

RAMPA moeren houtverankering

Berekening inschroef moeren voor bevestiging balustradeprofielen aan houtconstructies

3432-12001-RAMPA rev. C

RAMPA moeren houtverankering**3432-12001-RAMPA rev. C****Berekening inschroef moeren voor bevestiging balustradeprofielen
aan houtconstructies**

Opdrachtgever: **ONLEVEL GmbH**
Budberger Straße 5
46446 Emmerich am Rhein

rev.	datum	paraaf	omschrijving
A	2013-06-21	WG	
B	2013-11-22	WG	aanpassing op beschikbare lengte
C	2017-12-11	WG	aanvulling met nieuwe profielen

Inhoud

1	Van toepassing zijnde normen.....	3
2	Omschrijving	3
3	Uitgangspunten berekening	4
3.1	Eigenschappen RAMPA moeren	4
4	Controle toepassing bij de verschillende klemprofielen	5
4.1	1011	5
4.2	3010	5
4.3	3011	5
4.4	3030	5
4.5	3031	5
4.6	4010	6
4.7	5010	6
4.8	6010	6
4.9	6011	6
4.10	6020	6
4.11	6021	6
4.12	6030	6
4.13	6031	6
5	Bijlage 1 - overzicht beschikbare RAMPA SKL moeren	7

1 Van toepassing zijnde normen

De berekening is gebaseerd op de Eurocodes, in het bijzonder:

NEN-EN 1990:2011	grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1:2011	algemene belastingen: eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-4:2011	algemene belastingen: windbelastingen
NEN-EN 1993-1-1:2011	ontwerp en berekening van staalconstructies: algemeen
NEN-EN 1993-1-8:2011	ontwerp en berekening van staalconstructies: verbindingen
NEN-EN 1995-1-1:2011	ontwerp en berekening van houtconstructies: algemeen
NEN-EN 1999-1-1:2011	ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Bij deze normen is consequent de Nederlandse nationale bijlage (NB) gebruikt.

Aanvullende gegevens m.b.t. de RAMPA inschroef moeren:

overzicht beschikbare afmetingen type SKL (bijlage 1)

ETA-12/0481 - RAMPA Inserts Type SKL and BL

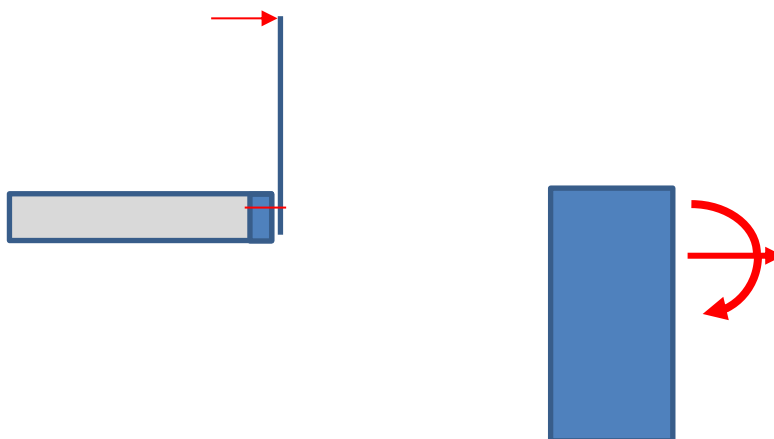
2 Omschrijving

De berekeningen van de verschillende TransLevel profielen voor klembevestiging van glasbalustrades zijn gebaseerd op verankeringen aan beton resp. staalconstructies.

Voor de verankering aan houtconstructies kunnen bijvoorbeeld bouten door en door, met gebruik van een zware volgplaat worden toegepast.

Een alternatieve verankeringswijze is het toepassen van de RAMPA inschroef moeren. Op deze wijze wordt in de houten balk een "moer" ingedraaid, die in staat is de optredende trekkracht uit de ankerbout over te dragen.

Met name in houtconstructies is een belangrijk aandachtspunt, dat bij de dimensionering van de houtconstructie rekening gehouden dient te worden met de optredende krachten uit de borstwering (constructeur/ontwerper houtconstructie)!



