

Technische Goedkeuring ATG met Certificatie**ATG 12/2490****Isolatiesysteem voor warm dak**

KEMIROOF
(KEMIROOF EPS 100 SE,
KEMIROOF EPS 150 SE,
KEMIROOF EPS 200 SE)

Geldig van 24/10/2012
tot 23/10/2017

Goedkeurings- en Certificatie-operator**BCCA**

Belgian Construction Certification Association
Aarlenstraat, 53
1040 Brussel
www.bcca.be - info@bcca.be

Goedkeuringshouder:

KEM-PRODUCTS N.V.
Hulshoutsesteenweg 33
B-2220 Heist-op-den-Berg
Tel.: +32 (0)15 244621
Fax: +32 (0)15 224959
Website: www.kemisol.be
e-mail: info@kemisol.be

1 Doel en draagwijdte van de technische goedkeuring

Deze technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een onafhankelijke goedkeuringsoperator aangeduid door de vzw BUTgb van het product of systeem voor een bepaalde beoogde toepassing. Het resultaat van deze beoordeling werd in deze goedkeuringstekst vastgelegd. In deze tekst wordt het product, of de in het systeem toegepaste producten, geïdentificeerd en worden de te verwachten productprestaties bepaald, gesteld dat het product (de producten) of het systeem (de systemen) verwerkt, gebruikt en wordt (worden) onderhouden zoals uiteengezet in deze goedkeuringstekst.

De technische goedkeuring gaat gepaard met een regelmatige opvolging en een aanpassing aan de stand van de techniek wanneer deze wijzigingen pertinent zijn. Een vijfjaarlijkse revisie wordt opgelegd.

De instandhouding van de technische goedkeuring vereist dat de fabrikant te allen tijde kan bewijzen dat hij al het nodige doet opdat de in de goedkeuring beschreven prestaties bereikt worden. De opvolging hiervan is essentieel voor het vertrouwen in de overeenkomstigheid met deze technische goedkeuring. Deze opvolging wordt toevertrouwd aan een door de BUTgb aangeduide certificatieoperator.

Door middel van het doorlopend karakter van de controles en de statistische interpretatie van de controleresultaten bereikt de bijbehorende certificatie een hoog betrouwbaarheidsniveau.

De goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming met de goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitvoering met de bepalingen van het bestek.

2 Voorwerp

Deze goedkeuring heeft betrekking op een isolatiesysteem voor een warm dak en dit voor daken met een zwakke helling (> 20% mogelijk behoudens bepaalde voorzorgen cf. § 6.2.2), enkel toegankelijk voor onderhoud.

Het systeem bestaat uit isolatieplaten op basis van geëxpandeerd polystyreen (EPS-SE) die samen met de in deze goedkeuring beschreven hulpcomponenten moeten worden toegepast in overeenstemming met de uitvoeringsvoorschriften die in § 5 worden beschreven. De dakopbouwen die hierbij toegelaten zijn, worden eveneens aangegeven in § 5.

Afshotplaten - type gemerkt met "A" - met een afschot van 1 of 1,5 of 2 %, keelplaten - type gemerkt met "K" -, plaatplaten - type gemerkt met "G" - en dakruiters zijn eveneens verkrijgbaar.

Afhankelijk van de ondergrond en van het type plaat worden deze isolatieplaten los gelegd of mechanisch bevestigd en bedekt met een losliggende of mechanisch bevestigde dakafdichting die voorzien is van een ATG-goedkeuring en overeenstemmende plaatsingstechniek.

De producten Kemiroof vormen het voorwerp van de productgoedkeuring met certificatie ATG/H544. Deze productgoedkeuring met certificatie omvat een doorlopende productiecontrole door de fabrikant, aangevuld met een regelmatig extern toezicht daarop door de door de BUTgb toegewezen certificatie-instelling.

De goedkeuring van het volledige systeem steunt bovendien op het gebruik van hulpcomponenten waarvan via een attestering vertrouwen wordt gegeven betreffende het voldoen aan de prestaties of identificatiecriteria aangegeven in § 3.2.

De technische goedkeuring heeft betrekking op het isolatiemateriaal en op het beschreven systeem, met inbegrip van de plaatsingstechniek, maar niet op de kwaliteit van de uitvoering.

3 Materialen

3.1 Kemiroof-platen

De Kemiroof-platen zijn stijve vierkante platen met een witte kleur, samengesteld uit geëxpandeerd polystyreen met een brandreactie EUROCLASS "E" voor het type EPS-SE en met een dimensionele stabiliteit "DS(N) 5" onder normale omstandigheden $\leq 0,5 \%$.

