

  04/2600	<b>Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw</b> Federale Overheidsdienst (FOD) Economie, KMO, Middenstand en Energie Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid, Afdeling Toegepaste Marktregulering Kwaliteit van de Bouw, Dienst Goedkeuring en Voorschriften, WTC 3, 6e verdieping, Simon Bolivarlaan, 30, 1000 Brussel Tel. : 0032 (0)2 277 81 76, Fax : 0032 (0)2 277 54 44 Lid van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (EUtgb)
	<b>TECHNISCHE GOEDKEURING MET CERTIFICATIE</b> <b>Eénlaags gecacheerde elastomeer-EPDM dakafdichtingssysteem Superseal S/ST</b> <b>(dikte 1,1/2,1 mm)</b> TRELLEBORG BUILDING SYSTEMS AB Rubber Membranes Division PO Box 1010 Tel. + 46 370.481.00 www.trelleborg.com S - 33129 VÄRNAMO Fax +46 370 485 00
Geldig van 12.07.2004 tot 11.07.2009 <a href="http://www.butgb.be">http://www.butgb.be</a>	

Deze ATG werd eveneens toegestuurd aan de brandweerdiensten.

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

Daken Toitures  
Dächer Roofs

### 1. Voorwerp

Deze goedkeuring heeft betrekking op een dakafdichtingssysteem voor platte en hellende daken in het toepassingsgebied aangegeven in tabel 1.

Het systeem bestaat uit het dakafdichtingsmembraan Superseal S/ST dat samen met de in deze goedkeuring beschreven hulpcomponenten moet worden toegepast in overeenstemming met de uitvoeringsvoorschriften die in § 4 worden beschreven. De dakopbouwen die hierbij toegelaten zijn, worden aangegeven in de plaatsingsfiche in bijlage.

Het dakafdichtingsmembraan wordt onderworpen aan een productcertificatie volgens het toepasselijke

ATG-certificatiereglement. Deze certificatieprocedure bevat een doorlopende productiecontrole door de fabrikant, aangevuld met een regelmatig extern toezicht daarop door de door de BUtgb toegewezen certificatie-instelling.

De goedkeuring van het volledige systeem steunt bovendien op het gebruik van hulpcomponenten waarvan via een attestering vertrouwen wordt gegeven betreffende het voldoen aan de prestaties of identificatiecriteria aangegeven in § 2.2.

Producten die genieten van een goedkeuring met certificatie, kunnen vrijgesteld worden van de keuringsproeven die aan de plaatsing voorafgaan.

Tabel 1 : Toepassingsdomein van het afdichtingssysteem rekening houdend met het KB van 19.12.1997 "Vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen" inclusief de wijziging in het KB van 04.04.2003.

Type afdichtingsmembraan	Gebouwen waar het KB van toepassing is (1)		Daken met ballast grind $\geq$ 50 mm,..	Gebouwen waar het KB niet van toepassing is (1) - eengezinswoningen - gebouwen < 100 m <sup>2</sup> , max. 2 verdiepingen - industriële gebouwen (2) - onderhoudswerken
	Daken zonder ballast Niet-smeltbare ondergrond (beton, hout, vezelcement, cellenbeton, PUR/PIR/PF, MW, EPB, CG)	Smeltbare ondergrond (EPS - SE)		
Superseal S/ST	Verkleefd : voldoet Mech. bevestigd : enkel op PIR	Niet aangetoond	Voldoet	Voldoet

(1) De bouwtypen zijn gedefinieerd volgens het KB van 19.12.1997. Dakafdichtingen moeten ofwel voldoen aan de brandreactieklasse A1 (volgens het KB van 19.12.1997) ofwel moet het dakafdichtingssysteem voldoen aan de B<sub>ROOF</sub>(t1) klassering conform prEN 13501 part 5. Daken en omkeerdaken met zware schutlaag (b.v. grind  $\geq$  5 cm, ...) worden geacht conform te zijn aan de eisen van het KB betreffende het brandgedrag.

(2) Binnen afzienbare tijd zullen de brandeisen voor wat de dakafdichting betreft eveneens van toepassing worden voor industriële gebouwen.

BUtgb "Gebouwen" : DGV - SECO - WTCB en de Gewesten met medewerking van de gespecialiseerde instelling TCHN.

Uitvoerend Bureau "Daken" : de HH. Busschaert (DGV), Vitse (WTCB), Longuet (SECO), Van den Bossche (TCHN), Mevr. Proot (SECO), Mevr. Dejonghe (WTCB), Mevr. Henderieckx

## 2. Materialen, componenten van het dakafdichtingssysteem

### 2.1 Het dakafdichtingsmembraan

#### 2.1.1 BESCHRIJVING VAN HET MEMBRAAN

De gecacheerde EPDM membranen 'Superseal S' (zonder Thermobondkant) en 'Superseal ST' (met Thermobondkant van 4 cm op de zelfkant) worden vervaardigd op basis van een copolymeer van ethyleen, propyleen en diënische (onverzadigde) verbindingen, vulstoffen en toeslagstoffen. Zij worden bekomen door kalanderen, gevolgd door vulkanisatie. Een cachering met een ongeweven polyestervlies (160 g/m<sup>2</sup>) wordt onderaan voorzien, tijdens het kalanderen.

De membranen zijn verkrijgbaar in 1 dikte.

De membranen 'Superseal S' en 'Superseal ST' worden op de verpakking van de rol voorzien van de B<sub>ROOF</sub>(t1) / ENV 1187-1 merking.

Kenmerken van het 'Superseal S' en 'Superseal ST' membraan :

Identificatiekenmerken		
Superseal ST/S		
Dikte-naakt membraan (mm) (-5 %/+10 %)	1,1 mm	
Dikte met cachering (mm) ± 10 %	2,1 mm	
Oppervlaktemassa (kg/m <sup>2</sup> ) ± 10 %	1,58 kg/m <sup>2</sup>	
Nominale lengte (m)	20,0 m	
Nominale breedte (m) (*)	1,34 m	1,74 m
Rolgewicht	43 kg	56 kg
Kleur	zwart	
Gebruik		
Losliggend	ja	ja
Verkleefd (synth. koudlijm)	ja	ja
Mechanisch bevestigd	ja	ja

(\*) De cachering van het membraan is slechts 1,30 m en 1,70 m breed. Het niet gecacheerde deel van het 'Superseal ST' membraan is voorzien van een Thermobondkant van 4 cm op deze zelfkant.

