

TL6080 - Top Mount

statische berekening aluminium profiel met verankering

4018-22006-TL6080 rev. B

TL6080 - Top Mount**statische berekening aluminium profiel met verankering****4018-22006-TL6080 rev. B**

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

ver.	datum	paraaf	omschrijving
A	20240521	WG	
B	20240603	WG	boorankers aangepast

ing. W.L.G. van de Gaar

**ADVIESBUREAU BREKELMANS**

wilhelminasingel 102
6221 BL maastricht
tel. +31 (0)43 3254637
e-mail info@adviesbureau-brekelmans.nl

Besloten vennootschap; inschrijving K.v.K. nummer 14622259
Opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de geldende DNR 2011 zoals
gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011.
Deze zijn ter inzage en worden u op verzoek toegezonden.

Inhoud

1	Van toepassing zijnde normen	3
2	Omschrijving	3
3	Uitgangspunten berekening	4
3.1	Belastingen	4
3.2	Materialen	4
4	Berekening	5
5	Conclusie en ontwerp-instructies	5
	Bijlage 1 - berekening aluminium profiel	6
	Bijlage 2 - berekening verankeringsmiddelen	11
	Verankering bij 0.8 kN/m lijnlast op H=1.20 m / 1.0 kN/m op H=1.00 m resp. eq. windbelasting	12
	Verankering bij 0.5 kN/m lijnlast op H=1.20 m resp. eq. windbelasting	13
	Bijlage 3 - berekening boorankers	14

1 Van toepassing zijnde normen

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

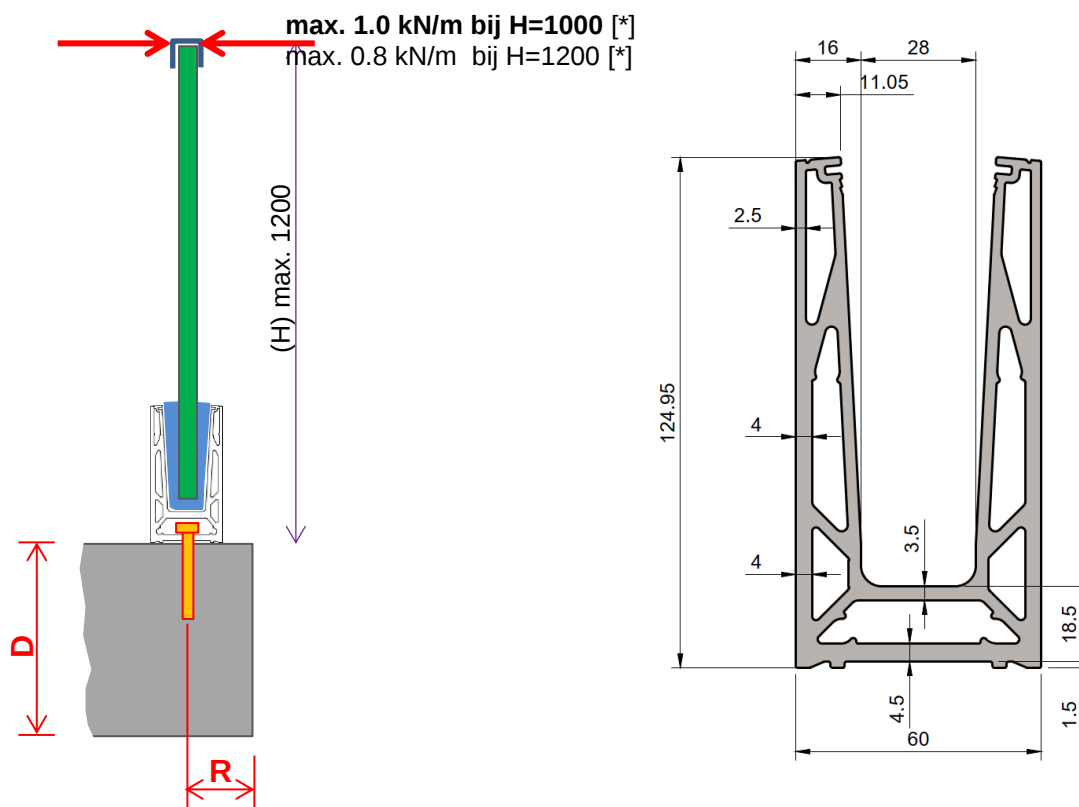
NEN-EN 1990:2011	grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1:2011	algemene belastingen: eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-4:2011	algemene belastingen: windbelastingen
NEN-EN 1993-1-1:2011	ontwerp en berekening van staalconstructies: algemeen
NEN-EN 1993-1-8:2011	ontwerp en berekening van staalconstructies: verbindingen
NEN-EN 1999-1-1:2011	ontwerp en berekening van aluminiumconstructies
NEN 2608	vlakglas voor gebouwen - eisen en bepalingmethode

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

2 Omschrijving

In dit rapport is de verankering met het aluminium vloerrandprofiel "TL6080 - Top Mount" voor het Trans Level glasbalustrade-systeem nader berekend.

De statische berekeningen van de glaspanelen zelf zijn afzonderlijk uitgevoerd.



[*] afhankelijk van verankering

3 Uitgangspunten berekening

3.1 Belastingen

Gevolgklasse CC2 (vlg. H.2 van NEN 2608)

Gehanteerde belastingfactoren op basis van gevolgklasse CC2:

Formule (6.10b) maatgevend: $\gamma_G = 1.2$ $\gamma_Q = 1.5$

Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil vlg. bijlage NB.A van NEN 1991-1-1(NB):

In afwijking van tabel NB.6 is de verankering berekend op onderstaande afzonderlijke belastingen:

Horizontale belastingen op afscheidingen bij een hoogteverschil vlg. bijlage NB.A van NEN 1991-1-1(NB):

In afwijking van tabel NB.6 is de verankering berekend op onderstaande afzonderlijke belastingen:

lijnlust $q_k = 1.0 \text{ kN/m}$ druk / trek bij $H = 1.00 \text{ m}$
 $q_k = 0.8 \text{ kN/m}$ druk / trek bij $H = 1.20 \text{ m}$

3.2 Materialen

Geëxtrudeerde aluminium profielen: EN AW 6063-T6

$f_o = 160 \text{ N/mm}^2$

$f_u = 195 \text{ N/mm}^2$

Stalen onderdelen: S235

Bouten/moeren: 8.8 (indien RVS: A4-80)

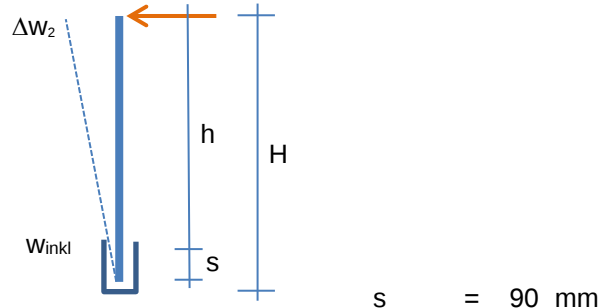
$f_{yb} = 600 \text{ N/mm}^2$

$f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$

Minimaal vereiste betonkwaliteit voor boorankers: zie bijlage 2

4 Berekening

Voor de berekening van het aluminium profiel zelf zie bijlage 1.



De relatieve doorbuiging van het profiel is: $w_{inkl} = 1.03 \text{ mm}$
 bij $q_k = 1.0 \text{ kN}$ en $H = 1000 \text{ mm}$ ($h = 875 \text{ mm}$)

Voor de berekening van de verankeringen van het profiel aan de bouwkundige constructie, zie bijlage 2.

5 Conclusie en ontwerp-instructies

Het berekende profiel met zijn verankeringen voldoet bij de gegeven belastingen.

Horizontale doorbuiging:

De doorbuiging van de glasbalustrade is de som van de doorbuiging van de glasplaat zelf en de doorbuiging ten gevolge van het swing-effect door vervorming van het vloerrandprofiel.

