

Technische Goedkeuring ATG met Certificatie



ATG 14/1545

DAKEN
HOUTEN DAKELEMENTEN
voor hellende daken

UNILIN
SW-PUR-L / SW-UNISUPUR-L /
SW-MW/ UNILAINÉ / UNIPUR /
UNIPUR PLUS

Geldig van 18/12/2014
tot 17/12/2017

Goedkeurings- en Certificatieoperator



Technisch Centrum van de Houtnijverheid
Hof ter Vleestdreef, 3
B-1070 Brussel

www.ctib-tchn.be

info@ctib-tchn.be

Goedkeuringshouder:

Unilin bvba division insulation
Waregemstraat 112
8792 Desselgem
Tel.: +32 (0)56/73.50.91
Fax.: +32 (0)56/73.50.90
Website: www.unilininsulation.com
E-mail: info.insulation.be@unilin.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 driejaarlijkse 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 voorschrijver blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitvoering met de bepalingen van het bestek.

2 Voorwerp

Zelfdragende thermisch isolerende dakelementen geschikt voor hellende daken die bedekt worden met pannen, leien, golfplaten (metaal of vezelcement) en geschikt tot klimaatklasse III (dus niet geschikt voor klimaatklasse IV vb. zwembaden, zie verder technische voorlichtingen 195, 219, 225 en 240 van het W.T.C.B.). Indien bekleed met metalen pannen, banden of banen dient een afzonderlijk studie te worden gemaakt.

De elementen SW-PUR-L, SW-UNISUPUR-L en SW-MW bestaan uit een boven- en onderbeplating die verlijmd is aan de houten ribben. De holten tussen de ribben worden opgevuld met een stijf isolatiemateriaal (polyurethaan) of een flexibel isolatiemateriaal (minerale wol of houtwol). Als beplating aan de bovenzijde wordt een spaanplaat, een OSB3-plaat, een multiplexplaat of een MDF-RWH-plaat voorzien. Aan de onderzijde wordt een spaanplaat, een multiplexplaat, een OSB3-plaat, een gipsvezelplaat of een gipskartonplaat voorzien.

De elementen UNILAINÉ en UNIPUR zijn OPEN – elementen. Ze bestaan uit een onderplaat die verlijmd is aan de houten ribben. De holten tussen de ribben worden opgevuld met een stijf isolatiemateriaal (polyurethaan) of een flexibel isolatiemateriaal (minerale wol). Als beplating aan de onderzijde wordt een spaanplaat, een multiplexplaat, een OSB3-plaat, een gipsvezelplaat of een gipskartonplaat voorzien. In geval van een flexibel isolatiemateriaal wordt aan de bovenzijde een dampopen scherm voorzien.

De UNIPUR PLUS – elementen bestaan uit een onderplaat die verlijmd is aan de houten ribben. De holten tussen de houten ribben worden opgevuld met polyurethaan. Aan de bovenzijde wordt een spaanplaat van 3 mm op de kern verlijmd.

In de houten ribben kunnen vingerlassen voorkomen. In de verschillende plaatmaterialen kunnen schuine lassen voorkomen. In het UNIPUR PLUS elementen worden de spaanplaten met een dikte van 3mm (bovenzijde element) en de gipskartonplaten door middel van gelijmde houten latten aan elkaar worden verbonden. In alle andere elementen komen in gipskartonplaten stuiknaden voor.

De gootzijde van de dakelementen kan voorzien zijn van een ingelijmde houten koplát.

De goedkeuring heeft betrekking op de elementen zelf, plaatsingstechnieken inbegrepen, maar niet op de kwaliteit van de uitvoering.

De goedkeuring met certificatie omvat een industriële eigencontrole van de vervaardiging en een geregelde controle van buitenuit.

3 MATERIALEN

3.1 Plaatmaterialen

Spaanplaat type 5 volgens NBN EN 312 met CE-markering volgens NBN EN 13986. De dikte van de plaat kan 3 mm, 7 mm, 12 mm, 18 mm, 19 mm of 22 mm zijn.

OSB type 3 volgens NBN EN 300 met CE markering volgens NBN EN 13986. De dikte van de plaat kan 9 mm, 12 mm, 15 mm of 18 mm zijn.

Multiplex volgens NBN EN 636 met CE-markering volgens NBN EN 13986. De dikte van de plaat bedraagt 12 mm

Gipskartonplaat van het type H3 of beter met CE-markering volgens NBN EN 520+A1. De dikte van de plaat bedraagt 13 mm.

Gipsvezelplaat met CE-markering volgens een geldige ETA. De dikte van de plaat bedraagt 12,5 mm. De brandreactie bedraagt A2,s1-d0 volgens NBN EN 13501-1+A1.

MDF,RWH volgens NBN EN 622-5 met een CE-markering volgens NBN EN 13986. De plaat heeft een dikte van 16 mm. De plaat wordt niet meegenomen in de berekening van de draagkracht.

3.2 Houten ribben

De houten ribben hebben een minimale breedte van 21 mm. De hoogte van de houten ribben is afhankelijk van het type dakpaneel. De houten ribben hebben een minimale sterkteklasse C18 volgens NBN EN 14081-1+A1. Het houtvochtgehalte bedraagt maximaal 16 %.

De buitenste ribben zijn voorzien van een sponning. De ribben kunnen gevingerlast zijn. Het vingerlassen is conform NBN EN 15497.

De ribben behoren tot risicoklasse 2 volgens NBN EN 335 en zijn behandeld met een schimmelwerend en insectenwerend product conform STS 04 in een station met ATG.

3.3 Isolatie

Gespoten polyurethaan (penthaan geblazen – PUR) conform NBN EN 13165 met volgende karakteristieken:

- densiteit : $32 \pm 3 \text{ kg/m}^3$
- drukspanning bij 10% vervorming : CS(10\Y)120 (SW –ML en SW –plus)
- drukspanning bij 10% vervorming : CS(10\Y)100 (OPEN)
- TR70
- warmtegeleidingscoëfficiënt :
 - $\lambda_D = 0,027 \text{ W/mK}$ voor dikte $\geq 120 \text{ mm}$
 - $\lambda_D = 0,028 \text{ W/mK}$ voor $80 \text{ mm} \leq \text{dikte} < 120 \text{ mm}$
 - $\lambda_D = 0,029 \text{ W/mK}$ voor dikte $< 80 \text{ mm}$

Voor de open elementen mag de afwijking op de dikte van het isolatiemateriaal 5 mm bedragen voor elementen tot en met 100 mm en tot 5% voor dikkere elementen.

