

**TF-3621 - Side Mount**

**statische berekening aluminium profiel met verankering**

**4018-25002-TF3621 rev. A**

**TF-3621 - Side Mount****statische berekening aluminium profiel met verankering****4018-25002-TF3621 rev. A**

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

| ver. | datum    | paraaf | omschrijving |
|------|----------|--------|--------------|
| A    | 20260327 | WG     |              |

ing. W.L.G. van de Gaar

**ADVIESBUREAU BREKELMANS**

Meerssenerweg 166A  
6222 AK Maastricht  
tel. +31 (0)43 3254637  
e-mail [info@adviesbureau-brekelmans.nl](mailto: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 lijnlast op H=1.20 m resp. equivalente windbelasting ..... | 12 |
|     | Verankering op staalconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 1$ kN/m) .....       | 12 |
|     | Verankering op betonconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 1$ kN/m) .....       | 12 |
|     | Verankering op betonconstructie h.o.h. 200 mm ( $\leq 1$ kN/m) .....       | 13 |
|     | Verankering op houtconstructie h.o.h. 200 mm ( $\leq 1$ kN/m) .....        | 14 |
|     | Verankering op houtconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 0.5$ kN/m) .....      | 15 |
|     | Bijlage 3 - berekening boorankers .....                                    | 16 |

## 1 Van toepassing zijnde normen

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

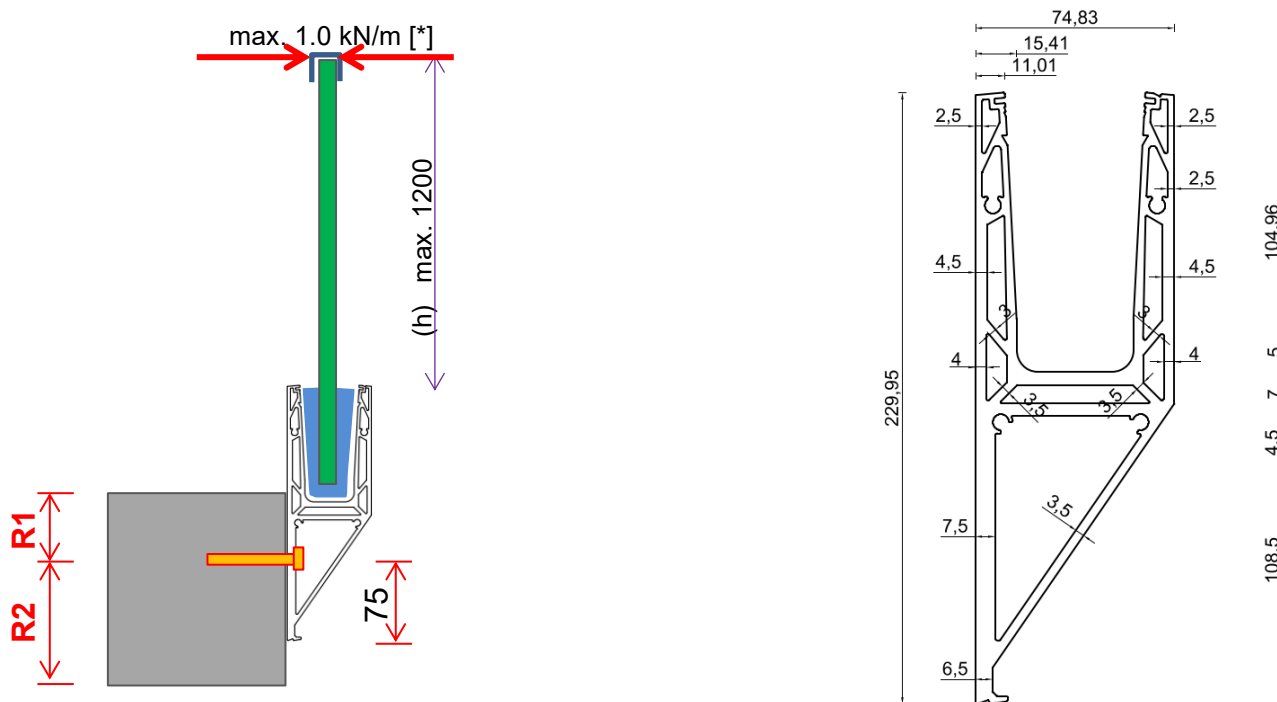
|                      |                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| NEN-EN 1990:2011     | grondslagen voor het constructief ontwerp                    |
| NEN-EN 1991-1-1:2011 | algemene belastingen: 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 bepalingsmethode           |

