

  08/2726 versie dd 11.12.2008 Geldig van 14.01.2008 tot 13.01.2013	Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw Federale Overheidsdienst (FOD) Economie, KMO, Middenstand en Energie Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid, Afdeling Kwaliteit en Innovatie, Dienst Bouw, WTC 3, 6e verdieping, Simon Bolivarlaan, 30, 1000 Brussel Tel. : 0032 (0)2 277 81 76, Fax : 0032 (0)2 277 54 44 Lid van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (EUTgb)	
	TECHNISCHE GOEDKEURING MET CERTIFICATIE	
	Isolatiesysteem voor warm dak IKO Enertherm ALU 50, ALU, MG, BGF IKO Insulations B.V. Wielewaalweg 3 NL-4791 PD KLUNDERT Tel. 0031 168 33 14 00 Fax 0031 168 33 14 09 info@polygum.be	
http://www.butgb.be		

B E S C H R I J V I N G

Daken Toitures
Dächer Roofs

1. 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 cfr. § 5.2.2), begaanbaar voor voetgangers en frequent onderhoud.

Het systeem bestaat uit isolatieplaten op basis van polyisocyanuraat (PIR) die samen met de in deze goedkeuring beschreven hulpcomponenten moeten worden toegepast in overeenstemming met de uitvoeringsvoorschriften die in § 4 worden beschreven. De dakopbouw die hierbij toegelaten zijn, worden eveneens aangegeven in § 4.

Afhankelijk van de ondergrond en van het type plaat worden deze isolatieplaten los gelegd onder ballast, gekleefd (in warm bitumen – type MG en BGF of met synthetische koudlijm – type ALU, MG en BGF) of mechanisch bevestigd en bedekt met een losliggende, gekleefde of mechanisch bevestigde dakafdichting die voorzien is van een ATG- goedkeuring en overeenstemmende plaatsingstechniek.

De producten IKO *Enertherm* vormen het voorwerp van de productgoedkeuring met certificatie ATG/H867. 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 § 2.2.

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.

De producten die genieten van een technische goedkeuring met certificatie kunnen vrijgesteld worden van de keuringsproeven die aan de plaatsing voorafgaan.

2. Materialen

2.1 IKO *Enertherm*-platen

De isolatieplaten IKO *Enertherm* ALU 50, ALU, MG en BGF zijn stijve rechthoekige platen met een geelachtige kleur, samengesteld uit een kern van hard polyisocyanuraat schuim en aan beide zijden voorzien van een bekleding.

Het schuim op basis van polyol en polyisocyanaat wordt bekomen door het expanderen met een blaasmiddel (pentaan).

Productoverzicht en toepassing

Merksnaam isolatie-platen	Bekleding	Afmetingen (mm) lengte x breedte x dikte	Randafwerking
IKO Enertherm ALU 50	Aluminiumfolie van ca. 50 µm aan beide zijden	<i>Lengte en breedte</i> 1200 x 600	standaard zijn de platen met rechte kanten, op verzoek kunnen platen met sponning (4-zijdig) geleverd worden
IKO Enertherm ALU	Gasdicht meerlagencomplex op basis van kraft-aluminium laminaat aan beide zijden	1200 x 1000 (standaard) 1200 x 1200 1200 x 2400 (*)	
IKO Enertherm MG	Mineraal gecoat (en microgeperforeerd) glasvlies van ca. 300 g/m ² aan beide zijden	1200 x 2500 (*) <i>Dikte</i> 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120	
IKO Enertherm BGF	Gebitumineerd glasvlies van ca. 400 g/m ² aan beide zijden (met polypropyleenvlies)	(tussenvallende diktes per stappen van 5 mm op aanvraag) Afschotplaten (type MG en BGF): <i>Lengte en breedte</i> 1200 x 1000 (standaard) (afschot over 1200 mm) <i>Dikte</i> - afschot 1/60 : 20/40, 40/60, 60/80, 80/100 - afschot 1/80 : 30/45, 45/60, 60/75, 75/90, 90/105 - afschot 1/120 : 30/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80, 80/90, 90/100	