Het polyurethaan kan ook geproduceerd worden tussen twee dampdichte schermen. Deze schermen hebben een transmissie van zuurstof $< 4,5 \text{ ml}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ volgens ASTM D 3985 (20°C-75%RH). In dit geval bedraagt de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_D = 0,023 \text{ W/mK}$.

De dikte is afhankelijk van het type dakpaneel.

Minerale wol met CE-markering volgens NBN EN 13162. In de elementen SW-MW wordt rotswol gebruikt met warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$. In de elementen UNILAINÉ wordt glaswol gebruikt met een warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$ voor diktes tot 165 mm en een warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$ voor grotere diktes.

3.4 Tengels

De tengels bestaan uit naaldhout. Hoewel geen sterkteklasse geëist wordt, worden de tengels visueel gecontroleerd. Wankanten worden toegelaten tot 30 % van de zijde waarop ze voorkomen. Enkel vaste kwasten met een maximale diameter gelijk aan de tengelbreedte worden toegelaten.

Nominale afmetingen van de tengels bedragen 20 mm x 30 mm. Op vraag kan ook 15 mm x 40 mm en 20 mm x 40 mm worden bekomen.

De tengels worden behandeld met een schimmelwerend en insectenwerend product volgens STS 04 met risicoklasse 2 in een station met ATG goedkeuring.

3.5 Lijmen

Schuine las in de platen : MUF lijm type I volgens NBN EN 301.

Verbinding tengels met plaat : polyurethaan lijm type I volgens NBN EN 15425 in combinatie met nieten of hotmelt.

Verbinding plaat met isolatie:

- ééncomponent polyurethaan lijm;
- Hotmelt PU lijm
- opschuimen PUR schuim

Verbinding plaat met houten ribben : ééncomponent polyurethaan lijm type I volgens NBN EN 15425.

Verbinding twee gipskartonplaten: platen worden koud tegen elkaar geplaatst en verbonden met 2 houten latten (22 mm x 95 mm x 500 mm) per 600 mm plaat. De houten latten worden op de plaat gelijmd met een polyurethaan lijm type I volgens NBN EN 15425.

3.6 Dampscherm en folies

Waterkerende dampopen folie met een $s_d \leq 0,03 \text{ m}$.

Dampscherm met een minimale $s_d \geq 50 \text{ m}$.

3.7 Bevestigingsmiddelen op de werf

Schroeven met een diameter van $\varnothing 6 \text{ mm}$. Ter hoogte van een tengel worden de schroeven voorzien van een volghaakje dat op de tengel wordt bevestigd. Voor de bevestiging tussen de tengels worden verdeelplaatjes met dikte 0,7 mm en diameter 50 mm voorzien.

De lengte van de bevestigingsmiddelen is afhankelijk van de dikte van het dakpaneel. De minimale hechtlengte van de schroeven bedraagt 10d.

3.8 Bijkomende dichtings- en afwerkingsmaterialen

Veer in spaanplaat met afmetingen 12 mm x 58 mm voor de naadverbinding tussen de panelen

Afdekprofiel in kunststof voor de afwerking van de naad aan de onderzijde (zichtzijde) van het paneel.

Eencomponent elastisch polyurethaanschuim, geleverd in bussen voor het dichtn van de langsvogen aan de bovenzijde van het paneel. De minimale verwerkingstemperatuur van dit schuim bedraagt 4°C.

Alutape en bitumenpasta voor de afdichting van de dwarse en eventuele langse vogen.

4 ELEMENT

De verschillende typen dakelementen zijn opgenomen in onderstaande tabel 1.

Tabel 1 - Samenstelling van de elementen

	Bovenplaat		Onderplaat		Ribben + bijhorende isolatiedikte (mm)	Breedte (mm)	Dampscherm
	Type	Dikte (mm)	Type	Dikte (mm)			
SW-PUR-L	OSB3	12	OSB3	12	21 x 100 + 100	1225	Onderplaat
	OSB3	12	Spaanplaat	12	21 x 115 + 115	1225	Onderplaat
	OSB3	12	multiplex	12	21 x 131 + 131 21 x 146 + 146	1225	Onderplaat
SW-UNISUPUR-L	Spaanplaat	3	Spaanplaat	3	21 x 84 + 84	1020	
	Spaanplaat	3	Spaanplaat	7	21 x 99 + 99	1020	
	Spaanplaat	7	Spaanplaat	7	21 x 114 + 114 21 x 124 + 124 21 x 138 + 138	1020	
SW-MW	Spaanplaat	12 -> 22	Spaanplaat	12 -> 22	24 x 120 + 120 24 x 145 + 145 24 x 172 + 172 28 x 196 + 196 28 x 220 + 220	800/1200	onderplaat
	Spaanplaat	12 -> 22	OSB3	12/18		800/1200	onderplaat
	Spaanplaat	12 -> 22	Multiplex	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	Spaanplaat	12 -> 22	Gipsvezel	12,5		800/1200	onderplaat
	OSB3	12/18	Spaanplaat	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	OSB3	12/18	OSB3	12/18		800/1200	onderplaat
	OSB3	12/18	Multiplex	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	OSB3	12/18	Gipsvezel	12,5		800/1200	onderplaat
	Multiplex	12/18	Spaanplaat	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	Multiplex	12/18	OSB3	12/18		800/1200	onderplaat
	Multiplex	12/18	Multiplex	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	Multiplex	12/18	Gipsvezel	12,5		800/1200	onderplaat
	MDF.RWH	16	Spaanplaat	12 -> 22		800/1200	onderplaat
	MDF.RWH	16	OSB3	12/18		800/1200	onderplaat
MDF.RWH	16	Multiplex	12 -> 22	800/1200	onderplaat		
MDF.RWH	16	Gipsvezel	12,5	800/1200	onderplaat		

	Bovenplaat		Onderplaat		Ribben + bijhorende isolatiedikte (mm)	Breedte (mm)	Dampscherm
	Type	Dikte (mm)	Type	Dikte (mm)			
UNILAINÉ	Dampopen folie		Spaanplaat	12 -> 22	24 x 150 + 150 24 x 170 + 170 28 x 195 + 195 28 x 215	1210	
	Dampopen folie		OSB3	12/18		1210	
	Dampopen folie		Multiplex	12 -> 22		1210	
	Dampopen folie		Gipsvezel	12,5		1210	
	Dampopen folie		Gipskarton	12,5		1210	
UNIPUR			Spaanplaat	12 -> 22	24 x 122 + 102 24 x 135 + 115 24 x 150 + 126 24 x 170 + 126 24 x 170 + 143 28 x 195 + 143 28 x 195 + 175 28 x 215 + 195 28 x 215 + 175	800	
			OSB3	12/18		800	
			Multiplex	12 -> 22		800	
			Gipsvezel	12,5		800	
			Gipskarton	12,5		800	
UNIPUR PLUS*	Spaanplaat	3	Spaanplaat	12 -> 22	24 x 124 + 101 24 x 132 + 109 24 x 150 + 127 24 x 161 + 138 24 x 175 + 152 28 x 195 + 172 28 x 215 + 192	800	Boven- en onderplaat
	Spaanplaat	3	OSB3	12/18		800	Boven- en onderplaat
	Spaanplaat	3	Multiplex	12 -> 22		800	Boven- en onderplaat
	Spaanplaat	3	Gipsvezel	12,5		800	Boven- en onderplaat
	Spaanplaat	3	Gipskarton	12,5		800	Boven- en onderplaat

* De bovenplaat bij UNIPUR PLUS is niet op de ribben verlijmd.

