

Gezond binnencomfort

CODE 06.01

Waarom en hoe ventileren

Ventileren = verse lucht toevoeren, vochtige vervuilde lucht afvoeren

Iedereen heeft zuurstof nodig om te leven. In een woning zijn het niet alleen de bewoners die zuurstof nodig hebben, maar ook de verbrandingstoestellen zoals gasfornuizen, kachels, ketels en geisers. Kies voor gesloten verbrandingstoestellen (die de nodige verbrandingslucht van buiten aanvoeren) binnen het 'beschermd volume' (geïsoleerde / verwarmde / bewoonde deel van de woning). Hiermee vermijd je dat je extra (koude) buitenlucht voor verbranding moet toevoeren in verwarmde ruimtes en beperk je het risico op CO-vergiftiging.

We ademen zuurstof in en ademen koolstofdioxide en vocht uit. CO₂ 'vervuilt' de binnenlucht in een woning, samen met ongewenste geurtjes en andere bronnen van vervuiling: huisdieren, materialen (vb formaldehydehoudende lijmen), vuilnisbakken, kookluchtjes, verbrandingstoestellen,... Kiezen voor (bouw)materialen met beperkte afgifte van schadelijke stoffen (vb. lijmen en plaatmateriaal zonder formaldehyde, natuurverf,...) zorgt voor minder vervuiling, maar om de lucht gezond en zuiver te houden zullen we vervuilde lucht moeten afvoeren.

Ook vocht kan in de woning een belangrijke bron zijn van vervuiling. Dit vocht is afkomstig van onze eigen ademhaling of zweet, maar ook van poetsen, douchen en baden, koken, planten,... Als we dit vocht – 10 tot 15 liter per dag – niet regelmatig zouden afvoeren, dan krijgen we niet enkel een heel vochtige en onaangename atmosfeer maar zal de woning er ook schade van ondervinden. Te veel aan vocht in de woning kan leiden tot condensatie, schimmelgroei en schade aan het gebouw.

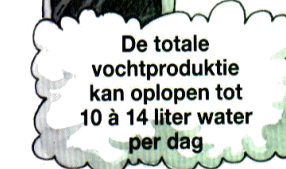
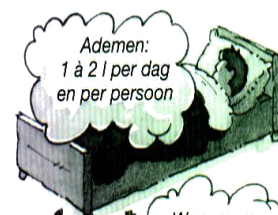
Correct ventileren

Niet ventileren door het openen van ramen

Voor het verversen van lucht, het afvoeren van geurtjes en vocht moeten we de woning ventileren. Over correct ventileren bestaan echter een aantal misverstanden.

Het verluchten van de woning door het openen van de ramen heeft maar een kortstondig effect. Zodra je de ramen opent, vindt er een luchtwisseling plaats die eigenlijk veel te groot is. Veel koude lucht die naar binnen komt, leidt tot tochtklachten en groot energieverlies. Je sluit dan al snel de ramen terug, maar het effect van dit kortstondig verluchten verdwijnt al gauw. Na een uurtje is de lucht al terug vervuild. Dat merk je goed in een slaapkamer. Bij gesloten ramen is de lucht 's morgens hoogdringend aan verversing toe. Ventilatie is eigenlijk vooral

ER ZIT WATER IN DE LUCHT!



's nachts nodig op het moment dat de slaapkamer in gebruik is. Ramen de hele nacht open houden maakt voor de meeste mensen de kamer echter te koud en zorgt voor eventuele geluidsproblemen.

Niet ventileren via kieren en spleten

De meeste woningen hebben heel wat kieren en spleten. Door de wind komt er door die kieren en spleten lucht naar binnen, lucht die door kieren aan de andere zijde van het gebouw weer naar buiten gaat. Op die wijze krijg je ook een soort verluchting, maar dan één die helemaal niet aan de behoefte voldoet. Met veel wind of een groot temperatuurverschil tussen binnen en buiten is de verluchting erg sterk, wat leidt tot tochtverschijnselen en veel warmteverliezen, dus een groot energieverbruik. Ook de richting van luchtstroming heb je niet onder controle. Vochtige of onfrisse lucht uit de keuken of toilet wil je zo snel mogelijk buiten, maar misschien blaast de wind deze lucht juist naar de leefkamer. Bij weinig of geen wind is er nauwelijks luchtbeweging en dus veel te weinig ventilatie, denk maar aan koolmonoxidevergiftigingen bij temperatuursinversie.

