

3 Ventilatie

Een goed geïsoleerd huis kan niet zonder ventilatiesysteem. Het is immers zo dat bij onvoldoende ventilatie potentieel schadelijke stoffen en binnenshuis gegenereerd vocht opstapelen. Deze stoffen zijn vaak afkomstig van (nieuwe) bouwmaterialen, activiteiten die binnenshuis plaatsvinden en bepaalde consumentenproducten in een woning (zie verder bij 'Materialen').

Daarom is ventileren noodzakelijk:

1. voor de aanvoer van verse, levensnoodzakelijke zuurstof
2. om te voorkomen dat schadelijke stoffen zich opstapelen in de woning
3. om vocht af te voeren, en zo schimmels en onaangename geuren te vermijden

Als architect leg je de kiem voor een goed gedimensioneerd systeem, dat door de installateur verderop in detail wordt berekend.

Enkele tips:

- Voorzie in de keuken altijd een dampkamp.
- Na de bouwwerken blijven er hoe dan ook schadelijke stoffen aanwezig in de binnenlucht. Zorg ervoor dat het gebouw maximaal geventileerd wordt vooraleer de bewoners er in trekken.
- Na de installatie van het ventilatiesystemen zijn onderhoud en reiniging essentieel om het systeem performant te houden. Ontwerp en kies ventilatiesystemen ook in functie van een gemakkelijk onderhoud, aangepast aan het gebouw en de bewoners. Men kan hierin regelmatig onderhoud en periodiek onderhoud onderscheiden. Het regelmatig onderhoud impliceert onder andere het vervangen van filters en het reinigen van de openingen. Het periodiek onderhoud wordt uitgevoerd door de installateur en meestal gecombineerd met algemene controle van de goede werking.
- Overweeg een vraaggestuurde ventilatie, waarbij het debiet vermindert wanneer weinig personen aanwezig zijn en/of steeds een relatieve vochtigheid lager dan 70 %, hoger dan 30 % behouden blijft.
- Zorg ervoor dat de opdrachtgever zich goed informeert over de werking en het onderhoud van het systeem.

BEGRIPPENLIJST

In deze fiches hanteren we een aantal begrippen in verband met ventilatie en isolatie. Op vlak van terminologie sluiten we zo veel mogelijk aan bij de terminologie van de energieprestatieregeling. Hieronder vind je een overzicht van de voornaamste termen.

ventilatie
0

BEGRIPPENLIJST		
Term	Afkorting	Omschrijving
AANGRENZENDE ONVERWARMEDE RUIMTE	AOR	een aangrenzende ruimte die buiten een beschermd volume gelegen is en niet verwarmd wordt
AFVOEROPENING	AO	afvoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de afvoer mechanisch verloopt (systeem C of D)
BALANSVENTILATIE		ventilatiesysteem D waarbij toe- en afvoerdebiet in evenwicht zijn
BESCHERMD VOLUME	BV	het volume van alle ruimten in een gebouw dat thermisch afgeschermd wordt van de buitenomgeving, de grond en alle aangrenzende ruimten die niet tot een beschermd volume behoren
DOORLAAT		netto of vrije oppervlakte van een opening of een kanaal
DOORSTROOMOPENING	DO	opening waarlangs lucht naar een ruimte wordt toegevoerd of uit een ruimte wordt afgevoerd, op mechanische of op natuurlijke wijze. Een EPB-conforme DO mag enkel op natuurlijke wijze werken.
DOORSTROOMRUIMTEN		ruimten waarvoor geen specifieke ontwerpdebietsisen gelden, maar die wel kunnen dienen als verbinding tussen toevoerruimten ("droge ruimten") en afvoerruimten ("natte ruimten"): <ul style="list-style-type: none">• gang, trappenhuis, hal of analoge doorgangsruidten• bergruimten (geen ontwerpdebietsisen)• garages• kelders en zolders (krijgen een andere bestemming binnen het beschermd volume)
DROGE RUIMTEN IN EEN WONING		<ul style="list-style-type: none">• woonkamer of gelijkaardig• slaap-, studeer-, speelkamer of gelijkaardige ruimte• TV-kamer, home cinema, logeerkamer, bibliotheek, hobbyruimte, atelier voor niet-professioneel gebruik, naaikamer, zonnebankruimte, privé-fitnessruimte...
GEDEELTELIJKE HERBOUW		werkzaamheden waarbij een nieuw deel wordt aangebouwd, na sloopwerk van een deel van het bestaande gebouw en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is. Voor vergunningsaanvragen vanaf 1/1/2015 vallen deze werken onder de categorie "nieuwbouw" indien het nieuwe beschermd volume groter is dan 800m ³ , anders gaat het over een verbouwing.
GESLOTEN TOESTEL	type C	verbrandingstoestel waarvan de verbrandingskring (toevoer van verbrandingslucht, verbranding zelf en afvoer van de verbrandingsproducten) volledig is afgescheiden van de opstellingsruimte
KANAAL- OF LEIDINGKARAKTERISTIEK		De kanaal- of leidingkarakteristiek drukt uit hoeveel drukverschil er moet overwonnen worden in het kanaalsysteem bij welk debiet. Deze (quasi kwadratische) curve volgt uit de kanaalberekening. De installateur kan dit berekenen manueel met een schuiflat voor kanalen, met een specifiek rekenblad of met specifieke kanaalberekeningssoftware.
LEKDICHTHEIDSMETING		meting van de lekdichtheid van een kanaalsysteem
LUCHTDICHTHEIDSMETING VAN EEN GEBOUW		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 lekdebiët over de gebouwschil bij een opgegeven drukverschil.

NATTE RUIMTEN IN EEN WONING		<ul style="list-style-type: none"> • keuken, open keuken • badkamer, was- en/of droogplaats of analoge ruimte • wc • doucheceel, douchemkamer, natte cel
NOMINAAL VERMOGEN	Pn	nuttig vermogen van een cv-ketel opgegeven door de fabrikant
OPEN TOESTEL	type B	verbrandingstoestel dat zijn verbrandingslucht onttrekt uit de opstellingsruimte en waarvan de verbrandingsproducten rechtstreeks naar de buitenlucht afgevoerd worden door een afvoerkanaal
	B1	toestel type B uitgerust met een trekonderbreker
	B2	toestel type B zonder trekonderbreker
	Bbs	toestel type B met afvoerbeveiliging
REGELBARE AFVOEROPENING	RAO	afvoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de afvoer natuurlijk verloopt (systeem A of B)
REGELBARE TOEVOEROPENING	RTO	toevoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de toevoer natuurlijk verloopt (systeem A of C)
SFP-KLASSE	SFP1 ... SFP5	<p>Op basis van de SFP (zie verder) kan je een ventilator voor een specifiek project indelen in een SFP-klasse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SFP1: $SFP < 500 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ of $< 0,14 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ • SFP2: $500 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s}) < SFP < 750 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ of $0,14 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h}) < SFP < 0,21 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ • SFP3: $750 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s}) < SFP < 1250 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ of $0,21 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h}) < SFP < 0,35 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ • SFP4: $1250 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s}) < SFP < 2000 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ of $0,35 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h}) < SFP < 0,56 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ • SFP5: $2000 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s}) < SFP$ of $0,56 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h}) < SFP$. <p>Er is geen wettelijk minimum opgelegd, maar de STS P 73-1 stelt SFP3 voorop als laagste prestatieklasse.</p>
SPECIALE RUIMTEN IN EEN WONING		gemeenschappelijke gang of trappenhal, andere ruimten die gemeenschappelijk gebruikt worden door meerdere wooneenheden (bv. gemeenschappelijk toilet), liftkoker en liftkooi, huisvuilkoker en verzamelruimte voor huisvuil, opstellingsruimte voor verbrandingstoestellen, gasmeterruimte, brandstofopslagplaatsen
SPECIFIC FAN POWER ($\text{W}/(\text{M}^3/\text{S})$ OF $\text{W}/(\text{M}^3/\text{H})$)	SFP	<p>maat voor het elektriciteitsverbruik of vermogen van een ventilator bij het nominaal debiet voor een specifiek kanaalsysteem in een project</p> $SFP = P_{\text{elec}} / q_v$ <p>met</p> <p>P_{elec}: het vermogen of elektriciteitsverbruik van de ventilator op het werkpunt dat correspondeert met het nominaal debiet (en corresponderend drukverlies van het systeem)</p> <p>q_v: het ontwerpdebiet van de ventilator</p>
STOOKRUIMTE		ruimte waarin een of meerdere cv-ketels zijn opgesteld
SYSTEEM A	A	ventilatiesysteem waarbij zowel de luchttoevoer als de luchtafvoer op natuurlijke wijze gebeurt (onder invloed van temperatuur- of drukverschillen)
SYSTEEM B	B	ventilatiesysteem waarbij de luchttoevoer mechanisch (d.m.v. een ventilator) gebeurt en de luchtafvoer op natuurlijke wijze (o.i.v. temperatuur- of drukverschillen)
SYSTEEM C	C	ventilatiesysteem waarbij de luchttoevoer op natuurlijke wijze (o.i.v. temperatuur- of drukverschillen) gebeurt en de luchtafvoer mechanisch (d.m.v. een ventilator)
SYSTEEM D	D	ventilatiesysteem waarbij zowel de luchttoevoer als de luchtafvoer op mechanische wijze gebeurt (d.m.v. ventilatoren)
TOEVOEROPENING	TO	toevoeropening van een ventilatiesysteem waarvan de toevoer mechanisch verloopt (systeem B of D)

UITBREIDING	werkzaamheden waarbij aan een bestaand gebouw een nieuw deel wordt aangebouwd, zonder voorafgaand sloopwerk en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is. Voor vergunningsaanvragen vanaf 1/1/2015 vallen deze werken onder de categorie "nieuwbouw" indien het nieuwe beschermd volume groter is dan 800 m ³ , anders gaat het over een verbouwing.
VENTILATIEDEBIET	hoeveelheid lucht die per tijdseenheid door ventilatie wordt verplaatst
VENTILATORKARAKTERISTIEK	karakteristiek van een ventilator die uitdrukt hoeveel druk er kan overwonnen worden bij welk debiet. Deze (dalende) curve wordt opgemeten door de fabrikant.
VERBOUWING	werkzaamheden aan een bestaand gebouw waarbij het volume van het bestaand gebouw niet toeneemt en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is
WERKINGSPUNT VAN EEN VENTILATOR	Dit vind je door het snijpunt te bepalen tussen de leidingkarakteristiek en de ventilatorkarakteristiek. Hoewel een ventilator verschillende werkingpunten kan omvatten, is er een gebied waarin het werkingpunt bij voorkeur gelegen is. Buiten dat gebied valt het rendement namelijk een stuk terug.

MEER INFO

BRON	Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
ZIE OOK FICHES	Thema Ventilatie

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage V van het Energiebesluit Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001 STS P 73-1

STAPPENPLAN VENTILATIE

Hieronder vind je een stappenplan dat je op weg helpt om een degelijk en correct functionerend ventilatiesysteem te voorzien op maat van jouw woningbouwproject, zowel bij nieuwbouw als bij renovatie. Het is een leidraad van ontwerp- tot gebruiksfase. Bij iedere stap vind je meer praktische info in de fiches waarnaar telkens verwezen wordt.

ventilatie 1

STAPPENPLAN VENTILATIE		
Te doen	Thema	Nr.
STAP 1 OVERLEG MET JE KLANT		
Waarom ventileren?	Klant	1
Ga de (comfort)wensen na van je klant en analyseer de bestaande situatie	Ventilatie	2
Kies een ventilatiesysteem op maat van je nieuwbouwproject	Ventilatie	3
Kies een ventilatiesysteem op maat van je renovatieproject	Ventilatie	4
STAP 2 BOUW LUCHTDICHT		
Bouw luchtdicht	geen aparte fiche	
STAP 3 BEPAAL DE LUCHTDEBIETEN		
Bepaal de ventilatiedebieten voor droge, natte en doorstroomruimten	Ventilatie	5
Bepaal de ventilatiedebieten voor speciale ruimten (kelder, zolder, garage, dressing...)	Ventilatie	6
Bepaal de ventilatiedebieten bij verbouwing, uitbreiding of gedeeltelijke herbouw	Ventilatie	7
Voorzie ventilatie van de stookruimte voor een open cv-ketel	Technieken	1
Voorzie ventilatie van de stookruimte voor een gesloten cv-ketel	Technieken	3
STAP 4 BASISONTWERP		
Bij keuze voor ventilatiesysteem A		
Kies regelbare toevoeropeningen (RTO's)	Ventilatie	8
Kies regelbare afvoeropeningen (RAO's)	Ventilatie	9
Kies doorstroomopeningen (DO's)	Ventilatie	10
Kies kanalen voor natuurlijke afvoer	Ventilatie	11
Bij keuze voor ventilatiesysteem B		
Kies regelbare afvoeropeningen (RAO's)	Ventilatie	9
Kies doorstroomopeningen (DO's)	Ventilatie	10
Kies kanalen voor natuurlijke afvoer	Ventilatie	11
Kies pulsieventielen of toevoeropeningen (TO's)	Ventilatie	12
Kies een luchttoevoeropening	Ventilatie	13
Kies kanalen voor mechanische ventilatie	Ventilatie	16
Kies de ventilator(en)	Ventilatie	17

Bij keuze voor ventilatiesysteem C

Kies regelbare toevoeropeningen (RTO's)	Ventilatie	8
Kies doorstroomopeningen (DO's)	Ventilatie	10
Kies extractieventielen of afvoeropeningen (AO's)	Ventilatie	14
Kies een luchtafvoeropening	Ventilatie	15
Kies kanalen voor mechanische ventilatie	Ventilatie	16
Kies de ventilator(en)	Ventilatie	17
Kies de regeling	Ventilatie	19
Kies een geschikte dampkap	Ventilatie	20

Bij keuze voor ventilatiesysteem D

Kies doorstroomopeningen (DO's)	Ventilatie	10
Kies pulsieventielen of luchttoevoeropeningen (TO's)	Ventilatie	12
Kies een luchttoevoeropening	Ventilatie	13
Kies extractieventielen of afvoeropeningen (AO's)	Ventilatie	14
Kies een luchtafvoeropening	Ventilatie	15
Kies kanalen voor mechanische ventilatie	Ventilatie	16
Kies de ventilator(en)	Ventilatie	17
Kies de ventilatie-unit	Ventilatie	18
Kies de regeling	Ventilatie	19
Kies een geschikte dampkap	Ventilatie	20

STAP 5 INFORMEER DE EPB-VERSLAGGEVER

Informeert de EPB- en ventilatieverslaggever	Werf	1
--	------	---

STAP 6 BEREID DE UITVOERING VOOR

Coördinatie en werfplanning van het ventilatiesysteem	Werf	2
---	------	---

STAP 7 LEVER HET VENTILATIESYSTEEM OP

Lever het ventilatiesysteem op	Werf	3
--------------------------------	------	---

STAP 8 INFORMEER JE KLANT OVER CORRECT GEBRUIK VAN HET VENTILATIESYSTEEM

Hoe het ventilatiesysteem gebruiken en onderhouden?	Klant	2
---	-------	---

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius)
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren

WETTEN EN NORMEN

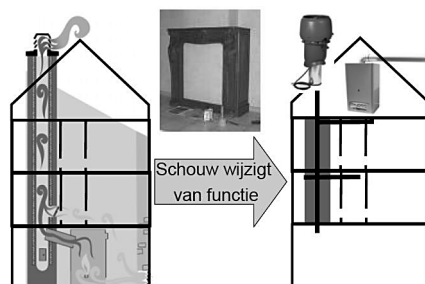
WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001

ANALYSEER DE BESTAANDE SITUATIE (BIJ RENOVATIE)

ventilatie 2

Bij een renovatie is het niet alleen belangrijk om rekening te houden met de wensen van je klant, maar uiteraard ook met de bestaande situatie. Door een goede analyse voor de start van je ontwerp vermijd je heel wat problemen achteraf. Hieronder vind je een checklist die je op weg helpt om een goede analyse te maken bij renovatieprojecten, waarmee je aan de slag kan om ventilatie te voorzien op maat van jouw specifieke project.

Vervang je een schouw deels ter hoogte van de zolderverdieping, dan vermijd je schouwproblemen en kan je toch de schouwdelen op de woonverdiepingen behouden. Ook op het gelijkvloers of in de kelder kan je de schouw eventueel afbreken om daar bv. technieken te voorzien.



ANALYSE BIJ RENOVATIE

LEG DE DOELSTELLINGEN VAST

DOELSTELLINGEN	Wat zijn de algemene doelstellingen van de renovatie? Wat zijn de objectieven op vlak van comfort en energiebesparing?
CONCEPT	Wat is het globaal concept van de verbouwing? Wat is het niveau van renovatie (beperkte ingreep of zeer ingrijpend)?
REGELGEVING	Wat zijn de wettelijke eisen?

