

BUtg**b** vzw - **UBA**tc**** asbl



DAKEN

HOUTEN DAKELEMENTEN

UNILIN USYSTEM ROOF DS MINERAL WOOL / USYSTEM ROOF OS

Geldig van 11/09/2025 tot 10/09/2030

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



Een technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een door de BUtgb aangeduide competente, onafhankelijke en onpartijdige goedkeuringsoperator van een bouwproduct voor een welbepaalde toepassing.

De technische goedkeuring legt de resultaten van het goedkeuringsonderzoek vast. Dit onderzoek bestaat uit:

- de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan,
- het ontwerp van het product,
- 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 product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUtgb toevertrouwd aan een competente, onafhankelijke en onpartijdige certificatieoperator.

De technische goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het product 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, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUtgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.





VOORWOORD

Dit document betreft een aanpassing van de goedkeuringstekst ATG 14/1545 geldig van 18/12/2014 tot 17/12/2017 (verlengd). De wijzigingen t.o.v. voorgaande versie worden hieronder opgesomd:

Aanpassingen t.o.v. de voorgaande versie
– Actualisatie; – Naamswijzigingen en schrappen bepaalde producten.

Technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb-website (www.butgb-ubatc.be) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de technische goedkeuring kan geraadpleegd worden door de QR-code op de voorpagina te scannen.



De intellectuele eigendomsrechten betreffende de technische goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtgb.



NORMEN EN ANDERE REFERENTIES

AGCR-RGAC	2022-06-30	BUTgb Algemeen Goedkeurings- en Certificatiereglement
TV 195	1995	Daken met natuurleien – Deel 1 : Opbouw en uitvoering
TV 219	2001	Dakbedekkingen met leien : Dakdetails, opbouw en uitvoering
TV 225	2002	Daken met golfplaten van vezelcement : Materiaal - Opbouw - Uitvoering
TV 240	2011	Pannendaken
NBN EN 300	2006	Oriented Strand Boards (OSB) – Termen en definities, classificatie en specificaties
NBN EN 301	2023	Kleefstoffen, fenol- en aminoplastisch, voor dragende houtconstructies - Classificatie- en prestatie-eisen
NBN EN 312	2010	Spaanplaat – Specificaties
NBN EN 636+A1	2015	Multiplex - Specificaties
NBN EN 13986+A1	2015	Houtachtige plaatmaterialen voor gebruik in de bouw - Eigenschappen, overeenkomstigheidsbeoordeling en merken
NBN EN 520+A1	2009	Gipsplaten – Definities, eisen en beproevingsmethoden
NBN EN 13501-1	2019	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwelementen - Deel 1: Classificatie met behulp van gegevens van reactie op brandtesten
NBN EN 13165 +A2	2016	Thermische isolatieproducten voor gebouwen - In de fabriek gemaakte producten van hard polyurethaanschuim (PU) - Specificatie
STS 04	200	9Hout en plaatmaterialen op basis van hout
NBN EN 15425	2023	Lijmen - Eén component polyurethaan (PUR) voor dragende houtconstructies - Classificatie- en prestatie-eisen
NBN EN 12369-1	2001	Houtachtige platen - Kenmerkende waarden voor berekening en ontwerp van timmerwerk - Deel 1 : OSB, spaanplaten en vezelplaten
NBN EN 1995-1-1	2005	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (+ AC:2006)
		Eurocode 1 - Belastingen op constructies
NBN EN 1991-1-3	2025	Deel 1-3: Sneeuwbelasting
NBN EN 1991-1-4	2005	Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting (+ AC:2010)

1 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, bv. zwembaden, zie verder technische voorlichtingen 195, 219, 225 en 240 van Buildwise). Indien bekleed met metalen pannen, banden of banen dient een afzonderlijk studie te worden gemaakt.

De elementen Ussystem Roof DS Mineral Wool 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 Ussystem Roof OS 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). Als beplating aan de onderzijde wordt een spaanplaat, een multiplexplaat, een OSB3-plaat, een gipsvezelplaat of een gipskartonplaat voorzien.

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.

2 Materialen

2.1 Plaatmaterialen

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

Multiplex volgens NBN EN 636 met CE-markering volgens NBN EN 13986. De dikte van de plaat kan 12 mm, 18 mm of 22 mm zijn.

Gipskartonplaat van het type H3 of beter met CE-markering volgens NBN EN 520+A1. De dikte van de plaat bedraagt 12,5 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.

