

Technische Goedkeuring ATG met Certificatie



ISOLATIESYSTEEM VOOR OMKEERDAK

**RAVATHERM XPS 300 SL,
RAVATHERM XPS 500 SL,
RAVATHERM XPS 700 SL en
SYSTEEM RAVATHERM XPS Mink**

Geldig van 08/11/2023
tot 07/11/2028

Goedkeurings- en Certificatieoperator



**Belgian Construction Certification Association
Kantersteen 47 – 1000 Brussel
www.bcca.be – info@bcca.be**

Goedkeuringshouder:

Ravago Building Solutions Belgium
Moerenstraat 89
2370 Arendonk
Website: www.ravagobuildingsolutions.com

1 Doel en draagwijdte van de Technische Goedkeuring

Deze Technische Goedkeuring betreft een gunstige beoordeling van het systeem (zoals hierboven beschreven) door de door de BUTgb aangeduide onafhankelijke goedkeuringsoperator, BCCA, voor de in deze technische goedkeuring vermelde toepassing.

De Technische Goedkeuring legt de resultaten vast van het goedkeuringsonderzoek. Dit onderzoek bestaat uit: de identificatie van de relevante eigenschappen van het systeem in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan, de opvatting van het systeem en de betrouwbaarheid van de productie.

De Technische Goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de goedkeuringshouder.

Het behouden van de Technische Goedkeuring vereist dat de Goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het systeem aangetoond blijft. De opvolging van de overeenkomstigheid van het systeem met de Technische Goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUTgb toevertrouwd aan een onafhankelijke Certificatieoperator, BCCA.

De goedkeuringshouder (en de verdeler) moet(en) de resultaten van het onderzoek, weergegeven in de Technische Goedkeuring, respecteren bij het verstrekken van informatie aan derden. De BUTgb of de Certificatieoperator kunnen initiatieven nemen die zich opdringen wanneer de goedkeuringshouder (of de verdeler) dit niet (voldoende) uit zichzelf doet.

De Technische Goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het systeem met de Technische Goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De Technische Goedkeuring behandelt niet de veiligheid op de werf, de sanitaire aspecten en het duurzaam gebruik van grondstoffen, tenzij dit in specifieke bepalingen wordt vermeld. Bijgevolg is de BUTgb in geen enkel geval verantwoordelijk voor beschadigingen ingevolge het niet naleven, in hoofde van de goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect, van bepalingen over de veiligheid op de werf, over de sanitaire aspecten en over het duurzaam gebruik van grondstoffen.

Opmerking: in deze Technische Goedkeuring zal steeds de term "aannemer" worden gebruikt, als verwijzing naar de entiteit die de werken uitvoert. Deze term kan ook worden opgevat in de betekenis van andere vaak gebruikte termen, zoals "uitvoerder", "installateur" en "applicator".

2 Voorwerp

Deze goedkeuring heeft betrekking op een isolatiesysteem voor een omkeerdak en dit voor daken met een zwakke helling (max. 5% bij grindballast en 10% bij tegelballast) begaanbaar voor voetgangers en frequent onderhoud, daktuinen (RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL) en parkeerdaken (RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL).

Het systeem bestaat uit isolatieplaten op basis van geëxtrudeerd polystyreen hardschuim (XPS) 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.

De isolatieplaten worden volgens het omgekeerde dakprincipe losliggend geplaatst op de dakafdichting die, in geval ze nieuw wordt aangebracht, voorzien is van een ATG-goedkeuring en uitgevoerd volgens een overeenstemmende plaatsingstechniek. Het procedé kan worden gebruikt voor de thermische isolatie van bestaande daken die al geïsoleerd zijn (concept van het "duo"-dak, zie. § 5.5) of niet.

Het systeem RAVATHERM XPS MinK verschilt van klassieke omkeerdaken door de verbeterde thermische prestatie, dankzij een lagere gevoeligheid voor de neerslaghoeveelheid, die mogelijk wordt gemaakt door tussenplaatsing in het systeem van een ongeweven techno-textiel, RAVATHERM XPS MK genaamd.

De isolatieplaten zijn steeds voorzien van een ballastlaag. Deze ballastlaag bestaat uit:

- grind voor niet toegankelijke daken (§ 5.3.4);
- tegels op tegeldragers, betonklinkers en andere voor terrassen en daken toegankelijk voor voetgangers, ... (§ 5.3.5);
- Gegoten beton of tegels op tegeldragers systeem PARDAK® 80 of PARDAK® 110 van de firma Zoontjes België N.V. voor parkeerdaken (§ 5.3.5);
- Tuin of vegetatie (groendak § 5.4).

De producten RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL vormen het voorwerp van de productgoedkeuring met certificatie ATG H943.

Deze productgoedkeuring met certificatie omvat een doorlopende productiecontrole door de fabrikant, aangevuld met een regelmatig extern toezicht daarop door de door de BUIgb 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

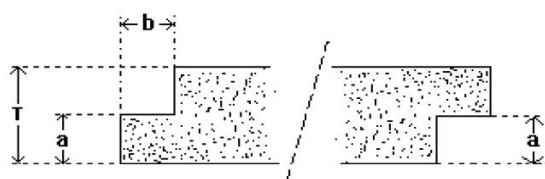
3.1 Panelen RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL

De isolatieplaten RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL zijn stijve platen met een blauw kleur, samengesteld uit geëxtrudeerd hardschuim met extrusiehuid en zonder bekleding en met als blaasmiddel CO₂.