3 Uitgangspunten berekening

3.1 Eigenschappen RAMPA moeren

Karakteristieke treksterkte RAMPA moer vlg. 2.1 van ETA-12/0481 2.1

Characteristic value $F_{\text{tens},k}$:

d = 18,5 mm (M10) :	31	kN
d = 22,0 mm (M12) :	41	kN
d = 25,0 mm (M16) :	41	kN

Uittreksterkte RAMPA moeren vlg. 2.1 van ETA-12/0481

$$F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}} = \frac{n_{\text{ef}} \cdot 9 \cdot d \cdot \ell_{\text{ef}}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [\text{N}]$$

Where

$F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}}$	characteristic withdrawal capacity of the inserts at an angle α to the grain [N]
n_{ef}	effective number of inserts according to EN 1995-1-1:2008
d	outer thread diameter [mm]
ℓ_{ef}	Penetration length of the threaded part according to EN 1995-1-1:2008 [mm]
α	Angle between grain and screw axis ($\alpha \geq 30^\circ$)
ρ_k	Characteristic density [kg/m ³]

Berekening karakteristieke uittreksterkte op basis van:

$$\begin{aligned} n_{\text{ef}} &= 1 \text{ (beschouwing per anker/bout)} \\ \alpha &= 90^\circ \\ \rho_k &= 350 \text{ kg/m}^3 \text{ (C18)} \end{aligned}$$

Berekening rekenwaarde uittreksterkte vlg. 8.3.12 van NEN-EN 1995-1-1:

$$F_{\text{tRd}} = k_{\text{mod}} \cdot F_{\text{tRk}} / \gamma_M$$

Waarin

$$\begin{aligned} \gamma_M &= 1,3 \quad \text{vlg. tabel 2.3} \\ k_{\text{mod}} &= 0,80 \quad \text{klimaatklasse 1 en 2 - belastingduurklasse "kort"} \end{aligned}$$

Treksterkte standaard bouten

4.6 kwaliteit en verzonken bouten maatgevend (vlg. NEN-EN 1993-1-8):

$$F_{\text{tRd}} = 0.63 \cdot f_{\text{ub}} \cdot A_s / \gamma_{M2} = 0.63 \cdot 400 \cdot A_s / 1.25$$

Resulterende rekenwaarden uittreksterktes RAMPA moeren+bout

bout	bout min. 4.6		RAMPA				F_{tRd} [kN]
	A_s [mm ²]	F_{tRd} [kN]	d [mm]	ℓ_{ef} [mm]	F_{tRk} [kN]	F_{tRd} [kN]	
M10	57	11,49	18,5	50	7,75	4,77	4,77
M10	57	11,49	18,5	60	9,30	5,72	5,72
M10	57	11,49	18,5	70	10,85	6,68	6,68
M12	84	16,93	22	60	11,06	6,81	6,81
M12	84	16,93	22	80	14,74	9,07	9,07
M12	84	16,93	22	100	18,43	11,34	11,34
M16	157	31,65	25	60	12,57	7,73	7,73
M16	157	31,65	25	80	16,75	10,31	10,31
M16	157	31,65	25	100	20,94	12,89	12,89

Randafstand $\geq 3d$

4 Controle toepassing bij de verschillende klemprofielen

In verband met de beduidend lagere druksterkte van hout t.o.v. beton, wordt de hefboomsarm gereduceerd. Het effect van F_{Vd} is te verwaarlozen en derhalve niet in onderstaande beschouwing meegenomen. In onderstaande beschouwing zijn de noodzakelijke ankers in combinatie met de min. h.o.h. afstanden weergegeven. Bij toepassing van de RAMPA moeren kunnen deze laatste afwijken van de toepassing bij boorankers in beton!

Aandachtspunt: bij de dimensionering van de houtconstructie dient rekening gehouden te worden met de optredende krachten uit de borstwering (constructeur/ontwerper houtconstructie)!

4.1 1011

Niet van toepassing

4.2 3010

- randafstand 75 mm → max. RAMPA Ø22
- toegepaste booranker M12 h.o.h. 360 mm
- $F_{td} = 10,32 \text{ kN}$ | $F_{Vd} = 0,54 \text{ kN}$
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (70-8) = 62 \text{ mm}$ i.p.v. 68 mm
Resulteert: $F_{td} = 68/62 * 10,32 = 11,31 \text{ kN}$
→ Toepasbaar M12 door en door met volgplaat h.o.h. 360 mm: $F_{tRd} = 16,93 \text{ kN}$
→ Toepasbaar M12 met RAMPA Ø22*100 mm h.o.h. 360 mm: $F_{tRd} = 11,34 \text{ kN}$

4.3 3011

- randafstand 60 mm → max. RAMPA Ø18,5
- toegepaste booranker M10 h.o.h. 370 mm
- $F_{td} = 12,45 \text{ kN}$ | $F_{Vd} = 0,30 \text{ kN}$
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (65-10) = 55 \text{ mm}$ i.p.v. 63 mm
- Resulteert: $F_{td} = 63/55 * 12,45 = 14,26 \text{ kN}$
→ Toepasbaar **M10 (8.8 of A4-70)** door en door met volgplaat h.o.h. 370 mm: $F_{tRd} = 20,10 \text{ kN}$
→ Toepasbaar M10 met RAMPA Ø18,5*70 mm h.o.h. **170** mm: $F_{tRd} = 6,68 \text{ kN}$

