

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

VENTILATIE : ONTWERP EN AFSTELING

LENTE 2024

Bijzonderheden van kleine installaties



- ▶ Sensibiliseren over de bijzonderheden van ventilatie in eengezinswoningen en andere kleine installaties.
- ▶ Ontdekken van de verschillende componenten van een ventilatiesysteem, hun bijzonderheden en keuzecriteria
- ▶ Voorstellen van de geldende regels voor de berekening van debieten in woongebouwen
- ▶ Zich vertrouwd maken met de specifieke terminologie
- ▶ Sensibiliseren over van de energie-uitdagingen



INLEIDING

FUNCTIONIES

- ▶ **Hygiënische ventilatie**
- ▶ Intensieve ventilatie

COMPONENTEN

REGLING



Verscheidene documenten preciseren de vereiste debieten

- ▶ Norm **NBN D50-001** (1991), Ventilatievoorzieningen in woongebouwen; dimensionering



- ▶ EPB-bijlage XXVI

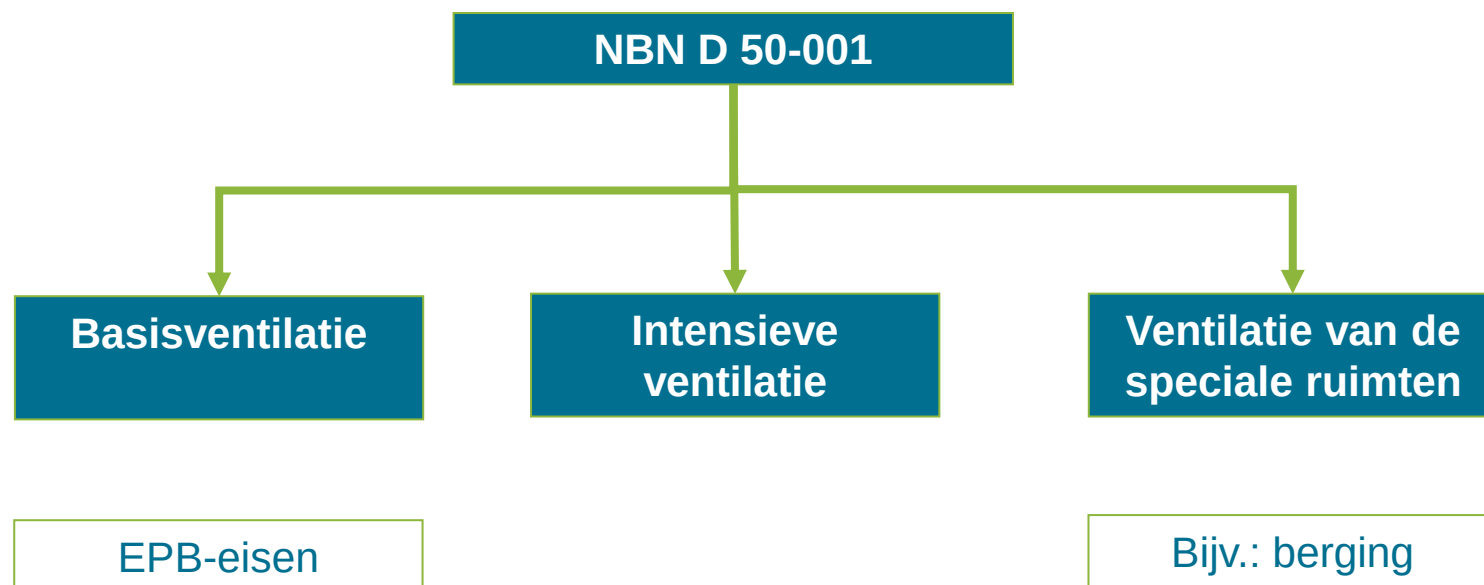


⇒ **Indien van kracht – opgelet: er bestaan oudere die niet meer van toepassing zijn**

- preciseert de norm
- geeft aan dat sommige punten ervan in het kader van de EPB-regelgeving als aanbevelingen moeten worden beschouwd

Aanvullende restrictieve elementen en elementen ter vereenvoudiging





INLEIDING

FUNCTIES

- ▶ **Hygiënische ventilatie**
- ▶ Intensieve ventilatie

COMPONENTEN

REGLING



Algemene regel: $3,6 \text{ m}^3/\text{uur}$ per m^2 (= 1 l/s per m^2)

⇒ **afhankelijk van het type ruimte en de oppervlakte**

+ minimaal debiet

Open ruimten

- ▶ Denkbeeldige scheiding tussen 2 functies

Bijv. open keuken en woonkamer

- ▶ Inbegrepen bij hoofdfunctie

Bijv. dressing in een slaapkamer



HYGIËNISCHE VENTILATIE

TOEVOER

ruimte	nominaal debiet	
	algemene regel	minimaal debiet
woonkamer + analoge ruimten		75 m ³ /u
slaapkamers studeerkamers speelkamers + analoge ruimten	3,6 m ³ /u/m ²	25 m ³ /u

AFVOER

ruimte	nominaal debiet		Het debiet kan worden beperkt tot
	algemene regel	minimaal debiet	
gesloten keuken badkamer wasruimte	3,6 m ³ /u/m ²	50 m ³ /u	75 m ³ /u
open keuken		75 m ³ /u	
toilet	-	25 m ³ /u	-

DOORSTR.

ruimte	nominaal debiet	
	algemene regel	minimaal debiet
gang, trappen, hallen	3,6 m ³ /u/m ²	-

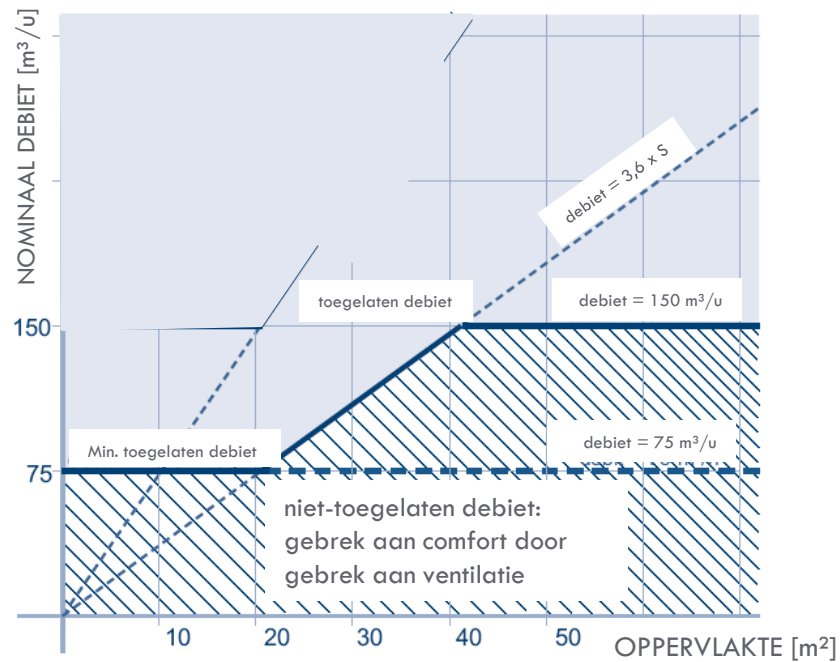
Opmerking: het debiet kan via
verscheidene openingen worden
verdeeld



BBHR
21/12/07
Bijl. XIX



TOEVOER



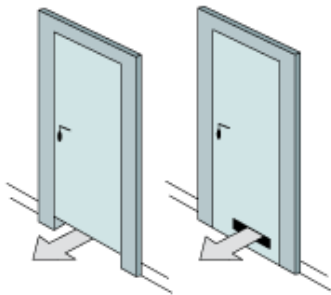
Doorstroomopeningen (DO)

- ▶ Indien lucht mechanisch wordt toegevoerd in een ruimte of afgevoerd uit een ruimte, zijn de DO's in die ruimte gedimensioneerd voor een maximaal drukverschil van **10 Pa**.

⇒ **0,8 m³/u per cm² vrije ruimte**

- ▶ In de andere gevallen worden ze gedimensioneerd voor een maximaal drukverschil van **2 Pa**.

⇒ **0,36 m³/u per cm² vrije ruimte**



Doorstroomrooster



Wanddoorstroomrooster



Ingekorte deur
 $H_{\text{spleet}} \geq 5 \text{ mm}$

Bron: Buildwise



┌ NBN
50-001
└ ┘

DOORSTROMING

Als afvoer uit de ruimte	DO-debiet (minimum)	minimale spleet onder deur
woonkamer	25 m ³ /uur	70 cm ²
slaapkamers studeerkamers hobbyruimten	25 m ³ /uur	70 cm ²

┌ NBN
50-001
└ ┘

DOORSTROMING

Als toevoer voor de ruimte	DO-debiet (minimum)	minimale spleet onder deur
badkamer was- of droogruimten	25 m ³ /uur	70 cm ²
keuken	50 m ³ /uur	140 cm ²
toilet	25 m ³ /uur	70 cm ²

Opmerking: het debiet mag over meerdere toevoeropeningen worden verdeeld



Geëiste debieten ≠ Ontwerpdebieten ≠ Gerealiseerde debieten

- ▶ Geëiste debieten (minimum) > bepaald door de NBN D50-001 en de EPB-bijlage
- ▶ Ontwerpdebieten > Geëiste debieten
 - Per ruimte: min. 5-10 % hoger
 - Totaal (woning): min. 5 % hoger (aanbevelingen van Buildwise)
- ▶ Gerealiseerde debieten: zijn afhankelijk van
 - weersomstandigheden (natuurlijke ventilatie)
 - drukverliezen (mechanische ventilatie)

