

Energetische karakterisatie vraaggestuurd ventilatiesysteem type C

ATG-E

13/E011

RENSON
"SysteemC⁺ EVO II
Smartzone CO₂"

Geldig van 19/02/2013
tot 12/02/2014

Goedkeurings- en Certificatie-operator



BCCA

BCCA
Belgian Construction Certification Association
Aarlenstraat 53 - 1040 Brussel
<http://www.bcca.be> - info@bcca.be

Fabrikant:
Renson Ventilation N. V.
Industriezone 2 – Vijverdam
Maalbeekstraat 10
B-8790 – Waregem
E-mail : info@renson.be
Tel.: +32 56 627111
Fax : +32 56 602851

Verdeler:
Renson Ventilation N. V.
Industriezone 2 – Vijverdam
Maalbeekstraat 10
B-8790 – Waregem
E-mail : info@renson.be
Tel.: +32 56 627111
Fax : +32 56 602851

1. Draagwijdte

1.1. ATG-E

De ATG-E beoogt een karakterisering van producten en systemen in het kader van innovatieve bouwconcepten of innovatieve technologieën, die in het kader van gewestelijke regelgevingen met betrekking tot de implementatie van de Europese Richtlijn 2002/91/EG betreffende de energieprestatie van gebouwen EPBD, kan worden aangewend.

De ATG-E beperkt zich tot een karakterisering op vlak van energetische aspecten (zie §3), behandelt geen andere technische prestatiekenmerken en spreekt zich niet uit over de algemene of specifieke gebruiksgeschiktheid voor de toepassing.

In het kader van de kwaliteitsbewaking van de ATG-E zal er door de fabrikant een regelmatige productiecontrole van de energetisch relevante eigenschappen van de componenten worden georganiseerd aangevuld met een extern toezicht hierop door een door de BUTgb toegewezen certificatie-instelling.

Onderstaande tabel geeft de verschillen weer tussen een ATG-E en een ATG.

Aandachtspunt	ATG-E	ATG
Evaluatie van energetische karakterisering in EPBD context op basis van het principe van gelijkwaardigheid	Ja	Neen
Globale evaluatie van de geschiktheid voor gebruik	Neen	Ja
Geldigheidsduur	Maximum 1 jaar	3 jaar
Gebruik van ATG beeldmerk	Niet toegelaten	Toegelaten

Tabel 1: Verschillen tussen ATG-E en ATG

1.2. Methodologie voor evaluatie van vraaggestuurde ventilatiesystemen met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer voor eengezinswoningen

De prestaties van het Renson "SystemC⁺ EVO II Smartzone CO₂" m.b.t. de luchtkwaliteit en warmteverliezen werden geëvalueerd op basis van welbepaalde numerieke simulaties. Deze simulaties werden uitgevoerd met behulp van het softwarepakket CONTAM 2.4c, volgens probabilistische methodes. Deze aanpak bestaat uit:

- het bepalen van een enkel representatieve viergevelwoning;
- het bepalen van de meest invloedrijke parameters (namelijk: het aantal bewoners, hun verdeling over de verschillende lokalen, de blootstelling aan de wind...);
- het bepalen van een serie van 100 sets van waarden voor elk van deze voormelde parameters;
- het uitvoeren van simulaties met elk van deze sets van waarden;
- het uitvoeren van de vergelijking tussen deze 100 simulaties en de resultaten te synthetiseren.

De volgende systemen werden gesimuleerd voor een statistisch representatief geachte viergevelwoning met welbepaalde lokalenschikking:

- verschillende configuraties van het ventilatiesysteem Renson "SystemC⁺ EVO II Smartzone CO₂" gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001;
- een ventilatiesysteem A, C en D gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001.

Tabel 2 bevat de geometrische eigenschappen van de viergevelwoning. Tabel 3 geeft een overzicht van de nominale debieten per ruimte in de woning, die de basis vormden voor de dimensionering van de gesimuleerde ventilatiesystemen van de beschouwde woning, volgens NBN D 50-001.

Warmteverliesoppervlakte	Beschermd volume	Compactheid	Netto volume
395.4 m ²	528.7 m ³	1.34 m	380.0 m ³

Tabel 2: Geometrische eigenschappen van de gesimuleerde viergevelwoning

Ruimten	Netto vloeroppervlakte (m ²)	Toevoer (m ³ /h)	Afvoer (m ³ /h)
Gelijkvloers:			
Woonkamer	35.7	128.4	
Studeerkamer	8.0	28.9	
Toilet	1.7		25
Wasplaats	7.7		50
Keuken	10.2		50
Verdieping:			
Slaapkamer 1	17.0	61.1	
Slaapkamer 2	18.2	65.6	
Slaapkamer 3	18.3	65.8	
Badkamer	8.0		50
Hal	28.1		
Totaal	152.9	349.9	175.0

Tabel 3: Nominale debieten volgens NBN D 50-001 per ruimte in de gesimuleerde viergevelwoning

Om het vraaggestuurde ventilatiesysteem te karakteriseren werd enerzijds de luchtkwaliteit geleverd door het Renson "**SystemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**" berekend en vergeleken met deze geleverd door het systeem A om te verifiëren dat het Renson "**SystemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**" minstens een equivalente luchtkwaliteit levert dan deze voorzien door de norm NBN D 50-001.

