

1 Sandwichpanelen

Algemene informatie

1.1

Algemene informatie
Sandwichpanelen

In dit hoofdstuk vindt u de informatie die u nodig heeft voor het kiezen van het juiste sandwichpaneel.

De beschreven sandwichpanelen zijn opgebouwd uit:

- Een stalen buitenplaat
- Een isolatiekern van polyurethaanschuim (PUR) of een isolatiekern van steenwol
- Een stalen binnenplaat

Voor panelen met huiden van aluminium of met een andere dikte dan standaard kan SAB-profiel u de overspanningen per situatie op aanvraag verstrekken.

U kunt voor nadere theoretische achtergronden over de voorgaande uitgangspunten de volgende normen en richtlijnen raadplegen:

- NEN-EN 14509 (NEN)
- NEN 6702 (NEN)
- RS 1990 plus aanvullingen (BmS)
- Kwaliteitsrichtlijn metalen gevels en daken 2003 (MDG)
- Metalen sandwichpanelen in de bouw (BmS)
- Zulassungsbescheid (DIBt)

Bijna alle PUR-panelen zijn voorzien van het Duitse 'certificaat van overeenstemming' en voldoen daarmee aan de vereiste criteria ten aanzien van de kwaliteitscontrole. Productie geschiedt geheel volgens ISO 9001:2000. Voor productietoleranties verwijzen wij naar de geldende normen en de kwaliteitsrichtlijn van de MDG.

Materialen

Metaal

Alle panelen worden vervaardigd uit sendzimir verzinkt staal met een minimum vloeigrens van 320 N/mm² (kwaliteit S320 GD + Z/ZA). Waardes van overige materialen, zoals bijvoorbeeld aluminium, zijn op aanvraag verkrijgbaar. Al onze coatingsystemen worden vermeld in ons leveringsprogramma.

Standaard plaatdiktes

Kernmateriaal	Standaard diktes	
	Buitenplaat	Binnenplaat
PUR	0,63 mm	0,50 mm
Steenwol	0,75 mm	0,63 mm

Hardschuim

PUR-schuimen worden veel toegepast vanwege de uitstekende warmte-isolerende eigenschappen, de hoge kleefkracht en het geringe gewicht. Een PIR-schuim is minder bekend, maar vrijwel gelijk aan een PUR-schuim. Het verschil zit in de opbouw van de ketens. Bij een PUR-schuim zijn die lijnvormig, bij een PIR-schuim cirkelvormig. Hoeveel procent van de ketens cirkelvormig moet zijn om een schuim PIR te mogen noemen is niet officieel gedefinieerd. De Europese norm voor sandwichpanelen kijkt uitsluitend naar prestaties en maakt geen onderscheid tussen PUR of PIR.

Algemene informatie sandwichpanelen

1.1

In de jaren negentig had PIR de reputatie een beter brandgedrag te hebben. Met de huidige generatie schuimen zit het verschil in brandgedrag in de samenstelling van het schuim en is de naamgeving niet meer relevant.

SAB-profiel heeft in samenwerking met de toonaangevende chemiebedrijven een nieuw schuim ontwikkeld. Gezien de hoeveelheid aanwezige cirkelvormige ketens kan volgens gangbare indelingen dit schuim als een PIR-schuim worden geclassificeerd. Belangrijker is dat onze geschuimde panelen voldoen aan de nieuwe Europese normen voor brandgedrag: de best mogelijke classificering voor niet-onbrandbaar materiaal. De mechanische en warmte-isolerende eigenschappen van de panelen staan op hetzelfde hoge niveau als u van ons gewend bent.

Ons hardschuim heeft een gesloten celstructuur (>90%) en is daardoor nagenoeg ongevoelig voor vocht en schimmels. UV-stralen zorgen voor een geleidelijke verkleuring van het hardschuim. Dit is normaal en beïnvloedt de prestaties van het paneel niet. Het hardschuim heeft een dichtheid van ca. 40 kg/m³.

Steenwol

De steenwolpanelen zijn opgebouwd met een kern van hoogwaardige, onbrandbare steenwol met een dichtheid van minimaal 110 kg/m³. Kenmerkend voor steenwol is de hoge brandwerendheid en de bestendigheid tegen temperaturen tot boven 1000 °C. Steenwol is ingedeeld in de hoogste Europese brandklasse A1, volgens de NEN-EN 13501-1. De steenwol in sandwichpanelen draagt verder bij aan een behaaglijk binnenklimaat door goede warmte-isolerende eigenschappen en een hoog accumulerend vermogen. Daarnaast is steenwol niet-hygroscopisch, niet-capillair, volledig recyclebaar en biedt het geen voedingsbodem aan schimmels.

