**BUtgb**
Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw
Lombardstraat 42
B-1000 Brussel
http://www.butgb.be

Lid van EOTA en UEAtc
Tel. +32 (0)2 716 44 12
Fax +32 (0)2 725 32 12
info@butgb.be

## Technische Goedkeuring ATG met Certificatie

**ATG 10/2538**

**Dakelementen voor hellende daken**

**UNILIN SW-PUR**
**UNILIN SW-EPS**
**UNILIN SW-MW**

Geldig van 02/06/2010
tot 01/06/2013

**Goedkeurings- en certificatieoperator**

**Technisch Centrum van de Houtnijverheid**
**Hof ter Vleestdreef, 3**
**1070 Brussel**
**www.ctib-tchn.be**

**Goedkeuringshouder:**
Unilin bvba – Division Systems
Waregemstraat 112
B- 8792 Desselgem
Tel.: +32 (0)56/73.50.91
Fax.: +32 (0)56/73.50.90
www.unilin-systems.com
info@unilin-systems.com

# 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 architect 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 voorlichting 175,186, 195, 202, 219 en 225 van het W.T.C.B.). Indien bekleed met metalen pannen, banden of banen dient een afzonderlijk studie te worden gemaakt.

De elementen bestaan uit een kern van geëxpandeerd polystyreen, van polyurethaan of van minerale wol, aan de bovenzijde en onderzijde voorzien van een spaanplaat, een multiplexplaat, een OSB plaat , een gipsvezel of gipsplaat (type SW). Eventueel wordt een houten ribwapening in de lengterichting van het paneel voorzien (type SW-ML). Vingerlassen resp. schuine lassen kunnen voorkomen in de houten ribben resp. in de platen uit OSB , multiplex, gipsvezelplaat of spaanplaat met uitzondering van de spaanplaten met een dikte van 3mm en de gipsplaten die door middel van gelijmde houten latten aan elkaar worden verbonden. In de polystyreenplaten kunnen stuiknaden voorkomen. De gootzijde van de dakelementen kan voorzien zijn van een ingelijmde houten koplat.

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 platen

- Multiplex berken en of naaldhout dikte 9mm verlijming klasse 2 cf. NBN EN 636-2 met CE markering cf. NBN EN 13986, opbouw berk en of naaldhout min. 5 lagen (langsrichting van het buitenste fineer ligt in de dwarsrichting van het dakpaneel ) met minimale karakteristieke breukwaarden cf. punt 6.1.1
- Multiplex naaldhout dikte 12 mm en 18 mm verlijming klasse 2 cf. NBN EN 636-2 met CE markering cf. NBN EN 13986 , opbouw min 5 lagen ( langsrichting buitenste fineer ligt in de langsrichting van het dakpaneel) ) met minimale karakteristieke breukwaarden cf. punt 6.1.1
- Multiplex naaldhout dikte 12 mm verlijming klasse exterior cf. NBN EN 636-3 met CE markering cf. NBN EN 13986 , opbouw min 5 lagen ( langsrichting buitenfineer ligt in de dwarsrichting van het dakpaneel), met minimale karakteristieke breukwaarden cf. punt 6.1.1
- Spaanplaat type 5 cf. EN 312-5 met CE markering cf. NBN EN13986 diktes 3, 8, 10, 12, 18 , 19, 22 mm of type 3 cf. EN 312-3 met CE markering cf. NBN EN13986. Spaanplaat type 3 kan enkel worden gebruikt als onderplaat in een paneel met ribben. De onderplaat heeft geen enkele structurele functie.
- OSB type 3 volgens EN 300 met CE markering cf. NBN EN13986 diktes 12, 15, 18 mm
- Gipsplaat dikte 10, 13 en 18 mm type H2 met CE markering cf. NBN EN 520
- Gipsvezelplaat dikte 12, 15 mm met CE markering ETA 03/0050 en met minimale karakteristieke breukwaarden cf. punt 6.1.1 brandreactie A2 s1 d0

## 3.2 Isolatie

- Gespoten polyurethaan (pentaan geblazen) nominale densiteit 30 kg/m³, dikte afhankelijk van het type dakpaneel cf. NBN EN 13165 kwaliteit CS(10/Y)100, TR70. $\lambda_D$ : 0,027 W/mK(dikte ≥120 mm), 0,028 W/mK ( 80mm ≤ dikte <120mm) 0,029 W/mK (dikte < 80 mm)

- Geëxpandeerde polystyreen EPS , SE 60 (EPS 60 Euroclasse E) cf. NBN EN 13163 met ATG/H nominale densiteit 15 kg/m³, dikte afhankelijk van het type dakelement kwaliteit T1, DS(N)5 , CS(10)60, BS100 , $\lambda_D$ = 0,038 W/mK

- Minerale wol met alu zijde met CE markering cf. NBN EN 13162 met ATG/H nominale densiteit 35 kg/m³ dikte afhankelijk van het type dakelement $\lambda_D \leq 0,037$ W/mK

## 3.3 Ribben

Naaldhout, sterkteklasse C18 cf. EN 338 of kwaliteit S6 cf. STS 04. De ribben zijn eventueel gevingerlast en de buitenste ribben zijn voorzien van een sponning.

Nominale afmetingen ribben: dikte 21, 24 of 30mm, hoogte 50 mm tot 215 mm afhankelijk van het type, tweezijdig geschaafd toleranties : +/- 2 mm : op de breedte en hoogte

De buitenzijden van de ribben kunnen op aanvraag worden nabehandeld met een schimmelwerend en insectenwerend product volgens STS 04 risicoklasse 2 dat met de borstel aanbrengbaar is.

Op de werf worden de vrijstaande zijden van de ribben behandeld met een schimmelwerend en insectenwerend product volgens STS 04 risicoklasse 2 dat met de borstel aanbrengbaar is.

## 3.4 Tengels

Nominale afmetingen 20 x 30mm² op vraag kan ook 15 x 40mm² en 20 x 40mm² worden bekomen.

Behandeld met een schimmelwerend en insectenwerend product volgens STS 04 risicoklasse 2 in een station met ATG

Kwaliteit: naaldhout, wankanten tot 30% van de zijde waarop ze voorkomen en enkel vaste kwasten met max. diameter gelijk aan tengelbreedte zijn toegelaten

Veer in naaldhout afmetingen 20x30 mm voor naadverbinding dakpaneel met minerale wol

## 3.5 Bijhorigheden

Veer in spaanplaat afmetingen 12x58 mm voor naadverbinding dakpaneel met EPS, PUR zonder zijribben

Afdekprofiel in kunststof voor afwerking naad aan onderzijde dakpaneel

Lijmen

- plaat-ribben, plaat-isolatie, plaat-(alu of folie)-isolatie : Eencomponent polyurethaanlijm type I volgens prEN 15425

- schuine lassen in platen : MUF lijm type I cf. EN 301 voor het hoogfrequent lassen van de platen onderling (spaanplaat, OSB, multiplexplaat, gipsvezelplaat).