Nog andere methoden als alternatief voor ventilatie zijn meestal ontoereikend of pakken maar een deel van het probleem aan: luchtfilters voeren geen vocht af, ontvochtigers doen niets aan de samenstelling van de lucht, airconditioning pakt de geurtjes en het vocht niet aan,...

Wel ventileren via een gecontroleerd ventilatiesysteem

Wil je de woning energiezuinig gezond krijgen dan moet je ventilatie grondig aanpakken. Dit kan je best gelijktijdig met het verbeteren van de isolatie doen. Beter isoleren betekent immers dat je de woning gelijktijdig beter luchtdicht maakt, waardoor je ongecontroleerde toe- en afvoer van lucht verhindert. Tegelijk ga je dus een gecontroleerde ventilatie inbouwen zodat je zelf kan bepalen waar, hoeveel en wanneer je wil ventileren. Dat noemen we **basisventilatie**. Het openen van ramen maakt geen deel uit van de basisventilatie, maar kan wel zinvol zijn om occasioneel eens grondig te verluchten (bij schilderwerken, een feestje,...). Dat is 'intensieve ventilatie'. Ook het gebruik van een dampkap hoort thuis onder intensieve ventilatie.

Isoleren én ventileren?

Isoleren doen we om energie te besparen. Als we ventileren, dan brengen we opnieuw koude lucht binnen. Op het eerste zicht lijkt dit tegenstrijdig, maar dat is het niet. Als we correct willen isoleren en we willen het hoogste rendement uit onze isolatie halen, dan is het immers belangrijk dat we onze constructie winddicht afwerken aan de buitenzijde en luchtdicht aan de binnenzijde. Gedaan dus met kieren en spleten.

Oude, niet of slecht geïsoleerde woningen hebben vaak geen ventilatiesysteem, maar zijn evenmin luchtdicht. Gevolg: in zekere zin is er wel een vorm van luchtverversing, maar er zijn ook veel energieverliezen, niet enkel door het ontbreken van isolatie, maar ook via de luchtlekken. De aanwezigheid van enkele beglazing, waartegen vochtige lucht uit de woning condenseert, zorgt daarenboven voor een uitdrogend effect op de binnenlucht. Vochtige lucht gaat immers eerst condenseren op de koudste plaatsen.

Het vervangen van enkel glas door dubbel glas of hoogrendementsglas, zorgt er in veel woningen voor dat het glas niet langer het koudste oppervlak is, waardoor vocht kan condenseren ter hoogte van betonnen balken boven de ramen, in hoeken, achter kasten,...

Kortom, wil je een comfortabele woning met een gezond binnenklimaat waar het aangenaam warm is in de winter zonder een torenhoge energierekening, dan heb je geen keuze. Het is alles of niets: correct isoleren én luchtdicht bouwen, plus gecontroleerd ventileren voor een gezonde binnenlucht en beperkte warmteverliezen.

Met dezelfde redenering kunnen we de uitspraak 'overisoleren zorgt voor vochtproblemen' ontkrachten. Condensatie- en schimmelproblemen ontstaan niet door te veel te isoleren, maar door een gebrek aan ventilatie, door het niet tijdig afvoeren van vochtige lucht uit de woning.

Relatieve vochtigheid: een maat voor het vochtgehalte in de woning

Het is belangrijk om het vochtgehalte in de woning voldoende laag te houden. Met behulp van een hygrometer kan je nagaan wat de relatieve vochtigheid (RV) is in een ruimte. De RV mag niet te hoog zijn omdat dan het risico op vochtproblemen toeneemt, maar ook niet te laag, want te droge lucht is immers niet aangenaam. Ideaal gezien ligt de RV in een woning tussen 40 en 60%.



Hygrometer

Hoe ventileren?

Een gecontroleerd, permanent werkend ventilatiesysteem, of het nu natuurlijk is of mechanisch, maakt intrinsiek deel uit van een energiezuinige, gezonde en comfortabele woning. Ga, bij het uitvoeren van verbouwingswerken of verbeteren van de isolatie en luchtdichtheid van je woning, na hoe je woning geventileerd is en of ze voldoende geventileerd is. Maak van de gelegenheid gebruik om de ventilatie te verbeteren.