De maximale lengte van de elementen bedraagt 8,0m. Volgende toleranties worden in acht genomen:

- nominale lengte : ± 15 mm
- breedte : ± 3 mm
- hoogte : ± 5 mm
- UNIPUR : dikte PUR ≤ 100 mm : ± 5 mm, dikte PUR > 100 mm : ± 5%

5 FABRIKATIE EN COMMERCIALISATIE

De elementen UNIPUR, UNIPUR PLUS, UNILAIN, SW PUR L en SW MW worden vervaardigd te Desselgem, Waregemstraat 112. De elementen SW Unisupur worden vervaardigd te Oisterwijk, Beneluxstraat 1, postbus 3.

Alle elementen worden gecommmercialiseerd door UNILIN B.V.B.A., division insulation te Desselgem.

In een eerste fase worden caissons gemaakt bestaande uit de onderplaat en houten ribben. De houten ribben worden verlijmd op de plaat. Nadien wordt PUR schuim gespoten tussen de houten ribben of worden matten minerale wol tussen de ribben gelegd. Tenslotte wordt de bovenplaat op de ribben en het isolatiemateriaal gelijmd. Voor de UNIPUR plus elementen wordt de bovenplaat enkel op het isolatiemateriaal gelijmd.

De elementen zijn gemerkt met vermelding ATG+nummer.

6 PLAATSING

6.1 Transport en opslag

De producent dient de dakelementen in goede staat af te leveren. De elementen moeten horizontaal opgeslagen worden. De tussenafstand van de ondersteuningspunten is maximaal 1m. Bij opslag buiten moeten de elementen afgedekt worden met een afdekzeil dat ventilatie toelaat. De elementen moeten bij opslag vrij van een vochtige ondergrond gehouden. Langdurige opslag op de werf is te vermijden.

6.2 Montage

De montage dient droog te gebeuren. Bij het monteren dient het element te worden getransporteerd zodat beschadiging van de onderplaat wordt vermeden. Bij manipulatie van elementen langer dan 3 m dient voldoende ondersteuning te worden voorzien, teneinde breuk te vermijden.

De dakelementen worden haaks op de ondersteuningsrichting aangebracht en in het geval van een gordingdak van nok naar muurplaat.

Worden de dakelementen evenwijdig geplaatst met de nok (in geval van een sporendak), dan dient men de nodige aandacht te besteden aan de voegen tussen de elementen. Het is in dit laatste geval raadzaam de panelen te bekleden met een dampopen onderdakfolie. Voor deze toepassingen dient de bovenplaat minimaal 7 mm dik te zijn, aangezien de tengels op de werf worden geplaatst.

De panelen worden in de langse zin verbonden met een veer en worden ter hoogte van de bovenspanning met PUR afgedicht.

Overkragingen in de lengterichting van het paneel tot 300 mm en in de dwarsrichting tot 150 mm behoeven geen extra voorzieningen. Grotere overkragingen kunnen enkel in overleg met de fabrikant.

Bij dakoverstekken moet de onderzijde van het element bestaande uit spaanplaat, OSB3-plaat, gipskarton- en gipsvezelplaat worden beschermd tegen vochtindringing, bv door een betimmering. Bestaat de onderzijde uit multiplex dan is het raadzaam de onderzijde te behandelen met een houtverduurzamingsproduct tegen schimmelvorming type C1 volgens STS 04 gevolgd door een afwerking. Dit is ook raadzaam in binnentoepassingen waar tijdens de bouwfase hoge vochtigheden ontstaan.

Sparingen met een maximale zijde van ¼ van de plaatbreedte mogen in de elementen worden aangebracht. Grotere sparingen kunnen enkel in overleg met de fabrikant.

Het dakpaneel is niet geschikt onder een onderdak dat dampremmend is. Verder wordt verwezen voor het hygrothermisch gedrag van het dakgeheel naar de technische voorlichting 195 en 240 van het WTCB.

6.3 Bescherming tegen weersinvloeden

Na montage van de dakelementen dient het dak zo spoedig mogelijk van een dakbedekking te worden voorzien. In ieder geval moeten passende maatregelen genomen worden om de elementen tegen neerslag te beschermen door het zo snel mogelijk regendicht afwerken van naden, sparingen, nok, ...

6.4 Verluchting

Na montage van de dakelementen dienen de onder de kap gelegen ruimten tijdens het verdere bouwproces voldoende te worden geventileerd. Vooral indien tijdens het bouwproces bouwactiviteiten plaatsvinden (vb het aanbrengen van dekvloeren, e.d.) die een binnenklimaat kunnen veroorzaken dat vochtiger is dan tijdens de bewoonde staat gebruikelijk is.

Het is daarom raadzaam de onderplaat, indien in multiplex, te behandelen met een schimmelwerend product C1 volgens STS 04.

6.5 Aansluitingsdetails en opleggingen

De bevestiging van de dakelementen op de draagstructuur (muurplaat, gordingen, nok, ...) gebeurt door middel van de in § 3.6 beschreven verbindingsmiddelen. De opleglengte van elk dakelement bedraagt minstens 30 mm. De gording ter plaatse van dwarse voegen dient ten minste 70 mm breed te zijn. Opleggingen op staal of steenachtige materialen wordt beste met een houten verankeringsbalk uitgevoerd.

In functie van het type paneel gebeurt de afdichting van de langsnaden d door de bovenspanning op te vullen met flexibel PUR.

Dwarsnaden dienen zoveel mogelijk te worden vermeden. Indien er toch dwarsnaden zijn, moeten ze ondersteund worden en zo dicht mogelijk tegen de nok aangebracht worden. De dwarsnade worden opgevuld met flexibel PUR-schuim en afgedekt met onderdakfolie.

De bijgevoegde figuren dienen enkel als voorbeeld, meer gedetailleerde figuren kunnen bekomen worden bij de fabrikant.

