

STATISCHE BEREKENING 3847

Projekt : Algemeen bevestigingsadvies
Unilin dakelementen op staal.

Opdrachtgever : Unilin Systems bv, dhr. R. v.d. Linden,
Postbus 135,
2910 AC Nieuwerkerk aan den IJssel

Tel. : 0180 - 317 155
Fax. : 0180 - 314 871
E-MAIL: info@unilin.nl

Constructeur : BSH Bouwadvies bv,
Postbus 2258,
7801 CG EMMEN.

Tel. : 0591 - 311 773
Fax. : 0591 - 311 774
E-MAIL: BSH@WXS.NL

 **BSH**

BOUWADVIES BV

POSTBUS 2258
7801 CG EMMEN, HOLLAND

TELEFOON 0591 - 311 773
TELEFAX 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 2
Datum : 05-04-04
=====

ALGEMEEN

De statische berekening wordt uitgevoerd volgens NEN 6700 t/m NEN 6760

Deze berekening betreft een algemeen advies inzake de bevestiging van Unilin dakelementen op een stalen onderconstructie. (gordingen)

Conclusies

Een algemene beschouwing met betrekking tot de verbinding van Unilin dakelementen op stalen gordingen wordt gegeven op bladzijde 4 t/m 6.

Een overzicht van de toelaatbare belasting per verbindingsmiddel wordt gegeven op bladzijde 8. (deze waarden zijn bepaald volgens de berekeningen op bladzijde 15 t/m 19)

Op bladzijde 9 wordt een toelichting gegeven over het begrip schuine dakvlaklengte met betrekking tot de daarop volgende tabellen.

Voor een overzicht van de benodigde verbindingsmiddelen wordt verwezen naar de tabellen op bladzijde 10 t/m 14.

OVERZICHT BEREKENING

	Bladnr.
Algemeen	..... 2
Toegepaste materialen	..... 2
Belastingen	..... 3
Bevestigingsadvies	..... 4
- algemeen	..... 4
- alternatief	..... 6
Bepaling benodigde afmeting panlat	..... 7
Bepaling toelaatbare belasting verbindingsmiddelen	..... 8
Verklaring begrip "schuine lengte"	..... 9
Dakplaat met een basisplaat van 3 mm spaanplaat	..... 10
Dakplaat met een basisplaat van 8 mm spaanplaat	..... 11
Dakplaat met een basisplaat van 12 mm spaanplaat of OSB	..... 12
Dakplaat met een basisplaat van 9 mm triplex	..... 13
Dakplaat met een basisplaat van 12 mm triplex	..... 14

Toegepaste materialen:

Hout Sterkteklasse C 18

$f_{m;0;rep} = 18 \text{ N/mm}^2$

$f_{c;0;rep} = 18 \text{ N/mm}^2$

$f_{v;0;rep} = 2,0 \text{ N/mm}^2$

$E_{0;ser;rep} = 9000 \text{ N/mm}^2$

$f_{c;90;rep} = 6,0 \text{ N/mm}^2$

Materiaalfactor (ugt) $\gamma_m = 1,2$; resp. (bgt) $\gamma_m = 1,0$

Klimaatklasse II, (ugt) $k_{mod} \text{ bel. duurkl. I} = 0,70$

$k_{mod} \text{ bel. duurkl. III} = 0,85$

Klimaatklasse II, (bgt) $k_{mod} = 0,90$

$f_{u;d} = (f_{rep} / 1,2) \cdot k_{mod} \cdot k_h = f_{rep} \cdot k_{mod} \cdot k_h$

 **BSH**

BOUWADVIES BV

Postbus 2258

7801 CG Emmen

E-mail BSH@WXS.NL

Telefoon 0591 - 311 773

Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 3
Datum : 05-04-04
=====

Spaanplaat

Hoge sterkte spaanplaat, volumieke massa 720 kg/m^3
Klimaatklasse I, (ugt) k mod bel. duurkl. III = 0,65

Fins triplex

Plywood - Finnish type combi 1,4 mm veneer for use in humid conditions. NEN-EN 12369 tabel 9. (t nom = 12 mm)
Klimaatklasse I, (ugt) k mod bel. duurkl. III = 0,85

Staal

Soort S 235 JR

$f_{y;d} = 235 \text{ N/mm}^2$, ($\gamma_m = 1,0$; $t < 40 \text{ mm}$)
 $f_{t;d} = 360 \text{ N/mm}^2$, ($\gamma_m = 1,0$)
 $E_d = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$, ($\gamma_m = 1,0$)

Belastingen

Algemeen: veiligheidsklasse 2

Permanent $p_{rep} = 0,700 \text{ kN/m}^2$ (zware dakbedekking zoals pannen)
 $p_{rep} = 0,200 \text{ kN/m}^2$ (lichte dakbedekking zoals bitumen, kunststof of stalen dakplaten)

Veranderlijk

- algemeen $0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ $v_{rep} = 1,000 \text{ kN/m}^2$
 $15^\circ < \alpha < 20^\circ$ $v_{rep} = (4 - 0,2 \cdot \alpha) \text{ kN/m}^2$
 $\alpha \geq 20^\circ$ $v_{rep} = 0$

- geconcentreerde belasting F $v_{rep} = 1,500 \text{ kN}$
Op $10 \times 10 \text{ cm}$ op het geheel afgewerkte dakvlak,
niet voor de doorbuiging.