Algemene informatie sandwichpanelen

1.1

Algemene informatie
Sandwichpanelen

Warmte-isolatie

De Rc-waardes van de sandwichpanelen zijn bepaald volgens de NEN 1068. Bij bepaling van de U-waarden is gerekend met overgangswaarden van in totaal 0,17 m²K/W.

PUR		
Type gevel	Rc (m ² K/W)	U (W/m ² K)
SAB W 40.1150	1,72	0,53
SAB W 60.1150	2,63	0,36
SAB W 80.1150	3,53	0,27
SAB W 100.1150	4,44	0,22
SAB W 120.1150	5,34	0,18
SAB W 150.1150	6,70	0,15
SAB W 180.1150	8,06	0,12
SAB WB 60.1000	2,63	0,36
SAB WB 80.1000	3,53	0,27
SAB WB 100.1000	4,44	0,22
SAB W 75.1020 TL	2,85	0,33
SAB W 95.1020 TL	3,71	0,26
SAB W 80.1000 SL	3,12	0,30
Type dak	Rc (m ² K/W)	U (W/m ² K)
SAB D 65.1000	1,78	0,51
SAB D 75.1000	2,23	0,42
SAB D 95.1000	3,14	0,30
SAB D 115.1000	4,05	0,24

Steenwol		
Type gevel	Rc (m ² K/W)	U (W/m ² K)
SAB WF 60.1150	1,35	0,66
SAB WF 80.1150	1,81	0,51
SAB WF 100.1150	2,28	0,41
SAB WF 120.1150	2,74	0,34
SAB WF 150.1150	3,44	0,28
SAB WF 180.1150	4,14	0,23
SAB WF 200.1150	4,60	0,21
SAB WBF 80.1000	1,79	0,51
SAB WBF 100.1000	2,25	0,41
SAB WBF 120.1000	2,72	0,35
SAB WBF 150.1000	3,42	0,28
SAB WBF 180.1000	4,11	0,23
SAB WBF 200.1000	4,58	0,21
SAB Excellent ⁺ 80.1000	1,79	0,51
SAB Excellent ⁺ 100.1000	2,25	0,41
SAB Excellent ⁺ 120.1000	2,72	0,35

Geluidsisolatie

Voor PUR-panelen geldt een geluidsisolatiewaarde van ongeveer 25 dB(A).

Voor steenwolpanelen is dat ongeveer 35 dB(A).

Brandgedrag

PUR-panelen

Het brandgedrag van PUR-panelen kan worden geclassificeerd als 'moeilijk ontvlambaar' volgens DIN 4102 - deel 1 (classificatiecode B1).

Steenwolpanelen

Het brandgedrag van steenwolpanelen kan worden geclassificeerd als 'onbrandbaar' volgens DIN 4102 – deel 1 (classificatiecode A2). Steenwolpanelen hebben een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag variërend van 30 tot 120 minuten.

Bestekteksten

Aan het einde van dit technisch handboek is voor sandwichpanelen de standaard bestektekst volgens STABU-opmaak weergegeven. Met de informatie elders in dit handboek kunt u zelf de teksten aanvullen.

Voor de digitale versies verwijzen wij u naar www.sab-profiel.nl. Kijk vervolgens onder het kopje 'Downloads'. Meer informatie vindt u ook op www.stabu.nl.

Overspanningstabellen

Rekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de rekenmethode in de Duitse Zulassung, die grote overeenkomst vertoont met de R(ichtlijn) S(andwichpanelen) 1990 plus aanvullingen en de NEN-EN 14509. De waardes in de tabellen zijn bepaald voor veiligheidsklasse 2 en 3, voor steenwolpanelen is alleen veiligheidsklasse 3 bepaald.

Belasting op gevelpanelen

De windbelasting op een gevel wordt bepaald door:

- Het open of gesloten zijn van het gebouw
- De gebouwhoogte
- De bebouwde of onbebouwde omgeving
- Het windgebied in Nederland

Alle overspanningstabellen gaan uit van een gesloten gebouw en een gebouwhoogte tot negen meter. In de tabellen wordt onderscheid gemaakt tussen bebouwde en onbebouwde omgeving. Denk bij bebouwde omgeving aan gebieden met een relatief grote bebouwingsdichtheid, zoals dorpen en steden, maar ook aan beboste gebieden. Opgave van bebouwde of onbebouwde omgeving dient door de constructeur te geschieden, evenals opgave van het open of gesloten zijn van het gebouw.

