



Nieuwbouwwoningen

ClimaRad® Hybride Ventilatiesystemen

Gezond en kostenefficiënt naar EPC 0,8

Nieuwbouwwoningen moeten per 1 januari 2006 voldoen aan de EPC-eis van 0,8. Voor bijna alle woningen betekent dit dat aanvullende maatregelen nodig zijn op het gebied van energiebesparing. De meerinvesteringen voor deze aanvullende maatregelen kunnen aanzienlijk zijn. Bovendien kunnen ze een versturende invloed hebben op het ontwerp- en het bouwproces.

ClimaRad® Hybride Ventilatiesystemen vormen hierop een uitzondering, omdat de meerinvesteringen beperkt kunnen blijven en de invloed op het ontwerp- en bouwproces praktisch ontbreekt. Met behulp van het ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem kan de gewenste EPC-reductie volledig en kostenefficiënt worden gerealiseerd. Als niet onbelangrijk eindresultaat biedt ClimaRad® de bewoner bovendien een duurzaam gezond binnenklimaat met optimaal comfort.

Huidige praktijk: centrale ventilatiesystemen

In Nederland zijn we in de nieuwbouw inmiddels gewend geraakt aan centrale ventilatiesystemen, waarbij de afvoerlucht centraal wordt afgezogen via de natte ruimtes (badkamer, keuken, toilet). De verse buitenlucht wordt toegevoerd via de verblijfsruimtes (woonkamer, slaapkamer, studeerkamer) hetzij via roosters in de gevel, hetzij via een centraal leidingstelsel.

Voor een goede werking van het ventilatiesysteem is bij beide varianten luchttransport nodig van de verblijfsruimtes via de verkeersruimtes naar de natte ruimtes en vervolgens naar buiten. Met behulp van overstroomopeningen (bijvoorbeeld spleet onder de deur) wordt het luchttransport gewaarborgd. Beide varianten kennen hun specifieke voor- en nadelen.

Centrale luchttoevoer maakt warmteterugwinning mogelijk (= EPC-reductie), maar heeft als nadeel het bouwkundig lastig realiseerbare centrale leidingstelsel dat bovendien moeilijk reinigbaar is en een risico geeft op comfort- en geluidsklachten.

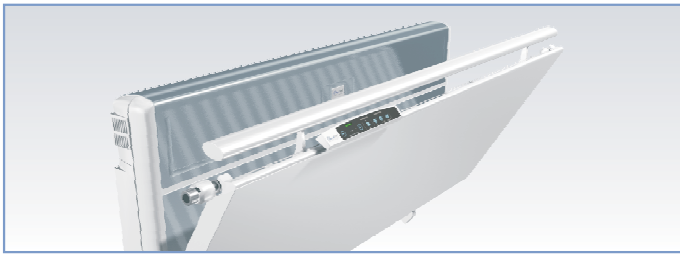
Bij decentrale luchttoevoer via de gevel zijn het met name de comfortklachten (koude buitenlucht) die er voor zorgt dat de ventilatieroosters 's winters worden dichtgezet. De binnenluchtkwaliteit in de verblijfsruimtes is dan onvoldoende. Voordeel van dit systeem echter is de relatieve eenvoud en de doelmatige afvoer van vocht en stank uit de natte ruimtes.

Nieuw: ClimaRad Hybride Ventilatiesysteem

Met ClimaRad® Hybride Ventilatiesystemen introduceert ClimaRad BV een nieuw ventilatiesysteem dat de voordelen van beide systemen combineert en meer dan dat.

Omdat ClimaRad® een systeem is, waarmee decentraal (d.w.z. per individueel vertrek) een ventilatiebalans wordt gerealiseerd, is er voor de ventilatiefunctie in dat vertrek geen luchttransport nodig tussen vertrekken onderling en kunnen overstroomopeningen achterwege blijven. Bovendien wordt per verblijfsgebied de luchtkwaliteit gemeten op basis waarvan eveneens lokaal het ventilatievoud wordt geregeld. De luchtkwaliteit is daarmee gegarandeerd en niet meer afhankelijk van het luchttransport tussen vertrekken onderling. ClimaRad® is daarom uitstekend te combineren met bijvoorbeeld systeem C (mechanische afvoer, natuurlijke toevoer) voor de 'overige' ruimtes. De term "Hybride" verwijst naar het feit dat ClimaRad® met een ander ventilatiesysteem wordt gecombineerd.