(*) : enkel voor mechanisch bevestigde isolatie

Type dakvloer (zie § 4.2.3)									
Beton, cellenbeton, schuimbeton of elementen van gebakken aarde			Hout of houtachtige platen				Geprofileerde staalplaten (≥ 0,75 mm)		
Plaatafmetingen in mm			1200 x 600	1200 x 1000	1200 x 600	1200 x 1000	1200 x 2400	1200 x 600	1200 x 2400
1200 x 600			1200 x 1200	1200 x 1200	1200 x 1200	1200 x 1200	1200 x 2500	1200 x 1200	1200 x 2500
IKO Enertherm + dakafdichting – zie ATG dakafdichting (zie § 4.2.4)	ALU 50	-	-	-	-	-	V(*)	-	V
	dakafdichting	-	-	-	-	-	V	-	V
	ALU	L/Cs	L/Cs	LN(*)/Cs	LN(*)/Cs	LN(*)/Cs	V/Cs	V/Cs	V
	dakafdichting	L/PC/AC/TC	L/PC/AC/TC	LN/PC/AC/TC	LN/PC/AC/TC	LN/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC
	MG	L/Cs/B	L/Cs/B	LN(*)/Cs/B	LN(*)/Cs/B	LN(*)/Cs/B	V/Cs	V/Cs	V
	dakafdichting	L/PC/AC/TC/PB	L/PC/AC/TC/PB	LN/PC/AC/TC/PB	LN/PC/AC/TC/PB	LN/PC/AC/TC/PB	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC	V/PC/AC/TC
IKO Enertherm + dakafdichting	BGF	L/Cs/B	L/Cs/B	LN(*)/Cs/B	LN(*)/Cs/B	LN(*)/Cs/B	-	V/Cs	-
	dakafdichting	L/PC/TC/PS/PB	L/PC/TC/PS/PB	LN/PC/TC/PS/PB	LN/PC/TC/PS/PB	LN/PC/TC/PS/PB	-	V/PC/TC/PS	-

(*) : mechanisch bevestigd (multiplex) : niet onderzocht in het kader van de ATG-aanvraag
IKO Enertherm BGF + losliggende dakafdichting of mechanisch bevestigde dakafdichting : bij niet-bitumenbestendige dakafdichtingen eerst een scheidingslaag aanbrengen

Bevestiging isolatie :

- L : losliggend met ballast op de dakafdichting
- Cs : koud gelijmd met synthetische koudlijm (PUR-lijm)
- B : gekleefd in warm bitumen
- V : mechanisch bevestigd

Bevestiging dakafdichting :

- L : losliggend met ballast
- PC : partieel gekleefd met PUR daklijm
- TC : volvlakig gekleefd met contactlijm of bitumenlijm
- AC : zelfklevende dakafdichting (indien meerlaags of éénlaags indien met losse strook voor kopse naad)
- PS : partieel gelaste bitumineuze dakafdichting
- PB : partieel in warm bitumen gekleefde bitumineuze dakafdichting
- V : mechanisch bevestigde dakafdichting

2.2 Hulpcomponenten

2.2.1 SYNTHETISCHE KOUDLIJM, IKOPRO PU-DAKLIJM, TE GEBRUIKEN IN COMBINATIE MET IKO ENERTHERM ALU, MG EN BGF

IKOpro PU-Daklijm : Eén-componenten polyurethaan daklijm voor verlijming van de IKO Enertherm ALU, MG en BGF platen op een ondergrond (staalplaat, beton, hout of bitumineuze ondergrond).

Kenmerk	Test-methode	Criteria
Volumemassa (g/cm ³)	EN 542	1,07 ± 5 %
Droge rest 3 h bij 105 °C (%)	-	95 %
Open tijd bij 20°C en 50 % RV		20 min
Uitharding bij 20°C & 50 % RV		24 h
Vlampunt (°C)	EN 924	≥ 37 °C
Brookfield viscositeit bij 20 °C	ASTM D2196	4000 – 6000 mPAs
Houdbaarheid	6 maand in gesloten verpakking	
Kleur	Donkerbruin	

Attestering voorhanden volgens het document BUTgb-BCCA “Attesteringsniveaus in het kader van de ATG van dakafdichtingssystemen en dakisolatiesystemen”.

In het kader van deze ATG werd deze lijm op de verenigbaarheid getest. Eveneens werd op basis van windproeven een rekenwaarde voor de windweerstand bepaald, cf. § 4.3.

Bij gebruik van andere lijmen dan deze die werden onderzocht in het kader van deze ATG, zal een bijkomend onderzoek dienen uitgevoerd te worden naar de verenigbaarheid van de PIR-platen met deze synthetische koudlijm. Eveneens zullen windproeven dienen uitgevoerd te worden om de windweerstand te kunnen bepalen.

2.2.2 MECHANISCHE BEVESTIGINGEN VAN DE ISOLATIE

2.2.2.1 Mechanische bevestigingen voor gebruik van de 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 aangepast 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.

Bij gebruik van andere mechanische bevestigingen dan diegenen die werden onderzocht in het kader van deze ATG (zie § 5) wordt verwezen naar ATG-bevestigingen of windproeven en informatie van de fabrikant.

