

**Energetische karakterisatie  
vraaggestuurd ventilatiesysteem type C****ATG-E****14/E008****Duco "Duco Comfort Plus  
System" ventilatiesysteem**Geldig van 04/02/2014  
tot 31/12/2014**Goedkeurings- en Certificatie-operator****Belgian Construction Certification Association**  
Aarlenstraat, 53 - 1040 Brussel  
[www.bcca.be](http://www.bcca.be)  
[info@bcca.be](mailto:info@bcca.be)ATG-E houder:  
VERO DUCO n.v.  
Handelsstraat 19  
B-8630 – Veurne  
E-mail : [info@duco.eu](mailto:info@duco.eu)  
Tel.: +32 58 330033  
Fax : +32 58 330044**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.

<b>Aandachtspunt</b>	<b>ATG-E</b>	<b>ATG</b>
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	Max. 1 jaar	3 jaar
Gebruik van ATG beeldmerk	Niet toegelaten	Toegelaten

**Tabel 1: Aandachtspunten ATG-E****1.2 Methodologie voor evaluatie van vraaggestuurde ventilatiesystemen met natuurlijke toevoer en mechanische afvoer voor eengezinswoningen**

De prestaties van het systeem Duco Comfort Plus System 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 Duco Comfort Plus System 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 vormen 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 <sup>2</sup>	528.7 m <sup>3</sup>	1.34 m	380.0 m <sup>3</sup>

**Tabel 2: Geometrische eigenschappen van de gesimuleerde viergevelwoning**

Ruimten	Netto vloeroppervlakte (m <sup>2</sup> )	Toevoer (m <sup>3</sup> /h)	Afvoer (m <sup>3</sup> /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 systeem Duco Comfort Plus System berekend en vergeleken met deze geleverd door het systeem A om te verifiëren dat het systeem Duco Comfort Plus System minstens een equivalente luchtkwaliteit levert dan deze voorzien door de norm NBN D 50-001.

- Als criterium voor binnenluchtkwaliteit werd de blootstelling aan CO<sub>2</sub>-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 systeem Duco Comfort Plus System vergeleken met deze teweeggebracht door een referentiesysteem met een zelfde binnenluchtkwaliteit. Uit deze vergelijking kon het effect van het toepassen van het systeem Duco Comfort Plus System op de energieprestaties 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:
  - Alle componenten van het ventilatiesysteem, behalve de kanalen, de roosters en de doorstromingopeningen, moeten van het merk Duco zijn.
  - Alle componenten van het ventilatiesysteem moeten aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen.
  - Het geïnstalleerd ventilatiesysteem moet aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen (o.a. eisen in verband met debieten in de verschillende ruimten).
- **Gebouwtype:**
  - Individuele woningbouw
  - Collectieve woningbouw met afzonderlijk ventilatiesysteem per 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 systeem Duco Comfort Plus System, waarbij:

- Zelfregelende regelbare toevoeropeningen van het type P3 of P4 worden gebruikt in de droge verblijfsruimtes (slaapkamers, woonkamer, studeerkamer,...)
- Vaste afvoeropeningen in de zogenoemde natte ruimtes (keuken, wasplaats, badkamer, toilet en analoge ruimtes) en de slaapkamers worden geplaatst;
- Het afgezogen debiet uit elke ruimte met vaste afvoeropening automatisch aangepast kan worden door middel van een regelklep ter hoogte van de ventilator, in functie van de behoefte met behulp van een aanwezigheidsdetectie, vochtsensor of CO<sub>2</sub> sensor.
- In de ruimtes met een toilet is een aanwezigheidsdetectie aanwezig die het afvoerdebiet tijdelijk gaat verhogen.

Het systeem zoals in deze ATG-E beschreven komt overeen met de automatische stand.

## 2.2 Toevoerroosters

Voor de toepassing van deze ATG-E is er geen eis aan de afvoeropeningen, behalve de algemene eisen van § 1.3 en § 2.1.