Tableau 1 – Productoverzicht

Merknaam isolatieplaten	Bekleding	Afmetingen (lengte, breedte, dikte)	Rand-afwerking
RAVATHERM XPS 300 SL	geen	Lengte: 1250 mm Breedte: 600 mm Dikte: $50 \leq d \leq 120$ mm	Sponning aan de 4 zijden
RAVATHERM XPS 500 SL	geen	Lengte: 1250 mm Breedte: 600 mm Dikte: $50 \leq d \leq 120$ mm	Sponning aan de 4 zijden
RAVATHERM XPS 700 SL	geen	Lengte: 1250 mm Breedte: 600 mm Dikte: $50 \leq d \leq 120$ mm	Sponning aan de 4 zijden

Fig. 1 – Sponning



a	b
$T/2 \pm 2$ mm	15 ± 1 mm

3.2 Hulpcomponenten

3.2.1 Bitumineuze Producten

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

3.2.2 Dakafdichting

De dakafdichting moet een technische goedkeuring met certificatie (ATG) voor dakafdichtingssysteem bezitten, indien deze nieuw wordt aangebracht.

3.2.3 Scheidingslagen

Rotvrije, dampopen scheidingslagen, bijvoorbeeld niet-geweven polyester.

De scheidingslagen maken deel uit van het systeem, maar vallen niet onder deze goedkeuring en zijn niet onderworpen aan de certificatie.

Een ongeweven techno-textiel RAVATHERM XPS MK wordt aangebracht tussen de isolatie en de ballast in het RAVATHERM XPS MinK systeem (§ 5.2.5).

Het RAVATHERM XPS MK is een ongeweven folie bestaande uit hoge dichtheid polyethyleen vezels die gebonden worden door thermolassen aan het oppervlak. RAVATHERM XPS MK is blauw op de ene zijde en wit op de andere zijde. Het RAVATHERM XPS MK-merk wordt op de blauwe zijde afgedrukt.

RAVATHERM XPS MK wordt in Luxemburg, L-2984 Contern vervaardigd, exclusief voor Ravago, door DuPont de Nemours.

In het kader van deze technische goedkeuring wordt RAVATHERM XPS MK onderworpen aan een goedkeuringsonderzoek en een beperkte certificatie door een door de Butgb vzw aangeduide certificatieoperator.

Dit omvat de volgende elementen:

- RAVATHERM XPS MK werd geïdentificeerd op basis van initiële type proeven.
- De leveringen van RAVATHERM XPS MK zijn traceerbaar en de ATG-houder beschikt over een geldige conformiteitsverklaring van RAVATHERM XPS MK die door de fabrikant tweejaarlijks wordt opgesteld.
- Elk jaar wordt RAVATHERM XPS MK onderworpen aan externe controleproeven.

Eigenschappen van RAVATHERM XPS MK volgens NBN EN 13859-1

Kenmerk	Proefmethode	Declaratie
Rollengte	NBN EN 1848-2	100 m (-0 m ; +0,5 m)
Rollbreedte	NBN EN 1848-2	3 m (-0 mm ; +3 mm)
Dikte	NBN EN 1849-2	0,174 mm (min 0,110 mm; max 0,240 mm)
Rolgewicht		± 19 kg
Oppervlaktegewicht	NBN EN 1849-2	63 ± 3 g/m ²
Waterdichtheid	NBN EN 1928 (méthode A)	Klasse W1
Waterdampdoorlaatbaarheid S _d	NBN EN ISO 12572	0,01 m (min 0,004 m; max 0,025 m)

3.2.4 Lijmproducten van de onderdelen van RAVATHERM XPS MK

- Enkelzijdige kleefband van het type "396 van 3M";
- voorgevormde afdichtingstape in synthetisch elastomeer (voorbeeld type "5313 van 3M");
- voorgevormde afdichtingstape van butylrubber (voorbeeld "Terostat 81 van Teroson/Henkel").

Deze producten maken deel uit van het systeem, maar vallen niet onder deze goedkeuring en zijn niet onderworpen aan de certificatie.

3.2.5 Parkeerdakafwerking

Tegels op plots systeem PARDAK® 80 of PARDAK® 110 van de firma Zoontjes België N.V. Dit systeem beschikt over een ATG 2577 met certificatie. Geldigheid te verifiëren op www.butgb-ubatc.be.

4 Vervaardiging en commercialisering

De isolatieplaten worden vervaardigd door de firma Ravago Building Solutions France SAS te Drusenheim (FR).

De commercialisering gebeurt door Ravago Building Solutions Belgium te Arendonk (B).

Voor wat betreft de vervaardiging, controles en merking wordt verwezen naar ATG H943.

Op de verpakking (losse platen in pakken met krimpfolie) wordt een etiket aangebracht met de nodige gegevens in het kader van de CE-markering, het ATG-merk en -nummer.

5 Ontwerp en uitvoering

5.1 Referentiedocumenten

- TV 280: Het platte dak - opbouw, materialen, uitvoering, onderhoud (Buildwise).
- TV 244: Aansluitingsdetails bij platte daken: algemene principes (Buildwise)
- Butgb-document "Summary of the characteristics - criteria in the framework of ATG-applications" van juni 2021.
- Butgb-informatieblad 2012/2: "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4".
- TV 229: Groendaken (Buildwise)
- TV 253: Parkeerdaken (Buildwise)

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 280 van het Buildwise omvat:

- een dakconstructie (§ 5.2.1);
- een dampscherm (§ 5.2.2), niet van toepassing voor omkeerdaken (zie TV 280);
- een dakafdichting (§ 5.2.3);
- eventueel een scheidingslaag in het geval van een PVC-dakafdichting;
- de isolatieplaten (§ 5.2.4);
- eventueel een scheidingslaag (§ 5.2.5, bv. het ongeweven techno-textiel RAVATHERM XPS MK voor de uitvoering van een RAVATHERM XPS MinK-systeem);
- een ballastlaag, overeenkomstig het Butgb-informatieblad 2012/2: "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4" (§ 5.3).