Een ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem is een combinatie van 'ClimaRad® balansventilatie-units met warmteterugwinning in verblijfsruimtes' met 'mechanische afvoer in natte ruimte en overige verblijfsruimtes'. De voordelen van deze combinatie zijn aanzienlijk.



Ontwerp ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem

ClimaRad® combineert de functies verwarming (ClimaRad®-radiator) en ventilatie (ClimaRad® ventilatie-unit) in één product. Door gebruik te maken van ClimaRad®-radiatoren in plaats van standaardradiatoren verandert er maar weinig aan de manier waarop het cv-systeem wordt ontworpen en geïnstalleerd (zie volgende pagina). Voor de functie ventilatie zijn ontwerp- en toepassings-mogelijkheden wat minder voor de hand liggend, vandaar dat dit onderwerp uitgebreider wordt toegelicht.

De volgende algemene randvoorwaarden zijn van toepassing:

1. ClimaRad® wordt geplaatst tegen een buitenmuur.
2. Bij plaatsing onder een raam dient de borstwing een hoogte te hebben van groter dan 625 mm (afstand van afgewerkte vloer tot onderzijde vensterbank, inclusief tegels, parket of tapijt).
3. Vensterbank mag de luchtuitstroom van ClimaRad® niet blokkeren.
4. Binnenspouwblad is sterk genoeg om de kantelbare radiator te dragen.

Gelijkwaardigheidverklaring

Het bouwbesluit en de bijbehorende ventilatienormen zijn geschreven op de huidige ventilatiepraktijk, hetgeen impliceert dat het ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem daar nog niet als vanzelfsprekend in past. Dit probleem heeft de wetgever onderkend en om te voorkomen dat innovaties worden belemmerd, is de gelijkwaardigheidbepaling opgenomen in het Bouwbesluit. Vanwege deze bepaling mag van het Bouwbesluit worden afgeweken, wanneer kan worden aangetoond dat de in het bouwbesluit beoogde doelen worden bereikt. Dit moet dan worden aangetoond door middel van een erkende gelijkwaardigheidverklaring.

ClimaRad BV heeft het ingenieursbureau Cauberg-Huygen (specialist op het gebied van ventilatie) verzocht het ClimaRad®-systeem op gelijkwaardigheid te onderzoeken. Als resultaat is een lijvig rapport opgeleverd, waarin de gelijkwaardigheid wordt aangetoond (rapport op aanvraag in te zien). In dit rapport worden o.a. de nieuwe ventilatieformules opgesteld die bij de Energieprestatieberekeningen gebruikt mogen worden in het geval dat ClimaRad® als ventilatiesysteem wordt toegepast. Het rapport toont (aan de hand van simulaties) ook aan dat met ClimaRad® in combinatie met systeem C de gewenste luchtkwaliteit wordt gerealiseerd en veilig gesteld.

Met de traditionele centrale ventilatiesystemen zijn strikte bepalingen (NEN1087) nodig, om te garanderen dat de gewenste ventilatie (luchttransport tussen vertrekken onderling) daadwerkelijk optreedt. Met de CO₂- en RV- gestuurde ClimaRad® ventilatie-units ligt dat een stuk eenvoudiger. Voor de ruimtes met ClimaRad® hoeven geen ventilatieroosters en overstroom openingen te worden gedimensioneerd en aangebracht. De strikte “scheiding tussen ventilatiesystemen met verschillende drijvende kracht” is bij toepassing van ClimaRad® minder urgent geworden, omdat op het niveau van het verblijfsgebied direct op de binnenluchtkwaliteit wordt geregeld.

Blik op de toekomst

Heeft ClimaRad® ook bestaansrecht binnen het toekomstige wettelijke kader van de EPBD (Energy Performance for Buildings Directive)?

De nieuwe normen die in het kader van de EPBD worden ontwikkeld, naderen hun definitieve versie. Deze nieuwe normen zijn straks van toepassing in alle EU-lidstaten. Uit de bijna definitieve versie wordt duidelijk welke eigenschappen van ventilatiesystemen hoog worden gewaardeerd. Naast warmterugwinning zal ook het regelprincipe voor het ventilatiedebiet worden gewaardeerd (directe CO₂-gestuurde ventilatie scoort hier het hoogst). Bovendien zal er gekeken worden naar het specifieke energieverbruik van de ventilatoren. De binnenluchtkwaliteit zal niet alleen worden beoordeeld op basis van de ventilatie in m³/h/m², maar ook op daadwerkelijke meting van het CO₂-percentage.