- Als criterium voor binnenluchtkwaliteit werd de blootstelling aan CO₂-concentraties in binnenluchtklasse IDA3 en IDA4 gebruikt, zoals gedefinieerd in NBN EN 13779.
- Als criterium voor de correcte toepassing van afvoervoorzieningen, werd de blootstelling aan een fictief spoorgas gebruikt, vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting (er zijn twee toiletten in de gesimuleerde woning: één op het gelijkvloers, en één in de badkamer)
- Als criterium voor het risico op schimmelgroei werd de maandgemiddelde relatieve vochtigheid op een koudebrug met temperatuursfactor 0.7 gebruikt.

Anderzijds werden de warmteverliezen, bij gebruik van het Renson "**SystemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**" vergeleken met deze teweeggebracht door een referentiesysteem met een zelfde binnenluchtkwaliteit. Uit deze vergelijking kon het effect van het toepassen van het Renson "**SystemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**" op de energiestatistiek en het binnenklimaat van gebouwen worden berekend.

1.3. Toepassingsgebied

De ATG-E heeft betrekking op een energetische karakterisering binnen het volgende toepassingsgebied:

– **Systeem:**

Het systeem zoals beschreven in §2. Bovendien:

- Elke vochtige ruimte moet door middel van een afzonderlijk afvoerkanaal met de afvoerventilator verbonden worden.

- Alle componenten van het ventilatiesysteem, behalve de kanalen en de doorstroomopeningen, moeten van het merk RENSON zijn.
- Alle componenten van het ventilatiesysteem moeten aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen (o.a. eisen in verband met regelbare toevoeropeningen en eisen in verband met brandveiligheid).
- Het geïnstalleerd ventilatiesysteem moet aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen (o.a. eisen in verband met debieten in de verschillende ruimten en eisen in verband met brandveiligheid).
- **Gebouwtype:**
 - Individuele woningbouw
 - Collectieve woningbouw met afzonderlijk ventilatiesysteem per wooneenheid
 - Collectieve woningbouw met collectief ventilatiesysteem (vb. kleine appartementen, service flats). Wanneer gebruik wordt gemaakt van een collector (configuratie 1), behoren alle slaapkamers die verbonden zijn met de collector tot dezelfde wooneenheid

2. Beschrijving van het ventilatiesysteem

2.1. Algemene beschrijving

Het betreft een vraaggestuurd ventilatiesysteem C voor residentiële woongebouwen en appartementen met individuele afzuiging, verder genaamd Renson "**SysteemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**", waarbij:

- zelfregelende toevoeropeningen van het type P3 of P4 in zogenoemde droge ruimtes (woonkamer, slaapkamers, speelkamers en analoge ruimten) worden geplaatst;
- vaste afvoeropeningen in zogenoemd natte ruimtes (keuken, wasplaats, badkamer en toilet en analoge ruimten) worden geplaatst;
- het afgezogen ventilatiedebiet in een vochtige ruimte automatisch kan aangepast worden ter hoogte van de ventilator, in functie van de behoefte, met behulp van een aanwezigheids- en/of vochtigheidsdetector en/of CO₂-sensor;
- een extra debiet dat uit de slaapkamers wordt afgevoerd, in functie van de behoefte, met behulp van een CO₂-sensor (dit extra debiet geeft geen vrijstelling voor doorstroomopeningen in de slaapkamers); en
- het totale afzuigdebiet van de ventilator in de vochtige ruimtes manueel kan ingesteld worden in de volgende standen: empty house stand, eco stand, healthy domestic concept stand en boost stand, die automatisch na een bepaalde tijd teruggaan naar de healthy domestic concept stand. Het systeem zoals in deze ATG-E beschreven komt overeen met de healthy domestic concept stand.
 - bij de empty house stand worden de debieten verminderd, maar nooit lager dan het minimum debiet; bovendien, van zodra er aanwezigheid gedetecteerd wordt, schakelt het systeem terug naar de healthy domestic concept stand.
 - bij de eco stand verlaagt de systeemdruk; na een bepaalde tijd (maximum 2 uur) schakelt het systeem automatisch terug naar de healthy domestic concept stand,
 - bij de boost stand openen zich alle kleppen op nominale stand en de systeemdruk verhoogt extra; na een bepaalde tijd (maximum 2 uur) schakelt het systeem automatisch terug naar de healthy domestic concept stand.

Het Renson "**SysteemC^{+EVO} II Smartzone CO₂**" bestaat in twee configuraties (elk combineerbaar met zelfregelende toevoeropeningen van het type P3 of P4), afhankelijk van de sturing van het afvoerdebiet.

2.2. Regelbare toevoeropeningen

De regelbare toevoeropeningen van de zelfregelendheidsklasse P3 of P4 zijn in overeenstemming met de klassering zoals vermeld in Tabel 4.