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

## 2 Omschrijving

In dit rapport is de verankering met het aluminium vloerrandprofiel "TF-3621 - Side Mount" voor het Turboflex glasbalustrade-systeem nader berekend.

De statische berekeningen van de glaspanelen zelf zijn afzonderlijk uitgevoerd.



[\*] afhankelijk van verankering

Voor min. R1 en R2 zie berekening boorankers.

### 3 Uitgangspunten berekening

#### 3.1 Belastingen

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

Gehanteerde belastingfactoren op basis van gevolgklasse CC2:

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

Het profiel is berekend op een belasting ter grootte van  **$q_k = 1.0 \text{ kN/m}$**   
druk / trek bij  $H = 1.20 \text{ m}$  (boven bovenzijde profiel)

#### 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)

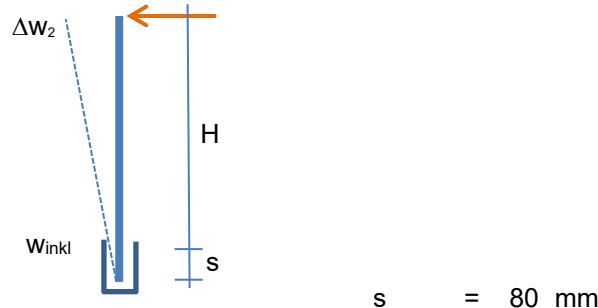
$f_{yb} = 600 \text{ N/mm}^2$

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

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:  $w_{inkl} = 0.70 \text{ mm}$   
 bij  $q_k = 1.0 \text{ kN/m}$  en  $H = 1200 \text{ mm}$

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:

$$\Delta w_2 = w_{inkl} \cdot q_k \cdot \frac{(H + 10 + s)^2}{(1200 + 10 + 80) \cdot s} = 0.70 \cdot q_k \cdot \frac{(H + 90)^2}{(1290) \cdot 80}$$

$$\rightarrow H = 1000 \text{ mm} \rightarrow \Delta w_2 = 8.0 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

$$\rightarrow H = 1200 \text{ mm} \rightarrow \Delta w_2 = 11.3 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

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  $c_{p,net} = \pm 1.8$

$$\text{- inklemming: } q_k \cdot (1.20 + 0.01 + 0.08) / 0.08 = c_{p,net} \cdot q_p \cdot H \cdot (0.5 \cdot H + 0.01 + 0.08) / 0.08$$

$$1.00 \cdot (1.29) / 0.08 = 1.8 \cdot q_p \cdot H \cdot (0.5 \cdot H + 0.09) / 0.08$$

$$\text{- verankering: } q_k \cdot (1.20 + 0.225) / 0.07 = c_{p,net} \cdot q_p \cdot H \cdot (0.5 \cdot H + 0.225) / 0.07$$

$$1.00 \cdot (1.425) / 0.07 = 1.8 \cdot q_p \cdot H \cdot (0.5 \cdot H + 0.225) / 0.07$$

→ max. toelaatbare extreme stuwdruk

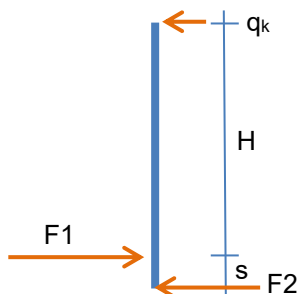
|                                                      | $q_p \leq$                       |                                  |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                                      | bij $H_{ontw} = 1000 \text{ mm}$ | bij $H_{ontw} = 1200 \text{ mm}$ |
| Bij verankering gedimensioneerd op 1 kN/m lijnlast   | 1.10 kN/m <sup>2</sup>           | 0.80 kN/m <sup>2</sup>           |
| Bij verankering gedimensioneerd op 0.5 kN/m lijnlast | 0.55 kN/m <sup>2</sup>           | 0.40 kN/m <sup>2</sup>           |