ANALYSEER DE TOESTAND VAN DE WONING

BEWONERS	<ul style="list-style-type: none"> • Wat zijn de ervaringen van de bewoners? • Hebben ze last van geurhinder, tocht, lawaai, gezondheidsklachten (irritatie van ogen, keel, luchtwegen, hoofdpijn...?)
(INPLANTINGS) PLAN EN OMGEVING	<ul style="list-style-type: none"> • Gaat het om een bungalow of om een woning met meerdere verdiepingen? • Zijn er hinderlijke bronnen in de omgeving zoals dichte rookgassen of andere hinder van de buren, een drukke straat, druk verkeer, landbouwactiviteiten, geluidshinder of een vervuilde omgeving...?
GEBOUWSCHIL	<ul style="list-style-type: none"> • Zijn er zichtbare problemen: is er vochtschade, schimmelvorming...? • Hoe luchtdicht is de gebouwschil al dan niet?
TECHNIEKEN	<p>Ga na of er risico bestaat op CO-vergiftiging of of er andere risico's zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is de toestand van de verbrandingstoestellen? • Zijn het open of gesloten toestellen? • Hoe gebeurt de toevoer van de verbrandingslucht? • Hoe gebeurt de rookgasafvoer? • Is er een situatie van permanente onderdruk?

BASISVENTILATIE	<ul style="list-style-type: none"> • Wat zijn de beschikbare basisventilatievoorzieningen. Zijn er openingen voor natuurlijke toevoer, doorstroomopeningen (of spleten onder de deuren), kanalen, mechanische ventilatie...? • Passen ze in de globale principes van een goede ventilatiestrategie? Bevinden de beschikbare toevoerroosters zich bijvoorbeeld niet in natte ruimten? • Wat is de toestand van de componenten (werking, vervuiling)? Hoe vervuild zijn de kanalen bijvoorbeeld? En de toevoer- en afvoeropeningen? Maakt de mechanische ventilatie lawaai? • Zijn de componenten geschikt om de nodige debieten te halen? Meet de debieten van mechanische ventilatievoorzieningen. Bij openingen voor natuurlijke toevoer (RTO) kan je een inschatting maken op basis van deze vuistregel: Een ruimte waar een raam vervangen wordt, vereist een debiet van 45 m³/h per m breedte vervangen venster. Reken voor het debiet van een raamrooster bij 2 Pa drukverschil op zo'n 0,36 m³/h per cm² rooster. Bijv. een rooster van 3 cm x 25 cm heeft een debiet van ong. 75 cm² x 0,36 m³/h of 27 m³/h bij 2 Pa.
INTENSIEVE VENTILATIE	<ul style="list-style-type: none"> • Is er een geschikte dampkap? • Zijn er ramen met kierstandmogelijkheden, kipstand? • Zijn er dakvlakramen?

ANALYSEER DE MOGELIJKHEDEN VAN DE WONING

PLANSCHIKKING	<p>Ga na of er een planschikking mogelijk is die gunstig is voor natuurlijke ventilatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaat het om een woning met meerdere niveaus, waardoor je een schouweffect krijgt? • Kunnen de natte ruimten gegroepeerd worden, bij voorkeur boven in de woning? <p>Voorzie indien gewenst of nodig mechanische ventilatie.</p>
BESCHIKBARE RUIMTE VOOR KANALEN	<ul style="list-style-type: none"> • Zijn er oude schouwkanalen, die je eventueel een herbestemming kan geven (zie beeld)? Vervang je een schouw deels ter hoogte van de zolderverdieping, dan vermijd je schouwproblemen en kan je toch de schouwdelen op de woonverdiepingen behouden. Ook op het gelijkvloers of in de kelder kan je de schouw eventueel afbreken om daar bv. technieken te voorzien. • Zijn er verloren ruimten zoals zolderruimten, valse plafonds...? • Kan je valse plafonds of wanden of eventueel afgeschuinde hoeken creëren om kanalen weg te werken? • Kan je kanalen wegwerken in de vloerchape (waarbij je rekening houdt met bijkomende drukverliezen)? • Kan je eventueel kanalen voorzien aan de buitenzijde (bv. bij buitenisolatie)?

ANALYSEER DE MOGELIJKHEDEN VAN DE BOUWHEER

BUDGET	<ul style="list-style-type: none"> • Wat is het budget van de bouwheer? Hou rekening met de correcte (economische en technische) volgorde: eerst de isolatie, ventilatie en luchtdichtheid aanpakken, dan de verwarming. • Zijn er werken die de bouwheer zelf doet (bv. op vlak van luchtdichtheid)?
TIMING	<ul style="list-style-type: none"> • Gebeurt de uitvoering in fasen? Hou er rekening mee dat isolatie, luchtdichtheid en ventilatie samen moeten gebeuren. Werken die wel faseerbaar zijn, zijn bijvoorbeeld het voorzien van decentrale verwarming, decentrale ventilatie en installaties op zonne-energie. • Wordt de woning tijdens de werken bewoond? Hoelang blijft de woning onbewoond?

MEER INFO

BRON	"Ventilatie in woningen - Ventilatie en renovatie", Paul Van den Bossche, WTCB www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel - verbouwing, uitbreiding en gedeeltelijke herbouw STS-P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen. KB 10 oktober 2012 algemene basiseisen waaraan arbeidsplaatsen moeten voldoen.
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren

WETTEN EN NORMEN

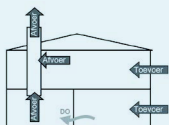
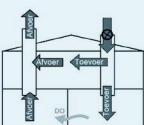
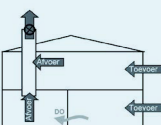
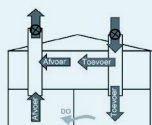
WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001 STS P 73-1

KIES EEN VENTILATIE-SYSTEEM OP MAAT VAN JE NIEUWBOUWPROJECT

ventilatie 3

Leg het ventilatiesysteem al vast in ontwerpfase zodat je ruimte kan voorzien voor ventilatoren, kanalen... Zo vermijd je problemen op de werf en kan je rekening houden met de diverse implicaties van je systeemkeuze.

Neem de pro's en contra's uit de tabel hieronder door met je klant. Op basis hiervan kan je een bewuste keuze maken in functie van het gebouw, de omgeving en de comfortwensen van de toekomstige bewoners. De ventilatieverslaggever werkt een ventilatievoorontwerp uit (steeds nodig bij ingrijpend energetische renovaties en nieuwbouwprojecten) voor de start van de werken en voorziet een ventilatieprestatieverslag bij afronding van de werken.

VENTILATIESYSTEMEN				
	A	B	C	D
	natuurlijke toe- en afvoer	mechanische toevoer, natuurlijke afvoer (zelden toegepast bij woningbouw)	natuurlijke toevoer, mechanische afvoer	mechanische toe- en afvoer
				
OMSCHRIJVING				
werking				
TOEVOER VAN VERSE LUCHT	via regelbare toevoeropeningen in droge ruimten door druk- of temperatuurverschil	via toevoeropeningen in droge ruimten binnen geblazen m.b.v. ventilator	via regelbare toevoeropeningen in droge ruimten door druk- of temperatuurverschil	via toevoeropeningen in droge ruimten binnen geblazen m.b.v. ventilator
DOORSTROMING VAN LUCHT	via doorstroomopeningen doorheen de woning			
AFVOER VAN VERVUILDE LUCHT	via regelbare afvoeropeningen in natte ruimten, geplaatst op verticale kanalen door het dak		via afvoeropeningen in natte ruimten buiten gezogen m.b.v. ventilator	
aandachtspunten voor gezond bouwen				
RISICO OP ONVOLDENDE LUCHTKWALITEIT EN DEBIETEN	matig	klein	klein	heel klein
RISICO OP TOCHT	matig	groot, tenzij je de toegevoerde lucht voorverwarmt	matig	klein, mits warmterecuperatie of voorverwarming
RISICO OP GELUIDSHINDER UIT OMGEVING	matig	weinig	matig	weinig
RISICO OP GELUIDSHINDER VAN INSTALLATIE	helemaal geen	aanzienlijk, tenzij je voorzorgsmaatregelen neemt	beperkt	aanzienlijk, tenzij je voorzorgsmaatregelen neemt
RISICO OP INWENDIGE CONDENSATIE IN DE GEBOUWSCHIL	matig	hoog: het gebouw staat in overdruk, wat leidt tot exfiltratie en zo tot een hoger risico op inwendige condensatie	matig	matig

aandachtspunten bij ontwerpfase

TOEPASBAAR IN RENOVATIE	zie fiche Klant 4: Kies een ventilatiesysteem op maat van je renovatieproject			
TOEPASBAAR IN FLATGEBOUW	af te raden in woongebouwen waarvan de hoogste verdiepingvloer zich meer dan 13 m boven het gelijkvloers bevindt		redelijk	
SYSTEEMKOST (€)	800 - 1500	niet bekend (wordt immers bijna nooit gebruikt)	1000 - 2000 voor een eenvoudige versie, 2000 - 5000 voor systemen met vraagsturing	4000 - 7000

opties

AUTOMATISCHE REGELING/ VRAAGSTURING MOGELIJK	nee	ja	ja	ja
---	-----	----	----	----

energie

ELEKTRICITEITS-VERBRUIK	geen	beperkt	beperkt	matig
ENERGIE NODIG OM WARMTE-VERLIEZEN T.G.V. VENTILATIE TE COMPENSEREN	normaal	hoog bij voorverwarming	normaal	laag bij warmterecuperatie
ENERGIE-RECUPERATIE	niet mogelijk	niet mogelijk	kan met warmtepompboiler	kan met warmte-terugwinapparaat (WTW) en/of warmtepompboiler

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ OPLEVERING	/	/	meet de (toe- en) afvoerdebieten en controleer of deze voldoen aan de vooropgestelde eisen	
----------------	---	---	--	--

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

BEDIENINGS-GEMAK	gemakkelijk	eerder moeilijk	eerder gemakkelijk	eerder moeilijk
ONDERHOUD NODIG	beperkt	matig	matig	veel
GEBRUIKSKOST	beperkt	matig	matig	eerder hoog (minder bij warmterecuperatie)

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCTB/Lessius)
MEER INFO	Ventilatiegids (zie ideg.info) Energiesparen.be/epb/ventilatieresidentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 4: Kies een ventilatiesysteem op maat van je renovatieproject

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 STS P 73-1

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

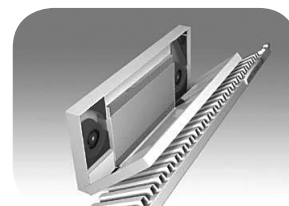
E-PEIL	beperkte invloed op het E-peil	grote invloed op het E-peil mits doorgedreven vraagsturing	grote invloed op het E-peil
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW v.1	Het gebruik van balansventilatie (systeem D) met een warmteterugwinning met thermisch recuperatierendement (voelbare warmte) van minstens 85% levert een gunstig resultaat op.		

KIES EEN VENTILATIESYSTEEM OP MAAT VAN JE RENOVATIE-PROJECT

ventilatie 4

Eens je een goede analyse hebt gemaakt van de bestaande situatie, kan je het concept van de ventilatievoorzieningen vastleggen. Bovenop de eigenheden van de diverse ventilatiesystemen waarmee je ook te maken krijgt bij nieuwbouw, sommen we hier de specifieke aandachtspunten op waarmee je te maken krijgt bij renovatie.

Een variant op het ventilatiesysteem D bestaat uit aparte ventilatiemodules in elke ruimte, die voorzien zijn van een toevoerventilator, afvoerventilator en WTW-apparaat. Deze modules kunnen al dan niet uitgerust zijn met een verwarmingselement. Omgekeerd kan ook: zo bestaan er ook verwarmingselementen waarin een ventilatiesysteem verwerkt wordt.



VENTILATIESYSTEMEN					
	A	B	C	D	D
OMSCHRIJVING					
WERKING	natuurlijke toe- en afvoer	mechanische toevoer, natuurlijke afvoer	natuurlijke toevoer, mechanische afvoer	mechanische toe- en afvoer, centraal	mechanische toe- en afvoer, decentraal
CRITERIA BIJ ONTWERPFASE					
GRAAD VAN RENOVATIE	niet ver doorgedreven renovatie	doorgedreven renovatie	doorgedreven renovatie	ver doorgedreven energetische renovatie	ver doorgedreven energetische renovatie
PLANSCHIKKING	meerdere verdiepingen met natte ruimten bovenaan	meerdere verdiepingen met natte ruimten bovenaan	best natte ruimten gegroepeerd om kanaalnet compact te houden	best natte ruimten gegroepeerd om kanaalnet compact te houden	eerder vrije planschikking (directe verbinding naar buiten nodig)
CENTRALE RUIMTE NODIG OM VENTILATOR OF UNIT TE PLAATSEN	nee	beperkt	beperkt	ja	nee, wel module in elke ruimte
SCHRIJNWERK	ingrepen voor toevoerroosters te voorzien	geen ingrepen nodig	ingrepen voor toevoerroosters te voorzien	geen ingrepen nodig	geen ingrepen nodig

KANALEN	verticaal afvoerkanaal beschikbaar	verticaal afvoerkanaal beschikbaar	ruimte voor afvoerkanaal beschikbaar, ev. kan je in één of meerdere ruimten decentraal afvoeren	ruimte voor toe- en afvoerkanaal beschikbaar	geen ruimte voor kanalen beschikbaar
INSTALLATIEKOSTEN	laag	laag	laag	hoog	hoog
WARMTERECUPERATIE	nee	nee	nee	ja	ja
INDIRECTE ENERGIEKOSTEN	nee	beperkt	beperkt	ja	ja
AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE					
FASEREN VAN UITVOERING VENTILATIE-SYSTEEM MOGELIJK	ja	ja	ja	mogelijk mits planning	ja
DOORVOEREN LUCHT-SCHERM EN LUCHTDICHTHEID	doorvoer natuurlijk afvoerkanaal, roosters	doorvoer natuurlijk afvoerkanaal en luchttoevoer-opening	doorvoer lucht-afvoer-opening, roosters	enkel doorvoer luchttoe- en afvoer als unit binnen beschermd volume staat	doorboring luchtscherm in elke ruimte
AANDACHTSPUNTEN I.V.M. GEBRUIKSFASE					
INSTALLATIELAWAAI	geen	aanzienlijk, tenzij je voorzorgsmaatregelen neemt	beperkt	aanzienlijk, tenzij je voorzorgsmaatregelen neemt	in elke ruimte geluidsproductie van module

MEER INFO

BRON	"Ventilatie in woningen - Ventilatie en renovatie", Paul Van den Bossche, WTCB
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren Energiesparen.be/epb/ventilatiesresidentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 3: Kies een ventilatiesysteem op maat van je nieuwbouwproject

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	beperkte invloed op het E-peil	grote invloed op het E-peil mits doorgedreven vraagsturing	grote invloed op het E-peil	grote invloed op het E-peil
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW v. 1	Het gebruik van balansventilatie (systeem D) met een warmteterugwinning met thermisch recuperatierendement (voelbare warmte) van minstens 85% levert een gunstig resultaat op.			

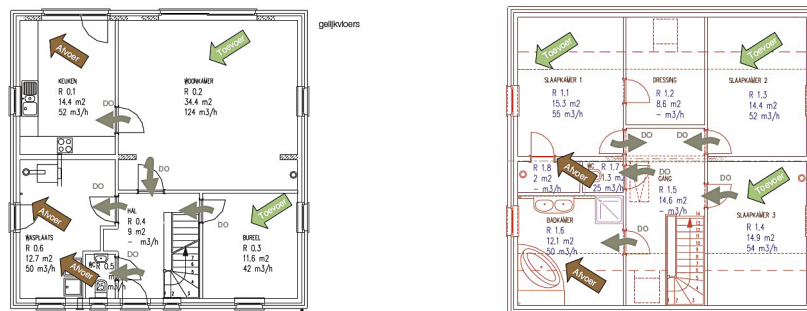
BEPAAAL DE VENTILATIE-DEBIETEN VOOR DROGE, NATTE EN DOORSTROOMRUIMTEN

ventilatie 5

Het principe voor een goede basisventilatie is gebaseerd op

- toevoer van verse lucht in droge ruimten zoals woonkamer, slaapkamers en bureau
- doorstroming van lucht via tussenruimtes zoals gang en traphal
- afvoer van vervuilde lucht uit natte ruimten zoals keuken, badkamer, toilet en wasruimte.

Aan de hand van onderstaand stappenplan leg je voor elke ruimte de ontwerpdebieten vast, en dat voor toevoer, doorstromen en afvoer.



Teken in ontwerpfase alle ontwerpgegevens van het ventilatiesysteem in de grondplannen in, zoals in dit voorbeeld. Zo vermijd je heel wat problemen achteraf.