Windgebieden

In de overspanningstabellen worden de volgende windgebieden onderscheiden:



GEBIED 1

Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam.



GEBIED 2

Het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland.



GEBIED 3

Het resterende deel van Nederland.

Voor windzuiging en winddruk wordt gerekend met 1,1 x stuwdrukwaarde volgens NEN 6702.

Algemene informatie sandwichpanelen

1.1

Algemene informatie
Sandwichpanelen

Temperatuurbelasting

De temperatuurbelasting op gevels wordt bepaald door de klimaatcondities binnen en buiten. Het temperatuurverschil dat daarbij ontstaat zorgt voor vervormingen en spanningen in het paneel. In de tabellen is rekening gehouden met temperatuurbelastingen volgens NEN 6702. Daarbij zijn de volgende kleurgroepen en bijbehorende kleuren gehanteerd.

Kleurgroep I									
Polyester, PVDF, Armatec [®] , Armatone [®]	SAB 1015, SAB 7035, SAB 9001, SAB 9002, SAB 9010								
HPS200 [®]	<table border="0"> <tr> <td>Aztec Yellow SC 10E55</td> <td>Meadowland SC 12B17</td> </tr> <tr> <td>Goosewing grey SC 10A05</td> <td>Mushroom SC 10B19</td> </tr> <tr> <td>Hamlet SC RAL9002</td> <td>White SC 00E55</td> </tr> <tr> <td>Honesty SC 10C31</td> <td></td> </tr> </table>	Aztec Yellow SC 10E55	Meadowland SC 12B17	Goosewing grey SC 10A05	Mushroom SC 10B19	Hamlet SC RAL9002	White SC 00E55	Honesty SC 10C31	
Aztec Yellow SC 10E55	Meadowland SC 12B17								
Goosewing grey SC 10A05	Mushroom SC 10B19								
Hamlet SC RAL9002	White SC 00E55								
Honesty SC 10C31									
Armatone [®] Metallic	-								

Kleurgroep II									
Polyester, PVDF, Armatec [®] , Armatone [®]	SAB 5012, SAB 6011, SAB 7032, SAB 9006								
HPS200 [®]	<table border="0"> <tr> <td>Albatross SC 18B17</td> <td>Saffron SC 08E53</td> </tr> <tr> <td>Bamboo SC 08C35</td> <td>Svelte Grey SC 10B23</td> </tr> <tr> <td>Jade SC 14C37</td> <td>Wedgwood Blue SC 18C37</td> </tr> <tr> <td>Moorland Green SC 12B21</td> <td></td> </tr> </table>	Albatross SC 18B17	Saffron SC 08E53	Bamboo SC 08C35	Svelte Grey SC 10B23	Jade SC 14C37	Wedgwood Blue SC 18C37	Moorland Green SC 12B21	
Albatross SC 18B17	Saffron SC 08E53								
Bamboo SC 08C35	Svelte Grey SC 10B23								
Jade SC 14C37	Wedgwood Blue SC 18C37								
Moorland Green SC 12B21									
Armatone [®] Metallic	Aquarius, Ephyra, Sirius								

Kleurgroep III															
Polyester, PVDF, Armatec [®] , Armatone [®]	SAB 3000, SAB 5009, SAB 5010, SAB 6020, SAB 7005, SAB 7016, SAB 8004, SAB 8011, SAB 8012, SAB 9005, SAB 9007														
HPS200 [®]	<table border="0"> <tr> <td>Black SC 00E53</td> <td>Poppy Red SC 04E53</td> </tr> <tr> <td>Burano SC RAL3004</td> <td>Sargasso SC RAL5003</td> </tr> <tr> <td>Heritage Green SC RAL6002</td> <td>Solent Blue SC 18E53</td> </tr> <tr> <td>Merlin Grey SC 18B25</td> <td>Tangerine Orange SC 06E53</td> </tr> <tr> <td>Ocean Blue SC 18C39</td> <td>Terracotta SC 04C39</td> </tr> <tr> <td>Olive green SC 12B27</td> <td>VanDyke Brown SC 08B29</td> </tr> <tr> <td>Petra SC 04D44</td> <td></td> </tr> </table>	Black SC 00E53	Poppy Red SC 04E53	Burano SC RAL3004	Sargasso SC RAL5003	Heritage Green SC RAL6002	Solent Blue SC 18E53	Merlin Grey SC 18B25	Tangerine Orange SC 06E53	Ocean Blue SC 18C39	Terracotta SC 04C39	Olive green SC 12B27	VanDyke Brown SC 08B29	Petra SC 04D44	
Black SC 00E53	Poppy Red SC 04E53														
Burano SC RAL3004	Sargasso SC RAL5003														
Heritage Green SC RAL6002	Solent Blue SC 18E53														
Merlin Grey SC 18B25	Tangerine Orange SC 06E53														
Ocean Blue SC 18C39	Terracotta SC 04C39														
Olive green SC 12B27	VanDyke Brown SC 08B29														
Petra SC 04D44															
Armatone [®] Metallic	Atlantis, Aurora, Helios, Orion, Pegasus														