7 KENMERKEN

7.1 Ondersteuningsafstanden

7.1.1 Algemeen

De ondersteuningsafstanden zijn afhankelijk van verschillende parameters zoals gekozen dakelement en dakafwerking, dakhelling, locatie van het gebouw (basis windsnelheid en terreinklasse) en hoogte van het gebouw. Het is niet mogelijk alle verschillende mogelijkheden in tabellen weer te geven.

7.1.2 Methode van berekenen

De ondersteuningsafstanden voor de verschillende dakelementen kunnen bepaald worden op basis van berekeningen.

De elementen SW-PUR-L, SW-UNISUPUR-L en SW-MW worden berekend als een I ligger volgens NBN EN 1995-1-1.

De elementen UNILAIN en UNIPUR worden berekend als een T-ligger volgens NBN EN 1995-1-1.

Het UNIPUR-PLUS element wordt berekend als een gecombineerde ligger bestaande uit een T-ligger en een sandwichelement. De T-ligger wordt berekend via NBN EN 1995-1-1, het sandwichelement volgens het technisch rapport EOTA TR019 "Calculation models for prefabricated wood-based load bearing stressed skin panels for use in roofs" in combinatie met NBN EN 1995-1-1

In de berekeningen worden volgende materiaalkarakteristieken gebruikt:

Spaanplaat :

- karakteristieke breukspanningen en gemiddelde stijfheidskenmerken : NBN EN 12369 -1
- modificatiefactoren k_{def} en k_{mod} : NBN EN 1995-1-1

OSB3 :

- karakteristieke breukspanningen en gemiddelde stijfheidskenmerken : NBN EN 12369 -1
- modificatiefactoren k_{def} en k_{mod} : NBN EN 1995-1-1

Gipskartonplaat : Volgende tabel geeft een overzicht van de mechanische karakteristieken, de modificatiefactoren voor vocht en belastingsduur en de vervormingsfactor (klimaatklasse 1).

Tabel 2 : Eigenschappen van gipskartonplaat.

Eigenschap	Waarde	k_{mod}	tijdsduur
$E_{t,c,mean}$ (N/mm ²)	2800	1,1	Zeer kort
$f_{m,k}$ (N/mm ²)	5,4	0,8	Kort
$f_{t,k}$ (N/mm ²)	1,4	0,6	Middellang
$f_{c,k}$ (N/mm ²)	3,5	0,4	Lang
$f_{v,k}$ (N/mm ²)	1,0	0,2	permanent
$f_{r,k}$ (N/mm ²)	0,9		
k_{def}	3		
γ_m	1,3		

Multiplex:

- De plaat heeft volgende mechanische karakteristieken:

Tabel 3 : Mechanische eigenschappen van multiplex

Eigenschap	Conifer	Combi
$E_{t,c,mean }$ (N/mm ²)	6000	6000
$E_{t,c,mean\perp}$ (N/mm ²)	5000	6000
$f_{m,k, }$ (N/mm ²)	20,0	40,0
$f_{m,k,\perp}$ (N/mm ²)	11,4	22,0
$f_{t,k, }$ (N/mm ²)	10,0	30,0
$f_{t,k,\perp}$ (N/mm ²)	7,0	16,0
$f_{c,k, }$ (N/mm ²)	14,0	21
$f_{c,k,\perp}$ (N/mm ²)	12,6	21
$f_{v,k}$ (N/mm ²)	3,5	7
$f_{r,k}$ (N/mm ²)	0,6	1,7

- modificatiefactoren k_{def} en k_{mod} : NBN EN 1995-1-1

Gipsvezelplaat :

- De mechanische eigenschappen worden uit de ETA overgenomen.
- De modificatiefactoren worden uit de ETA overgenomen.

De buig-, druk- en treksterkte van de plaatmaterialen wordt gereduceerd met een factor 0,7 om rekening te houden met de schuine lassen.

PUR

Uit "Calculation models for prefabricated wood-based loadbearing stressed skin panels for use in roofs" TR 019 february 2005

- $G = 2,5 \text{ N/mm}^2$
- $f_{v,k} = 0,04 \text{ N/mm}^2$
- $1 + k_{def} = 6,5$

We veronderstellen dat de dakpanelen worden geplaatst van nok naar muurplaat over de gordingen, die in enkele buiging werken. De dakbelasting loodrecht op het dakvlak wordt door de gording gedragen, de dakbelasting in het dakvlak wordt langs het dakpaneel afgevoerd naar de muurplaat, die voldoende stijf en vormvast met de onderliggende constructie is verbonden.

De bijkomende doorbuiging wordt beperkt tot L/250 (criterium voor niet scheurgevoelige afwerking). In geval van scheurgevoelige afwerkingsmaterialen dient de bijkomende doorbuiging beperkt te worden tot L/350.

7.1.3 Voorbeeldoplossing

Gezien de hoeveelheid aan wisselende parameters (dakhelling, windbelasting, dakafwerking) is het onmogelijk alle oplossingen in tabelvorm weer te geven.

Tabel 4 geeft de ondersteuningsafstanden voor volgende situatie:

- eigengewicht dak : 0,50 kN/m² (paneel inbegrepen);
- dakhelling 40°;
- nokhoogte < 10m;
- basiswindsnelheid : $v_0 = 25 \text{ m/s}$;
- Terreinklasse III;

De optredende sneeuw- en windlast worden op basis van bovenstaande gegevens berekend volgens respectievelijk NBN EN 1991-1-3 en NBN EN 1991-1-4.

De berekening wordt uitgevoerd volgens de methode en met eigenschappen beschreven in § 7.1.2.

Tabel 4 : Voorbeeldoplossing : maximale ondersteuningsafstanden in mm voor enkele dakpanelen.

Naam element	Boven-/onderplaat	Ribben (mm)	1-velds (mm)	Meervelds (mm)
SW – PUR – L	OSB3 12mm / Multiplex 12mm	21 x 131	2650	3000
SW – UNISUPUR – L	Spaanplaat 3mm/ Spaanplaat 3mm	21 x 138	2600	3150
SW – MW	Spaanplaat 12mm / Spaanplaat 12mm	24 x 120	3200	3900
UNIPUR	- / Gipsvezelplaat 12,5 mm	24 x 170	3650	4450
UNIPUR PLUS	Spaanplaat 3 mm/ Spaanplaat 12mm	24 x 175	3800	4700
Eigengewicht dak (paneel inbegrepen) Dakhelling Nokhoogte Basiswindsnelheid Terreinklasse				0,50 kN/m ² 40 ° < 10m 25 m/s III

Voor andere configuraties dient de fabricant de berekening uit te voeren volgens de methode beschreven in § 7.1.2.

7.2 Bevestiging

7.2.1 Algemeen

De bevestiging aan de onderliggende constructie (het aantal schroeven dat weerstand moet bieden aan afschuif- opwaai- en spatkrachten) dient van geval tot geval te worden berekend.