## 2.3 Afvoeropeningen

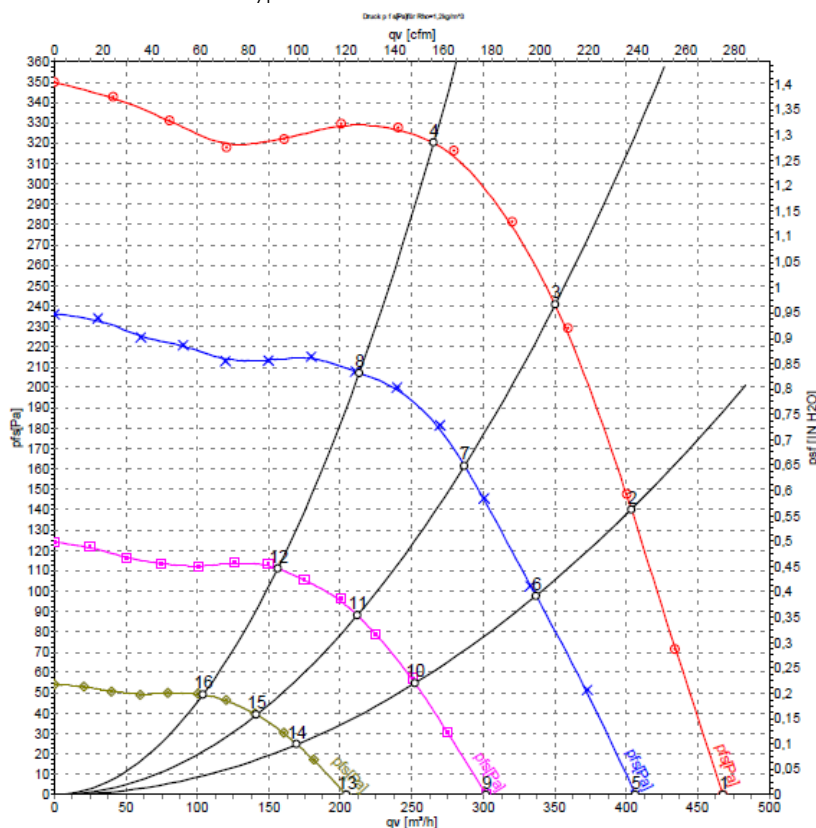
Voor de toepassing van deze ATG-E is er geen eis aan de afvoeropeningen, behalve de algemene eisen van § 1.3. Het is wenselijk niet-instelbare roosters te gebruiken zodat de gebruikers bv. bij het schoonmaken niet per ongeluk het insteldebiet kunnen wijzigen.

## 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 Ventilatoren

De afvoerbox werkt met een DC ventilator van het type EBM R3G140-AA17-01. De ventilatorcurve ziet er als volgt uit:



Figuur 1: ventilatorcurve

## 2.6 Aanwezigheidsdetectie

Na 5s van het sluiten van het contact gaat de ventilatie naar het nominaal debiet van de ruimte. Zolang het contact gesloten is blijft de ventilatie op die waarde. Indien het contact minder dan 2 minuten gesloten is, dan is er een nadraai tijd van 1 minuut. Bij een sluitingstijd van meer dan 2 minuten is er een nadraai tijd gelijk aan de periode beschreven in opmerking 3 bij art. 4.3.1.3 van NBN D 50-001.

## 2.7 Vochtdetectie

Het afvoerdebiet van de badkamer en wasplaats wordt bepaald in functie van de in de afvoerruimtes gemeten relatieve vochtigheid. De onzekerheid op deze meting bedraagt  $\pm 3\%$  tussen 20% en 80% RH of  $\pm 5\%$  bij RH < 20% en RH < 80%. De RH sensor kan aanwezig zijn in de regelbare afvoerkleppen of in de bediening die zich in de vochtige ruimte zelf bevindt. De onzekerheid op het gerealiseerde debiet bedraagt  $-0+10\%$  van de gevraagde fractie.

Het algoritme stuurt de regelbare kleppen als volgt:

$$X = 10 + (RH - 60)/10 \cdot 90$$

met:

x = fractie van het ingestelde afvoerdebiet van een regelbare afvoerklep, met een minimum van 0.1 en maximaal gelijk aan 1.

## 2.8 CO<sub>2</sub> detectie

Het afvoerdebiet in de slaapkamers en de keuken worden bepaald in functie van de in de ruimte gemeten CO<sub>2</sub> concentratie. De onzekerheid op deze meting bedraagt  $\pm 3\%$  of minimaal 10 ppm. De sensor is hiervoor uitgerust met een ABC-logic zelf-calibratie. De

CO<sub>2</sub> sensor is aanwezig in de bediening in de ruimte zelf. De onzekerheid op het gerealiseerde afvoerdebiet of gerealiseerde klepstand van de regelklep in de toevoerroosters bedraagt -0+10% van de gevraagde fractie.