	Superseal cachering
Type	Ongeweven polyester
Oppervlaktemassa (g/m <sup>2</sup> )	160 (± 5 %)
Treksterkte (N/50 mm) L/D	≥ 240 N/50 mm
Breukrek (%) L/D	≥ 20 %

Het 'Superseal S' membraan wordt voornamelijk toegepast onder de vorm van grote prefabvellen in geballaste daken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van membranen van 1,74 m breed, waarbij de cachering eveneens slechts 1,70 m breed is. De naakte zelfkant wordt gebruikt om de membranen bij de fabricatie of in het atelier te pre-assembleren volgens de hotbonding methode.

#### 2.1.2 PRESTATIEKENMERKEN VAN HET MEMBRAAN

De prestatiekenmerken van het membraan worden opgenomen in § 5.1.

### 2.2 Hulpcomponenten

#### 2.2.1 REINIGINGSMIDDEL – CLEANING WASH – C3

Reinigingsmiddel op basis van oplosmiddelen voor het reinigen van de EPDM folie ter hoogte van overlapverbindingen en details.

#### 2.2.2 LIJMEN

##### 2.2.2.1 Lijm KS 596

Contactlijm op basis van SBR rubber en butyl voor het volverkleven van het draagvlak en voor het volverkleven van opstanden, aan te brengen met borstel (verbruik ca. 1 kg/m<sup>2</sup>) of airmix pistool (verbruik 250 à 300 g/m<sup>2</sup> éézijdig; 500 à 600 g/m<sup>2</sup> tweezijdig).

Kenmerken :

- kleur : rood/roos
- volumemassa : 860 kg/m<sup>3</sup>
- viscositeit Brookfield : 2500 mPa.s
- droog extract : ca 48 %
- vlampunt : < 0 °C
- gebruikstemperatuur : > 5 °C
- open tijd bij 20 °C : 5 min
- maximale open tijd bij 20 °C : 20 min
- houdbaarheid : 12 maanden bij opslag tussen 5 en 20 °C.

Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).

##### 2.2.2.2 Lijm PUR+ (= PUR 3200)

Hechtlijm met als basis een ééncomponent polyurethaan voor het volverkleven van het draagvlak. Verbruik bedraagt 370 g/m<sup>2</sup> volverkleefd.

Kenmerken :

- kleur : bruin
- volumemassa : 1000 kg/m<sup>3</sup>
- dynamische viscositeit bij 20 °C : 6500 mPa.s
- droog extract : ca 100 %
- vlampunt : < 0 °C
- gebruikstemperatuur : > 5 °C
- open tijd bij 20 °C : 5 à 10 min
- houdbaarheid : 6 maanden bij opslag tussen 10 en 25 °C.

Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).

### 2.2.3 THERMOBOND LASSTROOK

Gelamineerde EPDM lasstrook met een dikte van 1,6 mm waarvan 1,2 mm EPDM en 0,4 mm Thermobond.

Deze folie is niet gewapend. De Thermobond lasstrook wordt gebruikt voor het afdichten van de dwarsnaden en voor andere te dichten naden waarbij de randen van de folies niet voorzien zijn van een Thermobondkant.

Deze lasstrook bestaat ook in grotere breedtes voor de afdichting van opstanden, dakkoepels, ...

Kenmerken :

- breedte : 150 mm, 300 mm, 450 mm, 600 mm, 900 mm, 1500 mm
- dikte : 1,6 mm
- oppervlaktengewicht : 2,2 kg/m<sup>2</sup>.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

### 2.2.4 THERMOBOND TPE LASSTROOK

Volledig vervormbare TPE lasstrook voor afwerking van moeilijke details (doorvoeren, onregelmatige hoeken, ...).

Kenmerken :

- dikte : 2 mm
- lengte : 10 m
- breedte : 300 mm.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

### 2.2.5 SUPERSEAL LASKOORD

Thermobond laskoord geleverd op rol, die gebruikt wordt om het verschil in hoogte ter plaatse van bijvoorbeeld T-naden uit te nivelleren.

Kenmerken :

- dikte : 4 mm
- lengte : 30 m.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

## 2.3 Mechanische bevestiging

Mechanische bevestiging voor gebruik op stalen plooiplaten die in het kader van het ATG-onderzoek gebruikt werden (voor gebruik van andere bevestigingen zie ATG bevestigingen of windproeven en informatie van de fabrikant).

### 2.3.1 ISOFAST – SYSTEEM VAN DE FIRMA SFS INTEC AG, FASTENING SYSTEMS (HEERBURG -CH)

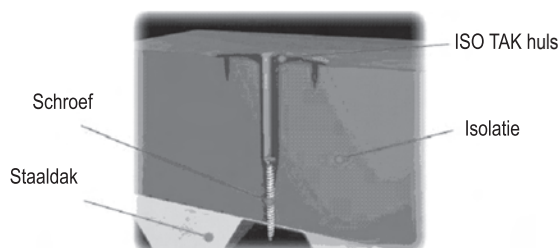
- Schroef SFS IF 2 in verzinkt koolstofstaal (corrosieweerstand EUtgb-klasse 2) met boorkop van 4,8 mm; standaardlengte van 50 tot 160 mm. Zeskantkop, 8 mm spoed en kraagje. Karakteristieke statische uittrekweerstand : 1450 N.
- Ovalen plaatjes SFS IF/IG (40 x 82 mm) in gegalvaniseerd staal van 1 mm dik met een uitholling voor de kop van de schroef.
- Bij plaatsing op zeer stijve isolatiematerialen zoals EPB, PF, ... is het aangewezen convexe plaatjes of plaatjes met een kleine dimpel ( $\leq 3,5$  mm) te gebruiken – zie ook WTCB-tijdschrift n°7 – 1<sup>e</sup> trimester 2004.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

### 2.3.2 ISO-TAK TWIN PEAK PLUS – SYSTEEM VAN DE FIRMA K-PLAST AB (S)

- Schroef ISO-TAK in verzinkt koolstofstaal (corrosieweerstand EUtgb-klasse 2) met boorkop van 4,8 mm; standaardlengte van 40 tot 250 mm. Karakteristieke statische uittrekweerstand (staalplaat van 0,75 mm) :  $\geq 1350$  N.
- ISO-TAK Twin Peak Plus kunststof element uit polyamide bestaande uit een ovalen plaatje (44 x 76 mm) met geïntegreerde huls, standaardlengte van de huls bedraagt 30, 60, 90 of 120 mm. Onderaan het plaatje bevindt zich aan beide kanten van de huls een extra verankeringspin.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*



## 2.4 Thermobond gecacheerde metalen plaat voor afwerking van details, opstanden

Kenmerken :

- dikte : 0,6 mm staal + 0,3 mm Thermobond laminaat
- lengte : 2 m
- breedte : 1 m
- gewicht : 4,6 kg/m<sup>2</sup>.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

## 2.5 Thermobond binnen- en buitenhoekstukken

Geprefabriceerde thermisch lasbare Thermobond hoekstukken voor haakse binnen- en buitenhoeken.