Belastingen op dakpanelen

De tabellen geven de toelaatbare overspanningen voor de volgende dakbelastingen:

- ➔ Permanente belasting 0,15 kN/m² in alle gevallen
- ➔ Veranderlijke belasting 1,00 t/m 3,00 kN/m² in stappen van 0,25 kN/m² (standaard belasting = 1,00 kN/m²)

Bij hoge of open gebouwen kan de belasting uit windzuiging maatgevend worden. In de tabellen is rekening gehouden met een maximale windzuiging van 1,00 kN/m², hetgeen nagenoeg overeenkomt met: windgebied 1, onbebouwd, gesloten gebouw en hoogte tot 9 meter.

Verhoogde veranderlijke belasting kan ontstaan door het opwaaien en/of afglijden van sneeuw, bijvoorbeeld:

- Maximale veranderlijke belasting 1,40 kN/m² - bij obstakels (dakranden, brandmuren), direct langs het obstakel, daarna lineair afnemend naar 0,56 kN/m²
- Maximale veranderlijke belasting 2,80 kN/m² - bij een hoogteverschil tussen 2 daken, direct langs de wand, daarna lineair afnemend naar 0,56 kN/m²

Veiligheidsklasse

In de tabellen worden de volgende veiligheidsklassen onderscheiden:

Veiligheidsklasse 2

Doorgaans gehanteerd voor industriegebouwen. Volgens NEN 6702 wordt gerekend met een belastingfactor van 1,2 voor de permanente belasting en 1,3 voor de veranderlijke belasting.

Veiligheidsklasse 3

Betreft vaak een kantoor- of winkelgebouw. Voor permanente belasting wordt met een belastingfactor van 1,2 gerekend, terwijl voor de veranderlijke belasting 1,5 gehanteerd wordt. Opgave van de te hanteren veiligheidsklasse dient door de constructeur te geschieden.

Belastingcombinaties

De volgende combinaties zijn aangehouden met een referentieperiode van 50 jaar:

- Extreme windbelasting + momentane temperatuurbelasting
- Extreme temperatuurbelasting (momentane windbelasting = 0)

Doorbuigingseis

De gehanteerde doorbuigingseis voor gevelpanelen onder veranderlijke belasting is L/150.

De gehanteerde doorbuigingseis voor dakpanelen onder permanente en veranderlijke belasting is L/250.

Oplegbreedte

In alle overspanningstabellen is gerekend met een tussenoplegging van 100 mm voor 2- en 3-veldoverspanningen. Bij deze opleggingen zijn de overspanningen bepaald. De oplegbreedte mag hiervan afwijken. Een grotere oplegbreedte geeft doorgaans een iets grotere toelaatbare overspanning, terwijl een kleinere oplegbreedte doorgaans iets kleinere waardes oplevert. De minimale oplegging bedraagt 40 mm.