1) BEPAAAL DE VENTILATIEDEBIETEN VOOR DROGE, NATTE EN TUSSENRUIMTEN

Bijlage IX van het Energiebesluit legt voor heel wat ruimten in een woning minimale ventilatiedebieten vast, die je terugvindt in onderstaande tabel. Leg op basis hiervan ontwerpdebieten vast. Doe dit voor toevoer, doorvoer en afvoer. De vloeroppervlakte (m²) bepaal je hierbij op het niveau van de vloer. Voor een ruimte onder een hellend dak gelden m.a.w. dezelfde eisen als voor een gelijkaardige ruimte op volle hoogte. Bij ruimten over meerdere bouwlagen reken je de oppervlakte van vides niet mee, maar wel van de mezzanine.

VENTILATIE-EISEN VOOR WOONGEBOUWEN CONFORM BIJLAGE IX VAN HET ENERGIEBESLUIT

	nominaal debiet		debiet mag beperkt worden tot	minimale spleet onder de deur
	algemene regel minimumdebiet	absoluut minimaal debiet		
toevoer				
WOONKAMER OF ANALOGE RUIMTE	3,6 m ³ /h per m ² vloer of 45 m ³ /u	75 m ³ /h	150 m ³ /h	
SLAAP-, STUDEER- OF SPEELKAMER OF ANALOGE RUIMTE	per lopende meter te vervangen raam (kleinste waarde is minimumeis*)	25 m ³ /h	72 m ³ /h	n.v.t.

doorstroom als afvoer uit de ruimte				
WOONKAMER OF ANALOGE RUIMTE				
SLAAP-, STUDEER- OF SPEELKAMER OF ANALOGE RUIMTE	n.v.t.	25 m ³ /h	n.v.t.	70 cm ²
doorstroom als toevoer naar de ruimte				
BADKAMER				
WAS- EN DROOGPLAATS	n.v.t.	25 m ³ /h	n.v.t.	70 cm ²
KEUKEN		50 m ³ /h		140 cm ²
WC		25 m ³ /h		70 cm ²
afvoer				
KEUKEN				
BADKAMER	3,6 m ³ /hm ²	50 m ³ /h	75 m ³ /h	n.v.t.
WAS- EN DROOGPLAATS				
OPEN KEUKEN		75 m ³ /h		
WC	25 m ³ /h	n.v.t.	n.v.t.	

(* van toepassing bij gebouwen met vergunningsaanvraag of melding vanaf 8 september 2011

2) VERFIJN DE ONTWERPDEBIETEN

Verfijn de ontwerpdebieten rekening houdend met het gekozen ventilatiesysteem.

SYSTEEM A	De toevoer moet hoger zijn dan of gelijk aan het opgegeven minimum. Het is echter aan te bevelen om ook onder de opgegeven maximale grens te blijven.
SYSTEEM B	geen bijkomende aandachtspunten
SYSTEEM C	De toevoer moet hoger zijn dan of gelijk aan het opgegeven minimum. Het is echter aan te bevelen om ook onder de opgegeven maximale grens te blijven.
SYSTEEM D	<p>Hou je enkel rekening met de wettelijk opgelegde minimale debieten, dan is het totale toevoerdebiet meestal groter dan het totale afvoerdebiet. Zorg voor een debietsbalans door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • het totale afvoerdebiet te verhogen, al is dat energetisch en economisch minder interessant; Dit kan door afvoerdebieten in bepaalde ruimten te verhogen of door bijkomende extractieventielen te plaatsen (bv. in berging, dressing, gang...) Let wel: extractieventielen voorzien in dezelfde ruimte als een atmosferische ketel is verboden. Bij een gesloten ketel is dit geen probleem. • het toevoerdebiet te verminderen als er geen bezetting is (waarbij er echter steeds een minimaal toevoerdebiet voorzien blijft). • de luchttoevoer in de woonkamer (deels) te laten bestaan uit gerecirculeerde lucht uit slaapkamers, de studeerkamer, de speelkamer, gang of hal (bv. d.m.v. een kleine ventilator die lucht aanzuigt uit de traphal en in de woonkamer blaast).

3) BEPAAL DE DEBIETEN IN SPECIALE RUIMTEN

Leg ook debietseisen vast voor speciale ruimten zoals garages en kelders of ruimten waarvoor geen wettelijke minimum eisen bestaan (zie fiche Ventilatie 6).

4) BEPAAL DE VENTILATIEDEBIETEN VOOR DE STOOKRUIMTE

Voor stookruimten zijn er specifieke ventilatie-eisen, zowel bij open als bij gesloten verbrandingsketels. Zorg voor de nodige ventilatievoorzieningen in deze ruimten, net als in alle ruimten met open verbrandingstoestellen (zie fiche Technieken 1 en 2).

5) START HET BASISONTWERP VAN HET VENTILATIESYSTEEM

Teken de ontwerpgegevens in de grondplannen in. Duid volgende componenten aan: (regelbare) toevoeropeningen, doorstroomopeningen, (regelbare) afvoeropeningen, de ventilatie-unit met de plaats van de luchtafvoer en -aanvoer en het recirculatiecircuit.

- Hou rekening met een mogelijk verloop van de luchtkanalen en met de nodige plaats voor geluidsdempers.
- Bij grotere debieten (> 50 m³/h) voorzie je meerdere toevoer- of afvoerpunten.

MEER INFO

bron	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel Bijlage IX van het Energiebesluit
meer info	Ventilatiegids met bijhorend rekenblad (zie www.ideg.info) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel
zie ook fiches	<ul style="list-style-type: none">• Ventilatie 6: Bepaal de ventilatiedebieten voor speciale ruimten• Ventilatie 7: Bepaal de ventilatiedebieten bij renovatie• Technieken 1: Voorzie ventilatie van de stookruimte voor een open cv-ketel• Technieken 2: Voorzie ventilatie van de stookruimte voor een gesloten cv-ketel

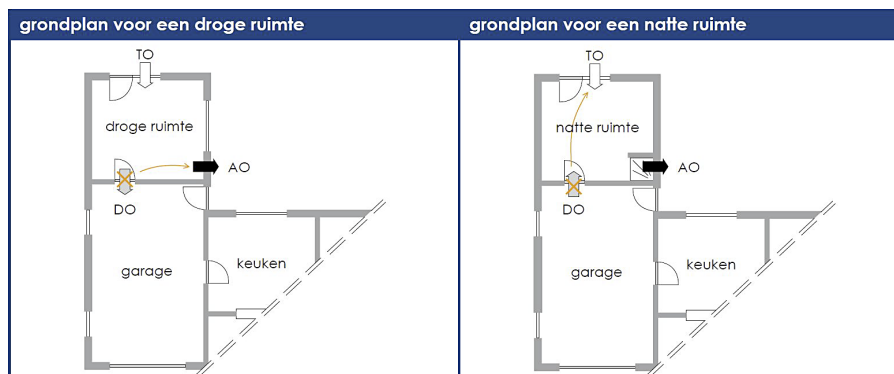
WETTEN EN NORMEN

wetgeving	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
normen	NBN D50-001

VOORZIE VENTILATIE VOOR SPECIALE RUIMTEN

ventilatie 6

Voor een aantal ruimten in een woning gelden geen specifieke ontwerpdebietseisen in het kader van de energieprestatieregelgeving. Toch zijn er voor deze ruimten een aantal aanbevelingen, die je best volgt als je effectief een gezonde woning wil bouwen.



Om te vermijden dat uitlaatgassen zich verspreiden, ventileer je een garage best afzonderlijk van de woning. Heb je te maken met een ruimte die enkel aan een garage grenst, dan ventileer je deze best volgens bovenstaand ventilatieschema (resp. voor een droge en een natte ruimte).

BEPAAI DE VENTILATIEDEBIETEN VOOR ENKELE SPECIFIEKE RUIMTEN

kelder en/of zolder

WAT	volledig of gedeeltelijk ondergrondse ruimten of ruimten direct onder het dak
EISEN	<ul style="list-style-type: none"> • voor een kelder of zolder buiten het beschermd volume gelden geen EPB-eisen. De scheidingswand tussen ruimten buiten het beschermd volume en de rest van de woning moet wel voldoen aan de isolatie-eisen van de EPB-regelgeving. • voor een kelder of zolder binnen het beschermd volume gelden de eisen voor ruimten met een gelijkaardige bestemming (berging, hobbykamer, slaapkamer...)
AANBEVELINGEN	voor een kelder of zolder buiten het beschermd volume gelden de aanbevelingen uit de norm NBN D50-001 paragraaf 5.7

garage

WAT	garages en garageruimten met meerdere functies zoals wasplaats, hobbyruimte, stookplaats
EISEN	<ul style="list-style-type: none"> • voor een garage stelt de EPB-regelgeving geen ontwerpdebietseisen • ingeval de garage ook stookplaats is gelden de eisen voor stookruimten
AANBEVELINGEN VOOR DE VENTILATIESTRATEGIE VAN GARAGES	<ul style="list-style-type: none"> • hou garages buiten het beschermd volume • ventileer de garage afzonderlijk van de rest van de woning, los van ventilatiesysteem (zelfs als de garage deel uit maakt van het beschermd volume) om verspreiding van uitlaatgassen te vermijden • zorg er voor dat de binnendeuren tussen de garage, hallen en andere woonruimten voldoende luchtdicht zijn
AANBEVELINGEN VOOR DE VENTILATIE-VOORZIENINGEN VOOR GARAGES < 40 M ²	<p>Voorzie ventilatieopeningen in buitenmuren of buitendeuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaats de bovenzijde van de openingen max. 40 cm boven de garagevloer. • De openingen hebben een totale vrije oppervlakte van minstens 0,2% van de vloeroppervlakte. • Als de garage meer dan 1 buitenmuur heeft, verdeel dan de ventilatieopeningen, bij voorkeur over 2 tegenover elkaar gelegen muren.

AANBEVELINGEN VOOR DE VENTILATIE- VOORZIENINGEN VOOR GARAGES > 40 M ²	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie ventilatieopeningen in buitenmuren of buitendeuren. Plaats de bovenzijde van de openingen max. 40 cm boven de garagevloer. • Voorzie permanente mechanische afzuiging. • Hou wel rekening met mogelijk vorstgevaar voor waterleidingen.
---	---

ruimte die enkel grenst aan een garage

WAT	een droge of natte ruimte die enkel grenst aan een garage, bv. een wasplaats, hobbyruimte...
EISEN VOOR DROGE RUIMTEN	In principe gelden de EPB-eisen voor droge ruimten. Voorzie dus een toevoeropening. In dit geval is het echter toegelaten de doorstroomopeningen te vervangen door een afvoeropening in rechtstreeks contact met de buitenomgeving, met debiet gelijk aan het minimaal geëiste ontwerpdoorstroomdebiet
EISEN VOOR NATTE RUIMTEN	In principe gelden de EPB-eisen voor natte ruimten. Voorzie dus een afvoeropening. In dit geval is het echter toegelaten de doorstroomopeningen te vervangen door een toevoeropening in rechtstreeks contact met de buitenomgeving, met debiet gelijk aan het minimaal geëiste ontwerpdoorstroomdebiet.

dressing

WAT	ruimte voor kledij en omkleden
EISEN	<ul style="list-style-type: none"> • voor een afsluitbare dressing: geen eisen • voor een open dressing (bv. met een niet-afsluitbare doorloopopening naar de slaapkamer) telt de vloeroppervlakte van de dressing mee voor het bepalen van de ontwerpdebietseisen voor de ruimte waar ze deel van uitmaakt (bv. de slaapkamer)
ADVIES	Voorzie ook in een afsluitbare dressing ventilatie. Om een ventilatiesysteem D in balans te brengen kan je zo eventueel een afvoerdebiet naar buiten voorzien.

MEER INFO

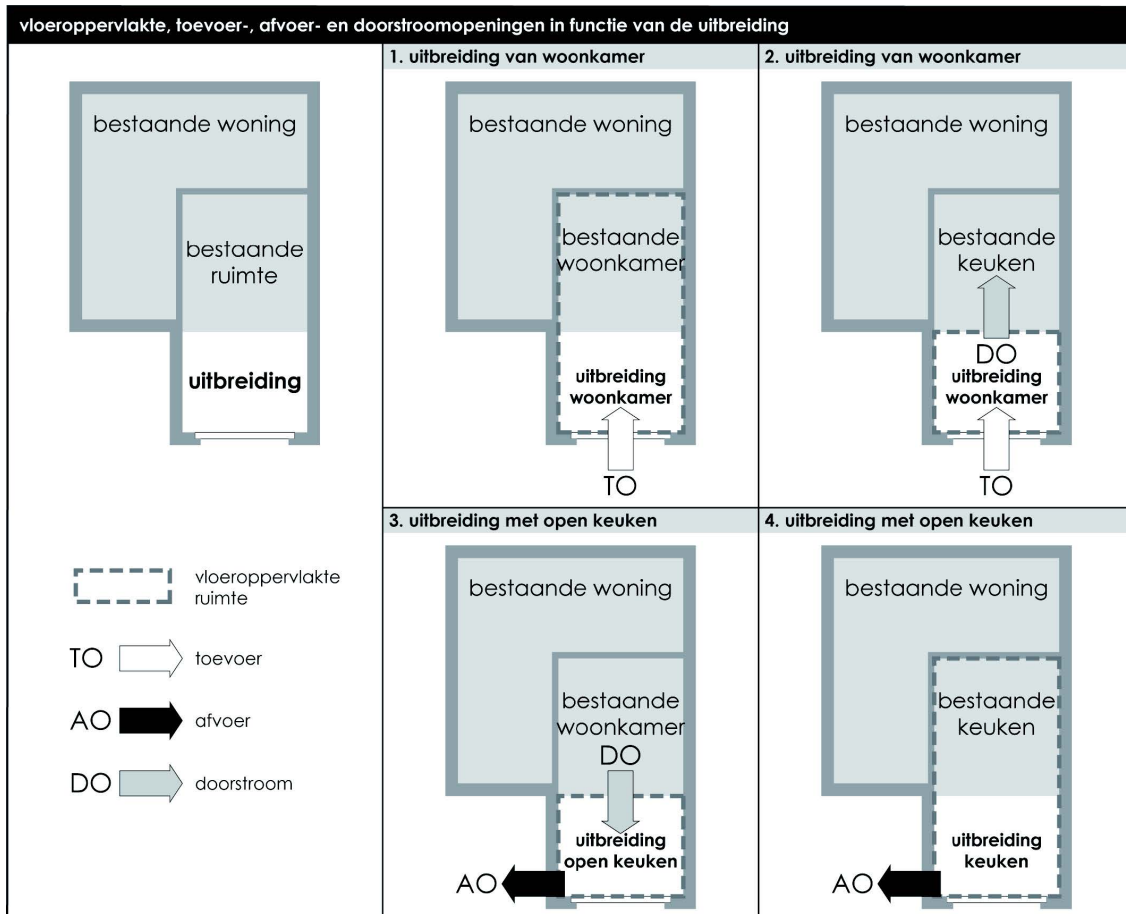
BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WT/CB/Lessius)
MEER INFO	Ventilatiegids + bijhorend rekenblad (Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren) Energiesparen.be/epb/ventilatie/residentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatiedebieten voor droge, natte en doorstroomruimten

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

VOORZIE VENTILATIE BIJ VERBOUWING, UITBREIDING OF GEDEELTELIJKE HERBOUW

ventilatie
7



Vormt een ruimte in een nieuw gebouwdeel een geheel met een ruimte in het bestaande gebouw, dan wordt het minimaal geëiste ontwerpdebiet berekend op basis van de vloeroppervlakte van de uitbreiding (voor stedenbouwkundige vergunningen of aanvragen vanaf 8 september 2011). Het is echter aan te raden om het ontwerpdebiet te bepalen op basis van de totale vloeroppervlakte.

VOORZIE VENTILATIE BIJ VERBOUWING, GEDEELTELIJKE HERBOUW EN UITBREIDING

VERBOUWING

WAT	Werkzaamheden aan een bestaand gebouw waarbij het volume van het bestaand gebouw niet toeneemt en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is.
EISEN	Bij verbouwingen gelden de luchttoevoereisen in de droge ruimten waar vensters (kader en beglazing) worden vervangen. De eisen zijn van toepassing op <ul style="list-style-type: none">• het minimaal geëiste ontwerptoevoerdebiet• de kenmerken van de toevoervoorziening.
AANBEVELINGEN	Voorzie toe- en afvoervoorzieningen in elke ruimte van het gebouw.
TOEGELATEN	Je mag ook aan de eisen voldoen met bestaande voorzieningen (bv. mechanische toevoer die al aanwezig was) of je mag nieuwe voorzieningen aanbrengen in bestaande scheidingsconstructies (bv. een RTO in een bestaande muur). Deze voorzieningen moeten wel aan de eisen voldoen en moeten zich bevinden in dat deel van de ruimte met dezelfde bestemming.