- lijnlast v $l_{rep} = 2,000 \text{ kN}$
Over $1,000 \times 0,100 \text{ m}$ op het geheel afgewerkte dakvlak,
in het algemeen niet voor de doorbuiging.

- sneeuwbelasting

$0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$ $C = 0,8 \dots v_{sn;rep} = 0,8 \cdot 0,700 = 0,560 \text{ kN/m}^2$ (gv)
 $15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ $C = 0,8 + 0,4 \cdot ((\alpha - 15) / 15) \dots v_{sn;rep} = C \cdot 0,700 \text{ kN/m}^2$ (gv)
 $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$ $C = 1,2 \cdot ((60 - \alpha) / 30) \dots v_{sn;rep} = C \cdot 0,700 \text{ kN/m}^2$ (gv)
 $\alpha > 60^\circ$ $C = 0$

- windbelasting

Uitgangspunten: windgebied 1, bebouwd
gebouwhoogte $9,000 \text{ m} \dots p_w_{rep} = 0,640 \text{ kN/m}^2$

Voor de maatgevende randstrook van het dak wordt gerekend op een lokale windvormfactor $C_{p;loc} = -1,2$

 BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 CG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 4
Datum : 05-04-04

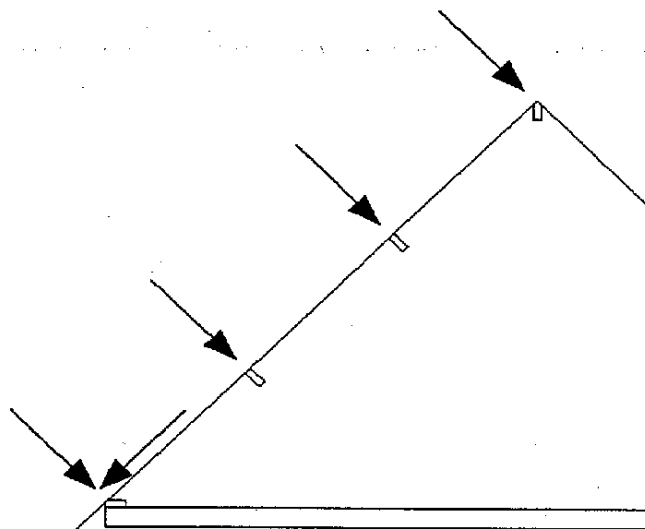
Bevestigingsadvies

Algemeen

Unilin dakelementen worden voor het grootste gedeelte toegepast bij traditionele woningbouw constructies.

Daarbij zijn houten gordingen aanwezig en een muurplaat die op de rand van een (beton-) vloer is bevestigd.

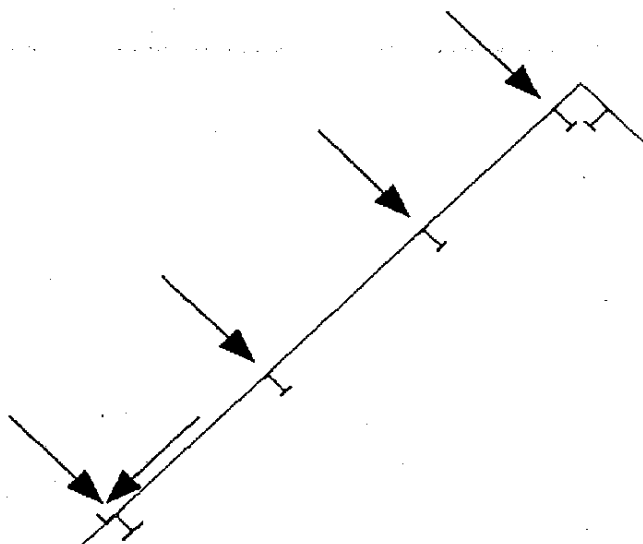
In die gevallen worden de gordingen uitsluitend belast op belasting loodrecht op het dakvlak en wordt alle belasting evenwijdig aan het dakvlak afgevoerd naar de muurplaat.



De bevestigingsadviezen in de verwerkingsvoorschriften van Unilin zijn steeds gebaseerd op dit principe.

Voor de bevestiging van Unilin dakelementen op stalen gordingen kan hetzelfde principe wat betreft belastingafdracht aangehouden worden.

De tussengordingen worden uitsluitend belast loodrecht op het dakvlak en alle belasting evenwijdig aan het dakvlak wordt afgevoerd naar de onderste gording.



BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 CG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

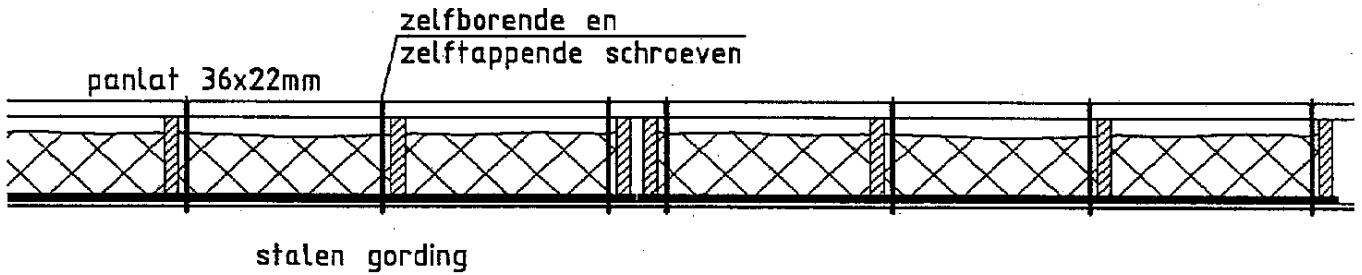
Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 5
Datum : 05-04-04
=====

In dit geval kan in principe het "normale" bevestigingsadvies van Unilin worden aangehouden wat betreft aantallen verbindingsmiddelen. Hierbij moet voor de "normale" bevestigingsmiddelen (haak- en schroefdraadnagels) een in diameter vergelijkbaar alternatief voor bevestiging in staal worden gekozen.

De toelaatbare belasting per verbindingsmiddel wordt namelijk hoofdzakelijk bepaald door de dikte van de onderplaat van het dakelement.

Bij enkelschalige dakelementen moet haaks op de ribben (tussen de panlatten) een extra panlat worden gekozen waardoor heen de bevestigingsmiddelen kunnen worden aangebracht. Op deze wijze wordt het dakelement voldoende vast geklemd op de stalen gording.



De bevestigingsmiddelen zo dicht mogelijk naast de ribben aanbrengen i.v.m. doorbuigen van deze extra lat.

Bij sandwichpanelen dezelfde oplossing toepassen, of (indien geen panlatten worden aangebracht in verband met de aan te brengen dakbedekking) voldoende grote volgplaten aanbrengen. Controleberekening panlat volgens bijgaand blad 7.

Indien het dakelement niet doorloopt over de onderste gording kan hier een opstaande strip of een hoekstaal op worden aangebracht. Het dakelement kan hier tegen aan gelegd zodat de belasting evenwijdig aan het dakvlak door middel van contactdruk wordt afgevoerd.

Indien de dakplaat door moet lopen voorbij de onderste gording zal net als bij een normale situatie de kracht evenwijdig aan het dakvlak door de verbindingsmiddelen moeten worden overgebracht.

Dus ook hier geldt dan dezelfde aantallen (en vergelijkbare diameters) toepassen als vermeldt in het normale bevestigingsadvies.

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 EG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

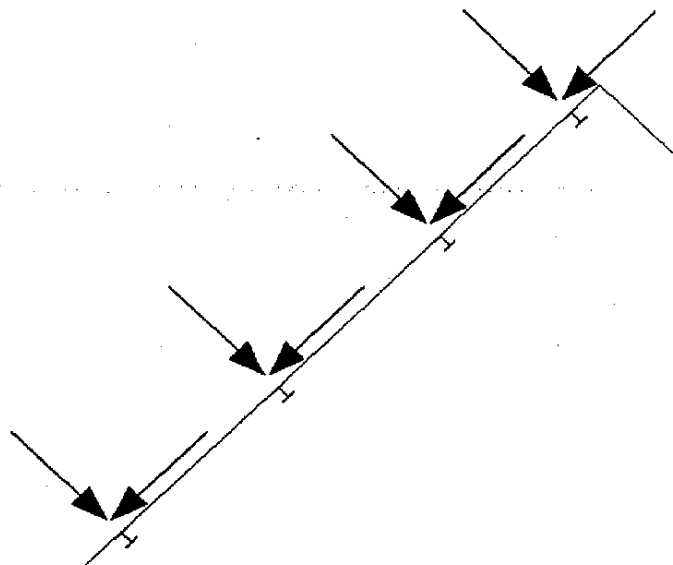
----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 6
Datum : 05-04-04
=====

Bij constructies met stalen gordingen zal het in veel gevallen zo zijn dat per gording zowel de belasting loodrecht als evenwijdig wordt opgenomen.

Voor die gevallen moet per type dakelement, per dakhelling en per soort dakbedekking berekend worden wat de kracht evenwijdig aan het dakvlak is, om zodoende de benodigde aantallen verbindingsmiddelen te bepalen.