Het algoritme stuurt de kleppen als volgt:

$$X = (\text{CO}_2 \text{ value} - 800) * 0.0102$$

Met:

**CO<sub>2</sub> value** = de gemeten absolute waarde

**X** = fractie van het nominale afvoerdebiet van de regelbare afvoerkleppen en van de maximale opening van de regelkleppen in de toevoerroosters, maximaal gelijk aan 1 en, voor de regelkleppen van keukens minimaal gelijk aan 0.1. Voor de slaapkamers bedraagt het maximale afvoerdebiet 30 m<sup>3</sup>/h.

## 2.9 Configuraties

Het systeem Duco Comfort Plus System bestaat in twee configuraties : in de eerste configuratie is elke vaste afvoeropening in een slaapkamer via een kanaal en een eigen regelklep en CO<sub>2</sub> sensor rechtstreeks op de ventilator aangesloten. In de tweede configuratie worden alle vaste afvoeropeningen van slaapkamers samen op 1 collector aangesloten, die dan met 1 enkele regelklep en CO<sub>2</sub> sensor op de ventilator is aangesloten. In deze laatste configuratie wordt het setpunt in het regelalgoritme verlaagd tot 700 ppm, bedraagt het minimaal gerealiseerde afvoerdebiet in de slaapkamers 3% van het maximale debiet en bevindt de CO<sub>2</sub> sensor zich in de collector.

## 3 Resultaten

### 3.1 Simulaties

De volgende simulaties werden uitgevoerd.

#### 3.1.1 9 configuraties

- beide configuraties van het systeem Duco Comfort Plus System, rekening houdend met de minimumwaarde van het onzekerheidsinterval van de debieten aan de ventilator en de vochtdetectie om de binnenluchtkwaliteit te evalueren,
- beide configuraties van het systeem Duco Comfort Plus System, rekening houdend met de maximumwaarde van het onzekerheidsinterval van de debieten aan de ventilator en de vochtdetectie 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 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> 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.