Bij de tabellen

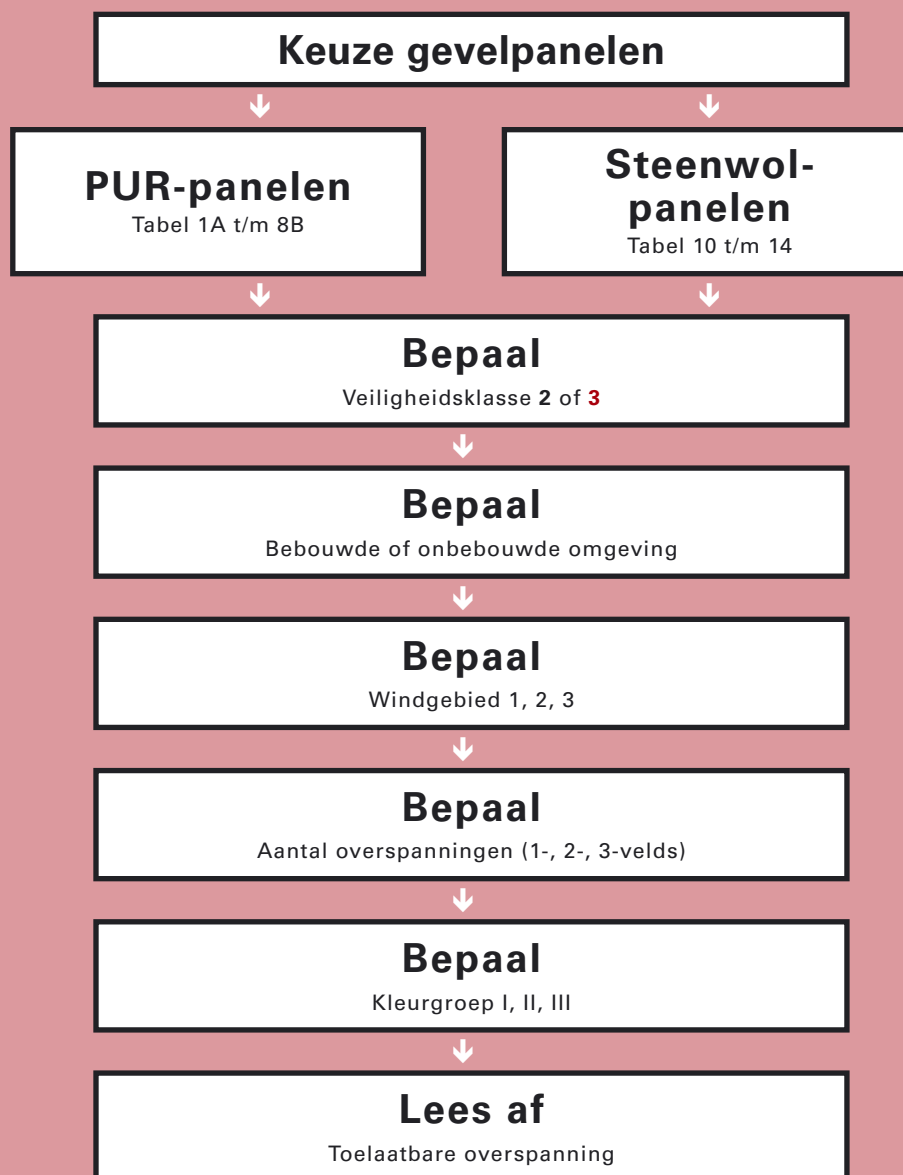
Gegeven zijn steeds de overspanningen bij de hiervoor genoemde randvoorwaarden. Soms ontstaan overspanningverschillen die niet logisch lijken. Meestal zijn deze verschillen terug te voeren op de gehanteerde rekenmethode en de verschillende belastingcombinaties. Met name temperatuurbelastingen op donkere panelen (kleurgroep III) hebben vaak een overheersende invloed.

Voor overstekken bij zowel gevel als dak kan doorgaans de volgende formule worden gehanteerd:

lengte overstek = maximaal 0,25 x de lengte van het aangrenzende veld, maar niet langer dan 1.500 mm.