ClimaRad® scoort op al deze punten in de bovenste categorieën en is dus daarmee ook voor de toekomst een verstandige keuze.

Verwarming

- Capaciteit van de ClimaRad®-radiatoren wordt op de gebruikelijke manier bepaald: m.b.v. transmissieberekening, rekening houdend met voorverwarmde ventilatielucht.
- Regeling van het cv-systeem werkt op de gebruikelijke manier: kamerthermostaat met radiatorthermostaatkranen of de weersafhankelijke regeling met radiatorthermostaatkranen.
- ClimaRad®-radiatoren worden met de speciale ClimaRad®-muurmontageset aan de muur gemonteerd. Deze gepatenteerde beugel maakt het mogelijk dat de radiator voor onderhoud eenvoudig naar voren kan worden gekanteld.
- ClimaRad®-radiatoren worden met flexibele slangen gemonteerd om het kantelen van de radiator mogelijk te maken.

Ventilatie

In het Bouwbesluit worden de eisen geformuleerd waaraan ventilatiesystemen moeten voldoen. In hoofdstuk 3 “Voorschriften uit het oogpunt van gezondheid” wordt o.a. aangegeven hoe de kwaliteit van de binnenlucht kan worden geregeld door eisen te stellen aan de capaciteit van de toe- en afvoer van lucht in de verschillende ruimten. Met betrekking tot woningen worden de volgende capaciteitseisen geformuleerd.

Ruimtes met woonfunctie	Minimaal te realiseren capaciteit
Verblijfsgebied	≥ 0,9 dm ³ /s/m ² minimaal 7 dm ³ /s
Verblijfsruimte	≥ 0,7 dm ³ /s/m ² minimaal 7 dm ³ /s
Toiletruimte	≥ 7 dm ³ /s
Badruimte	≥ 14 dm ³ /s
Ruimte met opstelplaats voor kooktoestel	≥ 21 dm ³ /s

Voor ventilatievoorzieningen geldt steeds, dat een balanssituatie moet worden gecreëerd. Uitzonderingen hierop mogen worden gemaakt voor voorzieningen die slechts incidenteel worden gebruikt (afzuigkap, tijd- of vochtgestuurde afzuigventilator).

Voordelen ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem

Ventilatie / binnenluchtkwaliteit (ruimtes met ClimaRad®)

- Binnenluchtkwaliteit in verblijfsgebied is gegarandeerd
- Binnenluchtkwaliteit per verblijfsgebied instelbaar
- Automatische regeling ventilatievoud (CO₂ en RV-gestuurd)
- Toevoerkanaal eenvoudig en volledig reinigbaar
- Filtering buitenlucht (elektrostatisch filter vergelijkbaar met filterklasse EU7)
- Filterindicatie (geeft aan wanneer filter vervangen moet worden; filter is eenvoudig te vervangen)

Installatie

- Eenvoudig te installeren.
- Geen inregeling nodig (plug and play)

Energie

- Hoge EPC-reductie (tot 0,32 EPC-punten) mogelijk
- DC-ventilatoren, laag stand-byverbruik

Comfort

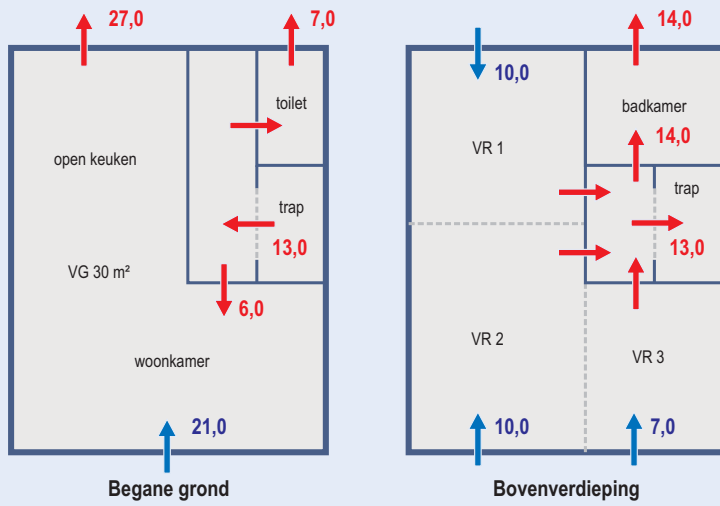
- Geen tochtverschijnselen meer
- Vrije koeling (nachtventilatie)
- Versneld opwarmen