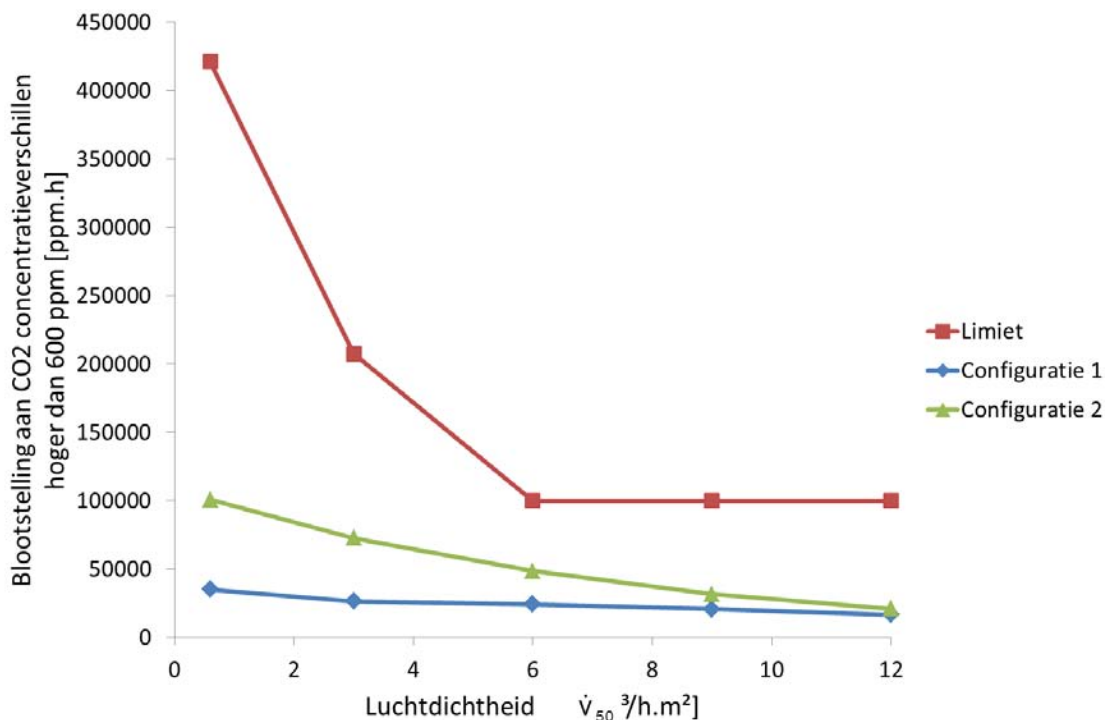
### 3.2 Binnenluchtkwaliteit

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

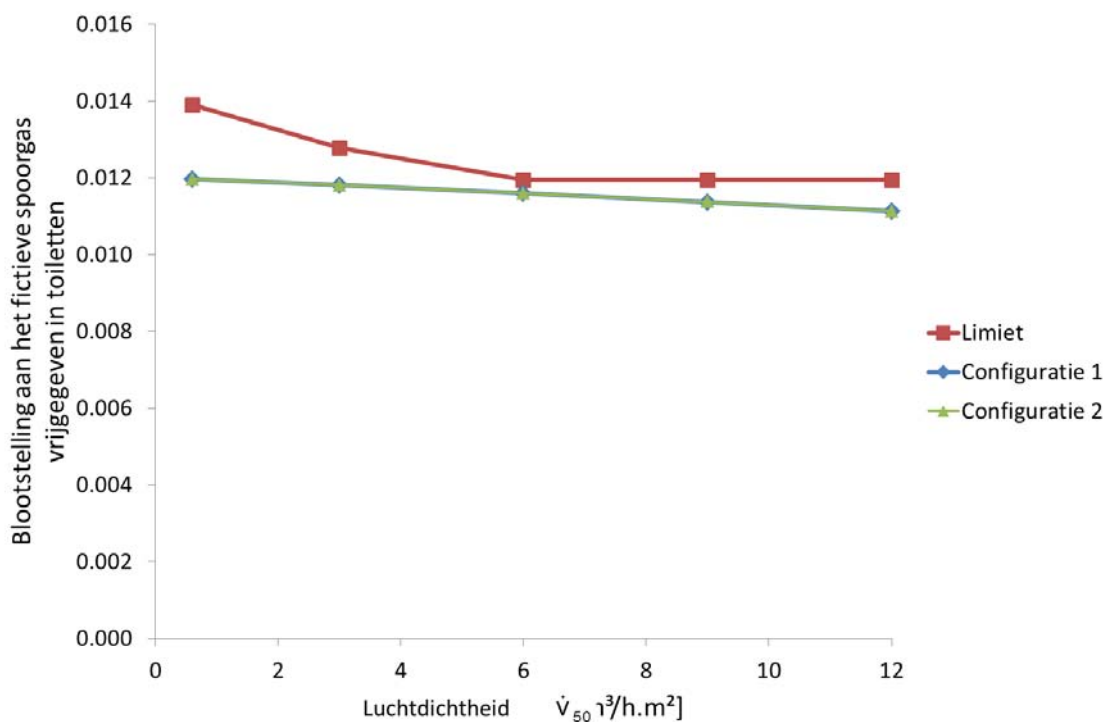
- de blootstelling aan CO<sub>2</sub> concentratieverschillen hoger dan 600 ppm kleiner is dan:
  - de blootstelling aan CO<sub>2</sub> concentratieverschillen hoger dan 600 ppm voor een systeem A, voor een luchtdichtheid van 0.6 of 3 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>,
  - 100 000 ppmuur, voor een luchtdichtheid van 6, 9 of 12 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>.
- 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 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>,
  - de blootstelling aan het fictieve spoorgas voor een systeem A voor een luchtdichtheid van 6 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>, voor een luchtdichtheid van 6, 9 of 12 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>.
- 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 ventilatiesysteem Duco Comfort Plus System is gebleken dat de prestatieniveaus van het systeem op het vlak van de binnenluchtqualiteit minstens gelijkwaardig zijn met systemen beschreven in NBN D50-001.

Figuur 2 toont de globale blootstelling aan CO<sub>2</sub> concentratieverschillen hoger dan 600 ppm voor de twee configuraties van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Duco Comfort Plus System. Figuur 3 toont de globale blootstelling aan een fictief spoorgas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting voor de twee configuraties.