5.2.1 Dakconstructie

De dakconstructie moet in overeenstemming zijn met de norm NBN B 46 -001 en de TV 280.

Tevens moet er rekening gehouden worden met:

- maximaal doorbuiging van 1/240 (voor parkeerdaken wordt enkel beton toegelaten; staaldak wordt niet toegelaten);
- de helling is beperkt tot max 5 % bij grindballast, 10 % bij tegelballast, met een minimum helling van de draagstructuur van 2 %.

De ondergrond dient voldoende vlak te zijn. Oneffenheden mogen zeker niet meer dan 10 mm bedragen onder een lat van 2 m.

Bij renovatie en in het geval van belaste terrasdaken is het uiteraard van belang te controleren of de draagconstructie het (extra) gewicht verdraagt.

5.2.2 Hygrothermisch gedrag

Het omkeerdaksysteem kan toegepast worden op:

- zware onderconstructie (massieve dakvloeren met eigengewicht > 250 kg/m²);
- lichte onderconstructie (met eigengewicht ≤ 250 kg/m²) met een minimale warmteweerstand van 0,15 m²K/W.

Bij een omkeerdak is geen extra damp scherm nodig aangezien de onderliggende afdichting als damp scherm fungeert.

In ruimten van klimaatklasse IV kunnen condensatieproblemen optreden en moet er dan een afzonderlijke bouwfysische studie betreffende het hygrothermische gedrag van het dak uitgevoerd worden.

Het duodak (§ 5.5) moet aan een hygrothermische controle worden onderworpen (met eventueel de plaatsing van een damp scherm).

5.2.3 Dakafdichting

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

Voor wat constructiedetails betreft, wordt verwezen naar de TV 280 en de TV 244.

Het waterafvoersysteem dient dusdanig te zijn ontworpen dat water, dat zich eventueel onder de platen bevindt, kan worden afgevoerd.

Het dakoppervlak moet zuiver en voldoende effen zijn. Hierdoor wordt de waterstagnatie onder de platen vermeden.

In het geval van een PVC-dakafdichting wordt verwezen naar de technische goedkeuring van de dakafdichting voor het al dan niet voorzien van een scheidingslaag tussen de afdichting en de isolatie.

Bij renovatie moet de dakafdichting worden schoongemaakt; blazen moeten verwijderd en hersteld worden, opstanden en afvoeropeningen moeten worden aangepast.

5.2.4 Plaatsing van de isolatieplaten

De isolatieplaten worden steeds in één laag in verband (bij voorkeur halfsteensverband) en goed aangesloten gelegd. De isolatie wordt steeds losliggend op de dakafdichting geplaatst.

Bij dakranden en opstanden dient de isolatie te worden opgetrokken (zie TV 244).

Uitzettingsvoegen dienen te worden behandeld als dakranden en dakopstanden (zie TV 244).

Indien nodig, kunnen de isolatieplaten op de bouwplaats gesneden, gezaagd of doorboord worden.

Alle voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de sponningboorden en iedere andere schade aan het product te voorkomen.

Beschadigde platen mogen niet verwerkt worden.

Bij elke werkonderbreking en in ieder geval aan het einde van elke dag is het noodzakelijk het blootliggend isolatiemateriaal tegen weersinvloeden te beschermen.

Tijdens de opslag of de verwerking van de RAVATHERM XPS 300 SL, RAVATHERM XPS 500 SL en RAVATHERM XPS 700 SL platen mag het materiaal niet blootgesteld worden aan:

- vlammen of andere bronnen van hoge temperatuur;
- zonnestrallen gedurende een lange periode, daar UV-stralen het oppervlak van de platen kunnen aantasten;
- materialen die XPS aantasten (§ 7).

5.2.5 Scheidingslagen

Het gebruik van een scheidingslaag tussen isolatie en ballast wordt aanbevolen voor terrasdaken en daktuinen en verplicht voor ballastlagen van grind met fijnere fracties dan 14/28.

5.2.5.1 "RAVATHERM XPS MinK" systeem

Het systeem RAVATHERM XPS MinK verschilt van klassieke omkeerdaken door de verbeterde thermische prestatie, dankzij een lagere gevoeligheid voor de neerslaghoeveelheid, die mogelijk wordt gemaakt door tussenplaatsing in het systeem van een ongeweven techno-textiel, RAVATHERM XPS MK genaamd (§ 3.2.3).

Het plaatsingsprincipe van ongeweven RAVATHERM XPS MK bestaat erin het vrij te plaatsen op de isolatieplaten, te zorgen voor de continuïteit van dit technotextiel door overlapping van de stroken en het langs de opstanden op te trekken. De overlapping van de stroken gebeurt in de stroomrichting van het water (zie figuur 2).

Het ongeweven RAVATHERM XPS MK wordt uitgerold op het vooraf aangebrachte isolatiemateriaal. De overlapping van de stroken bedraagt minstens 15 cm.

Voor het plaatsingsgemak wordt de witte zijde van het product tegen het isolatiemateriaal aangebracht, zodat de indicaties die op de blauwe zijde gedrukt zijn, zichtbaar blijven bij de plaatsing van ongeweven RAVATHERM XPS MK, en met name de overlappingsmarkeringen die gedrukt zijn op 15 cm van de randen van deze stroken.

Het ongeweven RAVATHERM XPS MK wordt opgetrokken ter hoogte van de opstanden (dakranden, stampijpen, enz.) over een hoogte die gelijk is aan de dikte van de aangebrachte bescherming plus 2 cm.