Voor de berekening van de doorbuiging van de glasbalustrade dient, bij afzonderlijke berekening van het glaspaneel, de doorbuiging van het glaspaneel te worden gesuperponeerd met:

$$\Delta w_2 = w_{inkl} \cdot q_k \cdot \frac{(h + s)^2}{(875 + 90) \cdot s} = 1.08 \cdot q_k \cdot \frac{(h + 90)^2}{(875 + 90) \cdot 90}$$

$$\rightarrow H = 1000 \text{ mm} \rightarrow h = 875 \text{ mm}: \quad \Delta w_2 = 11.6 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

$$\rightarrow H = 1200 \text{ mm} \rightarrow h = 1075 \text{ mm}: \quad \Delta w_2 = 16.8 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

waarin q_k (F_k) de belasting vlg. tabel NB.6 in de beschouwde toepassing

Windbelasting:

De maximale extreme stuwdruk q_p vlg. NEN-EN 1991-1-4(NB) in een buitentoepassing is, gerelateerd aan de lijnlast q_k :

uitgaande van: $\gamma_Q = 1.5$ en $c_{p,net} = +/- 1.8$

$$q_k \cdot H = c_{p,net} \cdot q_p \cdot H_{ontw}^2 / 2$$

$$q_p \leq (2 \cdot q_k \cdot H) / (c_{p,net} \cdot H_{ontw}^2)$$

→ max. toelaatbare extreme stuwdruk

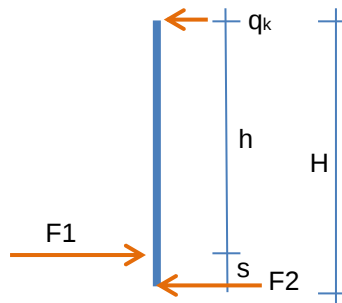
	$q_p \leq$	
	bij $H_{ontw} = 1000 \text{ mm}$	bij $H_{ontw} = 1200 \text{ mm}$
als ankers gedimensioneerd op lijnlast 0.80 kN/m ($H=1200$)	1.06 kN/m^2	0.74 kN/m^2
als ankers gedimensioneerd op lijnlast 0.50 kN/m ($H=1200$)	0.66 kN/m^2	0.46 kN/m^2

Bij andere waarden voor $c_{p,net}$ dienen de waarden voor $q_p(z)$ omgekeerd evenredig te worden aangepast!

De maximale hoogte waarop het borstweringsprofiel kan worden toegepast, kan per windgebied worden bepaald m.b.v. tabel NB.5 van NEN-EN 1991-1-4(NB).

Hierbij dient wel rekening te zijn gehouden met de voorwaarden die bij de toepassing van deze tabel zijn gesteld.

Bijlage 1 - berekening aluminium profiel



$$q_k = \begin{matrix} 1.00 & \text{kN/m} & \text{bij } H = 1000 \text{ mm} \\ 0.80 & \text{kN/m} & \text{bij } H = 1200 \text{ mm} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} H & = & 1000 & \text{mm} & & H = 1200 \text{ mm} \\ h & = & 1000 - 125 = 875 & \text{mm} & & h = 1200 - 125 = 1075 \text{ mm} \\ s & = & 90 & \text{mm} & & s = 90 \text{ mm} \end{matrix}$$

Het profiel is in Autodesk Fusion elasto-plastisch berekend (Autodesk Nastran solver) met de rekenwaarden van de optredende krachten, uitgaande van een lengte van $l_s = 250 \text{ mm}$ (gelijk aan de hartafstand tussen de (boor-)ankers:

$q_k = 1.00 \text{ kN/m}$ bij $H=1000 \text{ mm}$:

$$\begin{aligned} F_{1d} &= \gamma_Q \cdot F_{\text{rep}} \cdot (h+s) / s = 1.5 \cdot 1.00 \cdot (875+90)/90 = 16.083 \text{ kN/m} \cdot l_s = 4.021 \text{ kN} = 4021 \text{ N} \\ F_{2d} &= F_{1d} - \gamma_Q \cdot F_{\text{rep}} = 16.083 - 1.5 \cdot 1.00 = 14.583 \text{ kN/m} \cdot l_s = 3.646 \text{ kN} = 3646 \text{ N} \end{aligned}$$

$q_k = 0.80 \text{ kN/m}$ bij $H=1200 \text{ mm}$:

$$\begin{aligned} F_{1d} &= \gamma_Q \cdot F_{\text{rep}} \cdot (h+s) / s = 1.5 \cdot 0.80 \cdot (1075+90)/90 = 15.533 \text{ kN/m} \cdot l_s = 3.883 \text{ kN} = 3883 \text{ N} \\ F_{2d} &= F_{1d} - \gamma_Q \cdot F_{\text{rep}} = 15.533 - 1.5 \cdot 0.80 = 14.333 \text{ kN/m} \cdot l_s = 3.583 \text{ kN} = 3583 \text{ N} \end{aligned}$$

Input data:

Constraints

Fixed2

Type	Fixed
Ux	Fixed
Uy	Free
Uz	Free

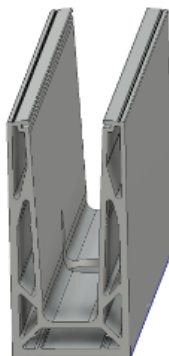
Selected Entities



Fixed3

Type	Fixed
Ux	Free
Uy	Fixed
Uz	Free

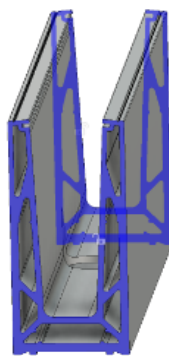
Selected Entities



Fixed4

Type	Fixed
Ux	Free
Uy	Free
Uz	Fixed

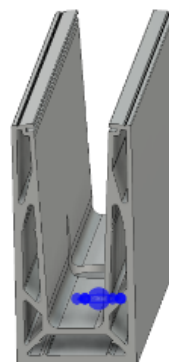
Selected Entities



Remote1

Type	Remote
Ux	Free
Uy	Fixed
Uz	Free
Rx	Fixed
Ry	Fixed
Rz	Fixed
Position X	0.00 mm
Position Y	6.00 mm
Position Z	2625.00 mm

Selected Entities



▣ Loads

▣ Force1

Type	Force
X Value	4021.00 N
Y Value	0.00 N
Z Value	0.00 N
Force Per Entity	No

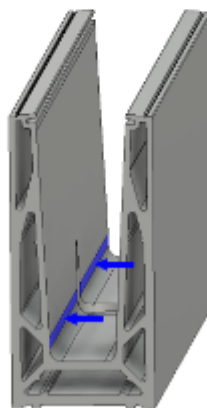
▣ Force2

Type	Force
X Value	-3646.00 N
Y Value	0.00 N
Z Value	0.00 N
Force Per Entity	No

▣ Selected Entities



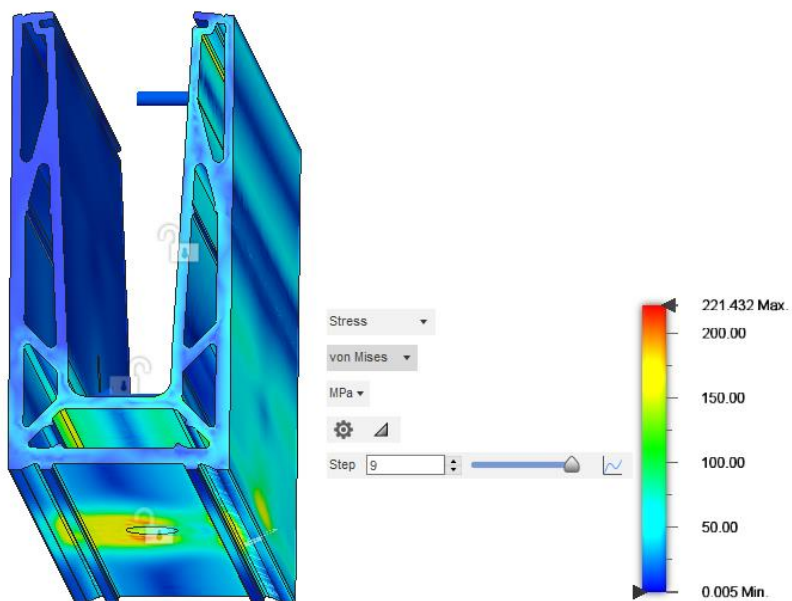
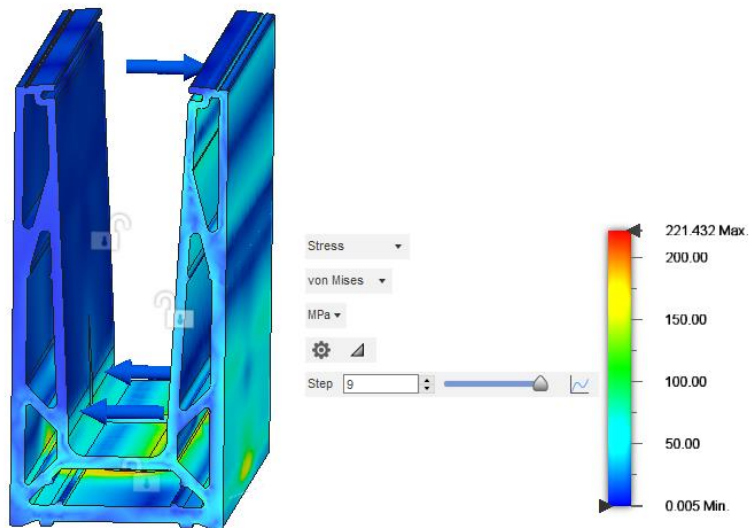
▣ Selected Entities