De platen zijn niet voorzien van een bekleding.

De in aanmerking genomen Kemiroof EPS-SE-platen zijn:

- Kemiroof EPS 100 SE;
- Kemiroof EPS 150 SE;
- Kemiroof EPS 200 SE.

De Kemiroof-platen worden gestockeerd bij de fabrikant tot het criterium DS(N) $5 \leq 0,5 \%$ gehaald wordt. De platen Kemiroof EPS 100 SE en Kemiroof EPS 150 SE zullen voor gebruik tenminste 2 dagen oud zijn. De platen Kemiroof EPS 200 SE zullen voor gebruik tenminste 28 dagen oud zijn.

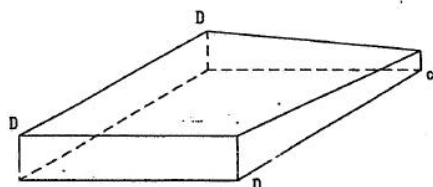
Tabel 1 – Productoverzicht

Merknaam isolatieplaten	Bekleding	Afmetingen (mm) (*) lengte x breedte x dikte	Randafwerking
Kemiroof vlakke platen	onbekleed	1000 x 1000 dikte: 40 tot 200 mm (in stappen van 5 mm)	standaard zijn de platen met rechte kanten, op verzoek kunnen platen met sponning geleverd worden
Kemiroof afschotplaten	onbekleed	1000 x 1000 dikte: 40 tot 200 mm (afschot 1; 1,5 en 2 %) - 40/50 tot 190/200 mm (dikte stappen van 10 mm) - 45/60 tot 180/195 mm (dikte stappen van 15 mm) - 40/60 tot 180/200 mm (dikte stappen van 20 mm) afschot over de lengte van 1000 mm	rechte kanten
(*): platen met andere lengte en breedte afmetingen zijn leverbaar op aanvraag mits voldoende lageringstijd bij de fabrikant en met een maximale krimp van 5 mm			

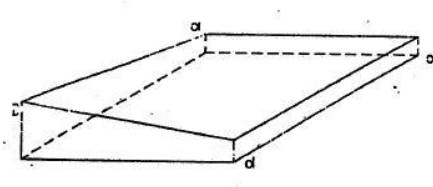
Tabel 2 – Toepassing

Type dakvloer (zie § 5.2.3)	Merknaam isolatieplaten: KEM-PRODUCTS Kemiroof
Beton, cellenbeton, schuimbeton of elementen van gebakken aarde	- losliggend met ballast
Hout of houtachtige platen	- losliggend met ballast - mechanisch bevestigd (multiplex) (*)
Geprofileerde staalplaten ($\geq 0,75$ mm)	- mechanisch bevestigd
Type dakafdichting – zie ATG dakafdichting (zie § 5.2.4)	- losliggende dakafdichting (met ballast) met tussenin bij voorkeur een glasvlies-scheidingslaag; zoniet een polyester-scheidingslaag - Kemiroof EPS 100 SE en Kemiroof EPS 150 SE: mechanisch bevestigde lichtgekleurde kunststof dakafdichting (wit, lichtgrijs) met tussenin bij voorkeur een glasvlies scheidingslaag; zoniet een polyester scheidingslaag - Kemiroof EPS 200 SE: mechanisch bevestigde dakafdichting met tussenin bij voorkeur een glasvlies scheidingslaag; zoniet een polyester scheidingslaag
(*): niet onderzocht in het kader van de ATG-aanvraag	

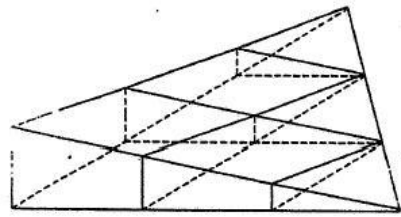
Voorbeeld van de Kemiroof-keelplaten
(3 grote dikten + 1 kleine dikte)



Voorbeeld van de Kemiroof-graatplaten
(1 grote dikte + 3 kleine dikten)



Voorbeeld van de Kemiroof-dakruiters



3.2 Hulpcomponenten

3.2.1 Mechanische bevestigingen van de isolatie

Mechanische bevestigingen voor gebruik van vlakke isolatieplaten op geprofileerde staalplaten