- vingerlassen in de ribben: Eencomponent polyurethaanlijm type I volgens prEN 15425

- tengels-plaat: polyurethaanlijm type I cf. prEN 15425 samen met nieten of hotmelt

De gipsplaten worden koud tegen elkaar geplaatst en verbonden met 2 houten latten 22x95x500 mm per 60 cm plaat gelijmd met PU lijm type I

Folie : bestaande uit papier of uit papier plus een metpet ( metaal + polyethyleen) vlies en geplaatst over de ganse oppervlakte bij alle panelen met PUR isolatie en waarvan de onderplaat geen spaanplaat is met een dikte van 3 mm

## 3.6 Bevestigingsmiddelen op de werf

Verzinkte haaknagel (dikte zinklaag 6µ) 5 x 5 mm of 6 x 6 mm voor bevestiging juist naast de rib of de tengellat

Verzinkte schroefdraadnagels (dikte zinklaag 6µ ) ∅ 4,2 mm, 5,6 mm en 6 mm voor bevestiging in de rib of door de boven- en onderplaat tussen de tengels en waarbij het bijhorend metalen verzinkt verdeelplaatje dikte 0,7 mm ∅ 50 mm dient te worden gebruikt.

Lengte in functie van het paneeltype en zodanig dat de hechtlengte min 12d bedaagt in de onderliggende gording.

Bij gebruik van nagels dienen de ribben te worden voorgeboord

Eenkomponent polyurethaanschuim geleverd in bussen voor dichten van de langsvoegen aan de bovenzijde van het paneel (te gebruiken bij temperatuur boven 4 C°)

Alutape en bitumenpasta voor de afdichting van de dwars- en bij sommige panelen van de langsvoegen

# 4 ELEMENT

De verschillende typen dakelementen zijn weergegeven in onderstaande tabel

**Tabel 1 Samenstelling**

| | | Bovenplaat | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Onderplaat | | spaanplaat | | | | | | multiplex | | OSB | | |
| | | 3 | 8 | 10 | 12 | 18 | 22 | 12 | 18 | 12 | 15 | 18 |
| Spaan plaat | 3 | 1-1L 3-3L | | | | | | | | 1-1L | | |
| | 8 | 1-1L | 1-1L 3-3L | | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 1-1L 2L | 2L | 1-1L 2L |
| | 12 | 1-1L | 1-3 1L | 4 | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 1-1L 2L | 2L | 1-1L 2L |
| | 18 | | 1-3 | | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 2L | 2L | 1-1L 2L |
| | 19 | | 1-1L | 4 | 2L | 2L | 2L | 2L | 1 2L | 1-1L 2L | 2L | 2L |
| | 22 | | | | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | | 2L | 1-1L 2L |
| Multi plex | 9 | | | | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L |
| | 12 | 1-1L | 1-1L | 4 | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L |
| | 18 | | | | 1 2L | 1 2L | 1 2L | 1 2L | 1 2L | 1 2L | 1 2L | 1 2L |
| OSB | 12 | 1-1L | 1-1L 3 | 4 | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 1-1L 2 | 2L | 1-1L 2L |
| | 15 | | | | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L |
| | 18 | | 1-1L | | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 1-1L 2L | 2L | 1-1L 2L |
| Gips vezel | 12 | | 1-1L 3 | 4 | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1-1L 2L | 1 2L | 1-1L 2L | 2L | 1-1L 2L |
| | 15 | | | | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L |
| Gips plaat | 10 | 1 | 1-3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | 13 | 1 | 1-3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| | 18 | 1 | 1-3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |

De symbolen hebben in de hierbovenstaande tabel de volgende betekenis

**Tabel 2**

| | Isolatie soort | Breedte (mm) | Dikte isolatie (mm) | Dikte ribben (mm) | type |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PUR | 600-1200 | 50 -160 | | SW-PUR |
| 1L | PUR | 1225 met 2 ribben | 50 -160 | 21 x 85 - 160 max<br>24 x 98 - 170 max | SW-PUR-ML |
| 2L | Minerale wol met ribben | 810 met 3 ribben<br>1200 met 4 ribben | 60 - 215 | 21 x 58 - 160<br>24 x 98 - 170<br>30 x 98 - 215 | SW-MW-ML |
| 3 | EPS | 600 - 1200 | 60 - 160 | | SW-EPS |
| 3L | EPS | 1225 met 2 ribben | 60 - 160 | 21 x 85 - 160 max<br>24 x 98 - 170 max | SW-EPS-ML |
| SW: sandwich element<br>ML: met ribben | | | | | |

tolerantie op de nominale breedte - 3 + 3 mm, op de nominale hoogte - 5 mm + 5 mm

lengte elementen : tolerantie op de nominale lengte ± 1 cm, tolerantie binnen een levering ± 8mm

gewicht dakelementen : afhankelijk van het type min 10 kg/m² max. 60 kg/m²

# 5 FABRIKATIE EN COMMERCIALISATIE

De elementen worden vervaardigd en gecommercialiseerd door Unilin B.V.B.A Division Systems te Desselgem.

- Dakelementen met EPS met of zonder ribben

  De platen en de eventuele ribben worden gelast. De platen, de eventuele ribben en de EPS platen worden van lijm voorzien en vervolgens koud en onder druk op de onder- en bovenplaat gelijmd.

- Dakelementen met PUR zonder ribben

  Het PUR schuim wordt op de bovenplaat gespoten. Op het opschuimend PUR wordt een folie of een 3mm spaanplaat ontrold en het geheel wordt geperst. Vervolgens wordt de onderplaat op de folie verlijmd.

- Dakelementen met PUR en met ribben

  De platen en de ribben worden gelast. De ribben worden op de onderplaat gelijmd, op de bovenzijde van de ribben wordt lijm aangebracht, tussen de ribben wordt PUR gespoten en op het opschuimende PUR wordt een folie, die ter plaatse van de ribben wordt weggefreesd, of een 3 mm spaanplaat ontrold, die geperst wordt op de van lijm voorziene ribben

- Dakelementen met MW

  De platen en de ribben worden gelast. De ribben worden van lijm voorzien en op de plaat bevestigd , de plaat wordt volvlaks belijmd, tussen de ribben wordt de minerale wol geplaatst en op de ribben de bovenplaat. Het geheel wordt vervolgens koud en onder druk verlijmd.

- Aanbrengen tengels

  Na assembleren van de panelen worden de tengels op de bovenplaat aangebracht door middel van lijm en nieten.

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 worden horizontaal opgeslagen en, bij opslag buiten, afgedekt met een dekzeil dat ventilatie toelaat. Zij moeten bij opslag vrij van een vochtige ondergrond worden gehouden en op een afstand van maximaal 1m worden ondersteund. Langdurige opslag op de werf is te vermijden.