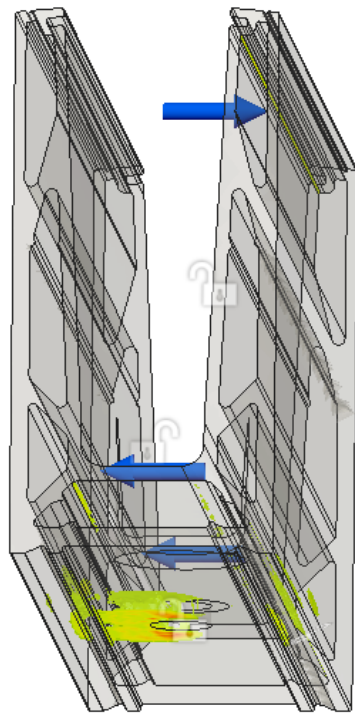


TL6080 - Top Mount

[4018-22006-TL6080 rev. B] blad 8

Resulterende spanningen bij volledige belasting in UGT:





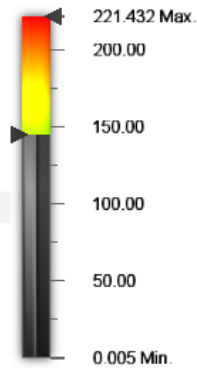
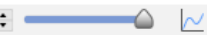
Stress ▾

von Mises ▾

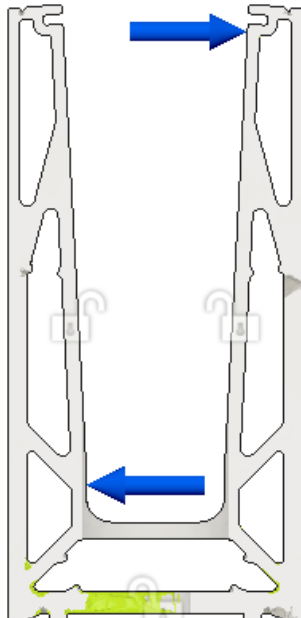
MPa ▾



Step 9 ▾



Threshold: 144.855 - 221.432



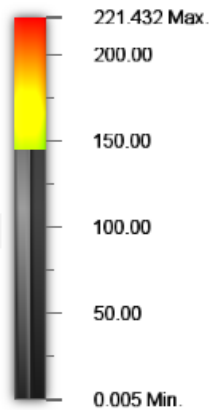
Stress ▾

von Mises ▾

MPa ▾



Step 9 ▾



Threshold: 144.855 - 221.432

Rond het bevestigingsgat treedt in een beperkt gebied een overschrijding op in de spanningen. Deze is grotendeels het gevolg van de modellering van de constraints.

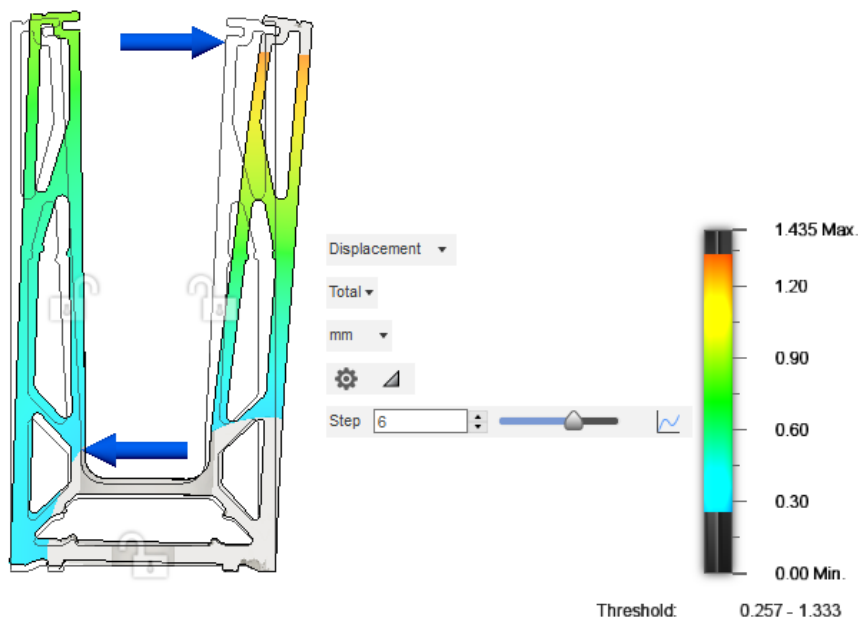
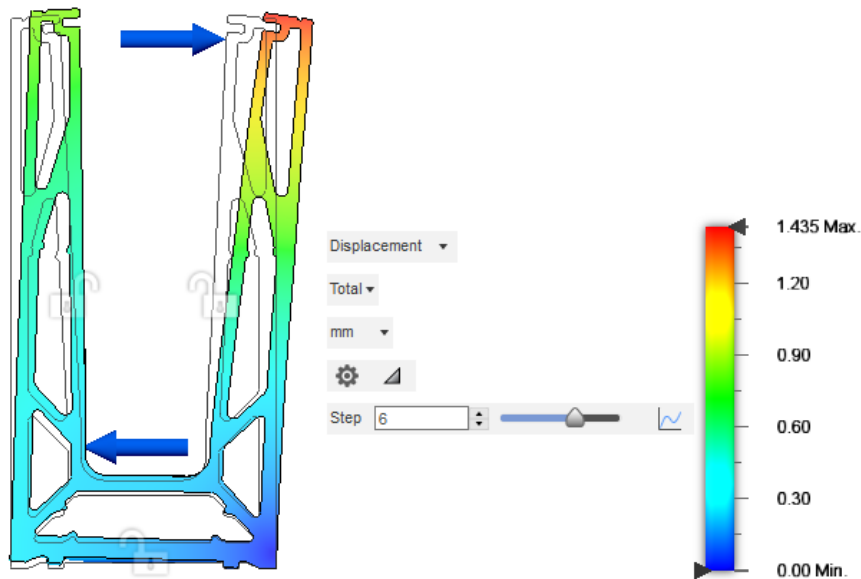
Derhalve handmatige toetsing pons rond anker M12 vlg. NEN-EN 1999-1-1:

dikte bodem = 4.5 mm

$$F_{td} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot 1000 / 28 = 13.39 \text{ kN/stuk}$$