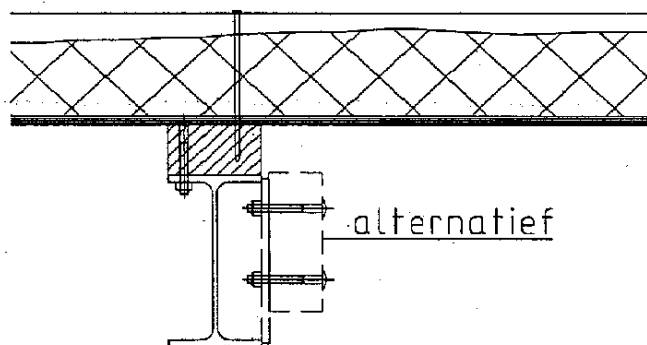


Alternatief

De meest eenvoudige oplossing voor het bevestigen van Unilin dakelementen op een staalconstructie blijft echter het toepassen van zogenaamde spijkerregels op of tegen de stalen gordingen.

Deze spijkerregels zullen een minimale dikte moeten hebben van 70 mm en worden met slotbouten bevestigd op de stalen gordingen.

Daarna kunnen de dakelementen op de "normale" wijze met de bekende verbindingsmiddelen worden aangebracht.



BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 CG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 7
 Datum : 05-04-04

Bepaling benodigde afmeting panlat volgens detail op blad 5.

Met behulp van deze panlat wordt de dakplaat op de staalconstructie "geklemd".
 Geprobeerd moet worden deze bevestiging "spanningsloos" aan te brengen, dat wil zeggen zodanig dat geen spanningen in de panlat ontstaan als gevolg van het aanbrengen van de schroeven.

De buigspanningen in de panlat zijn dan uitsluitend een gevolg van de windzuiging op het dak verminderd met het eigen gewicht.

Bepaling belastingen loodrecht op het dakvlak: (per m²)

Dakhelling	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Perm.⊥;rep	0.66	0.63	0.61	0.57	0.54	0.49	0.45	0.40	0.35
Wind ⊥;rep	-0.64	-0.64	-0.64	-0.58	-0.51	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
q d	-0.24	-0.26	-0.29	-0.23	-0.18	-0.14	-0.18	-0.22	-0.27

$$(q d = 0,9 \cdot \text{perm.}\perp;\text{rep} + 1,3 \cdot \text{wind } \perp;\text{rep})$$

Deze belastingen loodrecht omhoog gericht worden opgenomen als trekkracht in de schroeven.

De belasting per schroef is afhankelijk van de hoh afstand van de gordingen. Voor deze controle gaan we uit van een maximale hoh afstand van deze gordingen van 4,000 m.

De totale maximale belasting op de schroeven wordt dan:

$$q d; \perp = 4,000 \cdot -0,290 = -1,160 \text{ kN/m}$$

$$\text{Per dakplaat: } Q d = 1,200 \cdot -1,160 = 1,392 \text{ kN}$$

Minimaal 4 schroeven per dakelement.

$$\text{Per schroef is } F t;d = 1,392 / 4 = 0,348 \text{ kN}$$

Plaatsing van de schroeven vlak naast de ribben.

Neem aan 50 mm naast de rib.

Hoh afstand ribben 400 mm.

$$\Rightarrow M d = 0,050 \cdot 0,348 \cdot 0,350 / 0,400 = 0,015 \text{ kNm}$$

Minimale afmeting panlat 22 x 36 mm²

Optredende buigspanning:

$$\sigma m;d = 0,015 \cdot 10^6 / (1/6 \cdot 36 \cdot 22^2) = 5,2 \text{ N/mm}^2$$

$$< f m;d = 17 \cdot 0,85 / 1,2 = 12,0 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: een panlat met een afmeting van 22 x 36 mm², 24 x 36 mm² of 24 x 38 mm² voldoet als klemlat.

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
opdr.: Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 8
Datum : 05-04-04
=====

Bepaling toelaatbare belasting verbindingsmiddelen

De toelaatbare afschuifbelasting op de verbindingsmiddelen $F_{v;u;d}$ is afhankelijk van de dikte en uitvoering van de basisplaat en de diameter van de schroeven.

Basisplaat	schroeven ϕ 5 mm	schroeven ϕ 6 mm
3 mm spaanplaat	293 N	352 N
8 mm spaanplaat	610 N	826 N
12 mm spaanplaat / OSB	642 N	852 N
9 mm triplex	669 N	803 N
12 mm triplex	722 N	981 N

Voor de bepaling van deze toelaatbare afschuifbelastingen wordt verwezen naar de berekening in de bijlage op blad 14 t/m 18.

De optredende belastingen evenwijdig aan het dakvlak bepalen we op basis van de volgende uitgangspunten:

Permanente belasting:

Zwaar dak: $p_{rep} = 0,700 \text{ kN/m}^2$

Licht dak: $p_{rep} = 0,200 \text{ kN/m}^2$

Veranderlijke belasting (sneeuw)

$\alpha = 20^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,933 \cdot 0,700 = 0,653 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 25^\circ$: $v_{sn;rep} = 1,067 \cdot 0,700 = 0,747 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 30^\circ$: $v_{sn;rep} = 1,200 \cdot 0,700 = 0,840 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 35^\circ$: $v_{sn;rep} = 1,000 \cdot 0,700 = 0,700 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 40^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,800 \cdot 0,700 = 0,560 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 45^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,600 \cdot 0,700 = 0,420 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 50^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,400 \cdot 0,700 = 0,280 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 55^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,200 \cdot 0,700 = 0,140 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 60^\circ$: $v_{sn;rep} = 0,000 \cdot 0,700 = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Door vergelijking van bovenstaande toelaatbare en optredende belastingen kan het benodigde aantal verbindingsmiddelen worden bepaald.

