

Energetische karakterisatie vraaggestuurd ventilatiesysteem type C

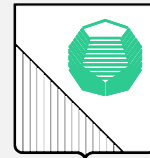
ATG-E

10/ E007

Codume "DemandFlow"

Geldig van 07.05.2010
tot 06.05.2011

Goedkeurings- en Certificatie-operator



BCCA

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

Fabrikant:
ITHO B.V.
Adm. de Ruyterstraat 2
3100 AA Schiedam
E-mail : info@itho.nl
Tel.: +31 10 427 85 30
Fax : +31 10 427 88 98

Verdeler:
Codume N. V.
Stormstraat 9
B-1000 – Brussel
E-mail : info@codume.be
Tel.: +32 2 511 20 10
Fax : +32 2 511 23 59

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	1 jaar	3 jaar
Gebruik van ATG beeldmerk	Niet toegelaten	Toegelaten

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

De prestaties van het Codume "DemandFlow" 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 2.4b, volgens probabilistische methodes. Deze aanpak bestaat uit

- het bepalen van een enkele 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 :

- de verschillende configuraties van het ventilatiesysteem Codume "DemandFlow" gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001;
- een ventilatiesysteem C gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, voorzien van dezelfde ventilator en hetzelfde leidingsysteem dan deze voorzien in het Codume "DemandFlow", voorzien van zelfregelende regelbare toevoeropeningen klasse P3 (zie Tabel 3) en met permanente afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit keuken, badkamer, wasplaats en toilet;
- een ventilatiesysteem A gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, voorzien van zelfregelende regelbare toevoeropeningen klasse P4.

Tabel 1 bevat de geometrische eigenschappen van de viergevelwoning. Tabel 2 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 1: 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 2: Nominale debieten volgens NBN D 50-001 per ruimte in de gesimuleerde viergevelwoning

Om het vraaggestuurd ventilatiesysteem te karakteriseren werd enerzijds de luchtkwaliteit geleverd door het systeem Codume "DemandFlow" berekend en vergeleken met deze geleverd door het systeem A om te verifiëren dat het systeem Codume "DemandFlow" 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 gedefiniëerd in NBN EN 13779.
- Als criterium voor de correcte toepassing van afvoervoorzieningen, werd de blootstelling aan een fictief tracergas gebruikt, vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting (er zijn twee toiletten in de gesimuleerde woning: een op het gelijkvloers, en een in de badkamer)

Anderzijds werden de warmteverliezen, teweegebracht door het systeem Codume "DemandFlow" vergeleken met deze teweegebracht door het systeem C. Uit deze vergelijking kon het effect van het toepassen van het systeem Codume "DemandFlow" op de energiestaties 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 en de doorstromingopeningen, moeten van het merk Codume zijn.
- Alle componenten van het ventilatiesysteem moeten aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen (o.a. eisen in verband met regelbare toevoeropeningen).
- Het geïnstalleerd ventilatiesysteem moet aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen (o.a. eisen in verband met debieten in de verschillende ruimten).

– **Gebouwtype:**

Woongebouwen en appartementen met individuele afzuiging.

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 Codume "DemandFlow", waarbij:

- zelfregelende toevoeropeningen van het type P3 of P4 in zogenoemd droge ruimtes voorzien zijn (woonkamer, slaapkamers, speelkamers en analoge ruimten);
- vaste afvoeropeningen in alle ruimtes van de woning, behalve de circulatiezones, voorzien zijn;
- het afgezogen ventilatiedebiet per ruimte automatisch wordt aangepast ter hoogte van de ventilator, in functie van de behoefte met behulp van een aanwezigheids- en/of koolstofdioxidesensor; en
- het totale afzuigdebiet van de ventilator over de ruimtes manueel kan ingesteld worden tussen zijn maximale afzuigcapaciteit en een minimum stand.

2.2. Regelbare toevoeropeningen

De regelbare toevoeropeningen van de zelfregelendheidsklasse P3 of P4 zijn, in overeenstemming met de klassering zoals vermeld in Tabel 3.