*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



$$q_k = 1.00 \text{ kN/m}$$

$$H = 1200 \text{ mm}$$

$$s = 80 \text{ mm}$$

Het profiel is in Autodesk Fusion elasto-plastisch berekend (Autodesk Nastran solver) met de rekenwaarden van de optredende krachten, uitgaande van een lengte van  $l_s = 400 \text{ mm}$  (gelijk aan de maximale hartafstand tussen de (boor-)ankers:

$$F1_d = \gamma_Q * F_{rep} * (h+s) / s = 1.5 * 1.00 * (1200+10+80)/80 = 24.188 \text{ kN/m} * l_s = 9676 \text{ N}$$

$$F2_d = F1_d - \gamma_Q * F_{rep} = 24.188 - 1.5 * 1.00 = 22.688 \text{ kN/m} * l_s = 9076 \text{ N}$$

Voor de berekening zijn niet-relevante profileringen (denk aan de ribbels binnen aan bovenzijde) weggelaten.

Ter plaatse van het bevestigingsgat en de onderrand zijn constraints aangebracht.

Op de kopse zijden zijn symmetrievlakken (constraint in x-richting) aangebracht.

Bij de ondersteuning aan onderzijde is rekening gehouden met een niet-volledige lijnondersteuning van 100 mm bij toepassing van een aluminium spacer.

De belasting is in 9 stappen opgevoerd tot de rekenwaarden.

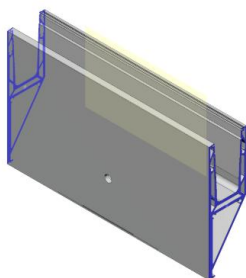
### Input data:

#### Constraints

##### Fixed1

| Type | Fixed |
|------|-------|
| Ux   | Fixed |
| Uy   | Free  |
| Uz   | Free  |

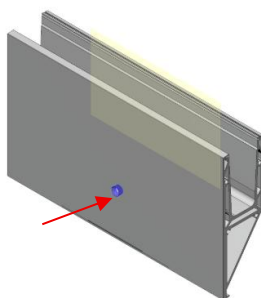
##### Selected Entities



##### Fixed2

| Type | Fixed |
|------|-------|
| Ux   | Free  |
| Uy   | Free  |
| Uz   | Fixed |

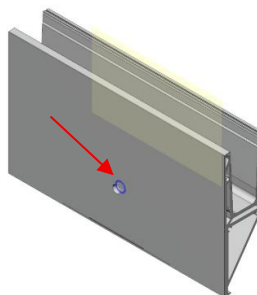
##### Selected Entities



##### Fixed3

| Type | Fixed |
|------|-------|
| Ux   | Free  |
| Uy   | Fixed |
| Uz   | Free  |

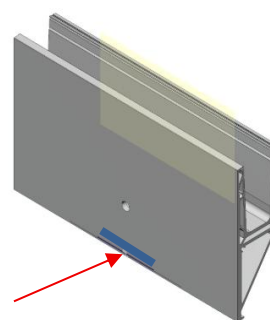
##### Selected Entities



##### Fixed4

| Type | Fixed |
|------|-------|
| Ux   | Free  |
| Uy   | Fixed |
| Uz   | Free  |

##### Selected Entities



▣ **Loads**

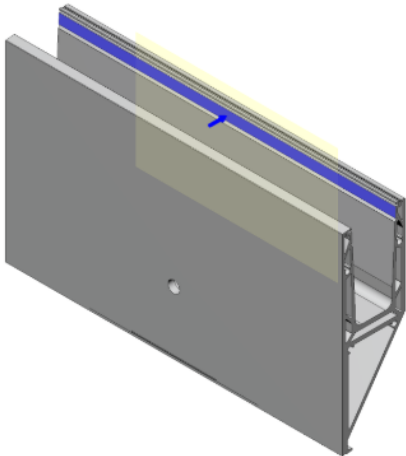
▣ **Force1**

| Type             | Force     |
|------------------|-----------|
| X Value          | 0.00 N    |
| Y Value          | 9676.00 N |
| Z Value          | 0.00 N    |
| Force Per Entity | No        |