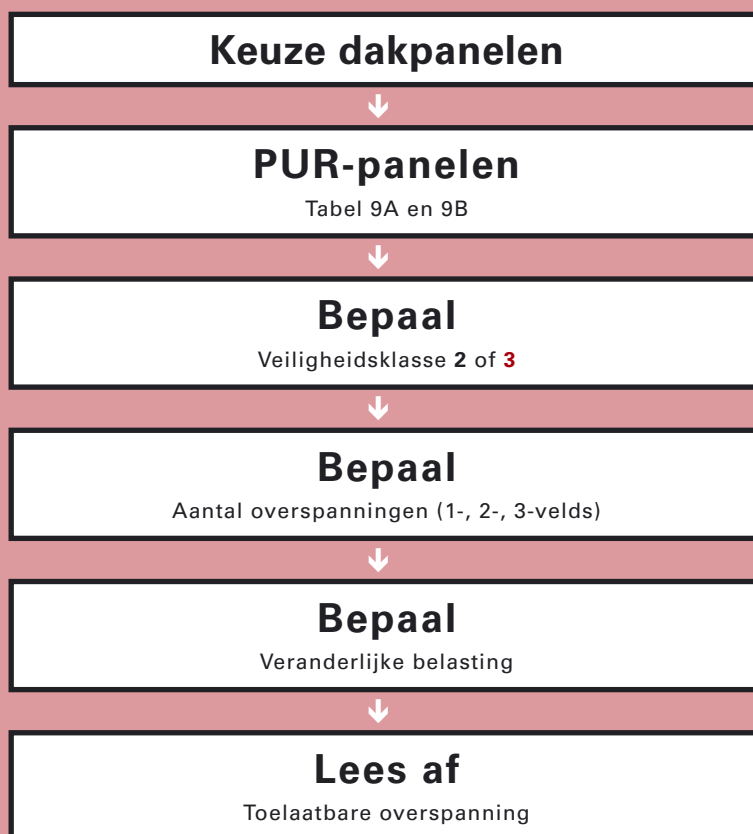
Sandwichpanelen voor de gevel

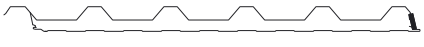



Schema voor het gebruik van tabel 1A t/m 8B en 10 t/m 14







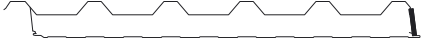



Sandwichpanelen voor het dak





Schema voor het gebruik van tabellen 9A en 9B



SAB D 65.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	2,60	2,41	2,26	2,13	2,03	1,94	1,87	1,80	1,74
	I, II, III	3,52	3,24	3,02	2,84	2,66	2,48	2,32	2,19	2,08
	I, II, III	3,31	3,05	2,85	2,69	2,56	2,44	2,32	2,19	2,08





SAB D 75.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	2,85	2,63	2,46	2,32	2,20	2,10	2,01	1,93	1,86
	I, II, III	3,83	3,51	3,26	3,06	2,89	2,69	2,51	2,35	2,22
	I, II, III	3,62	3,33	3,10	2,91	2,76	2,63	2,51	2,35	2,22





SAB D 95.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	3,37	3,10	2,89	2,71	2,56	2,43	2,32	2,22	2,14
	I, II, III	4,46	4,07	3,76	3,51	3,30	2,99	2,71	2,48	2,28
	I, II, III	4,24	3,89	3,61	3,38	3,18	2,99	2,71	2,48	2,28





SAB D 115.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	3,93	3,61	3,35	3,14	2,96	2,80	2,67	2,48	2,28
	I, II, III	5,16	4,68	4,31	3,78	3,34	2,99	2,71	2,48	2,28
	I, II, III	4,92	4,49	4,15	3,78	3,34	2,99	2,71	2,48	2,28





Verklaring van toegepaste afkorting:

V.B. Veranderlijke Belasting

SAB D 65.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	2,60	2,41	2,26	2,13	2,03	1,94	1,87	1,80	1,74
	I, II, III	3,52	3,19	2,87	2,61	2,41	2,25	2,11	1,99	1,89
	I, II, III	3,31	3,05	2,85	2,61	2,41	2,25	2,11	1,99	1,89

SAB D 75.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	2,85	2,63	2,46	2,32	2,20	2,10	2,01	1,93	1,86
	I, II, III	3,83	3,51	3,15	2,85	2,61	2,42	2,26	2,12	1,99
	I, II, III	3,62	3,33	3,10	2,85	2,61	2,42	2,26	2,12	1,99

SAB D 95.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	3,37	3,10	2,89	2,71	2,56	2,43	2,32	2,15	1,98
	I, II, III	4,46	4,07	3,76	3,27	2,89	2,59	2,35	2,15	1,98
	I, II, III	4,24	3,89	3,61	3,27	2,89	2,59	2,35	2,15	1,98

SAB D 115.1000 TL doorbuiging L/250										
Buitenplaat 0,63 mm Binnenplaat 0,50 mm		TL								
Aantal velden	Kleur-groep	V.B. 1,00 kN/m ²	V.B. 1,25 kN/m ²	V.B. 1,50 kN/m ²	V.B. 1,75 kN/m ²	V.B. 2,00 kN/m ²	V.B. 2,25 kN/m ²	V.B. 2,50 kN/m ²	V.B. 2,75 kN/m ²	V.B. 3,00 kN/m ²
	I, II, III	3,93	3,61	3,35	3,14	2,89	2,59	2,35	2,15	1,98
	I, II, III	5,16	4,44	3,77	3,27	2,89	2,59	2,35	2,15	1,98
	I, II, III	4,92	4,44	3,77	3,27	2,89	2,59	2,35	2,15	1,98

Verklaring van toegepaste afkorting:

V.B. Veranderlijke Belasting