Afhankelijk van de configuratie van het dak (vorm, aanwezigheid van stampijpen, ...) impliceert de continuïteit van ongeweven RAVATHERM XPS MK het lokaal afsnijden, op elkaar leggen of samenvoegen van stroken ongeweven RAVATHERM XPS MK. Wanneer een stuk ongeweven RAVATHERM XPS MK een oppervlakte van minder dan 1 m² heeft, of wanneer een van de afmetingen kleiner dan 1 m is, wordt dit stuk ongeweven RAVATHERM XPS MK gelijmd door enkel- of dubbelzijdig lijmen op de aangrenzende stroken. Hiervoor is het ongeweven RAVATHERM XPS MK gemakkelijk te snijden met een schaar of een cutter. Het wordt, afhankelijk van wat nodig is, gelijmd met enkelzijdige kleefband van het type "396 van 3M" of, voor dubbelzijdig lijmen, met voorgevormde afdichtingstape in synthetisch elastomeer (voorbeeld type "5313 van 3M") of butylrubber (voorbeeld "Terostat 81 van Teroson/Henkel"), of gelijkwaardig. Indien nodig kan men, door snijden en lijmen, ook stukken maken die aangepast zijn aan de bijzondere details van de daken.

Als het ongeweven techno-textiel RAVATHERM XPS MK beschadigd of geperforeerd is, moet het worden hersteld door een grote reparatiepleister te maken, d.w.z. een stuk van een strook RAVATHERM XPS MK die op de beschadigde strook wordt aangebracht.

Als een herstel- of aanpassingsstuk kleiner dan 1 m² is, moet het op de aangrenzende stroken worden gelijmd met een voorgevormde afdichtingstape van het type butylkit.

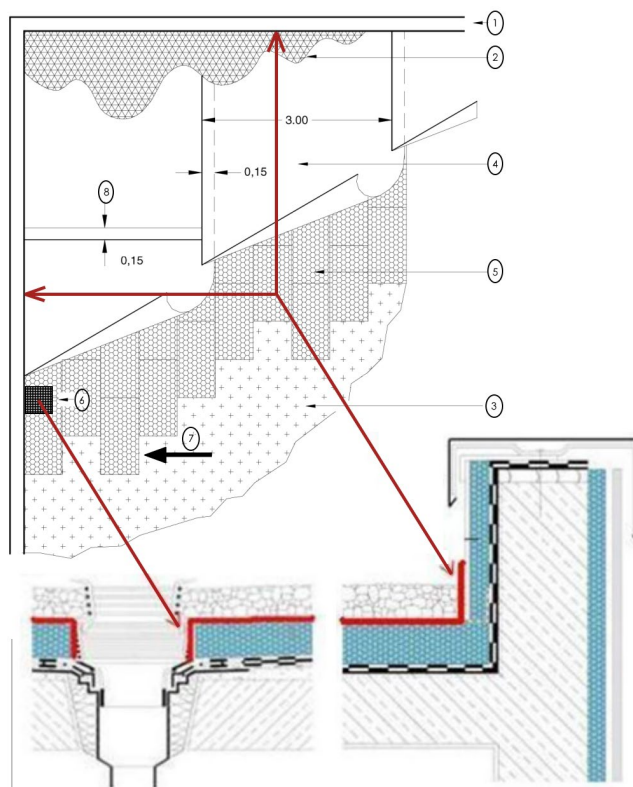
Het water wordt afgevoerd op 2 niveaus:

- ter hoogte van de bedekking;
- ter hoogte van het oppervlak van het isolatiemateriaal.

Afhankelijk van het bouwwerk zijn bijkomende overlopen vereist.

De afvoer ter hoogte van het oppervlak van de isolatieplaat of het ongeweven RAVATHERM XPS MK gebeurt via dezelfde ingang, doorheen een afschot dat op het isolatiemateriaal is aangebracht.

Fig. 2 – Uitvoering van het RAVATHERM XPS MinK systeem



1. Dakrand
2. Grind
3. Dakafdichting
4. RAVATHERM XPS MK
5. RAVATHERM XPS 300 SL
6. Afvoer
7. Afschot
8. Overlap

5.3 Ballast

De ballastlaag dient dadelijk na het plaatsen van de platen te worden aangebracht in overeenstemming met de specifieke eisen van het BUtgb Infoblad 2012/2 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4".

De ballastlaag vervult volgende functies:

- weerstand tegen UV-straling (§ 5.3.1);
- weerstand tegen windzuigkrachten (§ 5.3.2);
- weerstand tegen opdrijven van de platen (§ 5.3.3).

Hieronder wordt per functie aangegeven hoeveel ballast er moet voorzien worden. De meest nadelige waarde dient in rekening gebracht te worden.

5.3.1 Weerstand tegen UV-straling

De dikte van de ballastlaag is minimum 5 cm omwille van de weerstand tegen UV-stralen.

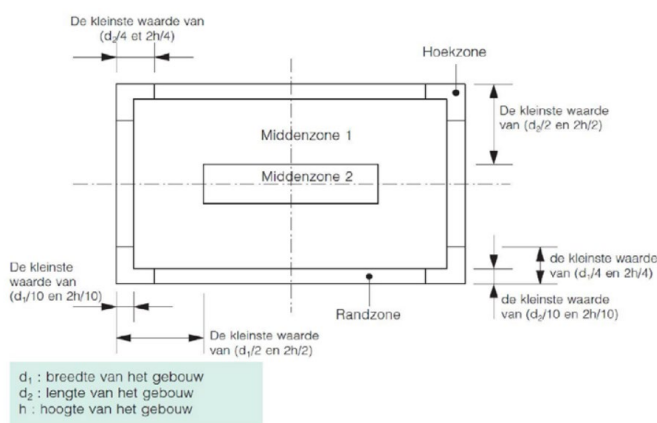
5.3.2 Weerstand tegen windzuigkrachten

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

De dikte van de ballastlaag is afhankelijk van:

- de ligging (geografische gebieden in België en 5 terreinruweidheidsklasse), afmetingen en vorm van het gebouw: BUTgb informatieblad 2012/2
- de plaats op het dak (middenzones, rand-en hoekzone), zie BUTgb informatieblad 2012/2 en figuur 2
- luchtopenheid van de draagconstructie en het type dakafdichtingssysteem (stijfheid, bevestigingswijze, ...)
- de plaatsingswijze van de afdichting (losliggend, deels- of volgekleefd).