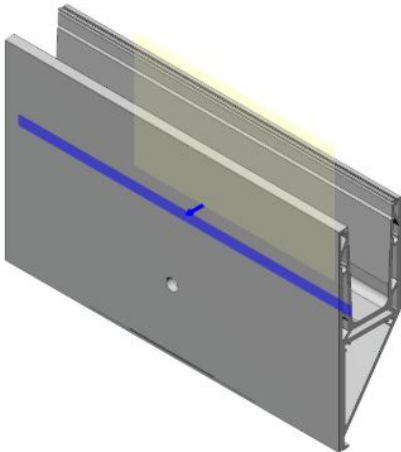
▣ **Force2**

| Type             | Force      |
|------------------|------------|
| X Value          | 0.00 N     |
| Y Value          | -9076.00 N |
| Z Value          | 0.00 N     |
| Force Per Entity | No         |

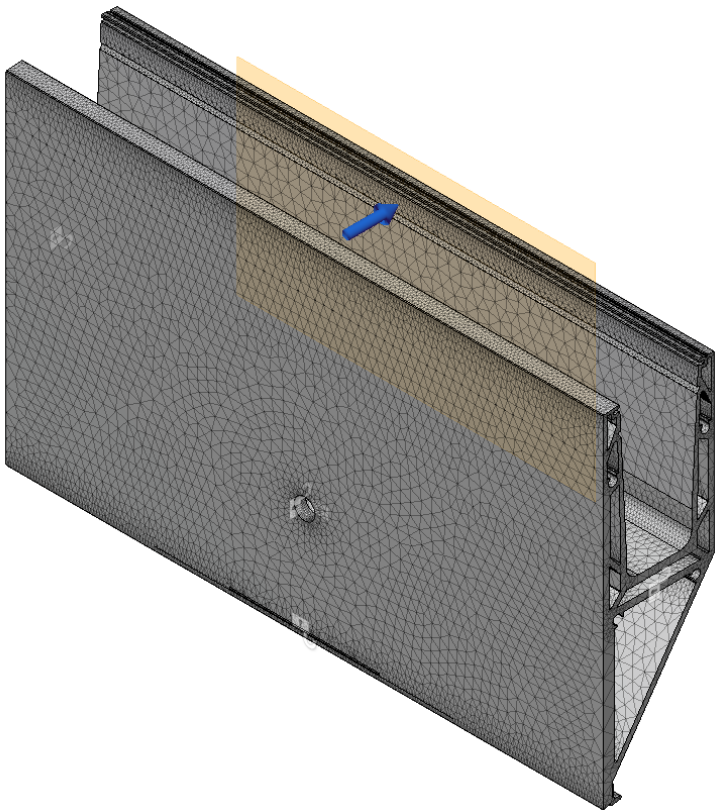
▣ **Selected Entities**



▣ **Selected Entities**

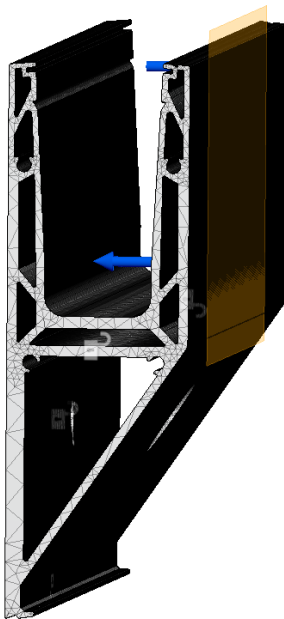


Mesh:



▣ **Mesh**

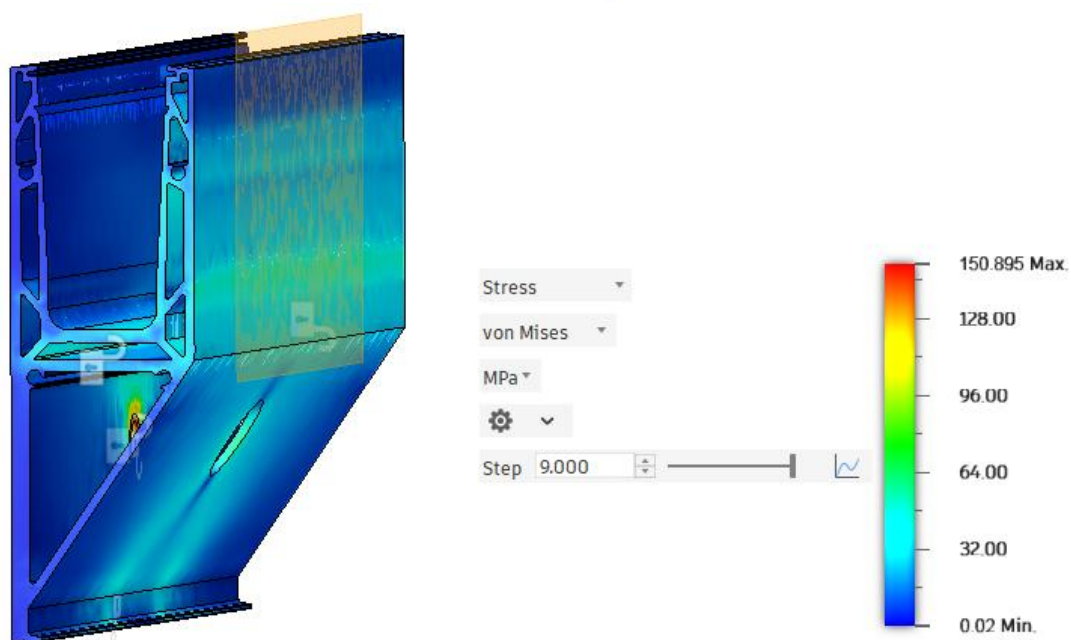
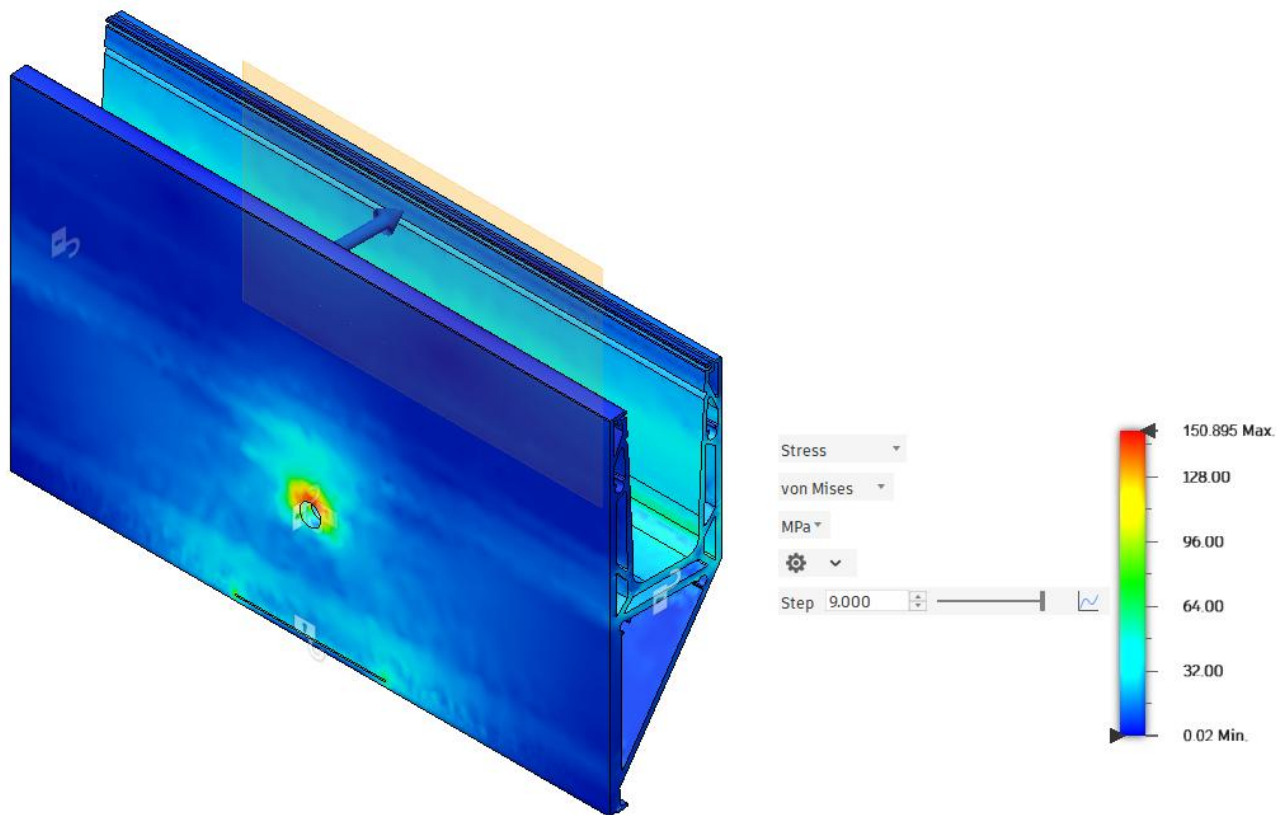
| Type   | Nodes  | Elements |
|--------|--------|----------|
| Solids | 331398 | 1436999  |