2.2 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 insenctenwerend product conform STS 04 in een station met ATG.

2.3 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)80 (OPEN);
- warmtegeleidingscoëfficiënt : $\lambda_D = 0,023 \text{ W/mK}$

Het polyurethaan wordt geproduceerd 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).

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.

De dikte is afhankelijk van het type dakpaneel.

Minerale wol met CE-markering volgens NBN EN 13162. In de elementen Ussystem Roof DS Mineral Wool wordt rotswol gebruikt met warmte-geleidingscoëfficiënt $\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$.

2.4 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, 20 mm x 40 mm en 40 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.

2.5 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 polyurethaanlijm type I volgens NBN EN 15425.

2.6 Dampscherm en folies

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

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

2.7 Bevestigingsmiddelen op de werf

Schroeven met een diameter van $\varnothing 6 \text{ mm}$. Ter hoogte van een tengellat 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 verbindingmiddelen is afhankelijk van de dikte van het dakpaneel. De minimale hechtlengthte van de schroeven bedraagt 10d.

2.8 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.

Eéncomponent elastisch polyuurethaanschuim, geleverd in bussen voor het dichtenvan de langsvoegen aan de bovenzijde van het paneel. De minimale verwerkingstemperatuur van dit schuim bedraagt 4°C.

PVC-schuimtape voor de luchtdichting van de oplegpunten van de dakelementen.

Inpleisterbare luchtdichtingsband voor de luchtdichting van de aansluiting van de dakelementen met de topgevels.

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

3 Element

De verschillende typen dakelementen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 1 – Dakelementen

	Bovenplaat		Onderplaat		Ribben + bijhorende isolatiedikte	Breedte	Dampscherm
	Type	Dikte (mm)	Type	Dikte (mm)			
Ussystem Roof DS Mineral Wool	Spaanplaat	12 / 18 / 22	Spaanplaat	12 / 18 / 22	28 x 196 + 196 28 x 220 + 220	800 / 1200	Onderplaat
	Spaanplaat	12 / 18 / 22	OSB3	12 / 18		800 / 1200	
	Spaanplaat	12 / 18 / 22	Multiplex	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	Spaanplaat	12 / 18 / 22	Gipsvezel	12,5		800 / 1200	
	OSB3	12 / 18	Spaanplaat	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	OSB3	12 / 18	OSB3	12 / 18		800 / 1200	
	OSB3	12 / 18	Multiplex	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	OSB3	12 / 18	Gipsvezel	12,5		800 / 1200	
	Multiplex	12 / 18	Spaanplaat	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	Multiplex	12 / 18	OSB3	12 / 18		800 / 1200	
	Multiplex	12 / 18	Multiplex	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	Multiplex	12 / 18	Gipsvezel	12,5		800 / 1200	
	MDF.RWH	16	Spaanplaat	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	MDF.RWH	16	OSB3	12 / 18		800 / 1200	
	MDF.RWH	16	Multiplex	12 / 18 / 22		800 / 1200	
	MDF.RWH	16	Gipsvezel	12,5		800 / 1200	
Ussystem Roof OS	/		Spaanplaat	12 / 18 / 22	28 x 161 + 133 28 x 172 + 152 28 x 196 + 173 28 x 215 + 195	800	Onderplaat/ bovenzijde PU- schuim
			OSB3	12 / 18		800	
			Multiplex	12 / 18 / 22		800	
			Gipsvezel	12,5		800	
			Gipskarton	12,5		800	

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;
- Dikte PUR ≤ 100 mm: ± 5 mm, dikte PUR > 100 mm: ± 5%.

4 Fabrikatie en commercialisatie

De elementen Ussystem Roof DS Mineral Wool en Ussystem Roof OS worden vervaardigd te Desselgem, Waregemstraat 112.

Alle elementen worden gecommmercialiseerd door UNILIN B.V, 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.

De elementen zijn gemerkt met vermelding ATG+nummer.

5 Plaatsing

5.1 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 1 m. Bij opslag buiten moeten de elementen afgedekt worden met een afdekzeil dat ventilatie toelaat. De elementen moeten bij opslag vrij van een vochtige ondergrond worden gehouden. Langdurige opslag op de werf is te vermijden.

5.2 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.

De Ussystem Roof DS Mineral Wool panelen worden in de langse zin verbonden met een veer.

De panelen worden ter hoogte van de bovensponning met flexibel 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 bouwphase 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 Buildwise.

