnen terugregelen tot een laag 'onderhouds' debiet van bijvoorbeeld 20 tot 30 m<sup>3</sup>/h. Dat betekent dat er in de praktijk best een type dampkap wordt geplaatst die continu in werking is en een extra lage stand bezit. Dat type regeling is zeker niet standaard beschikbaar op alle dampkappen.
- Geluidsoverlast verdient extra aandacht.
- Er kan zowel gebruik worden gemaakt van een dampkap met eigen ventilator als van een motorloze dampkap met een ventilator verderop in het afvoerkanaal.

Het lijkt in eerste instantie niet vanzelfsprekend om de dampkap ook in te zetten voor de basisventilatie voor natuurlijke of vrije afvoer (systeem A en B). Om toch als basisafvoer te kunnen fungeren, moet die aan dezelfde eisen voldoen als andere natuurlijke / vrije afvoervoorzieningen:

## Eisen

- aangesloten zijn op een hoofdzakelijk verticaal kanaal (behalve in het geval van gebruik van een ventilator met nalooptijd);
- het kanaal mondt boven het dak uit;
- kanalen zijn gedimensioneerd voor 1 m/s;
- voorzien zijn van een RAO.

## Aandachtspunt- adviezen

Het lijkt niet evident om aan alle bovengenoemde eisen te voldoen:

- Is de bediening van de RAO bereikbaar?
- Hoe verloopt de reiniging van de RAO, zal die niet te snel vervuilen?
- Geven de filter en de ventilator niet te veel luchtweerstand voor gebruik in een natuurlijk ventilatiesysteem?

## 7.6 Is het verplicht een dampkap in de keuken te plaatsen?

Er is geen verplichting tot het plaatsen van een dampkap, behalve in het volgende geval:

In woongebouwen met een open keuken is ventilatiesysteem A enkel toegelaten als de keuken voorzien is van een dampkap met ventilator - zie NBN D50-001 § 4.2 opmerking 2.

## Aanbeveling

Binnenkeukens zonder buitenvensters of buitendeuren worden best voorzien van een systeem dat een intensieve ventilatie toelaat van minimaal 200 m<sup>3</sup>/h.

## 7.7 Mag de dampkap van de keuken worden aangesloten op de kanalen voor hygiënische ventilatie?

### Eis

Dat is in principe niet verboden.



## Aanbeveling

Het is aanbevolen om dat niet te doen. Immers:

- in het geval van ventilatiesysteem A of B: bij een dergelijke opstelling is er een groot risico op afvoer van keukenlucht naar de RAO die in dezelfde keuken is geplaatst, naar andere keukens of andere ruimten aangesloten op hetzelfde kanaal - zie ook NBN D50-001 - §4.3.3.3 en All-2.2 en vraag 7.4.
- in het geval van ventilatiesysteem C of D:
  - o bij het gebruik van een dampkap met eigen ventilator is er risico op afvoer van keukenlucht naar andere lokalen of terug naar de keuken zelf via de afvoeropening;
  - o bij gebruik van een motorloze dampkap wordt bij het inschakelen van de dampkap een klep in de dampkap geopend en wordt de centrale ventilator naar de hoogste stand geschakeld. Zowel de centrale ventilator als het kanalenet moet geschikt zijn voor het meestal hoge debiet van de dampkap;
  - o er is een ernstig risico op vervuiling van het kanalenet, de extractieventilator en de eventuele filter en het warmteterugwinapparaat.

## 7.8 Welke mogelijkheden bestaan er om in een ruimte onder een hellend dak natuurlijke toevoer (ventilatiesysteem A of C) toe te passen?

Naargelang de opbouw van het dak en de begrenzing met de buitenomgeving, bestaan er verschillende mogelijkheden om ruimten onder een hellend dak van regelbare toevoeropeningen te voorzien. Om aan het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet te kunnen voldoen, mogen verschillende oplossingen gecombineerd worden.

**Globale eisen** aan RTO's (zie vraag 3.1).

- via RTO's in of op vensters in de gevels;
- via RTO's doorheen muren:
 

Als de ruimte een buitengevel heeft kan daarin een regelbare toevoeropening geplaatst worden. Deze RTO's worden geplaatst op een hoogte van minimaal 1m80 boven het vloeroppervlak. De RTO mag enkel lager worden geplaatst als er een bijkomend testrapport met betrekking tot de luchtverspreiding beschikbaar is.
- via RTO's in het dakvlak:
 

Enkel als een ruimte niet beschikt over verticale buitengeveldelen met een nuttige hoogte van minstens 2 meter of als de plaatsing van regelbare toevoeropeningen in die muur in conflict zou zijn met andere regelgevingen (bijvoorbeeld bouwvoorschriften), is het toegelaten om, in een dak met een helling groter dan 30°, regelbare toevoeropeningen te plaatsen. Er zijn verschillende mogelijkheden:

  - o via dakvlakvenster(s):
 

Voor de toevoer van buitenlucht zijn er dakvlakvensters met RTO's op de markt die voldoen aan de gestelde eisen. Eén enkel venster levert niet steeds het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet zodat meerdere vensters of andere oplossingen nodig zijn.
  - o via RTO's doorheen het dak:
 

Er zijn RTO's op de markt die geschikt zijn om in te bouwen in het dakvlak en die voldoen aan de gestelde eisen. De RTO's worden aangesloten op een dakdoorvoer of voeren de lucht aan via verluchtingspannen. Van belang is dat deze combinaties als geheel (dus op de volledige doorboring doorheen de scheidingsconstructie met inbegrip van de buitenste dakbedekking – hier het dak) getest zijn en voldoen aan de gestelde eisen voor de RTO.
- met behulp van een RTO via een aangrenzende onverwarmde ruimte (bijlage IX, §1.e):
 

In bovenstaande mogelijkheden wordt de lucht rechtstreeks aangevoerd uit de buitenomgeving. Het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet kan ook aangevoerd worden vanuit een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR), zoals een onverwarmde zolder, met behulp van een RTO tussen de ruimte en de AOR. Daarbij moet er tussen de aangrenzende onverwarmde ruimte en de buitenomgeving één (of meerdere) toevoeropening(en) worden voorzien die bij 2 Pa het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet kan realiseren. De aanvoer van lucht uit dergelijke AOR kan echter een bron zijn van vervuiling.