⇒ **Dimensionering**

⇒ **Keuze van de componenten (natuurlijke openingen, ventilatoren, ...)**



DEBIETEN

FUNCTIONIES

- Hygiënische ventilatie
- **Intensieve ventilatie**

COMPONENTEN

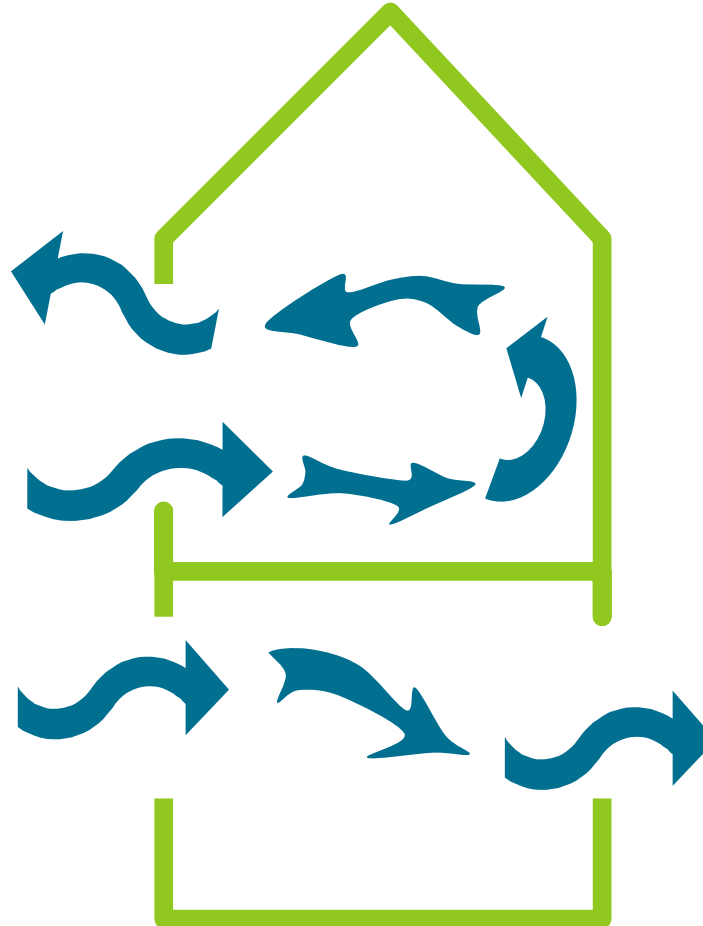
REGLING



woonkamer
slaapkamer
studeerkamer
speelkamer
keuken



openen ramen
en/of deuren



Eenzijdige ventilatie

Indien de ruimte in één
gevelvlak openende ramen of
deuren heeft

$$A_{\text{opening}} = 0,064 A_{\text{ruimte}}$$

Dwarsventilatie

Indien de ruimte in minstens
twee gevelvlakken openende
ramen of deuren heeft

$$A_{\text{opening}} = 0,032 A_{\text{ruimte}} \\ \text{min. 40 \% per}$$



Via draai-kiepraam

- Equivalente sectie

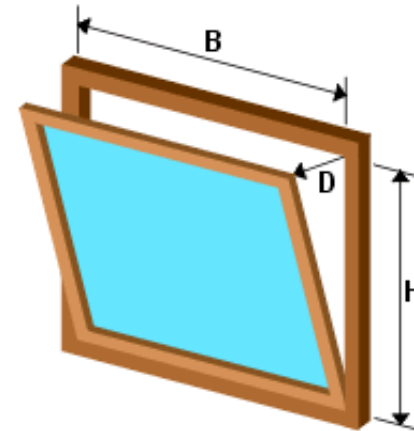
$$A = (A_1 \cdot A_2) / (A_1 + A_2)$$

$$A_1 = B \cdot W$$

$$A_2 = D \cdot (H + B)$$

Via afzuigkap

- debiet > 200 m³/uur



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

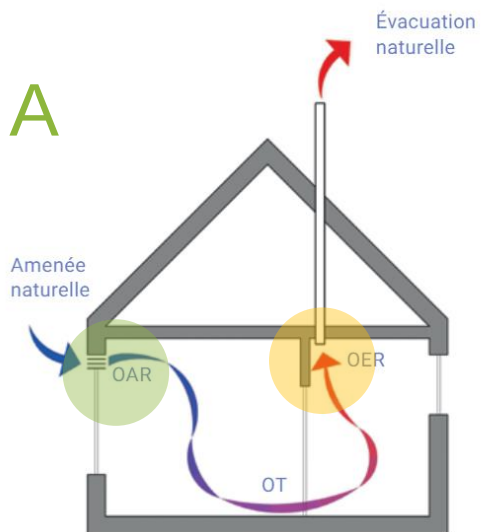
- ▶ **Regelbare openingen**
- ▶ Mechanische openingen
- ▶ Verdeelnet
- ▶ Ventilatiegroep
- ▶ Luchtinlaat en -uitlaat

REGELING

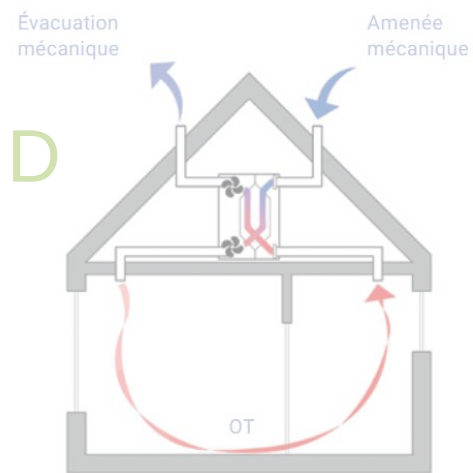
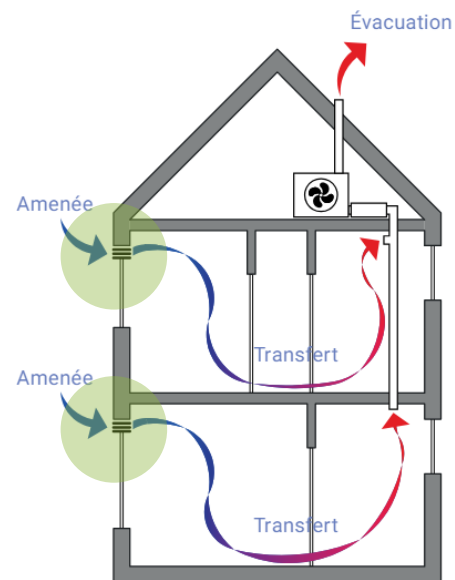
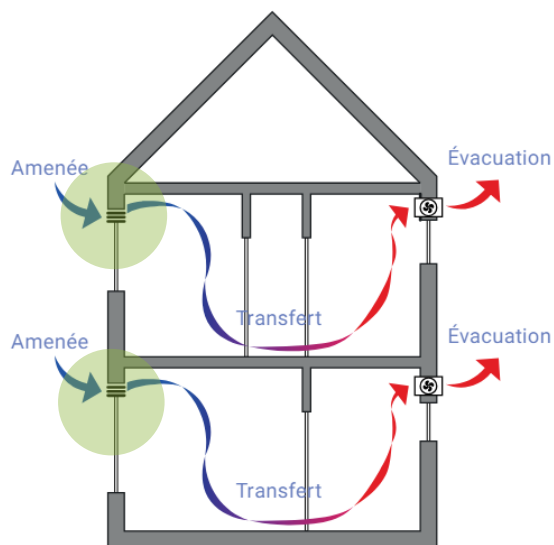


Overzicht

A



D

C
gcentraliseerdC
gedecentraliseerd

Toevoer (RTO)

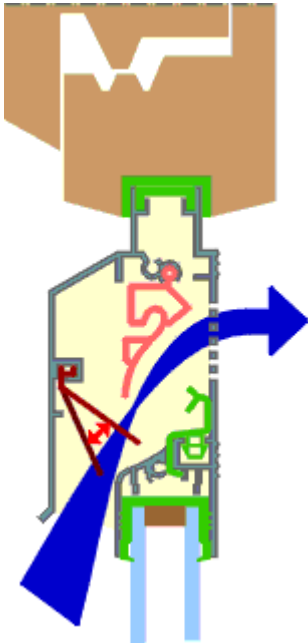
- ▶ Eigenschappen conform de EPB-regelgeving
 - Verhinderen dat ongewenste dieren binnenkomen;
 - Verhinderen dat regen binnenkomt;
 - Moeten manueel of automatisch verstelbaar zijn tussen de verschillende standen:
 - volledig open;
 - 3 tussenstanden;
 - gesloten ($\leq 15\%$ debiet onder 50 Pa).
- ▶ Verschillende types
 - Manuele voorzieningen → schuif, draaicilinder, klep, ...
 - Zelfregelende voorzieningen
 - Vochtgestuurde voorzieningen



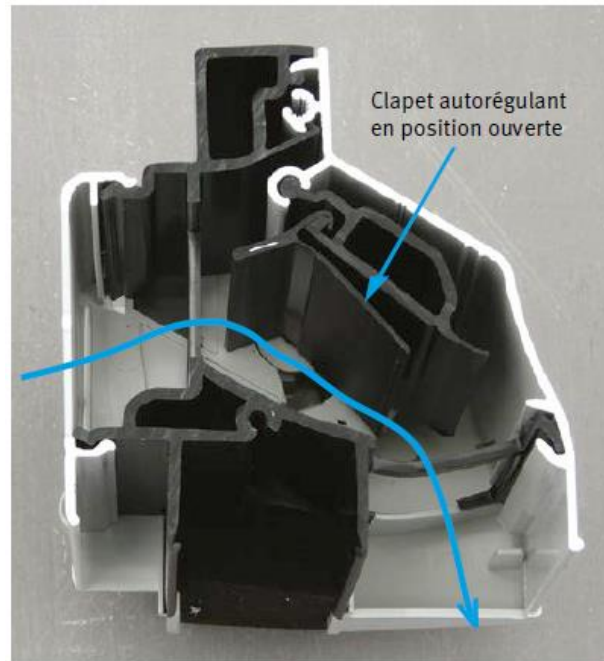
Toevoer (RTO)

► Zelfregelend

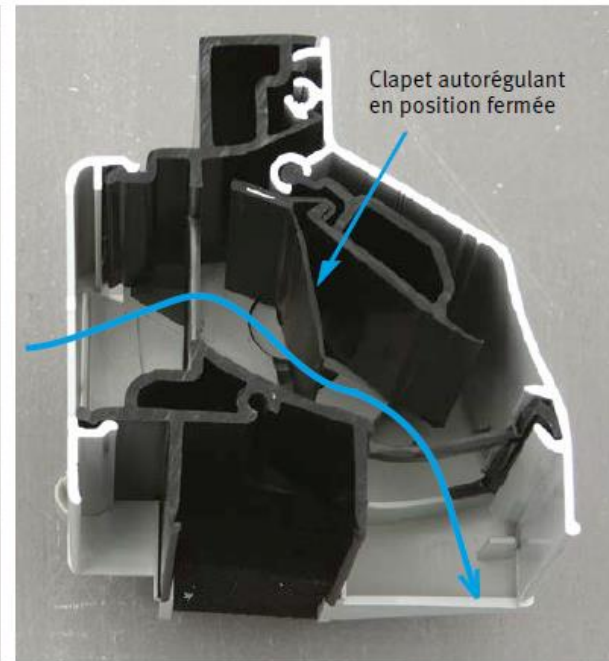
- Principe = relatief constant doorvoerdebiet handhaven ongeacht de winddruk
- Mobiele klep → indien ext. druk ↑ openingssectie ↓



Bron: Energie+



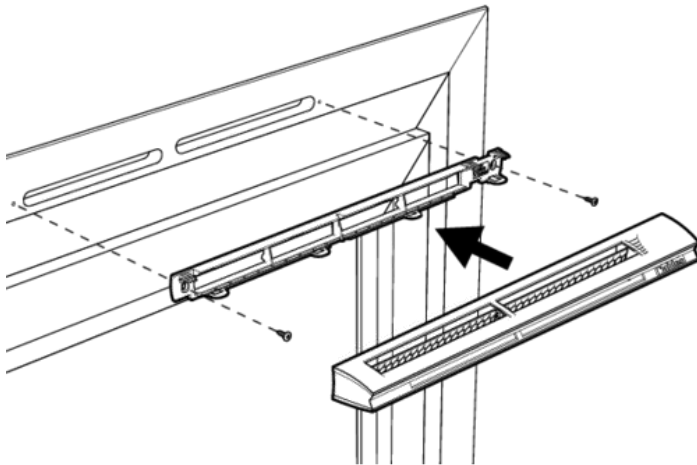
Bron : Buildwise



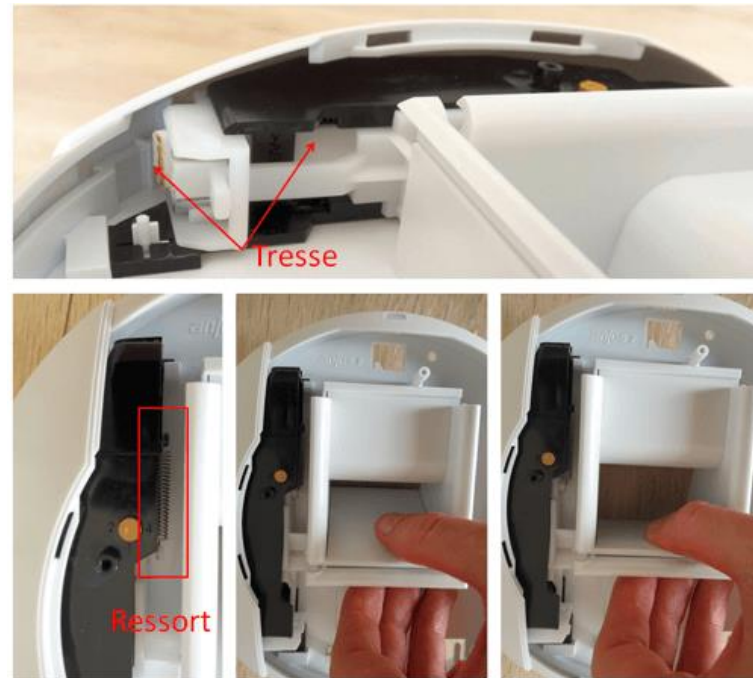
Toevoer (RTO)