Kenmerken :

- dikte : 3 mm
- lengte : 100 mm
- breedte : 100 mm
- hoogte : 100 mm.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

## 2.6 Superseal afvoer

Deze afvoeren bestaan uit een HDPE buis PN 3.2 van 380 mm lang met een flap Thermobond Superseal thermisch aangelast. Volgende maten zijn beschikbaar : 56, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200, 250 mm.

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

## 2.7 Superseal doorvoerstukken

Superseal doorvoerstukken voor de afdichting van ronde doorvoeren, bestaande uit een verticale manchette uit standaard EPDM en een flens uit thermisch lasbare EPDM. Deze bestaan in een open en gesloten uitvoering.

Kenmerken :

- hoogte : 200 mm
- diameter : 15, 30, 50, 63, 75, 80, 90, 100, 110, 125, 160, 200, 250, 300, ...

*Attestering voorhanden (cfr. document BUtgb/BCCA).*

## 2.8 Thermische isolatie

De isolatie moet een technische goedkeuring met certificatie (ATG) voor daktoepassing bezitten.

## 2.9 Scheidingslagen

- Scheidingslagen : glasvliezen van min. 120 g/m<sup>2</sup> of ongeweven polyester min. 150 g/m<sup>2</sup>.
- PE-folie (LDPE, dikte 0,4 mm) voor toepassing in een groendak met extensieve begroeiing (bv. sedum, mossen, ...).

## 3. Fabricage en verkoop

### 3.1 Het dakafdichtingsmembraan

De 'Superseal S' en 'Superseal ST' membranen

worden gemaakt in de fabriek TRELLEBORG BUILDING SYSTEMS AB, Rubber Membranes Division in VÄRNAMO (Zweden).

Merking : de membranen worden voorzien van de merknaam, fabrikant, dikte, cachering, B<sub>ROOF</sub>(t1) / ENV 1187-1 en ATG-nummer.

De productiecode dient vermeld te worden op de membranen of op de verpakking.

De firma WULVA N.V., Bethovenstraat 62b, 2960 Brecht (tel. 03/313.91.60, fax 03/313.60.63; www.wulva.be) zorgt voor de verkoop van het product.

### 3.2 Hulpcomponenten

Trelleborg Building Systems AB en de firma Wulva staan in voor het produceren in eigen beheer of door derden van de diverse lijmtypes en hulpstukken. Voor de mechanische bevestigingen beschikken zowel de firma SFS INTERC als de firma K-Plast over kwaliteitsprocedures.

De firma WULVA N.V. zorgt voor de verkoop van deze hulpcomponenten.

## 4. Opvatting en uitvoering

Eenlagig uitgevoerde dakafdichtingen vereisen meer nog dan de meerlagige, een bijzondere zorg tijdens de uitvoering ervan.

Daartoe dient de aannemer slechts terzake hooggekwalificeerde werkkrachten te gebruiken en er zich door regelmatig en veeleisend toezicht van te vergewissen dat het werk ten allen tijde en overal volgens de specificaties van de fabrikant uitgevoerd wordt.

De plaatsing mag slechts gebeuren door bedrijven opgeleid door de firma WULVA N.V.

### 4.1 Referentiedocumenten

- TV 191 : Het platte dak – Aansluitingen en afwerking (WTCB).
- TV 215 : Het platte dak – Opbouw, materialen, uitvoering, onderhoud (WTCB).
- UEAtc Technical Guide for the assessment of non-reinforced, reinforced and/or backed roof waterproofing systems made of EPDM (2001).

### 4.2 Hygrothermische voorwaarden – dampscherm

Cfr. TV 215 van het WTCB

### 4.3 Plaatsing van de dakafdichting

De dakafdichting dient geplaatst te worden in overeenstemming met TV 215 van het WTCB.



Het werk wordt onderbroken in geval van vochtig weer (regen, sneeuw, mist) en wanneer de omgevingstemperatuur lager ligt dan 5 °C, behalve in het geval van lassen met warme lucht.

De plaatsingsfiche geeft de toegelaten dakopbouw in functie van de plaatsingswijze, de aard van de ondergrond en het al of niet van toepassing zijn van het KB van 19.12.1997 en de herziening van 04.04.2003.

De plaatsing gebeurt zonder spanning, op een droog en effen oppervlak. De plaatsing kan los, mechanisch bevestigd of koud verkleefd gebeuren. Op een dakvloer van geprofileerde staalplaat is het aanbevolen om de dakafdichting dwars op de richting van de golven te leggen.

#### 4.3.1 OVERLAPVERBINDINGEN

De overlapverbindingen kunnen op de volgende manier worden uitgevoerd :

- Thermobondstrip overlapverbinding
- Thermobondkant overlapverbinding ('Superseal ST')
- Gevulkaniseerde naad (hotbonding – voor geprefabriceerde vellen).

##### 1° Thermobondstrip overlapverbinding

De Thermobondstrip van 150 mm wordt overal gebruikt waar de folie geen Thermobond zelfkant heeft, zoals langs- en dwarsnaden bij de Superseal S folie, dwarsnaden bij de Superseal ST folie, bepaalde aansluitingen aan details, opstanden, koepels, ...

Hierbij worden in een verkleefd of losliggend systeem de te verbinden folies tegen elkaar geplaatst zonder overlap of met een overlap van 50 mm. De Thermobond lasstrook wordt over de naad gecentreerd en aan beide zijden over 50 mm gelast. Dit kan met de hand gelast worden of met een Thermobondstrip automaat (fig. 1).

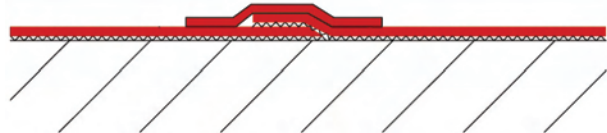


Fig. 1 : Thermobond lasstrook voor verkleefde of geballaste toepassingen

In mechanisch bevestigde systemen worden de dwarsnaden van de Superseal ST folie verlegd met een overlap van 50 mm. De bevestiging wordt doorheen de banen geplaatst, waarna de Thermobond lasstrook symmetrisch over de overlap gelast wordt (fig. 2).