## 7.9 Is het nodig om naast de RTO's of mechanische toevoer in woonkamer, slaapkamers ... en RAO's of mechanische afvoer in keuken, wc, wasruimte, badkamer ... ook nog doorstroomopeningen in de binnendeuren te plaatsen?

Het spreekt voor zich dat lucht niet in een ruimte kan binnenstromen als er niet gelijktijdig lucht kan buitenstromen, en omgekeerd. Dat is zowel het geval op ruimteniveau als op gebouwniveau en dat verklaart de noodzaak van doorstroomopeningen.

### Eis

Elk ventilatiesysteem moet voorzien zijn van doorstroomopeningen die toelaten dat de lucht uit droge ruimten (meestal via circulatieruimten) doorstroomt naar de natte ruimten. Zonder de doorstroomopeningen functioneert het globale ventilatiesysteem niet. Voor de eisen aan doorstroomopeningen, zie vraag 3.3.

### Aandachtspunt – advies

- Los van de wettelijke eis die de aanwezigheid van doorstroomopeningen verplicht in elke natte of droge ruimte is het aangewezen om na te gaan of daarmee wel voldoende doorstroming doorheen het gebouw kan worden gerealiseerd:
  - o Zo nodig wordt het ontwerpdebiet aangepast aan de ontwerpdebieten van de betrokken ruimten - zie ook vraag 6.6.
  - o In een woonruimte in aansluiting met een open keuken vervult de open doorgang de functie van doorstroomopening (dus zowel de afvoervoorziening van de woonruimte als de toevoervoorziening van de open keuken).  
Om te vermijden dat beide ruimten volledig gescheiden zijn van de rest van de installatie en de goede werking in het gedrang zou kunnen komen, is het aangewezen om toch ook doorstroomopeningen te voorzien van de woonruimte naar een gang of naar een natte ruimte (dat in de veronderstelling dat het ontwerp toevoerdebiet van de woonruimte groter is dan het ontwerp toevoerdebiet van de open keuken).
  - o Deuren tussen doorgangsruidten onderling (gang, hall, trappenhuis, nachthal) moeten strikt genomen niet voorzien zijn van een DO terwijl er toch doorstroming gewenst kan zijn.

### Voorbeeld

Een deur als scheiding tussen dag- en nachthal. Het is duidelijk dat de goede werking van de ventilatie-installatie er meestal baat bij heeft dat deze deuren toch voorzien zijn van een DO.

## 7.10 Mag een natte ruimte luchttoevoer krijgen vanuit een andere aanliggende natte ruimte?

### Eis

De ventilatienorm NBN D 50-001 stelt het volgende principe voor de basisventilatie volgens het vereenvoudigde ventilatiesysteem voorop: droge ruimte > doorstroomruimte > natte ruimte. In principe laat die norm niet toe om in een natte ruimte (bv.: wasplaats) een doorstroomopening (DO) te plaatsen naar een andere natte ruimte (bv.: keuken). Niettegenstaande dit principe, is het niet ondenkbaar dat zoiets voorkomt in een woningontwerp.

### Opmerking

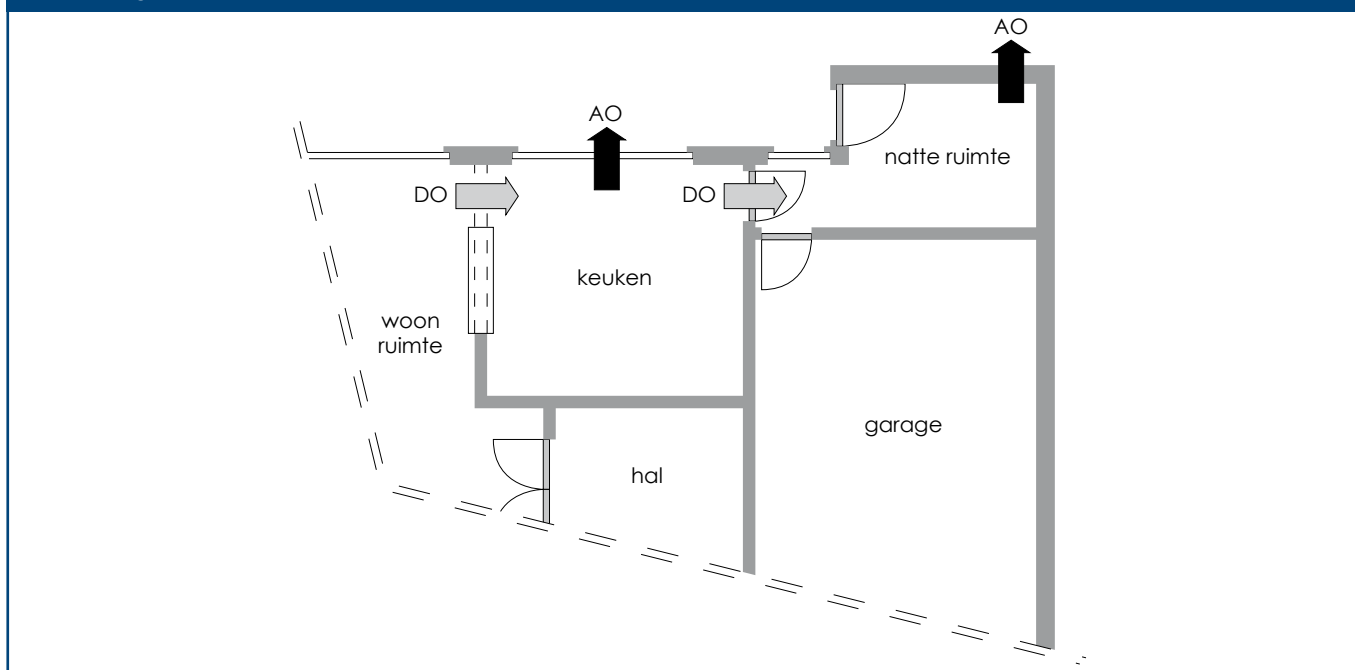
Om de ontwerprijheid niet onnodig te beperken en toch voldoende ventilatie toe te laten, neemt het Vlaams Energieagentschap volgende standpunten in:

- Als een natte ruimte niet grenst aan een doorstroomruimte (gang, trappenhuis ...) of aan een droge ruimte (woonkamer, studeerkamer ...) maar wel aan een andere natte ruimte, is het toegelaten om een doorstroomopening (DO) te plaatsen in de muur of in de binnendeur tussen de twee natte ruimten.

Tussen een garage en een natte ruimte worden er geen doorstroomopeningen geplaatst (zie vraag 7.12.)

- Als een natte ruimte zowel grenst aan een andere natte ruimte als aan een doorstroomruimte (gang, trappenhuis ...) of een droge ruimte (woonkamer, studeerkamer ...), maar er is enkel een binnendeur voorzien naar de natte ruimte en niet naar de doorstroomruimte of naar de droge ruimte, is het toegelaten om een doorstroomopening (DO) te plaatsen in de binnendeur of in de muur tussen de twee natte ruimten.

#### voorbeeld grondplan

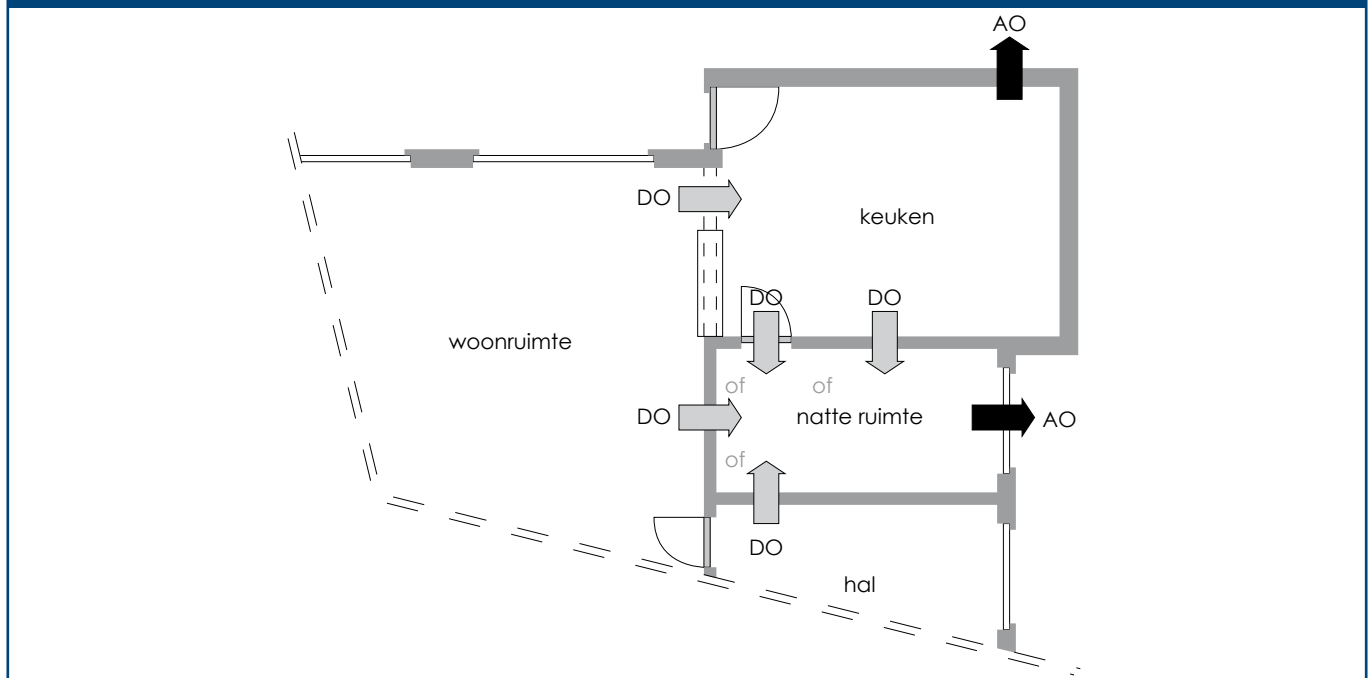


In die situatie is het natuurlijk ook mogelijk om een doorstroomopening (DO) in de muur te plaatsen tussen enerzijds de natte ruimte en anderzijds de droge ruimte of de doorstroomruimte. Die oplossing strookt met het basisprincipe van de norm en zal de werking van het ventilatiesysteem ten goede komen. Bij een muurrooster tussen de droge ruimte en de natte ruimte is het in sommige gevallen aan te raden om een akoestische rooster te plaatsen.