GEDEELTELIJKE HERBOUW EN UITBREIDING

WAT IS EEN UITBREIDING?	Werkzaamheden waarbij aan een bestaand gebouw een nieuw deel wordt aangebouwd, zonder voorafgaand sloopwerk en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is.
WAT IS EEN GEDEELTELIJKE HERBOUW?	Werkzaamheden waarbij een nieuw deel wordt aangebouwd, na sloopwerk van een deel van het bestaande gebouw en waarvoor een stedenbouwkundige vergunning met uitgebreide dossiersamenstelling vereist is.
EISEN	Er gelden enkel EPB-eisen voor de nieuw gecreëerde ruimten van de uitbreiding of van de gedeeltelijke herbouw. Het gaat om dezelfde ventilatie-eisen die ook van toepassing zijn op een nieuw gebouw met eenzelfde bestemming.
UITZONDERING	Als het nieuw gebouwde deel enkel met andere ruimten in verbinding staat via bestaande verticale scheidingsconstructies waaraan niets verandert, verplicht de energieprestatie-regelgeving niet dat er doorstroomopeningen worden gemaakt (al is dat wel wenselijk).
AANBEVELINGEN	Breng in alle ruimten (dus ook in de bestaande) ventilatievoorzieningen aan en realiseer zo een volledig en correct werkend ventilatiesysteem.
TOEGELATEN	Je mag ook aan de eisen voldoen met bestaande voorzieningen (bv. een mechanische afvoer bij herbouw van een keuken) of je mag nieuwe voorzieningen aanbrengen in bestaande scheidingsconstructies (bv. doorstroomopeningen in een bestaande muur waar wordt aangebouwd). Deze voorzieningen moeten wel aan de eisen voldoen en moeten zich bevinden in dat deel van de ruimte met dezelfde bestemming.

MEER INFO

BRON	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel - verbouwing, gedeeltelijke herbouw, uitbreiding
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatie-debietten voor droge, natte en doorstroomruimten

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

KIES REGELBARE TOEVOEROPENINGEN (RTO'S)

ventilatie
8

Kies je voor systeem A of C, dan gebeurt de luchttoevoer via regelbare toevoeropeningen of RTO's. Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende toevoer van verse lucht, tochtthinder en geluidsoverlast.

Bij een zelfregelende regelbare toevoeropening sluit de opening geleidelijk af als het drukverschil tussen binnen- en buitenomgeving toeneemt ten gevolge van wind of temperatuurverschillen.



REGELBARE TOEVOEROPENINGEN (RTO'S)

OMSCHRIJVING

WAT	<p>diverse types:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) in het schrijnwerk (50 tot 100 mm hoog) <ul style="list-style-type: none"> • boven het raamkozijn of • tussen het raamkozijn en de beglazing 2) in de buitenmuur 3) in het hellend dak: <ul style="list-style-type: none"> • via dakvlakvensters met RTO's (meestal meerdere vensters met RTO nodig om debiet te halen) • RTO's in het dakvlak, aangesloten op een dakdoorvoer • RTO's in het dakvlak, met toevoer van lucht via verluchttingspannen
FUNCTIE	gecontroleerde natuurlijke toevoer van verse buitenlucht in droge ruimten (woonkamer, slaapkamer, bureau...)
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen A en C

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR IN DE GEBOUWSCHIL	<p>diverse mogelijkheden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) in de buitenmuur (via schrijnwerk of muur) 2) in het hellend dak, als aan volgende voorwaarden voldaan is: <ul style="list-style-type: none"> • de helling van het dak > 30° • de ruimte onder het dak heeft geen verticale buitenmuur van min. 2 m hoog (tenzij gemene muur) • in de buitenmuur van de ruimte onder het dak is geen RTO toegelaten, bv. door plaatselijke bouwvoorschriften 3) in een muur (via schrijnwerk of muur) tussen het beschermd volume en een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR) waarin zich een regelbare toevoeropening naar de buitenomgeving bevindt (af te raden)
WAAR IN DE RUIMTE	<p>wettelijke eis: min. 1,8 m boven de vloer (tenzij er eventueel een testrapport beschikbaar is i.v.m. de luchtverspreiding)</p> <p>bij voorkeur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diagonaal tegenover afvoeropeningen en doorstroomopeningen • minstens 2 à 3 m van (regelbare) afvoeropeningen en doorstroomopeningen • zo dicht mogelijk bij de vervuiliingsbron • weg van de straatzijde • gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud

basicriteria productkeuze

DEBIET	aandachtspunten: 1) Het totale ontwerptoevoerdebiet van alle regelbare toevoeropeningen in een ruimte moet voldoen aan de ontwerpisen van die ruimte. Je hebt 4 tot 10 lm ventilatierooster nodig voor 300 m ³ /h toevoer (30 tot 100 m ³ /h per lm RTO). 2) Realiseer het toevoerdebiet bij voorkeur met meerdere openingen. 3) De som van de debieten mag, in gesloten stand en bij een drukverschil van 50 Pa, niet groter zijn dan 15% van het debiet bij 2 Pa vereist voor die ruimte.
INSECTENWEREND	Ongedierte mag niet kunnen binnendringen langs de RTO, in elke mogelijke open stand.
REGENDICHT	Er mag geen water binnendringen t.e.m. een drukverschil van 150 Pa in gesloten stand en t.e.m. een drukverschil van 20 Pa in open stand.
INBRAAKVEILIG	Zelfs in geopende stand mag het risico op inbraak niet verhogen.

opties productkeuze

ZELFREGELEND	Kies RTO's met zelfregelendheidsklasse P3 of P4 (klassen van P0 tot P4).
GELUIDSWEREND	Kies geluidswerende RTO's. Kies eventueel een muurrooster in plaats van een raamrooster omwille van de grotere dikte. Hoe langer het traject is van de lucht doorheen het geluid-dempend materiaal in de RTO, hoe meer het geluid namelijk gedempt wordt.
THERMISCH ISOLEREND	Geef de voorkeur aan RTO's met een lage U-waarde (bv. 3 W/m ² K).
ONDERHOUDS-VRIENDELIJK	Kies RTO's die gemakkelijk te reinigen zijn, zoals deels demonteerbare types.

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	/
BIJ OPLEVERING	Controleer de conformiteit van de producten en de montage met het bestek.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELING	RTO's zijn verplicht regelbaar tussen open en gesloten stand, continu of met minstens 3 tussenstanden (in totaal dus minstens 5 standen).
ONDERHOUD	Adviseer je klant de RTO's om de 1 tot 3 maand te reinigen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) WTCB Infofiches - Ventilatie van gebouwen Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel www.epbd.be - de hierin opgenomen producten voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatiedebieten en Ventilatie 19: Kies een regeling

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 13141-1: 2004: eisen testrapport RTO, RAO en DO

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	Een hogere zelfregelendheidsklasse (P3 of P4) leidt tot een lager E-peil.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	RTO's met zelfregelbaarheidsklasse P4 worden gunstig beoordeeld.

KIES REGELBARE AFVOEROPENINGEN (RAO'S)

ventilatie
9

Kies je voor systeem A of B, dan gebeurt de luchtafvoer via regelbare afvoeropeningen of RAO's. Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met onderstaande aandachtspunten. Zo vermijd je onvoldoende afvoer van vervuilde lucht, een te hoog vochtgehalte, toechthinder en geluidsoverlast.

Er zijn heel wat regelbare afvoeropeningen op de markt. Kies bij voorkeur regelbare afvoeropeningen die gemakkelijk te reinigen zijn, zoals deels demonteerbare types.



REGELBARE AFVOEROPENINGEN (RAO)

OMSCHRIJVING

WAT	afvoeropening te plaatsen aan het begin van een verticaal afvoerkanaal voor natuurlijke afvoer
FUNCTIE	gecontroleerde natuurlijke afvoer van vervuilde lucht uit natte ruimten
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen A en B

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR	<p>bij voorkeur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zo dicht mogelijk bij de vervuilsbron (douche, keuken) • diagonaal t.o.v. toevoeropeningen en doorstroomopeningen • verspreid over de ruimte • minstens 2 à 3 m van (regelbare) toevoeropeningen en doorstroomopeningen • gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud
------	--

basiscriteria productkeuze

DEBIET	<p>aandachtspunten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Het totale ontwerpaafvoerdebiet van alle regelbare afvoeropeningen in een ruimte moet voldoen aan de ontwerpeisen van die ruimte. 2) Realiseer het afvoerdebiet bij grotere debieten bij voorkeur met meerdere openingen. Merk op dat het gerealiseerde afvoerdebiet niet alleen afhankelijk is van de rooster maar ook van de doorsnede van het afvoerkanaal.
--------	--

opties productkeuze

ONDERHOUDS-VRIENDELIJK	Kies RAO's die gemakkelijk te reinigen zijn, zoals deels demonteerbare types.
------------------------	---

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	/
BIJ OPLEVERING	Controleer de conformiteit van de producten en de montage met het bestek.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELING	De regeling kan zowel manueel als automatisch gebeuren. RAO's zijn verplicht regelbaar tussen open en gesloten stand, continu of met minstens 3 tussenstanden (in totaal dus minstens 5 standen)
ONDERHOUD	Adviseer je klant om de RAO's om de 1 tot 3 maand te reinigen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel www.epbd.be - producten opgenomen in de EPB-databank voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid.
ZIE OOK FICHE	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatiedebieten voor droge, natte en doorstroomruimten

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 13141-1: 2004: eisen testrapport RTO, RAO en DO

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

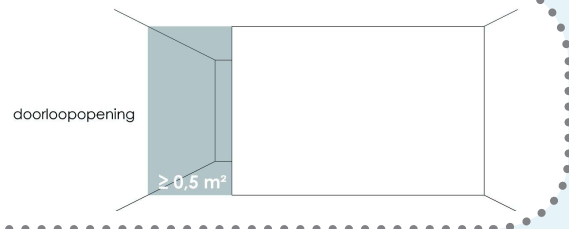
E-PEIL	niet van toepassing
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW v.1	niet van toepassing

KIES DOORSTROOM- OPENINGEN (DO'S)

ventilatie
10

Welk ventilatiesysteem je ook kiest, de doorstroming van droge ruimten over doorstroomruimten naar natte ruimten gebeurt steeds via doorstroomopeningen. Hou bij het bepalen van de doorstroomopeningen rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende luchtdoorvoer, tochtthinder en geluidsoverlast.

Grote openingen zoals doorloopopeningen tussen een open keuken en leefruimte of tussen een badkamer en een slaapkamer kan je als doorstroomopening gebruiken, als aan een aantal voorwaarden voldaan is.



DOORSTROOM OPENINGEN (DO)

OMSCHRIJVING

WAT	<p>diverse types:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) een rooster of spleet in of rond een binnendeur 2) een rooster in een binnenwand 3) een grote opening die minstens voldoet aan deze voorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> • een aaneengesloten oppervlak van minstens 0,5 m² • de kleinste afmeting van de opening is groter dan of gelijk aan 5 cm en • de kleinste afmeting van de opening is groter dan of gelijk aan de dikte van de scheidingsconstructie.
FUNCTIE	doorstroming van lucht van droge ruimten over doorstroomruimten naar natte ruimten
BIJ WELK SYSTEEM	alle ventilatiesystemen: A, B, C en D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

tussen welke ruimten voorzie je een doorstroomopening?

TUSSEN WELKE RUIMTEN IS EEN DO VERPLICHT	<ul style="list-style-type: none"> • tussen een droge ruimte en een doorstroomruimte • tussen een doorstroomruimte en een natte ruimte • tussen een droge ruimte en een natte ruimte <p>Grenst een ruimte aan meerdere ruimten, dan is het niet noodzakelijk dat er een DO is naar elke ruimte.</p>
TUSSEN WELKE RUIMTEN IS EEN DO AAN TE RADEN	<ul style="list-style-type: none"> • tussen een gang en een traphal • tussen een woonkamer met open keuken en een gang • tussen doorgangsruidten onderling (gang, hall, trappenhuis)
TUSSEN WELKE RUIMTEN IS EEN DO TOEGELATEN MAAR NIET AAN TE RADEN	<ul style="list-style-type: none"> • tussen 2 natte ruimten als er geen deur is van een natte ruimte naar een droge ruimte of doorstroomruimte • tussen 2 droge ruimten als er geen deur is van een droge ruimte naar een natte ruimte of doorstroomruimte
TUSSEN WELKE RUIMTEN IS EEN DO AF TE RADEN	<ul style="list-style-type: none"> • tussen het beschermd volume en aangrenzende onverwarmde ruimten (AOR's) • tussen leefruimten en garage (zelfs bij gebruik als wasplaats)

basicriteria productkeuze

DEBIET	aandachtspunten: 1) Het totale ontwerpvoer- of afvoerdebiet van alle doorstroomopeningen in een ruimte moet voldoen aan de ontwerpeisen van die ruimte. 2) Verdeel de doorstroomcapaciteit voor een ruimte best over meerdere doorstroomopeningen. 3) Voor het debiet voor een spleet onder de deur gelden volgende vuistregels: <ul style="list-style-type: none">• een spleet van 140 cm² of zo'n 2 cm hoog is goed voor 50 m³/h bij 2 Pa, bv. als doorstroomopening bij een keuken• een spleet van 70 cm² of zo'n 1 cm hoog is goed voor 25 m³/h bij 2 Pa, bv. als doorstroomopening bij andere ruimten dan een keuken
--------	---

opties productkeuze

GELUID	Kies geluidswerende doorstroomopeningen. Hoe langer het traject is van de lucht doorheen het geluiddempend materiaal, hoe meer het geluid gedempt wordt.
--------	--

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	/
BIJ OPLEVERING	minimale vereisten: Controleer de conformiteit met het bestek van de producten en de montage.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELING	Een doorstroomopening moet een permanente, niet afsluitbare opening zijn, die niet regelbaar is.
ONDERHOUD	Adviseer je klant de doorstroomopeningen om de 1 tot 3 maand te reinigen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids (zie www.ideg.info) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel www.EPBD.be - producten opgenomen in de EPB-databank voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid.
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatiedebieten in droge, natte en doorstroomruimten

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 13141-1: 2004: eisen testrapport RTO, RAO en DO

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	niet van toepassing
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	niet van toepassing

KIES KANALEN VOOR NATUURLIJKE AFVOER

ventilatie
11

Kies je voor systeem A of B, dan gebeurt de afvoer van vervuilde lucht via kanalen voor natuurlijke of vrije afvoer. Hou bij de keuze van de kanalen en bij de inplanting ervan rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende afvoer van vervuilde lucht en terugslag van vervuilde lucht naar binnen.

Pas je een ventilator met nalooptijd toe dan moet het natuurlijk afvoerkanaal niet voornamelijk verticaal verlopen. Een regelbaar afvoerrooster aan de uitmonding in de binnenomgeving blijft echter wel vereist, een afvoerventiel zoals gebruikt bij mechanische afvoer voldoet dus niet aan de regelgeving.