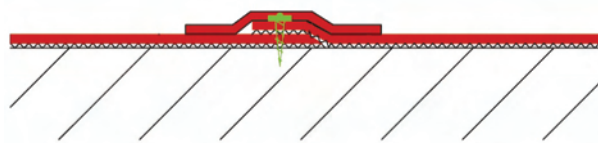


Fig. 2 : Thermobond lasstrook voor mechanisch bevestigde toepassingen

##### 2° Thermobondkant overlapverbinding

De Superseal ST membranen zijn aan één zijde voorzien van een thermisch lasbare Thermobondkant van 40 mm over de volledige lengte. Voor geballaste en verkleefde toepassingen van deze ST membranen bedraagt de overlap van de langsnaden dan ook minimum 40 mm (fig. 3).

Dwarsnaden zijn niet voorzien van een Thermobondkant en worden tegen elkaar of met een overlap geplaatst en gedicht met een Thermobondstrip van 150 mm zoals beschreven in 1° (fig. 1).

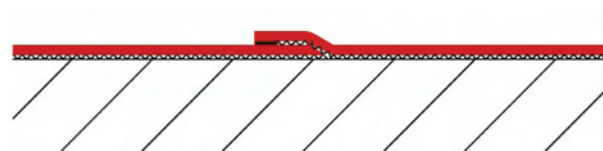


Fig 3 : Thermobondkant overlapverbinding voor verkleefde of geballaste toepassingen

Bij mechanisch bevestigde toepassingen van de ST membranen bedraagt de overlap van de langsnaden 100 mm. De bevestigingen en plaatjes worden aan de binnenzijde van de overlap geplaatst. De naad wordt langsheen de bevestigingen gelast over de volledige Thermobondkant van 40 mm (fig. 4).

De dwarsnaden (zonder Thermobondkant) worden verlegd met een overlapping van 50 mm en doorheen beide banen mechanisch bevestigd. Hierover wordt een Thermobond strip van 150 mm gecentreerd en aangesteld zoals beschreven in 1° (fig. 2).

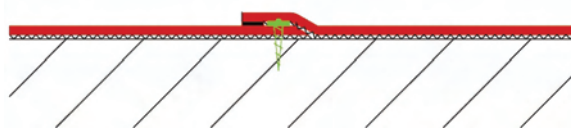


Fig 4 : Thermobondkant overlapverbinding voor mechanisch bevestigde toepassingen

Alle hierboven beschreven lasnaden dienen te worden uitgevoerd in 1 arbeidsgang. De lasnaad wordt gelast met een warmeluchttoestel met automatische aandrijving, type Leister. De snelheid, luchtdebiet, temperatuur en de blaasmond worden vooraf ingesteld. Een aandrukrol is mee opgenomen in het lastoestel. Overlapverbindingen ter hoogte van de opstanden en doorvoeren worden met een handleister afgewerkt.

### 3° Hotbonding (ge vulcaniseerde naad)

In dit geval bedraagt de naadoverlap slechts 25 mm. Het principe rust op het verwezenlijken van een cross-linking tussen beide banen met behulp van een hotbonding tape. Met behulp van een vulcanisatiepers worden beide banen gedurende 90 s bij 200 °C en een druk van ca 5 bar op elkaar geperst. Op deze manier is het mogelijk grote vellen te prefabriceren tot 1000 m<sup>2</sup>. Hotbonding wordt vooraf uitgevoerd in de fabriek of in een atelier met het Superseal S membraan.

#### 4.3.2 LOSSE PLAATSING

Deze plaatsingstechniek is slechts toelaatbaar voor hellingen kleiner dan 10 % en mag op alle grondvlakken toegepast worden. Het membraan zal voorzien worden van een ballast die aan de invloeden van de wind kan weerstaan.

De opstanden worden verkleefd met lijm KS 596.

#### 4.3.3 PLAATSING DOOR MECHANISCHE BEVESTIGING

Deze plaatsingswijze is voorzien voor het plaatsen van Superseal ST membranen op een geïsoleerde ondergrond met als drager een staalplaat (dikte  $\geq 0,75$  mm) en dit dwars op de richting van de staalplaat.

De bevestigingssystemen die gebruikt moeten worden, zijn van het type ISOFAST SFS of ISO-TAK Twin Peak Plus.

De bevestigingen moeten lang genoeg zijn, zodat ze minimum 15 mm uit de staalplaat uitsteken.

Voor de gangbare inwerkende windkrachten wordt het aantal schroeven aangegeven in de bijgaande tabellen. Voor de berekening van andere gevallen van inwerkende windkrachten wordt verwezen naar NBN B03-002-1.

Voor de bevestiging d.m.v. de ISOFAST SFS kan worden aangenomen dat de bevestiging weerstaat aan 575 N uitgaande van de windproof vermeld in § 5.2.4 en rekening houdende met een veiligheidscoëfficiënt van 1,5, een Ca van 0,8 en een Cd van 1,0. Voor de gangbare inwerkende krachten wordt het aantal schroeven aangegeven in tabel 2.

Voor de bevestiging d.m.v. de ISO-TAK Twin Peak Plus kan worden aangenomen dat de bevestiging weerstaat aan 625 N uitgaande van de windproof vermeld in § 5.2.4 en rekening houdende met een veiligheidscoëfficiënt van 1,5, een Ca van 0,62 en een Cd van 0,95. Voor de gangbare inwerkende krachten wordt het aantal schroeven aangegeven in tabel 3.

In het geval van lichtkoepels wordt de baan op de rand gelijmd met behulp van lijm KS 596. De

opstanden worden uitgevoerd zoals beschreven in § 4.4.

#### 4.3.4 VERKLEEFDE TOEPASSINGEN MET PUR+ EN KS 596

Deze plaatsingstechniek is geldig op een draagvlak van beton, hout, PUR en bestaande bitumineuze dakafdichtingen tot een helling van 20 %.

In elk geval moet men rekening houden met het gevaar voor afpellen van de isolatiematerialen onder invloed van de zuigkracht van de wind. Men kan eventueel een permanente ballastlaag voorzien welke weerstandbiedend is aan de windeffecten. Deze ballast beperkt de helling.