Fig. 3 – Bepaling van hoek- (a), rand- (r) en middenzones (f)



Afhankelijk van de plaatsingswijze (losliggend, deels gekleefd of vol gekleefd) van de afdichting (en de nuttige weerstand tegen windbelasting) moet de ballastlaag de winbelasting op het dak volledig of gedeeltelijk opvangen. De onderstaande tabel, berekend conform de NBN EN 1991-1-4, geeft het ballastgewicht weer in kg/m², nodig om te weerstaan aan de windlast. In dit opzicht is rekening gehouden met een veiligheidscoëfficiënt van 1,25 voor de wind en van 1,1 voor het gewicht van de ballastlaag, een levensduur van het dakmateriaal van 25 jaar en een windlast die overeenstemt met een terugkeerperiode van 50 jaar.

Terreinruweidscategorie		Dakhoogte (m)												
0:	Kustgebied	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2	8,2	14,0	19,3
I:	Vlak gebied	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	7,9	11,9	19,4	25,9
II:	Lage vegetatie	-	-	-	-	4,6	5,4	6,1	6,9	11,0	15,4	22,2	34,1	44,1
III:	Regelmatige begroeiing	6,0	8,0	9,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	30,0	40,0	55,0	80,0	100,0
IV:	Gebouwen > 15 m	16,3	21,3	23,7	30,9	35,7	40,4	45,0	49,6	72,0	94,3	-	-	-
Ligging (referentiewindsnelheid)	Dakzone	Gewicht ballast (kg/m ²) bij luchtdichte dakvloer en losliggende afdichting (*)												
23 m/s	Hoekzone (**)	140	159	166	185	196	206	214	222	252	275	300	332	352
	Randzone (**)	112	127	133	148	157	165	171	177	202	220	240	266	282
	Middenzone 1	67	76	80	89	94	99	103	106	121	132	144	160	169
	Middenzone 2	11	13	13	15	16	17	17	18	20	22	24	27	28
24 m/s	Hoekzone (**)	153	173	181	202	214	224	233	241	275	299	327	362	383
	Randzone (**)	122	138	145	162	171	179	186	193	220	239	262	290	307
	Middenzone 1	73	83	87	97	103	108	112	116	132	144	157	174	184
	Middenzone 2	12	14	15	16	17	18	19	19	22	24	26	29	31
25 m/s	Hoekzone (**)	166	188	196	219	232	243	253	262	298	325	355	393	416
	Randzone (**)	133	150	157	175	185	195	202	209	238	260	284	314	333
	Middenzone 1	80	90	94	105	111	117	121	126	143	156	171	189	200
	Middenzone 2	13	15	16	17	19	19	20	21	24	26	28	31	33
26 m/s	Hoekzone (**)	180	203	213	237	250	263	273	283	322	351	384	425	450
	Randzone (**)	144	162	170	190	200	211	219	226	258	281	307	340	360
	Middenzone 1	86	97	102	114	120	126	131	136	155	169	184	204	216
	Middenzone 2	14	16	17	19	20	21	22	23	26	28	31	34	36
(*):	Voor een luchtopen dakvloer en/of andere plaatsingswijze van de afdichting wordt verwezen naar het Butgb-Infoblad 2012/2.													
(**):	Er wordt verondersteld dat er geen dakopstand is.													

De ballast moet op zichzelf windstabil zijn, waardoor het een minimaal gewicht moet hebben. De onderstaande tabel, berekend conform de NBN EN 1991-1-4, geeft het minimale ballastgewicht weer in kg/m², nodig om zelf te weerstaan aan de windlast. Er is rekening gehouden met een veiligheidscoëfficiënt van 1,25 voor de wind en 1,1 voor het gewicht van het materiaal van de ballasttegels, een levensduur van 25 jaar van het dakmateriaal en een windbelasting die overeenstemt met een terugkeerperiode van 50 jaar. Er is tevens verondersteld dat:

- de tegels naast elkaar geplaatst zijn, waarbij het openingspercentage van het geheel (inclusief voegen) $\geq 0,1\%$
- het dakoppervlak waarop de tegels geplaatst worden, kan beschouwd worden als luchtdicht
- de wind niet via de eerste rij tegels (aan de rand van het dak bijvoorbeeld) onder de tegels geblazen kan worden
- er geen dynamische windeffecten in rekening dienen gebracht te worden
- de dakhelling $\leq 5^\circ$
- de terreinhelling $\leq 5\%$
- er in de nabijheid van het gebouw/dak geen gebouw/dak gelegen is dat minstens 2 keer zo hoog is als het beschouwde gebouw/dak

Terreinruweidscategorie		Dakhoogte (m)												
0: Kustgebied	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2	8,2	14,0	19,3
I: Vlak gebied	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4	7,9	11,9	19,4	25,9	
II: Lage vegetatie	-	-	-	-	4,6	5,4	6,1	6,9	11,0	15,4	22,2	34,1	44,1	
III: Regelmatige begroeiing	6,0	8,0	9,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	30,0	40,0	55,0	80,0	100,0	
IV: Gebouwen > 15 m	16,3	21,3	23,7	30,9	35,7	40,4	45,0	49,6	72,0	94,3	-	-	-	

