

Energetische karakterisatie Gasabsorptiewarmtepomp

ATG-E

16/E012

Robur
"Pro/E³ series"

Geldig van 12.12.2016
tot 31.12.2017

Goedkeurings- en Certificatie-operator



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

Fabrikant:
Robur S.p.A.
Via Parigi 4/6
24040 Verdellino/Zingonia (BG)
Italië
e-mail: robur@robur.it
Tel.: +39 035 888111
Fax: +39 035 884165

Verdeler:
CoolingWays bvba
Uitbreidingstraat 56
B-2600 Antwerpen
België
E-mail : jef.schelkens@coolingways.be
Tel.: +32 03 2187750
Fax : +32 03 2818750

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	Max 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 gasabsorptiewarmtepomp

Ruimteverwarming (woningen en utiliteitsgebouwen)

De prestaties van het Robur "Pro/E³ series" m.b.t. het rendement voor verwarming worden geëvalueerd op basis van:

- een gelijkwaardige COP gebaseerd op metingen op de toestellen bij specifieke testcondities. Het gasrendement uit de laboratoriumtesten wordt omgerekend zodat het resultaat consistent is met wat gebeurt voor elektrische warmtepompen en verbrandingstoestellen op gas in de bestaande EPB-methode. De bepaling van de equivalente COP maakt integraal deel uit van deze ATG-E en de resultaten werden opgenomen in 3.1;
- een omrekening van de gelijkwaardige COP naar een gelijkwaardige seizoensprestatiefactor (SPF – Seasonal Performance Factor), op dezelfde manier als gebeurt voor de elektrische warmtepompen in de bestaande EPB-methode. Dit is projectgebonden en maakt geen deel uit van deze ATG-E. De toe te passen methodiek wordt echter wel beschreven in deze ATG-E (zie 3.2) en hangt onlosmakelijk samen met het toepassen van de gelijkwaardige COP in EPB-context;
- de inrekening van het hulpenergieverbruik, zoals in de bestaande EPB-methode gebeurt voor alle andere opwekkingstoestellen voor ruimteverwarming. Dit is projectgebonden en maakt geen deel uit van deze ATG-E. De toe te passen methodiek wordt echter wel beschreven in deze ATG-E (zie 3.3) en hangt onlosmakelijk samen met het toepassen van de gelijkwaardige COP in EPB-context.

De aanpak voor het vastleggen van een gelijkwaardige COP van elk toestel, op basis van het gasrendement en het elektrisch vermogen, bestaat uit:

- het bepalen van het gasrendement van elke toestel volgens NBN EN 12309 bij specifieke testcondities (op basis van metingen door of in opdracht van de fabrikant);
- omrekening van het gasvermogen naar bovenwaarde (de test uit de norm geeft immers resultaten t.o.v. onderwaarde, terwijl in de EPB-methodiek het eindenergieverbruik steeds t.o.v. bovenwaarde is uitgedrukt) – $f_{I/h} = 0.9$;
- inrekening van het elektrisch vermogen (want dat is niet inbegrepen in de test volgens NBN EN 12309);
- vermenigvuldiging van het elektrisch vermogen met de primaire energiefactor ($f_p = 2.5$);

Voor het bepalen van de gelijkwaardige COP van elk toestel, wordt volgende formule gebruikt:

$$COP_{\text{equiv,GAHP}} = Q_{\text{out}} / (Q_{\text{gas}}/f_{I/h} + f_p \times E_{\text{in}})$$

Met:

$COP_{\text{equiv,GAHP}}$ de prestatiecoëfficiënt van het toestel, omgerekend om gelijkwaardig te zijn met de COP van elektrische toestellen (-);

Q_{out}	de verwarmingscapaciteit van het toestel, in W, bepaald in de rendementstest volgens NBN EN 12309, bij specifieke testcondities (zie hieronder);
Q_{gas}	het ingaande gasvermogen van het toestel, in W, bepaald in de rendementstest volgens NBN EN 12309, bij specifieke testcondities (zie hieronder);
$f_{l/h}$	een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof, voor aardgas gelijk aan 0.9 (-);
f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, gelijk aan 2.5 (-);
E_{in}	het ingaand elektrisch vermogen van het toestel, in W, bij conventie gelijk gesteld aan het nominaal elektrisch vermogen zoals vermeld op de kenplaat van het toestel.