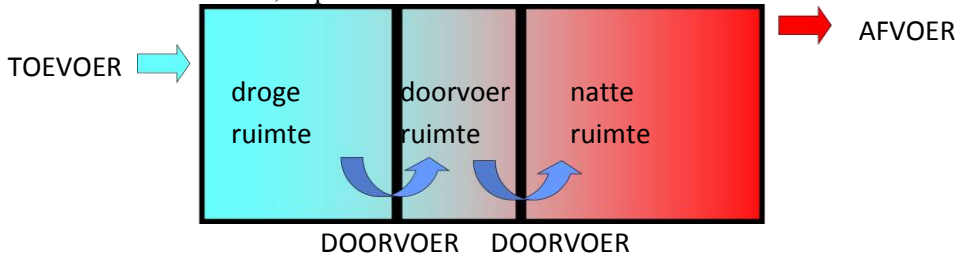
Voor nieuwe woningen bestaat er sedert begin 2006 de verplichting een ventilatievoorziening te installeren. De eisen waaraan deze moet voldoen zijn te vinden in het besluit: Energie Prestatie en Binnenklimaat (EPB) – zie ook www.energiesparen.be - en de norm NBN D50-001. Ook bij vergunningsplichtige verbouwingen van bestaande woningen gelden er, afhankelijk van de werken, bepaalde verplichtingen op vlak van ventilatie.

Basisprincipe

Het basisprincipe van ventileren is: geen toevoer zonder afvoer. Lucht toevoeren in een kamer kan immers enkel als er gelijktijdig ook lucht wordt afgevoerd. Zowel op kamer- als op woningniveau geldt dus: toevoer = afvoer.

Optimaal wordt elke kamer voorzien van een toevoer van verse lucht van buiten en een rechtstreekse afvoer naar buiten. Dit is technische en energetisch een kostelijke zaak, daarom laat de wetgever een vereenvoudigd systeem toe:

- Toevoer van verse buitenlucht in de ‘droge ruimtes’, de leefruimtes dus: woonkamer, studeerkamer, slaapkamer, speelkamer.
- Afvoer naar buiten van vervuilde lucht uit ‘natte ruimtes’, vochtige of vervuilde lokalen: WC, keuken, badkamer of douche, wasplaats. De lucht uit deze ruimtes kan je niet meer hergebruiken.
- Doorvoer van lucht van de droge naar de natte ruimtes via doorvoeropeningen in of onder de tussendeuren naar hall, traphal ed.



Hoeveel ventileren?

Basisventilatie

De wetgever legt niet alleen op in welke ruimtes er verse lucht moet worden toegevoerd en van waaruit vervuilde lucht moet worden afgevoerd, maar ook hoeveel lucht je ventilatiesysteem moet kunnen toevoeren in droge ruimtes en afvoeren in natte ruimtes. De regelgeving spreekt dan van minimum geëiste debieten. De basisregel vraagt een minimum geëist debiet van 3,6 m³ luchttoevoer of luchtafvoer per uur en per m² vloeroppervlak van de ruimte, met een aantal uitzonderingen.

In de meeste woningen komt dit overeen met 1 à 1,5 keer per uur (of 100 à 150%) de lucht van de volledige ruimte verversen. Dit debiet blijkt noodzakelijk te zijn om de grootste concentratie aan vervuilde stoffen uit de binnenlucht te halen. Minder ventileren voert onvoldoende de vervuilde stoffen af, meer ventileren heeft echter slechts een beperkt effect.

Soort ruimte	Opp. ruimte	Luchttoevoer	Luchtdoorvoer	luchtafvoer
Slaapkamer, bureau, speel- of hobbykamer (of equivalent)	< 7 m ²	25 m ³ /h	25 m ³ /h (of 70 cm ² opening)	
	7 à 20 m ²	3,6 m ³ /h.m ²		
	> 20 m ²	72 m ³ /h		
Woonkamer, salon, eetkamer (of equivalent)	< 21 m ²	75 m ³ /h	25 m ³ /h (of 70 cm ² opening)	
	21 à 42 m ²	3,6 m ³ /h.m ²		
	> 42 m ²	150 m ³ /h		
Toilet			25 m ³ /h (of 70 cm ² opening)	25 m ³ /h
Keuken (gesloten), badkamer, wasplaats (of equivalent)	< 14 m ²		Keuken: 50 m ³ /h (of 140 cm ² opening) 25 m ³ /h (of 70 cm ² opening)	50 m ³ /h
	14 à 21 m ²			3,6 m ³ /h.m ²
	> 21 m ²			75 m ³ /h
Open keuken				75 m ³ /h