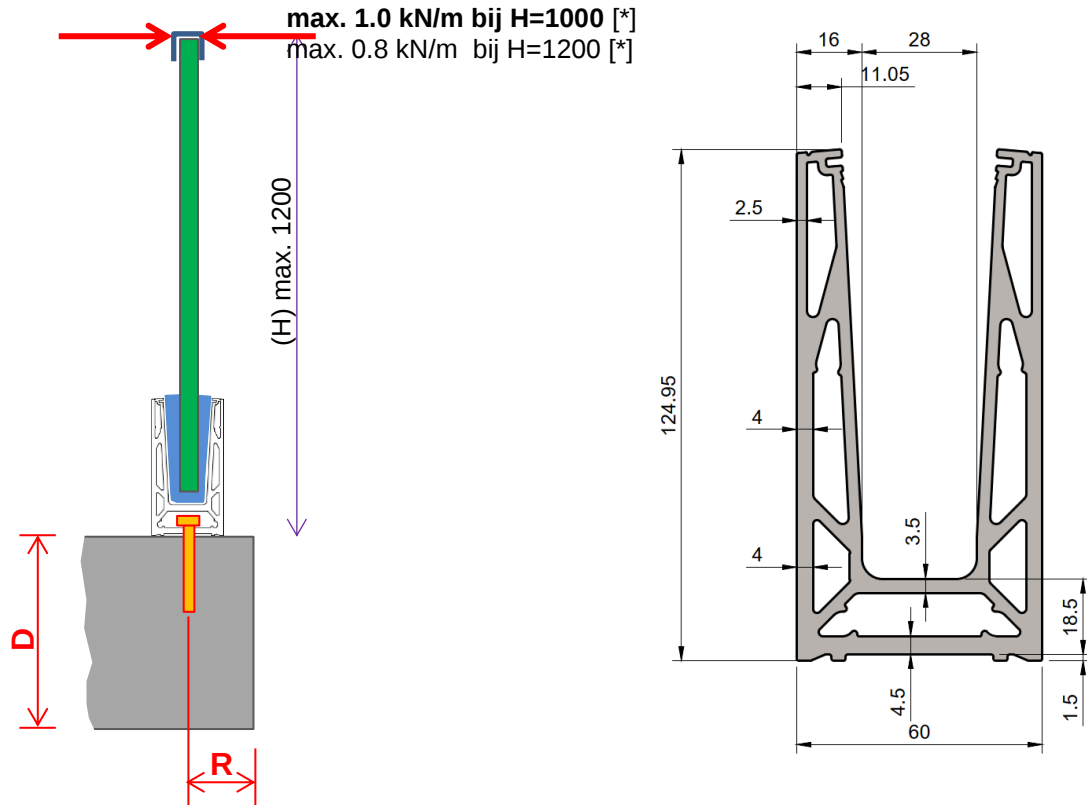
$$B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot 19 \cdot 4.5 \cdot 195 / 1.25 \cdot 10^{-3} = 25.14 \text{ kN} > 13.39$$

Vervorming in BGT (= stap 6 van 9):



Resultierend: $\Delta W_{inkl} = (1.333 - 0.257) = 1.08 \text{ mm}$ bij 1 kN/m

Bijlage 2 - berekening verankeringsmiddelen



[*] afhankelijk van verankering
Voor min. R en D zie berekening boorankers.

Verankering bij 0.8 kN/m lijnlast op H=1.20 m / 1.0 kN/m op H=1.00 m resp. eq. windbelasting

Rekenwaarden krachten in bouten h.o.h. 250 mm:

Trekkracht in bout:	$(F_{tEd} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 0.80) \cdot 1200 / 28)$	= 12.86 kN/stuk
	$F_{tEd} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot 1000 / 28$	= 13.39 kN/stuk
Afschuifkracht in bout:	$F_{tEd} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 1.00)$	= 0.38 kN/stuk

Verankering op staalconstructie:

Bout M12 (8.8 "binnen" resp. A4-70 "buiten") h.o.h. ≤ 250 mm:
 $F_{tRd} = 42.49 \text{ kN} \geq 13.39$ UC = $0.31 \leq 1$
 (M12 i.v.m. ringafmeting en pons bodem profiel)

Boorankers in beton:

Voor de berekening van de boorankers zie bijlage 3.1-A en 3.1-B.

Verankering alleen maar mogelijk bij hogere betonkwaliteit en grote randafstand:

Voorwaarden:

- Beton min. **C30/37** !
- Randafstand **R ≥ 70 mm** !
- Betondikte **D ≥ 180 mm**

De benodigde boorankers:

- bij toepassing binnen: **MKT Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG 105 M12 h.o.h. 250 mm**
 of **FBS II 12*100 US ev ($h_{ef} \geq 81$ mm) h.o.h. 250 mm**
- bij toepassing buiten: **MKT Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 105 M12 h.o.h. 250 mm**
 of **FBS II 12*100 US A4 ($h_{ef} \geq 81$ mm) h.o.h. 250 mm**

Daar de capaciteit van de ankers in ev en A4 uitvoering gelijk is, zijn de ankers in de bijlagen alleen berekend in RVS kwaliteit.

Voor verankeringsdiepte en uitvoeringsrichtlijnen zie de betreffende bijlage.

Voor de boorankers kunnen alternatieve ankers worden toegepast, mits voor deze ankers door berekening op basis van NEN-EN 1992-4 is aangetoond, dat de ankers bij de optredende krachten en in de gegeven situatie voldoen.

Verankering bij 0.5 kN/m lijnlast op H=1.20 m resp. eq. windbelasting

Let op: *bij deze verankering is de toelaatbare windbelasting 50% van die bij verankeringen welke zijn gedimensioneerd op 1.0 kN/m!*

Rekenwaarden krachten in bouten h.o.h. 250 mm:

Trekkracht in bout:	$F_{tEd} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 0.50) \cdot 1200 / 28$	= 8.04 kN/stuk
Afschuifkracht in bout:	$F_{tEd} = 0.25 \cdot (1.5 \cdot 0.50)$	= 0.19 kN/stuk

Verankering op staalconstructie:

Bout M10 (8.8 "binnen" resp. A4-70 "buiten") h.o.h. 250 mm:

$$F_{tRd} = 29.23 \text{ kN} \quad \geq 8.04 \quad UC = 0.28 \leq 1$$

Boorankers in beton:

Voor de berekening van de boorankers zie bijlage 3.2-A en 3.2-B.

Verankering alleen maar mogelijk bij hogere betonkwaliteit en grote randafstand:

Voorwaarden:

- Beton min. **C25/30**
- Randafstand **R ≥ 60 mm** !
- Betondikte **D ≥ 180 mm**

De benodigde boorankers:

- bij toepassing binnen: **MKT Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG 90 M12 h.o.h. 250 mm**
of **FBS II 12*85 US ev ($h_{ef} \geq 60 \text{ mm}$) h.o.h. 250 mm**
- bij toepassing buiten: **MKT Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 90 M12 h.o.h. 250 mm**
of **FBS II 12*85 US A4 ($h_{ef} \geq 60 \text{ mm}$) h.o.h. 250 mm**

Daar de capaciteit van de ankers in EV en A4 uitvoering gelijk is, zijn de ankers in de bijlagen alleen berekend in RVS kwaliteit.

Voor verankeringsdiepte en uitvoeringsrichtlijnen zie de betreffende bijlage.

Voor de boorankers kunnen alternatieve ankers worden toegepast, mits voor deze ankers door berekening op basis van NEN-EN 1992-4 is aangetoond, dat de ankers bij de optredende krachten en in de gegeven situatie voldoen.

Bijlage 3 - berekening boorankers

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:



... a solid connection

Datum: 3-6-2024

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)

Drukvastheid: C30/37

Langdurige/kortstondig temperatuur $\leq 50/80$ °C

Wapening:

normaal of zonder bewapening

Zonder randwapening

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4

Droog boorgat

Statisch / Overwegend statisch Belasting**Trekbelasting:**

$$N_{z,Ed} = 13.39 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

$$V_{x,Ed} = -0.38 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$$

Moment:

$$M_{x,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

Excentrische belasting

$$e_x = 0.0 \text{ mm}$$

$$e_y = 0.0 \text{ mm}$$

Ankerplaat:

$x = 60 \text{ mm}$

$y = 250 \text{ mm}$

$l_{x1} = 30 \text{ mm}$

$l_{x2} = 30 \text{ mm}$

$l_{y1} = 125 \text{ mm}$

$l_{y2} = 125 \text{ mm}$

$d_f = 14 \text{ mm}$

Randafstand:

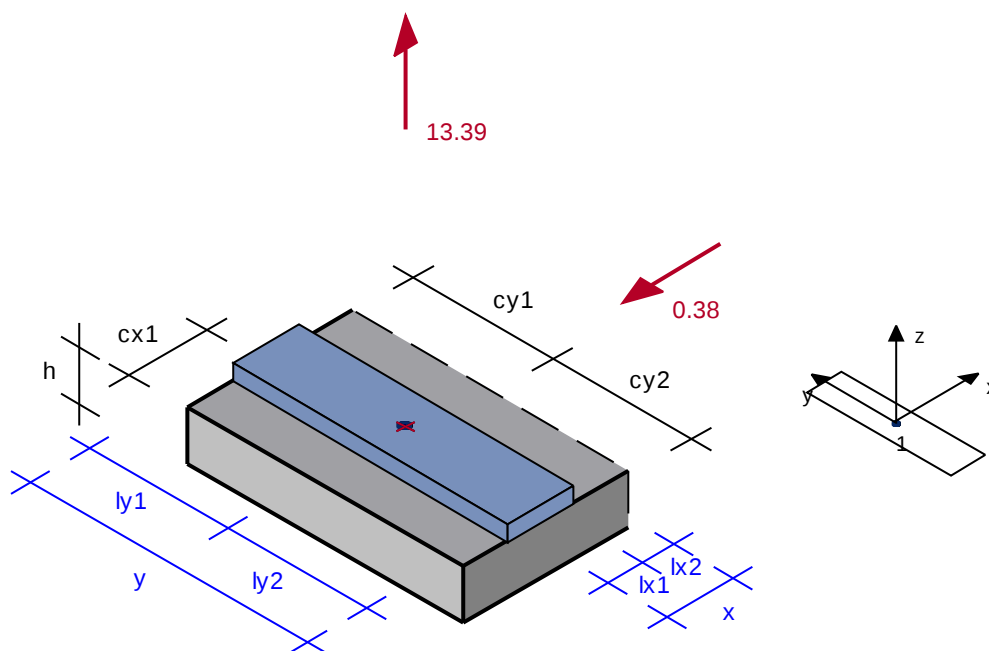
$c_{x1} = 70 \text{ mm}$

$c_{y1} = 125 \text{ mm}$

$c_{y2} = 125 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 240 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 105 M12

Berekening volgens EN 1992-4:2018

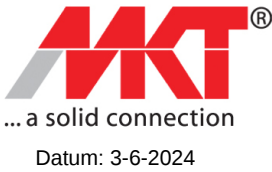
Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	92.5	5.1	81.3	OK

De berekening is van toepassing indien de gebruikshandleiding op de laatste pagina in acht worden genomen.

Ing. bureau: *
Door: *
Projectnaam:
Projectnummer:
Functie:



Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 105 M12

Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker 1
N_{Ed} [kN] 13.39

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
13.39	$\leq$	47.00	$/$	1.50	$=$	31.33	42.7%

Uittrekken

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
13.39	$\leq$	45.44	$/$	1.50	$=$	30.29	44.2%

N_{Rk,p} Y_{C,(C30/37)}
37.10 kN 1.22

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
13.39	$\leq$	21.72	$/$	1.50	$=$	14.48	92.5%

N_{Rk,c}⁰ Y_{A,c,N} Y_{s,N} Y_{re,N} Y_{ec,N} Y_{M,N}
32.08 kN 0.78 0.87 1.00 1.00 1.00
k₁ A_{c,N} A_{c,N}⁰ h_{ef} f_{ck} c_{cr,N} e_{c1,N} e_{c2,N} C_{Ed}
7.7 48750 mm² 62500 mm² 83.3 mm 30 N/mm² 125.0 mm 0.0 mm 0.0 mm 0.00 kN

Splijten

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,sp}$	$/$	γ_{Msp}	$=$	$N_{Rd,sp}$	Belasting:
13.39	$\leq$	30.28	$/$	1.50	$=$	20.19	66.3%

N_{Rk,sp}⁰ Y_{C (C30/37)} Y_{A,sp} Y_{s,sp} Y_{re,sp} Y_{ec,sp} Y_{h,sp}
35.35 kN 1.22 0.78 0.87 1.00 1.00 1.03
k₁ A_{c,sp} A_{c,sp}⁰ h_{ef} f_{ck} c_{cr,sp} e_{c1,sp} e_{c2,sp}
7.7 48750 mm² 62500 mm² 83.3 mm 30 N/mm² 125.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:

Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 105 M12

Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.38
$V_{x,Ed}$ [kN]	-0.38
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.00

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.38	$\leq$	24.00	$/$	1.25	$=$	19.20	2.0%

$V_{Rk,s}^0$	k_7
24.0 kN	1.0

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.38	$\leq$	43.44	$/$	1.50	$=$	28.96	1.3%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
32.08 kN	0.78	0.87	1.00	1.00	1.00	2.00	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h'_{ef}	f_{ck}	$c'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	48750 mm ²	62500 mm ²	83.3 mm	30 N/mm ²	125.0 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cx1

V_{Ed}^g	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1	$\leq$	11.08	$/$	1.50	$=$	7.38	5.1%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1	11.08 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_V	e_V		
1	1	70.0 mm	22050 mm ²	22050 mm ²	0.00	0.00 mm	
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	18 mm	105 mm	30 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.43 ²	$+$	0.02 ²	$=$	0.18 $\leq$ 1,0	18.3%

Betonkegelbreuk

b_N	$+$	b_V	$\leq$	1.2	Belasting:
0.92	$+$	0.05	$=$	0.98 $\leq$ 1.2	81.3%

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:

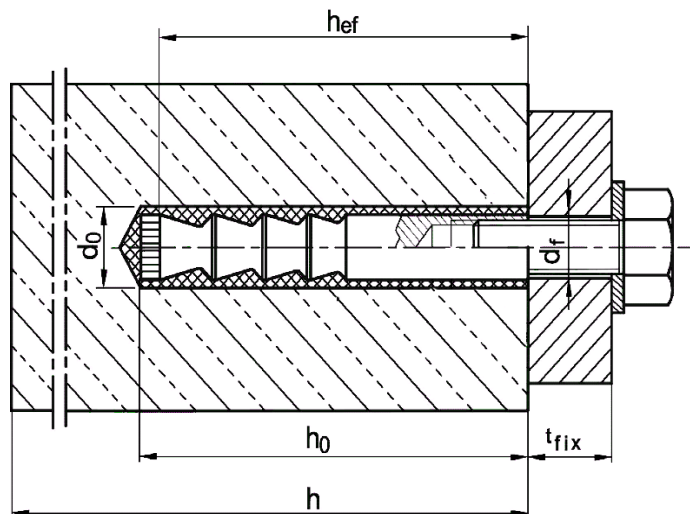


... a solid connection

Datum: 3-6-2024

Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 105 M12 Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M12

Boorgatdiameter

 $d_0 = 18 \text{ mm}$

Boorgatdiepte

 $h_0 = 113 \text{ mm}$

Verankeringsdiepte

 $h_{ef} = 105 \text{ mm}$

Aandraaimoment

 $T_{inst} \leq 25 \text{ Nm}$ Minimale bouwdeel-
dikte $h_{min} = 150 \text{ mm}$ Doorvoergat in aanbouwdeel
geselecteerd $d_f \leq 14 \text{ mm}$

Opmerking

Geen invloed van de randafstand indien langs de randen $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Als de diameter d_f van het boorgat in de constructie niet correspondeert met de waarde die is opgegeven in de beoordeling, passende maatregelen moeten worden genomen om te voldoen aan de diameter van het boorgat in de constructie of deze op te vullen. (bijvoorbeeld met vulringen of een gekwalificeerde mortel)

Het ontwerp is gebaseerd dat de voetplaat onder de optredende gemiddeld krachten gelijk blijft.

Het testen van de draagkracht van de ondergrond dient volgens [1], bijlage A getoetst te worden.

The note on the design in cracked concrete without sufficient reinforcement for crack width limitation has been noted by the designer.

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

Voor de bepaling van bezwijken van de betonrand (bijv. door een trek- en afschuifkracht die parallel langs de betonrand loopt) zijn niet duidelijk beschreven in de richtlijnen

Voor deze gevallen wordt de berekeningsmethode toegepast met technisch beoordeling van een constructeur.