Drukverschil P [Pa]	Klasse P3		Klasse P4	
	q_{\min}	q_{\max}	q_{\min}	q_{\max}
$0 \leq P < 2$	$0.8 q_N \sqrt{\frac{P}{2}}$	$1.2 q_N$	$0.8 q_N \sqrt{\frac{P}{2}}$	$1.2 q_N$
$P = 2$	q_N	q_N	q_N	q_N
$2 < P < 5$	$0.8 q_N$	$1.5 q_N$	$0.8 q_N$	$1.2 q_N$
$5 \leq P < 10$	$0.7 q_N$	$1.5 q_N$	$0.8 q_N$	$1.2 q_N$
$10 \leq P < 25$	$0.5 q_N$	$1.5 q_N$	$0.8 q_N$	$1.2 q_N$
$25 \leq P < 50$	$0.3 q_N$	$1.5 q_N$	$0.3 q_N$	$1.5 q_N$
$50 \leq P < 100$	—	$2.0 q_N$	—	$2.0 q_N$
$100 \leq P < 200$	—	$3.0 q_N$	—	$3.0 q_N$

Tabel 4: Zelfregelendheidsklasse toevoerroosters

2.3. Mechanische afvoeropeningen

Voor de toepassing van deze ATG-E is er geen eis aan de afvoeropeningen, behalve de algemene eisen van § 1.3.

2.4. Afvoerkanalen

De afvoerkanalen moeten gedimensioneerd worden zodat het ventilatiesysteem aan de eisen van de relevante regelgevingen voldoen, o.a. voor wat betreft de debieten in de zogenoemde natte ruimten. Voor de toepassing van deze ATG-E zijn er geen bijkomende eisen aan de afvoerkanalen.

2.5. Regelbare kleppen

Het afvoerdebiet in een zogenoemde natte ruimte of een slaapkamer kan met behulp van een regelbare klep gestuurd worden; deze regelbare klep wordt ter hoogte van de aansluiting van het afvoerkanaal met de ventilator gemonteerd.

De regelklep is een cirkelvormige regelklep met buitendiameter 125 mm, die scharniert rond een centrale as.

De regelkleppen laten toe om elk afvoerkanaal in te regelen en kunnen bovendien op verschillende manieren gestuurd worden. Dit laat toe om verschillende systeemconfiguraties vast te leggen (zie § 2.10).

- De regelklep op het afvoerkanaal van de **badkamer** wordt altijd op relatieve vochtigheid gestuurd. Aanwezigheidsdetectie wordt toegevoegd in het geval ook een toilet aanwezig is. Aanwezigheidsdetectie mag door een VOC-sensor vervangen worden.
- De regelklep op het afvoerkanaal van de **wasplaats** wordt geregeld i.f.v. de relatieve vochtigheid (RV).
- De regelklep op het afvoerkanaal van de **keuken** wordt geregeld i.f.v. de relatieve vochtigheid (RV) of CO₂-concentratie.
- De regelklep op het afvoerkanaal van het **toilet** wordt aangestuurd met een aanwezigheidsensor. Aanwezigheidsdetectie mag door een VOC-sensor vervangen worden.
- De regelklep op het afvoerkanaal van de **slaapkamer(s)** wordt geregeld i.f.v. de CO₂-concentratie.

Gestuurde regelkleppen kunnen tussen twee uiterste posities ingesteld worden: een maximale stand en een minimale stand.

Voor badkamer, wasplaats, keuken en toilet :

- De *minimale* stand bij de gestuurde regelkleppen, als het gemiddelde van de onder- en bovengrens waarde, is gelijk aan 15% van het nominaal debiet.
- De *maximale* stand is afhankelijk van de ruimte en de configuratie 100% of 120% van zijn ingeregelde (nominale) stand.

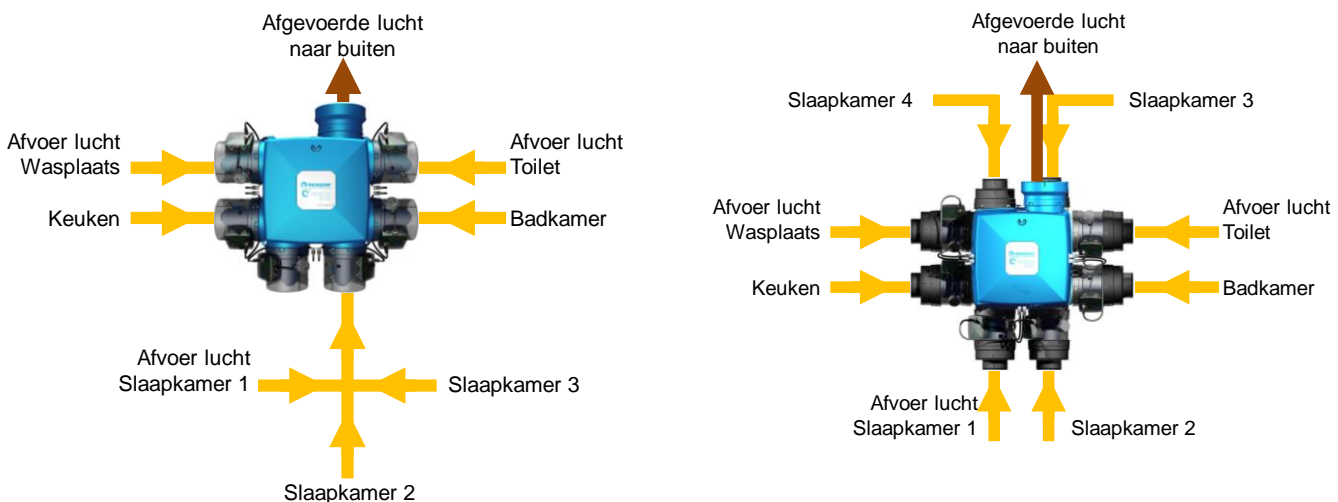
Niet-gestuurde kleppen worden ingeregeld op 100% van hun nominale stand.