Drukverschil P [Pa]	Klasse P3		Klasse P4	
	q _{min}	q _{max}	q _{min}	q _{max}
0 ≤ P < 2	$0,8 \times \sqrt{\frac{P}{2}}$	1.2 q _N	$0,8 \times \sqrt{\frac{P}{2}}$	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 ≤ P < 10	0.7 q _N	1.5 q _N	0.8 q _N	1.2 q _N
10 ≤ P < 25	0.5 q _N	1.5 q _N	0.8 q _N	1.2 q _N
25 ≤ P < 50	0.3 q _N	1.5 q _N	0.3 q _N	1.5 q _N
50 ≤ P < 100	—	2.0 q _N	—	2.0 q _N
100 ≤ P < 200	—	3.0 q _N	—	3.0 q _N

Tabel 3: Zelfregelendheidsklasse toevoerroosters

2.3. Mechanische afvoeropeningen

Voor de toepassing van deze ATG-E zijn er geen eisen betreffende de vaste afvoerroosters, 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

Voor de toepassing van deze ATG-E zijn er geen eisen betreffende de afvoerkanalen, behalve dat elk lokaal in de woning, met uitzondering van de circulatieruimtes, van een afvoerkanaal dient te worden voorzien. Bovendien moeten de afvoerkanalen zo gedimensioneerd worden dat het ventilatiesysteem aan de eisen van de relevante regelgevingen voldoet, o.a. voor wat betreft de debieten in de zogenoemde natte ruimten.

2.5. Regelbare kleppen

Het afvoerdebiet in een ruimte wordt met behulp van een regelbare klep gestuurd; deze regelbare klep wordt ter hoogte van de aansluiting van het afvoerkanaal met een plenum dat zich net voor de ventilator bevindt, gemonteerd.

De regelklep is een cirkelvormige regelklep met buitendiameter 78.5 mm, die scharniert rond een centrale as. De regelkleppen laten toe om elk afvoerkanaal af te stellen en kunnen elektronisch gestuurd worden.

- De regelklep op het afvoerkanaal van de **badkamer en het toilet** worden gestuurd door middel van een aanwezigheidsensor, die zich bevindt in de respectievelijke natte ruimte.
- De regelklep op het afvoerkanaal van alle ruimtes wordt gestuurd in functie van de door middel van een algoritme voorspelde CO₂-concentratie in de ruimte. Dit berekeningsalgoritme werkt op basis van de gemeten concentratie in het plenum.

Gestuurde regelkleppen kunnen traploos ingesteld worden tussen een maximale stand en een minimale stand.

- De *minimale* stand bij gestuurde regelkleppen, als het gemiddelde van de onder- en bovengrens waarde, is gelijk aan 10% van het nominaal debiet bij de kleppen op de afvoerkanalen van 'natte' ruimtes (keuken, badkamer, toilet, wasplaats) en 0 m³/h bij de kleppen op de afvoerkanalen van de andere ruimtes. Dit geldt voor de stand 'eco'. Bij de stand 'comfort' is het minimum debiet gelijk aan 20% van het nominaal debiet.
- De *maximale* stand is 100% van het afgestelde maximumdebiet (75 m³/h).

Sturing regelklep op afvoerkanaal i.f.v. CO₂

Het sturingsalgoritme i.f.v. CO₂ werkt als volgt:

- In een cyclus van in totaal 1 uur wordt om de 5 minuten telkens het afgezogen debiet van 1 afvoermond verhoogd met 30 m³/h, tot maximaal 75 m³/h. Op die manier wordt het aandeel van deze ruimte in de totale stroom dominant.
- Op het einde van deze tijdsperiode van 5 minuten wordt de CO₂ concentratie in het plenum gemeten.
- De concentratie in de gesampelde ruimte wordt afgeleid uit de gemeten concentratie. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de debieten en de concentratie in de verschillende ruimtes. Deze laatste zijn via dezelfde procedure geschat gedurende de voorgaande cyclus.
- Het gewenste debiet voor een bepaald lokaal wordt uit de geschatte concentratie en de instelwaarde afgeleid via een PID controller. Het is gelijk aan 0.0525 maal de afwijking tussen de geschatte concentratie en de instelwaarde van 1200 ppm. Voor het toilet bedraagt de instelwaarde echter 800 ppm. Het aldus gekomen debiet wordt gecorrigeerd met 0.01 maal het verschil tussen de hierboven genoemde afwijking en de afwijking bij het vorige sample van dezelfde ruimte.

De sturing in toilet en badkamer, indien een toilet aanwezig is, is daar bovenop gebaseerd op aanwezigheidsdetectie. Deze sturing heeft prioriteit boven de sturing in functie van CO₂.