Om te kunnen rekenen met een forfaitaire rekenwaarde van 450 N/bevestiging dienen de mechanische bevestigingen te voldoen aan de volgende kenmerken:

- de minimale diameter van de schroef bedraagt 4,8 mm
- de schroeven zijn voorzien van een aangepaste boorpunt
- de karakteristieke statische uittrekwaarde van de schroef is ≥ 1350 N (uit staalplaat 0,75 mm)
- de dikte van het verdeelplaatje is ≥ 1 mm voor de vlakke en $\geq 0,75$ mm voor de geprofileerde plaatjes
- de corrosieweerstand weerstaat aan 15 cycli EOTA

Mechanische bevestigingen voor gebruik op houtachtige ondergronden (bv. multiplex) zullen het voorwerp uitmaken van een bijkomende studie.

3.2.2 Bitumineuze producten

Bitumineuze producten waarvan de overeenkomstigheid met de PTV 46-002 geattesteerd is.

3.2.3 Dampscherm

3.2.4 Dakafdichting

De dakafdichting moet een technische goedkeuring (ATG) met certificatie voor dakafdichtingssysteem bezitten.

3.2.5 Scheidingslagen

Bij voorkeur een glasvlies-scheidingslaag ≥ 120 g/m²; zoniet een polyester-scheidingslaag ≥ 300 g/m².

4 Vervaardiging en commercialisatie

De isolatieplaten worden vervaardigd en gecommmercialiseerd door de firma KEM-PRODUCTS N.V. te Heist-op-den-Berg.

Voor wat betreft de vervaardiging en controles wordt verwezen naar de productgoedkeuring met certificatie ATG/H544.

Tijdens de stockering en voor levering beschikt de fabrikant over de nodige interne procedures om de dimensionale stabiliteit van de platen $\leq 0,5$ % te garanderen.

Op de verpakking wordt een etiket aangebracht met de nodige gegevens in het kader van de CE-markering, het ATG-merk en -nummer.

De EPS-SE-platen worden als volgt met kleurstrepen gemerkt of geprint:

- Kemiroof EPS 100 SE: zwart - rood
- Kemiroof EPS 150 SE: geel - rood
- Kemiroof EPS 200 SE: zwart - rood - zwart.

5 Opvatting en Uitvoering

5.1 Referentiedocumenten

- TV 215: Het platte dak – Opbouw, materialen, uitvoering, onderhoud (WTCB)
- TV 239: Mechanische bevestiging van de isolatie en de afdichting op geprofileerde staalplaten (WTCB)
- BUTgb-document "Summary of the characteristics-criteria in the frame of ATG-applications" dd. juni 2011
- BUTgb Infoblad 2012/1 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4"

5.2 Uitvoering

De isolatieplaten in hun verpakking dienen droog vervoerd en opgeslagen te worden waarbij de nodige voorzorgen genomen moeten worden om beschadigingen te voorkomen.

De dakopbouw overeenkomstig TV 215 van het WTCB omvat:

- een dakvloer (§ 5.2.1)
- een dampscherm (§ 5.2.2)
- de isolatieplaten (§ 5.2.3)
- een dakafdichting (§ 5.2.4)
- eventueel een ballastlaag.

5.2.1 Dakvloer

De dakvloer moet overeenstemmen met de norm NBN B 46-001 en TV 215 van het WTCB.

5.2.2 Dampscherm

Afhankelijk van het te verwachten binnenklimaat in het gebouw, van de vochtigheid in de dakvloer en van de hygrothermische eigenschappen van de diverse materialen in de dakopbouw moet een dampscherm voorzien worden.

De dampschermklasse wordt bepaald door ofwel berekeningen, ofwel overname van de aanbevelingen vervat in de TV 215 van het WTCB. Deze laatste zijn gebaseerd op de rekenmethode van Glaser waarbij rekening wordt gehouden met niet-stationaire klimatologische randvoorwaarden en met de thermische en hygrische traagheid van het dak.

5.2.3 Plaatsing van de isolatieplaten

De isolatieplaten worden in één laag in verband (bij voorkeur halfsteens) en goed aangesloten gelegd. De bevestiging aan de dakvloer is beschreven in 5.2.3.1, 5.2.3.2 en 5.2.3.3.

De isolatieplaten kunnen in twee lagen worden toegepast voor grote dikte of bij de realisatie van afschot. Hierbij wordt de tweede laag met verspringende voegen tegenover de eerste laag geplaatst.