Voor slaapkamers :

- De *minimale* stand bij de gestuurde regelkleppen is gelijk aan 3 - 6.25 m³/h.
- De *maximale* stand bij de gestuurde regelkleppen is gelijk aan 30 m³/h +/- 2.5 m³/h.

In C⁺ EVO II SMARTZONE CO₂ - configuratie 1, gebeurt dit door middel van een collector waarop de afvoerkanalen uit de slaapkamers toekomen en waarvan één luchtkanaal vertrekt naar de centrale ventilator. Op dit laatste luchtkanaal bevindt zich een regelklep gestuurd op CO₂. Het totale afvoerdebiet uit de collector, gelijk aan de hierboven vermelde afvoerdebieten vermenigvuldigd met het aantal slaapkamers, is geregeld in functie van de CO₂ concentratie, die een gemiddelde CO₂ concentratie uit de verschillende slaapkamers is. De afvoerdebieten van slaapkamers zijn dus gelijk aan elkaar. Er kunnen maximum 3 slaapkamers aan de collector verbonden worden.

In C⁺ EVO II SMARTZONE CO₂ - configuratie 2, gebeurt dit door middel van een afzonderlijk afvoerkanaal uit elke slaapkamer rechtstreeks verbonden met de centrale ventilator. Op elk afvoerkanaal is een CO₂-gestuurde regelklep aanwezig. Het afvoerdebiet van elke slaapkamer is dus afzonderlijk geregeld. Het maximaal aantal aan te sluiten slaapkamers is gelijk aan het maximaal aantal aan te sluiten afvoerkanalen op de afvoerventilator (6 of 8 afhankelijk van het type), minus het aantal te ventileren vochtige ruimtes.



Mogelijke montage van de C⁺ EVO II SMARTZONE CO₂ - configuratie 1 (links) en configuratie 2 (rechts)

Sturing regelklep i.f.v. aanwezigheid

Het algoritme voor de aanwezigheidssturing luidt als volgt:

- Als aanwezigheid ⇒ regelklep op 100% (of 120% in het geval van badkamer met toilet) van zijn ingeregelde (nominale) stand
- Als afwezigheid ⇒ regelklep in zijn minimale stand (= 15% nominaal debiet)

De nalooptijd bij aanwezigheidssturing is 15 min.

Sturing regelklep i.f.v. RV

De RV-sensor bevindt zich ter hoogte van de regelklep. Het algoritme om de regelklep te sturen in functie van de RV is gebaseerd:

- op de verandering in RV over een zekere tijdsperiode (voorwaarde 1),
- op een absolute RV-waarde (voorwaarde 2).

Mogelijke voorwaarden om de regelklep te **openen**

Voorwaarde 1

Als $\Delta RV(5 \text{ minuten, keuken}) > 1\%$ of $\Delta RV(5 \text{ minuten, andere dan keuken}) > 2\%$ met $\Delta RV = RV(t_0 + 5') - RV(t_0)$

of

Voorwaarde 2

Als $RV(t) > 80\%$

Mogelijke voorwaarden om de regelklep te **sluiten**

Indien open als gevolg van voorwaarde 1:

Als $RV(t) < RV(t_0) + 0.2 [RV_{\max} - RV(t_0)]$ met RV_{\max} = maximale RV in de periode t_0 tot t , met $RV_{\max} \leq 80\%$

of

Als $\Delta t > 12 \text{ u}$ met Δt = periode dat klep continu in nominale stand staat

Indien open als gevolg van voorwaarde 2:

Als $RV(t) < RV(t_{\text{stop}}) + 0.2 [80 - RV(t_{\text{stop}})]$

met $RV(t_{\text{stop}}) = RV$ bij de laatste keer sluiten van de klep niet als gevolg van een $\Delta t > 12 \text{ uur}$

of

Als $\Delta t > 12 \text{ u}$ met Δt = periode dat klep continu in nominale stand staat

Sturing regelklep i.f.v. CO₂

De CO₂-sensor bevindt zich ter hoogte van de regelklep of in de ruimte zelf. De regelkleppen worden zo aangestuurd dat het debiet proportioneel (lineair) verandert tussen een minimum en een maximum waarde in functie van de CO₂-concentratie binnen een bepaalde bandbreedte (zie onderstaande Tabel 2). De bandbreedte wordt gedefinieerd ten opzichte van de buitenconcentratie of de minimale waarde over een etmaal.