De te beschouwen testcondities zijn dezelfde als de testcondities die van toepassing zijn voor elektrische warmtepompen van hetzelfde type. Concreet, voor de toestellen waarop deze ATG-E van toepassing is¹:

- voor een gaswarmtepomp met warmtebron “buitenlucht” en als afgiftemedium “water”, zijn de te beschouwen testomstandigheden **A2/W35**
- voor een gaswarmtepomp met warmtebron “bodem met behulp van een intermediair hydraulisch circuit” en als afgiftemedium “water”, zijn de te beschouwen testomstandigheden **B0/W35**
- voor een gaswarmtepomp met warmtebron “bodem d.m.v. grondwater” en als afgiftemedium “water”, zijn de te beschouwen testomstandigheden **W10/W35**

1.3. Toepassingsgebied

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

- **Systeem:**
 - Het systeem zoals beschreven in §2.
 - De geïnstalleerde gasabsorptiewarmtepomp moet aan de eisen van de relevante wetgevingen voldoen.
- **Gebouwtype:**
 - Woningbouw (individueel of collectief)
 - Utiliteitsgebouwen

¹ Betekenis symbolen:

A: lucht als medium (air). Het cijfer erna is de droge bol inlaattemperatuur, in °C;

B: intermediaire vloeistof (brine). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper, in °C;

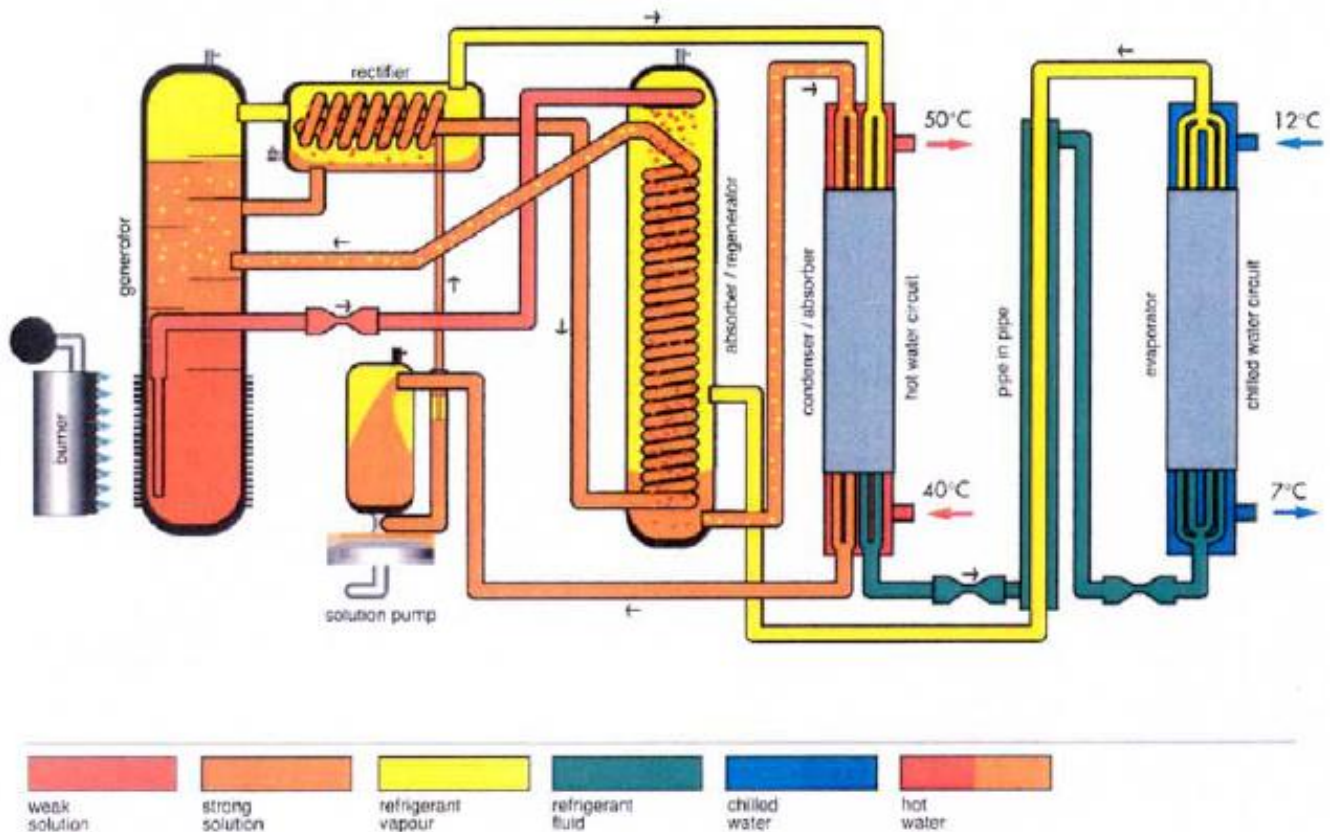
W: water als medium (water). Het cijfer erna is de inlaattemperatuur in de verdamper of de uitlaattemperatuur aan de condensor, in °C.