AFVOERKANALEN VOOR NATUURLIJKE OF VRIJE AFVOER

OMSCHRIJVING

WAT	kanalen die voornamelijk verticaal lopen en vervuilde lucht via regelbare afvoeropeningen naar de buitenomgeving leiden op natuurlijke wijze
FUNCTIE	afvoer van vervuilde binnenlucht uit natte ruimten naar buiten
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen A en B

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERP

aandachtspunten bij het tracé

PLAATS UITMONDING IN BUITENOMGEVING	<p>basiseisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij een dakhelling < of = 23° mondt het afvoerkanaal minstens 0,5 m boven het dakvlak uit. • Bij een dakhelling > 23° mondt het kanaal minstens 0,5 m boven de nok uit en bevindt het kanaal zich zo dicht mogelijk bij de nok.
PLAATS UITMONDING BINNEN (REGELBARE AFVOEROPENINGEN)	zie fiche Ventilatie 9: Regelbare afvoeropeningen
CONFIGURATIE KANALEN	<p>aandachtspunten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bij het samenbrengen van 2 afvoerkanalen gebruik je een shunt, die beide luchtstromen over een korte afstand afzonderlijk verticaal leidt. Zo vermijd je terugslag. 2) Over de volledige lengte van een kanaal waarin een keuken uitmondt, mogen geen andere ruimten dan keukens uitmonden.
VERLOOP KANALEN	<ul style="list-style-type: none"> • basisrichtlijn: Natuurlijke afvoerkanalen verlopen hoofdzakelijk verticaal. Ze vertonen geen grote richtingsveranderingen, sterke krommingen, plotse verwijdingen of versmallingen. • afwijkingen van de basisrichtlijn: <ol style="list-style-type: none"> 1) Een natuurlijk afvoerkanaal mag maximaal 30° afwijken van de verticale. Het mag dus zeker niet horizontaal lopen of naar beneden hellen. 2) Een secundair kanaal dat lucht afvoert uit één ruimte mag over maximaal 1 m lengte meer dan 30° afwijken van de verticale. 3) Pas je een ventilator met nalooptijd toe dan moet het natuurlijk afvoerkanaal niet voornamelijk verticaal verlopen. Een regelbaar afvoerrooster blijft echter wel vereist.

basiscriteria productkeuze

LUCHTSNELHEID	<p>Beperk de lichtsnelheid tot maximaal 1 m/s om geluidsoverlast te vermijden. Dit kan je realiseren door volgende vuistregels te hanteren:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Kies kanalen met volgende minimale doorsnedes:<ul style="list-style-type: none">• 70 cm² (of \varnothing 94 mm voor ronde kanalen) voor 25 m³/h• 140 cm² (of \varnothing 134 mm voor ronde kanalen) voor 50 m³/h• 210 cm² (of \varnothing 164 mm voor ronde kanalen) voor 75 m³/h2) Voor een kanaal waarin verschillende afvoerkanalen samenkomen tel je de oppervlakte-eisen samen.3) Het absoluut minimum voor de diameter van ronde kanalen is 5 cm.
MATERIAAL KANALEN	<ul style="list-style-type: none">• bestand tegen de thermische, mechanische en chemische werkingen waaraan de kanalen worden blootgesteld• bestand tegen vocht

opties productkeuze

MATERIAAL KANALEN	Kies voor gladde, stijve materialen.
KANAALSYSTEEM	Kies voor een kanaalsysteem met luchtdichte kanalen en luchtdichte aansluitingen.
BESCHERMING TEGEN REGEN	Voorzie een beschermkap aan de uitmonding in de buitenomgeving.

AANDACHTSPUNTEN IN WERFFASE

BIJ UITVOERING	<ul style="list-style-type: none">• Controleer het kanaaltracé.• Laat de kanalen van thermische isolatie voorzien in ruimten die niet of niet permanent verwarmd zijn.• Laat de kanalen beschermen waar ze binnen het bereik van de bewoners liggen, bijvoorbeeld met een omkasting.• Beperk de koudebrugwerking ter hoogte van de doorgang door de gebouwschil en zorg voor een luchtdichte aansluiting.
BIJ OPLEVERING	<p>Controleer de conformiteit van de producten en de montage met het bestek. Let daarbij op het kanaaltracé, de kanaaldiameters, de bevestigingswijze van de kanalen en de isolatie van de kanalen en van de doorvoeren.</p>

AANDACHTSPUNTEN I.V.M. GEBRUIKER

REGELING	Ter hoogte van de binnenomgeving moet het kanaal aangesloten zijn op een regelbare afvoeropening.
----------	---

MEER INFO

bron	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCEB/Lessius) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel Bijlage IX van het Energiebesluit
meer info	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatie-residentieel www.epbd.be
zie ook fiches	Ventilatie 5: Bepaal de ventilatie-debiet

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 bijlage II: aanbevelingen i.v.m. de uitmonding van het afvoerkanaal in het dak en i.v.m. shunts NBN EN 14134: meten van luchtdichtheid van de kanalen

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	Meet eventueel de luchtdichtheid: een betere kwaliteit kan tot een lager E-peil leiden (al is de invloed beperkt in verhouding tot de kost van de meting).
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW v.1	niet van toepassing

KIES PULSIEVENTIELEN OF TOEVOEROPENINGEN (TO'S)

ventilatie
12

Kies je voor systeem B of D, dan gebeurt de luchttoevoer in de binnenomgeving via pulsieventielen of toevoeropeningen. Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met onderstaande aandachtspunten. Zo vermijd je onvoldoende luchttoevoer, toechthinder en geluidsoverlast.

Laat de ventielen correct inregelen, d.w.z. op 100 tot maximum 120% van het ontwerpdebiet.



PULSIEVENTIELEN OF TOEVOEROPENINGEN

OMSCHRIJVING

WAT	inblaasventiel in een droge ruimte aan het eind van een toevoerkanaal met ventilator
FUNCTIE	gecontroleerde mechanische toevoer van verse buitenlucht in droge ruimten
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen B en D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR	<p>bij voorkeur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minstens 1 m van de hoeken of andere wanden • diagonaal tegenover (regelbare) afvoeropeningen of doorstroomopeningen in dezelfde ruimte • verspreid over de ruimte (ingeval er meerdere ventielen in dezelfde ruimte zijn) • zo ver mogelijk van pulsieventielen van naastliggende kamers
------	---

basiscriteria productkeuze

DEBIET	<p>aandachtspunten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Het totale ontwerptoevoerdebiet van alle pulsieventielen in een ruimte moet voldoen aan de ontwerpeisen van die ruimte. 2) Beperk het debiet bij voorkeur tot 50 m³/h per stuk.
WORP	Kan je het debiet niet beperken tot 50 m ³ /h per stuk, kies dan inblaasventielen met voldoende inductie. Die blazen de lucht voldoende ver in de kamer en zorgen voor een goede menging. Nadeel van dit systeem: de inductie valt weg als het debiet sterk wordt teruggeregeld.

opties productkeuze

GELUID	Kies ventielen met een lage geluidsproductie gecombineerd met een geluidsdemper en/of filter.
--------	---

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	De ventielen moeten bereikbaar blijven voor reiniging en voor meetapparatuur.
BIJ OPLEVERING	<p>minimale vereisten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controleer de conformiteit met het bestek van de producten en de montage. • Laat de ventielen correct inregelen, d.w.z. op 100 tot 120% van het ontwerpdebiet. <p>optioneel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laat de toevoerdebieten meten en controleer of ze voldoen aan de ontwerpdebieten.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELING	Ventielen worden ingeregeld door de installateur.
ONDERHOUD DOOR GEBRUIKER	Adviseer je klant om de ventielen om de 1 tot 3 maand te reinigen.
ONDERHOUD DOOR INSTALLATEUR	Adviseer je klant om de 1 tot 3 jaar een installateur in te schakelen om <ul style="list-style-type: none">• de installatie te inspecteren en zonedig de kanalen te reinigen• te controleren of de installatie nog goed werkt• de instellingen te controleren en zonedig bij te regelen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel Bijlage IX van het Energiebesluit
MEER INFO	Ventilatiegids (zie ww.ideg.info) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel www.epbd.be - de hierin opgenomen producten voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid.
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 13: Kies een luchttoevoeropening en Ventilatie 16: Kies kanalen voor mechanische ventilatie

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

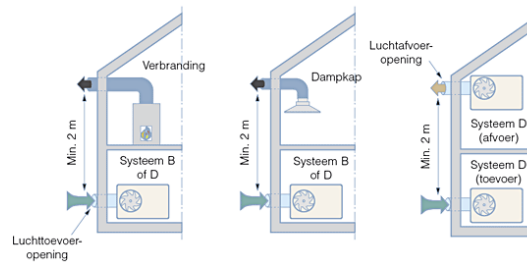
E-PEIL	Meet de toevoerdebieten en controleer of ze voldoen aan de vooropgestelde eisen. Een gunstig resultaat kan het E-peil beïnvloeden.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	Meet de toevoerdebieten en controleer of ze voldoen aan de ontwerpdebieten. Een afwijking van maximaal 10% wordt gunstig beoordeeld.

KIES EEN LUCHTTOEVOEROPENING

ventilatie
13

Kies je voor systeem B of D, dan gebeurt de luchttoevoer van de buitenomgeving naar de toevoerventilator via een luchttoevoeropening. Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met onderstaande aandachtspunten. Zo vermijd je toevoer van vervuilde lucht of rookgassen, geluidsoverlast en vochtschade.

Plaats een luchttoevoeropening bij voorkeur een bouwlaag lager en op minstens 2 m afstand van een luchtafvoeropening, rookgasafvoer of dampkapafvoer.



LUCHTTOEVOEROPENING

OMSCHRIJVING

WAT	opening in de buitenwand aan het begin van een toevoerkanaal tussen de buitenomgeving en de ventilator
FUNCTIE	gecontroleerde mechanische toevoer van verse buitenlucht
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen B en D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR IN HET GEBOUW	diverse mogelijkheden: 1) in een wand in rechtstreeks contact met de buitenlucht (bij voorkeur) 2) in een wand tussen het beschermd volume en een aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR) waarin zich een regelbare toevoeropening bevindt naar de buitenomgeving die het minimaal ontwerpdebiet kan realiseren bij 10 Pa (af te raden).
WAAR IN DE GEBOUWSCHIL	bij voorkeur: <ul style="list-style-type: none"> • uit de buurt van vervuilsbronnen, d.w.z. weg van de straatzijde, een parking, een afvalverzamelplaats of een andere bron van geurhinder (landbouwactiviteiten), • niet aansluitend op een ingesloten buitenruimte, bv. een koertje... • niet te dicht bij de grond of bij beplanting • niet in dezelfde gevel als een luchtafvoeropening, rookgasafvoer of dampkapafvoer • Plaats je een luchttoevoeropening toch in eenzelfde gevelvlak als een luchtafvoeropening, rookgasafvoer of dampkapafvoer, voorzie deze dan een bouwlaag lager en bij voorkeur op minstens 2 m afstand ervan (zie schema's boven).

basiscriteria productkeuze

BESCHERMING TEGEN INSECTEN	Voorzie een rooster (met beperkt drukverlies).
BESCHERMING TEGEN REGEN	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie een regenkap. • Zorg dat de opening groot genoeg is om zo de luchtsnelheid lager dan 2 m/s te houden. Zo vermijd je dat regendruppels mee naar binnen stromen.

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	Voorzie een koudebrugarme en luchtdichte afwerking van de luchttoevoeropening.
BIJ OPLEVERING	minimale vereisten: <ul style="list-style-type: none">• Controleer de conformiteit met het bestek van de producten en de montage.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

ONDERHOUD	Adviseer je klant om de 1 tot 3 jaar een installateur in te schakelen om de installatie te inspecteren en zonodig te reinigen.
-----------	--

MEER INFO

BRON	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel WTCB Infofiches: Ventilatie van gebouwen
MEER INFO	www.wtcb.be > Publicaties > Infofiches www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 12: Kies pulsieventielen of toevoeropeningen en Ventilatie 16: Kies kanalen voor mechanische ventilatie

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 13779 - bijlage A.2.4: aanbevelingen i.v.m. de minimumafstanden tussen toevoeropeningen en afvoeropeningen, de dampkap, de rookgasafvoer...

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	n.v.t.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW v.1	n.v.t.

KIES EXTRACTIEVENTIELEN OF AFVOEROPENINGEN (AO'S)

ventilatie
14

Kies je voor systeem C of D, dan gebeurt de luchtafvoer uit de binnenruimte via extractieventielen of afvoeropeningen (AO's). Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende luchtafvoer, een te hoog vochtgehalte, tochtthinder en geluidsoverlast.



Laat de ventielen correct inregelen, d.w.z. op 100 tot maximum 120% van het ontwerpdebiet.

EXTRACTIEVENTIELEN OF AFVOEROPENINGEN (AO)

OMSCHRIJVING

WAT	extractieventiel in een natte ruimte aan het begin van een afvoerkanaal met ventilator
FUNCTIE	gecontroleerde mechanische afvoer van vervuilde lucht uit natte ruimten
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen C en D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR	bij voorkeur: <ul style="list-style-type: none">• zo dicht mogelijk bij vervuilsbron• minstens 1 m van hoeken of wanden• diagonaal tegenover (regelbare) toevoeropeningen of doorstroomopeningen in dezelfde ruimte• verspreid over de ruimte (ingeval er meerdere ventielen in dezelfde ruimte zijn)• zo ver mogelijk van extractieventielen van naastliggende kamers• gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud
------	--

basiscriteria productkeuze

DEBIET	Het totaal ontwerpafvoerdebiet van alle afvoeropeningen in een ruimte moet voldoen aan de ontwerppeisen van die ruimte.
--------	---

opties productkeuze

MECHANISCH GESTUURD	maken deel uit van sommige vraaggestuurde systemen
---------------------	--

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	De ventielen moeten bereikbaar blijven voor reiniging en voor meetapparatuur.
BIJ OPLEVERING	minimale vereisten: <ul style="list-style-type: none">• Controleer de conformiteit met het bestek van de producten en de montage.• Laat de ventielen correct inregelen, d.w.z. op 100 tot 120% van het ontwerpdebiet. optioneel: <ul style="list-style-type: none">• Laat de afvoerdebieten meten en controleer of ze voldoen aan de ontwerpdebieten.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELBAARHEID	De ventielen worden ingeregeld door de installateur.
ONDERHOUD DOOR DE GEBRUIKER	Adviseer je klant om de ventielen om de 1 tot 3 maand te reinigen.
ONDERHOUD DOOR DE INSTALLATEUR	Adviseer uw klant om de 1 tot 3 jaar een installateur in te schakelen om <ul style="list-style-type: none">• de installatie te inspecteren en zonedig de kanalen te reinigen• te controleren of de installatie nog goed werkt• de instellingen te controleren en zonedig bij te regelen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTTCB/Lessius) Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel www.epbd.be - de hierop opgenomen producten voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 15: Kies een luchtafvoeropening Ventilatie 16: Kies kanalen voor mechanische ventilatie

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

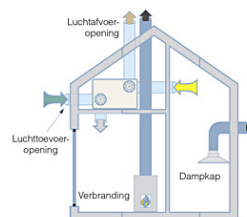
E-PEIL	Meet de afvoerdebieten en controleer of ze voldoen aan de vooropgestelde eisen. Een gunstig resultaat kan het E-peil positief beïnvloeden
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	Meet de afvoerdebieten en controleer of ze voldoen aan de ontwerpdebieten. Een afwijking van maximaal 10% wordt gunstig beoordeeld.

KIES EEN LUCHTAFVOEROPENING

ventilatie
15

Kies je voor systeem C of D, dan gebeurt de luchtafvoer van de afvoerventilator naar de buitenomgeving via een luchtafvoeropening. Hou bij de keuze van het type en bij de inplanting ervan rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende luchtafvoer, toevoer van vervuilde lucht of rookgassen, geluidsoverlast en vochtschade.

Plaats een luchtafvoeropening bij voorkeur niet in hetzelfde gevelvlak als een luchttoevoeropening, maar in een gevel met een andere oriëntatie of in een hoger gelegen dak.



LUCHTAFVOEROPENING

OMSCHRIJVING

WAT	opening in de buitenwand of het dak aan het begin van een afvoerkanaal tussen de ventilator en de buitenomgeving
FUNCTIE	gecontroleerde mechanische afvoer van vervuilde lucht
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen C en D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR IN HET GEBOUW	diverse mogelijkheden: <ul style="list-style-type: none"> • in de buitenwand • in het dak
WAAR IN DE GEBOUWSCHIL	bij voorkeur: <ul style="list-style-type: none"> • niet in dezelfde gevel als een luchttoevoeropening, wel in een gevel met een andere oriëntatie of in een hoger gelegen dak (zie schema boven) • Plaats je een luchtafvoeropening toch in eenzelfde gevelvlak als een luchttoevoeropening, voorzie deze dan een bouwlaag hoger en bij voorkeur op minstens 2 m afstand ervan. • niet aansluitend op een ingesloten buitenruimtje, bv. een koertje

basiscriteria productkeuze

BESCHERMING TEGEN INSECTEN	Voorzie een rooster (met beperkt drukverlies).
BESCHERMING TEGEN REGEN	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie een regenkap. • Zorg dat de opening groot genoeg is om zo de lichtsnelheid lager dan 2 m/s te houden. Zo vermijd je dat regendruppels mee naar binnen stromen.

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	Voorzie een koudebrugarme en luchtdichte afwerking van de luchtafvoeropening.
BIJ OPLEVERING	minimale vereisten: <ul style="list-style-type: none"> • Controleer de conformiteit met het bestek van de producten en de montage.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

ONDERHOUD DOOR DE
INSTALLATEUR

Adviseer je klant om de 1 tot 3 jaar een installateur in te schakelen om de installatie te inspecteren en zonodig te reinigen.

MEER INFO

BRON	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesidentieel WTCB Infofiches: Ventilatie van gebouwen
MEER INFO	www.wtcb.be > Publicaties > Infofiches www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesidentieel
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 14: Kies extractieventielen of afvoeropeningen Ventilatie 16: Kies kanalen voor mechanische ventilatie

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit: Ventilatievoorzieningen in woongebouwen
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 13779 - bijlage A.2.4: aanbevelingen i.v.m. de minimumafstanden tussen toevoeropeningen en afvoeropeningen, de dampkap, de rookgasafvoer...

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	n.v.t.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	n.v.t.