► Vochtgestuurd

- Principe = aanpassing van de opening overeenkomstig de vochtigheidsgraad in de ruimte
- Vochtgevoelig element regelt opening door uitzetting



Bron: Aldes



Bron illustratie:
conseils-thermiques.org



Toevoer (RTO)

- Met vaste afmetingen



Toevoer (RTO)

- Met variabele afmetingen



Boven het raamwerk

Bron: Renson



**Boven het raamwerk
(akoestische uitvoering)**

Bron: Renson



In het beglaasd gedeelte

Bron: Renson



**In het beglaasd gedeelte
(rooster)**

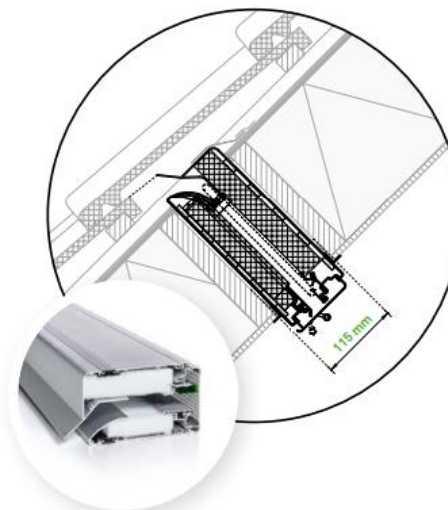
Bron: Renson

Toevoer (RTO)

- Met variabele afmetingen



Via rolluikkast
Bron: Renson



In het dak
Bron: Duco



Helling!



Via dakvenster
Bron: Renson



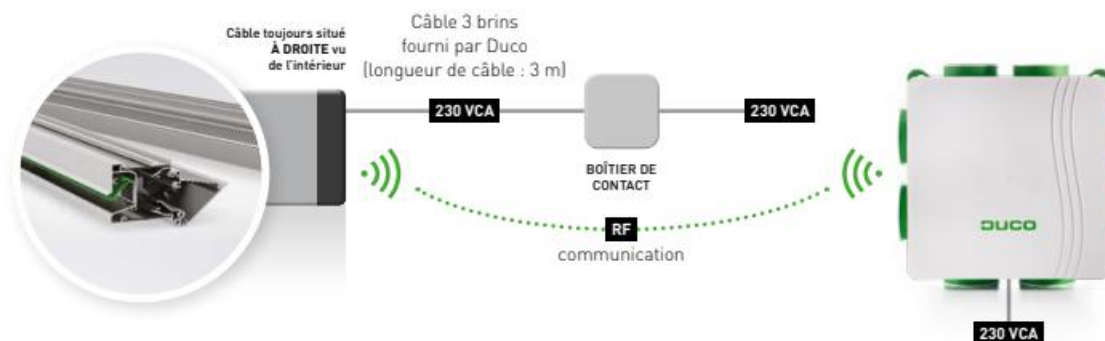
Zelfregelende klep
= specifiek toebehoren

Zie EPBD



Toevoer (RTO)

- ▶ Met variabele afmetingen
 - Elektronische sturing



Bron: Duco



Communicatie met de
extractiegroep



Toevoer (RTO)

- Dimensionering voor een drukverschil:
 - van maximaal 2 Pa in het algemene geval
 - tot maximaal 10 Pa indien de ruimte is voorzien van een mechanische afvoer.

Uitgezonderd indien deze ruimte een toestel met een open verbrandingskamer aangesloten op een rookkanaal herbergt.

- Berekening van de vereiste lengte van het ventilatierooster

$$L = \frac{\text{débit nécessaire en m}^3/\text{h}}{q_{1, \dots \text{Pa}} \text{ aérateur}} + (L_{0, \dots \text{Pa}} \text{ aérateur})$$

- Voorbeeld

Modèle	q_1 sous 2 Pa (en m ³ /h/m)	q_1 sous 10 Pa (en m ³ /h/m)	L_0 sous 2 Pa	L_0 sous 10 Pa
TopVent ZR	69	83	0,1	0,1

Bron: Duco

Voor 50 m³/u met dit type ventilatierooster:

Bij 2 Pa: $50/69 + 0,1 = 0,83$ m

Bij 10 Pa: $50/83 + 0,1 = 0,7$ m



Afvoer (RAO)

► Verticaal kanaal

NIT 258

- Doorsnede: 1 m² per m³/s
- Toiletten (**25 m³/u**): min. **70 cm²** (diameter 95 mm)
- Andere ruimten (**50 m³/u**): min. **140 cm²** (diameter 134 mm)
- Voornamelijk verticaal tracé (max. 30°)
- Materialen (bestand tegen thermische, chemische, mechanische en vochtinwerking)



Afvoer (RAO)

► Verticaal kanaal

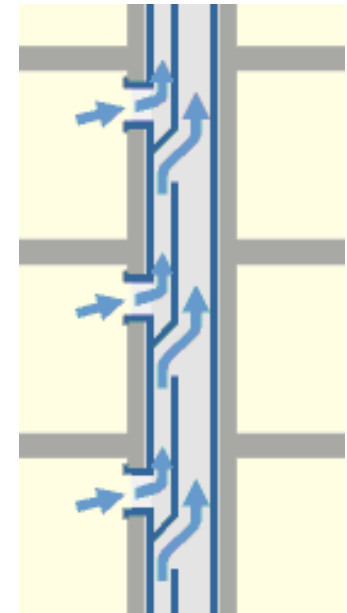
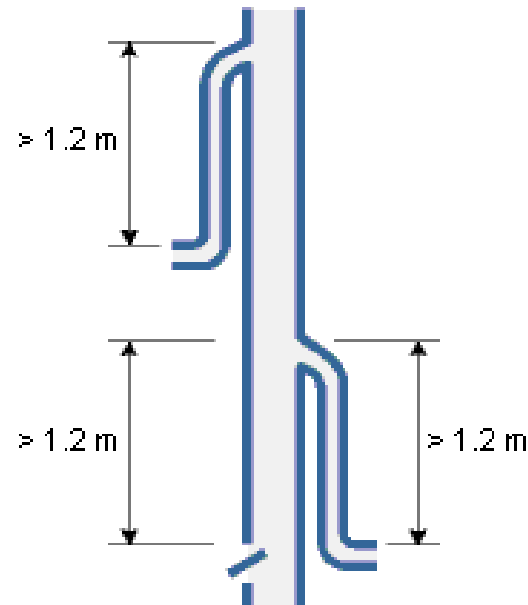
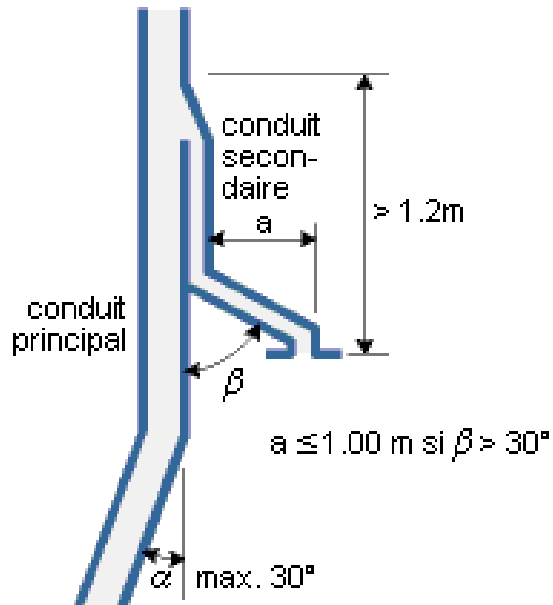
- Keukens niet aansluiten op een hoofdkanaal waarop ook andere ruimten dan keukens zijn aangesloten.
- Maximaal één ruimte per secundair kanaal
- Verbindingen van secundaire kanalen
- Dichtheid
- Geluidsisolatie
- Esthetische aspecten
- Bescherming tegen mechanische schade
- Isolatie



Afvoer (RAO)

NBN
D 50.001

- ▶ Verticaal kanaal
 - Verbindingen van secundaire kanalen



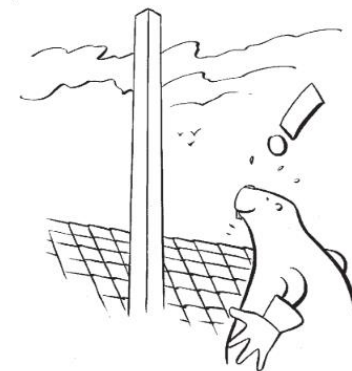
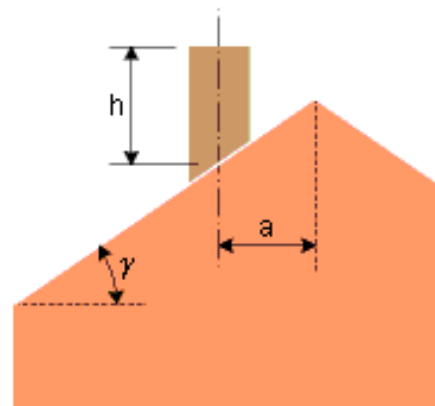
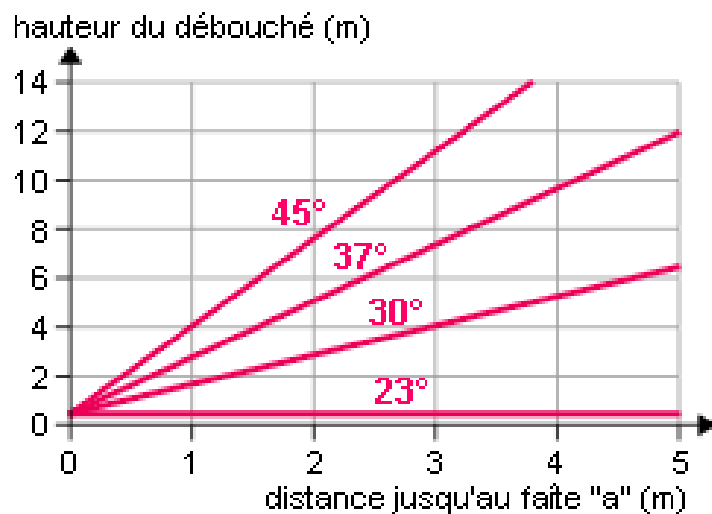
Afvoer (RAO)

NBN
D 50.001

► Dakuitlaat

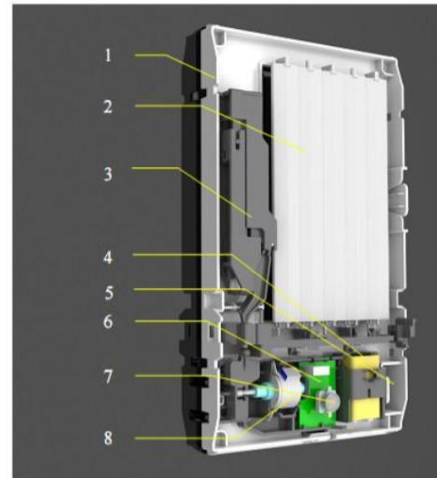
- In alle gevallen: $h_{\min} = 0,5 \text{ m}$ (boven dak of dakrand)
(Bijl.VI - §1.e.)