2.2.2.2 Mechanische bevestigingen voor gebruik op *houtachtige ondergronden* (vb. multiplex) dienen het voorwerp uit te maken van een bijkomende studie

2.2.3 BITUMINEUZE PRODUCTEN

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

2.2.4 DAMPSCHERM

2.2.5 DAKAFDICHTING

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

3. Vervaardiging en commercialisatie

De isolatieplaten worden vervaardigd door de firma IKO Insulations B.V. en gecommmercialiseerd door de firma ATAB N.V., D’Herbouvillekaai 80, Antwerpen.

Voor wat betreft de vervaardiging en controles wordt verwezen naar de productgoedkeuring met certificatie ATG/H867.

Op de verpakking (hoogte van ca. 500 mm, voorzien van krimpfolie) wordt een etiket aangebracht met de nodige gegevens in het kader van de CE-markering, het ATG-logo en -nummer.

4. Opvatting en uitvoering

4.1 Referentiedocumenten

- TV 215 : Het platte dak – Opbouw, materialen, uitvoering, onderhoud (WTCB).
- BUTgb-document ‘Summary of the characteristics-criteria in the frame of ATG-applications’ dd. 22.10.2003.
- STS 08.82 “Materialen voor thermische isolatie”, editie 2003.
- BUTgb-leidraad voor ATG “Synthetische koudlijmen – dakafdichtingen” (05.05.1999).

4.2 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 (§ 4.2.1)
- een dampscherm (§ 4.2.2)
- de isolatieplaten (§ 4.2.3)
- een dakafdichting (§ 4.2.4)
- eventueel een ballastlaag.

4.2.1 DAKVLOER

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

4.2.2 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.

4.2.3 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 4.2.3.1, 4.2.3.2 en 4.2.3.3.

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 de plaatsing ervan zal gelet worden dat bij gebruik van warm bitumen voor IKO *Enertherm* BGF en IKO *Enertherm* MG maximaal het formaat 1200 x 1200 mm gebruikt wordt.

Bij IKO *Enertherm* ALU 50 en ALU dient men altijd contact van de aluminium bekleding met jong beton te vermijden, door het inbouwen van een beschermfolie.

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

Bij verlijmen van de platen met warm bitumen en synthetische koudlijm, mag de omgevingstemperatuur bij het plaatsen niet onder de 5 °C dalen.

Bij verlijmen van de platen met warm bitumen gebeurt de plaatsing door een volle laag bitumen op de ondergrond te gieten op een oppervlak dat een beetje groter is dan een isolatieplaat en de isolatieplaten in het nog warme bitumen te drukken.

Men zorgt ervoor dat er voldoende bitumen wordt aangebracht en dat de isolatieplaten onmiddellijk worden geplaatst, dwz vooraleer het bitumen opstijft en zijn kleefvermogen verliest.

De ondergrond moet winddroog zijn.

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

Ongeacht de plaatsingstechniek moet het aanbrengen van de (eerste laag van de) afdichting onmiddellijk volgen op het plaatsen van de isolatie, d.w.z. dat er op het einde van de werkdag geen onbeschermde isolatie mag voorkomen op het dak.

Bij losliggende plaatsing dient de afdichting, inclusief ballastlaag, onmiddellijk na de plaatsing van de isolatieplaten te worden aangebracht.

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

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

Op de dakvloer wordt achtereenvolgens aangebracht :

- een dampscherm overeenkomstig WTCB-TV 215
- de isolatieplaten worden :
 - ofwel gekleefd in warm bitumen (ca. 1,5 kg/m²) (IKO *Enertherm* MG en IKO *Enertherm* BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm)
 - ofwel gekleefd met IKOpro PU-Daklijm (ca. 200 g/m² - in strepen of geslingerd) (IKO *Enertherm* ALU, MG en BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm)
 - eventueel losliggend geplaatst met een geballaste afdichting (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm).

Voor de plaatsing van de isolatieplaten in functie van de windweerstand van het daksysteem dient rekening gehouden te worden met de rekenwaarden vermeld in § 4.3 voor zover deze lager zijn dan de rekenwaarden betreffende windweerstand van de afdichting aangegeven in de ATG-afdichting.

4.2.3.2 Dakvloer van hout of houtachtige platen

Op de dakvloer wordt achtereenvolgens aangebracht :

- een dampscherm overeenkomstig WTCB-TV 215
- de isolatieplaten worden :
 - ofwel gekleefd in warm bitumen (ca. 1,5 kg/m²) (IKO *Enertherm* MG en IKO *Enertherm* BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm)
 - ofwel gekleefd met IKOpro PU-Daklijm (ca. 200 g/m² - in strepen of geslingerd) (IKO *Enertherm* ALU, MG en BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm)
 - ofwel mechanisch bevestigd (muliplex)
 - eventueel losliggend geplaatst met een gebalaste afdichting (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm).