## 6.2 Montage

De montage dient droog te gebeuren. Bij het monteren dient het element dusdanig te worden getransporteerd om beschadigingen aan de onderplaat te voorkomen. Bij sandwich elementen langer dan 3 m dienen bij manipulatie de elementen voldoende te worden ondersteund om 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 evenwel geplaatst evenwijdig met de nok, geval van een sporendak, dan is het meer dan raadzaam, gezien het voorkomen van voegen evenwijdig met de nok, de panelen te bekleden met een dampopen onderdakfolie. Gezien de tengels nu dienen aangebracht te worden op de werf moet de bovenplaat minimum 8 mm dik zijn.

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

Overkragingen in de lengte zin van het paneel tot 300 mm alsook overkragingen in de dwarse zin tot 150 mm behoeven geen extra voorzieningen.Grotere overkragingen alleen in overleg met de producent.

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

Sparingen met een maximale zijde van ¼ van de plaatbreedte mogen in de elementen worden aangebracht mits de eventuele ribben niet te beschadigen, grotere sparingen 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 175,186, 195 en 202 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 worden genomen 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 (bijv. 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 cf. STS 04.

## 6.5 Aansluitdetails en opleggingen

De bevestiging van de dakelementen op de draagstructuur (muurplaat, gordingen, nok) gebeurt door middel van de in punt 2 beschreven verbindingsmiddelen. De opleglengte van elk dakpaneel bedraagt min. 30 mm. De gording t.p.v. dwarse voegen dient ten minste 70 mm breed te zijn. Opleggingen op staal of steenachtige materialen wordt best met een houten verankeringsbalk uitgevoerd. Bij nageling door de houten ribben is voorboren noodzakelijk.

In functie van het type paneel gebeurt de afdichting van de langsnaden d.m.v. een veer met alutape of door de bovensponning op te vullen met PUR.

De dwarsnaden dienen zoveel mogelijk te worden vermeden. Indien er toch dwarsnaden zijn moeten ze worden ondersteund en zo dicht mogelijk bij de nok aangebracht. De afdichting gebeurt met PUR schuim en met een alu tape.

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

In de hierna volgende paragrafen werden overspanningen voor de dakelementen berekend volgens de NBN EN 1995-1-1 in de veronderstelling dat de panelen worden geplaatst van nok naar muurplaat over de gordingen, die in enkele buiging werken. De dakbelasting loodrecht op het dakvlak wordt door de gordingen 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 panelen met houten ribben worden berekend als een caisson- of een dubbel T ligger, de ziel zijnde de houten ribben, het lijf zijnde de platen cf. NBN EN 1995-1-1. Is de onderplaat in gips of in spaanplaat type 3 dan wordt geen rekening gehouden met dit paneel en en wordt het element berekend als een enkele T ligger. De panelen zonder ribwapening worden berekend als sandwich elementen cf. " Calculation models for prefabricated wood-based loadbearing stressed skin panels for use in roofs " technical report EOTA TR 019.

Bij de berekening worden de volgende karakteristieke breukspanningen toegepast cf. EN 1995-1-1:

Spaanplaat ,OSB: zie EN 12369-1 tabel 5 waarbij de druk-, trek- en buigspanningen vermenigvuldigd werden met 0,5 om de invloed van de lassen in rekening te brengen

Multiplex zie: onderstaande tabel

Gipsvezelplaat zie ETA 03/0050 14 nov 2006

Gipsplaat zie onderstaande tabel

**Tabel 3**

| Plaat materiaal (N/mm²) | Multiplex naaldhout 12mm/18mm (langs) | Multiplex naaldhout 12mm (dwars) | Multiplex Berken+ naaldhout 9mm (dwars) | gipsvezel | Gips |
|---|---|---|---|---|---|
| $E_{t,c\ mean}$ | 6000 | 5000 | 6000 | 3800 | 2800 |
| $f_{m,k}$* | 10 | 5,7 | 10 | 2,8 | 1,2 |
| $f_{t\ ,k}$* | 5 | 3,5 | 6,4 | 1,7 | 1,2 |
| $f_{c,k}$ * | 7 | 6,3 | 8,2 | 5,9 | 3,8 |
| $f_{v,k}$ | 3,5 | 3,5 | 7 | 1,7 | 0,9 |
| $f_{r,k}$ | 0,6 | 0,6 | 1,7 | 1,7 | 0,9 |

$k_{def}$, $k_{mod}$, $g_M$: multiplex, spaanplaat, OSB zie EN 1995-1-1 klimaatklasse 2

$k_{def}$ , $E_{t,c\ mean}$, $g_M$: gips en gipsvezel zie ETA 03/0050

waarden x 0,5 om rekening te houden met de las en met 0,7 bij de gipsvezel en gips

Isolatie

PUR : G=2.5 N/mm², E=4 N/mm² , $k_{def}$ = 0,5, $f_{v,k}$ = 0,05 N/mm²

EPS : G=1.8 N/mm², E=4 N/mm² , $k_{def}$ = 0,5, $f_{v,k}$ = 0,05 N/mm²

$k_{mod}$ PUR EPS cf. technical report EOTA TR 019.

Houten rib sterkteklasse C18 cf. EN 338

### 7.1.2 Type oplossing

In de hierna volgende tabellen werden de ondersteuningsafstanden berekend voor volgend veel voorkomend geval :

- gebouw met rechthoekig grondvlak met 1 of 2 dakschilden dakhelling 40°
- blijvende belasting: 600 N/m² dakvlak (eigengewicht dakelement inbegrepen)
- sneeuwlast: 500 N/m² horizontaal vlak
- wind: 633 N/m² dakvlak, klasse III, nokhoogte max 10 m
- doorbuiging karakteristieke combinatie ≤ 1/300
- winddrukcoëfficiënten $c_{pi}$ = ± 0.3, $c_{pe}$= 0.6 of –0.5 cf. NBN 03-002-01 (1988) blz 41
- lengte dakschild max 6m.