Tabel: Minimum geëiste debieten voor elke soort ruimte voor luchttoevoer, -doorvoer en -afvoer (bron: Infofiche - Ventilatie van gebouwen – Ontwerp en dimensioneringseisen/ WTCB)

De minimum geëiste debieten zijn de debieten die een installatie moet kunnen leveren. De gebruiker kan deze debieten aanpassen (verminderen) afhankelijk van de werkelijke behoeften (bijv. activiteiten of aanwezigheid). Hoe hij dit doet hangt af van het gekozen ventilatiesysteem en regeling.

De wettelijke minimumafmetingen van de doorstroomopeningen blijken soms niet te volstaan om de lucht voldoende te laten doorstromen. Voorzie dan ook grotere doorstroomopeningen voor ruimtes met een hoog debiet.

Garages, kelders, zolders en berg ruimtes zijn niet opgenomen in de te ventileren ruimtes. Garages, kelders en niet verwarmde bergingen (zoals eventueel zolders) die buiten het beschermd volume vallen neem je niet op in het ventilatiesysteem. Dit wil niet zeggen dat je ze niet hoeft te ventileren. Tegenover mekaar geplaatste openingen zorgen voor de nodige luchtverversing. Hier stellen zich geen problemen op vlak van comfort of energieverlies want het gaat om niet-verwarmde, niet-bewoonde ruimtes. Bergingen binnen het beschermd volume neem je wel op in het ventilatiesysteem met een luchttoevoer of luchtafvoer of als doorvoerruimte. Baken voor het ontwerpen van een ventilatiesysteem je beschermd volume af. Plaats geen doorvoeropeningen naar ruimtes buiten het beschermd volume. Controleer ook of alle wanden tussen het beschermd volume en de buitenomgeving (ook de ruimtes die buiten het beschermd volume vallen) ook geïsoleerd zijn om warmteverliezen te beperken.

Voorbeeld

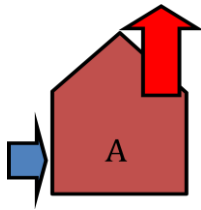
Hier volgt een voorbeeld van een berekening van de minimum geëiste debieten voor een woning.

type	afmetingen		minopp (m ²)	opp (m ²)	geëiste debiet (m ³ /h.m ²)	geëiste debiet (m ³ /h)	AANVOER	AFVOER	DOORVOER	
	lengte (m)	breedte (m)					theoretisch (m ³ /h)	theoretisch (m ³ /h)	theoretisch (m ³ /h)	cm ²
TOTAAL							292	200		
woonkamer	8,4	4,0		33,5	3,6	121	121		25	70
open keuken	4,7	3,8		17,9	3,6	75		75	50	140
berging	4,7	2,0		9,4	3,6	0				
hall	3,7	2,8	1,4	9,0	3,6	0				
WC	1,5	0,9		1,4	3,6	25		25	25	70
studeerkamer	3,7	3,0		11,1	3,6	40	40		25	70
slaapkamer	2,7	4,0		10,8	3,6	39	39		25	70
slaapkamer	2,7	4,0		10,8	3,6	39	39		25	70
slaapkamer	3,7	4,0		14,8	3,6	53	53		25	70
badkamer	2,7	2,0		5,4	3,6	0		50	25	70
badkamer	3,7	2,0		7,5	3,6	50		50	25	70
berging	1,8	2,7		4,9	3,6	0				
overloop	4,7	1,6		7,6	3,6	0				

Ventileren in de praktijk

De wettelijke eisen kan je vertalen in verschillende systemen, naargelang je werkt met of zonder ventilator. Vermits je zowel voor de luchttoevoer als voor de luchtafvoer kan kiezen om te werken met of zonder ventilator (met een motor) zijn er vier verschillende systemen mogelijk. De doorvoer van lucht is in alle systemen gelijk: de lucht uit de leefkamers moet zich kunnen verplaatsen van de leefkamers en slaapkamers naar de vochtige ruimten. Daarom plaats je in tussendeuren doorvoeropeningen: kleine niet afsluitbare roosters of een wat ruimere spleet onder de deur (een spleet van 1 cm komt overeen met min. 70 cm² opening). Roosters plaatsen in binnenmuren is ook een mogelijkheid.