Voor de plaatsing van de isolatieplaten in functie van de windweerstand van het daksysteem dient rekening gehouden te worden met de rekenwaarden vermeld in § 4.3 voor zover deze lager zijn dan de rekenwaarden betreffende windweerstand van de afdichting aangegeven in de ATG-afdichting.

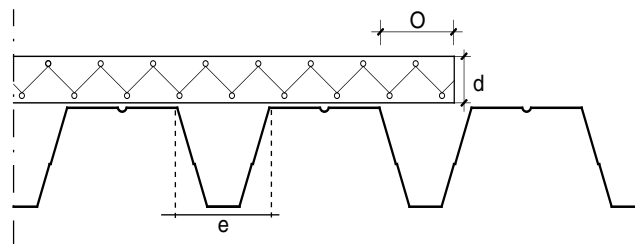
4.2.3.3 Geprofileerde staalplaten

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 als volgt bevestigd :
 - ofwel mechanisch (zie § 4.2.3.3.1)
 - ofwel streepsgewijs met IKOpro PU-Daklijm verkleefd (zie § 4.2.3.3.2 en § 4.2.3) (IKO *Enertherm* ALU, MG en BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm)
 - ofwel in warm bitumen (ca. 1,5 kg/m²) op bitumineus dampscherm (IKO *Enertherm* MG en IKO *Enertherm* BGF) (maximaal het formaat 1200 x 1200 mm).

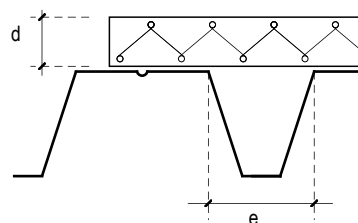
Het uitkragen (O) van de platen is mogelijk tot 2 maal de dikte en met een maximum van 110 mm.



De maximaal toegestane golfopening (e) is afhankelijk van de isolatiedikte : $e \leq 3 \times d$ of $e \leq 165$ mm (voor dikte 40 en 50 mm) waarbij :

d = isolatiedikte in mm

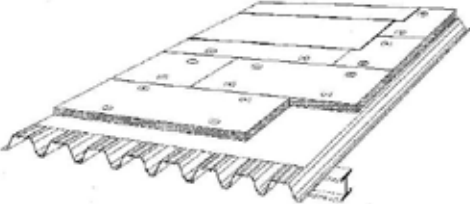
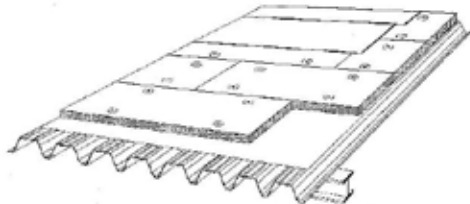
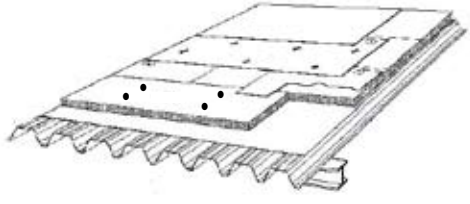
e = golfopening in mm



4.2.3.3.1 Mechanische bevestiging van de isolatieplaten op geprofileerde staalplaten

Het aantal mechanische bevestigingen 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 worden de op figuur 1 aangegeven bevestigingspatronen indicatief vermeld. De isolatieplaten worden minstens 4 maal (1200 x 600 mm, 1200 x 1000 mm en 1200 x 1200 mm) en 6 maal (1200 x 2400 mm en 1200 x 2500 mm) bevestigd, waarbij de verdeling deze van figuur 1 respecteert.

Dakopbouw	Dampscherm	Bevestiging
Dakafdichting gekleefd op mechanisch bevestigde isolatie. 	Zonder damp-scherm	Het aantal bevestigingen met een minimum van 4 of 6 per plaat, berekenen op basis van de rekenwaarde vermeld in § 4.3, $Q_r : 450 \text{ N/bevestiging}$ en waarbij de totale windbelasting $1,3 \cdot q_b \cdot (C_{pe} - C_{pi})$ in rekening wordt gebracht.
Eénlaagse dakafdichting bevestigd in de naad of met lineaire bevestigingsstrippen. 	Zonder damp-scherm	Voor zover er geen lucht- of dampscherm aanwezig is, de platen verankeren met minimum 4 of 6 bevestigingen per plaat.
	Met dampscherm	Indien er een losliggend lucht- of dampscherm aanwezig is, het aantal bevestigingen, met een minimum van 4 of 6 per plaat, berekenen op basis van de rekenwaarde vermeld in § 4.3, $Q_r : 450 \text{ N/bevestiging}$, doch waarbij slechts 50 % van de totale windbelasting $1,3 \cdot q_b \cdot (C_{pe} - C_{pi})$ in rekening wordt gebracht.
Dakafdichting met een polyesterbewapende 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 of 6 bevestigingen per plaat. Het aantal bevestigingen voor de gebitumineerde onderlaag met polyesterwielinlage wordt bepaald uitgaande van de totale windbelasting $1,3 \cdot q_b \cdot (C_{pe} - C_{pi})$ en op basis van de forfaitaire rekenwaarde $Q_r : 450 \text{ N/bevestiging}$ of de rekenwaarde vermeld in de ATG-dakafdichting.