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

- Boren met stofafzuiging zonder reiniging
- Boren gevolgd door schoonmaken (met een hamerboor, persluchtboor of boor met stofafzuiging)
- Diamantboren

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330499-01-0601





C-FIX 1.123.0.0
Versie
2024.4.26.15.27
Datum
21-5-2024

fischer

Bijlage 3.1-B



Gegevens

Ontwerpmethode Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond C30/37, EN 206
Betsituatie Gescheurd, Droog boorgat
Wapening Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder
spleetwapening
Boormethode Hamerboren
Installatie Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat Doorvoergat niet gevult
Belasting type Statisch
Afstand montage Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen 250 mm x 60 mm x 6 mm
Profiel type Geen

Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	13.39	0.00	-0.38	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	13.39	0.38	0.00	-0.38



Max. betondrukspanning : 0.00 ‰
Max. betondrukspanning : 0.0 N/mm²
Resultante trekracht : 13.39 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht : 0.00 kN , X/Y positie (0 / 0)

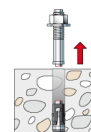
Opneembare rekenwaarde trekracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	13.39	45.13	29.7
Uittrekken *	13.39	20.41	65.6
Betonkegel breuk	13.39	14.10	95.0
Bezwijken door spleten	13.39	15.86	84.4

* Maatgevende anker

Staalbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



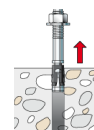


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
67.70	1.50	45.13	13.39	29.7

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	29.7	1	$\beta_{N,s;1}$

Uittrekken

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



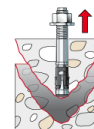
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
30.62	1.220	1.50	20.41	13.39	65.6

De gegeven Psi, c-factor is mogelijk bepaald door interpolatie.

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	65.6	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 30.75kN \cdot \frac{46535mm^2}{59049mm^2} \cdot 0.873 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 21.15kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (81mm)^{1.5} = 30.75kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{122mm} = 0.873 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{243mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{243mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

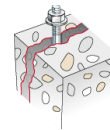
Vergelijking
(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
21.15	1.50	14.10	13.39	95.0

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	95.0	1	$\beta_{N,c;1}$

Bezwijken door splijten bij belasting

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp}$$

Vergelijking (7.23)

$$N_{Rk,sp} = 30.62kN \cdot \frac{46535mm^2}{59049mm^2} \cdot 0.873 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.129 = 23.79kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{122mm} = 0.873 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{243mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{243mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1.5 c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right); 2\right)$$

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{180mm}{150mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{81mm + 1.5 \cdot 70mm}{150mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.129$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,sp}$ %
23.79	1.50	15.86	13.39	84.4

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	84.4	1	$\beta_{N,sp;1}$

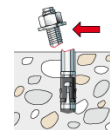
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.38	36.64	1.0
Beton achteruitbreken	0.38	28.20	1.3
Betonrand breuk	0.38	6.76	5.6

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 45.80 \text{ kN} = 45.80 \text{ kN}$$

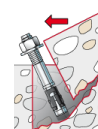
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
45.80	1.25	36.64	0.38	1.0

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.0	1	$\beta_{Vs,1}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 21.15 \text{ kN} = 42.30 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 30.75 \text{ kN} \cdot \frac{46535 \text{ mm}^2}{59049 \text{ mm}^2} \cdot 0.873 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 21.15 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (81 \text{ mm})^{1.5} = 30.75 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70 \text{ mm}}{122 \text{ mm}} = 0.873 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

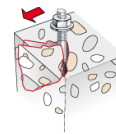
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
42.30	1.50	28.20	0.38	1.3

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 10.14kN \cdot \frac{22050mm^2}{22050mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 10.14kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.120} \cdot (100mm)^{0.070} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1.5} = 10.14kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{70mm}} = 0.120 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{70mm}\right)^{0.2} = 0.070$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{105mm}{1.5 \cdot 70mm} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 70mm}{180mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 0.0)^2}} = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 70mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
10.14	1.50	6.76	0.38	5.6

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	5.6	1	$\beta_{V,c;1}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	29.7
Uittrekken *	65.6
Betonkegel breuk	95.0
Bezwijken door splijten	84.4

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1.0
Beton achteruitbreken	1.3
Betonrand breuk	5.6

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.30 \leq 1$$

$$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.01 \leq 1$$

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.09 \leq 1$$

Vergelijking
(7.55)

Uitnutting van beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0.95 \leq 1$$

$$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.06 \leq 1$$

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.84 \leq 1$$

Vergelijking
(7.57)



Berekening succesvol

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 6 mm

Profiel type

Geen

Technische opmerkingen

Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Ter verificatie moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.

Montage gegevens

Anker

Systeem

Anker

fischer Betonschroef FBS II A4

Betonschroef met 6-kant kop met
 aangelaste ring
 FBS II 12x110 50/35/10 US R,
 Roestvast staal

Artikel 543577



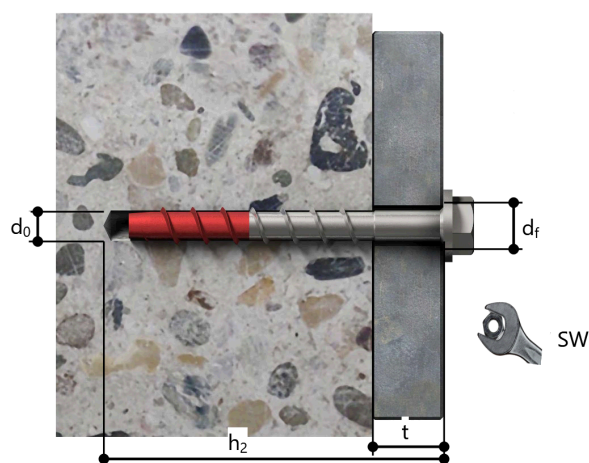
Accessoires

SDS Plus-V II 12/160/210

Artikel 531804

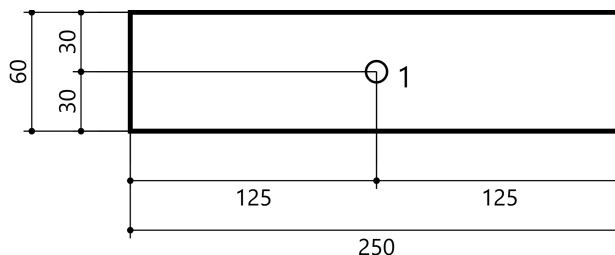
Installatie details

Draad diameter	-
Boor diameter	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Boorgat diepte	$h_2 = 120 \text{ mm}$
Verankeringsdiepte	$h_{ef} = 81 \text{ mm}$
Boordiepte	$h_{nom} = 100 \text{ mm}$
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Geen gegevens beschikbaar
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Maximaal aandraaimoment	-
Sleutelwijdte	17 mm
Ankerplaat dikte	$t = 6 \text{ mm}$
t_{fix}	$t_{fix} = 6 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix, max} = 10 \text{ mm}$



Ankerplaat details

Voetplaat materiaal	Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte	$t = 6 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat	$d_f = 16 \text{ mm}$



Bijlage

Profiel type

Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0

Ing. bureau: *
 Door: *
 Projectnaam:
 Projectnummer:
 Functie:

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
 Drukvastheid: C25/30
 Langdurige/kortstondig temperatuur $\leq 50/80$ °C

Wapening:

normaal of zonder bewapening
 Zonder randwapening

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4
 Droog boorgat

Statisch / Overwegend statisch Belasting**Trekbelasting:**

$$N_{z,Ed} = 8.04 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

$$V_{x,Ed} = -0.19 \text{ kN}$$

$$V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$$

Moment:

$$M_{x,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kNm}$$

Excentrische belasting

$$e_x = 0.0 \text{ mm}$$

$$e_y = 0.0 \text{ mm}$$

Ankerplaat:

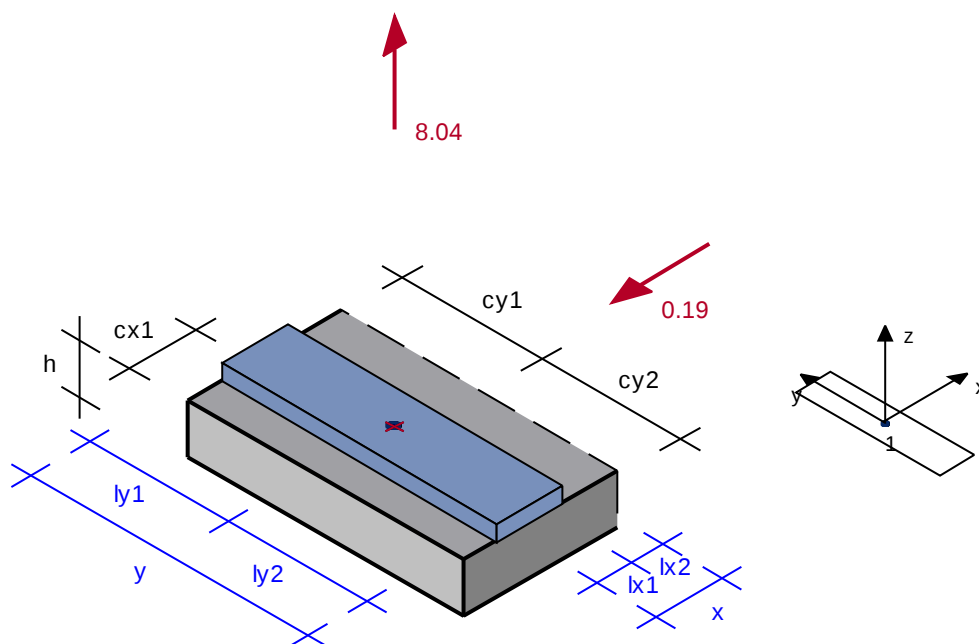
$x = 60 \text{ mm}$
 $y = 250 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 30 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 30 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 125 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 125 \text{ mm}$
 $d_f = 14 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 60 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 125 \text{ mm}$
 $c_{y2} = 125 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 240 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 90 M12

Berekening volgens EN 1992-4:2018

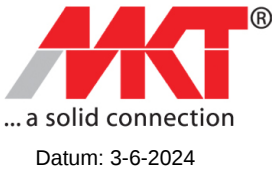
Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	65.9	3.6	54.2	OK

De berekening is van toepassing indien de gebruikshandleiding op de laatste pagina in acht worden genomen.

Ing. bureau: *
Door: *
Projectnaam:
Projectnummer:
Functie:



Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 90 M12

Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker 1
N_{Ed} [kN] 8.04

Staalbreuk

N ^h _{Ed}	≤	N _{Rk,s}	/	g _{Ms}	=	N _{Rd,s}	Belasting:
8.04	≤	47.00	/	1.50	=	31.33	25.7%

Uittrekken

N ^h _{Ed}	≤	N _{Rk,p}	/	g _{Mp}	=	N _{Rd,p}	Belasting:
8.04	≤	32.87	/	1.50	=	21.91	36.7%

N_{Rk,p} Y_{C,(C25/30)}
29.40 kN 1.12

Betonkegelbreuk

N ^g _{Ed}	≤	N _{Rk,c}	/	g _{Mc}	=	N _{Rd,c}	Belasting:
8.04	≤	18.29	/	1.50	=	12.19	65.9%

N^o_{Rk,c} Y_{A,c,N} Y_{s,N} Y_{re,N} Y_{ec,N} Y_{M,N}
29.29 kN 0.74 0.84 1.00 1.00 1.00
k₁ A_{c,N} A^o_{c,N} h_{ef} f_{ck} c_{cr,N} e_{c1,N} e_{c2,N} C_{Ed}
7.7 46250 mm² 62500 mm² 83.3 mm 25 N/mm² 125.0 mm 0.0 mm 0.0 mm 0.00 kN

Splijten

N ^g _{Ed}	≤	N _{Rk,sp}	/	g _{Msp}	=	N _{Rd,sp}	Belasting:
8.04	≤	24.89	/	1.50	=	16.59	48.5%

N^o_{Rk,sp} Y_{C (C25/30)} Y_{A,sp} Y_{s,sp} Y_{re,sp} Y_{ec,sp} Y_{h,sp}
35.64 kN 1.12 0.74 0.84 1.00 1.00 1.00
k₁ A_{c,sp} A^o_{c,sp} h_{ef} f_{ck} c_{cr,sp} e_{c1,sp} e_{c2,sp}
7.7 46250 mm² 62500 mm² 83.3 mm 25 N/mm² 125.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:



Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 90 M12
 Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.19
$V_{x,Ed}$ [kN]	-0.19
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.00

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.19	$\leq$	24.00	$/$	1.25	$=$	19.20	1.0%

$V_{Rk,s}^0$	k_7
24.0 kN	1.0

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.19	$\leq$	36.58	$/$	1.50	$=$	24.39	0.8%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
29.29 kN	0.74	0.84	1.00	1.00	1.00	2.00	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h'_{ef}	f_{ck}	$c'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	46250 mm ²	62500 mm ²	83.3 mm	25 N/mm ²	125.0 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cx1

V_{Ed}^g	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1	$\leq$	8.02	$/$	1.50	$=$	5.34	3.6%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1	8.02 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_V	e_V		
1	1	60.0 mm	16200 mm ²	16200 mm ²	0.00	0.00 mm	
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	18 mm	90 mm	25 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.26 ²	$+$	0.01 ²	$=$	0.07 $\leq$ 1,0	6.6%

Betonkegelbreuk

b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
0.66 ^{1.5}	$+$	0.04 ^{1.5}	$=$	0.54 $\leq$ 1,0	54.2%

Ing. bureau: *

Door: *

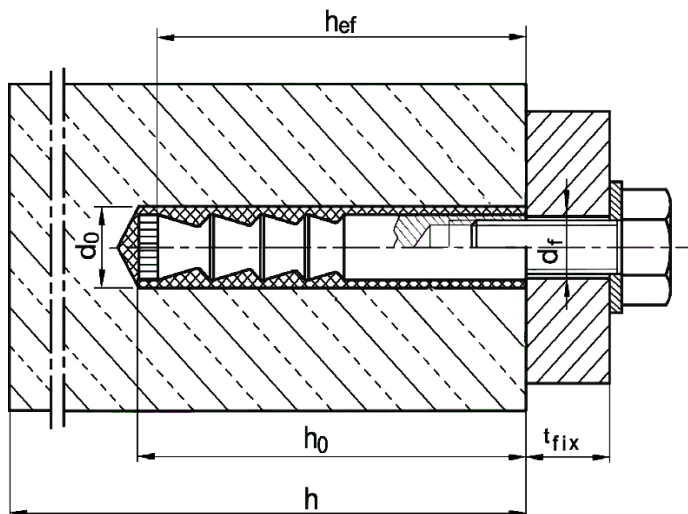
Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:

Injectiesysteem VMZ + VMZ-IG A4 90 M12
Beoordeling ETA-04/0092: MKT VMZ

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M12		
Boorgatdiameter	d_0	= 18 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 98 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 90 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	≤ 25 Nm
Minimale bouwdeel- dikte	h_{min}	= 130 mm
Doorvoergat in aanbouwdeel geselecteerd	d_f	≤ 14 mm

Opmerking

Geen invloed van de randafstand indien langs de randen $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Als de diameter d_f van het boorgat in de constructie niet correspondeert met de waarde die is opgegeven in de beoordeling, passende maatregelen moeten worden genomen om te voldoen aan de diameter van het boorgat in de constructie of deze op te vullen. (bijvoorbeeld met vulringen of een gekwalificeerde mortel)

Het ontwerp is gebaseerd dat de voetplaat onder de optredende gemiddeld krachten gelijk blijft.

Het testen van de draagkracht van de ondergrond dient volgens [1], bijlage A getoetst te worden.

The note on the design in cracked concrete without sufficient reinforcement for crack width limitation has been noted by the designer.

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

Voor de bepaling van bezwijken van de betonrand (bijv. door een trek- en afschuifkracht die parallel langs de betonrand loopt) zijn niet duidelijk beschreven in de richtlijnen

Voor deze gevallen wordt de berekeningsmethode toegepast met technisch beoordeling van een constructeur.