Bouwkundig

- Maximale vrijheid bij woningontwerp
- Geen invloed op bouwlogistiek / bouwproces
- Universeel toepasbaar

Referentie: centraal ventilatiesysteem C

Ventilatiebalans van een referentiesysteem C

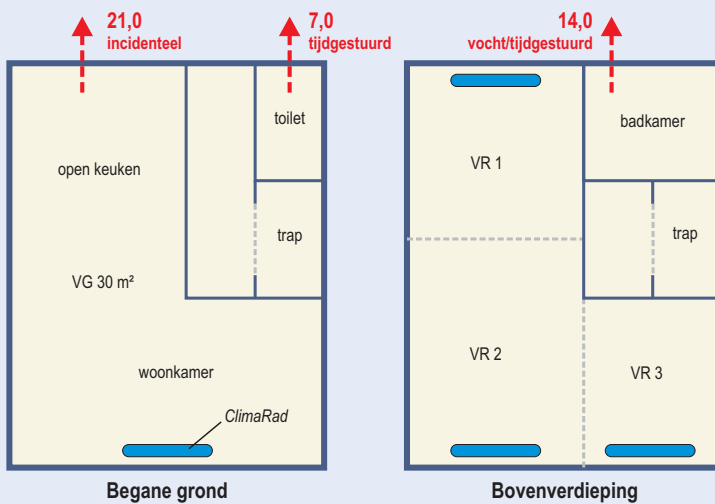


Werkwijze

1. Bepaal aan de hand van het oppervlak van het verblijfsgebied of verblijfsruimte de benodigde ventilatiecapaciteit van de betreffende ruimtes: $\text{oppervlak verblijfsgebied/-ruimte} \times \text{vereiste ventilatievoud} [\text{dm}^3/\text{s/m}^2]$
2. Bepaal in welke ruimtes afvoer van ventilatielucht vereist is en welke debieten daar minimaal bereikt moeten kunnen worden: $\text{minimale afzuiging wc/badkamer/keuken} = 7 + 14 + 21 = 42 \text{ dm}^3/\text{s}$.
3. Bepaal per vertrek de locatie en capaciteit van de toevoervoorzieningen, afvoervoorzieningen en overstroom-componenten.
4. Dimensioneer en specificeer de benodigde toevoerroosters, afvoervoorzieningen en overstroomcomponenten.

ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem, voorbeeld 1

Ventilatiebalans ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem (ClimaRad in alle verblijfsruimtes)



Werkwijze

1. Bepaal aan de hand van het oppervlak van het verblijfsgebied of verblijfsruimte de benodigde ventilatiecapaciteit en daarmee het benodigd aantal ClimaRads (max. tot 32 dm^3/s per unit).
2. De capaciteit van de ClimaRad®-radiatoren dient te worden bepaald aan de hand van een transmissieberekening.
3. Bepaal in welke ruimtes afvoer van ventilatielucht vereist is en welke debieten daar minimaal bereikt moeten kunnen worden ($\text{minimale afzuiging wc/badkamer/keuken} = 7 + 14 + 21 = 42 \text{ dm}^3/\text{s}$). Selecteer hiervoor tijd- en/of vochtgestuurde afzuigventilatoren die tenminste bovengenoemde capaciteit kunnen halen.

In de praktijk betekent dit dat de keuken vaak wordt uitgerust met een separate afzuigkap en de badkamer en toilet met een aan de lichtschaakelaar gekoppelde afzuigventilator. Aanbevolen nadraaitijd voor de badkamer is 2 uur. Voor het toilet is 10 minuten nadraaitijd voldoende.