Plaatype : 1200 x 600 mm
 Plaatype : 1200 x 1000 mm
 Plaatype : 1200 x 1200 mm

Plaatype : 1200 x 2400 mm
 Plaatype : 1200 x 2500 mm

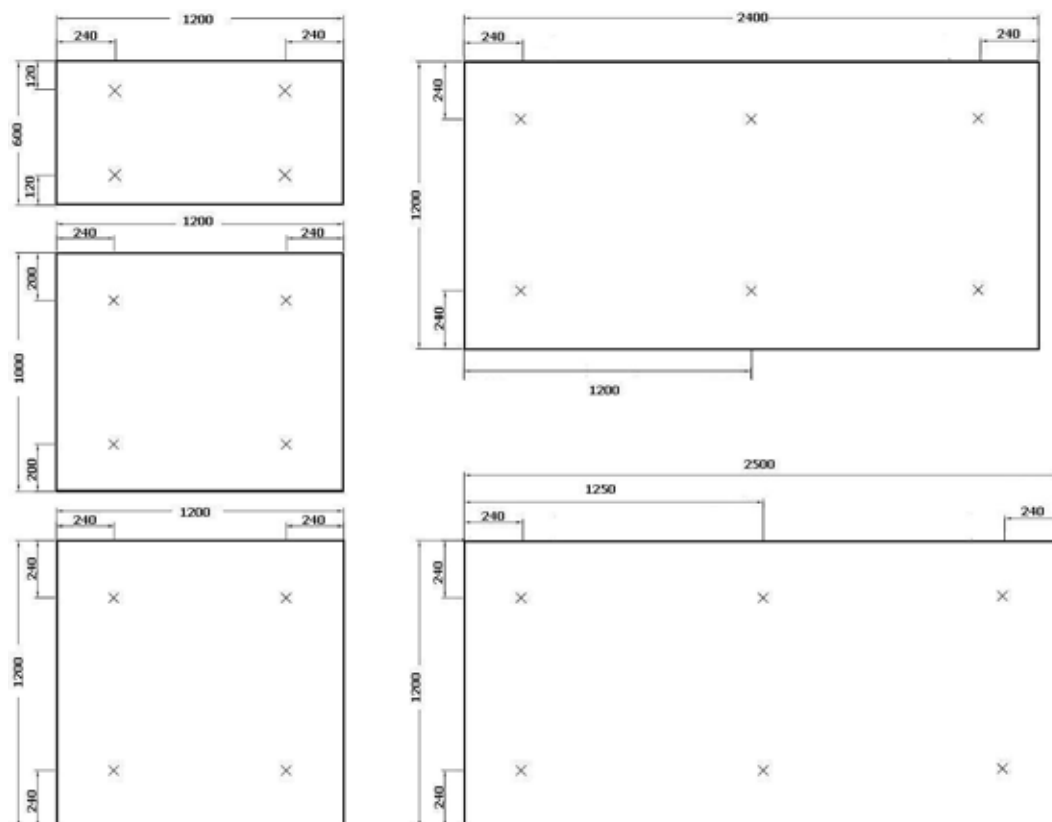


Fig. 1 : Plaatsingspatroon voor de mechanische bevestigingen

4.2.3.3.2 Verkleving van de isolatieplaten op geprofileerde staalplaten

De maximale doorbuiging van de geprofileerde staalplaat bedraagt 1/250.

In het geval van verkleving met synthetische koudlijm IKOpro PU-Daklijm zullen volgende aspecten in acht genomen worden :

- enkel van toepassing bij IKO *Enertherm* ALU, MG en BGF
- dosering : ca. 200 g/m² aangebracht in parallelle lijnen op iedere top van de staalplaten d.w.z. 2 strepen per bovenflens.

De plaatsingscondities vermeld in § 4.2.3 dienen gerespecteerd te worden. Een voorafgaande behandeling met primers is niet nodig, evenwel worden vettige oppervlakken en met coating behandelde staalplaten geval per geval onderzocht en is desgevallend een proefverlijming op de werf nodig.