**Tabel 4 maximale ondersteuningsafstanden in m**

| element SW-EPS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type boven/ onderplaat | spaanplaat 8/8 | | | spaanplaat 8/12 | | |
| Isolatiedikte (mm) | 80 | 145 | 160 | 80 | 145 | 160 |
| 1veld | 1,5 | 2,2 | 2,3 | 1,6 | 2,4 | 2,5 |
| Meer velden | 1,7 | 2,6 | 2,8 | 1,8 | 2,8 | 3,0 |

**Tabel 5**

| element SW-EPS-ML | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type boven/ onderplaat | spaanplaat 3/3 | | | spaanplaat 8/8 | | |
| Hoogte/ breedte rib (mm ) | 100/21 | 140/21 | 160/21 | 100/21 | 140/21 | 160/21 |
| 1 veld | 1,7 | 2.4 | 2.7 | 1.9 | 2.6 | 3.0 |
| meer velden | 1,9 | 2.7 | 3.0 | 2.3 | 3.2 | 3.7 |

**Tabel 6**

| element SW-PUR-ML | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type boven/ onderplaat | Spaanplaat 12/12 | | | spaanplaat 12/18 | | |
| Hoogte/ breedte rib (mm) | 62/21 | 105/21 | 135/21 | 50/21 | 100/21 | 140/21 |
| 1 veld | 1.5 | 2.3 | 2.8 | 1.2 | 2.2 | 2.8 |
| meer velden | 1.9 | 2.8 | 3.4 | 1.5 | 2.7 | 3.4 |

**Tabel 7**

| Element SW-MW-ML | | | |
|---|---|---|---|
| type boven/onderplaat | Spaanplaat/spaanplaat 12/12 | | |
| Hoogte/breedte rib (mm) | 100/24 | 145/24 | 170/24 |
| 1 veld | 3,0 | 4,0 | 4,6 |
| Meer velden | 3,6 | 4,9 | 5,6 |

## 7.2 Bevestiging

### 7.2.1 Algemeen

De bevestiging aan de onderliggende constructie (het aantal nagels dat weerstand moet bieden aan de optredende krachten) dient van geval tot geval te worden berekend.

De bevestiging dient te geschieden met de in punt 2 beschreven verbindingsmiddelen (voorboren bij vernageling door rib). De haaknagels worden geplaatst juist naast de rib of tengel, de schroefdraadnagel met verdeelplaat tussen de tengels. De karakteristieke breukbelasting bij nagelen in een naaldhouten gording en bij een hechtlengte van 12 d bedraagt:

$F_{ax,k}$ // (uittrekkracht) 1000 N resp. 1400 N bij haaknagel 5x5mm resp. 6x6mm

400, 700 N resp. 850N bij een schroefdraadnagel diameter 4,2 en 5,6 mm resp 6 mm

$F_{v,k}\perp$ (afschuifkracht)

Bij nageling langs tengel of rib met een haaknagel 5x5 of 6x6mm door bovenplaat, isolatie en onderplaat in de muurplaat of gording

Bij nageling tussen de tengels met een schroefdraadnagel diam. 6 mm, 5,6 mm of 4,2mm voorzien van een verdeelplaatje door bovenplaat, isolatie en onderplaat in de muurplaat of gording

**Tabel 8**

| Bovenplaat 3mm spaanplaat onderplaat | Schroefdraadnagel 4,2 mm | Haaknagel 5x5mm schroefdraadnagel 5,6 mm of 6 mm | Haaknagel 6x6 mm |
|---|---|---|---|
| Spaanplaat 3mm | 350 N | 450 N | 540 N |
| Spaanplaat 8mm | 900 N | 1000 N | 1200 N |
| Spaanplaat , OSB 12mm | 1400 N | 1600 N | 1700 N |
| multiplex 12mm | 1500 N | 1800 N | 2000 N |
| Gips 13mm | 500 N | 600 N | 650 N |
| Gipsvezel 12 mm | 700 N | 800 N | 1000 N |

In de hierna volgende type-oplossing, waarbij de dakpanelen lopen van nok naar muurplaat over de gordingen evenwijdig met de nok, wordt het aantal verbindingen aangegeven. 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 te zijn.

### 7.2.2 Type oplossing voor de verbinding dakpaneel-gording

Uitgaande van de in punt 6.2.1 vermelde waarden werd de bevestiging van de dakelementen op de gordingen berekend voor volgend geval:

- gordingen werken in enkele buiging
- dakhelling 45°
- nokhoogte max. 10 m
- dakbedekking + gewicht dakpaneel : minimum 350 N/m² dakvlak
- winddruk cf. NBN B 03-002: 633 N/m² dakvlak.
- winddrukcoëfficiënten: $c_{pi}$ = ± 0.3 en $c_{pe}$ = -1,5 (randzone) of –1,2 (buiten de randzone) cf. NBN 03-002-01 (1988) blz. 51

Het aantal nagels per dakpaneel met een breedte van 1.2 m en per gording in functie van de maximale overspanning zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

**Tabel 9**

| Aantal nagels | overspanning in m (randzone cf. NBN B 03-002-1) | |
|---|---|---|
| | binnen randzone | buiten randzone |
| 3 haaknagels 5x5 (6x6) | 1,4 (2,0) | 1,8 (2,5) |
| 3 haak- 5x5 (6x6) + 2 schroefnagels 4,2 (5,6) | 2,0 (2,8) | 2,5 (3,5) |

### 7.2.3 Type oplossing voor de verbinding dakpaneel-muurplaat

In volgende paragrafen is een toepassingsvoorbeeld, gegeven voor de verbinding dakpaneel - muurplaat voor volgend geval:

- gordingen werken op enkele buiging
- dakhelling 30°
- nokhoogte max. 10 m
- gewicht dakbedekking + dakpaneel: max. 600 N/m² dakvlak
- dakschildlengte max. 6 m
- sneeuwlast 500 N /m² horizontaal vlak

Onderplaat spaanplaat 3 mm of gipsplaat 12,5mm breedte paneel 1,2m resp. 0,6 m

Voor dit geval dient de verbinding dakpaneel-muurplaat te bestaan uit 6 resp. 4 haaknagels 6x6 t.p.v. de tengels en 12 resp. 5 draadnagels 5,6 tussen de tengels per dakpaneel.

Onderplaat spaanplaat 8 mm breedte paneel 1,2m resp. 0,6 m

Voor dit geval dient de verbinding dakpaneel-muurplaat te bestaan uit 6 resp. 4 haaknagels 6x6 t.p.v. de tengels en 2 draadnagels 5,6 tussen de tengels per dakpaneel.

# 8 PRESTATIES

## 8.1 Brandreaktie

De brandreactie van het dakelement werd niet getest.

## 8.2 Brandweerstand

De dakpanelen werden niet getest op brandweerstand.

## 8.3 Akoestiek

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

## 8.4 Thermische isolatie

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

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

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

$R_{tot} = R_1 + R_2 + \ldots + R_{dakelement} + \ldots + R_n$

$U = 1/ R_T$ (1)

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

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

Met:

$R_T$ de totale warmteweerstand van het dakgeheel

$R_{tot}$ som van de warmteweerstanden van alle bouwlagen tussen de binnenomgeving en de sterk verluchte spouw

$R_{si}$ de warmteovergangsweerstand (m².K/W) aan het binnenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946. Voor een dakhelling tussen 0° en 60° is $R_{si}$ = 0,10 m².K/W

$R_{se}$ de warmteovergangsweerstand aan het buitenoppervlak, conform NBN EN ISO 6946. $R_{se}$ = 0,04 m².K/W

$R_{dakelement}$ de warmteweerstand $R_{dakelement}$ (m².K/W) van het dakpaneel, berekend conform NBN B 62-002. Hierbij wordt rekening gehouden met de niet homogene opbouw van de isolatielaag volgens 6.2 van NBN B 62-002.