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

- Boren met stofafzuiging zonder reiniging
- Boren gevolgd door schoonmaken (met een hamerboor, persluchtboor of boor met stofafzuiging)
- Diamantboren

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330499-01-0601



C-FIX 1.120.0.0

Versie
2023.11.3.17.23

Datum
8-1-2024

fischer

Bijlage 3.2-B



fischer Benelux B.V

Gooimeer 14
1411 AX Naarden
Telefoon: +31 35 6 95 66 66
Fax: +31 35 6 95 66 99
technik@fischer.nl
www.fischer.nl

Opmerking

Bijlage 3.2-B

Ontwerp specificaties

Anker

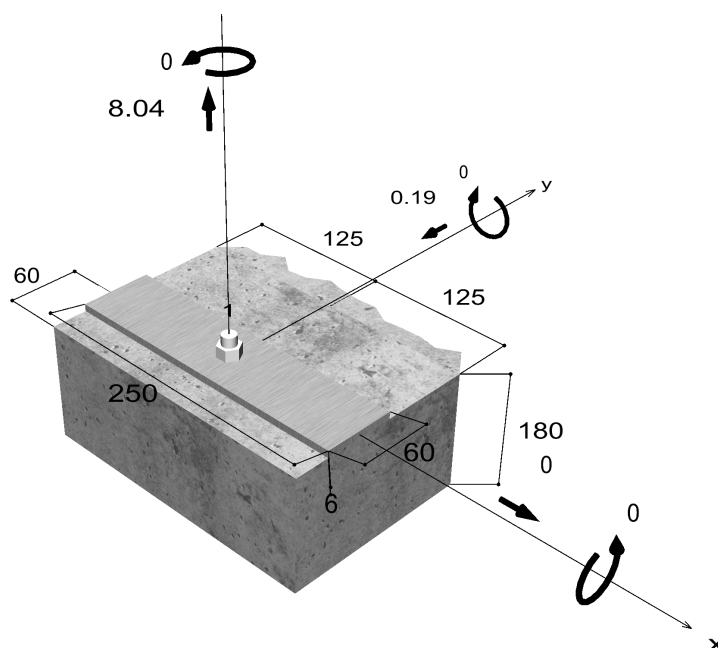
Systeem	fischer Betonschroef FBS II A4
Anker	Betonschroef met 6-kant kop met aangelaste ring FBS II 12x85 25/10/- US A4, Roestvast staal
Verankeringsdiepte	60 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-17/0740, Optie 1, Afgegeven op 23-10-2018



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	C25/30, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder spleetwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	250 mm x 60 mm x 6 mm
Profiel type	Geen

Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	8.04	0.00	-0.19	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	8.04	0.19	0.00	-0.19



Max. betondrukspanning :	0.00 ‰
Max. betondrukspanning :	0.0 N/mm ²
Resultante trekracht :	8.04 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0.00 kN , X/Y positie (0 / 0)

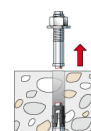
Opneembare rekenwaarde trekracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	8.04	45.13	17.8
Uittrekken *	8.04	8.21	97.9
Betonkegel breuk	8.04	8.95	89.9
Bezwijken door spleten	8.04	13.83	58.2

* Maatgevende anker

Staalbreuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$





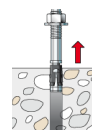
--

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
67.70	1.50	45.13	8.04	17.8

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	17.8	1	$\beta_{N,s;1}$

Uittrekken

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



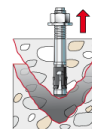
$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
12.32	1.120	1.50	8.21	8.04	97.9

De gegeven Psi, c-factor is mogelijk bepaald door interpolatie.

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	97.9	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 17.89kN \cdot \frac{27000mm^2}{32400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 13.42kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1.5} = 17.89kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{90mm} = 0.900 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

Vergelijking
(7.7)



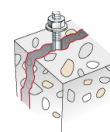
--

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
13.42	1.50	8.95	8.04	89.9

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	89.9	1	$\beta_{N,c;1}$

Bezwijken door spleten bij belasting

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$



$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp}$$

Vergelijking (7.23)

$$N_{Rk,sp} = 25.65kN \cdot \frac{27000mm^2}{32400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.078 = 20.74kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{90mm} = 0.900 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{180mm}} = 1.000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1.5 c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right); 2\right)$$

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{180mm}{134mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{60mm + 1.5 \cdot 60mm}{134mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.078$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,sp}$ %
20.74	1.50	13.83	8.04	58.2

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	58.2	1	$\beta_{N,sp;1}$



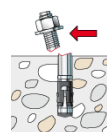
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.19	32.08	0.6
Beton achteruitbreken	0.19	17.89	1.1
Betonrand breuk	0.19	4.75	4.0

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 40.10 \text{ kN} = 40.10 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
40.10	1.25	32.08	0.19	0.6

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	0.6	1	$\beta_{Vs,1}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 13.42 \text{ kN} = 26.84 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 17.89 \text{ kN} \cdot \frac{27000 \text{ mm}^2}{32400 \text{ mm}^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 13.42 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (60 \text{ mm})^{1.5} = 17.89 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{90 \text{ mm}} = 0.900 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1.000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_p}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)



$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1$$

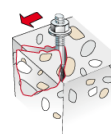
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
26.84	1.50	17.89	0.19	1.1

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 7.13kN \cdot \frac{16200mm^2}{16200mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 7.13kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.112} \cdot (75mm)^{0.072} \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1.5} = 7.13kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{75mm}{60mm}} = 0.112 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{60mm}\right)^{0.2} = 0.072$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{90mm}{1.5 \cdot 60mm} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 60mm}{180mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 0.0)^2}} = 1.000 \geq 1$$

Vergelijking
(7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 60mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1.000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
7.13	1.50	4.75	0.19	4.0

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	4.0	1	$\beta_{V,c;1}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	17.8
Uittrekken *	97.9
Betonkegel breuk	89.9
Bezwijken door splijten	58.2

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.6
Beton achteruitbreken	1.1
Betonrand breuk	4.0

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0.18 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0.01 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.03 \leq 1\end{aligned}$$

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,p} &= \beta_{N,p;1} = 0.98 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0.04 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} &= \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.85 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(7.55)

Vergelijking
(7.57)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 6 mm

Profiel type

Geen

Technische opmerkingen

Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Ter verificatie moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.



C-FIX 1.120.0.0
Versie
2023.11.3.17.23
Datum
8-1-2024

fischer

Bijlage 3.2-B



Montage gegevens

Anker

Systeem

Anker

fischer Betonschroef FBS II A4

Betonschroef met 6-kant kop met
aangelaste ring
FBS II 12x85 25/10/- US A4,
Roestvast staal

Artikel 543576



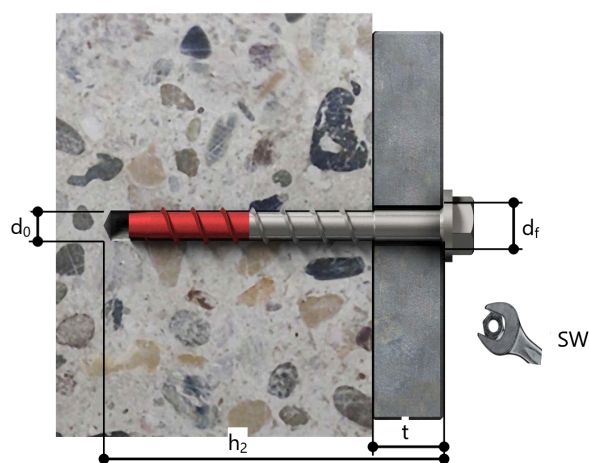
Accessoires

SDS Plus-V II 12/110/160

Artikel 531803

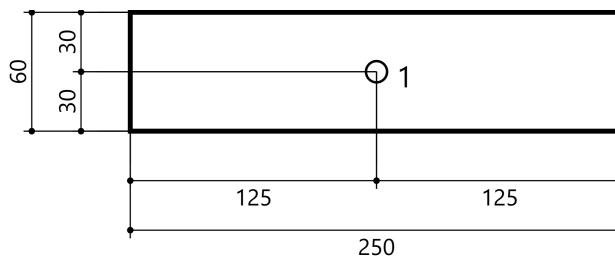
Installatie details

Draad diameter	-
Boor diameter	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Boorgat diepte	$h_2 = 95 \text{ mm}$
Verankeringsdiepte	$h_{ef} = 60 \text{ mm}$
Boordiepte	$h_{nom} = 75 \text{ mm}$
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Geen gegevens beschikbaar
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Maximaal aandraaimoment	-
Sleutelwijdte	17 mm
Ankerplaat dikte	$t = 6 \text{ mm}$
t_{fix}	$t_{fix} = 6 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix, max} = 10 \text{ mm}$



Ankerplaat details

Voetplaat materiaal	Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte	$t = 6 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat	$d_f = 16 \text{ mm}$



Bijlage

Profiel type

Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0