Bij plaatsen van afschotisolatie moet voorafgaandelijk een legplan worden opgemaakt.

De plaatsingsoppervlakken en de isolatieplaten dienen droog te blijven tot de werken volledig af zijn.

De ondergrond moet winddroog zijn.

Indien nodig, kunnen de isolatieplaten op de bouwplaats gesneden, gezaagd of doorboord worden. Beschadigde platen mogen niet verwerkt worden.

Het is vereist dat bij losliggende plaatsing de afdichting, inclusief ballastlaag, onmiddellijk na de plaatsing van de isolatieplaten wordt aangebracht.

Bij elke werkonderbreking en in ieder geval aan het einde van elke dag is het noodzakelijk de geplaatste isolatieplaten tegen weersinvloeden te beschermen.

5.2.3.1 Dakvloer van beton, cellenbeton, schuimbeton of elementen van gebakken aarde

Op de dakvloer wordt achtereenvolgens aangebracht:

- een dampscherm overeenkomstig WTCB-TV 215
- de isolatieplaten

De isolatieplaten worden losliggend geplaatst met een geballaste afdichting (ballastlaag – cf. B.Utgb Infoblad 2012/1 “Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4”).

Voor de plaatsing van de isolatieplaten in functie van de windweerstand van het daksysteem dient rekening gehouden te worden met § 5.3 “weerstand tegen wind”.

5.2.3.2 Dakvloer van hout of houtachtige platen

Op de dakvloer wordt achtereenvolgens aangebracht:

- een dampscherm overeenkomstig WTCB-TV 215
- de isolatieplaten

De isolatieplaten worden:

- ofwel losliggend geplaatst met een geballaste afdichting (ballastlaag – cf. B.Utgb Infoblad 2012/1 “Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4”)
- ofwel mechanisch bevestigd (op multiplex)

Voor de plaatsing van de isolatieplaten in functie van de windweerstand van het daksysteem dient rekening gehouden te worden met § 5.3 “weerstand tegen wind”.

5.2.3.3 Geprofileerde staalplaten

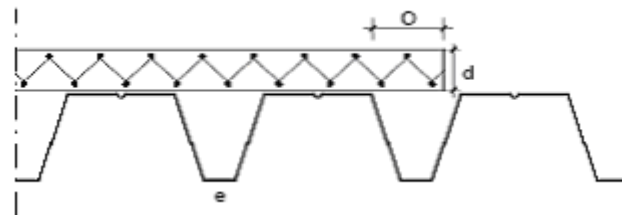
De staalplaten zullen een dikte van $\geq 0,75$ mm hebben.

Op de dakvloer wordt achtereenvolgens aangebracht:

- een dampscherm overeenkomstig WTCB-TV 215
- de isolatieplaten worden dwars over de golfopeningen en met gesloten en verspringende naden geplaatst en mechanisch bevestigd.

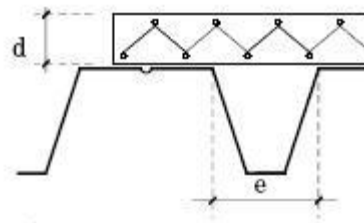
Het uitkragen van de isolatieplaten boven de golven van de staalplaat (overdwars geplaatste platen t.o.v. de golven) is toegelaten mits inachtnaam van de volgende voorwaarden:

- voor isolatiedikte kleiner dan 80 mm: uitkraging niet toegelaten
- voor isolatiedikte groter of gelijk aan 80 mm: uitkraging (o) toegelaten tot 110 mm



De maximaal toegestane golfopening is afhankelijk van de isolatiedikte: $e \leq 2 \times d$, waarbij:

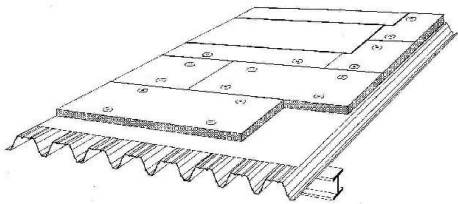
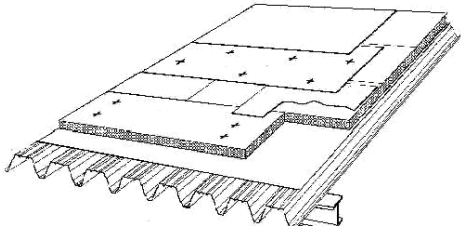
- d = isolatiedikte in mm
- e = golfopening in mm



Het aantal mechanische bevestigingen (cf. § 3.2) hangt af van de kwaliteit ervan en de dikte van de geprofileerde staalplaten. Er dient voor gezorgd te worden dat de schroeven minimaal 15 mm doorheen de staalplaat komen.