2. Beschrijving van de gasabsorptiewarmtepomp

2.1. Algemene beschrijving

Het betreft gasabsorptiewarmtepompen voor verwarming en eventueel warm tapwater van het merk Robur, waarbij aardgas wordt gebruikt als energiebron voor het absorptiecircuït. Het absorptiecircuït bevat een water-ammoniak mengsel ($H_2O - NH_3$). De warmtebron hangt af van het type toestel, het afgiftemedium is, voor de types in deze ATG-E, steeds water.

Elektrische energie gaat o.a. naar de oplossingspomp, elektronische sturing, een ingebouwde ventilator (voor rookgasafvoer) en (in bepaalde types) de ventilator(en) op de buitenunit. De werking van de toestellen wordt hieronder schematisch weergegeven.



In functie van een aantal parameters, zijn er verschillende types te onderscheiden (enkel de toestellen waarvoor deze ATG-E van toepassing is, worden vermeld):

- De warmtebron:
 - o Buitenlucht: type A
 - o Bodem via een intermediair circuit: GS
 - o Grondwater: WS
- De ammoniak-water verhouding:
 - o Lagere concentratie ammoniak: HT (voor hogere watertemperaturen)
 - o Hogere concentratie ammoniak: LT (voor lagere watertemperaturen)

- Kleur en ontwerp van het externe paneel + regeling:
 - o PRO: “standaard” regeling
 - o E3: meer geavanceerde regeling

Het verdeelsysteem voor ruimteverwarming, de pomp voor warmtetoevoer naar de verdamer en eventuele warmteopslag maken geen deel uit van het toestel.

Samengevat heeft deze ATG-E betrekking op 10 verschillende types:

Warmtebron	Concentratie NH ₃	Type regeling	
		Standaard	Geavanceerd
Lucht	Laag	PRO GAHP A HT	E3 A HT
	Hoog	PRO GAHP A LT	E3 A LT
Bodem (circuit)	Laag	PRO GAHP GS HT	E3 GS HT
	Hoog	PRO GAHP GS LT	E3 GS LT
Grondwater	-	PRO GAHP WS	E3 WS

3. Resultaten en toepassing binnen de EPB-methode

Ruimteverwarming (woningen en utiliteitsgebouwen)

De aanpak bestaat uit :

1. het vastleggen van een gelijkwaardige COP van elk toestel, op basis van het gasrendement en het nominaal elektrisch vermogen, (zie 0 voor de methodologie en 3.1 voor de resultaten);
2. het omrekenen van de gelijkwaardige COP, naar een gelijkwaardige SPF. Dit gebeurt door de verslaggever voor het concrete project waarin het toestel wordt toegepast (zie 3.2);
3. het vastleggen van het nog in te rekenen hulpenergieverbruik. Dit gebeurt door de verslaggever voor het concrete project waarin het toestel wordt toegepast (zie 3.3).