$R_{cor}$ correctiefactor = 0,10 m².K/W voor plaatsingstoleranties bij de uitvoering U : warmtedoorgangscoëfficiënt (W/m².K) van het dakgeheel berekend volgens (1)

$\Delta U_{cor}$ correctieterm (W/m².K) op de U waarde voor maat- en plaatsingstoleranties bij de uitvoering, berekend volgens (2)

$U_c$ gecorrigeerde warmtedoorgangscoëfficiënt (W/m².K) voor het dakgeheel volgens (3) en conform aan NBN EN ISO 6946

$\Delta U_g$ 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

$\Delta U_f$ toeslag op de U-waarde voor de mechanische bevestiging door het dakelement, conform NBN EN ISO 6946

$\lambda$ spaanplaat,hout,multiplex, OSB = 0,14 W/m.K

$\lambda_D$ PUR = 0,027 à 0,029 W/mK afhankelijk van de dikte

$\lambda_D$ EPS = 0,038 W/mK

$\lambda_D$ minerale wol = 0,037 W/mK $\lambda$ spaanplaat en hout = 0,14 W/m.K

in tabelvorm wordt de $R_{dakelement}$ gegeven

**Tabel 10**

| element | type | dikte isolatie(mm) | ribben | R dakelement(m²K/W) |
|---|---|---|---|---|
| SW-EPS- ML | 8/8 spaanplaat | 80 | 2x24 | 2,00 |
| | | 100 | | 2,50 |
| | | 120 | Breedte 1225 mm | 2,95 |
| | | 145 | | 3,55 |
| | | 160 | | 3,90 |
| SW-PUR (EPS) | 3/3 spaanplaat | 74 | | 2,55 (1,95) |
| | | 90 | | 3,25 (2,40) |
| | | 105 | | 3,75 (2,80) |
| | | 120 | | 4,45 (3,20) |
| | | 160 | | 5,55 (4,25) |
| SW-PUR-ML | 3/3 spaanplaat | 74 | | 2,25 |
| | | 90 | 2x24 | 2,80 |
| | | 105 | Breedte 1225 mm | 3,25 |
| | | 120 | | 3,85 |
| | | 135 | | 4,30 |
| | | 160 | | 4,90 |
| SW-MW-ML | 12/12 spaanplaat | 100 | | 2,40 |
| | | 120 | 4x24 | 2,85 |
| | | 145 | Breedte 1200 mm | 3,40 |
| | | 170 | | 3,95 |
| | | 195 | | 4,50 |
| | | 215 | | 5,00 |

# 9 Voorwaarden

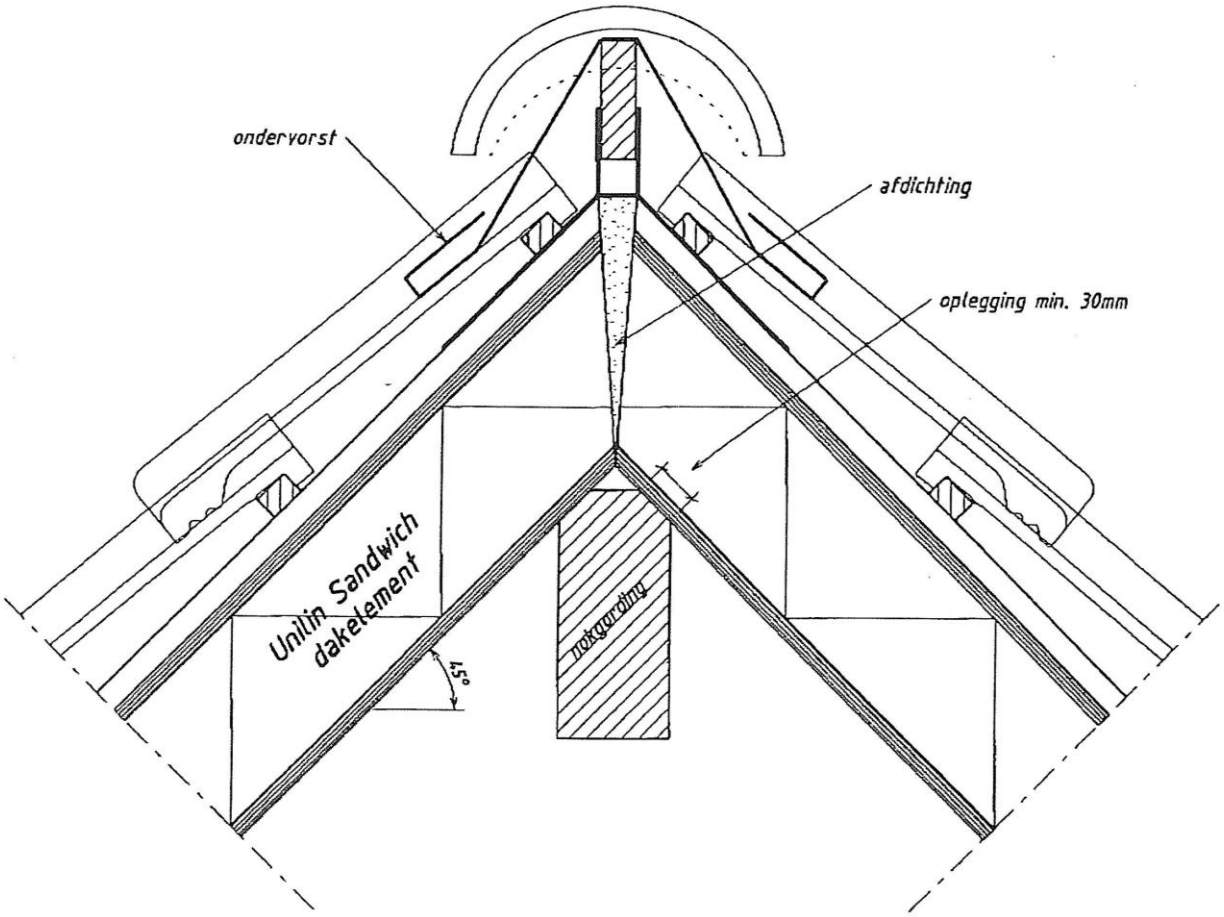
9.1 Uitsluitend het in de voorpagina als ATG-houder vermelde bedrijf en het bedrijf (de bedrijven) die het onderwerp van de goedkeuring commercialiseert (commercialiseren) mogen aanspraak maken op de toepassing van deze technische goedkeuring.