De onder- en bovengrens (90/90% betrouwbaarheidsinterval) wordt:

- De nauwkeurigheid op de elektronische CO₂-sensor is $\pm 50 \text{ ppm} + 2\%$ van de gemeten waarde
- De nauwkeurigheid op het debiet doorheen de regelklep is $\pm 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Opmerking:

Door het feit dat de regelkleppen niet in de afvoeropeningen geïntegreerd zijn, kunnen de afvoerdebieten ter plaatse van de afvoeropeningen lager zijn dan op niveau van de regelkleppen. Het verschil tussen beide debieten is o.a. afhankelijk van de luchtdichtheid van de kanalen en de drukverliezen over de kanalen. Het systeem moet zo geregeld worden dat het debiet in de verschillende ruimten ter hoogte van de afvoermond aan de wettelijke eisen voldoet.

2.6. CO₂ sensoren

Het systeem is uitgerust met een enkele CO₂. Deze sensor bevindt zich in het plenum, achter de regelkleppen. De sensor moet voldoende snel kunnen reageren om binnen de 5 minuten van een enkele sampling een stabiele meting te kunnen bereiken.

2.7. Aanwezigheidsdetectie sensoren

De aanwezigheidsdetectie sensor bevindt zich ter hoogte van de mechanische afvoeropeningen. De nalooptijd bij aanwezigheidssturing is gelijk aan 15 minuten.

2.8. Ventilatoren, plenum en kanalen

De afvoerventilator is een elektronisch gestuurde constante-druk ventilator. 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 505 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.

Direct voor de ventilator is een plenum geïnstalleerd waarop maximaal 12 extractiekanalen kunnen aangesloten worden.

3. Resultaten

3.1. simulaties

In totaal werden $4 \cdot 5 \cdot 100 = 4000$ simulaties uitgevoerd op de beschouwde woning.

Volgende configuraties werden gesimuleerd:

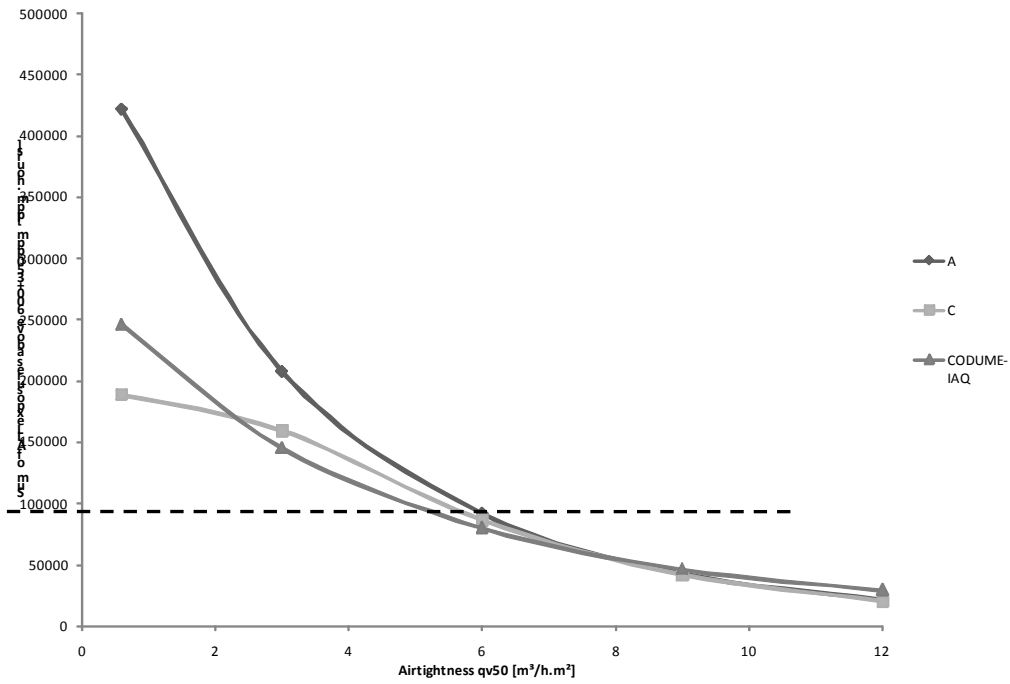
- het systeem Codume "DemandFlow", met -5% (- 2.5 m³/h) van het debiet en met een met de onzekerheid op de CO₂-meting verhoogde instelwaarde om de binnenluchtkwaliteit te evalueren,
- het systeem Codume "DemandFlow", met +5% (+ 2.5 m³/h) van het debiet en met een met de onzekerheid op de CO₂-meting verlaagde instelwaarde om de energieverliezen te evalueren,
- een ventilatiesysteem A gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, voorzien van zelfregelende regelbare toevoeropeningen klasse P4, als referentie voor de binnenluchtkwaliteit,
- een ventilatiesysteem C gedimensioneerd volgens de norm NBN D 50-001, voorzien van hetzelfde leidingsysteem als voorzien in het Codume "DemandFlow", voorzien van zelfregelende regelbare toevoeropeningen klasse P3 (zie Tabel 3) en met permanente afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit keuken, badkamer, wasplaats en toilet, als referentie voor de warmteverliezen.