4.2.4 DAKAFDICHTING

De plaatsing van de dakafdichting gebeurt overeenkomstig de plaatsingsvoorschriften vermeld in de ATG-dakafdichting. Hiertoe zal de dakopbouw

vermeld in § 4.2 gerespecteerd, desgevallend aangepast, worden.

- Los aangebrachte afdichtingen zullen steeds voorzien worden van ballast (aangebracht volgens WTCB-TV 215). Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op alle isolatietypes.
- Partieel gelaste bitumineuze afdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 215 en ATG-dakafdichting. Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op IKO *Enertherm* BGF.
- Partieel in warm bitumen gekleefde bitumineuze afdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 215 en ATG-dakafdichting. Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op IKO *Enertherm* MG en BGF.
- Met koudlijm gekleefde bitumineuze dakafdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 215 en ATG-dakafdichting. Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op IKO *Enertherm* MG (vol).
- Met koudlijm gekleefde synthetische dakafdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 215 en ATG-dakafdichting. Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op IKO *Enertherm* ALU, MG en BGF (vol of partieel).

- Mechanisch bevestigde afdichtingen worden geplaatst in overeenstemming met WTCB-TV 215 en ATG-dakafdichting. Deze afdichtingstechniek is geschikt om toegepast te worden op alle isolatietypes.
- Zelfklevende afdichtingen (meerlaags of éénlaags indien met losse strook voor kopse naad) worden geplaatst in overeenstemming met ATG-dakafdichting of volgens de instructies van de fabrikant. Indien alle afdichtingslagen (2-laags) zelfklevend worden aangebracht mag dit toegepast worden op IKO *Enertherm* ALU en MG (vol of partieel). Indien enkel de onderlaag (2-laags) zelfklevend wordt aangebracht en de toplaag gelast dan mag dit enkel partieel zelfklevend op IKO *Enertherm* ALU en MG toegepast worden.

4.3 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 de TV 215 van het WTCB en NBN B 03-002-1.

Voor losse plaatsing zal de ballastlaag worden aangebracht in overeenstemming met de specifieke eisen van WTCB-TV 215.

Voor andere bevestigingswijzen worden hierna de **rekenwaarden van de windweerstand (Q_r)** voor de isolatieplaten aangegeven.

Deze windweerstand (Q_r) houdt rekening met een veiligheidscoëfficiënt van 1,5 en met de windtestresultaten (Q₁) vermeld in § 5.3.

De opgegeven rekenwaarden zijn te vergelijken met het effect van de windbelasting met een terugkeerperiode van 65 jaar, zoals opgegeven in de tabel van de TV 215 van het WTCB.

Deze rekenwaarden dienen getoetst te worden aan de rekenwaarde voor de dakafdichting (in relatie tot de aanbrengingswijze van de dakafdichting – zie ATG dakafdichting) waarbij de laagste rekenwaarde voor de totale dakopbouw in acht genomen wordt.

4.4 Brandveiligheid

Er dient nagegaan te worden of het KB van 19.12.1997 (inclusief de wijziging in het KB van 04.04.2003) 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 B_{ROOF}(t1) klassering conform NBN EN 13501-5. 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

	In warm bitumen IKO <i>Enertherm</i> MG en BGF	Partieel gekleefd met IKOpro PU- Daklijm (***)	Mechanisch bevestigd (type § 2.2.2)
Beton, cellenbeton (**), schuimbeton (**) of elementen van gebakken aarde	3000 Pa (*)	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	-
Hout of houtachtige platen	3000 Pa (*)	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	-
Geprofileerde staalplaten (≥ 0,75 mm)	-	- type ALU : 2300 Pa - type MG : 4300 Pa - type BGF : 3300 Pa	Forfaitaire rekenwaarde van 450 N (*) per schroef

(*) : Een hogere waarde kan steeds ontleend worden na uitvoeren van windproeven

(**) : Deze waarden gelden niet op cellenbeton en schuimbeton

(***) : Rekenwaarden afgerond naar een lager 50-tal

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.