De bevestiging van de dakelementen op de muurplaat, de gordingen en de nok gebeurt door middel van :

- Schroeven met diameter 6 mm met metalen verdeelplaat van $\varnothing 50$ mm.

Bij de schroeven moet de hechtlengthe in de houten gording minimaal 10d zijn

7.2.2 Methode van berekening

De belasting loodrecht op het dakvlak wordt door de gordingen gedragen. De belasting evenwijdig met het dakvlak wordt langs de dakplaten afgevoerd naar de muurplaat. De verbinding muurplaat ruwbouw wordt verondersteld voldoende stijf en vormvast te zijn.

Tabel 5 en 6 geven voor de verschillende verbindingmiddelen de karakteristieke uittrekkraft en de karakteristieke afschuifkraft bij plaatsing in een naaldhouten gording. De karakteristieke afschuifkraft houdt reeds rekening met het koordeffect. De gording is minimaal van een sterkteklasse C18.

Tabel 5 : Karakteristieke uittrekkraft voor de verschillende platen aan de bovenzijde van het dakelement

Bovenplaat	$F_{ax,k}$ (N)
Spaanplaat 3 mm	1270
Spaanplaat 7 mm	3030
OSB3 12 mm	4070
Spaanplaat 12 mm	3725
Volghaak op rib	1693

Tabel 6 : Karakteristieke afschuifkraft voor de verschillende dakelementen

$F_{v,k}$ (N)		
Onderplaat	Bovenplaat	Schroef 6 mm met verdeelplaat $\varnothing 50$ mm
Spaanplaat 3 mm	Spaanplaat 3 mm	641
Spaanplaat 7 mm	Spaanplaat 3 mm	1271
Spaanplaat 7 mm	Spaanplaat 7 mm	1711
OSB, spaanplaat, multiplex 12 mm	OSB 12 mm	2616

Dit zijn de meest voorkomende combinaties. Alternatieve combinaties worden door de leverancier gegeven.

7.2.3 Voorbeeldoplossing

Op basis van bovenstaande eigenschappen worden nu het aantal verbindingmiddelen berekend voor de voorbeeldoplossing uit § 7.1.3.

De totale lengte van het dakschild in dit voorbeeld bedraagt 8 m.

De optredende sneeuw- en windlast worden op basis van bovenstaande gegevens berekend volgens respectievelijk NBN EN 1991-1-3 en NBN EN 1991-1-4.

Voor de winddrukcoëfficiënten wordt gerekend met zone H en zone I volgens NBN EN 1991-1-1. Mogelijk zijn er bepaalde randzones waar meer verbindingmiddelen nodig zijn.

In dit voorbeeld wordt het dakelement SW-PUR-L gebruikt. De maximale overspanning van dit element in dit voorbeeld bedraagt 2,65 m.

Ter hoogte van de muurplaat zijn er 4 schroeven nodig. Ter hoogte van de gordingen zijn er 3 schroeven nodig.

Voor andere configuraties dient de fabricant de berekening uit te voeren volgens de methode beschreven in § 7.2.2.

8 Prestaties

8.1 Brandreactie

De brandreactie van het paneel werd niet getest.

8.2 Brandweerstand

De panelen werden niet getest op brandweerstand.

8.3 Akoestiek

Indien speciale eisen hieromtrent worden gesteld, dient dit aspect afzonderlijk behandeld te worden.

8.4 Thermische isolatie

Zie NBN B 62-002 "Thermische prestaties van gebouwen – berekening van de warmtedoorgangscoefficiënten (U-waarden) van bouwcomponenten en bouwelementen", editie 2008.

Er wordt aangenomen, gezien de toegepaste dakbedekking, dat een luchtsponw tussen de dakbedekking en het onderdak een sterk geventileerde luchtlaag is.

Tabel 7 : Warmteweerstand $R_{\text{dakelement}}$ ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$) voor de verschillende dakelementen

Naam element	Type isolatie	Ribben (mm)	Hoogte isolatie (mm)	$R_{\text{dakelement}}$ ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)
SW – PUR - L	PUR	2 x 21x100	100	3,35
	PUR	2 x 21x115	115	3,85
	PUR	2 x 21x131	131	4,50
	PUR	2 x 21x146	146	5,00
SW – UNISUPUR - L	PUR	2 x 21x84	84	2,65
	PUR	2 x 21x99	99	3,15
	PUR	2 x 21x114	114	3,60
	PUR	2 x 21x124	124	4,00
SW-MW	PUR	2 x 21x138	138	4,45
	MW (rots)	4 x 24x120	120	2,90
	MW (rots)	4 x 24x145	145	3,45
	MW (rots)	4 x 24x172	172	4,05
UNILAINÉ	MW (rots)	4 x 28x196	196	4,50
	MW (rots)	4 x 28x220	220	5,00
	MW (glas)	24x150	150	3,40
	MW (glas)	24x170	170	3,90
UNIPUR	MW (glas)	28x195	195	4,35
	MW (glas)	28x215	215	4,75
	PUR	3 x 24x122	102	2,80
	PUR	3 x 24x135	115	3,15
UNIPUR PLUS	PUR	3 x 24x150	126	3,50
	PUR	3 x 24x170	126	3,50
	PUR	3 x 24x170	143	4,00
	PUR	3 x 28x195	143	3,85
	PUR	3 x 28x195	175	4,70
	PUR	3 x 28x215	175	4,70
	PUR	3 x 28x215	195	5,20
	PUR	3 x 28x215	195	5,20
UNIPUR PLUS	PUR	2 x 24x124	101	3,50
	PUR	2 x 24x132	109	3,75
	PUR	2 x 24x150	127	4,35
	PUR	2 x 24x161	138	4,75
	PUR	2 x 24x175	152	5,25
	PUR	2 x 28x195	172	5,70
	PUR	2 x 28x215	192	6,35

De U-waarde wordt bekomen via:

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

met R_T de totale warmteweerstand van het dakgeheel, R_{si} en R_{se} de warmteovergangswaarden aan het binnen- en buiten oppervlak.

De overgangswaarde aan het binnenoppervlak bedraagt $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ voor een dakhelling tussen 0° en 60° (conform NBN EN ISO 6946). De overgangswaarde aan het buitenoppervlak bedraagt $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ (conform NBN EN ISO 6946).

De warmteweerstand van het dakelement wordt aangeduid met $R_{\text{dakelement}}$ en wordt voor de verschillende dakelementen gegeven in tabel 7.

Eventuele bijkomende lagen tussen de binnenomgeving en de sterk geventileerde luchtlaag kunnen mee in rekening gebracht worden door hun respectievelijke warmteweerstand bij de totale warmteweerstand R_T bij te tellen.