- Dakhelling $\geq 23^\circ$:
$$h_{\min} = \frac{(0,5 + 0,16 \cdot \gamma - 23)}{1^\circ} \cdot a$$



Afvoer (RAO)

- Sensorregeling



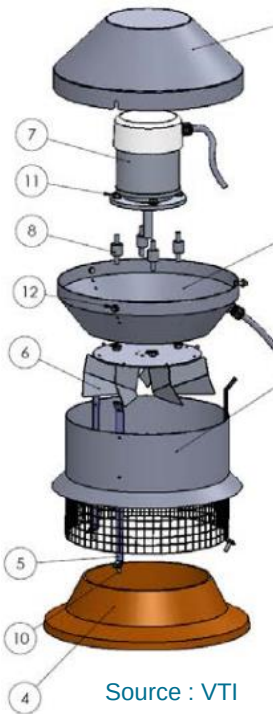
- 1 dos
- 2 volets (shutters)
- 3 détecteur de l'humidité
- 4 batterie
- 5 tranchée pour l'électricité
- 6 PCB
- 7 détecteur de présence
- 8 moteur

**Extractiemonnd
met natuurlijke regeling**
Bron: Schiedel Bernal



Afvoer (RAO)

- Hybride afzuigventilatoren
 - Motor uit als natuurlijke tocht voldoende is.
 - Geforceerde tocht door een ventilator als dit niet het geval is.



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

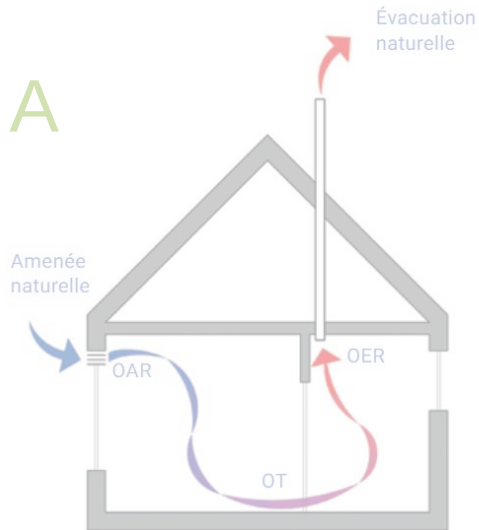
- ▶ Regelbare openingen
- ▶ **Mechanische openingen**
- ▶ Verdeelnet
- ▶ Ventilatiegroep
- ▶ Luchtinlaat en -uitlaat

REGELING

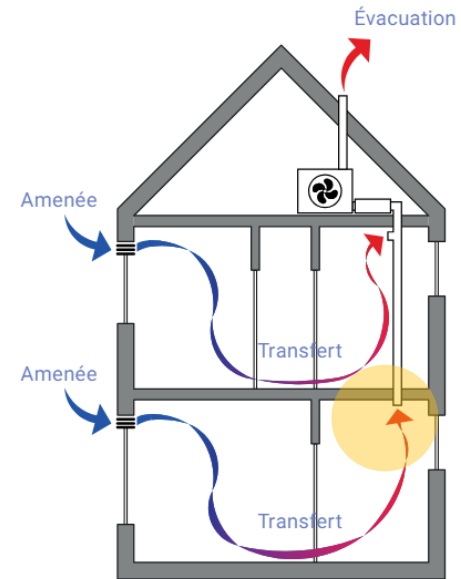


Overzicht

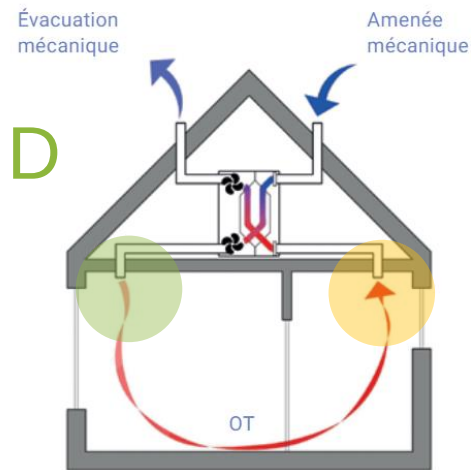
A



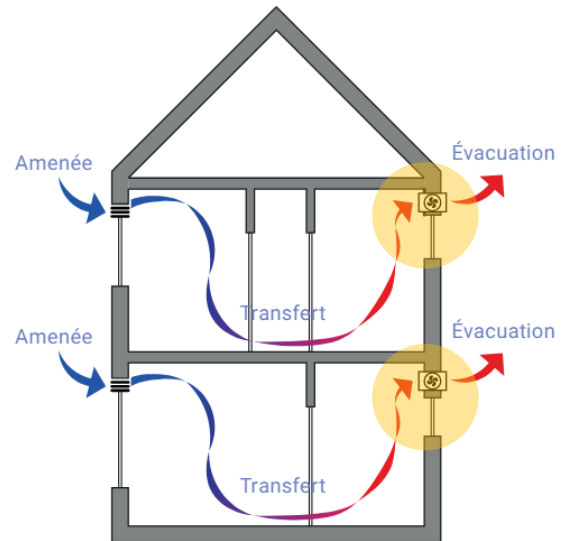
C gecentraliseerd



D



C gedecentraliseerd



Toevoer en afvoer (MTO en MAO)

- Gecentraliseerd systeem
 - Mond van het luchtventieltype
Meest gebruikelijke type



Bron: Zehnder

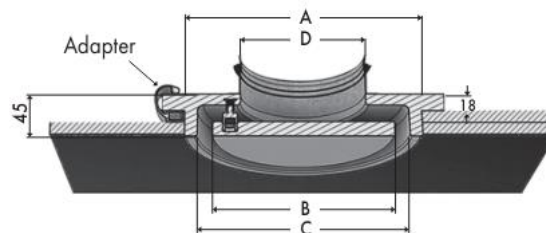


Bron: Cairox

Brede waaier van
verschillende
producten: vorm,
materiaal, regelingen,

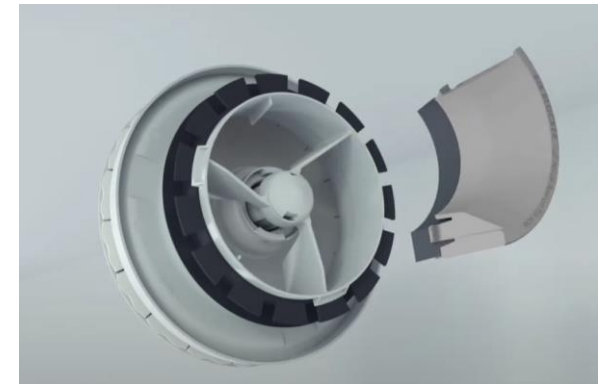


Bron: Architectura



Bron: Cairox

Toebehoren



Oriëntatieplaatje om de
luchtstroom in de gewenste
richting te sturen



Toevoer en afvoer (MTO en MAO)

- Gecentraliseerd systeem

- Wandrooster

Minder gebruikelijk in woongebouwen (bijv. integratie in een meubel, enz.)



**Wandrooster met enkele
of dubbele afbuiging**

Bron: Trox



**Volumeregelaar
b.v. Jalouziekleppen**

Bron : Cairox



Kast

Bron: Cairox



Afvoer (MAO)

- Gecentraliseerd systeem
 - Regelbare luchtmonden met geïntegreerde sensor (CO₂-gehalte, aanwezigheid, vochtigheidsgraad, ...)



Vaak werkend op batterijen → Onderhoud



- (1) Grille amovible
- (2) Ensemble capot + platine support avec manchette et joint à lèvre
- (3) Platine électronique - Capteur CO₂
- (4) Canal de passage d'air avec 2 volets
- (5) Boîtier de connexion électrique 230V (vert)

CO₂-sensor

Bron illustratie: Economy



Aanwezigheidssensor

Bron illustratie: conseils-thermiques.org



Afvoer (MAO)

- ▶ Gedecentraliseerde systemen
 - Wand-/plafondafzuigventilatoren



- Geluid
- Terugslagklep

Bron: Itho Daalderop

- Kanaalafzuigventilator



Bron: Soler & Palau



Mogelijkheid tot installatie
van geluiddemper



Akoestiek

► Eisen

- NBN S01-400-1:2022, Akoestische criteria voor woongebouwen

Tableau 4 - Critères relatifs au bruit des installations techniques provenant de canalisations ou d'installations internes ou appartenant au logement

Nature du bruit de l'installation technique	Local de mesure à l'intérieur du logement	Classe A $L_{Aeq,nT}$	Classe B $L_{Aeq,nT}$	Classe C $L_{Aeq,nT}$
bruit d'installation de longue durée non émanant des appareils de ventilation / bruit d'installation de longue durée émanant des appareils de ventilation pour une ventilation hygiénique	chambre à coucher, bureau	≤ 25 dB		≤ 28 dB
	séjour, salle à manger, cuisine	≤ 29 dB		≤ 32 dB
	salle de bain, WC	≤ 32 dB		≤ 35 dB
	local technique	≤ 58 dB		≤ 62 dB

► Raming van het geluidsdrukniveau

$$L_p = L_W + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi R^2} + \frac{4}{A} \right)$$

Geluidsdruk (dB) op een afstand r → L_p
 Geluidsvermogen (dB) → L_W
 Afstand (m) → R
 Richtingseffectfactor → Q
 Equiv. gewogen absorptieoppervlak van de ruimte → A