Ligging (referentiewind- nelheid)	Dakzone	Minimaal gewicht ballast (kg/m ²)												
		47	53	55	62	65	69	71	74	84	92	100	111	117
23 m/s	Hoekzone	47	53	55	62	65	69	71	74	84	92	100	111	117
	Randzone	37	42	44	49	52	55	57	59	67	73	80	89	94
	Middenzone 1	22	25	27	30	31	33	34	35	40	44	48	53	56
	Middenzone 2	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9
24 m/s	Hoekzone	51	58	60	67	71	75	78	80	92	100	109	121	128
	Randzone	41	46	48	54	57	60	62	64	73	80	87	97	102
	Middenzone 1	24	28	29	32	34	36	37	39	44	48	52	58	61
	Middenzone 2	4	5	5	5	6	6	6	6	7	8	9	10	10
25 m/s	Hoekzone	55	63	65	73	77	81	84	87	99	108	118	131	139
	Randzone	44	50	52	58	62	65	67	70	79	87	95	105	111
	Middenzone 1	27	30	31	35	37	39	40	42	48	52	57	63	67
	Middenzone 2	4	5	5	6	6	6	7	7	8	9	9	10	11
26 m/s	Hoekzone	60	68	71	79	83	88	91	94	107	117	128	142	150
	Randzone	48	54	57	63	67	70	73	75	86	94	102	113	120
	Middenzone 1	29	32	34	38	40	42	44	45	52	56	61	68	72
	Middenzone 2	5	5	6	6	7	7	7	8	9	9	10	11	12

5.3.3 Weerstand tegen opdrijven van de platen

De isolatieplaten dienen voldoende geballast te worden opdat ze niet zouden opdrijven bij stijging van de waterstand op het dak bijvoorbeeld onder invloed van een verstopte waterafvoer.

Het opdrijf risico is afhankelijk van de isolatiedikte en de waterstand.

Als voorbeeld wordt in de onderstaande tabel voor een waterstand die gelijk is aan de isolatiedikte het ballastgewicht weergegeven in kg/m² nodig om te weerstaan aan opdrijving.

Dikte van de isolatie (mm)	Gewicht ballast (kg/m ²)
50	54
60	64
70	75
80	86
90	96
100	107
110	118
120	128

5.3.4 Niet toegankelijke daken

Indien de ballastlaag bestaat uit grind dient de fractie te voldoen aan de voorschriften van het BUtgB Infoblad 2012/1 "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4". Het grind is gerold en gewassen. Fijner grind wordt afgeraden. Indien er fijnere fracties (< 14/28) aanwezig zouden zijn, dient een scheidingslaag te worden gebruikt tussen het grind en de isolatie.

5.3.5 Toegankelijke daken

Bij terrasdaken e.d. moet de ballastlaag bestaan uit tegels. De tegels liggen op tegeldragers.

Er kunnen ook tegels met nokken gebruikt worden.

RAVATHERM XPS 700 SL wordt gebruikt in combinatie met het parkeerdaken systeem PARDAK® 80 of PARDAK® 110 van de firma Zoontjes België N.V.

5.4 Tuindaken

Tuindaken, extensief en intensief, kunnen geïsoleerd worden uitgevoerd volgens de omgekeerde dak methode.

De opbouw bestaat uit:

- een dakconstructie (§ 5.2.1);
- een damp scherm (§ 5.2.2), niet van toepassing voor omkeerdaken (zie TV 280);
- een dakafdichting (§ 5.2.3);
- de isolatieplaten (§ 5.2.4);
- een mechanische beschermingslaag;
- een drainagelaag;
- een filterlaag;
- een substraatlaag (voedingsbodem voor plantengevegetatie);
- vegetatie.

De keuze van de isolatie wordt bepaald aan de hand van de druksterkte 10 % vervorming en de druksterkte op lange termijn (kruipbelasting).

5.5 "Duo"-dak

Dit procedé wordt gebruikt bij thermische renovatie van een bestaand dak. Het bestaat erin een omkeerdak aan te brengen bovenop een conventioneel dak (ondergrond + damp scherm + isolatie + afdichting). Dankzij dit procedé kan men thermische prestaties behalen die nog hoger zijn dan deze van een omkeerdak, bv. voor passiefgebouwen. Het "duo"-dak moet een hygrothermische controle ondergaan (met eventueel de plaatsing van een damp scherm).

5.6 Toelaatbare belastingen

De belasting van de isolatie is afhankelijk van het contactvlak met de isolatie. Bij belangrijke permanente, tijdelijke of rollende lasten moeten steeds tegels op tegel dragers of gegoten beton gebruikt worden.

De maximaal toelaatbare belasting op de isolatie is de druksterkte op lange termijn (kruipbelasting) volgens NBN EN 1606:

- voor RAVATHERM XPS 300 SL: 130 kPa;
- voor RAVATHERM XPS 500 SL: 180 kPa;
- voor RAVATHERM XPS 700 SL: 250 kPa.

De minimale dikte van de tegels wordt bepaald door het gewicht van de ballast, voorzien in § 5.3.