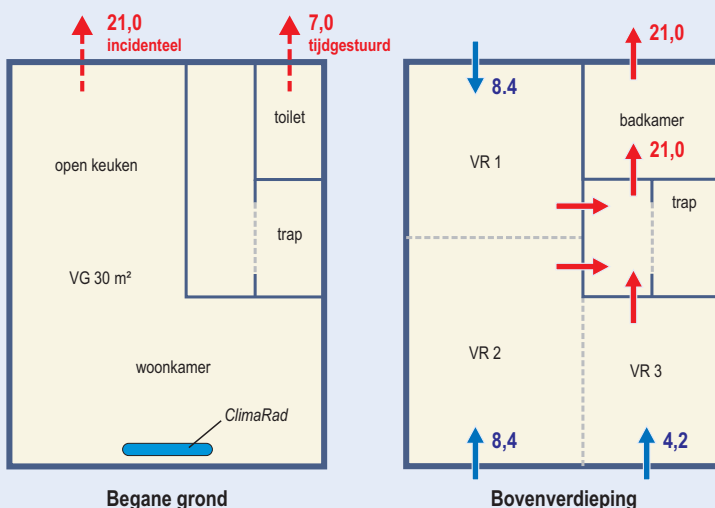
Dimensioneren en specificeren van de benodigde toe- en afvoervoorzieningen in de verblijfsruimtes is niet meer nodig. ClimaRad® regelt automatisch het toe- en afvoerdebiet op basis van CO_2 en RV. Ten behoeve van de natte ruimtes dienen tenslotte nog wel de toevoer(overstroom) componenten te worden gedimensioneerd en aangebracht.

ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem, voorbeeld 2

Vanuit het oogpunt van gezondheid, comfort en energiebesparing is het te prefereren om ClimaRad® in alle verblijfsruimtes te installeren. Helaas is dit niet in alle gevallen mogelijk, bijvoorbeeld omdat de benodigde ruimte aan een buitengevel niet beschikbaar is of de borstwering te laag. Soms zal het budget niet

toereikend zijn om ClimaRad® in alle verblijfsruimtes te plaatsen. In die gevallen is het aan te raden ClimaRad® in een of enkele verblijfsruimtes te plaatsen en dit te combineren met systeem C (permanente afzuiging, natuurlijke toevoer) voor de overige verblijfsruimtes.

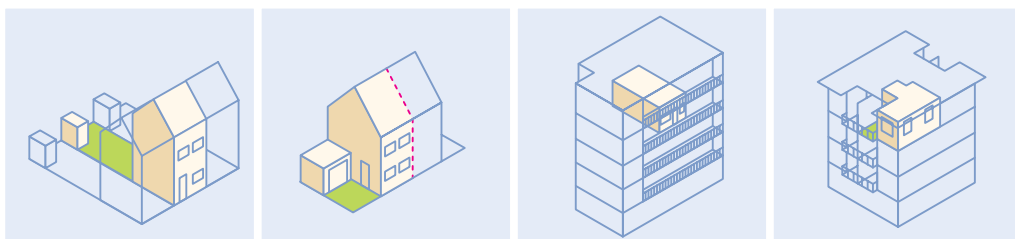
Ventilatiebalans ClimaRad® Hybride Ventilatiesysteem (ClimaRad in woonkamer / open keuken)











Werkwijze

1. Bepaal in welke ruimtes ClimaRad® toegepast moet worden. Kies ClimaRad bij voorkeur voor de grotere ruimtes, omdat de energiebesparing volgens de EPC-berekening daar het grootst is.
2. Bepaal per verblijfsgebied de benodigde ventilatiecapaciteit aan de hand van het oppervlak: $\text{oppervlak verblijfsgebied/-ruimte} \times \text{vereiste ventilatievoud} [\text{dm}^3/\text{s/m}^2]$.
3. Voor de vertrekken waar ClimaRad® geprojecteerd staat, kan op basis van de berekende capaciteit het aantal units worden vastgesteld. In deze ruimtes dienen geen overstroomcomponenten te worden aangebracht.
4. Voor de overige vertrekken kan op basis van de resterende totaal benodigde ventilatiecapaciteit de basiscapaciteit voor de continue benodigde afvoervoorziening worden bepaald. In de praktijk betekent dit meestal dat de standaard ingestelde capaciteit teruggeregeld moet worden.
5. Bepaal locatie en dimensioneer benodigde toevoercomponenten, afvoervoorzieningen en overstroomcomponenten voor de niet-ClimaRadruimtes volgens de methode van systeem C (continue mechanische afvoer via natte ruimtes en natuurlijke luchttoevoer).