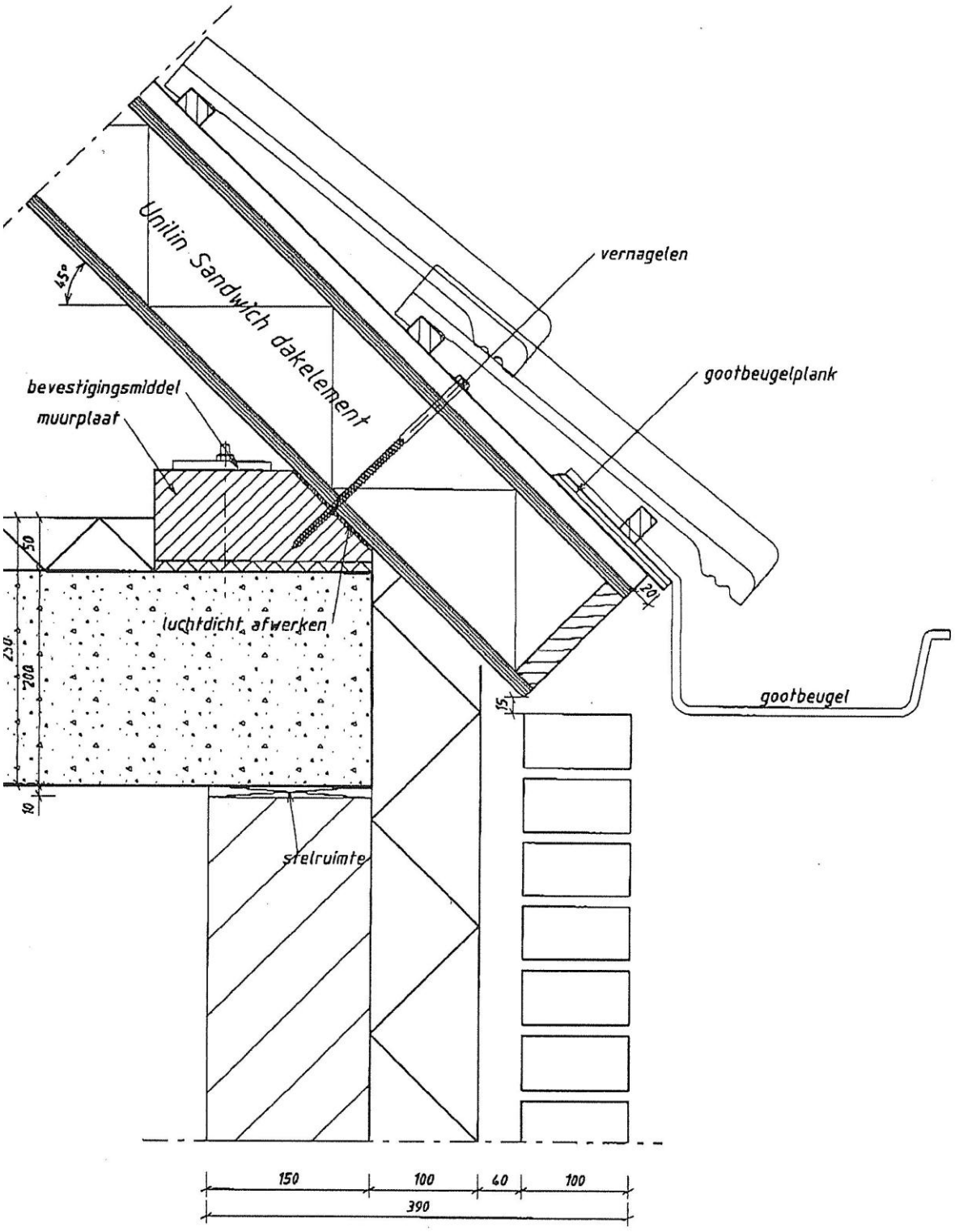
9.2 Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het product of systeem waarvan de handelsnaam op de voorpagina wordt vermeld. Houders van een technische goedkeuring mogen geen gebruik maken van de naam van de BUtgb, haar logo, het merk ATG, de goedkeuringstekst of het goedkeuringsnummer 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.

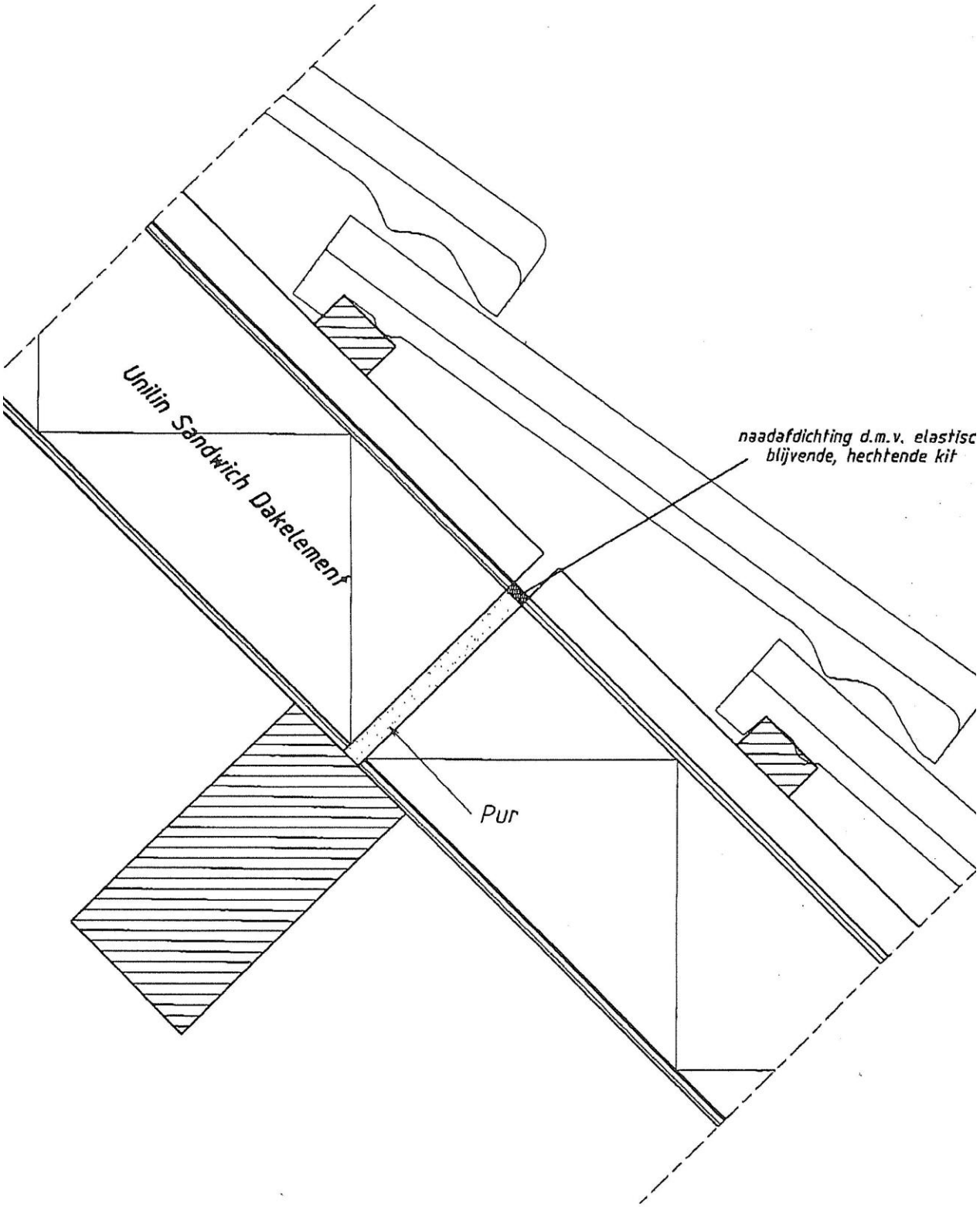
9.3 Informatie die door de goedkeuringshouder of zijn aangestelde en/of erkende installateurs, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers van het in de technische goedkeuring behandelde product of systeem (bv. bouwheren, aannemers, voorschrijvers, …), mag niet in tegenstrijd zijn met de inhoud van de goedkeuringstekst, noch met informatie waarnaar in de goedkeuringstekst verwezen wordt.