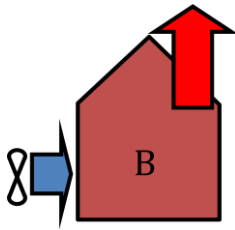
Systeem A: volledig natuurlijke ventilatie



Verse lucht toevoeren in de leefkamers doe je via regelbare toevoerroosters. Dergelijke roosters worden meestal in of bovenop de ramen geplaatst.

Verticale kanalen tot boven het dak voeren door natuurlijke trek vochtige of vervuilde lucht uit toilet, keuken, badkamer af naar buiten. In elke natte ruimte regelen regelbare afvoerroosters de afvoer naar de afvoerkanalen.

Systeem B: mechanische toevoerventilatie

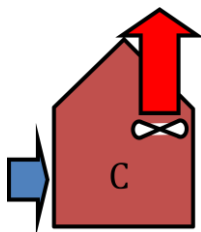


Dit systeem blijkt niet echt geschikt voor ons klimaat, en wordt in woningen zelden gebruikt.

Mechanische toevoer: zie systeem D.

Natuurlijke afvoer: zie systeem A.

Systeem C: mechanische afvoerventilatie

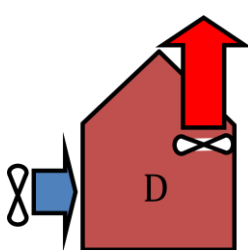


Systeem C maakt gebruik van natuurlijke toevoer, zoals bij natuurlijke ventilatie: zie systeem A.

De afvoer gebeurt met behulp van een ventilator. Vanuit elke vochtige ruimte vertrekt een luchtkanaal (met een diameter van 8 tot 12 cm) naar een centraal geplaatste ventilator. Die voert de vochtige lucht naar buiten.

De ventilator laat toe om het luchtdebiet te regelen en de afvoer bijvoorbeeld te verhogen bij aanwezigheid en te verlagen bij afwezigheid. Er zijn ook systemen die automatisch reageren op vervuiling: op vocht of aanwezigheid van CO₂. De ventilator bepaalt hoeveel lucht het systeem afvoert en bijgevolg ook toevoert (toevoer = afvoer). Dit maakt het systeem beter regelbaar dan een systeem A.

Systeem D: mechanische ventilatie, (met warmterecuperatie)



Systeem D maakt gebruik van mechanische toevoer en mechanische afvoer, met 2 ventilatoren dus.

Vanuit een centrale ventilator, die verse buitenlucht aanzuigt, vertrekt een luchtkanalennet naar alle droge ruimtes.

Afvoer zoals bij systeem C.

Warmterecuperatie: verse buitenlucht is koud, ze opwarmen kost energie. Systeem D voert op één plaats verse buitenlucht aan en op één plaats warme, vervuilde binnenlucht af. Door gebruik van een warmtewisselaar is het bij een ventilatiesysteem D mogelijk de warmte uit de afgevoerde lucht te recupereren door er de toegevoerde buitenlucht mee voor te verwarmen. Naast comfortvoordelen betekent dit ook energiebesparing op verwarming. Hier tegenover staat wel het elektrisch verbruik van twee ventilatoren.

Evenwicht

Je kan niet meer verse lucht toevoeren dan de hoeveelheid vervuilde lucht die je afvoert. Indien, zoals in het voorbeeld, het minimum geëiste debiet voor luchttoevoer hoger ligt dan voor luchtafvoer, dan kan je op twee manieren (of een combinatie van beide) de debieten in evenwicht brengen. Het uiteindelijke ontwerpdebiet voor toevoer en afvoer mag wel nooit lager liggen dan de geëiste debieten.

Het afvoerdebiet verhogen

Bijvoorbeeld door een extra afvoer te voorzien op de overloop. Een nadeel is het energieverlies (warmteverlies en ventilatorverbruik) door de hoge debieten.

Het toevoerdebiet verminderen

Bij systeem A en C mag je toevoerroosters sluiten bij afwezigheid.

Bij systeem D mag je lucht uit slaapkamers, bureau en/of speel- en hobbykamer recyclen en via een ventilator naar de woonkamer voeren. Hiermee kan je de hoeveelheid rechtstreeks toegevoerde lucht in de woonkamer verminderen, maar hier tegenover staat het extra elektrisch verbruik van de ventilator.