5. Prestaties

5.1 Thermische prestaties

Zie STS 08.82 "Materialen voor thermische isolatie", editie 2003

$$R_{\text{tot}} = R_{\text{si}} + R_1 + R_2 + \dots + R_{\text{isol}} + \dots + R_n + R_{\text{se}} + R_{\text{corr}}$$

$$U = 1 / R_{\text{tot}}$$

$$U_c = U + \Delta U_g + \Delta U_f$$

met

- R_{tot} : thermische weerstand van het bouwdeel
- R_{si} : thermische overgangsweerstand binnenzijde (conform NBN EN ISO 6946)
- $R_1, R_2, \dots, R_n$: thermische weerstand (rekenwaarde) van de diverse lagen
- R_{isol} : gedeclareerde thermische weerstand van het isolatieproduct voor de betreffende dikte
- R_{se} : thermische overgangsweerstand buitenzijde (conform NBN EN ISO 6946)
- R_{corr} : correctiefactor = -0,10 m².K/W voor plaatsingstoleranties bij de uitvoering van het bouwdeel
- U : warmtedoorgangscoefficiënt
- U_c : gecorrigeerde warmtedoorgangscoefficiënt (conform NBN EN ISO 6946)
- ΔU_g : toeslag op de U-waarde voor spleten in de isolatielaag (conform NBN EN ISO 6946); indien geplaatst conform deze ATG $\Delta U_g = 0$
- ΔU_f : toeslag op de U-waarde voor bevestigingen door de isolatielaag (conform NBN EN ISO 6946)

$${}_D U_f = \alpha \frac{l_f A_f n_f}{d} \left(\frac{R_{\text{isol}}}{R} \right)$$

aan te rekenen voor mechanisch bevestigde isolatie met :

$\alpha = 0,8$ (coëfficiënt bij daktoepassing)

λ_f = thermische geleidbaarheid van de beves-

tiger (W/m.K) b.v. staal = 50 W/m.K

n_f = aantal bevestigers per m²

A_f = doorsnede van 1 bevestiger (m²)

d_i = lengte van de bevestiger doorheen de isolatielaag

R_{isol} = thermische weerstand van de isolatielaag, doorboord door de bevestiger

R_{tot} = totale thermische weerstand van het dak

Alle R-waarden hebben als eenheid m².K/W.

Alle U-waarden hebben als eenheid W/m².K.

$$R_{\text{isol}} = R_D [(m^2.K)/W]$$

dikte (mm)	ALU ALU 50	MG	BGF
40	1,60	1,40	1,40
50	2,00	1,75	1,75
60	2,40	2,10	2,10
70	2,80	2,50	2,50
80	3,20	2,95	2,95
90	3,60	3,30	3,30
100	4,00	3,70	3,70
110	4,40	4,05	4,05
120	4,80	4,40	4,40

Platen met kleine diktes mogen niet alléén gebruikt worden, aangezien ze niet conform zijn met de reglementaire eisen voor U_{dak} .

5.2 Overige prestaties

De prestatiekenmerken van de isolatieplaten worden opgenomen in § 5.2.1.

In de kolom BUTgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de BUTgb 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 § 5.2.2.

In de kolom BUTgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de BUTgb 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 BUtgb	Criteria fabrikant	Bepalingsmethode	Resultaten
5.2.1 Producteigenschappen (cfr. NBN EN 13165:2001)				
Lengte (1000-2000 mm) (mm)	± 7,5	± 7,5	NBN EN 822	x
Lengte (2001-4000 mm) (mm)	± 10	± 10	NBN EN 822	x
Breedte (< 1000 mm) (mm)	± 5	± 5	NBN EN 822	x
Breedte (1000-2000 mm) (mm)	± 7,5	± 7,5	NBN EN 822	x
Dikte (mm)	T2	T2	NBN EN 823	x
	40 ≤ d < 50 mm : ± 2	40 ≤ d < 50 mm : ± 2		
	50 ≤ d ≤ 75 mm : ± 3	50 ≤ d ≤ 75 mm : ± 3		
	75 < d ≤ 120 mm : +5/-2	75 < d ≤ 120 mm : +5/-2		
Haaksheid (mm/m)	≤ 6	≤ 6	NBN EN 824	x
Vlakheid (mm)	≤ 3 (≤ 75 dm²)	≤ 3 (≤ 75 dm²)	NBN EN 825	x
	≤ 5 (> 75 dm²)	≤ 5 (> 75 dm²)		
Maatvastheid na 48h 70 °C	DS(TH)7	DS(TH)8	NBN EN 1604	x
90 % RV (%)	Δε _{l,b} : ≤ 2	Δε _{l,b} : ≤ 2		
	Δε _d : ≤ 6	Δε _d : ≤ 6		
Maatvastheid na 48h -20 °C (%)	-	DS(TH)8	NBN EN 1604	x
		Δε _{l,b} : ≤ 1		
		Δε _d : ≤ 2		
Blaasmiddel	pentaan	pentaan	gaschromat.	x
Druksterkte bij 10 % vervorming (kPa)	CS(10\Y)120	CS(10\Y)120	NBN EN 826	x
Delaminatie (kPa)	≥ 120	≥ 120		
	TR 80 ≥ 80	TR 80 ≥ 80	NBN EN 1607	x
Warmtegeleidingscoëfficiënt λ _D (W/m.K)		ALU, ALU 50 : 0,025 MG/BGF : 0,027 (d ≥ 80) MG/BGF : 0,028 (d < 80)	NBN EN 12667	x
Brandreactie	A1...F	ALU 50 / ALU / MG : E BGF : F	Euroclass (classificatie cfr. NBN EN 13501-1)	x
5.2.2 Systeemeigenschappen				
Windweerstand	-	Zie § 5.3	EUtgb §4.1 & WTCB TV 215	x
Temperatuurinvloed				
- lineaire maatverand.	≤ 0,5% (max. 5 mm)		EUtgb § 4.31	x
- kromtrekking	< 10 mm		EUtgb § 4.32	x
- afschuiving *	- *		EUtgb § 4.34	- *
- invloed op de duurzaamheid dakafdichting**	- **		EUtgb § 4.33	- **
Vochtinvloeden				
- dimensionele stabiliteit	Δ ≤ 0,5% (max. 5 mm)		EUtgb § 4.41	x
- onderdompeling	cf. mech. gedrag-delaminatiesterkte		zie hoger	-
Mechanische sterkte				
- verdeelde belasting (%)	DLT(2)5	DLT(2)5	NBN EN 1605	x
	≤ 5	≤ 5		
- puntlast 2-zijdig (1000 N)	geen breuk	-	EUtgb § 4.52	x
- uitkragend	geen breuk	-	EUtgb § 4.53	x