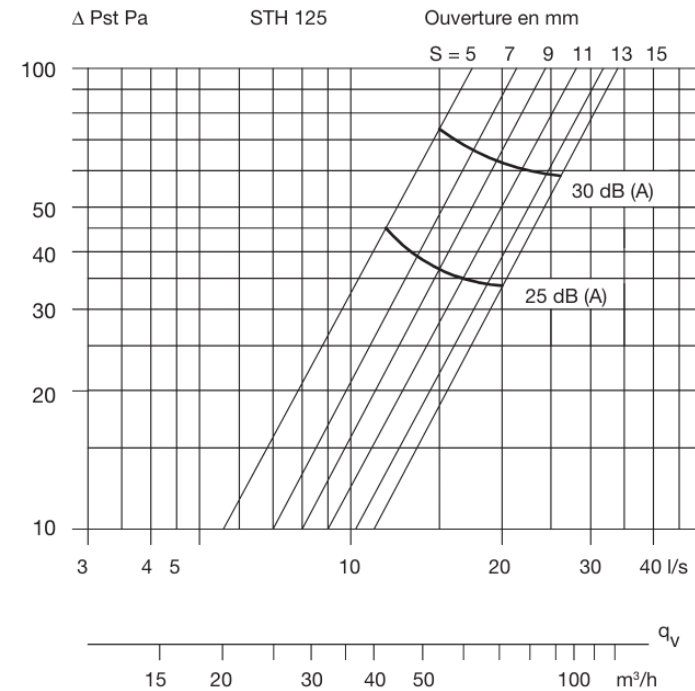
Akoestiek

- Selectie van het type luchtmond
 - Beperken van het geluidsvermogen van de luchtmond ($L_{WA} < 29$ dB)

$$L_p = L_W + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi R^2} + \frac{4}{A} \right)$$

Q	SVA	80		100		Sélection rapide		
	r (mm)	5	10	5	10	15	10	
25	X0,20	1.9	1.1					
	Ps	23	<5					
	Lw(A)	<20	<20					
30	X0,20	2.3	1.4	1				
	Ps	34	6	8				
	Lw(A)	29	21	21				
40	X0,20	3.2	2	1.6	1.3			
	Ps	57	19	31	7			
	Lw(A)	45	28	28	23			
50	X0,20			2.2	1.7	1.3	2	
	Ps			54	21	11	<5	
	Lw(A)			35	28	<20	<20	
70	X0,20			3.4	2.6	1.8	2.6	2
	Ps			100	50	34	9	<5
	Lw(A)			44	37	31	22	<20
100	X0,20						3.5	3
	Ps						68	31
	Lw(A)						57	31
150	X0,20						4.9	4.7
	Ps						68	31
	Lw(A)						42	34
200	X0,20							6.3
	Ps							52
	Lw(A)							42
250	X0,20							
	Ps							
	Lw(A)							

Bron: Cairox

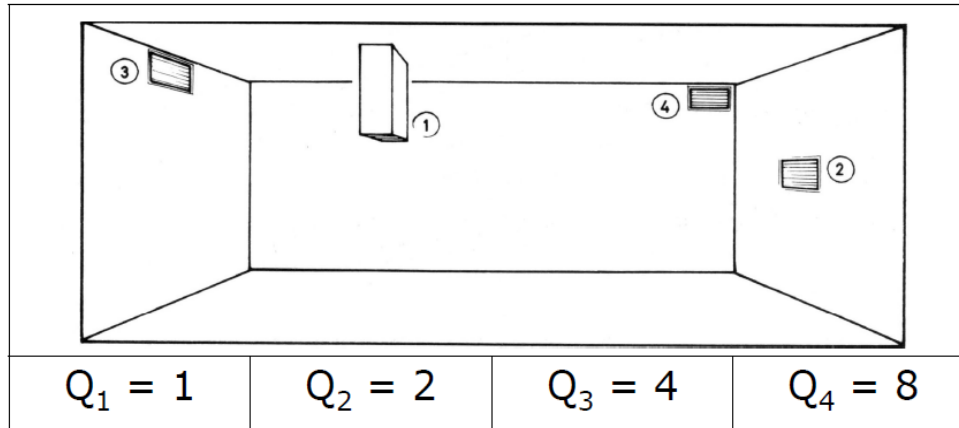


Bron: Zehnder



Akoestiek

- Positie van de luchtmond



$$L_p = L_W + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi R^2} + \frac{4}{A} \right)$$

Voorbeeld:

Vertrekkend van een ruimte
waar $A = 5 \text{ m}^2$

$L_{WA} \text{ mond} = 29 \text{ dB}$

L_p op 1 m:

- 28,4 dB voor $Q=1$
- 28,8 dB voor $Q=2$
- 29,5 dB voor $Q=4$
- 30,6 dB voor $Q=8$

⇒ **Plaatsing van de luchtmonden, bij voorkeur, op minstens 60 cm van de wanden en plafonds**

- Nagalm van de ruimte
 - Hoe groter de weerkaatsing van de ruimte waar het geluid door een toestel wordt gegenereerd, hoe langer het geluid zal "blijven hangen" en versterkt worden.



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

- ▶ Regelbare openingen
- ▶ Mechanische openingen
- ▶ **Verdeelnet**
- ▶ Ventilatiegroep
- ▶ Luchtinlaat en -uitlaat

REGELING



Kanaalwerk



Gegalvaniseerd staal.

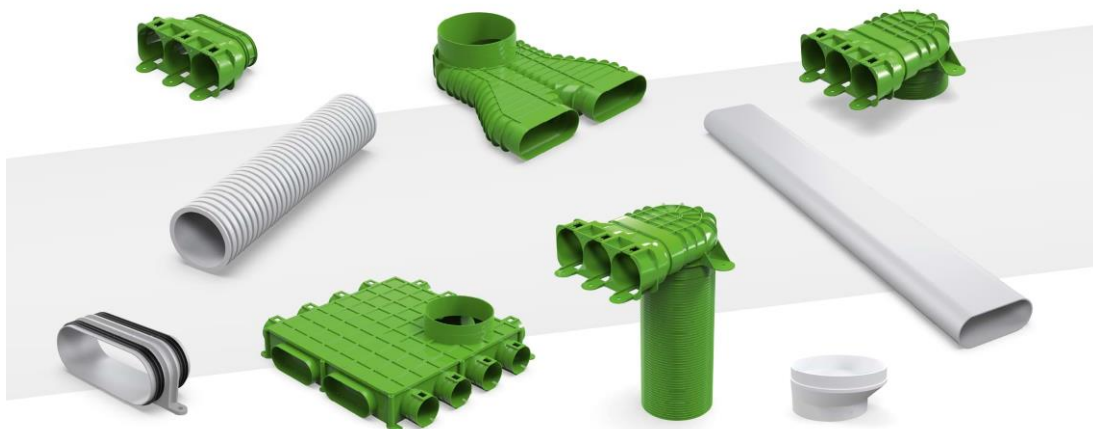
Bron: Cairox



**Flexibele kanalen
dienen te worden
vermeden**
(alleen voor plaatselijk
gebruik)

Kunststofkanalen

Bron: Duco



Kanaalwerk

- Criteria voor dimensionering
 - Beperken van de luchtsnelheid

Type de tronçon	Vitesse recommandée	Vitesse maximum
Tronçon terminal sur lequel les bouches sont connectées	1,5 m/s	2 m/s
Tronçon dans une zone de séjour du logement	3 m/s	4 m/s
Tronçon principal	4 m/s	6 m/s

Bron: Buildwise

- Beperken van de drukverliezen (turbulentie)

Voldoende brede secties overeenkomstig het debiet

Flexibele kanalen (te vermijden): beperkte lengte, recht tracé

Gladde kanaalwanden, beperkt aantal koppelingen

Gebogen bochten, krommingsstraal $\geq$ diam. kanaal

Onvermijdelijke bochten en aftakkingen ver genoeg verwijderd van de ventilatiemonden



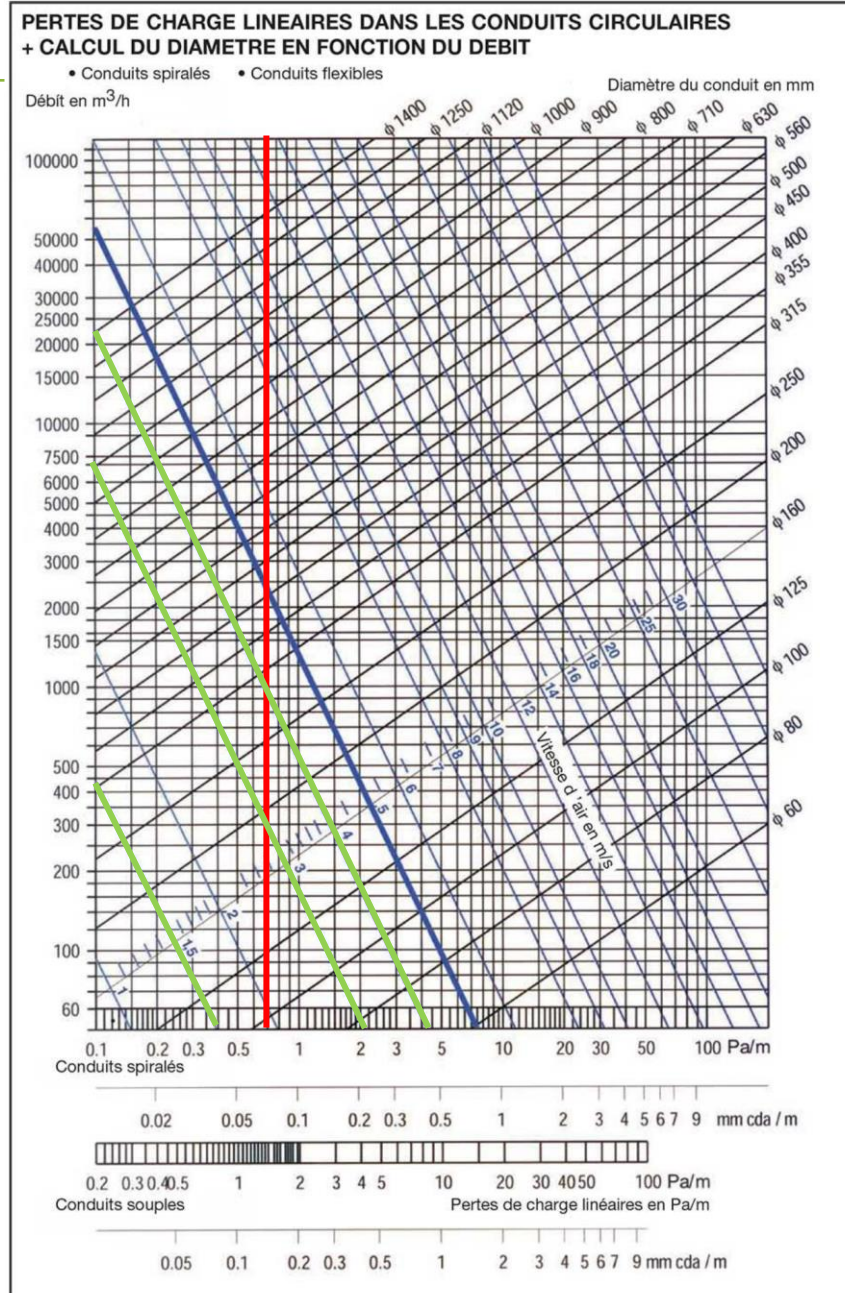
Kanaalwerk

- Criteria voor dimensionering
 - Beperken van de lichtsnelheid
 - Beperken van de drukverliezen (turbulentie)

Aanbeveling:

Max. drukverlies: 0,7 Pa/m

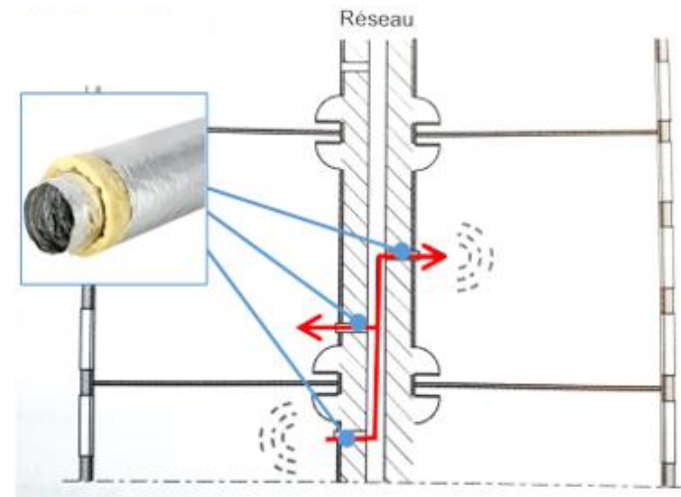
⇒ Predimensionering



Secundaire geluiddempers

► Rol:

- dempen van het restgeluid van de groep indien de primaire geluiddempers niet volstaan (bijv. voor gevoelige ruimten zoals slaapkamers).
- Vermijden van 'interfonie' via kanalen tussen de ruimten



► T



Flexibele geluiddemper

Bron: Cairox



Telefoondemper

Bron: Helios



Dempende debietregelaar

Bron: Cairox



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

- ▶ Regelbare openingen
- ▶ Mechanische openingen
- ▶ Verdeelnet
- ▶ **Ventilatiegroep**
- ▶ Luchtinlaat en -uitlaat

REGELING



Gecentraliseerd systeem met dubbele stroom

► Types



Bron: Duco

Vloer-/wandmontage



Bron: Zehnder

Compacte plafonduitvoering

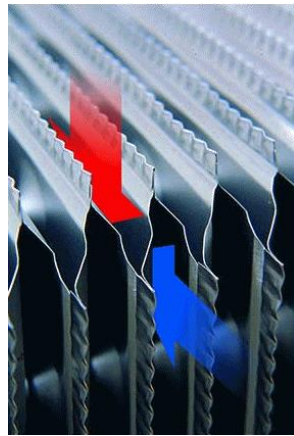
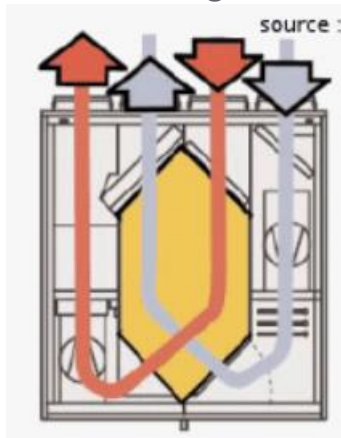


Compacte uitvoering, kleine debieten (< 300 m³/u)



Gecentraliseerd systeem met dubbele stroom

- ▶ Warmtewisselaar
 - Tegenstroom-platenwarmtewisselaar (meest gebruikelijke systeem in woongebouwen)



Bron: Fiabiat

- Warmtewielwisselaar (minder gebruikelijk maar bestaat voor woongebouwen)



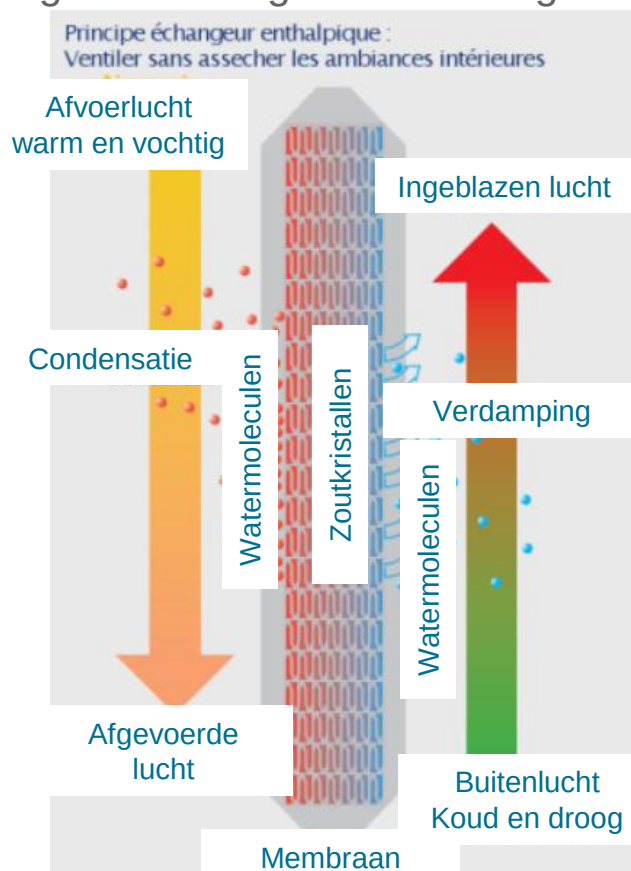
Bron: Fiabiat



Gecentraliseerd systeem met dubbele stroom

- ▶ Warmtewisselaar
 - Enthalpiewisselaar (platen- of warmtewielwisselaar)

Terugwinning van vochtigheid uit de afgevoerde lucht

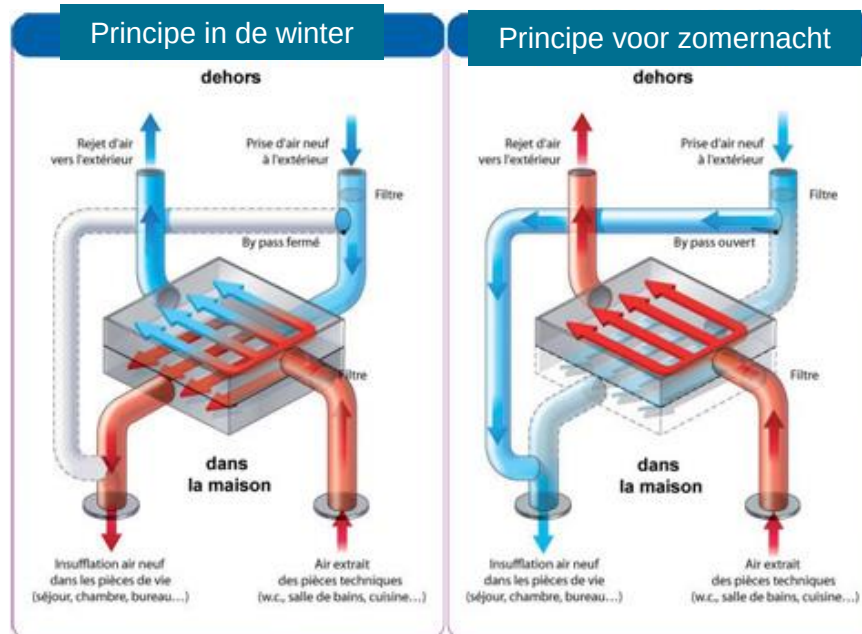


Gecentraliseerd systeem met dubbele stroom

- ▶ Warmtewisselaar
- Bypass

Verhindert warmteterugwinning in de zomer wanneer $t^{\circ}_{\text{buiten}} < t^{\circ}_{\text{binnen}}$ en wanneer men het gebouw wil afkoelen.

⇒ **Freecooling, nightcooling**



Controleren op technische
fiche of groep hiervoor is
uitgerust

Ja / nee?

Volledig? Gedeeltelijk?

Warmtewielwisselaar:

Bypass = onderbreking van wiel

Bron: Passiefrenovatie

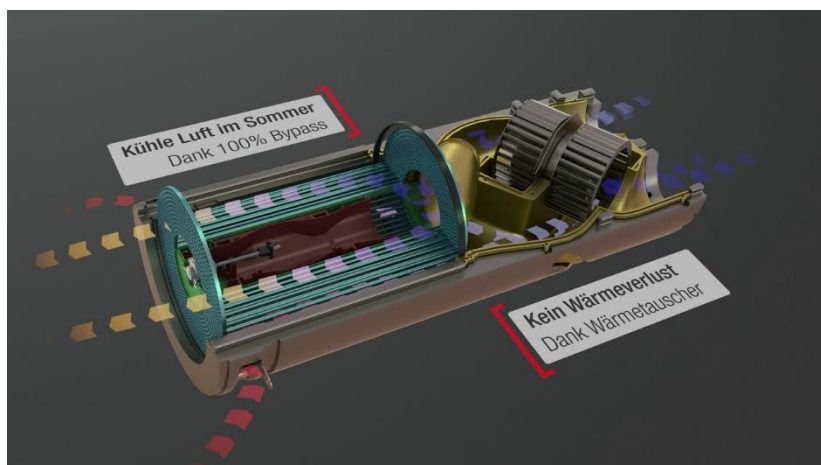


Gedecentraliseerd systeem met warmteterugwinning



Akoestiek

- Continue stroom: platenwarmtewisselaar



Bron: Wolf

 $\eta \pm 70 \%$

Bron: Airria

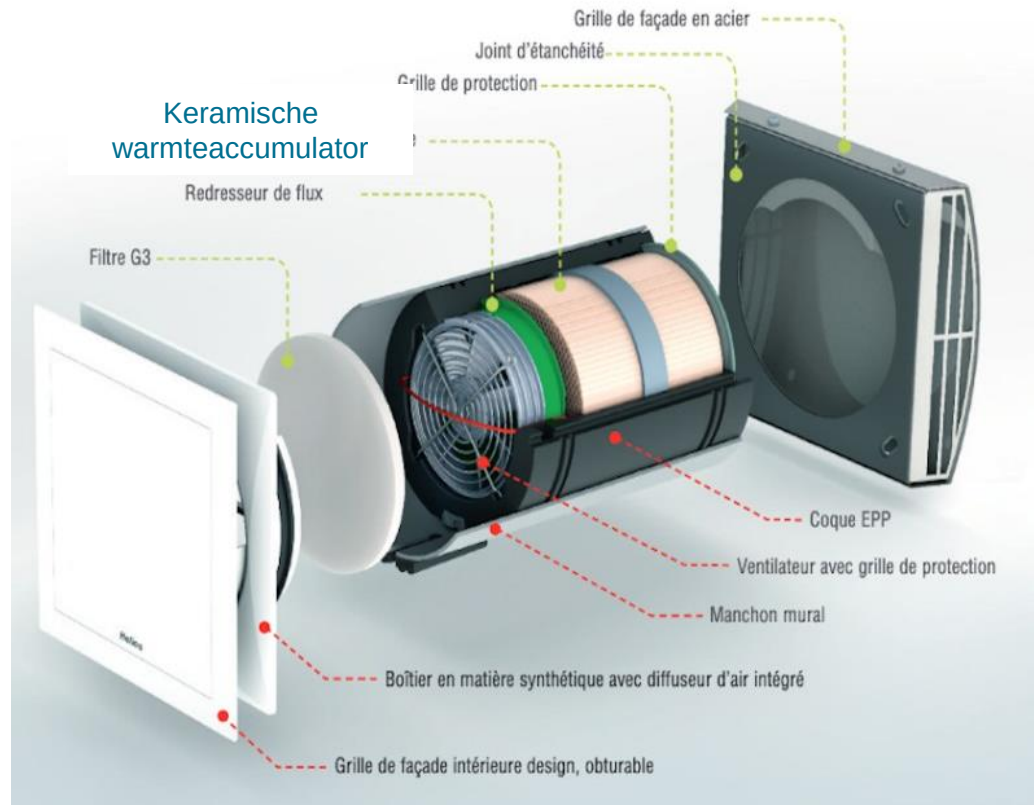


Gedecentraliseerd systeem met warmteterugwinning

- ▶ Alternierende stromen: (keramisch) accumulatiemateriaal



Akoestiek



Bron: Helios

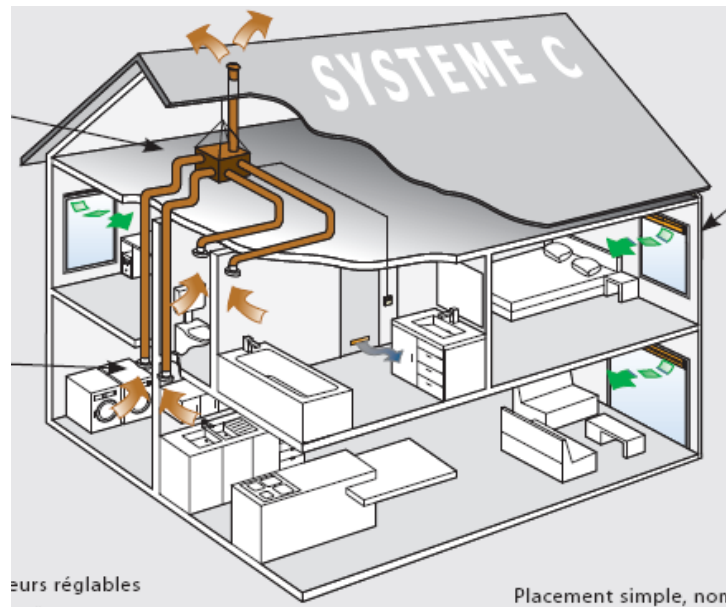


Gecentraliseerd systeem met enkele stroom

► Types

- In woongebouwen variëren de types voornamelijk overeenkomstig de regelingsgraad

⇒ **Zie hoofdstuk “regeling”**



Bron: Renson



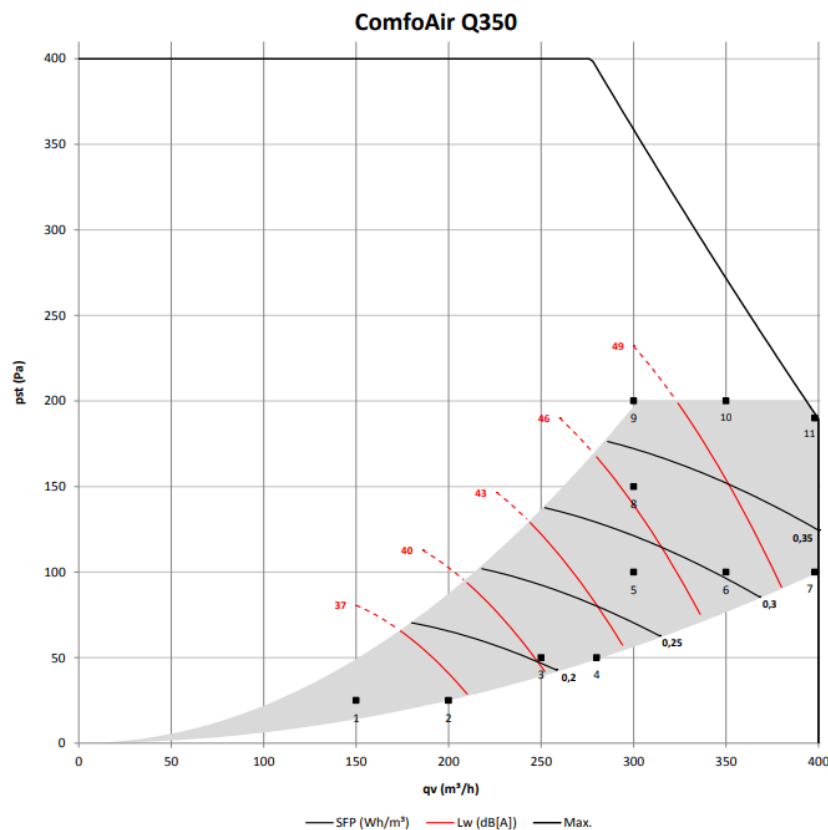
Akoestiek

- ▶ Keuze van de groep bepalend voor het geluidsniveau
- ▶ Uitgedrukt (technische fiche) door het geluidsvermoggenniveau
 - Bij pulsie ($L_{WA} < 71$ dB),
 - Bij extractie ($L_{WA} < 58$ dB),
 - Uitstraling door behuizing ($L_{WA} < 52$ dB)
- ▶ Ventilator geselecteerd voor 75 % van maximale vermogen.



Akoestiek

- ▶ Keuze van de groep bepalend voor het geluidsniveau
- ▶ Werkingcurves
 - Verband tussen debiet/drukverlies



Position	Capacité $Q_v - m^3/h$	Pression $\Delta P_{st} - Pa$	Puissance absorbée W_{el}	SFP Wh/m^3	Puissance sonore Lw		
					Extraction dB(A)	Pulsion dB(A)	Unité dB(A)
1	150	25	19	0,13	34	46	33
2	200	25	30	0,15	37	50	36
3	250	50	51	0,20	40	54	40
4	280	50	61	0,22	42	56	42
5	300	100	84	0,28	45	59	45
6	350	100	106	0,30	48	63	47
7	400	100	132	0,33	50	66	51
8	300	150	98	0,33	46	61	46
9	300	200	113	0,38	48	63	48
10	350	200	138	0,39	50	66	50
11	400	190	162	0,40	53	69	53

* SFP in Wh/m³ calculated using data measured according EN13141-7:2010

Bron: Zehnder



Primaire geluiddempers

- ▶ Te plaatsen vlak voor het verlaten van het technisch lokaal, nabij de groep
- ▶ Compromis tussen drukverlies/damping/ingenomen ruimte



Semi-flexibele geluiddemper
Bron: Trox



Stijve ronde geluiddemper
Bron: Trox

⇒ In woongebouwen: minimaal 90 cm lang

⇒ $\varnothing$ geluiddemper $\geq \varnothing$ kanaal



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

- ▶ Regelbare openingen
- ▶ Mechanische openingen
- ▶ Verdeelnet
- ▶ Ventilatiegroep
- ▶ **Luchtinlaat en -uitlaat**

REGELING



Keuze van het type luchtmond

- ▶ Beperkte drukverliezen
 - Beperken van de lichtsnelheid: max. 2 m/s voor luchtinlaat, max. 3-5 m/s voor luchtuitlaat
 - Vermijden van te fijne mazen voor de roosters (verstopping)

⇒ **Controleren van selectie op technische fiche**

- ▶ Rooster verhindert dat er ongewenste dieren binnenkomen
- ▶ Demonteerbaar voor onderhoud
- ▶ Weersbestendige materialen
- ▶ Bescherming tegen regen (afdekking, kap, enz.)



Bron: Gids Duurzame Gebouwen



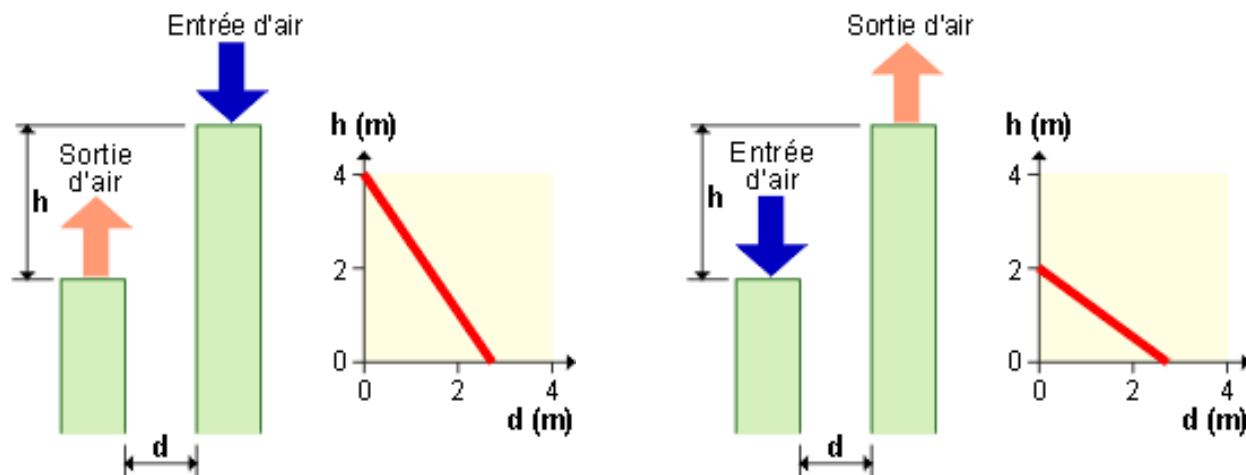
Locatie

- ▶ Bij voorkeur zo ver mogelijk verwijderd van een leefruimte buiten (balkon, terras, ...) (geluid)
 - ▶ Toegankelijk voor onderhoud
 - ▶ Hoogte: min. 1,5 x max. sneeuwhoogte.
-
- ▶ Bijzonderheden voor luchtinlaat
 - Zo dicht mogelijk bij de groep
 - Geen lucht aanzuigen aan zijde met druk verkeer
 - Idealiter tegenover de heersende winden



Locatie

- Idealiter, geplaatst op verschillende gevels
- Minimale afstand tussen luchtinlaat en -uitlaat (voor ventilatie met lage verontreinigingsgraad):



Bron: Energie+

⇒ **Voor meer informatie:**
Zie presentatie S. Pecceu: Indienststelling, service en onderhoud van een installatie