3.1. Gelijkwaardige COP

De gemeten gegevens en de berekend gelijkwaardig COP volgens de hierboven beschreven methodiek zijn als volgt:

Toestel	Testcondities	Q_{out} (W)	Q_{gas} (W)	E_{in} (W)	$COP_{equiv,GAHP}$
PRO GAHP A HT E3 GAHP A HT	A2W35	40600	25200	1090	1.32
PRO GAHP A LT E3 GAHP A LT	A2W35	40129	24461	1090	1.34
PRO GAHP GS HT E3 GAHP GS HT	B0W35	40574	25152	470	1.39
PRO GAHP GS LT E3 GAHP GS LT	B0W35	42613	25107	470	1.47
PRO GAHP WS E3 GAHP WS	W10W35	43900	25230	470	1.50

3.2. Omrekenen van de gelijkwaardige COP naar een gelijkwaardige SPF

Het omrekenen van de COP naar de SPF (het uiteindelijke opwekkingsrendement dat verder in de EPB-rekenmethodiek kan worden gebruikt), maakt geen deel uit van evaluatie van het product in het kader van deze ATG-E, omdat het (deels) projectgebonden is, maar de methodiek wordt wel hier vastgelegd. De omrekening gebeurt aan de hand van volgende formule:

$$\eta_{gen,heat} = SPF_{equiv,GAHP} = f_{\theta} \cdot f_{\Delta\theta} \cdot f_{pumps} \cdot f_{AHU} \cdot COP_{equiv,GAHP}$$

Waarin:

$SPF_{equiv,GAHP}$

de gemiddelde seizoensprestatiefactor, op gelijkwaardige manier bepaald zoals voor elektrische toestellen.

f_{θ}

een correctiefactor voor het verschil tussen de ontwerpvertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte (of desgevallend warmteopslag) en de uitlaattemperatuur van de condensor in de test volgens NBN EN 12309, in geval van warmtetransport met water (-);

$f_{\Delta\theta}$	een correctiefactor voor het verschil in temperatuursvariatie van enerzijds het warmte-afgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden (of desgevallend warmteopslag) en van anderzijds het water over de condensor onder testomstandigheden volgens NBN EN 12309, in geval van warmtetransport met water (-);
f_{pumps}	een correctiefactor voor het energieverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper (-);
f_{AHU}	een correctiefactor voor het verschil in luchtdebiet bij ontwerp en het luchtdebiet bij de test volgens NBN EN 14511. f_{AHU} komt enkel tussen bij de warmtepompen op ventilatielucht en is dus in het kader van deze ATG-E steeds gelijk aan 1 (-);
$COP_{equiv,GAHP}$	de prestatiecoëfficiënt van het toestel, zoals hierboven bepaald (-).

Correctiefactor f_{θ}

$$f_{\theta} = 1 + 0,01 (43 - \theta_{supply,design})$$

met:

$\theta_{supply,design}$ de vertrektemperatuur naar het systeem van warmteafgifte in °C bij de ontwerp-omstandigheden. Hierbij dient niet enkel rekening gehouden te worden met het afgiftesysteem, maar ook met de dimensionering van een eventueel buffervat (maximale opslagtemperatuur). Als waarde bij ontstentenis mag voor oppervlakteverwarmingssystemen (vloer-, muur- en plafondverwarming) $\theta_{supply,design} = 55^{\circ}\text{C}$ genomen worden en voor alle andere warmteafgiftesystemen $\theta_{supply,design} = 90^{\circ}\text{C}$. Indien in één energiesector beide types systemen voorkomen, moet het systeem met de hoogste vertrektemperatuur beschouwd te worden.