x Getest en conform aan het criterium van de fabrikant

* 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.

5.3 Windproeven

Overzicht van de windproeven (getest volgens EUTgb § 4.1.1) uitgevoerd in een windkist (2,8 m x 3 m) en dit op platen van 1200 x 1000 mm.

- IKO *Enertherm* ALU (60 mm) – 1200 x 1000 mm : staalplaat type 106 dikte 0,75 mm, IKO *Enertherm* ALU partieel gekleefd met IKOpro PU-Daklijm (dosering 170 g/m²) en voorzien van een zelfklevende SBS onderlaag (SafeStick prevENT Base) – 100% hechting op de isolatie – waarop een zelfklevende SBS toplaag (SafeStick prevENT TOP) volledig verkleefd werd aangebracht. Windweerstand tot 3500 Pa – breuk bij 4000 Pa (delaminatie tussen onderlaag en toplaag)
- IKO *Enertherm* MG (80 mm) – 1200 x 1000 mm :

staalplaat type 106 dikte 0,75 mm, IKO *Enertherm* MG partieel gekleefd met IKOpro PU-Daklijm (dosering 200 g/m²) en voorzien van een zelfklevende onderlaag (Quadra Stick PES) – partiële hechting op de isolatie – waarop een APP toplaag (Polygum prevENT Turbo Hi-Tec Brooft1)) volvlakkig gelast werd. Windweerstand tot 6500 Pa – breuk bij 7000 Pa (delaminatie ter hoogte van de bekleding van de isolatie)

- IKO *Enertherm* BGF (60 mm) – 1200 x 600 mm : staalplaat type 106 dikte 0,75 mm, IKO *Enertherm* BGF partieel gekleefd met IKOpro PU-Daklijm (dosering 275 g/m²) en voorzien van een partieel gelaste bitumineuze dakafdichting (Polygum Quadra). Windweerstand tot 5000 Pa – breuk bij 5500 Pa (delaminatie ter hoogte van de bekleding van de isolatie).

GOEDKEURING

Beslissing

Gelet op het Ministerieel Besluit van 6 september 1991 tot inrichting van de technische goedkeuring en opstelling van typevoorschriften in de bouwsector (Belgisch Staatsblad van 29 oktober 1991).

Gezien de aanvraag ingediend door de firma IKO Insulations B.V.

Gezien het advies van de Gespecialiseerde Groep “Daken” van de Goedkeuringscommissie, uitgebracht tijdens haar vergadering van 8 november 2007 op basis van het verslag voorgedragen door het Uitvoerend Bureau “Daken” van de BUTgb.

Gezien de overeenkomst ondertekend door de fabrikant, waarbij hij zich onderwerpt aan de doorlopende controle op de naleving van de voorwaarden van deze goedkeuring.

Wordt de goedkeuring met certificatie verleend aan de firma IKO Insulations B.V. voor het isolatiesysteem voor warm dak met IKO *Enertherm* ALU 50, ALU, MG en BGF rekening houdend met de hierboven gegeven beschrijving en voorwaarden.

Deze goedkeuring dient hernieuwd te worden op 13 januari 2013.

Brussel, 14 januari 2008.

De directeur-generaal,

V. MERKEN