De PUR+ lijm wordt op het vlak aangebracht in slingerbewegingen à rato van 370 g/m<sup>2</sup>, en uitgekamd zodanig dat 100 % van de oppervlakte verkleefd is. Hoek- en randzones zullen ten allen tijde vol- en winddicht verkleefd worden.

De folie zal ogenblikkelijk in de lijm gerold worden. De maximale open tijd bedraagt 30 minuten. De ondergrond moet winddroog zijn bij het aanbrengen van de lijm.

De lijm KS 596 wordt aangebracht met een lijmpistool. Dit bestaat uit een drukvat met aangepaste opening. De lijm wordt in het drukvat geplaatst en luchtdicht afgesloten. Nadien wordt deze onder druk gebracht en verspoten. Twee manometers zorgen ervoor dat de luchttoevoer en de lijm perfect op elkaar afgestemd kan worden. De firma WULVA zorgt voor de opleiding en eventuele assistentie op het dak. Het lijmverbruik bedraagt 250 à 300 g/m<sup>2</sup> éénzijdig; 500 à 600 g/m<sup>2</sup> tweezijdig.

### 4.4 Dakdetails

Wat betreft de uitzettingsvoegen, opstanden, dakdoorvoeren, dakranden en dakgoten wordt verwezen naar de TV 191 van het WTCB en naar de voorschriften van de fabrikant.

Ten aanzien van de brandveiligheid dienen de dakdetails zo uitgevoerd te zijn dat luchtlekken voorkomen worden.

### 4.5 Stockage en werfvoorbereiding

Stockage en werfvoorbereiding dient te gebeuren cfr. TV 215 van het WTCB.

De membranen moeten vlak opgeslagen worden op een zuivere, gladde ondergrond, zonder scherpe uitsteeksels en beschut tegen ongunstige weersomstandigheden.

De lijmen, katten, ... moeten opgeslagen worden op een droge, goed geventileerde en tegen weersomstandigheden beschermde plaats. De temperatuur voor opslag en de maximale duur voor stockage

worden hieronder weergegeven :

	<b>KS 596</b>	<b>PUR+</b>
Temperatuur	5-20 °C	5-20 °C
Maximale duur voor stockage	12 maanden	6 maanden

#### 4.6 Windweerstand

De windweerstand van de dakafdichting wordt bepaald uitgaande van de te verwachten windbelasting. Deze wordt berekend volgens de TV 215 van het WTCB en NBN B03-002-1.

Volgende rekenwaarden voor de windweerstand van de afdichting dienen in acht genomen te worden :

- losgeplaatst systeem : ballast volgens TV 215
- volledig koudgekleefd systeem (PUR+) : 3300 Pa <sup>(1)</sup>
- volledig koudgekleefd systeem (KS 596) : 4300 Pa <sup>(1)</sup>
- mechanische bevestiging : 575 N/bevestiger (zie § 4.3.3) <sup>(1)</sup> – SFS ISOFAST
- mechanische bevestiging : 625 N/bevestiger (zie § 4.3.3) <sup>(1)</sup> – ISO TAK Twin Peak Plus.

De opgegeven rekenwaarden zijn te vergelijken met het effect van de windbelasting met een retourperiode van 65 jaar, zoals opgenomen in de tabel van de TV 215 van het WTCB (zie ook tabel 2 en 3 die het aantal schroeven aangeeft voor de gangbare inwerkende krachten).

Bij gebruik van de vermelde rekenwaarden dienen de plaatsingsfiches in acht genomen te worden. Deze rekenwaarden dienen getoetst te worden aan de rekenwaarde voor de dakisolatie (zie ATG isolatie) waarbij de laagste rekenwaarde in acht genomen wordt.

### 5. Prestaties

De prestatiekenmerken van het dakafdichtingsmembraan worden opgenomen in § 5.1.

In de kolom EUtgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de EUtgb werden vastgelegd. In de kolom 'fabrikant' worden de aanvaardingscriteria vermeld die de fabrikant

zichzelf oplegt.

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

De prestatiekenmerken van het systeem worden opgenomen in § 5.2. In de kolom EUtgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de EUtgb werden vastgelegd. Bij gebrek aan deze criteria vermeldt de tabel de resultaten van laboratoriumproeven. De vermelde waarden zijn niet afgeleid uit statistische interpretaties en worden niet door de fabrikant gegarandeerd.

## 6. Gebruiksrichtlijnen

### 6.1 Toegankelijkheid

Enkel de afdichtingen met een betegeling of gelijkwaardig zijn toegankelijk. De andere afdichtingen mogen uitsluitend betreden worden voor onderhoud.

### 6.2 Onderhoud

Het onderhoud van de dakafdichting en van haar bescherming zal jaarlijks voor en na de winter uitgevoerd worden en heeft betrekking op de punten zoals vermeld in NBN B46-001 of deze vermeld in de TV 215 van het WTCB.

### 6.3 Herstelling

Herstellingen aan de dakafdichting of haar bescherming zullen uitgevoerd worden met dezelfde materialen als deze die aangewend werden. De herstellingen zullen met zorg en volgens de voorschriften van de fabrikant gebeuren.

### 6.4 Groendaktoepassing – extensieve begroeiing

De toepassing voor extensieve groendaksystemen (bv. sedum, mossen,...) is toegelaten voor zover er bovenop de afdichting een PE-folie (LDPE, dikte min. 0,4 mm) met losse overlap van 1 m met voldoende zorg geplaatst wordt. Verder wordt het extensief groendakstelsel afgewerkt met een draineer-, filter- en substraatlaag.

(1) Deze waarde resulteert uit windproeven waarbij een materiaalveiligheidscoëfficiënt van 1,5 in acht genomen werd.