Per dakplaat (waarbij de onderplaat bepalend is) wordt per schroefdiameter (5 of 6 mm) en zowel voor een licht ($0,200 \text{ kN/m}^2$) als een zwaar dak ($0,700 \text{ kN/m}^2$) het benodigde aantal schroeven bepaald.

Dit aantal wordt gerelateerd aan de schuine lengte van het dakvlak wat door de betreffende verbinding moet worden bevestigd.

Voor tussenliggende waarden mag rechtlijnig worden geïnterpoleerd.

 **BSH**

BOUWADVIES BV

Postbus 2258

7801 CG Emmen

E-mail **BSH@WXS.NL**

Telefoon 0591 - 311 773

Telefax 0591 - 311 774

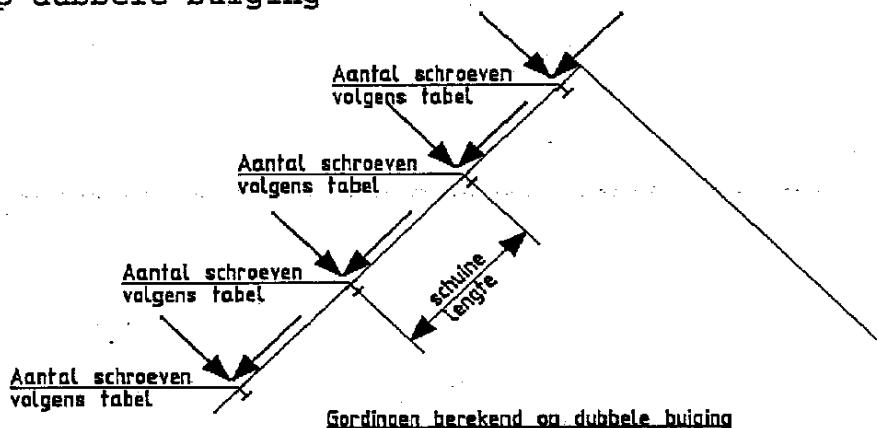
----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal
Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
Bladnr. : 9
Datum : 05-04-04
=====

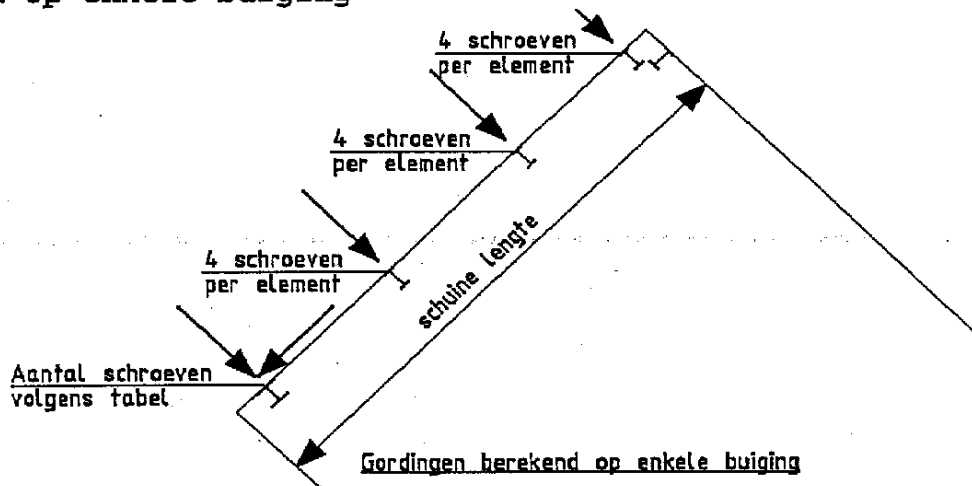
Schuine lengte

Gordingen berekend op dubbele buiging



Bij berekening van de gordingen op dubbele buiging moet voor de schuine lengte de hoh afstand van de gordingen worden gelezen. De aangegeven verbindingsmiddelen moeten worden aangebracht ter plaatse van iedere verbinding tussen dakplaat en gording.

Gordingen berekend op enkele buiging



Bij berekening van de gordingen op enkele buiging moet voor de schuine lengte de lengte van het totale dakvlak worden gelezen. De aangegeven verbindingsmiddelen behoeven uitsluitend te worden aangebracht ter plaatse van de verbinding tussen dakplaat en onderste gording ("muurplaat").