Regelklep op CO ₂	Bandbreedte	Min. debiet (m ³ /h)	Max. debiet (m ³ /h)
Keuken	$\Delta 450 - \Delta 550 \text{ ppm}$	$(15\% * q_N) \pm 2.5$	$(100\% * q_N) \pm 2.5$
Slaapkamers	1 : $\Delta 350 - \Delta 450 \text{ ppm}$ 2 : $\Delta 450 - \Delta 550 \text{ ppm}$	3 – 6.25	30 \pm 2.5

Tabel 5: Eigenschappen sturing regelklep op CO₂

Nauwkeurigheid op de sensors

Om rekening te houden met de nauwkeurigheid op de sensors, wordt de sturing met een onder- en bovengrens gesimuleerd. De onder- en bovengrens (90/90% betrouwbaarheidsinterval) wordt:

- de nauwkeurigheid op de elektronische RV-sensor is $\pm 2.5\%$ RV,
- de nauwkeurigheid op het debiet doorheen de regelklep is ± 2.5 m³/h,
- de nauwkeurigheid op de CO₂-sensor is ± 50 ppm.

Opmerking:

Door het feit dat de regelkleppen niet in de afvoeropeningen geïntegreerd worden, kunnen door de afhankelijkheid o.v. o.a. de luchtdichtheid van de kanalen en de drukverliezen over de kanalen, de debieten ter hoogte van de mechanische afvoeropeningen lager zijn dan de debieten op niveau van de regelkleppen. Het systeem moet zo geregeld worden dat het debiet in de verschillende ruimten aan de wettelijke eisen voldoet.

2.6. Relatieve vochtigheid sensoren

De RV-sensor bevindt zich ter hoogte van de regelklep op het afvoerkanaal. Het sturingsalgoritme van de klep bevat een correctie om rekening te houden met de temperatuursafhankelijkheid van de gemeten RV.

Aangezien de globale evaluatie van de geschiktheid voor gebruik van het systeem buiten het toepassingsgebied van de ATG-E valt (zie §1.1) wordt die correctie niet in het kader van de huidige ATG-E gecontroleerd.

2.7. Aanwezigheidssensoren

De aanwezigheidssensor bevindt zich in de ruimte. De nalooptijd bij aanwezigheidssturing is 15 min.

2.8. VOC-sensoren (in vervanging van aanwezigheidssensoren in ruimten met toiletten)

In overeenstemming met de goedkeuringsleidraad voor vraaggestuurde ventilatiesystemen voor residentiële gebouwen, mogen aanwezigheidssensoren in ruimten met toiletten vervangen worden door VOC-sensoren, onder de voorwaarde dat de producent kan aantonen dat de VOC-sensor als evenwaardig aan een klassieke aanwezigheidssensor kan worden beschouwd.

Een aanwezigheidssensor detecteert louter aanwezigheden in een ruimte, onafhankelijk van het gebruik van de ruimte. Een VOC-sensor is meer verbonden met het gebruik van de ruimte; korte verblijven worden niet noodzakelijk gedetecteerd. VOC-sensoren die ingezet worden in het kader van het SYSTEEM C+[®] EVO II, met inbegrip van het algoritme dat gebruikt wordt om aanwezigheid te detecteren, kunnen echter de aanwezigheid op een voldoende manier detecteren in een ruimte waar zich een toilet bevindt. De VOC-sensor bevindt zich ter hoogte van de regelklep op het afvoerkanaal. Het sluiten van de regelklep naar zijn minimale stand gebeurt 15 minuten na het bereiken van het maximum niveau van de gedetecteerde VOC.

2.9. Ventilatoren en kanalen

De afvoerventilator is een elektronisch gestuurde constante-druk ventilator die zowel in een niet-compacte als compacte versie bestaat. Op basis van een regelbare stuurspanning kunnen verschillende statische drukniveaus ingesteld worden. Afhankelijk van de drukverliezen in het kanaalnet en het benodigd nominaal debiet, kiest de ventilator in de initiatiefase het minimale drukniveau. Het maximaal debiet zonder statische drukopbouw is 480 m³/h.

Wanneer een drukverandering optreedt in het systeem wegens het openen of sluiten van een regelklep, wordt dit elektronisch gedetecteerd (via toerental en vermogen) door de ventilator. Het sluiten van een regelklep bv. zorgt voor een groter drukverlies (of drukopbouw), een lager debiet en een lager toerental. Door het verder verminderen van het toerental wordt de drukopbouw opnieuw gelijk aan zijn initiële druk.

Op de ventilatorbehuizing zijn 6 of 8 aanzuigpunten met diameter 125 mm aanwezig voor aansluiting van de afvoerkanalen. De ventilatorafvoer kan aangesloten worden op een kanaal van 125 of 150 mm.

De nauwkeurigheid op de ventilatorkarakteristiek is $\pm 10\%$ van de statische drukopbouw.

2.10. Configuraties

Het Renson "SystemC⁺ EVO II Smartzone CO₂" bestaat in twee configuraties, elk combineerbaar met Rensonzelfregelende toevoeropeningen van het type P3 of P4.