KIES DE KANALEN VOOR MECHANISCHE VENTILATIE

ventilatie
16

Kies je voor een mechanisch ventilatiesysteem, dan gebeurt de aanvoer (systeem B en D) en/of de afvoer (systeem C en D) door middel van kanalen voor mechanische ventilatie. Hou bij de keuze van de kanalen en de inplanting ervan rekening met de aandachtspunten hieronder.

Let er op dat de kanalen nog tijdens de opslag op de werf beschermd worden tegen vuil, en dat ze voor ingebruikname van de installatie gereinigd worden.



AFVOER- EN TOEVOERKANALEN MECHANISCHE VENTILATIE

OMSCHRIJVING

WAT	kanalen voor mechanische ventilatie verbinden de toevoer- en afvoeropeningen over de ventilator heen, met uitmondingen buiten het gebouw
FUNCTIE	verbinden de toevoer- en afvoeropeningen over de ventilator heen, met uitmondingen buiten het gebouw
BIJ WELK SYSTEEM	aanvoer van verse lucht bij ventilatiesysteem B afvoer van vervuilde lucht bij ventilatiesysteem C aan- en afvoer van lucht bij ventilatiesysteem D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERP

aandachtspunten bij het tracé

PLAATS UITMONDING IN BUITENOMGEVING	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk doorboringen van de lucht- en isolatieschil, bij voorkeur tot 1 voor de toevoer en 1 voor de afvoer. • Wanddoorboringen zijn meestal goedkoper dan dakdoorboringen. • Plaats de uitblaasopening niet in de richting van de burens of de tuin of ter hoogte van ramen, deuren, lichte dakconstructies, terrassen... • Voorzie de luchtafvoer minstens 2 à 3 m van de luchttoevoer. • Voorzie bij systeem D toevoer en afvoer bij voorkeur in hetzelfde gevelvlak (al is dit minder kritisch bij een ventilatie-unit met constant volumeregeling).
PLAATS UITMONDING BINNEN	Zorg er voor dat filters, toezichtsopeningen in de kanalen, inblaas- en extractieventielen bereikbaar zijn voor reiniging en inspectie.
CONFIGURATIE KANALEN	<ul style="list-style-type: none"> • Hou het kanalenet zo compact mogelijk. • Ontdubbel je een kanaal tot 2 of 3 parallelle kanalen, dan moet je rekening houden met hogere drukverliezen.
VERLOOP	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk bochten, vernauwingen, T-stukken, regelkleppen • Breng kanalen bij nieuwbouw zoveel mogelijk onder in de berging, technische ruimte, leidingenschacht... • Breng kanalen bij renovatie zo veel mogelijk onder in een verlaagde zoldering in de gang, boven keukenkasten, in een ingemaakte kast... • Hou rekening met kruisende kanalen en andere nutsleidingen zoals de afvoerleidingen van de toiletten.

basicriteria productkeuze

LUCHTSNELHEID (GELUIDSOVERLAST VERMIJDEN)	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk de luchtsnelheid tot maximaal 1,5 à 2 m/s om geluidsoverlast te vermijden. • Voor kanalen waarbij installatiegeluid niet kritisch is, kan de luchtsnelheid tot maximaal 3 m/s bedragen. <p>Best werken met commercieel beschikbare diameters met bijhorende debieten bij 1.5, 2 en 3 m/s: zie tabel hieronder.</p>																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diameter</th> <th colspan="3">Maximaal debiet (m³/h) bij</th> </tr> <tr> <th>1.5 m/s</th> <th>2.0 m/s</th> <th>3.0 m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>11</td><td>14</td><td>21</td></tr> <tr><td>63</td><td>17</td><td>22</td><td>34</td></tr> <tr><td>80</td><td>27</td><td>36</td><td>54</td></tr> <tr><td>100</td><td>42</td><td>57</td><td>85</td></tr> <tr><td>125</td><td>66</td><td>88</td><td>133</td></tr> <tr><td>160</td><td>109</td><td>145</td><td>217</td></tr> <tr><td>200</td><td>170</td><td>226</td><td>339</td></tr> <tr><td>250</td><td>265</td><td>353</td><td>530</td></tr> <tr><td>315</td><td>421</td><td>561</td><td>842</td></tr> </tbody> </table>	Diameter	Maximaal debiet (m ³ /h) bij			1.5 m/s	2.0 m/s	3.0 m/s	50	11	14	21	63	17	22	34	80	27	36	54	100	42	57	85	125	66	88	133	160	109	145	217	200	170	226	339	250	265	353	530	315	421	561	842
	Diameter		Maximaal debiet (m ³ /h) bij																																									
		1.5 m/s	2.0 m/s	3.0 m/s																																								
	50	11	14	21																																								
	63	17	22	34																																								
	80	27	36	54																																								
	100	42	57	85																																								
	125	66	88	133																																								
	160	109	145	217																																								
200	170	226	339																																									
250	265	353	530																																									
315	421	561	842																																									

MATERIAAL KANALEN	<ul style="list-style-type: none"> • bestand tegen de thermische, mechanische en chemische werkingen waaraan de kanalen worden blootgesteld • bestand tegen vocht
-------------------	---

opties productkeuze

MATERIAAL KANALEN	<ul style="list-style-type: none"> • Kies voor gladde, ronde kanalen. • Gebruik zo weinig mogelijk flexibele kanalen.
ISOLATIE	<ul style="list-style-type: none"> • In een systeem B moeten de kanalen voor de toevoerlucht allemaal geïsoleerd worden. • In een systeem D moeten de kanalen tussen de warmtewisselaar en de rand van het beschermd volume geïsoleerd worden. • De STS P 73-1 bepaalt een drietal prestatieclassen waar de isolatie kan aan voldoen, afhankelijk van de gekozen dikte en materiaal.
KANAALSYSTEEM	Kies een kanaalsysteem dat weinig gevoelig is voor montagefouten.
GELUIDSOVERLAST VERMIJDEN	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie geluidsdempers in de kanalen tussen de unit en de binnenomgeving, bv. over 1 m lengte in het toevoerkanaal, en over 0,5 m in het afvoerkanaal. <p>Hou rekening met het bijkomend drukverlies t.g.v. deze geluidsdempers en voorzie voldoende plaats om ze te voorzien.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een alternatief: voorzie decentraal geluidsdempers in de toevoeropeningen en afvoeropeningen.

AANDACHTSPUNTEN IN WERFFASE

bij uitvoering

DRUKVERLIES VERMIJDEN DOOR GOEDE SYSTEEMKEUZE	<ul style="list-style-type: none"> • Werk met passende onderdelen. • Vermijd het gebruik van tape als enige hulpmiddel. Werk met hulpstukken met rubberdichtingen om de luchtdichtheid te verzekeren. Tape kan hier een aanvulling op zijn, maar nooit een volwaardig alternatief. • Beperk op de werf samengestelde hulpstukken. • Tape is wel goed en zelfs aan te bevelen als extra afdichting, bovenop rubberdichtingen.
LEIDINGGERUIS VERMIJDEN DOOR ELASTISCHE OPHANGING	<ul style="list-style-type: none"> • Kies voor beugels met elastische demping, en let er op dat ze niet te vast aangeschroefd zijn. • Vermijd contact met muren of vloeren t.h.v. doorvoeren. Vul de holle ruimten t.h.v. doorvoeren op met minerale wol of een ander elastisch materiaal (géén hard PU-montageschuim). • Bevestig de kanalen niet op lichte wanden zoals een gipsblokkenwand.
ENERGIE SPAREN	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie warme kanalen in koude ruimten en koude kanalen in warme ruimten van isolatie en een zorgvuldig afgewerkte damprem. • Werk doorvoeren door het dak of de zoldervloer (als de zolder buiten het beschermd volume ligt) luchtdicht en koudebrugarm af.

bij oplevering

BIJ OPLEVERING

- Controleer de conformiteit van de producten en de montage met het bestek.
- Let daarbij op het kanaaltracé, de kanaaldiameters, de bevestigingswijze van de kanalen en de isolatie van de kanalen en van de doorvoeren.
- Doe een lekdebietsmeting op de toevoer- en afvoerkanalen.
- Laat de kanalen reinigen voor oplevering. Deze zijn meestal zwaar vervuild door de bouwwerken.

AANDACHTSPUNTEN I.V.M. GEBRUIKER

REGELBAARHEID VOOR GEBRUIKER

niet van toepassing

ONDERHOUD DOOR GEBRUIKER

niet van toepassing

ONDERHOUD DOOR INSTALLATEUR

Adviseer uw klant om de 1 tot 3 jaar een installateur in te schakelen om de installatie te inspecteren en zonedig de kanalen te reinigen te controleren of de installatie nog goed werkt de instellingen te controleren en zonedig bij te regelen.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) Bijlage IX van het Energiebesluit www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel www.epbd.be - de hierin opgenomen producten voldoen aan de EPB - producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 2: Bepaal de ventilatiegebieten

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN EN 14134: meten van luchtdichtheid van het kanaalnet NBN EN 1507: sterkte en lekdichtheid van rechthoekige metalen luchtkanalen NBN EN 12237: sterkte en lekdichtheid van ronde metalen luchtkanalen NBN S01-400-1: installatiegeluid STS P 73-1

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

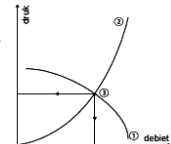
E-PEIL	Een meting van de luchtdichtheid kan het E-peil beïnvloeden. Het effect van een gunstige meting op het E-peil is kleiner voor de afvoerkanalen dan voor de toevoerkanalen.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	Volgende zaken kunnen tot een gunstige beoordeling leiden: <ul style="list-style-type: none">• Het kanaalnet haalt een luchtdichtheidsklasse C.• Het geluidsdrukkniveau van de installatie voldoet bij maximaal debiet aan de grenswaarden voor verhoogd akoestisch comfort m.b.t. installatiegeluid.• Het kanaalnet is voorzien van toezichtopeningen.• Directe elektrische naverwarming is niet toegelaten.• De luchtaanzuig- en luchtafblaaskanalen hebben een lineaire warmteweerstand van minstens 2 mK/W.

KIES DE VENTILATOR(EN)

ventilatie 17

Kies je voor een mechanisch ventilatiesysteem dan heb je een ventilator nodig voor de toevoer (systeem B) of afvoer (systeem C) van lucht of voor beide (systeem D). Hou bij de inplanting van de ventilator(en) en bij de keuze ervan rekening met de aandachtspunten hieronder. Zo vermijd je onvoldoende toe- of afvoer van lucht en geluids-overlast. Pas je systeem D toe, dan zijn er nog een aantal bijkomende aandachtspunten van tel. Die vind je terug in fiche 18 'Kies een ventilatie-unit'.

Welk debiet een ventilator kan realiseren, hangt niet alleen af van de ventilator zelf maar ook van de drukverliezen in het kanaalsysteem die hij moet opvangen. Vraag de installateur daarom om een ventilatorselectie te maken op maat van het benodigde debiet én op maat van het drukverlies van het kanaalsysteem. De installateur kan dit doen door een ventilator te kiezen met een ventilatorkarakteristiek (curve 1) die afgestemd is op de kanaalkarakteristiek (curve 2), om zo het werkingpunt (3) te bepalen.



VENTILATOR(EN)

OMSCHRIJVING

WAT	diverse types, o.a. naargelang de vorm: <ul style="list-style-type: none"> • kanaalventilator (systeem B en C) • dakventilator (systeem C) • ventilator in ventilatiekast of -unit (systeem B, C en D)
FUNCTIE	mechanische toevoer en/of afvoer van lucht, en dat <ul style="list-style-type: none"> • centraal in de woning of • decentraal (een ventilator in elke ruimte met mechanische ventilatie) of • door centrale ventilatie in combinatie met decentrale ventilatie in één of enkele ruimten, bv. toiletten
BIJ WELK SYSTEEM	minstens 1 ventilator voor toevoer bij ventilatiesysteem B, minstens 1 ventilator voor afvoer bij ventilatiesysteem C, minstens 2 ventilatoren (1 voor toevoer en 1 voor afvoer) bij ventilatiesysteem D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR	<ul style="list-style-type: none"> • installeer de ventilator of lichtgroep buiten de slaapkamers, en bij voorkeur buiten de bewoonde ruimten om geluidsoverlast te vermijden: in een technische ruimte, berg-ruimte, wasruimte, kelder... • tegen een zware massieve wand, op een verzwaarde sokkel met trillingsdempers of elastisch opgehangen
------	---

basiscriteria productkeuze

KANAALKARAKTERISTIEK (*)	Vraag de installateur om een ventilator te selecteren met een ventilatorkarakteristiek die afgestemd is op de kanaalkarakteristiek die hij berekent voor jouw project (*).
CAPACITEIT	Vraag de installateur om rekening te houden met vermindering van de capaciteit door vervuiling van de filters, met verschillen tussen theorie en praktijk... De ventilator moet in het werkingpunt nog zo'n 20% capaciteit overhouden. Is het totale nominale afvoerdebiet bv. 300 m ³ /h, dan heeft de ventilator voor afvoer dus best een maximaal debiet van zo'n 360 m ³ /h - .
ELEKTRICITEITSVERBRUIK	Kies voor energiezuinige EC-motoren (of Elektronisch geCommuteerde gelijkstroom-motoren, ook wel DC-motoren genoemd). Wil je nog een stap verder gaan en echt ventilatorvermogens gaan vergelijken, hou dan rekening met volgende aandachtspunten: <ul style="list-style-type: none"> • Om vermogens van ventilatormotoren correct te kunnen vergelijken, moet je ze kennen in hetzelfde werkingpunt. • Vooral het verbruik in het specifiek werkingpunt van jouw project (voor het benodigd debiet en te overwinnen drukverschil) is van tel. • De ventilatormotor die het zuinigst is bij nominaal debiet (*), is dat niet altijd bij een lager debiet. Vergelijk daarom het verbruik niet enkel bij nominaal debiet, maar ook bv. bij een derde van het debiet.

opties productkeuze

GELUIDSPRODUCTIE	Kies geluidsarme ventilatoren. Vergelijk zo mogelijk de geluidsproductie van de ventilator rekening houdend met het debiet en het drukverschil in jouw werkingspunt.
------------------	--

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	<ul style="list-style-type: none">• Bevestig de ventilator of luchtgroep aan een bouwstructuur met trillingswerende bevestigingen (bv. silent block) en verbind deze met een zeer korte mof uit een soepel materiaal met de kanalen.• Gebruik geluidsdempers van de juiste grootte tussen ventilator en de ventielen, zowel op toevoer als op afvoer.
BIJ OPLEVERING	<ol style="list-style-type: none">1) Controleer de conformiteit van het product en de montage ervan met het bestek.2) Laat de ventilatorstanden instellen (zie 'regelbaarheid').3) Controleer de regeling van de ventilator.4) Meet het drukverschil over de ventilator voor de rapportering van een gunstiger representatief werkingspunt.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

REGELBAARHEID	Kies een toestel met meerstandenschakelaar. De hoogste stand levert dan de nominale debieten (100%) voor verhoogde ventilatie (grote bezetting, roken, onderhoud), een tussenstand levert 50 à 70% van het nominale debiet voor normaal bedrijf (ook 's nachts) en de laagste stand 20 à 40% van het nominale debiet voor minimale ventilatie bij afwezigheid. Kies daarbij voor een toestel met een ruim regelbereik, bv. van 20 tot 100% van het maximumdebiet.
AAN/UIT	De ventilator mag geen aan/uit-knop, tijds- of andere regeling hebben die het ventilatiesysteem uitzet. Het mag wel mogelijk zijn de ventilator uit te schakelen, bv. voor onderhoud of bij ernstige buitenluchtvervuiling, bv. via een schakelaar in het technisch lokaal of de zekeringkast.
ONDERHOUD	Raad je klant aan om de installateur volgende onderhoudstaken te laten doen: <ul style="list-style-type: none">• Reinig de ventilator jaarlijks.• Controleer de goede werking om de 1 à 3 jaar.• Controleer de instellingen en metingen om de 3 jaar.

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) WTCB Infofiches - Ventilatie van gebouwen www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids (zie www.ideg.info) www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatieresidentieel www.epbd.be - de hierin opgenomen producten aan de EPB-databank voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid.
ZIE OOK FICHES	<ul style="list-style-type: none">• Ventilatie 19: Kies de regeling• Ventilatie 18: Kies de ventilatie-unit (met warmteterugwinning) (WTW)

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

INVLOED OP E-PEIL	Bepaalde productkarakteristieken beïnvloeden het E-peil (type, laag verbruik) <ul style="list-style-type: none">• ventilatoren met EC-motor ipv AC• het gemeten verbruik van de ventilatoren
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	Je behaalt een gunstige score als je gebruik maakt van systeem D (zie fiche 13), met ventilatormotoren met SFP-klasse SFP2 of SFP1.