Voorbeelden



SenterNovem referentiewoningen:	Tuinkamer tussenwoning	Twee-onder-een-kapwoning	Galerijwoning	Urban villa
Referentie EPC volgens NEN 5128-2004 ¹	0,97	1,01	0,96	0,97
ClimaRad in woonkamer met open keuken ²	Aantal	1	1	1
	Meerinvestering ³	€ 1450 	€ 1450 	€ 1450 
	EPC-reductie	0,12	0,10	0,17
ClimaRad in woonkamer en grootste slaapkamer ²	Aantal	2	2	2
	Meerinvestering ³	€ 2900 	€ 2900 	€ 2900 
	EPC-reductie	0,17	0,17	0,24
ClimaRad in woonkamer en de twee grootste (slaap)kamers ²	Aantal	3	3	3
	Meerinvestering ³	€ 4350 	€ 4350 	€ 4350 
	EPC-reductie	0,21	0,21	0,28

Gegevens SenterNovem referentiewoningen

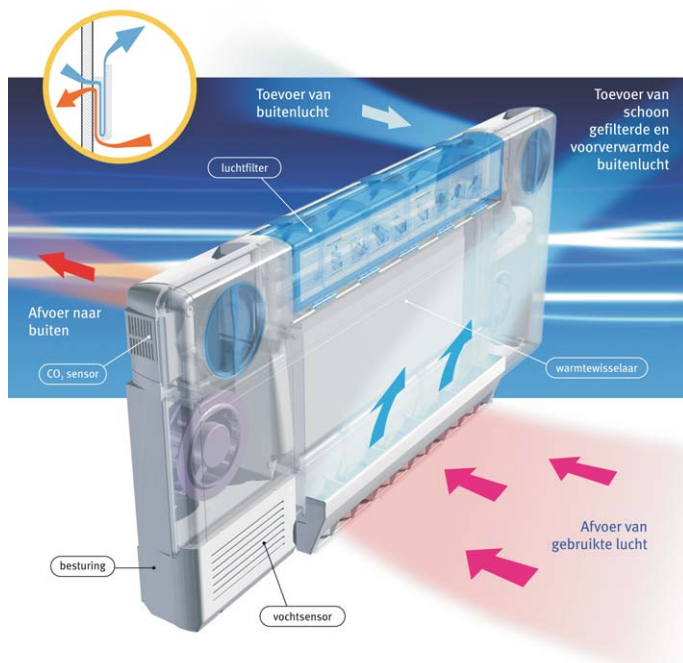
Bouwkundige maatregelen – Oriëntatie : N/Z; Rc-waarde buitengevels en dak = 3,5 (bij Urban Villa 3,0);

U-waarde glas = 1,6 (bij Urban Villa 1,9); qv10 = 0,625; Buitenzonwering = niet aanwezig ; thermische capaciteit = zwaar.

Installatietechnische maatregelen – Verwarming & tapwater = HR-107, CW3; LTV-systeem = nee; Ventilatiesysteem = mechanische afzuiging en natuurlijke toevoer; Koeling = geen; Zonneboiler = geen; PV-cellen = geen.

- 1) Bron: Gebaseerd op rekenprogramma EPC en kosten, versie 9.0a SenterNovem
- 2) Bron: Gelijkaardigheidsverklaring ClimaRad volgens NEN 5128-2004, december 2005
- 3) Indicatie voor meerinvestering exclusief BTW (peildatum januari 2006)

Disclaimer: Resultaten zijn gebaseerd op voorlopige versie van ClimaRad herberekeningssoftware. ClimaRad aanvaardt geen verantwoordelijkheid voor eventuele schade, direct of indirect, die het gevolg zijn van het gebruik van de software en/of resultaten van berekeningen. Definitieve versie van de software beschikbaar vanaf maart 2006.



Voeding	230 V, 50 Hz
Energieverbruik	7, 10, 15, 25 en 37 W bij respectievelijk 20, 40, 60, 80 en 100 m ³ /h
Stand-by verbruik	< 1,5 W
Ventilatoren	DC, 28 V (2 x)
Ventilatie-debiet	standaard: 0 -100 m ³ /h (max. haalbaar 115 m ³ /h)
Geluidsniveau	28 dBA bij 40 m ³ /h
Efficiency warmtewisselaar	91-76% bij 20-100 m ³ /h
CO ₂ -sensor	NDIR, zelfkalibrerend; bereik 0-2000 ppm
Luchtfilter	Elektrostatisch filter (vergelijkbaar met klasse Eu7)
Bediening	Automatisch, op basis van CO ₂ and RH Handbediening (5 stappen van 20 tot 100 m ³ /h) Tijdelijke instellingen: Pauze, Max and Nachtventilatie
Afmetingen	Ventilatie unit: : 512 x 1135 x 194 mm (h x w x d)
Gewicht	16 kg (inclusief muurmontageset)
Materiaal	Behuizing ventilatie unit : PP met talc Behuizing elektronica: PP halogeenvrije brandvertragers Warmtewisselaar: PP