In het voorbeeld is er geen binnendeur tussen de woonruimte (droge ruimte) of de hal (doorstroomruimte) en de natte ruimte: er zijn twee mogelijkheden voor de toevoer naar deze natte ruimte:

- of: een DO tussen de keuken en de natte ruimte (tussen 2 natte ruimten) – één van de getekende mogelijkheden of een combinatie van beide;
- of: een DO tussen de woonruimte (droge ruimte) of de hal (doorstroomruimte) en de natte ruimte - één van de getekende pijlen of een combinatie van beide.

## voorbeeld grondplan



## Aandachtspunten

- In de voorbeelden mag de DO tussen keuken en natte ruimte niet mee in rekening worden gebracht voor het voldoen aan het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet (via doorstroomopeningen) van de keuken. Het is immers een toevoervoorziening voor de natte ruimte. De schuifdeur tussen de keuken en de eetplaats zal dus voorzien moeten zijn van een DO met een minimaal debiet van  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  bij  $2 \text{ Pa}$  en bij voorkeur meer omdat de DO bovendien ook het toevoerdebiet voor de natte ruimte moet leveren.
- In beide situaties is het toegelaten om bijkomend ook rechtstreeks lucht van buitenaf toe te voeren (via een RTO of via mechanische toevoer), maar dat toevoerdebiet wordt niet meegeteld om na te gaan of de natte ruimte aan het minimaal geëiste toevoerdebiet voldoet. Een uitzondering hierop wordt beschreven in vraag 5.6.

## 7.11 Mag vanuit een droge ruimte lucht afgevoerd worden naar een andere aanliggende droge ruimte?

## Eis

De ventilatienorm NBN D 50-001 stelt het volgende principe voor de basisventilatie voorop: droge ruimte > doorstroomruimte > natte ruimte. In principe laat die norm niet toe om in een droge ruimte (bv.: bureau) een doorstroomopening (DO) te plaatsen naar een andere droge ruimte (bv.: leefkamer). Niettegenstaande dit principe, is het niet ondenkbaar dat zoiets voorkomt in een woningontwerp.

## Opmerking

Om de ontwerpvrijheid niet onnodig te beperken en toch voldoende ventilatie toe te laten, neemt het Vlaams Energieagentschap volgende standpunten in:

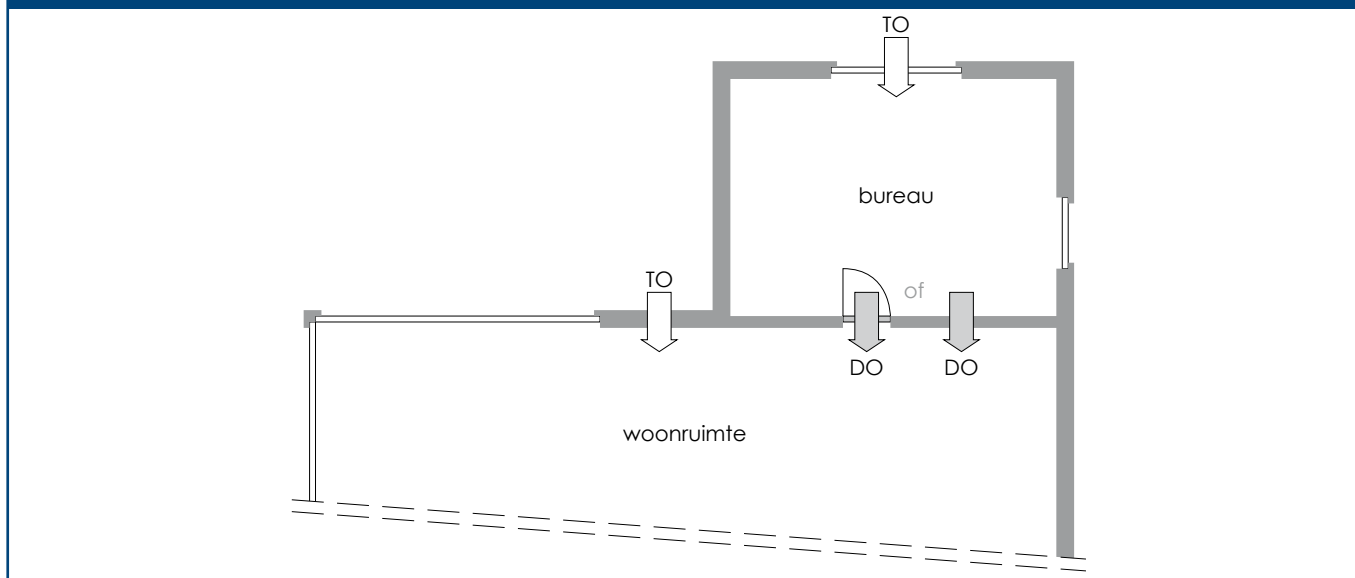
- Als een droge ruimte enkel grenst aan een andere droge ruimte en dus niet grenst aan een doorstroomruimte (gang, trappenhuis ...) of aan een natte ruimte (keuken, wasplaats ...) is het toegelaten om een doorstroomopening (DO) te plaatsen in de muur of binnendeur tussen de twee droge ruimten.

Het bureau is een afzonderlijke droge ruimte. Ze wordt afgesloten van de woonruimte met een deur. De norm stelt dat er vanuit het bureau een doorstroomopening (DO) moet voorzien worden naar een doorstroomruimte of naar een natte ruimte. In het ontwerp is dat niet mogelijk. Rekening houdend met



het bovenstaande mag een doorstroomopening (DO) naar de woonruimte voorzien worden (grijze pijlen).