TF-3621 - Side Mount

[4018-25002-TF3621 rev. A] blad 8

## Resulterende spanningen bij volledige belasting in UGT:



Handmatige toetsing pons rond anker M10 vlg. NEN-EN 1999-1-1:

dikte wand = 7.5 mm

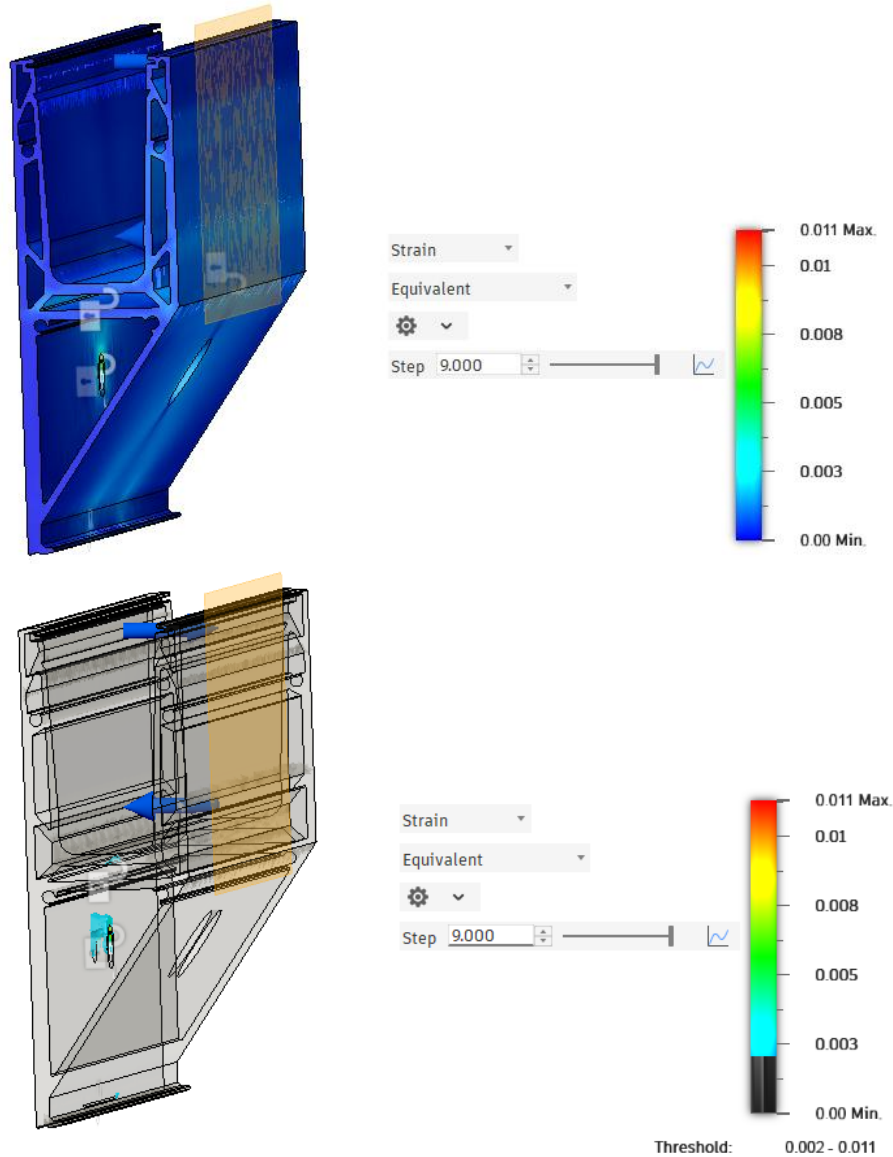
$$F_{td} = 0.40 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 225) / 70 = 12.22 \text{ kN/stuk}$$