9.4 Houders van een technische goedkeuring zijn steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk bekend te maken aan de BUtgb vzw, en de door de BUtgb aangeduide certificatieoperator, zodat deze kan oordelen of de technische goedkeuring dient te worden aangepast.

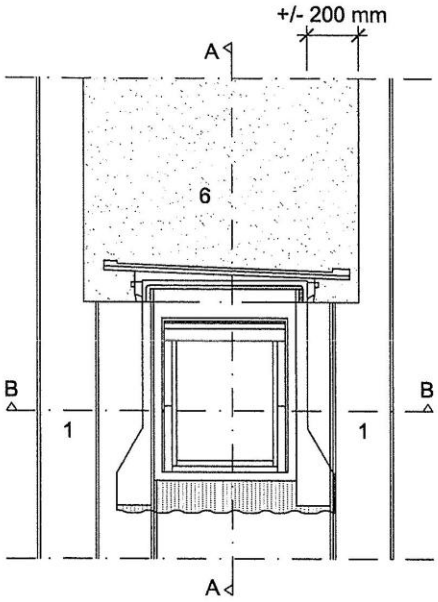
9.5 De auteursrechten behoren tot de BUtgb.

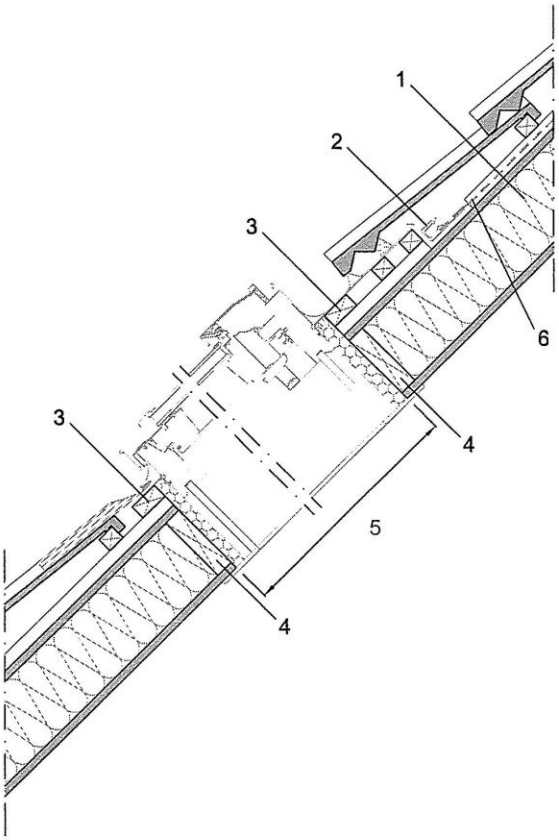

ondervorst
afdichting
oplegging min. 30mm
Unilin Sandwich dakelement
nokgording
45°

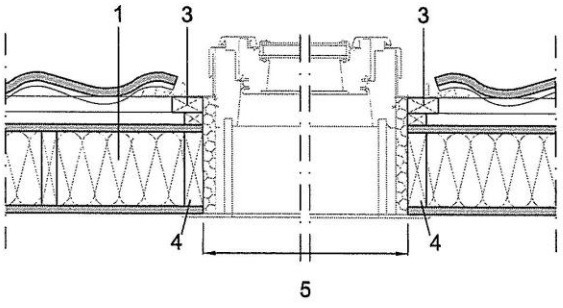

Unilin Sandwich dakelement
45°
vernagelen
gootbeugelplank
bevestigingsmiddel
muurplaat
50
250
200
10
luchtdicht afwerken
20
15
gootbeugel
stelruimte
150
100
40
100
390