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

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

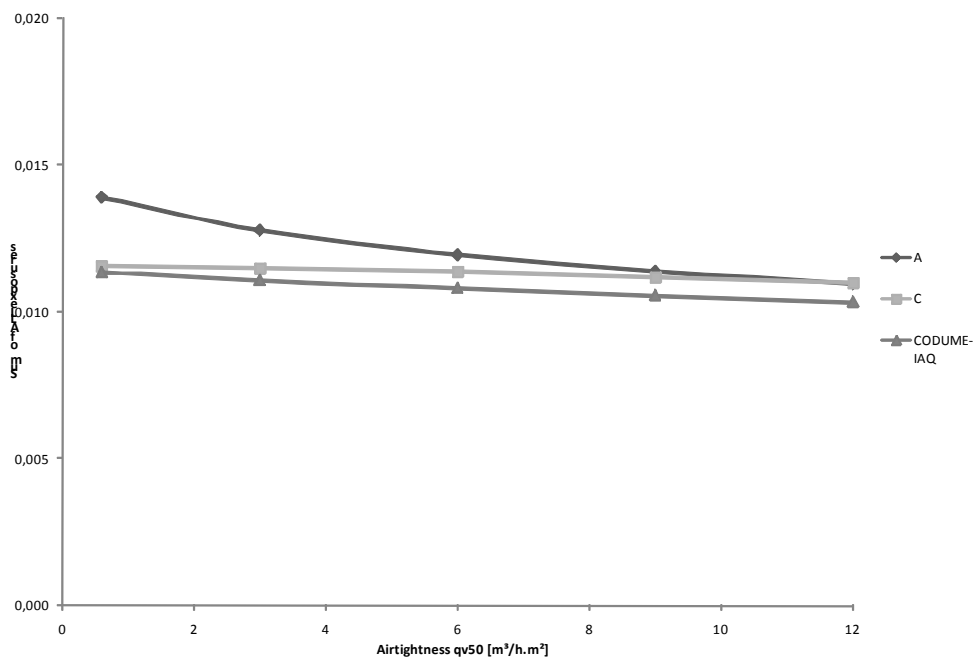
3.2. Binnenluchtkwaliteit

Figuur 1. toont de globale blootstelling aan CO₂ concentraties voor de drie configuraties van het systeem Codume "DemandFlow" en voor de referentie systemen A en C.



Figuur 1: Blootstelling aan CO2 concentraties

Figuur 2. toont de globale blootstelling aan een fictief tracergas vrijgegeven in toiletten op ogenblikken van bezetting voor de drie configuraties van het systeem Codume "DemandFlow" en voor de referentie systemen A en C.



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

Uit de simulatieanalyse van de werking en de prestaties van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Codume "DemandFlow" is gebleken dat de prestatieniveaus van het systeem op het vlak van de binnenluchtkwaliteit minstens gelijkwaardig zijn met systemen beschreven in NBN D50-001.

3.3. Energetische karakterisatie

De resultaten van de energetische karakterisatie zijn als volgt:

De warmteverliezen door bewuste ventilatie van het vraaggestuurde ventilatiesysteem Codume "DemandFlow" bedragen gemiddeld 72 % van de warmteverliezen door bewuste ventilatie van het Systeem C met permanente afvoer van het nominaal ventilatiedebiet uit ruimten zoals keuken, wasplaats, badkamer en toilet.

4. Geldigheidsduur

De geldigheidsduur van deze ATG-E bedraagt 1 jaar na goedkeuring.

5. Voorwaarden

5.1 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.

5.2 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.

5.3 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.

5.4 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.

5.5 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.

5.6 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.

5.7 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.

5.8 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-operatoren 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 16 februari 2010.

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: 07/05/2010

Voor de BUtgb als geldigverklaring van het karakteriseringsproces

Peter Wouters, directeur

Voor de goedkeuringsoperator, verantwoordelijk voor de karakterisering

Benny De Blaere, directeur

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.