$$B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot 17 \cdot 7.5 \cdot 195 / 1.25 \cdot 10^{-3} = 37.49 \text{ kN} \gg 12.22$$

TF-3621 - Side Mount

[4018-25002-TF3621 rev. A] blad 9

Bijbehorende rekken in UGT:



Overschrijding elastisch in een heel klein gebied rond het boutgat:  $\epsilon_y = (160/1.1)/0.7E5 = 0.002$

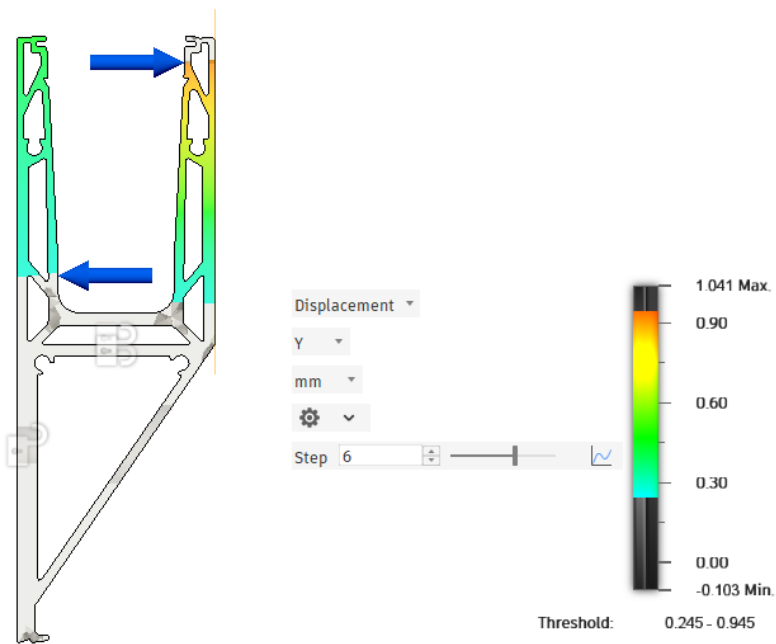
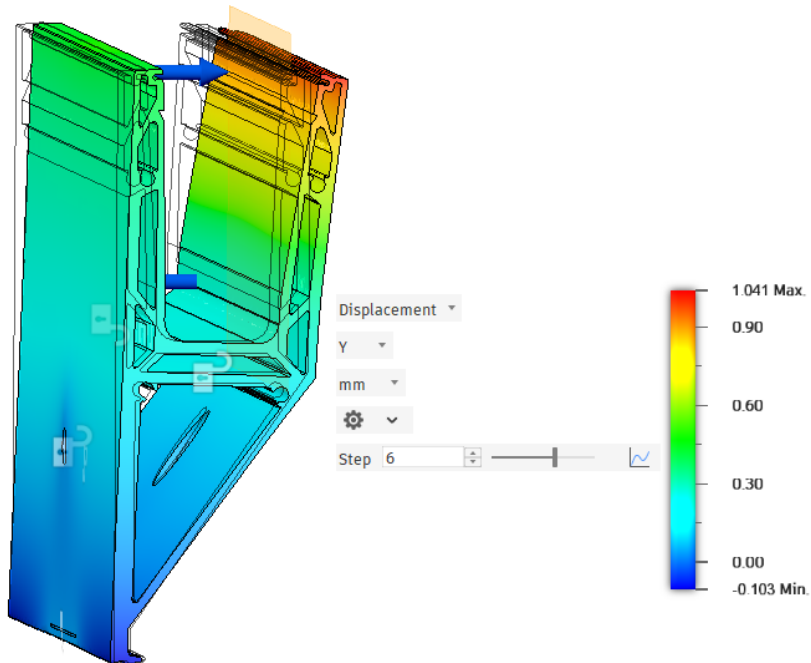
Maximaal toelaatbare rek in UGT: NEN-EN 1999-1-1(2025)