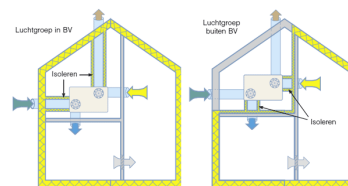
(*) definities van ventilator karakteristiek, kanaal- of leiding karakteristiek, werkingspunt en SFP of specific fan power: zie begrippenlijst

KIES DE VENTILATIE-UNIT (MET WARMTETERUGWINNING)

ventilatie
18

Kies je voor systeem D, dan heb je een ventilator nodig voor de toevoer en een voor de afvoer. Voor de keuze van deze ventilatoren vind je een aantal aandachtspunten in fiche 15 'Kies de ventilator(en)'. Maar een ventilatie-unit voor systeem D omvat meer dan enkel de ventilatoren. Zo kies je best voor een ventilatie-unit die voorzien is van een warmteterugwinapparaat (WTW). Zo vermijd je onvoldoende toe- of afvoer, toevoer van vervuilde of te koude of te warme lucht, geluidsoverlast en te veel energieverbruik voor verwarming. In deze fiche geven we je een overzicht van de bijkomende aandachtspunten bij de keuze en de inplanting van zo'n unit voor balansventilatie met WTW.

Plaats de unit bij voorkeur binnen het beschermd volume (schema links). Zo heb je minder warmteverliezen, kan je de kanalen gemakkelijker isoleren en moet je enkel de toevoer- en afvoeraansluiting naar de buitenomgeving luchtdicht laten afwerken, terwijl je in het andere geval (schema rechts) meerdere doorboringen van de luchtschil moet laten isoleren en luchtdicht afwerken.



VENTILATIE-UNIT

OMSCHRIJVING

WAT	module met ventilatoren en warmtewisselaar, regeling, filters, by-pass, vorstbeveiliging...
FUNCTIE	mechanische toe- en afvoer van lucht in de woning met beperkt energieverlies en verhoogd comfort
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesysteem D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERPFASE

WAAR	Plaats de unit bij voorkeur binnen het beschermd volume (zie boven).
basiscriteria productkeuze	
DEBIET	Zorg er voor dat het toevoer- en afvoerdebiet in balans zijn (zie ook fiche 'Bepaal de ventilatiedebieten').
WARMTETERUGWIN- APPARAAT (WTW)	<p>Kies voor een unit met WTW. De afgevoerde lucht geeft dan d.m.v. een warmtewisselaar warmte af aan de toegevoerde lucht, die zo voorverwarmd wordt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leg het minimale temperatuurrendement van de WTW vast bij het gebalanceerde debiet, gemeten volgens NBN EN 308. Een rendement van 80 à 90% is heel goed. Laat je niet misleiden door rendementen gemeten volgens andere specificaties, die de warmte van de ventilator als winst meerekenen. • Een tegenstroomwisselaar heeft meestal een hoger rendement dan een kruisstroomwisselaar. • Het werkelijk temperatuurrendement van een WTW is erg afhankelijk van de debietsbalans. Zorg er daarom voor dat de debieten in balans zijn.
BYPASS	Kies voor een unit met een bypass, om te vermijden dat de toevoerlucht ook in de zomer voorverwarmd wordt. Kies bij voorkeur voor een volledige bypass. Wordt er enkel een bypassklep geopend zonder dat de luchtstroming doorheen de warmtewisselaar zelf wordt afgesloten, dan blijft de warmterecuperatie doorgaan van 25 tot 50%.
VORSTBEVEILIGING	Beveilig het toestel tegen vorst. Dat kan door te kiezen voor een by-pass, een elektrische weerstand, een lager debiet bij vorst of gedeeltelijke recirculatie van lucht uit droge of doorstroomruimten.
opties productkeuze	
CONSTANTVOLUME- REGLING	Kies een toestel met constantvolumeregeling om het debiet gelijk te houden bij wijzigende omstandigheden (wind, temperatuur).

FILTERS	<p>De meeste units zijn voorzien van groffilters voor het filteren van aanvoer- en afvoerlucht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kies voor de luchttoevoer voor fijnfilters. Laat deze eventueel voorafgaan door een groffilter, om te hoog oplopende drukverliezen bij vervuiling ter hoogte van de fijnfilter te vermijden en de levensduur van de fijnfilter te verhogen. • Een vervuilingsindicator geeft aan dat de filter vervangen moet worden. • Vergelijk de prijzen van vervangfilters.
BODEMLUCHT-WARMTEWISSELAAR	<p>Een bodemluchtwarmtewisselaar kan de toevoerlucht in de winter voorverwarmen en in de zomer eventueel beperkt afkoelen. Er zijn 2 mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een grondbuis of Canadese put, een lange ondergronds ingegraven buis. Dit vereist een studie van de werkelijke winsten en bijkomende drukverliezen. Bovendien vraagt dit bijzondere aandacht op vlak van hygiëne en gezondheid: in het verleden traden hierbij namelijk nogal wat problemen op door vervuiling van de grondbuis. • een vloeistofcircuit dat warmte of koude opneemt uit de bodem en deze met behulp van een warmtewisselaar overdraagt aan de toevoerluchtstroom.

AANDACHTSPUNTEN BIJ WERFFASE

BIJ UITVOERING	<p>Isoleer de kanalen tussen de unit en de isolatielaag van het beschermd volume:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als de unit zich binnen het beschermd volume bevindt, isoleer je de kanalen die lucht van of naar buiten vervoeren. Zo vermijd je dat afgevoerde lucht wordt opgewarmd en maximaliseer je de warmteterugwinning. • Als de unit zich buiten het beschermd volume bevindt, isoleer je de kanalen die lucht van of naar het beschermd volume vervoeren. Zo vermijd je dat de voorverwarmde lucht wordt afgekoeld en dat de afvoerlucht al warmte afstaat aan de omgeving voordat deze in het warmteterugwinapparaat terechtkomt.
BIJ OPLEVERING	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de conformiteit van de unit en de montage ervan met het bestek. • Controleer de werking van de vorstbeveiliging en van de bypass.

AANDACHTSPUNTEN BIJ GEBRUIKSFASE

ONDERHOUD DOOR DE KLANT	<p>Raad je klant aan om volgende onderhoudstaken zelf uit te voeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de filters in de ventilatie-unit om de 1 à 3 maand reinigen • de filters in de ventilatie-unit om de 6 à 12 maand vervangen (om de 3 maand in een vervuilde omgeving) • de condensafvoer (enkel bij unit met WTW) om de 12 maand controleren
ONDERHOUD DOOR DE INSTALLATEUR	<p>Raad je klant aan om de installateur volgende onderhoudstaken te laten doen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jaarlijks de unit (en ev. WTW) reinigen • om de 1 à 3 jaar controleren of de unit nog goed werkt • om de 3 jaar de instellingen en metingen controleren • het onderhoud is natuurlijk afhankelijk van de potentiële verontreinigingsbronnen

MEER INFO

BRON	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren (WTCB/Lessius) WTCB Infofiches - Ventilatie van gebouwen www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel www.epbd.be - de hierin opgenomen producten aan de EPB-databank voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid.
ZIE OOK FICHES	Ventilatie 17: Kies de ventilator(en) en Ventilatie 19: Kies de regeling

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001 NBN EN 308: warmtewisselaars - beproevingsprocedures voor het vaststellen van prestatie-eisen van WTW-apparatuur ISO 16890: klassering van filters (vervangt EN 779)

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

INVLOED OP E-PEIL	Het temperatuurrendement van de WTW, de aanwezigheid van een bypass en automatische regeling kunnen het E-peil beïnvloeden.
Vlaamse maatstaf duurzame woningbouw v.1	<p>Je behaalt een gunstige score als je gebruik maakt van systeem D met</p> <ul style="list-style-type: none"> • warmteterugwinning met thermisch recuperatierendement van minstens 85% • constantvolumeregeling • een bypass

KIES DE REGELING

ventilatie 19

Kies je voor een mechanisch ventilatiesysteem, dan zorgt een regeling er voor dat de gerealiseerde ventilatiedebieten optimaal afgestemd zijn op het gedrag van de bewoners. Zo zorg je er voor dat er voldoende geventileerd wordt net op die momenten dat het nodig is, terwijl er bv. bij minimale bezetting of afwezigheid slechts minimaal geventileerd wordt. Hou bij de keuze van de automatische regeling rekening met onderstaande aandachtspunten. Zo vermijd je onaangepaste ventilatiedebieten en gebruiksongemakken voor de bewoners.

In een badkamer kan je bijvoorbeeld kiezen voor een combinatie van aanwezigheids- en vochtdetectie. Bij gebruik (bv. als het licht ingeschakeld wordt) wordt het debiet dan naar het maximum geregeld, waarna het teruggeregeld wordt naar een lager debiet zodra het vochtgehalte normaal is.



VENTILATIEREGELING

OMSCHRIJVING

BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen B, C, D
FUNCTIE	debiet regelen in functie van het gebruik van de woning

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERP

criteria systeemkeuze

PARAMETERS VOOR STURING	<ol style="list-style-type: none"> Sturing van het toevoerdebiet kan gebeuren op basis van <ul style="list-style-type: none"> luchtkwaliteit d.m.v. CO₂-detectie tijd d.m.v. kloksturing aan- of afwezigheid d.m.v. IR-detectie, lichtschakelaar... een combinatie van bovenstaande Sturing van het afvoerdebiet kan gebeuren op basis van <ul style="list-style-type: none"> vocht d.m.v. relatieve vochtigheidssensor tijd d.m.v. kloksturing aan- of afwezigheid d.m.v. IR-detectie, lichtschakelaar... luchtkwaliteit d.m.v. CO₂-detectie, VOC-detectie, ... een combinatie van bovenstaande (zie beeld)
REGELING CENTRAAL OF LOKAAL OF COMBINATIE	<p>De regeling kan gebeuren</p> <ul style="list-style-type: none"> lokaal, d.w.z. het debiet wordt geregeld t.h.v. de afvoer- of toevoeropeningen d.m.v. een regelklep in het kanaal centraal, d.w.z. het debiet wordt geregeld t.h.v. de centrale ventilator(en) door een combinatie van lokale en centrale regeling, bv. lokaal op basis van CO₂ of aanwezigheid en centraal op basis van afwezigheid of vochtdetectie.
CONTINU OF IN TRAPPEN	<ol style="list-style-type: none"> Een lokale regeling gebeurt met regelkleppen voorzien van 2 of ev. meerdere standen. Een centrale automatische regeling kan traploos gebeuren of met een meerstandenschaakelaar. Die levert bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> op de hoogste stand het nominaal debiet (100%) op de tussenstand 50 à 70% van het nominaal debiet op de laagste stand 20 à 40% van het nominaal debiet.
KOPPELING VAN TOE- EN AFVOER	Voorzie een koppeling van toe- en afvoer naar de ventilator. Zo kan de ventilator naar een hogere stand gaan als er veel toevoer vereist is.

MET OF ZONDER NALOOPTIJD	Je kan er voor opteren om een verhoogd debiet nog iets langer aan te houden. Bij een toilet kan je er bijvoorbeeld kiezen voor aanwezigheidsdetectie, waarbij het verhoogd ventilatie-debiet nog 5 tot 15 minuten aangehouden wordt eens het toilet verlaten is.
CONSTANTVOLUME-REGELING	Een constantvolumeregeling op een unit houdt het debiet gelijk bij wijzigende omstandigheden (bv. filter verstopt, binnendeuren open, dampkap aan, krachtige wind...)

AANDACHTSPUNTEN IN WERFFASE

BIJ OPLEVERING	<ul style="list-style-type: none"> • Controleer de conformiteit van de producten en de montage met het bestek. • Controleer de instellingen van de regeling op niveau van de sensoren, timer... en ter hoogte van de ventilator(en).
----------------	--

AANDACHTSPUNTEN I.V.M. GEBRUIKER

INSTELLINGEN	Laat de instelling van de klokregeling of aanwezigheidssturing afstemmen op de wensen van de gebruiker, bv. door de klokregeling in te stellen op het normaal leefpatroon tijdens week- en weekenddagen. Zorg er voor dat je klant hiervan gemakkelijk kan afwijken, én dat de basisregeling daarna automatisch hernomen wordt.
REGELBAARHEID VAN DE UNIT	De meeste units zijn voorzien van een meerstandenschakelaar, die steeds ook manueel te bedienen is.
ONDERHOUD	Raad je klant aan om de instellingen geregeld te laten controleren door de installateur, bv. om de 3 jaar.

MEER INFO

BRON	www.energiesparen.be/epb/gelijkwaardigheid
MEER INFO	Ventilatiegids - stappenplan voor comfortabel en energiezuinig ventileren www.energiesparen.be/epb/prof/gelijkwaardigheid www.epbd.be - de hierin opgenomen producten voldoen aan de EPB-producteisen en de vermelde karakteristieken worden aanvaard door de Vlaamse overheid

REGELGEVING

WETGEVING	Bijlage IX van het Energiebesluit
NORMEN	NBN D50-001

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

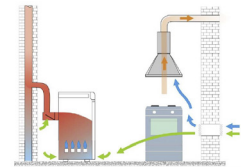
E-PEIL	Er zijn diverse vraaggestuurde ventilatiesystemen op de markt die gevaloriseerd worden in het E-peil op basis van 'de gelijkwaardigheid van innoverende bouwconcepten en technologieën in het kader van de energieprestatieregelgeving'.
VLAAMSE MAATSTAF DUURZAME WONINGBOUW V.1	Een systeem dat automatisch regelbaar is tussen 15 en 100%, aangestuurd door detectie van binnenluchtkwaliteit (CO ₂ , H ₂ O...), wordt gunstig beoordeeld. Voor woningen groter dan 800 m ³ wordt bovendien een sensor in elke ruimte groter dan 50 m ³ gunstig beoordeeld.

KIES EEN GESCHIKTE DAMPKAP

ventilatie 20

Kies een geschikte dampkap. Hou daarbij rekening met de hieronder vermelde aandachtspunten. Zo vermijd je onvoldoende afvoer van vervuilde lucht en vocht, onvoldoende toevoer van verse lucht, geur- en geluidsoverlast.

Plaats een dampkap niet in dezelfde ruimte als een open verbrandingstoestel. Zoniet is er risico op terugslag van rookgassen en andere vervuilende uitwasemingen zoals koolstofmonoxide.



DAMPKAP

OMSCHRIJVING

WAT	<p>diverse mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • met afvoer van vervuilde lucht naar buiten of recirculatie van lucht • met motor (al dan niet op afstand) of motorloos • 60, 90 of 100 cm breed (gangbare afmetingen)
FUNCTIE	<p>1) intensieve ventilatie: afvoer van vervuilde lucht en geurtjes die vrijkomen bij het koken</p> <p>2) basisventilatie én intensief gebruik. Gebruik van de dampkap voor basisventilatie is niet verboden, maar in de praktijk moeilijk realiseerbaar omdat de dampkap dan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • meerdere standen moet hebben en geen 'uit'-stand mag hebben • de minimaal geëiste ontwerpafvoerdebieten moet kunnen realiseren • aangesloten moet zijn op een hoofdzakelijk verticaal kanaal, dat uitmondt boven het dak en gedimensioneerd is op 1 m/s.
BIJ WELK SYSTEEM	ventilatiesystemen A, B, C, D

AANDACHTSPUNTEN BIJ ONTWERP

WAAR IN HET GEBOUW EN IN DE KEUKEN	<ul style="list-style-type: none"> • Beperk de afstand van de dampkap tot de muur- of dakdoorvoer van het afvoerkanaal. • Vermijd bij voorkeur bochten in het dampkapafvoerkanaal. Indien het niet anders kan, beperk dan het aantal bochten zo veel mogelijk en maak enkel zachte bochten.
WAAR T.O.V. DE KOOKPLAAT	<ul style="list-style-type: none"> • hoogte: minstens 65 cm boven een elektrische kookplaat, minstens 80 cm boven een gasvuur • breedte: bij voorkeur 15 cm breder aan beide kanten van de kookplaat
LUCHTTOEVOER	<p>Zorg voor voldoende toevoer van verse lucht in de ruimte door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eventueel een afsluitbaar rooster te voorzien, gekoppeld aan de dampkap, • een raam te openen • de mechanische luchttoevoer naar het maximum te laten schakelen
AFVOER VAN DE KOOKDAMPEN	<p>3 mogelijkheden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) afvoer naar buiten 2) recirculatie: de afgezogen lucht wordt gefilterd en terug in keuken gebracht. Kies hiervoor bij ventilatiesysteem D. Een recirculatie-dampkap voert geen vocht uit de lucht af. Laat daarom de basisventilatie naar het maximale debiet schakelen bij gebruik van de dampkap. 3) afvoer via de kanalen van de basisventilatie: bij het aanzetten van de dampkap opent een klep naar het extractiesysteem en schakelt de afvoerventilator naar het maximum. Dit is niet verboden, maar af te raden omwille van het risico op: <ul style="list-style-type: none"> • ernstige vervuiling van het kanalenet, de extractieventilator en eventuele filter of WTW-apparaat • afvoer van de kookdampen naar andere ruimten of naar de keuken zelf via de afvoeropeningen bij toepassing van een dampkap met eigen ventilator • ongeschiktheid van de centrale ventilator en het kanalenet voor de hoge vereiste debieten van de dampkap bij toepassing van een motorloze dampkap.