	Criteria		Testmethode	Beoordelingsproeven
	EUtgb 2001	Fabrikant		
<b>5.1 Prestaties membraan</b>				
<b>5.1.1</b>				
Dikte (mm) naakt membraan	1,1 ± 5 %	1,1 (-5 %/+10 %)	EN 1849-2	x
Totale dikte (mm) gecacheerde folie	2,1 ± 10 %	2,1 ± 10 %	EN 1849-2	x
Dichtheid onder waterdruk	10 kPa	-	EN 1928 (B)	x
Vrije krimp (%) L/D	≤ 0,5	≤ 0,5	EN 1107-2	x
Nagelscheurweerstand (N) L/D	≥ 150	-	EN 12310-1	x
Treksterkte (N/50 mm)			EN 12311-2	
- nieuw	≥ 400	≥ 400		x
- 28 dagen 80°C	-	-		x
Breukrek (%)			EN 12311-2	
- nieuw	≥ 40	≥ 300		x
- 28 dagen 80°C	-	-		x
Soepelheid bij lage temperatuur (°C)			EN 495-5	
- nieuw	≤ -30	≤ -30		x
- na veroudering 3 m 80°C	Δ ≤ 0	≤ -30		x
- na UV	Δ ≤ 10	≤ -30		x
Bitumenbestendigheid			EN 1548	
- gewichtsverandering (%)	Δ ≤ 3	-		x
- soepelheid bij lage temperatuur (°C)	Δ ≤ 5	-		x
- visueel	geen beschadiging	-		x
Weerstand tegen ozon (visueel)	geen beschadiging	-	EN 1844	x
Hechting cacherings (N/50 mm)	≥ 50	≥ 50	EN 12316-2	x
<b>5.1.2</b>				
μ-waarde	-	-	DIN 52615	110.000
- Chemische bestendigheid :				
De baan weerstaat aan de meeste producten bitumen inbegrepen. Zij is echter niet bestand tegen bepaalde stoffen, zoals benzine, benzeen, petroleum, organische oplosmiddelen, vetstoffen, oliën, teerproducten, detergents, geconcentreerde oxidatiemiddelen op hoge temperatuur. In geval van twijfel moet het advies van de fabrikant of van zijn vertegenwoordiger ingewonnen worden.				
<b>5.2 Systeemprestaties</b>				
<b>5.2.1 VOLLEDIGE DAKOPBOUW</b>				
- Statische indringing			EN 12730	
- op polystyreen EPS 20	-	-		L25
- op beton	-	-		L25
- Dynamische indringing			EN 12691	
- op polystyreen EPS 20	-	-		I10
<b>5.2.2 OVERLAPVERBINDINGEN THERMOBOND &amp; THERMOBONDSTRIP</b>				
- Afschuifsterkte (N/50 mm)			EN 12317-2	
- nieuw	≥ 200 N/50 mm	≥ 200 N/50 mm		x
- na veroudering 28 d 80°C	Δ ≤ 20 %	-		x
- na veroudering 7 d water 60°C	Δ ≤ 20 %	-		x
- Afpelweerstand (N/50 mm)			EN 12316-2	
- nieuw gem.	≥ 25 N/50 mm	≥ 25 N/50 mm		x
- nieuw min.	≥ 20 N/50 mm	≥ 20 N/50 mm		x
- na veroudering 28 d 80 °C	Δ ≤ 20 %	-		x
- na veroudering 7 d water 60 °C	Δ ≤ 20 %	-		x



5.2.3 HECHTING AAN DE ONDERGROND			EUtgb § 4.3.3	
Afpellen op beton (N/50 mm)			PUR+	KS 596
- nieuw	-	-	16 (57)	(133)
- 28 d 80 °C	$\Delta \leq 50 \%$	-	17 (85)	(255)
Afpellen op gebit. PUR (N/50 mm)				
- nieuw	-	-	53 (5)	(52)
- 28 d 80 °C	$\Delta \leq 50 \%$	-	3 (8)	(21)
Afpellen op multiplex (N/50 mm)				
- nieuw	-	-	58 (45)	(103)
- 28 d 80 °C	$\Delta \leq 50 \%$	-	62 (90)	(260)
Afpellen op APP-membraan (N/50 mm)				
- nieuw	-	-	15(84)	(151)
- 28 d 80 °C	$\Delta \leq 50 \%$	-	10(62)	(149)
Afpellen op SBS-membraan (N/50 mm)				
- nieuw	-	-	33	x
- 28 d 80 °C	$\Delta \leq 50 \%$	-	26	x

x Getest en conform de criteria

5.2.4 WINDWEERSTAND	
De volgende dakcomplexen (6 x 1.5 m <sup>2</sup> ) met Superseal ST werden getest :	
mech. bevestigd op staalplaat + MW (100 mm)	
- met SFS (3,2 bev./m <sup>2</sup> - Ca = 0,8 en Cd = 1,0)	weerstand aan 1100 N/bev. (bij 1200 N/bev. – opening naad)
- met ISOTAK Twin Peak (2,44 bev./m <sup>2</sup> - Ca = 0,62 en Cd = 0,95)	weerstand aan 1600 N/bev. (bij 1700 N/bev. – scheur in de folie)
De volgende dakcomplexen (2 x 2 m <sup>2</sup> ) werden getest :	
verkleefd op staalplaat + gebit. PUR	
- vol verkleefd met PUR+ (400 g/m <sup>2</sup> ) (naad : thermobond)	weerstand aan 5000 Pa (bij 5500 Pa : uittrekking van de mech. bev. t.h.v. de isolatie)
- vol verkleefd met KS 596 (200 g/m <sup>2</sup> ) (naad : thermobond)	weerstand aan 6500 Pa (bij 7000 Pa : uittrekking van de mech. bev. t.h.v. de isolatie)
5.2.5 BRANDGEDRAG :	
Overeenkomstig NBN ENV 1187-1 werden de volgende dakcomplexen getest (helling van 15°)	
- beproevingsverslag nr. 10018 – Universiteit Gent : staal + PIR + Superseal ST (eenlaags - mech. bev.)	
- beproevingsverslag nr. 9857 – Universiteit Gent : hout + PUR + Superseal ST (eenlaags – verlijmd PUR+)	

# GOEDKEURING

## **Beslissing**

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

Gelet op de aanvraag ingediend door de firma TRELLEBORG BUILDING SYSTEMS AB.

Gelet op het advies van de gespecialiseerde groep DAKEN van de goedkeuringscommissie, uitgesproken op haar vergadering van 24 mei 2004 op grond van het verslag van het Uitvoerend Bureau "Daken" van de BUtgb.

Gelet op de door de fabrikant getekende overeenkomst waarbij hij zich onderwerpt aan de doorlopende controle op de naleving van de voorwaarden van deze goedkeuring.

Wordt de goedkeuring met certificatie afgeleverd aan de firma TRELLEBORG BUILDING SYSTEMS AB voor SUPERSEAL S en ST, rekening houdend met de bovenstaande beschrijving.

Deze goedkeuring dient hernieuwd te worden op 11 juli 2007.

Brussel, 12 juli 2004.