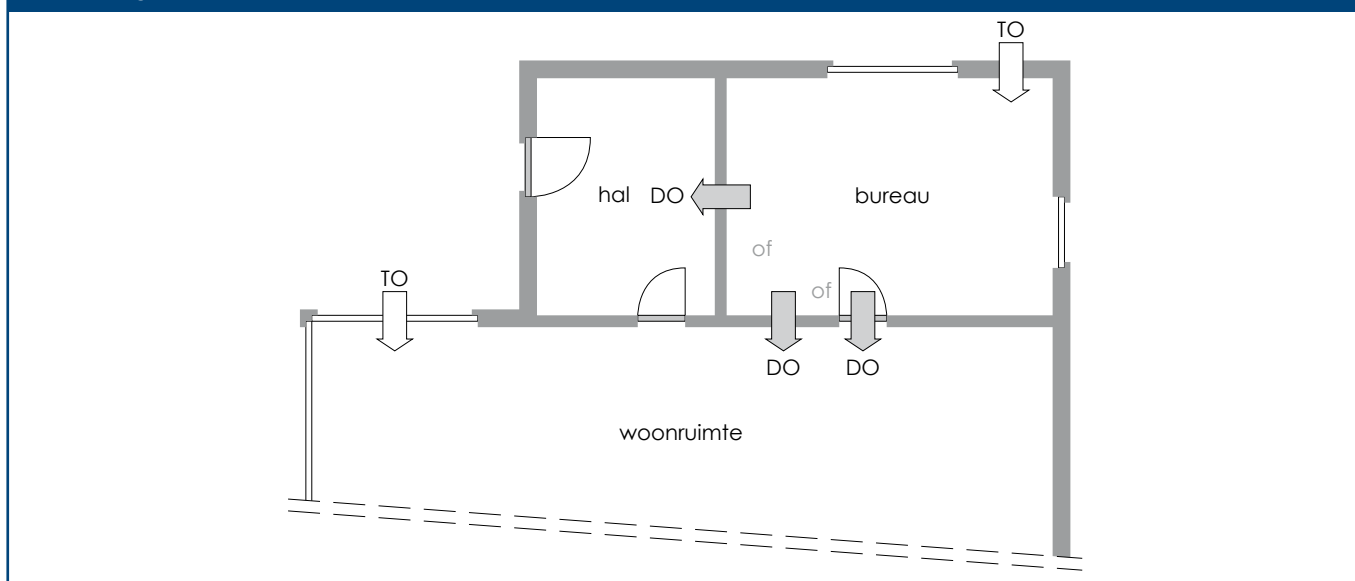
voorbeeld grondplan



- Als een droge ruimte zowel grenst aan een andere droge ruimte als aan een doorstroomruimte (gang, trappenhall ...) of een natte ruimte (keuken, toilet, wasplaats ...), maar er is enkel een binnendeur voorzien naar de droge ruimte en niet naar de doorstroomruimte of naar de natte ruimte, is het toegelaten om een doorstroomopening (DO) te plaatsen in de muur of binnendeur tussen de twee droge ruimten.

In die situatie is het natuurlijk ook mogelijk om een doorstroomopening (DO) in de muur te plaatsen tussen enerzijds de droge ruimte en anderzijds de natte ruimte of de doorstroomruimte. Die oplossing strookt met het basisprincipe van de norm en zal de werking van het ventilatiesysteem ten goede komen. Bij een muurrooster tussen de droge ruimte en de natte ruimte is het in sommige gevallen aan te raden om een akoestische rooster te plaatsen.

voorbeeld grondplan



In het voorbeeld is er geen binnendeur tussen bureau (droge ruimte) en de hal (doorstroomruimte): er zijn twee mogelijkheden voor de afvoer van deze droge ruimte :



- of: een DO tussen het bureau en de woonruimte (tussen 2 droge ruimten) – één van de getekende mogelijkheden of een combinatie van beide;
- of: een DO tussen het bureau (droge ruimte) en de hal (doorstroomruimte) met behulp van een muurdoorvoer.

## Aandachtspunt

- De DO tussen bureau en woonruimte mag in geen van beide voorbeelden mee in rekening worden gebracht voor het voldoen aan het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet (via doorstroomopeningen) van de woonruimte. Het is immers een afvoervoorziening voor het bureau. De woonruimte zal dus voorzien moeten zijn van een bijkomende DO met ten minste een debiet van 25 m<sup>3</sup>/h bij 2 Pa naar een doorstroomruimte of naar een natte ruimte.
- In beide situaties is het toegelaten om bijkomend ook rechtstreeks lucht naar buiten af te voeren (via een RAO of via mechanische afvoer), maar dat afvoerdebiet wordt niet meegeteld om na te gaan of de droge ruimte aan het minimaal geëiste afvoerdebiet voldoet. Een uitzondering hierop wordt beschreven in vraag 5.6.

## 7.12 Hoe kan een garage aan een woning geventileerd worden?

De hierna volgende benadering is enkel van toepassing op garages die deel uitmaken van het beschermde volume. In de mate van het mogelijke worden garages buiten het beschermde volume gehouden.

In dat kader verwijzen we ook naar vragen 5.5, 7.12 en 5.1.

### Aanbevelingen - aandachtspunten

Een garage is volgens de Belgische norm NBN D50-001 een 'speciale ruimte'.