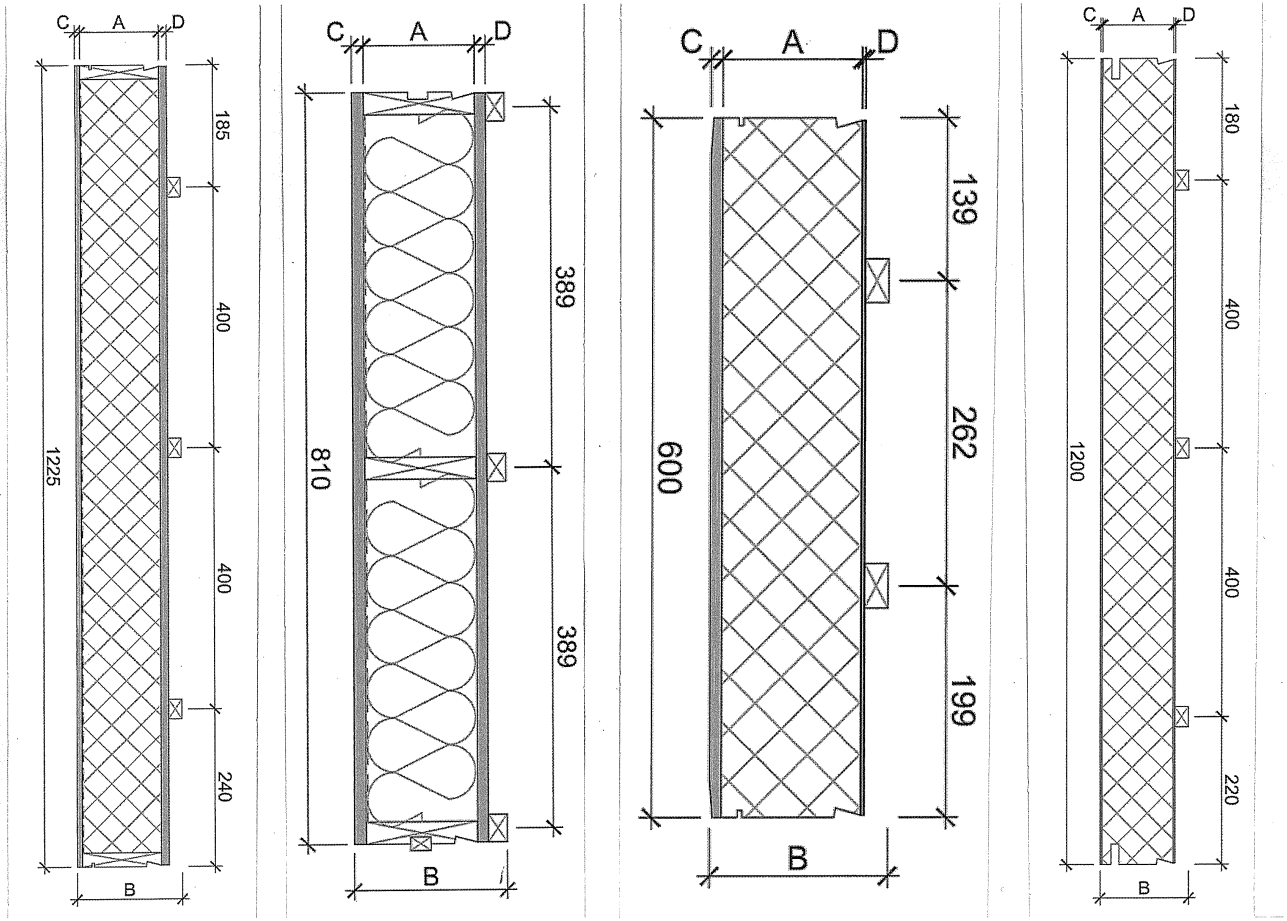

Unilin Sandwich Dakelement
naadafdichting d.m.v. elastisc
blijvende, hechtende kit
Pur

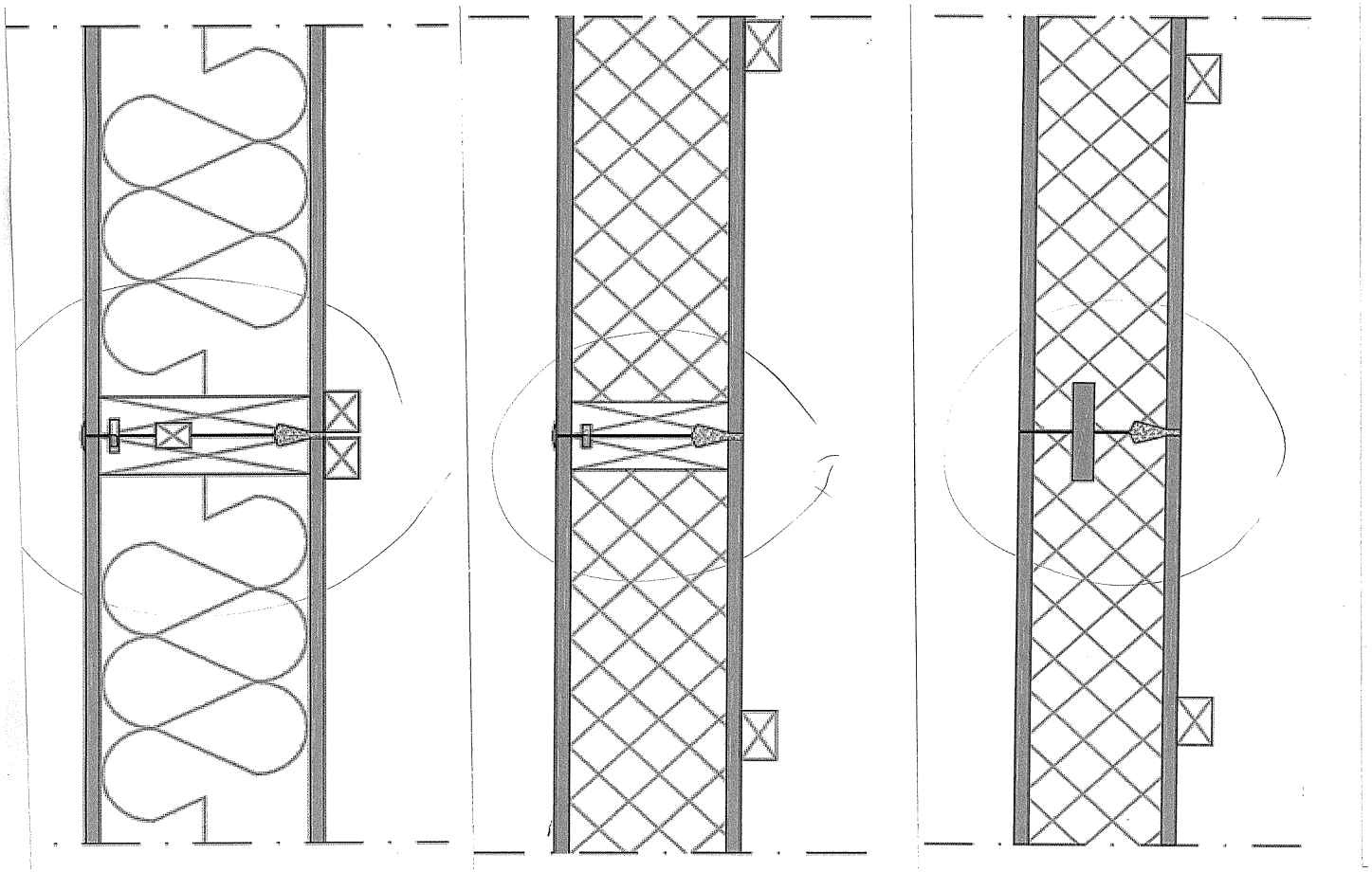
1. Sandwich
2. Afwatering boven dakvlakraam
3. Bevestigingslat dakvlakraam
   H = hoogte pannenlat
4. Inbouw raveellat
   H = Hoogte keper
5. Dakvlakraam
6. Onderdakfolie (doorlopend tot in de nok)




C
A
D
185
400
400
240
1225
B
C
A
D
389
389
810
B
C
A
D
139
262
199
600
B
C
A
D
180
400
400
220
1200
B



De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (UEAtc, zie www.ueatc.com) en dat aangemeld werd door de FOD Economie in het kader van Richtlijn 89/106/EEG en lid is van de Europese Organisatie voor Technische Goedkeuringen (EOTA, zie www.eota.eu). De door de BUtgb vzw aangeduide certificatie-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 27/11/2009.

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: 2 juni 2010.

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces

Peter Wouters, directeur

Voor de Goedkeurings- en certificatie-operator, verantwoordelijk voor de goedkeuring en de certificatie

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 rechtstreeks contact op te nemen met het BUtgb secretariaat.