5.3 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, ...

5.4 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 (bv. 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.

5.5 Aansluitingsdetails en opleggingen

De bevestiging van de dakelementen op de draagstructuur (muurplaat, gordingen, nok, ...) gebeurt door middel van de in § 2 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 best met een houten verankeringsbalk uitgevoerd.

In functie van het type paneel gebeurt de afdichting van de langsnaden door de bovensponning 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 dwarsnaden 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.

6 Kenmerken

6.1 Ondersteuningsafstanden

6.2 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.

6.2.1 Methode van berekenen

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

De elementen DS Mineral Wool worden berekend als een I ligger of als een T-ligger volgens NBN EN 1995-1-1.

De elementen USYSTEM ROOF OS worden berekend als een T-ligger volgens 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		

Mutlplex:

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

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.

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 $L/350$.

6.2.2 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: $0,50 \text{ kN/m}^2$ (paneel inbegrepen);
- Dakhelling 40° ;
- Nokhoogte $< 10 \text{ m}$;
- 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 § 6.2.1.

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

Naam element	Boven-/onderplaat	Ribben	1-velds	Meervelds
		(mm)	(mm)	(mm)
Ussystem Roof DS mineral Wool	Spaanplaat 12 mm / Spaanplaat 12 mm	28 x 196	5450	6000
Ussystem Roof OS	- / Gipsvezelplaat 12,5 mm	28 x 196	3950	5200

Voor andere configuraties dient de fabrikant de berekening uit te voeren volgens de methode beschreven in § 6.2.1.

6.3 Bevestiging

6.3.1 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 Ussystem Roof DS Mineral Wool dakelementen op de muurplaat, de gordingen en de nok gebeurt door middel van:

- Schroeven met $\varnothing 6 \text{ mm}$ met metalen verdeelplaat van $\varnothing 50 \text{ mm}$.

De bevestiging van de Ussystem Roof OS en Ussystem Roof OS Comfort dakelementen op de muurplaat, de gordingen en de nok gebeurt door middel van:

- Schroeven met $\varnothing 6 \text{ mm}$ met metalen volghaak.

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

6.3.2 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 Tabel 6 geven voor de verschillende verbindingsmiddelen de karakteristieke uittrekkraft en de karakteristieke afschuifkraft bij plaatsing in een naalddhouten 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)
OSB3 12 mm	4070
Spaanplaat 12 mm	3725
Volghaak op rib	1693

Tabel 6 - Karakteristieke afschuifkraft voor de verschillende dakelementen

Bovenplaat	F_{vk}
	(N)
Onderplaat: OSB, spaanplaat, multiplex 12 mm Bovenplaat: Spaanplaat 12 mm Schroef: 6 mm met verdeelplaat $\varnothing 50 \text{ mm}$	1903

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

6.3.3 Voorbeeldoplossing

Op basis van bovenstaande eigenschappen worden nu het aantal verbindingsmiddelen berekend voor de voorbeeldoplossing uit § 6.3.2.

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 verbindingsmiddelen nodig zijn.

In dit voorbeeld wordt het dakelement Ussystem Roof DS Mineral Wool gebruikt met 12mm spaanplaat als onder- en bovenplaat en 28 mm x 196 mm ribben. De maximale overspanning van dit element in dit voorbeeld bedraagt 5,82 m.

Ter hoogte van de muurplaat zijn er 6 schroeven nodig. Ter hoogte van de gordingen zijn er 4 schroeven nodig.

Voor andere configuraties dient de fabrikant de berekening uit te voeren volgens de methode beschreven in § 6.3.2.

7 Prestaties

7.1 Brandreactie

De brandreactie van het paneel werd niet getest.

7.2 Brandweerstand

De panelen werden niet getest op brandweerstand.

7.3 Akoestiek

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

7.4 Thermische isolatie

Zie NBN EN ISO 6946 ANB: 2024.

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_{dakelement} (m²K/W) voor de verschillende dakelementen

Naam element	Type isolatie	Ribben	Hoogte isolatie	R _{dakelement}
		(mm)	(mm)	(m²K/W)
Ussystem Roof DS Mineral Wool	MW (rots)	4 x 28x196	196	4,40
	MW (rots)	4 x 28x220	220	4,90
Ussystem Roof OS	PU	3 x 28x161	133	4,10
	PU	3 x 28x172	152	4,65
	PU	3 x 28x196	173	5,25
	PU	3 x 28x215	195	5,85

De U-waarde wordt bekomen via volgende formule:

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

Met:

- R_T de totale warmteweerstand van het dakgeheel
- R_{si} de warmteovergangswaarsand aan het binnenoppervlak

De overgangswaarsand aan het binnenoppervlak bedraagt (conform NBN EN ISO 6946):

$$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W} \text{ voor een dakhelling tussen } 0^\circ \text{ en } 60^\circ$$

- R_{se} de warmteovergangswaarsand aan het buitenoppervlak.