		Configuratie 1	Configuratie 2
Badkamer	Min. debiet (%)	$(15\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Max. debiet (%)	$(120\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Sturing i.f.v. aanwezigheid	Ja, indien toilet	
	Sturing i.f.v. relatieve vochtigheid	Ja	
	Sturing i.f.v. CO ₂	Nee	
Keuken	Min. debiet (%)	$(15\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Max. debiet (%)	$(100\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Sturing i.f.v. aanwezigheid of VOC	Nee	
	Sturing i.f.v. relatieve vochtigheid	Nee	
	Sturing i.f.v. CO ₂	Ja	
Wasplaats	Min. debiet (%)	$(15\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Max. debiet (%)	$(100\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Sturing i.f.v. aanwezigheid of VOC	Nee	
	Sturing i.f.v. relatieve vochtigheid	Ja	
	Sturing i.f.v. CO ₂	Nee	
WC	Min. debiet (%)	3 - 6.25 m ³ /h	
	Max. debiet (%)	$(100\% * q_N) \pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$	
	Sturing i.f.v. aanwezigheid of VOC	Ja	
	Sturing i.f.v. relatieve vochtigheid	Nee	
	Sturing i.f.v. CO ₂	Nee	
Slaapkamers	Min. debiet (%)	3 - 6.25 m ³ /h	
	Max. debiet (%)	30 \pm 2.5 m ³ /h	
	Sturing i.f.v. aanwezigheid of VOC	Nee	
	Sturing i.f.v. relatieve vochtigheid	Nee	
	Sturing i.f.v. CO ₂	Ja	
	Afvoerkanal en sturing	één centrale collector	afzonderlijk per slaapkamer

Tabel 6: Afvoerdebiet en regeling van configuraties 1 en 2 van het Renson "SystemC⁺ EVO II Smartzone CO₂"

3. Resultaten

3.1. Simulaties

De volgende simulaties werden uitgevoerd.

3.1.1. 11 configuraties

- de twee configuraties van het Renson "SysteemC⁺ EVO II Smartzone CO₂", rekening houdend met de minimumwaarde van het onzekerheidsinterval van de debieten en de vocht- en CO₂-detectie om de binnenluchtkwaliteit te evalueren,
- de twee configuraties van het systeem Renson "SysteemC⁺ EVO II Smartzone CO₂", rekening houdend met de maximumwaarde van het onzekerheidsinterval van de debieten en de vocht- en CO₂-detectie om de energieverliezen te evalueren
- een ventilatiesysteem A gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, met zelfregelende toevoerroosters klasse P0, als referentie voor het energieverbruik,
- een ventilatiesysteem A gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, met zelfregelende toevoerroosters klasse P4, als referentie voor de binnenluchtkwaliteit,
- een ventilatiesysteem C gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, met permanente afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit keuken, badkamer, wasplaats en toilet en met zelfregelende toevoerroosters klasse P0, als referentie voor het energieverbruik.
- een ventilatiesysteem C gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, met permanente afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit keuken, badkamer, wasplaats en toilet en met zelfregelende toevoerroosters klasse P4, als referentie voor de binnenluchtkwaliteit.
- een ventilatiesysteem D gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, met permanente toevoer van het nominaal debiet in de droge ruimtes en afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit keuken, badkamer, wasplaats en toilet, als referentie voor de binnenluchtkwaliteit en het energieverbruik.

3.1.2. 5 niveaus van luchtdichtheid

Elk systeem wordt voor verschillende niveaus van gebouwluchtdichtheid van de beschouwde woning (namelijk 0.6, 3, 6, 9, 12 m³/h.m² verliesoppervlakte) gesimuleerd.

3.1.3. Monte-Carlo benadering

Zoals vermeld in §1.2, werden 100 simulaties uitgevoerd voor elke configuratie van systeem en gebouwluchtdichtheid.

In totaal zijn er dus $9 * 5 * 100 = 4500$ simulaties uitgevoerd op de beschouwde woning.

3.2. Binnenluchtkwaliteit

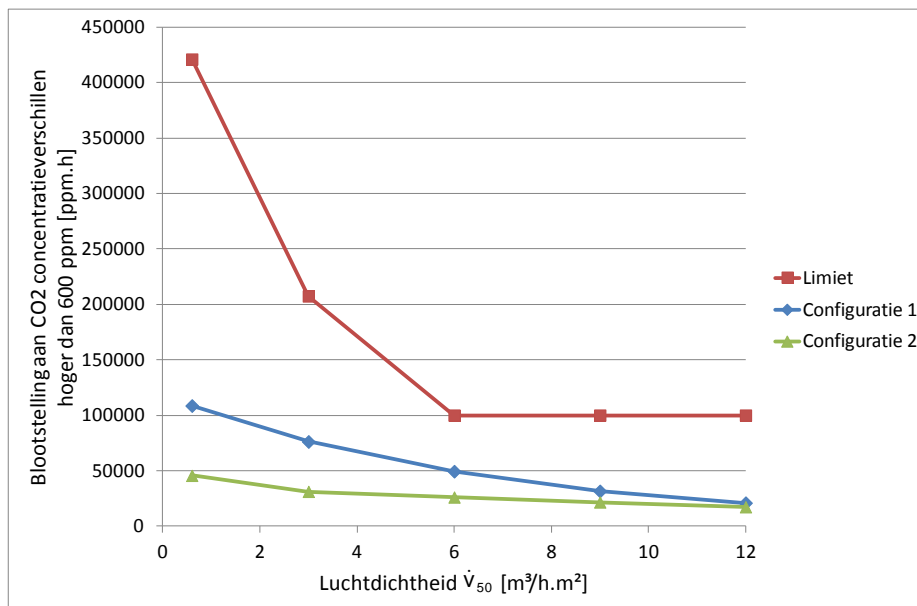
De luchtkwaliteit, geleverd door een ventilatiesysteem, wordt beschouwd als gelijkwaardig aan deze voorzien door de norm NBN D 50-001 als:

- de blootstelling aan CO₂ concentratieverschillen hoger dan 600 ppm kleiner is dan:
 - de blootstelling aan CO₂ concentratieverschillen hoger dan 600 ppm voor een systeem A, voor een luchtdichtheid van 0.6 of 3 m³/h.m²,
 - 100 000 ppm.uur, voor een luchtdichtheid van 6, 9 of 12 m³/h.m².
- de blootstelling aan het fictieve spoorgas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting kleiner is dan:
 - de blootstelling aan het fictieve spoorgas voor een systeem A, voor een luchtdichtheid van 0.6 of 3 m³/h.m²,
 - de blootstelling aan het fictieve spoorgas voor een systeem A voor een luchtdichtheid van 6 m³/h.m², voor een luchtdichtheid van 6, 9 of 12 m³/h.m².

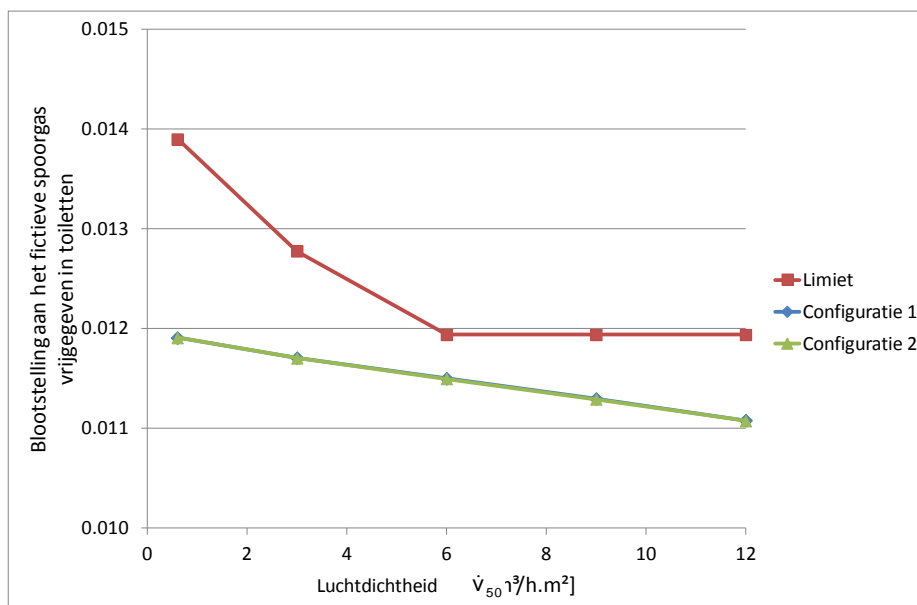
- de maandgemiddelde relatieve vochtigheid op een koudebrug met temperatuurfactor 0.7 geëvalueerd voor de periode tussen 1 december en 1 maart op elk moment kleiner is dan 80%.

Uit de simulatieanalyse van de werking en de prestaties van het vraaggestuurde Renson "Systeem C^{EVO} II Smartzone CO₂" is gebleken dat de prestatieniveaus van het systeem op het vlak van de binnenlucht kwaliteit minstens gelijkwaardig zijn met systemen beschreven in NBN D50-001.

Figuur 1 toont de globale blootstelling aan CO₂ concentratieverschillen hoger dan 600 ppm voor de drie configuraties van het Renson "Systeem C^{EVO} II Smartzone CO₂". Figuur 2 toont de globale blootstelling aan een fictief spoorgas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting voor de twee configuraties van het Renson "Systeem C^{EVO} II Smartzone CO₂". Het gebruik van een VOC-sensor in toiletten wordt beschouwd als evenwaardig aan aanwezigheidssensoren; deze configuraties werden dus niet gesimuleerd.