De directeur-generaal,

V. MERKEN

## Plaatsingsfiche

Onderstaande plaatsingsfiche geeft een verdere toelichting van tabel 1 en vermeldt de membraantypes en hun plaatsingstechniek in functie van de ondergrond, conform de brandeisen zoals voorzien in het KB van 19.12.1997, inclusief de wijziging in het KB van 04.04.2003. De codes werden overgenomen van TV 215.

Productnaam : Superseal S en ST

Plaatsingsmogelijkheden : zie onderstaande tabel + voorschriften van TV 215 van het WTCB

x : toepasselijk

o : toepassing niet voorzien binnen deze ATG

(x) : vergt bijkomende studie

Plaatsingswijze	Ondergrond									Afdichtingssysteem		
	(cellen-) beton	hout	PUR PIR	PF	EPS-SE	MW	EPB	CG	Bitumen	KB van toepassing		KB niet van toepassing
										Zonder ballast	Met ballast	
(a)	(b)	(c)	(c)	(c)			(e)					
<b>Losse plaatsing met ballast</b>												
Eenlaags LL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	Superseal S en ST + (scheidingslaag) + ballast	Superseal S en ST + (scheidingslaag) + ballast
<b>Totaal gekleefd met koudlijm</b>												
Eenlaags TC	x	x	x	0	0	0	0	x	x	Superseal ST (1)	Superseal ST (1) + ballast	Superseal ST (1)

## Mechanische bevestiging in de naad

Plaatsingswijze	Ondergrond								Afdichtingssysteem		
	Dakvloer (met of zonder isolatie) (g)					Metalen plooiplaten + isolatie			KB van toepassing		KB niet van toepassing
	(cellen-)beton	Vezelcement spaanplaten	Multiplex	Houten planken	Houtwolcementplaten	Gecacheerde EPS, PUR	MW - EPB	CG	Zonder ballast	Met ballast	
Eenlaags MV	(x)	(x)	(x)	(x)	0	x	x	0	Superseal ST geschroefd enkel op PIR met alu-folie (h)	-	Superseal ST geschroefd (h)

- Beton/ cellenbeton : Het beton moet droog zijn en desgevallend voorzien zijn van een hechtvernis. Volkleven enkel bij zwaar geballaste daken of op droog beton, om blaasvorming te voorkomen.
- Hout (= multiplex,...) : Losse stroken moeten geplaatst worden op de voegen. Plankenvloer is enkel toegelaten voor plaatsing LL of MV.
- PUR/PIR/PF/EPS : De isolatie is altijd bekleed met een aangepaste cachering : bij gebruik van koudlijm dient de verenigbaarheid, de lijmdosering en de plaatsingswijze bijkomend onderzocht te worden.
- CG : De panelen in cellenglas moeten voorzien zijn van een membraan V3 volledig gekleefd met warme bitumen.
- Indien isolatie voorzien is komt enkel de plaatsingswijze MV in aanmerking.
- Het aantal toe te passen schroeven dient te volgen uit een windstudie waarbij rekening wordt gehouden met de uittrekwaarde van de schroef.
- Met KS 596 : dosering van 250 à 300 g/m<sup>2</sup>; met PUR+ : dosering van 370 g/m<sup>2</sup>.

Tabel 2a : Aantal mechanische bevestigingen per m<sup>2</sup> (n) en, bij wijze van voorbeeld, de maximum afstand tussen de bevestigingslijnen (b) en de maximale tussenafstanden (e) in cm voor de bevestiging van Superseal ST, foliebreedte 134 cm, in een stalen plooiplaat.

Uittrekwaaarde SFS : 575 N  
Folie 134 cm

Ruwhheidsklasse Dynamische basiswind- druk (N/m <sup>2</sup> )	I : Kust						II : Platteland						III : Industrie/Bos						IV : Stad															
	≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m												
	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e										
<b>Beschouwd maximum</b>	cp						977				1168						759				976				634				633				663	
<b>Middenzone</b>																																		
Luchtopen ondergrond																																		
- gesloten gebouw	1,3	2,87	124	28	3,43	124	23	2,23	124	36	2,87	124	28	1,86	124	43	2,39	124	33	1,86	124	43	1,86	124	43	1,86	124	43	1,95	124	41			
- open gebouw	1,8	3,98	124	20	4,75	57	36	3,09	124	26	3,97	124	20	2,58	124	31	3,30	124	24	2,58	124	31	2,58	124	31	2,58	124	31	2,70	124	29			
<b>Randzone</b>																																		
Luchtopen ondergrond																																		
- gesloten gebouw	2,3	5,08	57	34	6,07	57	28	3,95	124	20	5,08	57	34	3,30	124	24	4,22	57	41	3,29	124	24	3,29	124	24	3,29	124	24	3,45	124	23			
- open gebouw	2,8	6,18	57	28	7,39	57	23	4,80	57	36	6,18	57	28	4,01	124	20	5,14	57	34	4,01	124	20	4,01	124	20	4,01	124	20	4,20	57	41			
<b>Hoekzone</b>																																		
Luchtopen ondergrond																																		
- gesloten gebouw	2,8	6,18	57	28	7,39	57	31	4,80	57	36	6,18	57	28	4,01	57	43	5,14	57	34	4,01	57	43	4,01	57	43	4,01	57	43	4,20	57	41			
- open gebouw	3,3	7,29	57	24	8,71	57	20	5,66	57	30	7,28	57	24	4,73	57	37	6,06	57	28	4,72	57	37	4,72	57	37	4,72	57	37	4,95	57	35			

Voorbeeld : voor een gesloten gebouw van 8 meter hoog in de kustzone, wordt het aantal bevestigingen 'n' in de middenzone van het dak bepaald door:

$$n = 1,3 \times (1,3 \times 977) / 575 = 2,87 \text{ stuks}$$

De afstand tussen de bevestigingen wordt bepaald door :  $e = 10000 / (n \times (134 - 10)) = 10000 / (2,87 \times 124) = 28 \text{ cm}$

Tabel 2b : Aantal mechanische bevestigingen per m<sup>2</sup> (n) en, bij wijze van voorbeeld, de maximum afstand tussen de bevestigingslijnen (b) en de maximale tussenafstanden (e) in cm voor de bevestiging van Superseal ST, foliebreedte 174 cm, in een stalen plooiplaat.