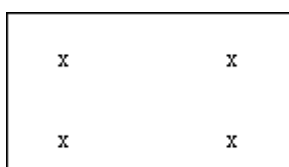
Bij gebruik van mechanische bevestigingen wordt het op figuur 1 aangegeven bevestigingspatroon indicatief vermeld. De isolatieplaten worden minstens 4 maal bevestigd, waarbij de verdeling deze van figuur 1 respecteert.

Dit minimaal aantal bevestigingen dient verhoogd te worden met het aantal bevestigingen uitgaande van het benodigde aantal bevestigingen vermenigvuldigd met de forfaitaire rekenwaarde van 450 N/bevestiging (§ 3.2) om te weerstaan aan de windblootstelling.

Dakopbouw	Dampscherm	Bevestiging
Eénlaagse dakafdichting bevestigd in de naad of met lineaire bevestigingsstrippen.	Zonder dampscherm	Voor zover er geen lucht- of dampscherm aanwezig is, de platen verankeren met minimum 4 bevestigingen per plaat.
	Met dampscherm	Indien er een losliggend lucht- of dampscherm aanwezig is, het aantal bevestigingen met een minimum van 4 per plaat, berekenen op basis van de forfaitaire rekenwaarde vermeld in § 5.3, $Q_r: 450 \text{ N/bevestiging}$, doch waarbij slechts 50 % van de totale windbelasting $1,3 \cdot q_b \cdot (C_{pe1} - C_{pi})$ in rekening wordt gebracht.
Dakafdichting met een polyester-gewapende onderlaag, samen met de isolatieplaten bevestigd volgens het "plic-ploc" systeem.		Ongeacht of een lucht- of dampscherm aanwezig is, de platen verankeren met minimum 4 bevestigingen per plaat. Het aantal bevestigingen voor de gebitumineerde onderlaag met polyester-vliesinlage wordt bepaald uitgaande van de totale windbelasting $1,3 \cdot q_b \cdot (C_{pe1} - C_{pi})$ en op basis van de forfaitaire rekenwaarde vermeld in § 3.2.2; $Q_r: 450 \text{ N/bevestiging}$ of de rekenwaarde vermeld in de ATG-dakafdichting.
		

Figuur 1: Plaatsingspatroon voor de mechanische bevestigingen

Plaattype: 1000 x 1000



(afstand minimaal 100 mm en maximaal 250 mm van de rand van de plaat)

5.2.4 Dakafdichting

De plaatsing van de dakafdichting gebeurt overeenkomstig de plaatsingsvoorschriften vermeld in de ATG-dakafdichting. Hiertoe zal de dakopbouw vermeld in § 5.2 gerespecteerd, desgevallend aangepast, worden.

Los aangebrachte afdichtingen zullen steeds voorzien worden van ballast (ballastlaag – cf. BUTgb Infoblad 2012/1 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4").

Deze afdichtingstechniek is geschikt voor alle dakafdichtingen met tussenin bij voorkeur een glasvlies-scheidingslaag ($\geq 120 \text{ g/m}^2$); zoniet een polyester-scheidingslaag ($\geq 300 \text{ g/m}^2$).

Mechanisch aangebrachte afdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 239 en ATG-dakafdichting.

Deze afdichtingstechniek is in het geval van Kemiroof EPS 100 SE en Kemiroof EPS 150 SE enkel geschikt voor lichtgekleurde kunststof dakafdichtingen (wit, lichtgrijs) met tussenin bij voorkeur een glasvlies-scheidingslaag ($\geq 120 \text{ g/m}^2$); zoniet een polyester-scheidingslaag ($\geq 300 \text{ g/m}^2$).

In het geval van Kemiroof EPS 200 SE is deze afdichtingstechniek geschikt voor alle dakafdichtingen met tussenin bij voorkeur een glasvlies-scheidingslaag ($\geq 120 \text{ g/m}^2$); zoniet een polyester-scheidingslaag ($\geq 300 \text{ g/m}^2$).

5.3 Weerstand tegen wind

De nodige voorzorgen moeten worden genomen opdat het dak aan de invloeden van de wind kan weerstaan.