De gecorrigeerde U-waarde, U_c , wordt bekomen via (NBN EN ISO 6946):

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

met ΔU_{cor} een correctieterm die maat- en plaatsingstoleranties bij uitvoering in rekening brengt, ΔU_g een toeslag voor het inrekenen van eventuele spleten in de isolatielaag en ΔU_f een

toeslag voor de mechanische bevestiging van de elementen. De term kan berekend worden via:

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

met $R_{\text{cor}} : 0,10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ conform NBN EN ISO 6946. Gezien de uitvoering van de dakelementen conform ATG is, is $\Delta U_g = 0$. De toeslag ΔU_f kan bepaald worden via NBN EN ISO 6946.

9 Voorwaarden

- 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.
- 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.
- 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

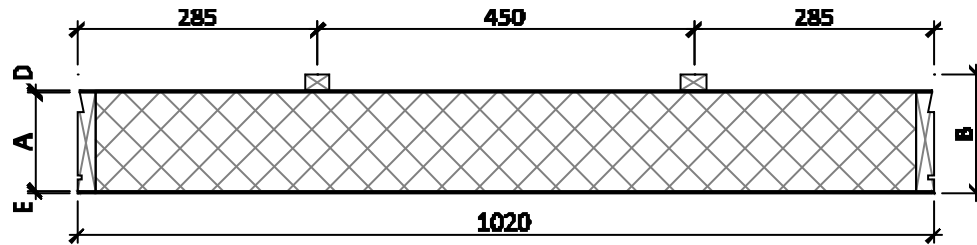
behandelde product of systeem (bv. bouwheren, aannemers, voorschrijvers, ...), mag niet in tegenstrijd zijn met de inhoud van de goedkeuringstekst, noch met informatie waarnaar in de goedkeuringstekst verwezen wordt.

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.

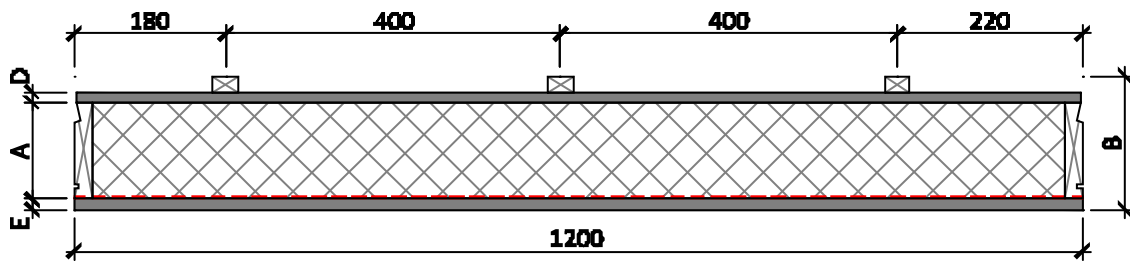
D. Houders van een technische goedkeuring zijn steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting,

E. De auteursrechten behoren tot de BUTgb

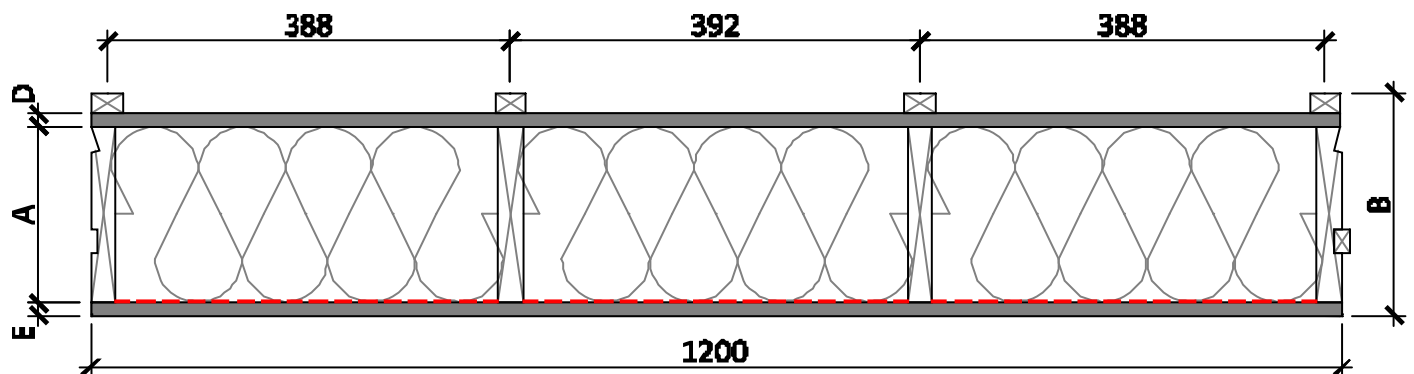
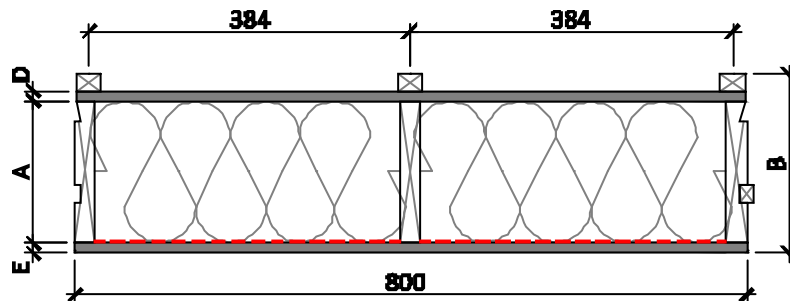
10 Figuren