De overgangswaarsand aan het buitenoppervlak bedraagt (conform NBN EN ISO 6946):

$$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

De warmteweerstand van het dakelement wordt aangeduid met $R_{dakelement}$ 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):

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

Met

- ΔU_{cor} een correctieterm die maat- en plaatsingstoleranties bij uitvoering in rekening brengt

De correctieterm kan berekend worden via:

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

Met R_{cor} : $0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ conform NBN EN ISO 6946.

- ΔU_g een toeslag voor het inrekenen van eventuele spleten in de isolatielaag

Gezien de uitvoering van de dakelementen conform de ATG is, is $\Delta U_g = 0$.

- ΔU_f een toeslag voor de mechanische bevestiging van de elementen.

De toeslag ΔU_f kan bepaald worden via NBN EN ISO 6946.

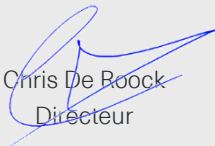
VOORWAARDEN VOOR HET GEBRUIK EN BEHOUD VAN DE ATG

- A.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op de bouwproducten vermeld op de voorpagina van dit document.
- B.** Voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, noch voor producten (alook voor de eigenschappen of kenmerken ervan) die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring mogen de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUTgb, het ATG-merk, de technische goedkeuring of het goedkeuringsnummer.
- C.** De technische goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de technische goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- D.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de technische goedkeuring.
- E.** Verwijzingen naar de technische goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van het identificatienummer ATG 1545 en de geldigheidstermijn.
- F.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler moeten de onderzoeksresultaten, opgenomen in de technische goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUTgb of de certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de goedkeuringshouder [of de verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.
- G.** 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 product, die het voorwerp zijn 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.
- H.** De BUTgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden ingevolge het niet nakomen door de goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van dit document.
- I.** De technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat de producten, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:
- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten 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 opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUTgb website worden verwijderd.
- J.** 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 BUTgb, de Goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUTgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.

Deze technische goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator, WOOD.BE, en op basis van het gunstig advies van de gespecialiseerde groep "HOUT", verleend op 16 september 2014.

Daarnaast bevestigde de certificatieoperator, WOOD.BE, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 11 september 2025.

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces	 Eric Winnepenninckx Directeur	 Frederic De Meyer Directeur
Voor de operatoren	WOOD.BE	 Chris De Roock Directeur

BUTgb vzw - UBAtc asbl

Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw

Union belge pour l'Agrément technique de la construction asbl

Maatschappelijke zetel en kantoren:

Kleine Kloosterstraat 23
1932 Sint-Stevens-Woluwe

Tel.: +32 (0)2 716 44 12
info@butgb-ubatc.be
www.butgb-ubatc.be

BTW: BE 0820.344.539
RPR Brussel

De BUTgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011.

De BUTgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:



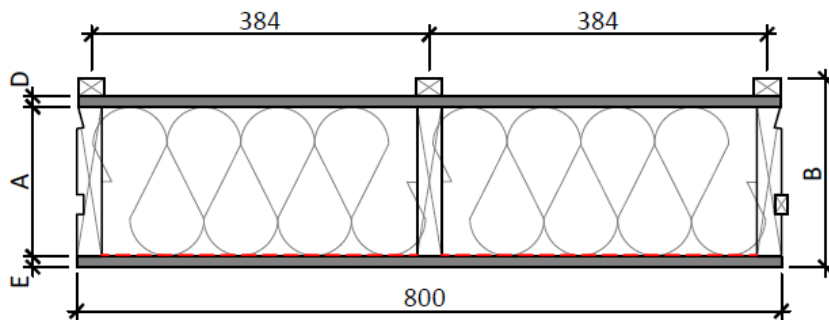


BIJLAGEN

Bijlagen: Figuren

Opbouw panelen

SW-MW T 800mm



SW-MW T 1200mm

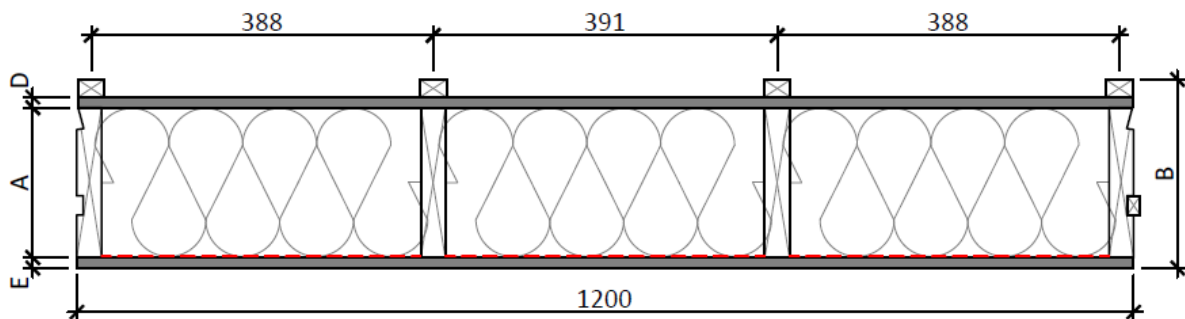
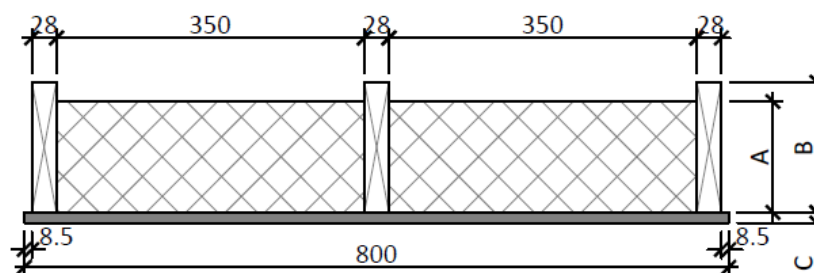