Er worden in het kader van de EPB-regelgeving aan een garage geen ventilatie-eisen opgelegd. Naast de EPB-regelgeving is het mogelijk dat er andere regelgevingen bestaan die wel van toepassing zijn en aan die ruimte wel eisen stellen. Vanzelfsprekend moeten die vereisten nageleefd worden. Dat geldt in het bijzonder voor eisen met betrekking tot de stookruimten (bv. NBN B61-002).

Vanuit de EPB-regelgeving wordt het sterk aanbevolen om op vrijwillige basis de nodige aandacht te schenken aan de problematiek van de luchtkwaliteit in een garage. Omwille van de uitlaatgassen wordt aangeraden om de garage afzonderlijk te ventileren, los van het ventilatiesysteem van de woning.

Het is de verantwoordelijkheid van het bouwteam om eventuele tekortkomingen, bouwgebreken, ... vast te stellen. Dat geldt zeker als de garage ook voor andere doeleinden (wasplaats, werkhoek, hobbyruimte, stookplaats, ...) gebruikt wordt.

In het bekijken van de problematiek van de luchtkwaliteit in garages kan de Belgische norm NBN D50-001 over speciale ruimten, zoals garages een startpunt zijn: de bepalingen uit de norm worden in de energieprestatieregelgeving beschouwd als aanbevelingen om garages aan woongebouwen te ventileren. Het betreft onder andere volgende aanbevelingen:

- de garages worden voorzien van ventilatieopeningen in contact met de buitenlucht (in de buitenmuren of in de buitendeuren). Bij voorkeur ligt de bovenzijde van die openingen maximaal 40 cm boven de garagevloer;
- voor garages met een vloeroppervlakte kleiner dan 40 m<sup>2</sup>: de totale vrije oppervlakte van de openingen bedraagt minstens 0.2 % van de vloeroppervlakte. Als de garage meer dan één buitenmuur heeft, worden de ventilatieopeningen verdeeld, bij voorkeur over twee tegenover elkaar gelegen muren;
- voor garages met een vloeroppervlakte groter dan 40 m<sup>2</sup>: daarvoor wordt bij voorkeur een permanente mechanische afzuiging geplaatst;
- de binnendeuren tussen de garage, hallen en andere woonruimten moeten voldoende luchtdicht zijn (zie vraag 5.8).

Rekening houdend met de aanwezige functies en randvoorwaarden van de garage, kan men geval per geval bekijken en evalueren wat de beste totaaloplossing is.



## Opmerking

Niettegenstaande er wordt aanbevolen om de garage van een apart ventilatiesysteem te voorzien, hoeft ze niet opgenomen te worden in een afzonderlijke ventilatiezone. De garage wordt in de EPB-aangifte mee opgesomd net zoals alle andere ruimten. Als soort ruimte wordt voor 'garage' gekozen.

## 7.13 Mag een ventilatiesysteem A of B gebruikt worden in appartementsgebouwen?

### Eis

Er is in het kader van de EPB-regelgeving geen verbod op het gebruik van ventilatiesysteem A of B in appartementsgebouwen.

### Aanbeveling

In woongebouwen waarvan de hoogst gelegen woonvloer meer dan 13 m boven het vloerpeil van de hoofdingang van het gebouw ligt, raadt de Belgische ventilatienorm NBN D50-001 het gebruik van ventilatiesysteem A of B af. Als iedere wooneenheid beschikt over eigen individuele afvoerkanalen of als er een aantal technische voorzieningen zijn die de kans op terugstroming voldoende beperken (vooral terugstroming van de ene wooneenheid naar de andere) geldt dat advies niet.

## 7.14 Welk ventilatiesysteem (A, B, C of D) geeft het laagste E-peil?

Op deze vraag is geen éénduidig antwoord mogelijk. Eerst en vooral is het belangrijk het doel van ventileren te onderstrepen, namelijk het realiseren van een gezond en comfortabel binnenklimaat en dat zo energiezuinig mogelijk.

Uiteraard gaat ventileren steeds gepaard met enig energieverbruik en de mate waarin is afhankelijk van vele factoren. Niet enkel het gekozen ventilatiesysteem (A, B, C, D) maar ook de luchtdichtheid van het gebouw, de prestaties van de afzonderlijke componenten, de kwaliteit van uitvoering, het gebruik en het onderhoud, spelen daarin een rol.

Het energieverbruik van ventilatie wordt vooral bepaald door de volgende 2 aspecten:

- de energie die nodig is voor het opwarmen van koude buitenlucht. Systemen die een teveel aan ventilatie vermijden of die warmte recupereren, zullen energetisch beter scoren.
- de energie die nodig is om lucht te doen circuleren (het verbruik van ventilatoren). Systemen zonder ventilator of systemen met zuinige ventilatoren in een goed ontworpen kanaalnet, zullen energetisch beter scoren.

Voor de verschillende systemen wordt aangegeven wat de keuzemogelijkheden zijn om het E-peil te beïnvloeden. Daarnaast zijn er zeker ook nog bijkomende mogelijkheden om het energieverbruik onder controle te houden, ook al hebben ze niet steeds invloed op het E-peil.

### Systeem A

- zelfregelende RTO's;
- luchtdichte afvoerkanalen.

### Systeem B

- zuinige ventilatoren;
- goede instelling van de toevoeropeningen;
- luchtdichte toe- en afvoerkanalen.



### **Systeem C**

- zelfregelende RTO's;
- zuinige ventilatoren;
- goede instelling van de afvoeropeningen;
- luchtdichte afvoerkanalen.

### **Systeem D**

- zuinige ventilatoren;
- goede instelling van de toe- en afvoeropeningen;
- luchtdichte toe- en afvoerkanalen;
- warmteterugwinning op ventilatielucht met hoog rendement, goede balancerings, automatische regeling, zomer by-pass.