Voorbeeld

type	AANVOER	AANVOER	AFVOER	AFVOER
	theoretisch (m ³ /h)	ontwerpdebiet	theoretisch (m ³ /h)	ontwerpdebiet
TOTAAL	292	297	200	250
woonkamer	121	122		
open keuken			75	75
berging				25
hall				
WC			25	25
studeerkamer	40	41		
slaapkamer	39	40		
slaapkamer	39	40		
slaapkamer	53	54		
badkamer			50	50
badkamer			50	50
berging				25
overloop				

Ontwerpdebieten voor een woning met ventilatiesysteem A of C

type	AANVOER	AANVOER	AFVOER	AFVOER
	theoretisch	ontwerpdebiet	theoretisch	ontwerpdebiet
	(m ³ /h)		(m ³ /h)	
TOTAAL	292	297	200	297
woonkamer	121	122		
open keuken			75	75
berging				25
hall				
WC			25	25
studeerkamer	40	41		
slaapkamer	39	40		
slaapkamer	39	40		
slaapkamer	53	54		
badkamer			50	50
badkamer			50	50
berging				25
overloop				47

Ontwerpdebieten voor een woning met ventilatiesysteem D

Enkele concrete aandachtspunten

- Ventileren is niet gelijk aan verluchten. Ventileren is een gecontroleerde hoeveelheid lucht via een bepaalde route door ruimtes laten stromen. Verluchten is het intensief verversen van lucht, met grotere, niet gecontroleerde hoeveelheden. Ventilatie is permanent noodzakelijk (24h/24), verluchten doe je bij hoge vervuiling (bijv. na het schilderen) of bij (kans op) oververhitting.
- Gebruik ventilatieopeningen in de vertrekken waarvoor ze bedoeld zijn en sluit ze niet af.
- Zorg voor een correct gedimensioneerde installatie.
- Ventileer extra na gebruik van nieuwe materialen in de woning zoals verf, en na vochtproducerende activiteiten als douchen en koken.
- Plaats geen open verbrandingstoestellen binnen het beschermd volume: ze vormen niet alleen een risico op CO-intoxicatie, ze horen ook niet thuis in een goed luchtdicht afgewerkte en een gecontroleerd geventileerde ruimte.

Kwaliteitskader

Bij nieuwbouw, gelijkwaardig of bij een ingrijpende energetische renovatie (bij stedenbouwkundige vergunning of melding) zijn volgende documenten verplicht met als doel de kwaliteit van installaties te garanderen. Ze zijn natuurlijk ook zinvol bij niet EPB-plichtige werken.

Ventilatievoorontwerp voor de werken: dit omvat bijvoorbeeld

- Plannen en tekeningen;
- Vereiste prestaties (bijv. energieverbruik of geluidshinder) van het ventilatiesysteem bepaald volgens STS-P 73-1;
- Type ventilatiesysteem;
- Type, plaats en kenmerken van de onderdelen van het systeem.

Prestatieverslag na de werken

- Dit is de toetsing van de behaalde prestaties van het geplaatste ventilatiesysteem aan het lastenboek of het ventilatievoorontwerp, gemeten of bepaald volgens de prestatiecriteria opgesteld in de STS-P 73-1;
- Opgesteld door een erkende ventilatieverslaggever (zie www.ikventileerverstandig.be).

De 'STS-P73-1: Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen' beschrijft:

- Eisen voor verschillende aspecten en onderdelen van ventilatiesystemen;
- Prestatiecriteria van verschillende aspecten van de systemen (opgedeeld in klassen).

Meer info

- Video's over waarom en hoe ventileren <http://www.ventibel.be/nl/waarom-en-hoe-ventileren>
- Ventilatie van gebouwen: Infofiches <http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=infofiches&pag=42&art=1>
- EPB-regelgeving: ventilatiedocument residentieel <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epb/doc/ventilatiedocumentresidentieel.pdf>
- STS P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen http://economie.fgov.be/nl/binaries/STS-P_73-1_Ventilatie_tcm325-269531.pdf

Proclaimer

We doen er alles aan om de inhoud van de fiches zo correct en objectief mogelijk te maken. Heb je bedenkingen, laat het ons weten door een e-mail te sturen naar jouw steunpunt. Je kan het steunpunt van jouw provincie terugvinden op www.do.vlaanderen.be/provinciale-en-stedelijke-steunpunten.

Datum: 11 oktober 2016 (laatste wijziging fiche)

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze fiche mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