Correctiefactor $f_{\Delta\theta}$

$$f_{\Delta\theta} = 1 + 0,01 (\Delta\theta_{design} - \theta_{test})$$

met:

$\Delta\theta_{design}$ het temperatuursverschil in °C tussen vertrek en retour van het afgiftesysteem (of desgevallend de warmteopslag) bij ontwerpomstandigheden

$\Delta\theta_{test}$ de temperatuurstoename van het water over de condensor in °C, bij het bepalen van de prestaties volgens NBN EN 12309.

Als waarde bij ontstentenis mag $f_{\Delta\theta} = 0.93$ genomen worden.

Correctiefactor f_{pumps}

- Voor toestellen zonder pomp voor de warmtetoevoer naar de verdamper: $f_{pumps}=1$ (d.w.z. lucht als warmtebron of directe verdamping in de bodem);
- Voor toestellen met pomp voor de warmtetoevoer naar de verdamper:
 - o Elektrisch vermogen van de pomp niet gekend: $f_{pumps} = 5/6$;
 - o Elektrisch vermogen van de pomp (P_{pumps} , in kW) wel gekend:

$$(1 + f_p * P_{pumps} / (Q_{gas} / f_{l/h} + f_p * E_{in}))^{-1}$$

Met:

P_{pumps} het elektrisch vermogen, in W, van de pomp voor warmtetoevoer naar de verdamper;

Q_{gas} het ingaande gasvermogen van het toestel, in W, gebruikt bij de bepaling van $COP_{equiv,GAHP}$;

$f_{l/h}$ een vermenigvuldigingsfactor gelijk aan de verhouding van de onderste tot de bovenste verbrandingswaarde van de gebruikte brandstof, voor aardgas gelijk aan 0.9 (-);

f_p	de conventionele omrekenfactor naar primaire energie voor elektriciteit, gelijk aan 2.5 (-);
E_{in}	het ingaand elektrisch vermogen van het toestel, in W, gebruikt bij de bepaling van $COP_{equiv,GAHP}$.

3.3. Vastleggen van het nog in te rekenen hulpenergieverbruik

In de bovenstaande methodiek werd een gedeelte van het hulpenergieverbruik reeds ingerekend. Dit wil zeggen dat die delen van de hulpenergie niet meer moet ingerekend worden bij de bepaling van het E-peil, in de post hulpenergieverbruik. Concreet betekent dit dat voor de E-peilberekening van woongebouwen geen rekening meer moet worden gehouden met het hulpenergieverbruik van een ingebouwde ventilator of de elektronica van het toestel.

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), 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.

4.9 De voorliggende ATG-E wordt overbodig als in de gewestelijke regelgeving een evaluatiemethode wordt ingevoerd voor het beschouwde product of systeem. De ATG-E-houder erkent en begrijpt dat de methodologie voor de evaluatie die zal geïmplementeerd worden in de gewestelijke regelgeving zou kunnen verschillen van deze die gebruikt werd bij de uitwerking van de huidige ATG-E. In geen enkel geval kan de BUTgb verantwoordelijk gesteld worden.

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) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) N° 305/2011 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) accreditbaar 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 20 maart 2012.

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

In vergelijking met de voorgaande versie, afgeleverd op 12 februari 2014, werden de bepalingen m.b.t. warm tapwater geschrapt (paragrafen 1.2.2 en 3.2 in de voorgaande versie).

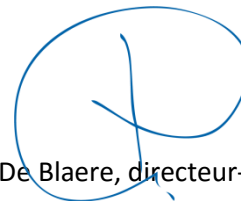
Datum van deze uitgave: 12 december 2016

Voor de BUTgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces



Peter Wouters, directeur

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator



Benny De Blaere, directeur-generaal

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

- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten 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.