5.7 Bescherming tegen brand

Er dient nagegaan te worden of het KB van 19/12/1997 (met inbegrip van de wijzigingen door de KB's van 04/04/2003, 01/03/2009, 12/07/2012 en 18/01/2017) 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: omkeerdaken of daken met zware schutlaag (b.v. grind ≥ 5 cm,...) worden geacht conform te zijn aan de eisen van het KB betreffende het brandgedrag.
- 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

$$1/U = R_T = R_{si} + R_{omkeerdak} + R_{se}$$

$$R_{omkeerdak} = R_1 + R_2 + \dots + R_{isol} + \dots + R_n$$

$$U = 1/R_T$$

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

$$U_c = U + \Delta U_{cor} + \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$$

Waarbij:

- R_T : de totale warmteweerstand van het bouwdeel
- R_{si} : de warmteovergangsweerstand aan het binnenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946, = $0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- R_1, R_2, \dots, R_n : thermische weerstand (rekenwaarde) van de verschillende lagen
- R_{isol} : voor een homogene isolatielaag is dit de gedeclareerde thermische weerstand van het isolatieproduct voor de betreffende dikte; $R_{isol} = RD/1,023$ voor open ballast zoals grind of tegels, $R_{isol} = R_D/1,069$ voor de groene daken
- R_{se} : de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946, = $0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- R_{cor} : correctiefactor voor plaatsingstoleranties bij de uitvoering, voor omkeerdak = 0
- U : warmtedoorgangscoefficient ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
- U_c : gecorrigeerde warmtedoorgangscoefficient ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$) 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, = 0, want geen bevestigingen.
- ΔU_r : toeslag op de U-waarde als het bouwdeel een omkeerdak is, conform EN ISO 6946; verwaarloosbaar indien $< 0,01$

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

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

Dikte	R _D		
	RAVATHERM XPS 500 SL	RAVATHERM XPS 700 SL	RAVATHERM XPS 300 SL
(mm)	($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
50	1,45	1,45	1,50
60	1,75	1,75	1,80
70	2,05	2,05	2,10
80	2,30	2,30	2,40
90	-	-	2,65
100	2,85	2,85	2,95
120	3,45	3,45	3,55

Voor de berekening van de warmteverliezen moet rekening gehouden worden met het effect van eventueel onderstromend water gedurende het stookseizoen.

Hiervoor zijn in de NBN EN ISO 6946 de volgende parameters vastgelegd voor de formule:

$$\Delta U_r = p \cdot f \cdot x \cdot (R_i / R_t)^2$$

waarbij:

- p: 2,0 mm neerslag/dag
- f.x: 0,03 voor platen met sponning rondom en open ballast zoals grind of tegels
f.x: 0,02 voor groendaken
- R_i:
 - R_i: R_b/1,023 voor open ballast zoals grind of tegels
 - R_i: R_b/1,069 voor groendaken

waarbij geen verdere correctie voor plaatsingstolerantie bij de uitvoering wordt aangerekend.

Voor omkeerdaken met reductieprocedé om insijpeling van regenwater tussen isolatiemateriaal en afdichting te verminderen, met name het RAVATHERM XPS MinK-systeem (§ 5.2.5), kan de factor f.x worden gecorrigeerd door hem te vermenigvuldigen met de hoeveelheid water die de afdichting effectief bereikt.

Dankzij de tussenplaatsing van het ongeweven techno-textiel RAVATHERM XPS MK tussen het isolatiemateriaal en de ballast is de gevoeligheid voor de neerslaghoeveelheid lager, wat leidt tot een verbeterde thermische prestatie. Bij het RAVATHERM XPS MinK-systeem, en aangetoond volgens de proefmethode die beschreven staat in bijlage C van ETAG031 "Inverted Roof Insulation Kits", zal slechts 5 % van dit regenwater de afdichting bereiken. Men moet dus de f factor met 0,05 vermenigvuldigen.

- f.x = 0,03 * 0,05 = 0,0015 voor platen met sponning rondom en open ballast zoals grind of tegels.
- f.x = 0,02 * 0,05 = 0,0010 voor groendaken.

6.2 Overige prestaties

Hierna worden de prestatiekenmerken van de isolatieplaten weergegeven. In de kolom BUIgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de BUIgb werden vastgelegd. In de kolom "fabrikant" worden de aanvaardingscriteria vermeld die de fabrikant zichzelf oplegt.

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

Eigenschappen	Criteria BUIgb	Criteria fabrikant	Methode Proefresultaten	Resultaten
Lengte (mm)	± 8 (≤ 1500 mm)	± 8 (≤ 1500 mm)	NBN EN 822	x
Breedte (mm)	± 8 (≤ 1500 mm)	± 8 (≤ 1500 mm)	NBN EN 822	x
Dikte (mm)	T1 -2/+3 (50 mm ≤ d ≤ 120 mm)	T1 -2/+3 (50 mm ≤ d ≤ 120 mm)	NBN EN 823	x
Haaksheid (mm/m)	≤ 5	≤ 5	NBN EN 824	x
Vlakheid (mm)	Plaatoppervl. ≤ 75 dm ² : ≤ 3	Plaatoppervl. ≤ 75 dm ² : ≤ 3	NBN EN 825	x
Dimensionele stabiliteit ¹¹⁷ _{SEP} 48 u 70 °C en 90% RV (%)	DS (70,90) Δε _{l,b,d} ≤ 5	DS (70,90) Δε _{l,b,d} ≤ 5	NBN EN 1604	x
Druksterkte bij 10 % vervorming (kPa)	CS(10\Y)300 ≥ 300 kPa	RAVATHERM XPS 300 SL: CS(10\Y)300 ≥ 300 kPa	NBN EN 826	x
		RAVATHERM XPS 500 SL: CS(10\Y)500 ≥ 500 kPa		
		RAVATHERM XPS 700 SL: CS(10\Y)700 ≥ 700 kPa		
Blaasmiddel	zonder HCFC	zonder HCFC	Analyse cellengas	x
Warmtegeleidingscoëfficiënt λ _D [W/(m.K)]		RAVATHERM XPS 300 SL: (50 mm ≤ d ≤ 80 mm): 0,033 80 mm < d ≤ 120 mm): 0,034	NBN EN 12667	x
		RAVATHERM XPS 500 SL: (50 mm ≤ d < 80 mm): 0,034 (80 mm ≤ d ≤ 120 mm): 0,035		
		RAVATHERM XPS 700 SL: (50 mm ≤ d < 80 mm): 0,034 (80 mm ≤ d ≤ 120 mm): 0,035		
Brandreactie	A1 – F of Niet getest	E	Euroclass (classificatie cfr. NBN EN13501-1)	x
Waterabsorptie door onderdompeling (%)	WS(T)0,7 ≤ 0,7	WS(T)0,7 ≤ 0,7	NBN EN 12087	x
Waterabsorptie door diffusie (%)	WD(V)3 ≤ 3	50 ≤ d < 80 mm: WD(V)2 ≤ 2 d ≥ 80 mm: WD(V)1 ≤ 1	NBN EN 12088	x
Vorst/dooi weerstand (%)	FTCD2 ≤ 2	FTCD1 ≤ 1	NBN EN 12091	x
	Δ drukafstandhouder ≤ 10%	Δ drukafstandhouder ≤ 10%		x
Mechanische weerstand Verdeelde belasting (%)	DLT(2)5 ≤ 5	DLT(2)5 ≤ 5	NBN EN 1605	x