### **Aandachtspunten**

- Sommige fabrikanten bieden innovatieve systemen aan die een bijkomende valorisatie mogelijk maken (volgens het gelijkwaardigheidsprincipe).
- Het E-peil is een berekening van het energieverbruik maar is geen voorspelling van het werkelijke energieverbruik. Het werkelijke energieverbruik is van nog vele andere factoren (gebruiksfactoren, klimaatinvloeden ...) afhankelijk.



## 8 Componenten

### 8.1 Als er over de volledige breedte van het venster een regelbare toevoeropening wordt geplaatst, is het ontwerpdebiet voor de ruimte soms nog te klein. Hoe kan dat opgelost worden?

In een grote woonkamer waarin bijvoorbeeld maar twee kleine ramen geplaatst zijn, is het mogelijk dat het ontwerptoevoerdebiet van de regelbare toevoeropeningen in die twee vensters niet volstaat.

Er zijn verschillende manieren om het ontwerpdebiet op te voeren. Er kan gezocht worden naar regelbare toevoeropeningen met een groter ontwerptoevoerdebiet. Aanvullend kunnen RTO's in de muur voorzien worden of kan er gekozen worden voor mechanische toevoer.

### 8.2 Mag een ventilator in woongebouwen afgezet of op een lager debiet geregeld worden?

#### Eis

De Belgische ventilatienorm NBN D50-001 § 4.2 vierde opmerking vermeldt dat voor ventilatiesystemen B, C en D de mechanische toe- en afvoer permanent moet zijn.

Met een 'permanente' toe- of afvoer wordt een mechanische toe- of afvoer bedoeld, die niet kan onderbroken worden door manuele of automatische voorzieningen, die eigen zijn aan het ventilatiesysteem zelf: dus geen aan / uit-knop, tijds- of andere regeling die het ventilatiesysteem uitzet.

De ventilatoren, toevoer- en afvoeropeningen kunnen wel uitgerust worden met een regelsysteem, bijvoorbeeld een regeling op basis van aanwezigheid, CO<sub>2</sub>, relatieve vochtigheid ... Die regeling mag het debiet van de ventilator doen verminderen, maar er moet wel permanent een toe- en / of afvoer zijn (zie ook vraag 6.2). De ventilatoren mogen dus nooit uitgezet worden.

#### Opmerking

In afwijking van de bovenvermelde eis is het toegelaten om de ventilator toch te kunnen uitschakelen in uitzonderlijke omstandigheden, bijvoorbeeld voor onderhoud of in geval van ernstige buitenluchtvervuiling.

#### Toelichting

Het doel van deze omschrijving in de norm is dat er in principe permanent wordt geventileerd, behalve in noodsituaties of bij onderhoud. De gebruiker wordt hierbij beschermd tegen onvrijwillig uitschakelen of het gebruik van de uit-stand als een dagelijkse praktijk.

In noodsituaties, of bij onderhoud, moet uitschakeling bewust kunnen gebeuren. Dat kan dan bijvoorbeeld met een schakelaar in een technisch lokaal of in de zekeringkast.



## 9 Praktische realisatie

### 9.1 Mag het natuurlijke afvoerkanal bij een ventilatiesysteem A of B in een woning horizontaal verlopen ?

#### Eis

Wanneer een ventilatiesysteem A of B wordt toegepast, moeten de natuurlijke afvoerkanalen hoofdzakelijk verticaal verlopen en boven het dak uitmonden (NBN D50-001 - § 4.3.1.3 b).

Bij gebruik van een ventilator met nalooptijd vervallen de eisen 'hoofdzakelijk verticaal' en 'uitmonding boven het dak'.

#### Aanbeveling

Voor natuurlijke afvoerkanalen waarin geen gebruik wordt gemaakt van een ventilator met nalooptijd, mogen de kanalen hoogstens 30° afwijken van de verticale. Een secundair kanaal is over een lengte van hoogstens één meter vrijgesteld van deze verplichting. Er mogen bovendien geen grote richtingsveranderingen, sterke krommingen of versmallingen voorkomen.

#### Adviezen

- een deel van een natuurlijk afvoerkanal waarop slechts één ruimte is aangesloten (ook al is dat via meerdere RAO's uit dezelfde ruimte), mag maximaal over 1 meter kanaallengte meer dan 30° afwijken van de verticale (en mag nooit naar beneden hellen) ;
- een deel van een natuurlijk afvoerkanal waarop minstens 2 ruimten zijn aangesloten, mag hoogstens 30° afwijken van de verticale (en dus zeker geen horizontale stukken bevatten of naar beneden hellen) ;
- over de volledige lengte van een natuurlijk afvoerkanal waarin een keuken uitmondt, mogen geen andere ruimten dan keukens uitmonden.

### 9.2 Mogen meerdere ruimten worden aangesloten op hetzelfde kanaal ?

#### Eis

Er is geen wettelijk verbod om meerdere ruimten aan te sluiten op hetzelfde kanaal.

#### Advies

Over de volledige lengte van een natuurlijk afvoerkanal waarin een keuken uitmondt, mogen geen andere ruimten dan keukens uitmonden.

Meer informatie vindt u in de Belgische norm: NBN D 50-001 (§ AII-2).



## 9.3 Hoe ver moeten afvoerkanalen voor natuurlijke afvoer (A en B) boven het dakvlak uitsteken ?

### Eis

De afvoerkanalen voor natuurlijke afvoer moeten boven het dakvlak uitmonden.