Uittrekwaarde SFS : 575 N  
Folie 174 cm

Ruweidingsklasse Dynamische basiswind- druk (N/m <sup>2</sup> )	I : Kust						II : Platteland						III : Industrie/Bos						IV : Stad					
	≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m		
	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n
<b>Beschouwd maximum</b>	977			1168			759			976			634			812			633			663		
<b>Middenzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	1,3	2,87	164	21	3,43	77	37	2,23	164	27	2,87	164	21	1,86	164	32	2,39	164	25	1,86	164	32	1,95	164
- open gebouw	1,8	3,98	77	32	4,75	77	27	3,09	77	42	3,97	77	32	2,58	164	23	3,30	77	39	2,58	164	23	2,70	164
<b>Randzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	2,3	5,08	77	25	6,07	77	21	3,95	77	32	5,08	77	25	3,30	77	39	4,22	77	30	3,29	77	39	3,45	77
- open gebouw	2,8	6,18	77	20	7,39	54	25	4,80	77	27	6,18	77	21	4,01	77	32	5,14	77	25	4,01	77	32	4,20	77
<b>Hoekzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	2,8	6,18	54	29	7,39	54	31	4,80	77	27	6,18	54	29	4,01	77	32	5,14	77	25	4,01	77	32	4,20	77
- open gebouw	3,3	7,29	54	25	8,71	54	21	5,66	77	22	7,28	54	25	4,73	77	27	6,06	77	21	4,72	77	27	4,95	77

Voorbeeld : voor een gesloten gebouw van 8 meter hoog in de kustzone, wordt het aantal bevestigingen 'n' in de middenzone van het dak bepaald door:

$$n = 1,3 \times (1,3 \times 977) / 575 = 2,87 \text{ stuks}$$

De afstand tussen de bevestigingen wordt bepaald door :  $e = 10000 / (n \times (174 - 10)) = 10000 / (2,87 \times 164) = 21 \text{ cm}$



Tabel 3a : Aantal mechanische bevestigingen per m<sup>2</sup> (n) en, bij wijze van voorbeeld, de maximum afstand tussen de bevestigingslijnen (b) en de maximale tussenafstanden (e) in cm voor de bevestiging van Superseal ST, foliebreedte 134 cm, in een stalen plooiplaat.

Uittrekwaaarde Isotak : 625 N  
Folie 134 cm

Ruwhedsklasse	I : Kust			II : Platteland			III : Industrie/Bos			IV : Stad															
	≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m															
	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n													
<b>Dynamische basiswinddruk (N/m<sup>2</sup>)</b>	977			1168			759			976			634			812			633			663			
<b>Beschouwd maximum</b>	cp	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n		
<b>Middenzone</b>																									
Luchtopen ondergrond																									
- gesloten gebouw	1,3	2,64	124	30	3,16	124	25	2,05	124	39	2,64	124	30	1,71	124	47	2,20	124	36	1,71	124	47	1,79	124	44
- open gebouw	1,8	3,66	124	22	4,37	57	40	2,84	124	28	3,65	124	22	2,37	124	33	3,04	124	26	2,37	124	34	2,48	124	32
<b>Randzone</b>																									
Luchtopen ondergrond																									
- gesloten gebouw	2,3	4,67	57	37	5,59	57	31	3,63	124	22	4,67	57	37	3,03	124	26	3,88	124	20	3,03	124	26	3,17	124	25
- open gebouw	2,8	5,69	57	30	6,80	57	25	4,42	57	39	5,68	57	30	3,69	124	21	4,73	57	37	3,69	124	21	3,86	124	20
<b>Hoekzone</b>																									
Luchtopen ondergrond																									
- gesloten gebouw	2,8	5,69	57	30	6,80	57	31	4,42	57	39	5,68	57	30	3,69	124	21	4,73	57	37	3,69	124	21	3,86	124	45
- open gebouw	3,3	6,71	57	26	8,02	57	21	5,21	57	33	6,70	57	26	4,35	57	40	5,57	57	31	4,34	57	40	4,55	57	38

Voorbeeld : voor een gesloten gebouw van 8 meter hoog in de kustzone, wordt het aantal bevestigingen 'n' in de middenzone van het dak bepaald door:

$$n = 1,3 \times (1,3 \times 977) / 625 = 2,64 \text{ stuks}$$

De afstand tussen de bevestigingen wordt bepaald door :  $e = 10000 / (n \times (134 - 10)) = 10000 / (2,64 \times 124) = 30 \text{ cm}$

Tabel 3b : Aantal mechanische bevestigingen per m<sup>2</sup> (n) en, bij wijze van voorbeeld, de maximum afstand tussen de bevestigingslijnen (b) en de maximale tussenafstanden (e) in cm voor de bevestiging van Superseal ST, foliebreedte 174 cm, in een stalen plooip.

Uittrekwaarde Isotak : 625 N  
Folie 174 cm

Ruweidklasse Dynamische basiswind- druk (N/m <sup>2</sup> )	I : Kust						II : Platteland						III : Industrie/Bos						IV : Stad					
	≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m			≤ 8 m			≤ 20 m		
	977		1168		759		976		634		812		633		663									
<b>Beschouwd maximum</b>	cp	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e	n	b	e		
<b>Middenzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	1,3	2,64	164	23	3,16	77	41	2,05	164	29	2,64	164	23	1,71	164	35	2,20	164	27	1,71	164	35		
- open gebouw	1,8	3,66	77	35	4,37	77	29	2,84	164	21	3,65	77	35	2,37	164	25	3,04	164	20	2,37	164	25		
<b>Randzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	2,3	4,67	77	27	5,59	77	23	3,63	77	35	4,67	77	27	3,03	164	20	3,88	77	33	3,03	164	20		
- open gebouw	2,8	5,69	77	22	6,80	54	27	4,42	77	29	5,68	77	22	3,69	77	35	4,73	77	27	3,69	77	35		
<b>Hoekzone</b>																								
Luchtopen ondergrond																								
- gesloten gebouw	2,8	5,69	54	32	6,80	54	31	4,42	77	29	5,68	54	32	3,69	77	35	4,73	77	27	3,69	77	35		
- open gebouw	3,3	6,71	54	27	8,02	54	23	5,21	77	24	6,70	54	27	4,35	77	29	5,57	77	23	4,34	77	29		

Voorbeeld : voor een gesloten gebouw van 8 meter hoog in de kustzone, wordt het aantal bevestigingen 'n' in de middenzone van het dak bepaald door:

$$n = 1,3 \times (1,3 \times 977) / 625 = 2,64 \text{ stuks}$$

$$\text{De afstand tussen de bevestigingen wordt bepaald door : } e = 10000 / (n \times (174 - 10)) = 10000 / (2,64 \times 164) = 23 \text{ cm}$$