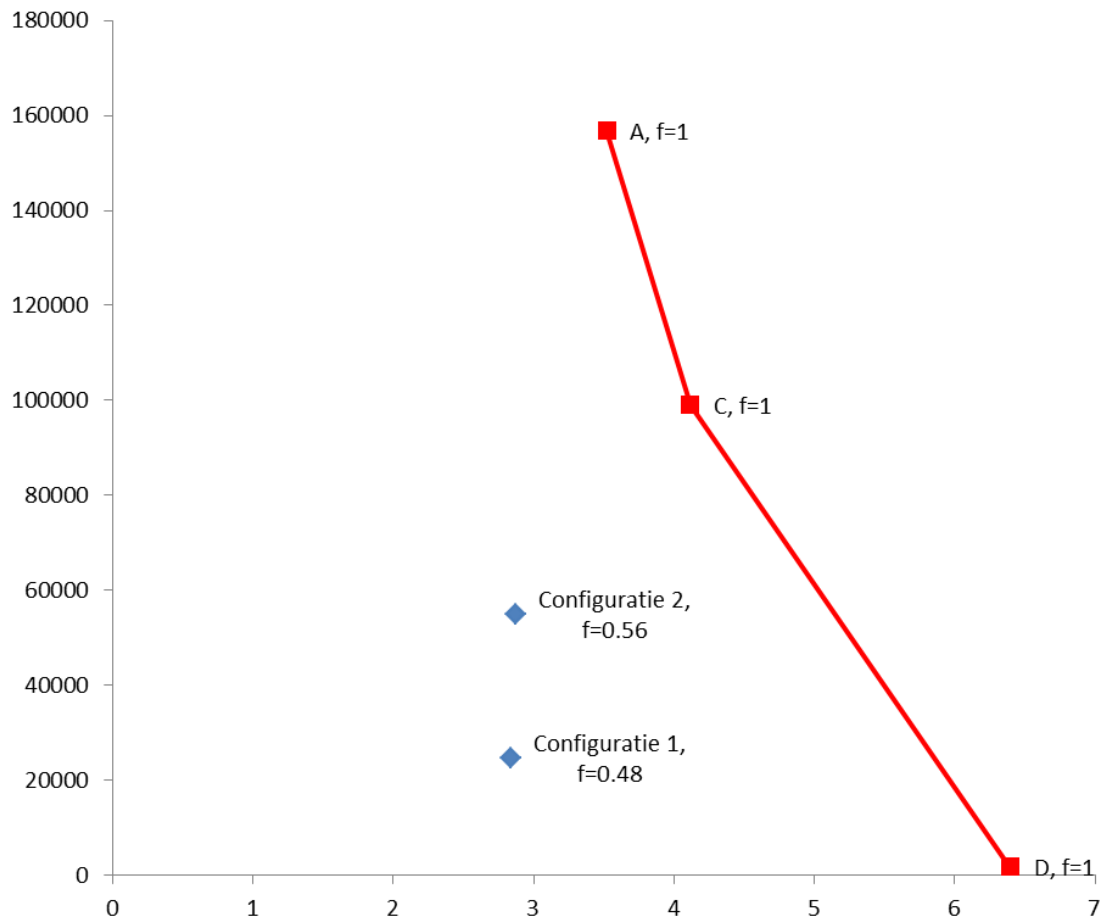
Figuur 2: de globale blootstelling aan CO<sub>2</sub> concentratieverschillen hoger dan 600 ppm voor de twee configuraties van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Duco Comfort Plus System



Figuur 3: de globale blootstelling aan een fictief spoorgas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting voor de twee configuraties van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Duco Comfort Plus System

### 3.3 Karakterisatie van de warmteverliezen door bewuste ventilatie

De warmteverliezen door bewuste ventilatie van de beide configuraties van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Duco Comfort Plus System bedragen gemiddeld respectievelijk 48 % en 56 % van de warmteverliezen door bewuste ventilatie van een systeem met gelijkwaardige binnenluchtkwaliteit.



**Figuur 4: Warmteverliezen door bewuste ventilatie gedurende de verwarmingsperiode en binnenluchtkwaliteit (CO<sub>2</sub>)**

## 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 een gewestelijke energieprestatieregelgeving. 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). De houder mag 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.eu](http://www.ueatc.eu)) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Verordening 305/2011 en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie [www.eota.eu](http://www.eota.eu)). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatie-operatoren werken volgens een door BELAC ([www.belac.be](http://www.belac.be)) accrediteerbaar systeem.

Deze technische goedkeuring 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 10 december 2013.

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

Datum van deze uitgave: 4 februari 2014

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator

Peter Wouters, directeur

Benny De Blaere, directeur

Deze technische goedkeuring 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 goedkeuringstekst
- 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 technische goedkeuring worden geschorst of ingetrokken en de goedkeuringstekst van de BUtgb website worden verwijderd.