### Aanbeveling

- Voor daken met een helling kleiner dan of gelijk aan 23° mag de uitmonding op om het even welke plaats liggen, op voorwaarde dat deze minimaal 0.5 m boven het dakvlak uitsteekt.
- Voor daken met een helling groter dan 23° moet de uitmonding zo dicht mogelijk bij de nok van het dak gelegen zijn en in elk geval minstens 0.5 m boven het dakvlak uitmonden. Naarmate het afvoerkanaal verder van de nok uitmondt, wordt deze hoogte groter. De Belgische ventilatienorm NBN D 50-001 beveelt aan om voor daken met een helling groter dan 23° onderstaande formule te hanteren bij het bepalen van de hoogte van de uitmonding 'h' boven het dak:

formule	
γ	dakhelling
b	de horizontale afstand tussen de uitmonding en de nok van het dak
$h \geq \left[ 0,5 + 0,16 \cdot \frac{\gamma - 23}{1^\circ} \right] \cdot b$	
<b>en</b>	
$h \geq 0,5$	

Meer informatie vindt u in de Belgische norm: NBN D 50-001 (§ AII-1 : Plaats van de uitmonding van de natuurlijke afvoerkanalen).

## 9.4 Mogen in een natte ruimte ook regelbare toevoeropeningen aanwezig zijn ?

### Bijvoorbeeld

Het is mogelijk dat de bouwheer, bijvoorbeeld om esthetische redenen, wenst dat alle vensters in een gevel roosters bevatten, en daarom ook in de keuken en de badkamer (natte ruimten) een toevoerrooster in de vensters wil plaatsen.

### Eis

Hoewel het niet in overeenstemming is met de basisprincipes uit de norm, is er geen verbod op het plaatsen van RTO's in natte ruimten. Met de plaatsing hiervan vervalt de verplichting tot het voorzien van doorstroomopeningen echter niet (uitzondering: zie vraag 5.6).

### Aandachtspunten

- Om de werking van het globale ventilatiesysteem gebaseerd op toevoer, doorstroom en afvoer in de praktijk niet te verstoren, wordt afgeraden om bijkomende RTO's te plaatsen in natte ruimten of worden de RTO's in de vensters van de natte ruimten het best op de minimumstand (gesloten) geplaatst.
- Sommige fabrikanten bieden producten aan die het uitzicht hebben van een RTO maar geen lucht kunnen toevoeren.
- Sommige RTO's zijn nauwelijks zichtbaar en hebben weinig impact op esthetiek.
- Het debiet van de RTO's in keuken, badkamer ... wordt in de EPB-software niet in rekening gebracht bij de bepaling van het ontwerptoevoerdebiet. Om aan de debietseisen te voldoen, blijft het dus verplicht om ook doorstroomopeningen te plaatsen die het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet kunnen realiseren. In de EPB-software:



- o kunnen de RTO's in natte ruimten niet worden ingegeven in het luik hygiënische ventilatie (er worden dus ook geen eisen aan deze RTO's gesteld);
- o moeten deze RTO's wel beschouwd worden bij de bepaling van de U-waarde van de vensters.

## 9.5 Mogen in een droge ruimte ook RAO's of een mechanische afvoer naar buiten aanwezig zijn?

### Bijvoorbeeld

Een rokende bouwheer wil vermijden dat de rookgeur uit de woonkamer of bureau in de badkamer of de keuken terecht komt. Hij wenst daarvoor in de woonkamer of bureau een mechanische afvoer en geen doorstroomopening te voorzien. Mag dat?

### Eis

Alhoewel het niet in overeenstemming is met de basisprincipes uit de norm is er geen verbod op het plaatsen van RAO's of mechanische afvoervoorzieningen naar buiten in droge ruimten. Met de plaatsing hiervan vervalt de verplichting tot het voorzien van doorstroomopeningen echter niet (Uitzondering: zie vraag 5.6).

### Aandachtspunten

- Om de werking van het ventilatiesysteem gebaseerd op toevoer, doorstroom en afvoer in de praktijk niet te verstoren, wordt afgeraden om bijkomende afvoer te plaatsen in droge ruimten.
- Het debiet van de bijkomende afvoeropeningen in droge ruimten wordt in de EPB-software niet in rekening gebracht bij de bepaling van het ontwerpafvoerdebiet. Om aan de debietseisen te voldoen, blijft het dus verplicht om ook doorstroomopeningen te plaatsen die het minimaal geëiste ontwerpafvoerdebiet kunnen realiseren. In de EPB-software:
  - o hoeven de RAO's of mechanische afvoer in droge ruimten niet te worden ingegeven in het luik hygiënische ventilatie

## 9.6 Hoe moeten diverse openingen in één ruimte worden geplaatst om een goede verdeling te krijgen?

### Eis

Er zijn geen eisen met betrekking tot de plaatsing van toevoer- of afvoervoorzieningen in een ruimte, behalve voor RTO's (zie vraag 3.1).

### Aanbevelingen

De norm (zie NBN D50-001 § 4.3.3.6) beveelt aan om de diverse openingen zo te plaatsen dat de ruimte goed geventileerd wordt.

### Adviezen

- plaats de toe- en afvoervoorzieningen diagonaal ten opzichte van elkaar;
- verspreid de verschillende toevoer- en afvoervoorzieningen over de ruimte;
- plaats de afvoervoorzieningen bij de vervuillingsbron (douche, keuken);
- kies plaats en type van mechanische toevoeropeningen bij mengventilatie zodat een goede menging bekomen wordt (voldoende 'worp' of inductie in de ruimte);
- beperk het debiet in mechanische toe- en afvoer tot 50 m<sup>3</sup>/h per opening.