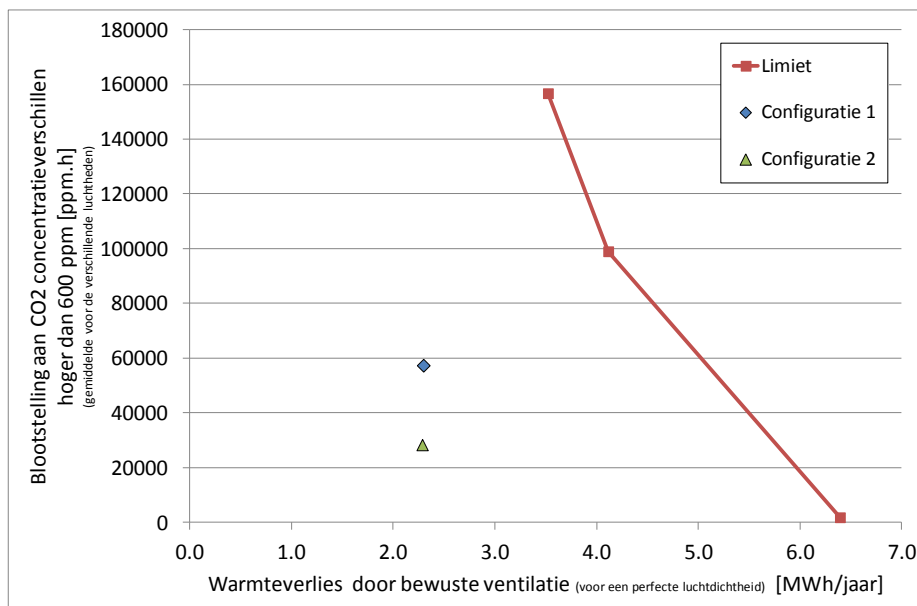
Figuur 1: Blootstelling aan CO₂ concentraties



Figuur 2: Blootstelling aan een fictief spoorgas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting

3.3. Karakterisatie van de ventilatie verliezen

De warmteverliezen door bewuste ventilatie van de configuraties 1 en 2 van het vraaggestuurd ventilatiesysteem Renson "SystemC⁺ EVO II Smartzone CO₂" bedragen respectievelijk gemiddeld 45% en 40% van de warmteverliezen door bewuste ventilatie van een systeem met gelijkwaardige binnenluchtkwaliteit.



Figuur 3: Prestaties voor warmteverlies en binnenluchtkwaliteit

4. Voorwaarden

4.1 De ATG-E heeft slechts tot doel te worden gevoegd bij het aanvraagdossier voor het beoordelen van innovatieve bouwconcepten of technologieën in het kader van eengewestelijke energieprestatiereggeving. Het afleveren van een ATG-E gaat daarom niet gepaard met de verplichting tot publicatie wat voor de ATG wel het geval is. Om dezelfde reden is deze tekst niet consulteerbaar op de BUtgb website.

4.2 Deze ATG-E geeft geen aanleiding tot machtiging tot gebruik van het ATG beeldmerk. Tegen inbreuken zullen initiatieven genomen worden overeenkomstig het BUtgb reglement m.b.t. het gebruik van en het toezicht op het ATG beeldmerk.

4.3 Deze ATG-E mag niet voor technisch-commerciële doeleinden worden gebruikt en mag evenmin door de houder ervan verspreid worden (bv. door publicatie op de website van de aanvrager), niet verwijzen naar BCCA, noch naar de BUtgb m.b.t. hun betrokkenheid bij het tot stand brengen ervan.

4.4 Uitsluitend het in de voorpagina als ATG-E-houder vermelde bedrijf en het bedrijf (de bedrijven) dat (die) het onderwerp van de ATG-E commercialiseert (commercialiseren) mogen aanspraak maken op de toepassing van deze energetische karakterisering.

4.5 Deze energetische karakterisering heeft uitsluitend betrekking op het product of systeem waarvan de handelsnaam op de voorpagina wordt vermeld. Houders van een energetische karakterisering mogen geen gebruik maken van de naam van de BUtgb, haar logo, het merk ATG, de tekst van de energetische karakterisering of het ATG-E nummer om aanspraak te maken op productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de energetische karakterisering, en evenmin voor producten en/of systemen en/of eigenschappen of kenmerken die niet het voorwerp uitmaken van de energetische karakterisering.

4.6 Informatie die door de ATG-E-houder of zijn aangestelde en/of erkende installateurs, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers van het in de energetische karakterisering behandelde product of systeem (bv. bouwheren, aannemers, voorschrijvers, ...), mag niet in tegenstrijd zijn met de inhoud van de tekst van energetische karakterisering, noch met informatie waarnaar in de ATG-E-tekst verwezen wordt.

4.7 Houders van een energetische karakterisering zijn steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk bekend te maken aan de BUtgb vzw, en de door de BUtgb aangeduide certificatie-operator, zodat deze kan oordelen of de energetische karakterisering dient te worden aangepast.

4.8 De auteursrechten behoren tot de BUtgb.

De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie www.ueatc.com) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Richtlijn 89/106/EEG en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie www.eota.eu). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatie-operators werken volgens een door BELAC (www.belac.be) accrediteerbaar systeem.

Deze energetische karakterisering werd gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator BCCA, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "Afwerking", verleend op 26 juni 2012.

Daarnaast bevestigde de certificatie-operator BCCA, dat aan de certificatievoorwaarden voldaan wordt en dat met de ATG-E-houder een certificatie-overeenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 19 februari 2013

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Peter Wouters, directeur

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator

Benny De Blaere, directeur generaal

Deze energetische karakterisering blijft geldig, gesteld dat het product, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de prestatieniveaus bereikt worden zoals bepaald in deze energetische karakterisering
 - doorlopend aan de controle door de certificatie-operator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft
- Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de energetische karakterisering worden geschorst of ingetrokken.

De geldigheid en laatste versie van deze ATG-E kan worden na gegaan door rechtstreeks contact op te nemen met het BUtgb secretariaat.