Ter plaatse van de verbinding met de andere gordingen kan worden volstaan met een praktische bevestiging van 4 stuks schroeven per element.

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 CG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 10
 Datum : 05-04-04

Dakplaat met een basisplaat van 3 mm spaanplaat

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	5	5	5	4	4	4	4
3.000	5	6	8	7	7	6	5	4	4
4.000	6	8	10	10	9	8	6	5	4
5.000	8	10	13	12	11	10	8	6	5
6.000	9	12	15	14	13	11	9	7	6
7.000	11	14	17	17	15	13	11	9	6
8.000	12	16	20	19	17	15	12	10	7

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	5	6	8	8	8	8	7	7	6
3.000	7	9	11	12	12	11	11	10	9
4.000	10	12	15	15	15	15	14	13	12
5.000	12	15	19	19	19	18	17	16	15
6.000	14	18	22	23	23	22	21	20	18
7.000	17	21	26	27	26	25	24	23	21
8.000	19	24	30	30	30	29	27	26	24

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	5	4	4	4	4	4	4
3.000	4	5	7	6	6	5	4	4	4
4.000	5	7	9	8	7	7	5	4	4
5.000	7	9	11	10	9	8	7	5	4
6.000	8	10	13	12	11	10	8	6	5
7.000	9	12	15	14	13	11	9	7	5
8.000	10	13	17	16	14	13	10	8	6

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	5	7	7	7	6	6	6	5
3.000	6	8	10	10	10	9	9	8	8
4.000	8	10	13	13	13	12	12	11	10
5.000	10	13	16	16	16	15	15	14	13
6.000	12	15	19	19	19	18	17	16	15
7.000	14	18	22	22	22	21	20	19	18
8.000	16	20	25	25	25	24	23	22	20

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 11
 Datum : 05-04-04

Dakplaat met een basisplaat van 8 mm spaanplaat

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	5	5	5	4	4	4	4
5.000	4	5	6	6	6	5	4	4	4
6.000	5	6	7	7	7	6	5	4	4
7.000	5	7	9	8	8	7	5	4	4
8.000	6	8	10	9	9	7	6	5	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	5	6	6	6	6	5	5	5
4.000	5	6	8	8	8	7	7	7	6
5.000	6	8	9	9	9	9	9	8	8
6.000	7	9	11	11	11	11	10	10	9
7.000	8	11	13	13	13	12	12	11	11
8.000	9	12	15	15	15	14	13	13	12

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.000	4	4	5	5	4	4	4	4	4
6.000	4	5	6	5	5	4	4	4	4
7.000	4	5	7	6	6	5	4	4	4
8.000	5	6	7	7	6	6	5	4	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	5	6	6	6	6	5	5	5
5.000	5	6	7	7	7	7	6	6	6
6.000	5	7	8	8	8	8	8	7	7
7.000	6	8	10	10	10	9	9	8	8
8.000	7	9	11	11	11	11	10	9	9

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
dakelementen op staal

Werknr. : 3847

Bladnr. : 12

opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Datum : 05-04-04

Dakplaat met een basisplaat van 12 mm spaanplaat of OSB

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	5	5	4	4	4	4	4
5.000	4	5	6	6	5	5	4	4	4
6.000	4	6	7	7	6	5	5	4	4
7.000	5	7	8	8	7	6	5	4	4
8.000	6	8	9	9	8	7	6	5	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	5	6	6	6	5	5	5	5
4.000	5	6	7	7	7	7	7	6	6
5.000	6	7	9	9	9	9	8	8	7
6.000	7	9	11	11	11	10	10	9	9
7.000	8	10	12	12	12	12	11	11	10
8.000	9	11	14	14	14	13	13	12	11

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.000	4	4	5	4	4	4	4	4	4
6.000	4	5	6	5	5	4	4	4	4
7.000	4	5	6	6	6	5	4	4	4
8.000	4	6	7	7	6	5	5	4	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	5	6	6	6	5	5	5	5
5.000	4	6	7	7	7	7	6	6	6
6.000	5	7	8	8	8	8	7	7	7
7.000	6	8	9	9	9	9	9	8	8
8.000	7	9	11	11	11	10	10	9	9

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
7801 CG Emmen
E-mail BSH@WXS.NL
Telefoon 0591 - 311 773
Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 13
 Datum : 05-04-04

Dakplaat met een basisplaat van 9 mm triplex

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	5	5	4	4	4	4	4
5.000	4	5	6	6	5	4	4	4	4
6.000	4	6	7	7	6	5	4	4	4
7.000	5	6	8	8	7	6	5	4	4
8.000	6	7	9	9	8	7	6	5	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	5	5	5	5	5	5	4
4.000	5	6	7	7	7	7	6	6	6
5.000	6	7	9	9	9	8	8	7	7
6.000	7	8	10	10	10	10	9	9	8
7.000	8	10	12	12	12	11	11	10	10
8.000	9	11	13	14	13	13	12	12	11