4.4 3030

- randafstand 115 mm → max. RAMPA Ø25
- toegepaste booranker M16 h.o.h. 300 mm
- $F_{td} = 15,53 \text{ kN}$ | $F_{Vd} = 1,35 \text{ kN}$
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (115-15) = 100 \text{ mm}$ i.p.v. 113 mm
- Resulteert: $F_{td} = 113/100 * 15,53 = 17,54 \text{ kN}$
→ Toepasbaar M16 door en door met volgplaat h.o.h. 300 mm: $F_{tRd} = 31,65 \text{ kN}$
→ Toepasbaar M16 met RAMPA Ø25*100 mm h.o.h. **220** mm: $F_{tRd} = 12,89 \text{ kN}$

4.5 3031

- randafstand 110 mm → max. RAMPA Ø25
- toegepaste booranker M10 h.o.h. 250 mm
- $F_{td} = 16,63 \text{ kN}$ | $F_{Vd} = 0,30 \text{ kN}$
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (100-15) = 85 \text{ mm}$ i.p.v. 98 mm
- Resulteert: $F_{td} = 98/85 * 16,63 = 19,17 \text{ kN}$
→ Toepasbaar **M10 (8.8 of A4-70)** door en door met volgplaat h.o.h. 250 mm: $F_{tRd} = 20,10 \text{ kN}$
→ RAMPA moeren niet toepasbaar i.v.m. te kleine resulterende hartafstanden

4.6 4010

- randafstand ≥ 70 mm \rightarrow max. RAMPA $\varnothing 22$
- toegepaste booranker M12 h.o.h. 200 mm
- $F_{td} = 9,47$ kN | $F_{vd} = 0,45$ kN
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (60-8) = 52$ mm i.p.v. 57 mm
Resulteert: $F_{td} = 57/52 * 9,47 = 10,38$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 door en door met volgplaat h.o.h. 200 mm: $F_{tRd} = 16,93$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 met RAMPA $\varnothing 22 * 100$ mm h.o.h. 200 mm: $F_{tRd} = 11,34$ kN

4.7 5010

\rightarrow Toepassing niet zinvol

4.8 6010

\rightarrow Toepassing niet mogelijk i.v.m. te hoge drukspanningen op houtconstructie t.g.v. de zeer kleine hefboomsarm

4.9 6011

- randafstand 67 mm \rightarrow max. RAMPA $\varnothing 22$
- toegepaste booranker M12 h.o.h. 250 mm
- $F_{td} = 7,73$ kN | $F_{vd} = 0,20$ kN
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (67-10) = 57$ mm i.p.v. 65 mm
- Resulteert: $F_{td} = 65/57 * 7,73 = 8,81$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 door en door met volgplaat h.o.h. 250 mm: $F_{tRd} = 16,93$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 met RAMPA $\varnothing 22 * 80$ mm h.o.h. 250 mm: $F_{tRd} = 9,07$ kN

4.10 6020

\rightarrow Toepassing niet mogelijk i.v.m. te hoge drukspanningen op houtconstructie t.g.v. de zeer kleine hefboomsarm

4.11 6021

- toegepaste booranker M12 h.o.h. 200 mm
- $F_{td} = 12,1$ kN | $F_{vd} = 0,19$ kN bij 1.50 kN/m belasting
- **standaard randafstand 55 mm** \rightarrow max. RAMPA $\varnothing 18,5$
 \rightarrow toepassing niet mogelijk i.v.m. te kleine randafstand
- **indien randafstand 70 mm i.p.v. 55 mm** (dus profiel lager positioneren t.o.v. bovenzijde vloer):
 - hefboomsarm bij trek $z \approx 50$ mm
 Resulteert: $F_{td} = 45/55 * 12,1 = 9,90$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 door en door met volgplaat h.o.h. 200 mm: $F_{tRd} = 16,93$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 met RAMPA $\varnothing 22 * 100$ mm h.o.h. 200 mm: $F_{tRd} = 11,34$ kN