Fig. 1 – Ussystem Roof DS Mineral Wool

OS 800mm



OS 1200mm

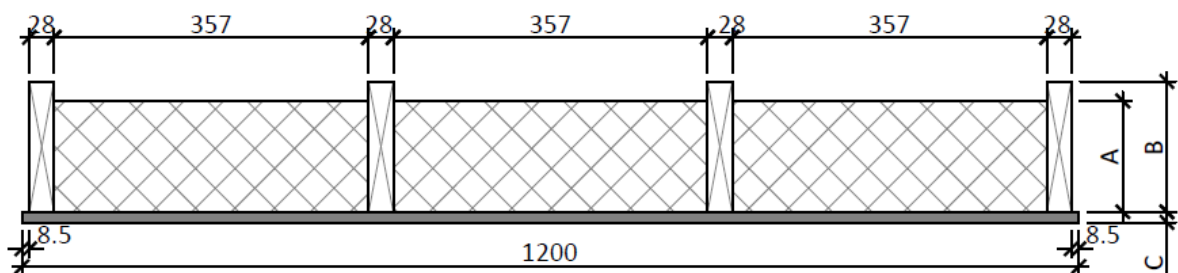


Fig. 2 – Ussystem Roof OS

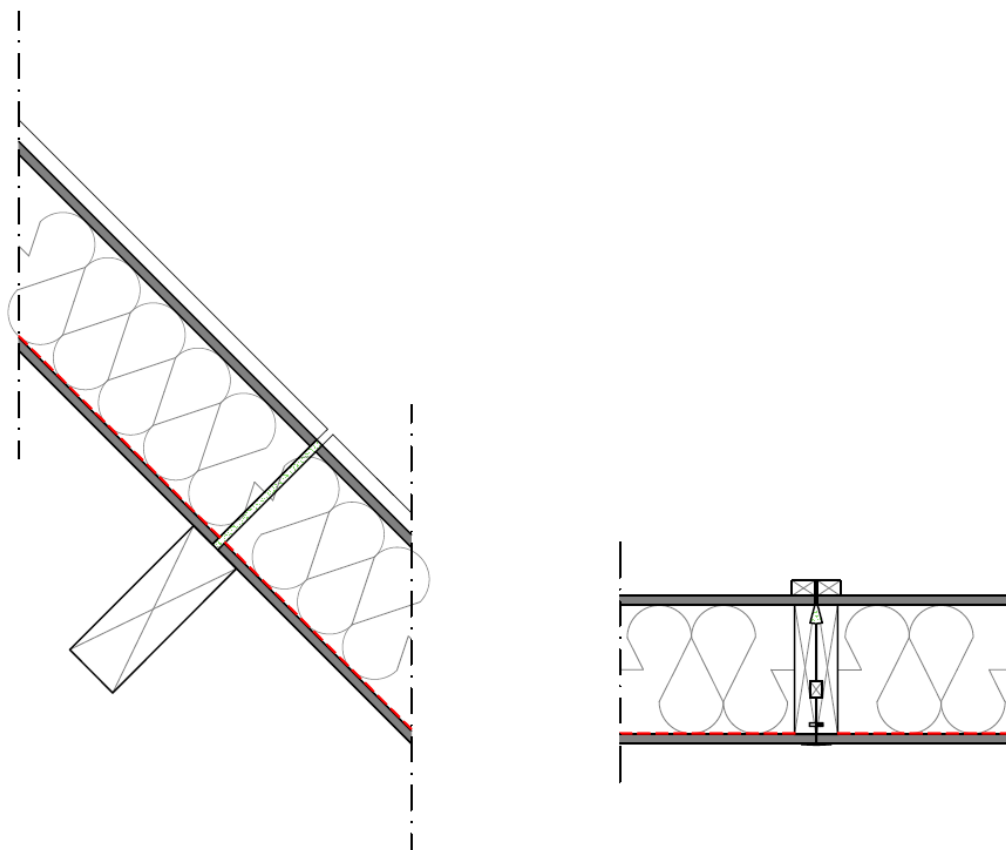


Fig. 3 – Usystem Roof Mineral Wool: voegen

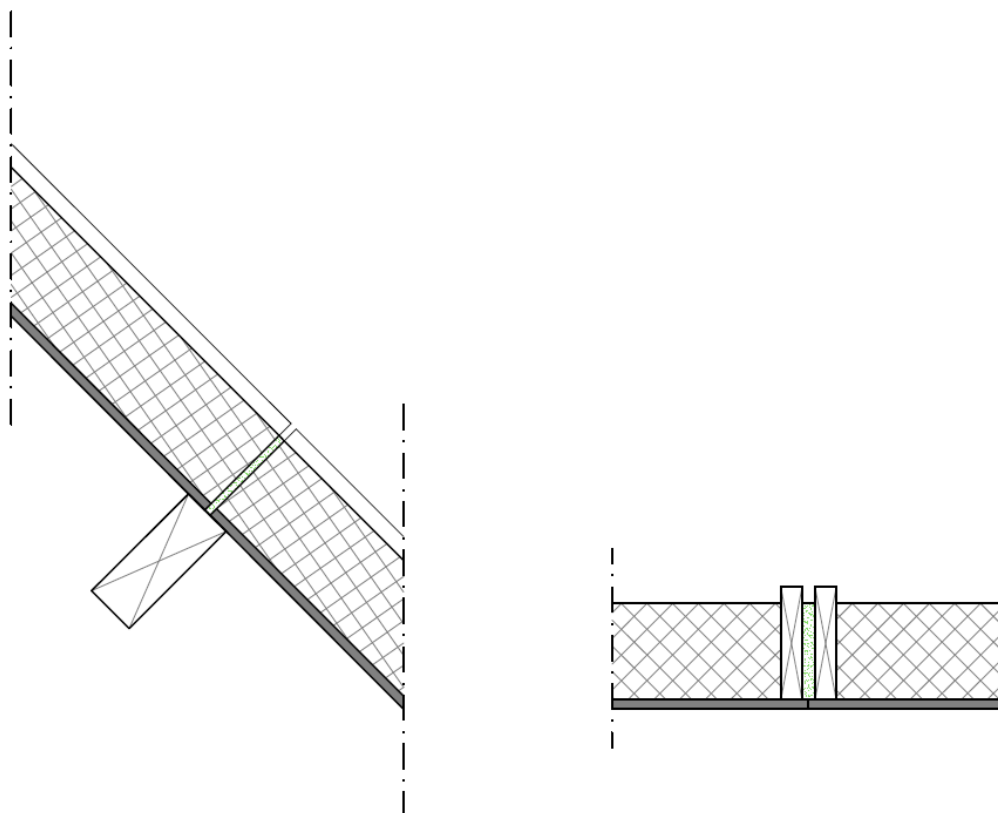


Fig. 4 – Usystem Roof OS: voegen