De windweerstand van de dakisolatie wordt bepaald uitgaande van de te verwachten windbelasting. Deze wordt berekend volgens BUTgb Infoblad 2012/1 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4".

Voor losse plaatsing zal de ballastlaag worden aangebracht in overeenstemming met BUTgb Infoblad 2012/1 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4".

Voor de mechanisch bevestigde afdichtingen zullen de rekenwaarden vermeld in de ATG-dakafdichting gerespecteerd worden.

5.4 Brandveiligheid

Er dient nagegaan te worden of het KB van 19/12/1997 (inclusief de wijziging in het KB van 04/04/2003 en 01/03/2009) van toepassing is. Indien dit het geval is moeten de volgende eisen i.v.m. de dakopbouw worden gerespecteerd:

- ten aanzien van een brand van buitenaf: de daken moeten worden afgedicht met dakafdichtingen die al dan niet moeten voldoen aan de brandreactieklasse A1 (NBN S 21-203) ofwel moet het dakafdichtingssysteem voldoen aan de BROOF(t1) klassering conform NBN EN 13501 part 5. Aan deze eisen voldoen dakafdichtingen die conform hun ATG worden geplaatst; hiertoe wordt naar de tabel 1 en de plaatsingsfiche van de dakafdichting verwezen.
- ten aanzien van een brand van binnenuit: de dakvloer moet zo worden ontworpen en uitgevoerd dat deze dakvloer een Rf-waarde heeft afhankelijk van het type gebouw zoals voorzien in het KB.

Ten aanzien van de brandcompartimentering: in het project moet nagegaan worden in hoeverre de dakzones en de dakdetails van brandstoppen, uitgevoerd met onbrandbaar materiaal (Euroclass A1), voorzien en uitgevoerd dienen te worden.

6 Prestaties

6.1 Thermische prestaties

Zie NBN B 62-002 "Thermische prestaties van gebouwen – berekening van de warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) van gebouwcomponenten en gebouwelementen", editie 2008.

$$1/U = R_T = R_{si} + R_{\text{warm dak}} + R_{se}$$

$$R_{\text{warm dak}} = R_1 + R_2 + \dots + R_{\text{isol}} + \dots + R_n$$

$$U = 1/R_T \quad (1)$$

$$\Delta U_{\text{cor}} = 1/(R_T - R_{\text{cor}}) - 1/R_T \quad (2)$$

$$U_c = U + \Delta U_{\text{cor}} + \Delta U_g + \Delta U_f \quad (3)$$

Waarbij:

- R_T : de totale warmteweerstand van het warme dak
- $R_{\text{warm dak}}$: warmteweerstand ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$) van het warme dak, als som van de warmteweerstanden (rekenwaarden) van de diverse samenstellende lagen
- R_{si} : de warmteovergangswaarde aan het binnenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946. Voor het warme dak is $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
- R_{isol} : voor een homogene isolatielaag is dit de gedeclareerde warmteweerstand van het isolatieproduct voor de betreffende dikte. $R_{\text{isol}} = R_D$
- R_{se} : de warmteovergangswaarde aan het buitenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946. Voor het warme dak is $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
- R_{cor} : correctiefactor = $0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ voor plaatsingstoleranties bij de uitvoering van het warme dak
- U : warmtedoorgangscoefficient ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) van het warme dak, berekend volgens (1)
- ΔU_{cor} : correctieterm ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) op de U-waarde voor maat- en plaatsingstoleranties bij de uitvoering, berekend volgens (2)
- U_c : gecorrigeerde warmtedoorgangscoefficient ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) voor het warme dak volgens (3) en conform aan NBN EN ISO 6946
- ΔU_g : toeslag op de U-waarde voor spleten in de isolatielaag, conform NBN EN ISO 6946, voor uitvoering conform de ATG wordt $\Delta U_g = 0$

- ΔU_f : toeslag op de U-waarde voor bevestigingen door de isolatielaag, conform NBN EN ISO 6946

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \frac{\lambda_f \cdot A_f \cdot n_f}{d_0} \left[\frac{R_1}{R_{T,h}} \right]^2$$

aan te rekenen voor mechanisch bevestigde isolatie met:

- d_0 (m): dikte van de isolatielaag
- d_1 (m): lengte van de bevestiging als volgt bepaald:
 - o bij bevestigingen die de isolatielaag volledig doorboren (onder rechte of schuine hoek) is de lengte gelijk aan of groter dan de dikte van de isolatielaag: $d_1 \geq d_0$
 - o bij verzonken bevestigingen is de lengte gelijk aan het gedeelte van de bevestiging dat de isolatielaag doorboort, d.w.z. kleiner dan de dikte van de isolatielaag: $d_1 < d_0$
- α (-) is een correctiecoëfficiënt als volgt bepaald:
 - o $\alpha = 0,8$ indien de mechanische bevestiging de isolatielaag volledig doorboort
 - o $\alpha = 0,8 \times d_1/d_0$ indien de bevestiging verzonken is in de isolatielaag
- λ_f ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$): de warmtegeleidbaarheid van de mechanische bevestiging, bv. staal = $50 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$
- n_f (m^{-2}): aantal mechanische bevestigingen per m^2
- A_f (m^2): doorsnede van 1 mechanische bevestiging
- R_{isol} : voor een homogene isolatielaag is dit de gedeclareerde warmteweerstand voor de betreffende dikte die door de mechanische bevestiging doorboord wordt.
- $R_{T,h}$: totale warmteweerstand van het warme dak, zonder rekening te houden met enige koudebrugwerking

Alle R-waarden hebben als eenheid $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Alle U-waarden hebben als eenheid $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

De warmtedoorgangscoefficient U van het warme dak met variabele dikte of ongelijke vorm (afschotisolatie) wordt berekend volgens § 7.5 van NBN B62-002:2008.

Tabel 3 – $R_{\text{isol}} = R_D$ [$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$]

Dikte (mm)	R_{isol} [$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$]		
	Kemiroof EPS 100 SE	Kemiroof EPS 150 SE	Kemiroof EPS 200 SE
40	1,10	1,10	1,15
50	1,35	1,40	1,45
60	1,65	1,70	1,75
70	1,90	2,00	2,05
80	2,20	2,25	2,35
90	2,50	2,55	2,60
100	2,75	2,85	2,90
110	3,05	3,10	3,20
120	3,30	3,40	3,50
200	5,55	5,70	5,85

6.2 Overige prestaties

De prestatiekenmerken van de isolatieplaten worden opgenomen in § 6.2.1.

In de kolom BÚtgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de BÚtgb werden vastgelegd. In de kolom fabrikant worden de aanvaardingscriteria vermeld die de fabrikant zichzelf oplegt.

Het naleven van deze criteria wordt bij de verschillende uitgevoerde controles nagegaan en valt onder de productcertificatie.

De prestatiekenmerken van het systeem worden opgenomen in § 6.2.2.

In de kolom BÚtgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de BÚtgb werden vastgelegd. Bij gebrek aan deze criteria vermeldt de tabel de resultaten van laboratoriumproeven. De vermelde waarden zijn niet afgeleid uit statistische interpretaties en worden niet door de fabrikant gegarandeerd.