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.000	4	4	5	5	4	4	4	4	4
6.000	4	5	6	6	5	4	4	4	4
7.000	4	5	7	6	6	5	4	4	4
8.000	5	6	8	7	7	6	5	4	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	5	5	5	4	4	4	4
4.000	4	5	6	6	6	6	5	5	5
5.000	5	6	7	7	7	7	7	6	6
6.000	6	7	9	9	9	8	8	7	7
7.000	6	8	10	10	10	10	9	9	8
8.000	7	9	11	11	11	11	10	10	9

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 14
 Datum : 05-04-04

Dakplaat met een basisplaat van 12 mm triplex

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.000	4	4	5	5	5	4	4	4	4
6.000	4	5	6	6	6	5	4	4	4
7.000	5	6	7	7	6	6	5	4	4
8.000	5	7	8	8	7	6	5	4	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 5 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	5	5	5	5	5	4	4
4.000	4	5	6	7	6	6	6	6	5
5.000	5	7	8	8	8	8	7	7	7
6.000	6	8	9	10	9	9	9	8	8
7.000	7	9	11	11	11	11	10	10	9
8.000	8	10	12	13	12	12	11	11	10

Dak licht belast (p rep = 0,200 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6.000	4	4	5	5	4	4	4	4	4
7.000	4	5	6	5	5	4	4	4	4
8.000	4	5	6	6	6	5	4	4	4

Dak zwaar belast (p rep = 0,700 kN/m²)

Aantal schroeven ϕ 6 mm per element (met een breedte van 1,200 m)

Dakhelling:	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
Schuine lengte									
1.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.000	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.000	4	4	5	5	5	5	5	4	4
5.000	4	5	6	6	6	6	6	5	5
6.000	5	6	7	7	7	7	7	6	6
7.000	5	7	8	8	8	8	8	7	7
8.000	6	8	9	9	9	9	9	8	8

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 15
 Datum : 05-04-04

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ... spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 16.135 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 540 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 5))
 l hec;1 = 3 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 40 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 5 mm (schroeven rond 5 mm)
 M u;rep = 11250 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.45
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 13.33
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

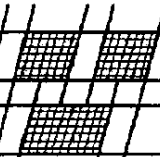
Formule 12.2.11.107
 F v;u;rep = 541 N => F v;u;d = 293 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.108
 F v;u;rep = 3227 N => F v;u;d = 2286 N hout
 Formule 12.2.11.109
 F v;u;rep = 1213 N => F v;u;d = 657 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.110
 F v;u;rep = 1145 N => F v;u;d = 620 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.111
 F v;u;rep = 1508 N => F v;u;d = 1068 N hout
 Formule 12.2.11.112
 F v;u;rep = 1584 N => F v;u;d = 1122 N staal

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ... spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.110 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 504 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 6))
 l hec;1 = 3 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 48 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 6 mm (schroeven rond 6 mm)
 M u;rep = 18144 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.42
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 16.00
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

Formule 12.2.11.107
 F v;u;rep = 650 N => F v;u;d = 352 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.108
 F v;u;rep = 4352 N => F v;u;d = 3082 N hout
 Formule 12.2.11.109
 F v;u;rep = 1649 N => F v;u;d = 893 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.110
 F v;u;rep = 1563 N => F v;u;d = 846 N spaanplaat
 Formule 12.2.11.111
 F v;u;rep = 2047 N => F v;u;d = 1450 N hout
 Formule 12.2.11.112
 F v;u;rep = 2154 N => F v;u;d = 1525 N staal

	BSH		Postbus 2258
	BOUWADVIES BV		7801 CG Emmen
			E-mail BSH@WXS.NL
			Telefoon 0591 - 311 773
		Telefax 0591 - 311 774	

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 16
 Datum : 05-04-04
 =====

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ...spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 16.135 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 540 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 5))
 l hec;1 = 8 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 40 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 5 mm (schroeven rond 5 mm)
 M u;rep = 11250 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.45
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 5.00
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 1444 N => F v;u;d = 782 N spaanplaat

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 3227 N => F v;u;d = 2286 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1197 N => F v;u;d = 648 N spaanplaat

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1127 N => F v;u;d = 610 N spaanplaat

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1508 N => F v;u;d = 1068 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1584 N => F v;u;d = 1122 N staal

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ...spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.110 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 504 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 6))
 l hec;1 = 8 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 48 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 6 mm (schroeven rond 6 mm)
 M u;rep = 18144 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.42
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 6.00
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 1732 N => F v;u;d = 938 N spaanplaat

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 4352 N => F v;u;d = 3082 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1621 N => F v;u;d = 878 N spaanplaat

Formule 12.2.11.110

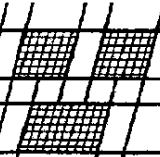
F v;u;rep = 1525 N => F v;u;d = 826 N spaanplaat

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 2047 N => F v;u;d = 1450 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 2154 N => F v;u;d = 1525 N staal

	BSH		Postbus 2258
	BOUWADVIES BV		7801 CG Emmen
			E-mail BSH@WXS.NL
			Telefoon 0591 - 311 773
		Telefax 0591 - 311 774	