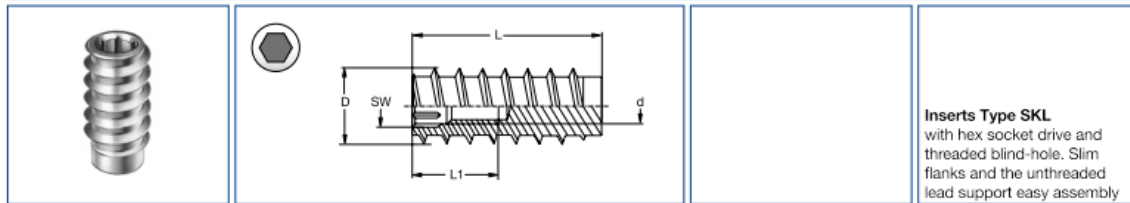
4.12 6030

\rightarrow toepassing niet mogelijk i.v.m. te hoge druk- en trekspanningen op houtconstructie in rand

4.13 6031

- randafstand 66 mm \rightarrow max. RAMPA $\varnothing 22$
- toegepaste booranker M12 h.o.h. 150 mm
- $F_{td} = 9,44$ kN | $F_{vd} = 0,18$ kN
- correctie hefboomsarm i.v.m. druksterkte: $z = (100-10) = 90$ mm i.p.v. 98 mm
- Resulteert: $F_{td} = 98/90 * 9,44 = 10,27$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 door en door met volgplaat h.o.h. 200 mm: $F_{tRd} = 16,93$ kN
 \rightarrow Toepasbaar M12 met RAMPA $\varnothing 22 * 80$ mm h.o.h. **130** mm: $F_{tRd} = 9,07$ kN

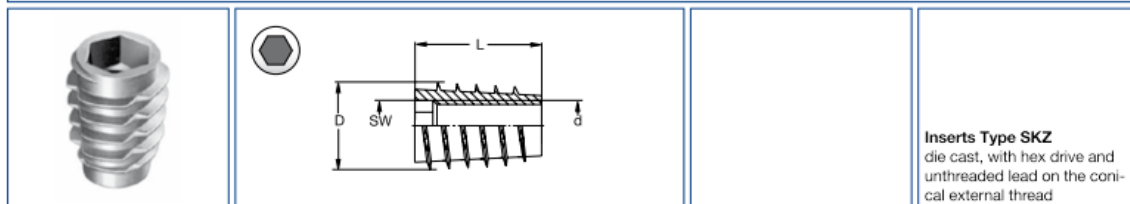
5 Bijlage 1 - overzicht beschikbare RAMPA SKL moeren



Inserts Type SKL
with hex socket drive and threaded blind-hole. Slim flanks and the unthreaded lead support easy assembly

SKL							Available in:	
Art.	D	L	d	SW	L1	kg/1.000		Steel zinc plated
011 625 ...	12	25	M 6	6	18	10,6		x
011 630 ...	12	30	M 6	6	20	12,8		x
011 640 ...	12	40	M 6	6	20	18,3		x
011 830 ...	16	30	M 8	8	20	23,0		x
011 840 ...	16	40	M 8	8	22	31,5		x
011 850 ...	16	50	M 8	8	22	42,0		x
011 860 ...	16	60	M 8	8	22	51,5		x
011 870 ...	16	70	M 8	8	22	62,2		x
011 130 ...	18,5	30	M 10	10	21	35,5		x
011 140 ...	18,5	40	M 10	10	21	46,3		x
011 150 ...	18,5	50	M 10	10	21	59,4		x
011 160 ...	18,5	60	M 10	10	21	74,7		x
011 170 ...	18,5	70	M 10	10	21	88,6		x
011 260 ...	22	60	M 12	12	25	103,0		x
011 280 ...	22	80	M 12	12	25	145,0		x
011 210 ...	22	100	M 12	12	25	190,0		x
011 661 ...	25	60	M 16	14	25	130,0		x
011 681 ...	25	80	M 16	14	25	183,0		x
011 601 ...	25	100	M 16	14	25	240,0		x

Please complete
001 Steel zinc plated



Inserts Type SKZ
die cast, with hex drive and unthreaded lead on the conical external thread

SKZ							Available in:	
Art.	D	L	d	SW	Pilot Hole ∅	kg/1.000		Die cast yellow zinc plated
410 410 092	7,5	10	M 4	4	5,7-6,0	0,9		x
410 513 092	11	13	M 5	5	7,7-8,0	2,2		x
410 613 092	11,5	13	M 6	6	8,7-9,0	2,9		x
410 620 092	11,5	20	M 6	6	8,7-9,0	4,0		x
410 813 092	14	13	M 8	8	11,2-11,5	4,1		x
410 820 092	14	20	M 8	8	11,2-11,5	6,6		x
410 825 092	14	25	M 8	8	11,2-11,5	7,6		x