Eigenschappen	Criteria BÜtgb	Criteria fabrikant	Methode Proefresultaten	Resultaten
Druksterkte op lange termijn (kPa)		RAVATHERM XPS 300 SL: CC(2/1,5/50)130	NBN EN 1606	x
		RAVATHERM XPS 500 SL: CC(2/1,5/50)180		
		RAVATHERM XPS 700 SL: CC(2/1,5/50)250		
x: Getest en conform het criterium van de fabrikant				

7 Onderhoud

Het verdient aanbeveling om jaarlijks het onderhoud van het dak uit te voeren. Dit onderhoud heeft betrekking op de punten vermeld in TV 280.

Tijdens het onderhoud dient speciale aandacht besteed te worden aan het feit dat de warmte en het vocht tussen de isolatie en de dakafdichting microbiotische en vegetatieve ontwikkeling kunnen bevorderen.

Na het wegnemen van een plaat, bijvoorbeeld om het onderhoud aan de afdichting uit te voeren, dient ze met de nodige zorg te worden teruggeplaatst.

XPS is niet verenigbaar met oplossingen die de volgende producten bevatten:

- organische oplosmiddelen
- benzine.

Bij twijfel Ravago Building Solutions Belgium raadplegen.

8 Voorwaarden

- A.** De Technische Goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het systeem vermeld op de voorpagina van deze Technische Goedkeuring.
- B.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de Technische Goedkeuring.
- C.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler mogen geen gebruik maken van de naam en het logo van de BÜtgb, het ATG-merk, de Technische Goedkeuring of het goedkeuringsnummer, voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de Technische Goedkeuring of voor een product, kit of systeem alsook de eigenschappen of kenmerken ervan, die niet het voorwerp uitmaken van de Technische Goedkeuring.
- D.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ...) van het systeem dat het voorwerp is van de Technische Goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de Technische Goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de Technische Goedkeuring wordt verwezen.
- E.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BÜtgb, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BÜtgb, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.
- F.** De Technische Goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld met informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het systeem. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het systeem, zoals beschreven in de Technische Goedkeuring, voor de specifieke, door de gebruiker beoogde toepassing.
- G.** De intellectuele eigendomsrechten betreffende de Technische Goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BÜtgb.
- H.** Verwijzingen naar de Technische Goedkeuring moeten vergezeld zijn van de ATG-aanwijzer (ATG 3230) en de geldigheidstermijn.
- I.** De BÜtgb, de Goedkeuringsoperator en de Certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden (o.m. de gebruiker) ingevolge het niet-nakomen van de bepalingen van dit artikel 8 door de goedkeuringshouder of de verdeler.

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", toegekend op 7 december 2021.

Daarnaast bevestigde de Certificatieoperator BCCA dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 8 november 2023.

Deze versie van de ATG vervangt de oude versie van ATG 3230, geldig van 25/07/2022 tot 24/07/2027. De wijzigingen t.o.v. voorgaande versie worden hieronder opgesomd:

Wijzigingen t.o.v. de voorgaande versie:

- Aanpassing informatie conformiteitsverklaring van RAVATHERM XPS MK
- Redactionele wijzigingen

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

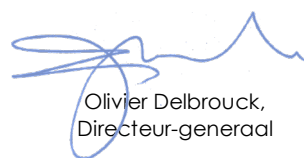


Eric Winnepenninckx,
Secretaris-Generaal



Benny de Blaere,
Directeur

Voor de Goedkeurings- en Certificatieoperator



Olivier Delbrouck,
Directeur-generaal

De Technische Goedkeuring blijft geldig, gesteld dat het systeem, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de proefresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze Technische Goedkeuring.
- doorlopend aan de controle door de Certificatieoperator 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 technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het is aan te raden om steeds de versie te gebruiken die gepubliceerd is op de website van de BUtgb (www.butgb-ubatc.be).

De meest recente versie van de Technische Goedkeuring kan geraadpleegd worden met de QR-code hiernaast.



De BUtgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011. De door de BUtgb vzw aangeduide certificatieoperatoren werken volgens een door BELAC (www.belac.be) accreditbaar systeem.

De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:



European Organisation for Technical Assessment

www.eota.eu



Europese Unie voor de technische goedkeuring
in de bouw

www.ueatc.eu



World Federation of Technical Assessment
Organisations

www.wftao.com