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 17
 Datum : 05-04-04

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ... spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.135 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 540 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 5))
 l hec;1 = 12 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 40 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 5 mm (schroeven rond 5 mm)
 M u;rep = 11250 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.45
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 3.33
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 2165 N => F v;u;d = 1173 N spaanplaat

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 3227 N => F v;u;d = 2286 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1230 N => F v;u;d = 666 N spaanplaat

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1184 N => F v;u;d = 642 N spaanplaat

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1508 N => F v;u;d = 1068 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1584 N => F v;u;d = 1122 N staal

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 36.088 N/mm² ... spaanplaat rho = 720 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.110 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 504 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 6))
 l hec;1 = 12 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 48 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 6 mm (schroeven rond 6 mm)
 M u;rep = 18144 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.42
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 4.00
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 sp.plaat = 0.65

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 2598 N => F v;u;d = 1407 N spaanplaat

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 4352 N => F v;u;d = 3082 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1647 N => F v;u;d = 892 N spaanplaat

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1573 N => F v;u;d = 852 N spaanplaat

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 2047 N => F v;u;d = 1450 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 2154 N => F v;u;d = 1525 N staal

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 18
 Datum : 05-04-04

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 21.002 N/mm² ...triplex rho = 550 kg/m³
 f emb;rep;2 = 16.135 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 540 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 5))
 l hec;1 = 9 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 40 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 5 mm (schroeven rond 5 mm)
 M u;rep = 11250 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.77
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 4.44
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 triplex = 0.85

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 945 N => F v;u;d = 669 N triplex

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 3227 N => F v;u;d = 2286 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1122 N => F v;u;d = 795 N triplex

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1014 N => F v;u;d = 718 N triplex

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1403 N => F v;u;d = 994 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1433 N => F v;u;d = 1015 N staal

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 21.002 N/mm² ...triplex rho = 550 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.110 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 504 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 6))
 l hec;1 = 9 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 48 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 6 mm (schroeven rond 6 mm)
 M u;rep = 18144 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.72
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 5.33
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 triplex = 0.85

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 1134 N => F v;u;d = 803 N triplex

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 4352 N => F v;u;d = 3082 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1532 N => F v;u;d = 1085 N triplex

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1388 N => F v;u;d = 983 N triplex

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1910 N => F v;u;d = 1353 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1956 N => F v;u;d = 1386 N staal

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774

----- STATISCHE BEREKENING -----

Project: Algemeen bevestigingsadvies Unilin
 dakelementen op staal
 Opdr. : Unilin Systems bv, Nieuwerkerk a/d IJssel.

Werknr. : 3847
 Bladnr. : 19
 Datum : 05-04-04

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 21.002 N/mm² ...triplex rho = 550 kg/m³
 f emb;rep;2 = 16.135 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 540 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 5))
 l hec;1 = 12 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 40 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 5 mm (schroeven rond 5 mm)
 M u;rep = 11250 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.77
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 3.33
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 triplex = 0.85

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 1260 N => F v;u;d = 893 N triplex

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 3227 N => F v;u;d = 2286 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1121 N => F v;u;d = 794 N triplex

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1019 N => F v;u;d = 722 N triplex

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1403 N => F v;u;d = 994 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1433 N => F v;u;d = 1015 N staal

Bepaling representatieve waarde van de weerstand van enkelsnedig belaste verbindingsmiddelen

f emb;rep;1 = 21.002 N/mm² ...triplex rho = 550 kg/m³
 f emb;rep;2 = 15.110 N/mm² ... (niet voorgeboord)
 f u;rep = 504 N/mm² ... (0,9 x 40 x (20 - 6))
 l hec;1 = 12 mm (dikte basisplaat)
 l hec;2 = 48 mm (min. 8 x d nom.)
 d nom. = 6 mm (schroeven rond 6 mm)
 M u;rep = 18144 Nmm
 delta = f emb;rep;2 / f emb;rep;1 = 0.72
 fi = l hec;2 / l hec;1 = 4.00
 k mod;2 hout = 0.85 k mod;1 triplex = 0.85

betreft

Formule 12.2.11.107

F v;u;rep = 1512 N => F v;u;d = 1071 N triplex

Formule 12.2.11.108

F v;u;rep = 4352 N => F v;u;d = 3082 N hout

Formule 12.2.11.109

F v;u;rep = 1525 N => F v;u;d = 1080 N triplex

Formule 12.2.11.110

F v;u;rep = 1384 N => F v;u;d = 981 N triplex

Formule 12.2.11.111

F v;u;rep = 1910 N => F v;u;d = 1353 N hout

Formule 12.2.11.112

F v;u;rep = 1956 N => F v;u;d = 1386 N staal

BSH

BOUWADVIES BV

Postbus 2258
 7801 CG Emmen
 E-mail BSH@WXS.NL
 Telefoon 0591 - 311 773
 Telefax 0591 - 311 774