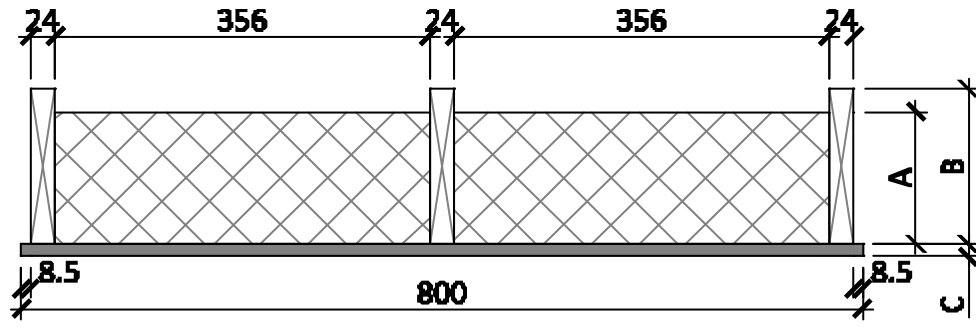
SW - UNISUPUR - L



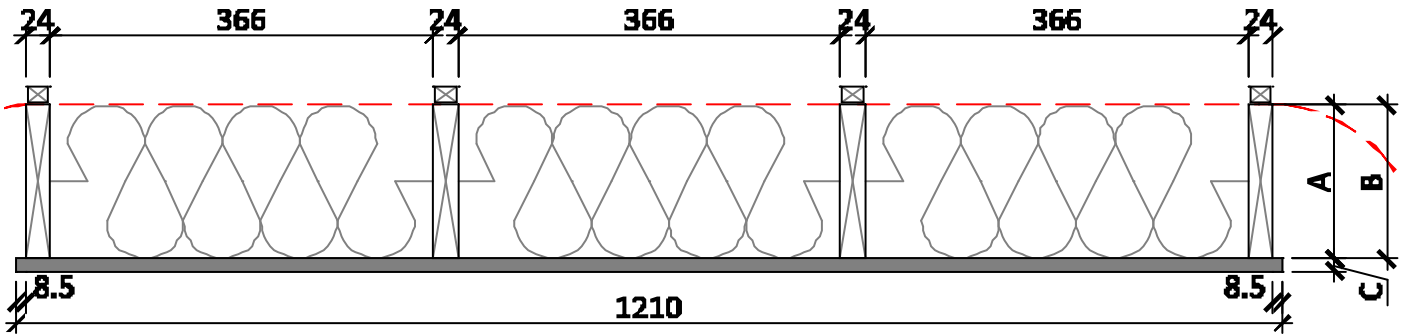
SW - PUR - L



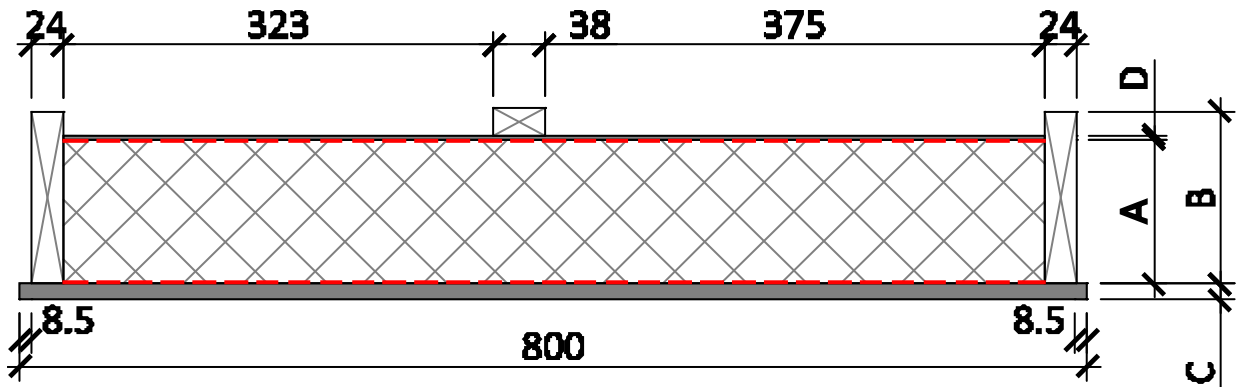
SW - MW



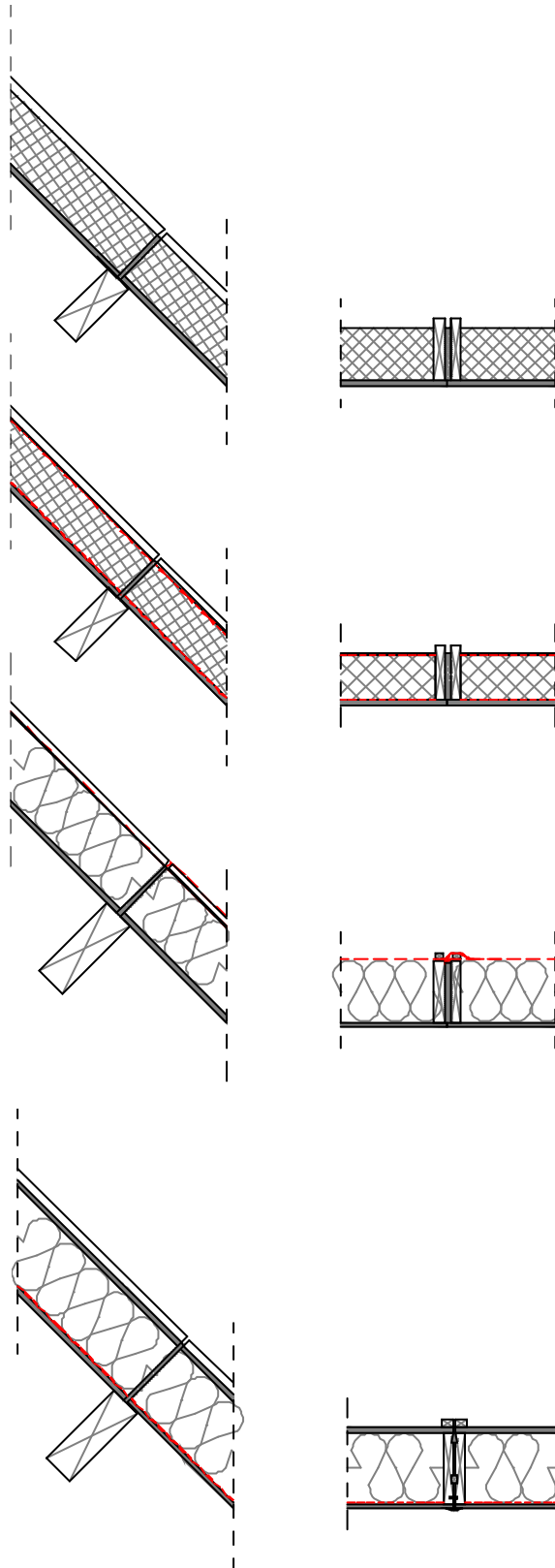
UNIPUR

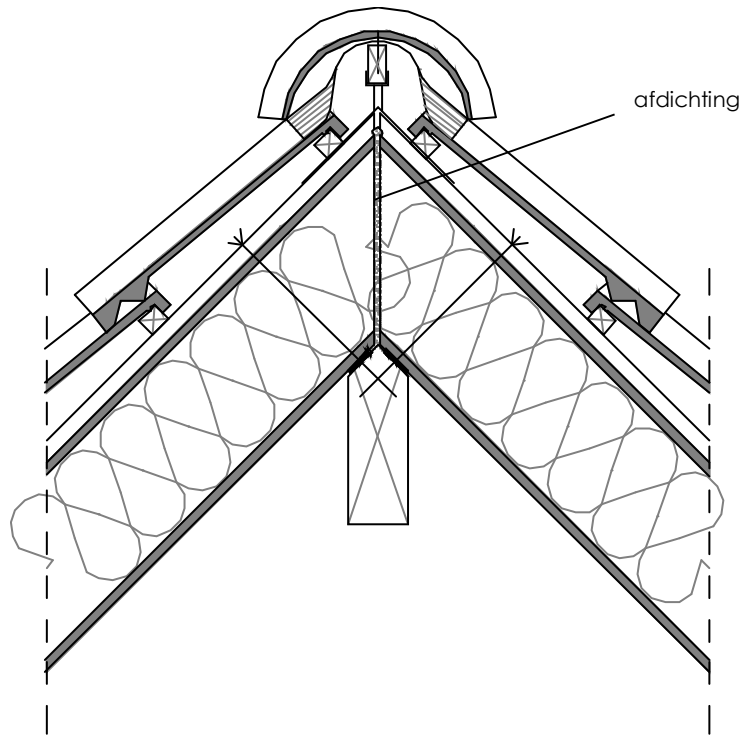
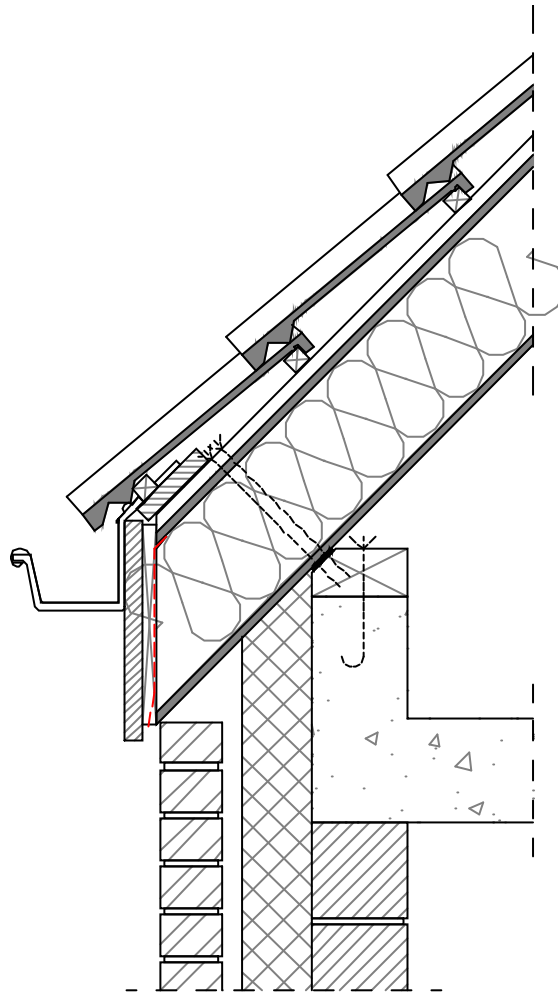


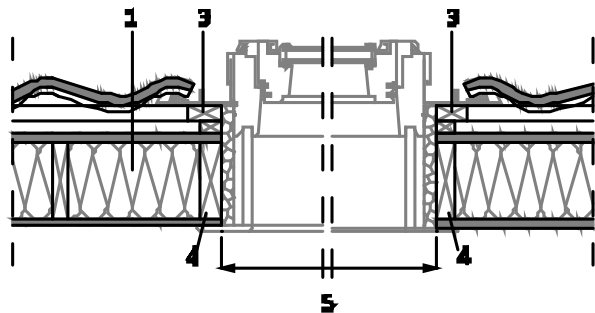
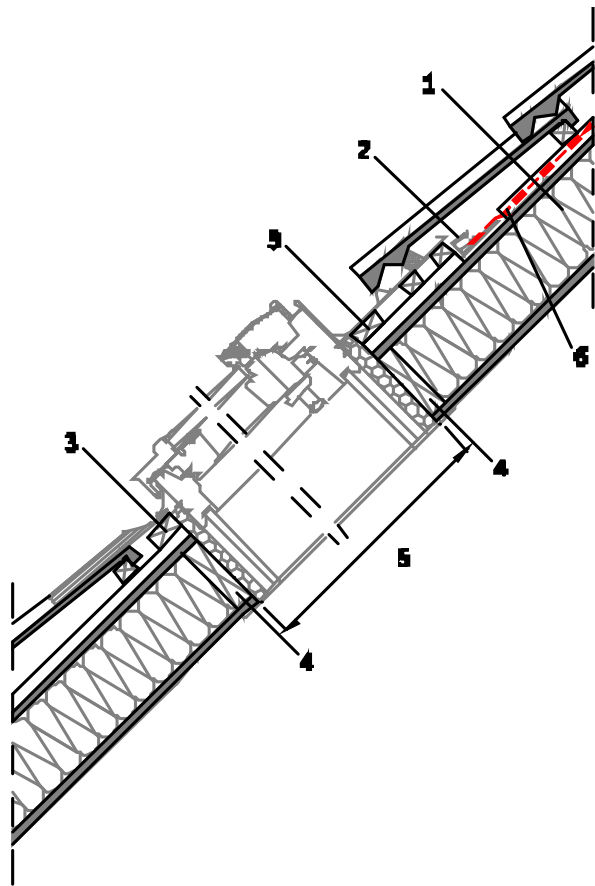
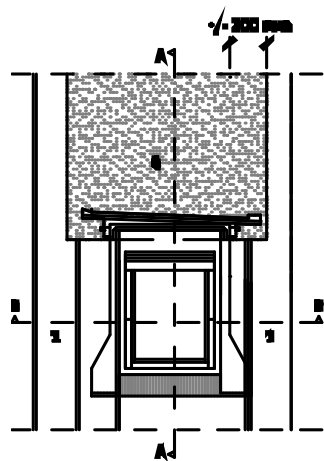
UNILAINE



UNIPUR PLUS







- 1 – Sandwich dakelement
- 2 – Afwatering boven dakvlakraam
- 3 – bevestigingslat dakvlakraam (h = hoogte pannenlat)
- 4 – Inbouw raveellat (h = hoogte keeper)
- 5 – Dakvlakraam
- 6 - Onderdakfolie

De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie www.ueatc.eu) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Verordening n°305/2011 en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie www.eota.eu). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatie-operatoren werken volgens een door BELAC (www.belac.be) accrediteerbaar systeem.

Deze technische goedkeuring werd gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator CTIB-TCHN, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "Daken", verleend op 16/09/2014.

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

Datum van deze uitgave: 18 december 2014

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Peter Wouters, directeur

Benny De Blaere, directeur

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator

Alain Grosfils, directeur

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 door rechtstreeks contact op te nemen met het BUtgb-secretariaat.