INLEIDING

FUNCTIES

COMPONENTEN

REGELING



Regeling



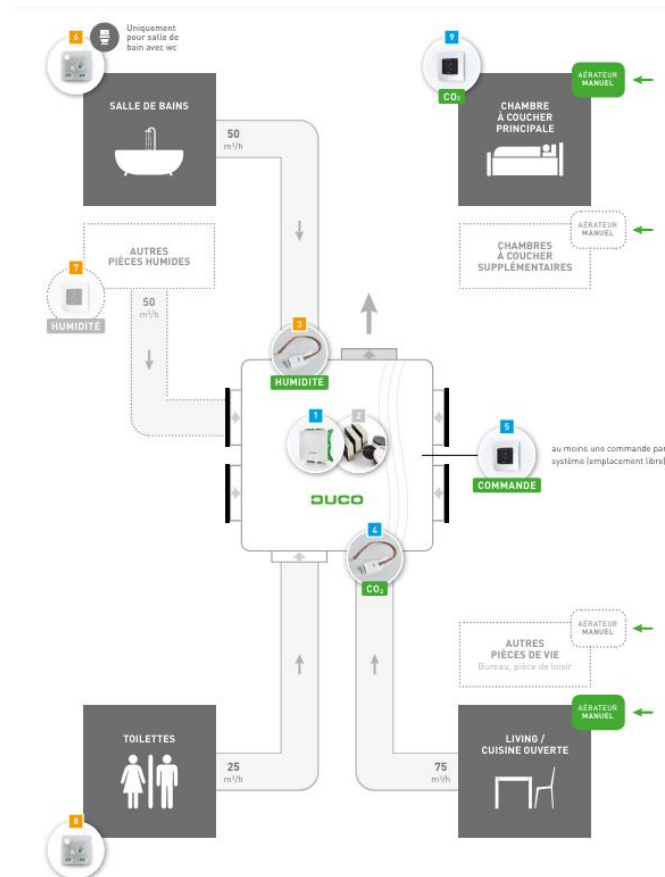
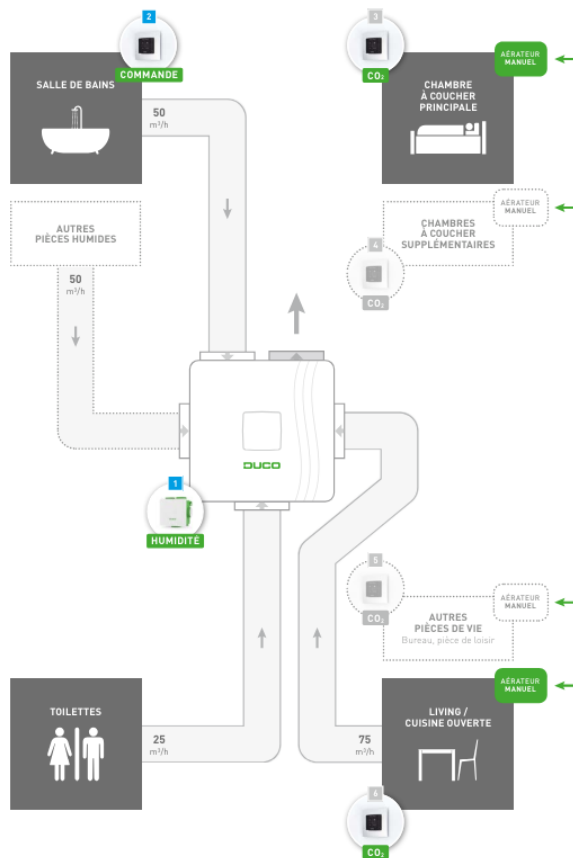
Type <u>detectie</u> in de droge ruimten	Type <u>regeling</u> van de <u>toevoer</u> in de droge ruimten	Type <u>detectie</u> in de natte ruimten		
		Lokale detectie in de natte ruimten		Andere detectie of Geen detectie
		Lokale regeling van de afvoer	Centrale regeling van de afvoer	
CO₂ - lokaal: één of meerdere sensoren in elke droge ruimte	Lokaal	0,35	0,38	0,42
	2 (dag/nacht) of meer zones	0,41	0,45	0,49
	Centraal	0,51	0,56	0,61
CO₂ - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in elke slaapkamer	Centraal	0,60	0,65	0,70
CO₂ - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in de belangrijkste woonkamer en één of meerdere sensoren in de belangrijkste slaapkamer	2 (dag/nacht) of meer zones	0,43	0,48	0,53
	Centraal	0,75	0,81	0,87
CO₂ - centraal: één of meerdere sensoren in het afvoerkanaal of de afvoerkanalen	Centraal	0,81	0,87	0,93
Aanwezigheid - lokaal: één of meerdere sensoren in elke droge ruimte	Lokaal	0,54	0,60	0,64
	2 (dag/nacht) of meer zones	0,63	0,67	0,72
	Centraal	0,76	0,82	0,88
Aanwezigheid - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in elke slaapkamer	Centraal	0,87	0,93	1,00
Aanwezigheid - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in de belangrijkste woonkamer en één of meerdere sensoren in de belangrijkste slaapkamer	2 (dag/nacht) of meer zones	0,66	0,72	0,78
	Centraal	0,87	0,93	1,00
Andere of geen detectie in de droge ruimten	Geen, lokaal, per zone of centraal	0,90	0,95	1,00



Regeling

- Centrale regeling
 - Geïntegreerde sensoren ter hoogte van de ventilator

Enkele stroom



Bron: Ducob



Regeling

- ▶ Centrale regeling
 - Tijdsregeling

Alleen geschikt voor functies met zeer voorspelbare tijdsregeling

Door gebruiker gedefinieerde programma's

- Manuele regeling

Driestandenschakelaar



Bron: Zehnder

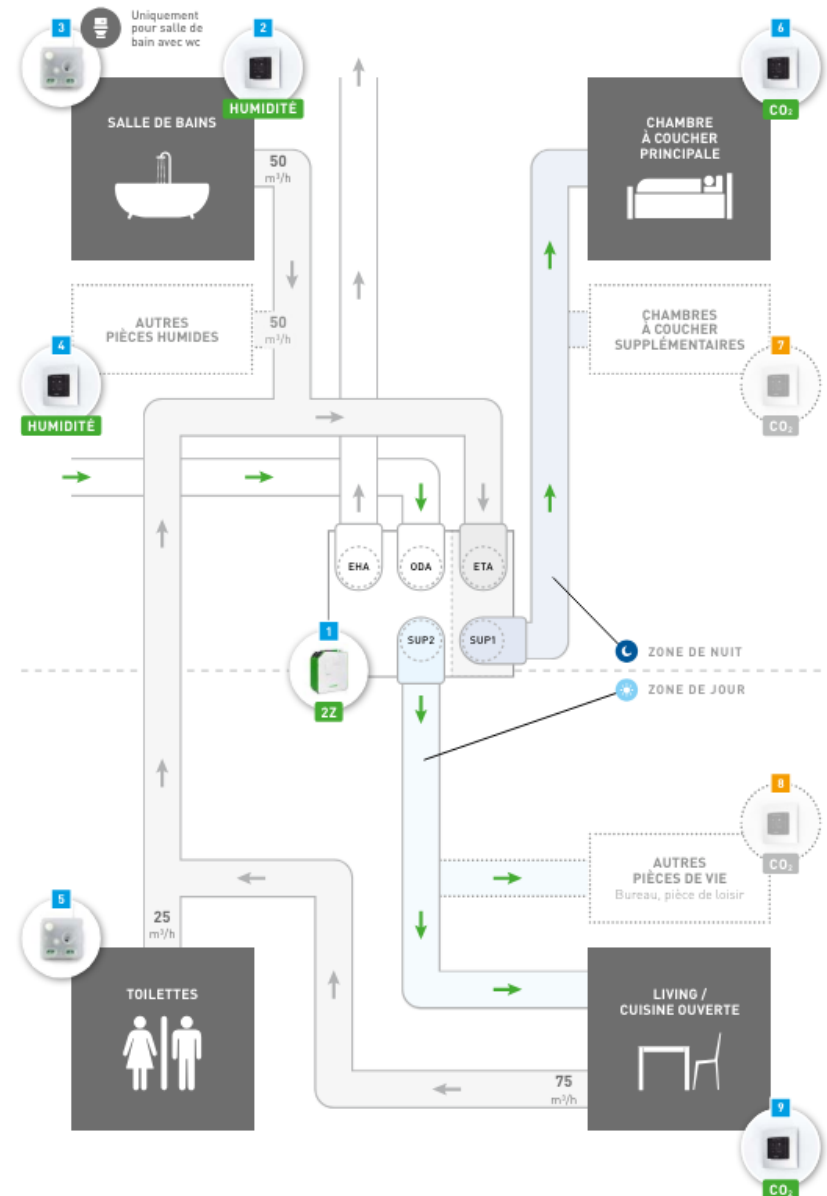
Klasse	Buitenluchtdebiet (rookvrije ruimten)
IDA1	> 54 m ³ /u.persoon
IDA2	36 – 54 m ³ /u.persoon
IDA3	22 – 36 m ³ /u.persoon
IDA4	< 22 m³/u.persoon



Regeling

- Zonale regeling
 - Dagzone / nachtzone

Dubbele stroom



Regeling

- Lokale regeling
 - Gecentraliseerd systeem C

Regelmodule op elke aftakking

Regelmodule

= gemotoriseerde klep met variabele opening overeenkomstig de vraag

Vraag = gemeten via sensor (CO_2 -gehalte / vochtigheidsgraad / VOS)
Sensor in kanaal of in ruimte

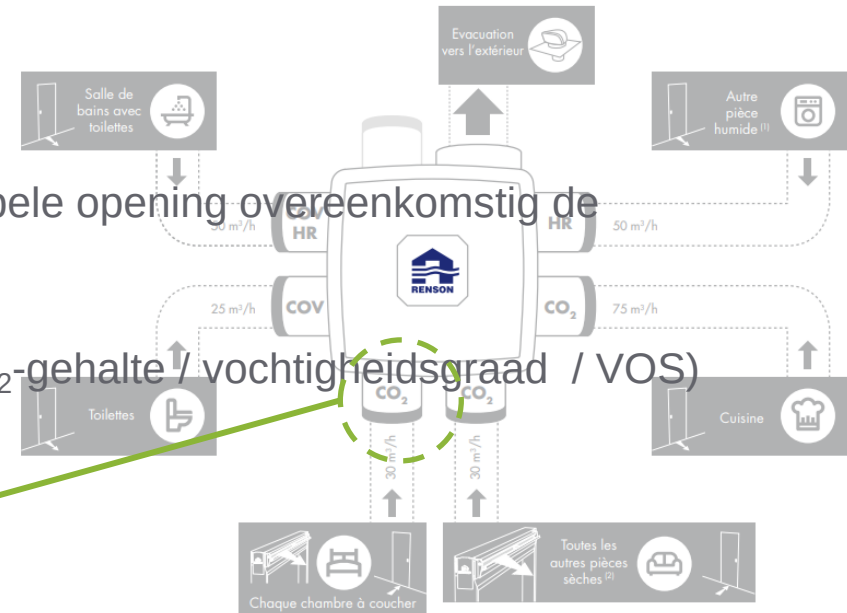
Melder

Klep

Progressieve motor

Regelmodule

Bron: Renson



Geregelde extractiegroep

Bron: Renson





- ▶ De debieten moeten worden berekend overeenkomstig de geldende normen en besluiten (zie EPB-regelgeving).
- ▶ Er moet een evenwicht worden gevonden tussen toevoer- en afvoerdebieten, zowel voor het volledige gebouw als voor elke afzonderlijke ruimte.
- ▶ Er dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de akoestiek van het ventilatiesysteem, vanaf de keuze van de groep en de geluiddempers, over de dimensionering van het verdeelnet, tot en met de luchtmonden.
- ▶ De regeling is belangrijk voor de optimalisering van de energieprestaties in verband met de ventilatie (ventilatieverliezen, elektriciteitsverbruik). Het is mogelijk om voor elk type systeem een (meer of minder fijne) regeling in te stellen.





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- Thema Technische installaties

[Dossier | Een energie-efficiënt ventilatiesysteem ontwerpen](#)

[Voorziening | Akoestiek van het ventilatiesysteem](#)

[Voorziening | Natuurlijke luchttoevoer](#)

[Voorziening | Toevoer- en afvoeropeningen](#)

[Voorziening | Luchtinlaten en –uitlaten](#)

[Voorziening | Ventilatieleidingen](#)



Websites

- [Buildwise – Akoestische aandachtspunten bij mechanische ventilatiesystemen \(webinar\)](#)



Artikels

- [NIT 258 - Praktische gids voor de basisventilatiesystemen voor woongebouwen](#), Buildwise
- NBN D 50-001: Dispositifs de ventilation dans les bâtiments d'habitation
- [EPB Bijlage XXVI: Voorzieningen en methode voor Hygiënische Ventilatie voor Residentieel](#)
- Buildwise, [Akoestische aspecten van mechanische ventilatie in eengezinswoningen](#)



Julie RENAUX

Projectingenieur

écorce sa

 + 32 4 226 91 60 info@ecorce.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