INTERACTIE MET OPEN VERBRANDINGS-TOESTELLEN	<p>1) Een open toestel (type B) met $P_n > 30$ kW is niet toegelaten in een ruimte waarin een dampkap aanwezig is.</p> <p>2) Een open toestel (type B) met $P_n < 30$ kW is toegelaten in een ruimte waarin een dampkap aanwezig is als</p> <ul style="list-style-type: none"> • deze geen afvoer heeft naar buiten of • deze wel een afvoer heeft naar buiten maar er een specifieke luchtaanvoer voorzien is van 160 cm^2 per $100 \text{ m}^3/\text{h}$ afgezogen luchtaanvoer
---	---

basiscriteria productkeuze

DEBIET	van $150 \text{ m}^3/\text{h}$ tot $750 \text{ m}^3/\text{h}$, zelfs $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ is geen uitzondering meer, afhankelijk van de grootte van de keuken en de afmetingen van de kookelementen die onder dampkap komen
DRUKVERLIES	Het debiet van dampkappen wordt op de technische fiche weergegeven alsof er ofwel een afvoerkanaal van 2 m met één bocht aan hangt, of zelfs helemaal geen afvoerkanaal. De realiteit is vaak echter heel anders, vooral in appartementgebouwen (verticale koker, brandkleppen, terugslagklep, ...). Vraag daarom steeds een volledige berekening van de drukverliezen in het afvoerkanaal, en controleer of de dampkap het vereiste debiet nog kan leveren bij dat drukverlies.
LUCHTAANVOER	Hoe groter het afvoerdebiet van de dampkap, hoe meer lucht de dampkap ook moet kunnen bereiken. Een raam openen doet men minder vaak in de winter. Een (al dan niet automatische) toevoeropening kan een oplossing zijn. Let dan wel op mogelijke tochtproblemen, zorg ervoor dat de lucht zo dicht mogelijk bij de dampkap binnenkomt.
MET OF ZONDER MOTOR	Bij een woning met ventilatiesysteem A voorzien van een open keuken moet je een dampkap met motor gebruiken. Zie ook 'afvoer van de kookdampen'.
KANALEN	Kies gladde kanalen (dus best geen flexibels) met voldoende diameter.

opties productkeuze

MOTOR	Kies een dampkap met geluidsarme motor of plaats de motor op afstand.
-------	---

AANDACHTSPUNTEN IN WERFFASE

BIJ UITVOERING	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzie een luchtdichte en koudebrugarme doorvoer door de gebouwschil. • Let op een goede luchtdichte aansluiting van het luchtafvoerkanaal.
BIJ OPLEVERING	Controleer de conformiteit van het product en de montage met het bestek.

AANDACHTSPUNTEN I.V.M. GEBRUIKER

REGELBAARHEID VOOR GEBRUIKER	Adviseer je klant om de dampkap in te schakelen voor er zich kookdampen ontwikkelen, zodat er al luchtstroom is, en om ze nog even laten aanstaan na het koken om condensatie in het afvoerkanaal tegen te gaan.
ONDERHOUD	Raad je klant aan om de vetfilter regelmatig te reinigen en te vervangen. Bij een recirculatie-dampkap moet de vet- en geurfilter regelmatig onderhouden worden en minstens 2 keer per jaar vervangen worden.

MEER INFO

BRON	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel
MEER INFO	www.energiesparen.be/epb/prof/ventilatiesresidentieel

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	Een dampkap is verplicht in binnenkeukens zonder buitenvensters of buitendeuren, maar is aangewezen in alle andere keukens.
NORMEN	NBN D50-001, TV 187 (wtcb)

INVLOED OP DE SCORE VAN MEETINSTRUMENTEN

E-PEIL	n.v.t.
MAATSTAF DuWoBO	Een keukenafzuigkap van het recirculatietype wordt gunstig beoordeeld.

KIES DE JUISTE LUCHTFILTERING - SCHOLEN

ventilatie
21

In een mechanisch balansventilatiesysteem zijn de filters een belangrijk aspect voor de goede werking van het systeem en de luchtkwaliteit. Hoe beter (of fijner) de filter, hoe beter... is niet noodzakelijk terecht.

Voor scholen is dit zeker een aandachtspunt.

Deze fiche formuleert enkele aandachtspunten bij het vervangen of keuze van filters in scholen.

TYPE MEEST VOORKOMENDE FILTERS EN HUN EFFICIËNTIE

STOFFEN	SIGARETTENROOK		SPOREN		
	GASVORMIGE DEELTJES OF DAMP	BACTERIEN			POLLEN
		HUISSTOF			
deeltjesgrootte (µm)	0,1	0,5	1	5	> 10
Filterklasse	percentage gefilterde deeltjes (%)				
G3	-	0 - 5	5 - 15	35 - 70	70 - 85
G4	-	5 - 15	15 - 35	60 - 90	85 - 98
M5	0 - 10	15 - 30	30 - 50	90 - 99	> 98
M6	5 - 15	20 - 40	50 - 65	95 - 99	> 99
F7	25 - 35	60 - 75	85 - 95	> 99	> 99
F8	35 - 45	80 - 90	95 - 98	> 99	> 99
F9	45 - 60	90 - 95	> 98	> 99	> 99

AANDACHTSPUNTEN BIJ SCHOLEN

Opstelling installatie:

De opstelling van het ventilatiesysteem wordt nog steeds onderschat. Ook in scholen moet de plaats van de installatie op eenvoudige wijze toegankelijk zijn.

AANBEVELING:

Voorzie een voldoende grote ruimte (informeer bij de constructeur) voor de installatie, maak deze eenvoudig toegankelijk (bv. trap i.p.v. ladder, deur i.p.v. luik) en voorzie plaats voor onderhoud (uittrekken van filters).

Informeer het schoolpersoneel om de ruimte niet als opslagplaats te gebruiken. Kies een systeem dat eenvoudig te bedienen en onderhouden is

Informatie gebruiker:

Vaak ontbreekt de kennis bij het personeel van een school over de noodzaak van het onderhoud van de installatie. "Wanneer moet er controle gebeuren, wat moet er vervangen worden en wat moet er besteld worden?"

AANBEVELING:

Zorg voor eenvoudig onderhoud via kennis en (bondige) informatie: sensibiliseer het schoolbestuur en -personeel over de te nemen maatregelen voor onderhoud, en voorzie eventueel een korte opleiding of eenvoudige instructie over het type, termijn en belang van het vervangen van filters en onderhoud.

Onderhoud filters:

Regelmatig vervangen van vervuilde filters is noodzakelijk. Vervuilde filters kunnen leiden tot een verhoogd drukverlies, een stijging van de energieconsumptie van de ventilatoren, een daling van de luchtdebieten en een stijging aan gezondheidsklachten.

Soms wordt met afwijkende afmetingen van filters gewerkt, waardoor deze bij een beperkt aantal leveranciers kunnen besteld worden of op maat gemaakt dienen te worden (dit kan de kosten voor onderhoud opdrijven). Standaardafmetingen van filters worden dus aanbevolen. Ook een onderhoudscontract is interessant.

AANBEVELING:

Controleer of laat de filters controleren op regelmatige basis. Vervang vervuilde filters tijdig (om de 6 - 12 maanden of sneller bij zichtbare of gekende verontreiniging). Zie ook fiche Klant 2.

Zorg voor duidelijke specificaties van de filters of kies bij plaatsing voor een type toestel met filters met standaardafmetingen.

Keuze filters:

Fijnere filters zorgen voor lagere roet en fijn stof concentraties op school. Anderzijds is het zo dat tussen F7 en F9 de bijkomende 'winst' klein wordt.

AANBEVELING:

Overweeg eerder een F7 in combinatie met een groffilter (G3-G4) boven een F9-filter. Een groffilter geplaatst voor de fijnfilter zal de grovere deeltjes (zoals pollen) uit de lucht filteren en de levensduur van de fijnfilter verlengen. Een filter met actieve kool kan zorgen voor een lager niveau aan vluchtige organische stoffen (bv. afkomstig van verkeersuitstoot) in het binnenmilieu.

Afkortingen

<i>G</i>	<i>Groffilter</i>
<i>M</i>	<i>Medium filter</i>
<i>F</i>	<i>Fijnfilter</i>

REFERENTIEDOCUMENT EN MEER INFORMATIE

VITO, Renovair, Verkennend onderzoek naar de binnenmilieukwaliteit in gebouwen na (energie-efficiënte) renovaties.

WTCB, Ventilatiegids, <http://www.wtcb.be/homepage/download.cfm?type=publ&doc=Ventilatiegids%20woningen.pdf>

VENTILATIEVERSLAGGEVING

ventilatie
22

Sinds 1 januari 2016 moet iedereen die een stedenbouwkundige vergunning aanvraagt of een melding doet voor de bouw of ingrijpende energetische renovatie van een wooneenheid voldoen aan 2 extra verplichtingen met betrekking tot de ventilatie. Ten eerste moet de aangifteplichtige vóór de start van de werken een ventilatievoorontwerp (VVO) laten maken waarin het geselecteerde ventilatiesysteem en de ruimtelijke impact daarvan in kaart worden gebracht. Ten tweede moet er na de uitvoering van de ventilatiewerken een ventilatieprestatieverslag (VPV) opgesteld worden van alle epb-gerelateerde prestaties van het geplaatste ventilatiesysteem conform de STS ventilatie (voluit: STS-P 73-1 - 'Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen') en haar informatieve bijlagen en conform met het STS-werkgroepdocument prestatieverslag. Om aan die verplichtingen te voldoen, moet de aangifteplichtige een ventilatieverslaggever aanstellen.

VERPLICHTING 1: VENTILATIEVOORONTWERP (VVO)

Voor de start van de werken moet een ventilatievoorontwerp (VVO) opgemaakt worden.

WAT?	Het VVO is een plan, opgemaakt door de ventilatieverslager voorontwerp, waarop de verschillende componenten van het ventilatiesysteem staan aangeduid. Het geeft aan om welk type van ventilatiesysteem het gaat, waar welke ventilatiecomponenten zitten en hoe het in het gebouw zal worden geïntegreerd. Dit voorontwerp is niet bindend, het kan gezien worden als een voorstel dat later wordt gefinetuned en nagerekend.
WANNEER?	Het VVO moet worden opgemaakt vóór de werkzaamheden van start gaan. Het voorontwerp wordt opgeladen in de databank van de kwaliteitsorganisatie door een erkende ventilatieverslaggever. De verkregen code wordt samen met enkele gegevens door de epb-verslaggever opgenomen in de epb-startverklaring. Het geeft u de gelegenheid om interacties tussen het ventilatiesysteem en bouwkundige aspecten tijdig af te toetsen.
WAAROM?	1) Het moet de bouwheer voor de uitvoering van het bouwproject informeren over de impact van het ventilatiesysteem op zijn woning. Waar zitten er roosters? Hoe zien die er uit? Waar komen de kanalen? Hoeveel ruimte nemen ze in beslag? 2) Het moet ervoor zorgen dat in het bouwconcept al rekening is gehouden met de ventilatie en ventilatievoorzieningen, zodat verrassingen op het einde worden vermeden.
WAARVOOR?	Per gebouw is er een VVO vereist. Onder een gebouw wordt een deel van een project verstaan waaraan dezelfde soort werkzaamheden worden uitgevoerd (nieuwbouw, renovatie, ingrijpende energetische renovatie). Een gebouw vormt altijd één fysiek geheel.
VERPLICHT?	Het VVO is wettelijk verplicht, maar het is niet bindend. Het moet vooral een indicatie geven. U kunt het dus achteraf nog wijzigen. Essentieel is dat de impact van die wijziging dan wel duidelijk moet zijn en dat alle partijen van die wijziging op de hoogte worden gebracht.
INHOUD?	<ul style="list-style-type: none">• het type van ruimte en de vloeroppervlakte, zodat de minimaal vereiste debieten in epb te berekenen zijn;• de positie en de capaciteit (kanaaldiameter) van de toevoeropeningen, de doorstroomopeningen en de afvoeropeningen;• de ligging en de afmetingen van de kanalen met aanduiding van de stroomrichting;• de toegankelijkheid van de installatie en/of van het kanalenet;• de positie van de toevoeropeningen van de mechanische toevoer in het dak of de gevel buiten, van de afvoeropening naar buiten in het dak of de gevel, van de ventilatoren en/of de luchtgroepen, van de eventuele condensaatafvoer en van eventuele geluidsdempers;• de legende van de gebruikte symbolen en/of van de kleurenconventies; (zie de checklijst op www.ikventileerverstandig.be voor een kwalitatief ventilatievoorontwerp)

VERPLICHTING 2: VENTILATIEPRESTATIEVERSLAG (VPV)

Na de uitvoering van de ventilatiewerken moet een ventilatieprestatieverslag (VPV) van de uitgevoerde ventilatie-installatie opgemaakt worden.

WAT?	Het VPV is een neerslag van alle prestaties, opgemaakt door de ventilatieverslaggever, van de afgewerkte ventilatie-installatie en kan berekeningen, observaties en metingen bevatten. Het geeft de kenmerken en de behaalde prestaties (zoals de gemeten mechanische debieten) van het ventilatiesysteem weer, getoetst aan het kwaliteitskader STS-P 73-1.
WANNEER?	Het VPV wordt opgemaakt nadat de installatie van het ventilatiesysteem is afgerond. Het prestatieverslag wordt door de ventilatieverslaggever opgeladen in de databank van de kwaliteitsorganisatie. Naast de ontvangen code worden alle epb-gerelateerde prestaties door de epb-verslaggever uit het verslag gerapporteerd in de epb-software, voor opname in de epb-aangifte.
WAAROM?	1) Het informeert de bouwheer over het ventilatiesysteem zoals het is gerealiseerd. 2) Het geeft de epb-verslaggever betrouwbare informatie voor de epb-aangifte.
VERPLICHT?	Het VPV is wettelijk verplicht. Controle door de kwaliteitsorganisatie is mogelijk. Let wel, een dergelijke organisatie bewaakt de correctheid en betrouwbaarheid van de inhoud van het VPV. Zij doet echter geen uitspraak over de vraag of de ventilatie-installatie conform de eisen van de bouwheer of de epb-regelgeving is.
WAARVOOR?	Het VPV wordt opgesteld per epb-eenheid, dat wil zeggen elk deel van een gebouw met eenzelfde bestemming dat een fysiek geheel vormt, of in dit geval een wooneenheid (nieuwbouw of IER) die een fysiek geheel vormt.
INHOUD?	Het VPV bevat een duidelijk overzicht van de reële prestaties die roosters, doorstroomopeningen, balans, warmteterugwinning en dergelijke leveren. Verplicht is een meting van de mechanische debieten en een meting van het vermogen dat de ventilatoren opnemen.

VERPLICHTING 3: VENTILATIEVERSLAGGEVER

Het VVO en VPV moeten worden opgesteld door een erkende ventilatieverslaggever.

WIE?	Iedereen die bij het bouwproces betrokken is, kan erkend worden als ventilatieverslaggever. De kwalificatie gebeurt per taak. Op een uitzondering na volstaat een online af te leggen theoretische toets. Alleen voor mechanische ventilatie (MV) wordt er ook nog een praktijktest opgelegd.
DEELTAKEN?	De ventilatieverslaggeving kan opgesplitst worden in meerdere deeltaken, vandaar dat er meerdere erkenningen zijn: <ul style="list-style-type: none">• CO (coördinator),• VVO (ventilatievoorontwerp) en VOS (ventilatieontwerpspecificaties),• RTO (regelbare toevoeropeningen),• DO (doorvoeropeningen),• RAO (regelbare afvoeropeningen),• MV (mechanische ventilatie). Uiteraard kan een enkel iemand al deze taken op zich nemen. De deeltaken kunnen ook in pakketten worden gebundeld. In dat geval is er een coördinator die de taken toewijst en opvolgt.

MEER INFO

BRON	Pocket NAV 'Ventilatieverslaggeving bij residentiële projecten'
MEER INFO	www.ikventileerverstandig.be ; www.energiesparen.be

WETTEN EN NORMEN

WETGEVING	EPB-regelgeving
STS/NORMEN	STS-P 73-1 -'Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen' met bijhorende bijlagen en STS-werkgroepdocumenten.