Eigenschappen	Criteria BÜtgb	Criteria fabrikant	Bepalings- methode	Resultaten
6.2.1 Producteigenschappen (cf. NBN EN 13163:2008)				
Lengte (mm)	L1	L1	NBN EN 822	x
Breedte (mm)	W1	W1	NBN EN 822	x
Dikte (mm)	T1	T1	NBN EN 823	x
Haaksheid (mm/m)	S1	S1	NBN EN 824	x
Vlakheid (mm/m)	P4	P4	NBN EN 825	x
Druksterkte bij 10 % vervorming (kPa)	CS(10)100 ≥ 100	Kemiroof EPS 100 SE CS(10)100 ≥ 100	NBN EN 826	x
		Kemiroof EPS 150 SE CS(10)150 ≥ 150		x
		Kemiroof EPS 200 SE CS(10)200 ≥ 200		x
Buigsterkte (kPa)	BS150 ≥ 150	Kemiroof EPS 100 SE BS150 ≥ 150	NBN EN 12089	x
		Kemiroof EPS 150 SE BS200 ≥ 200		x
		Kemiroof EPS 200 SE BS250 ≥ 250		x
Brandreactie	A1 ... F	E	Euroclass (classificatie cf. NBN EN 13501-1)	x
Dimensionele stabiliteit onder normale omstandigheden (%)	DS (N) 5 ± 0,5	DS (N) 5 ± 0,5	NBN EN 1603	x
Dimensionele stabiliteit na 48 h 70 °C en 90 % RV (%)	DS (70,90)1 Δε _{l,b,d} ≤ 1	DS (70,90)1 Δε _{l,b,d} ≤ 1	NBN EN 1604	x
Delaminatie EPS (kPa) - initieel	-	TR80 ≥ 80	NBN EN 1607	x
Warmtegeleidingscoëfficiënt λ _D (W/m.K)		Kemiroof EPS 100 SE λ _D ≤ 0,036	NBN EN 12667	x
		Kemiroof EPS 150 SE λ _D ≤ 0,035		x
		Kemiroof EPS 200 SE λ _D ≤ 0,034		x
6.2.2 Systeemeigenschappen				
Windweerstand met mechanische bevestigingen	–	–	EÜtgb § 4.1	–
Temperatuurinvloed				
Lineaire maatverandering (Kemiroof EPS 100 SE, Kemiroof EPS 150 SE: 23 & 70°C; Kemiroof EPS 200 SE 30: 23 & 80°C)	≤ 0,5 % (max. 5 mm)		EÜtgb § 4.3.1	x
Afschuiving *	– *		EÜtgb § 4.3.4	– *
Invloed op de duurzaamheid dakafdichting **	– **		EÜtgb § 4.3.3	– **
Mechanische sterkte				
Verdeelde belasting	DLT(1)5, DLT(2)5, DLT(3)5 ≤ 5	DLT(1)5 ≤ 5 voor Kemiroof EPS 100 SE DLT(2)5 ≤ 5 voor Kemiroof EPS 150 SE en 200 SE	NBN EN 1605	x
Puntlast 2-zijdig (1000 N)	geen breuk	-	EÜtgb § 4.5.3	x
Uitkragend	geen breuk	-	EÜtgb § 4.5.2	x
*: Proef enkel vereist indien de volgende voorwaarden zich gelijktijdig voordoen: - helling > 20 % (11°); - mechanische bevestiging van de afdichting niet voorgeschreven is ter voorkoming van het afschuiven; - isolatie gecacheerd is.				
**: Proef niet vereist indien: - de afdichting los, mechanisch bevestigd of partieel verkleefd is op de isolatie, die zelf bevestigd is op de dakvloer; - de afdichting volverkleefd is op de isolatie die zelf bevestigd is op de dakvloer waarbij het - isolatiemateriaal een lineaire maatverandering heeft < 0,5 mm bij een Δ T van 50°C.				
x: Getest en conform aan het criterium van de fabrikant				

Tabel 4 – Tolerantie

		Tolerantie
Lengte	L1	$\pm 0,6\%$ of $\pm 3 \text{ mm}$ ^(a)
Breedte	W1	$\pm 0,6\%$ of $\pm 3 \text{ mm}$ ^(a)
Dikte	T1	$\pm 2 \text{ mm}$
Haaksheid	S1	$\pm 5 \text{ mm} / 1000 \text{ mm}$
Vlakheid	P4	$\pm 5 \text{ mm} / \text{m}$
^(a) : grootste tolerantie		

7 Voorwaarden

- A.** Uitsluitend het in de voorpagina als ATG-houder vermelde bedrijf en het bedrijf (de bedrijven) die het onderwerp van de goedkeuring commercialiseert (commercialiseren) mogen aanspraak maken op de toepassing van deze technische goedkeuring.
- B.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het product of systeem waarvan de handelsnaam op de voorpagina wordt vermeld. Houders van een technische goedkeuring mogen geen gebruik maken van de naam van de BUTgb, haar logo, het merk ATG, de goedkeuringstekst of het goedkeuringsnummer om aanspraak te maken op productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, en evenmin voor producten en/of systemen en/of eigenschappen of kenmerken die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring.
- C.** Informatie die door de goedkeuringshouder of zijn aangestelde en/of erkende installateurs, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers van het in de technische goedkeuring behandelde product of systeem (bv. bouwheren, aannemers, voorschrijvers, ...), mag niet in tegenstrijd zijn met de inhoud van de goedkeuringstekst, noch met informatie waarnaar in de goedkeuringstekst verwezen wordt.
- D.** Houders van een technische goedkeuring 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 certificatieoperator, zodat deze kan oordelen of de technische goedkeuring dient te worden aangepast.
- E.** 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) accreditteerbaar 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 "Daken", verleend op 26 juni 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.

Datum van deze uitgave: 24 oktober 2012

Voor de BUTgb, als gelgigverklaring 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 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.

De geldigheid en laatste versie van deze goedkeuringstekst kan nagegaan worden door de BUTgb website (www.butgb.be) te consulteren of rechtstreeks contact op te nemen met het BUTgb secretariaat.