(tabel 5.4 EN-AW 6063-T6:  $A = 8\% = 0.08$ )

tabel B.4 EN-AW 6063-T6:  $A_{uni} = 6\% = 0.06$

F.3.2.2 (2)  $\epsilon_{max} = \epsilon_{uni} = 0.06 > 0.011$

Vervorming in BGT (= stap 6 van 9):



Resultierend:  $\Delta w_{inkl} = (0.945 - 0.245) = 0.70 \text{ mm}$  bij 1 kN/m

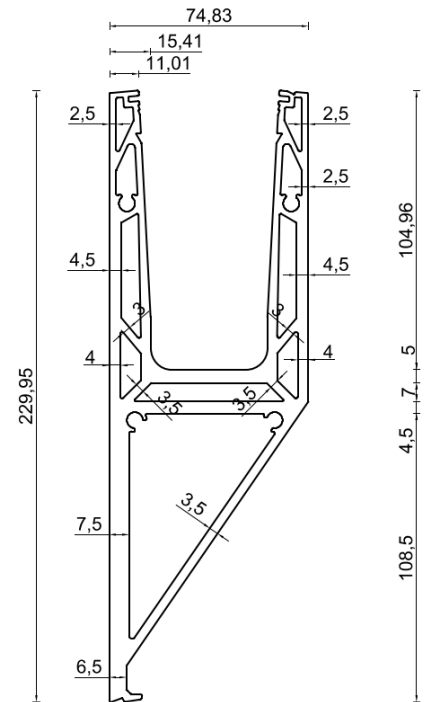
max. 1.0 kN/m [\*]

(h) max. 1200

75

R1

R2



[\*] afhankelijk van verankering  
Voor R1 en R2 zie berekening (boor-)ankers.

## Verankering bij lijnlast op H=1.20 m resp. equivalente windbelasting

### Verankering op staalconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 1$ kN/m)

Rekenwaarden krachten in bouten h.o.h. 400 mm:

$$\begin{aligned} \text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} &= 0.40 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 225) / 70 = 12.22 \text{ kN/stuk} \\ \text{Afschuifkracht in bout: } F_{vEd} &= 0.40 \cdot (1.35 \cdot 1.00) = 0.54 \text{ kN/stuk} \end{aligned}$$

Bout min. M10 (8.8 "binnen" resp. A4-70 "buiten") h.o.h.  $\leq 400$  mm:

$$F_{tRd} = 29.23 \text{ kN} \geq 12.22 \quad UC = 0.44 \leq 1$$

Bout min. M12 (4.6 "binnen" resp. A4-50 "buiten") h.o.h.  $\leq 400$  mm:

$$F_{tRd} = 24.28 \text{ kN} \geq 12.22 \quad UC = 0.52 \leq 1$$

### Verankering op betonconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 1$ kN/m)

Voor de berekening en uitvoeringsvoorwaarden van de boorankers zie bijlagen 3.1.

Rekenwaarden krachten in bouten h.o.h. 400 mm:

$$\begin{aligned} \text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} &= 0.40 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 225) / 70 = 12.22 \text{ kN/stuk} \\ \text{Afschuifkracht in bout: } F_{vEd} &= 0.40 \cdot (1.35 \cdot 1.00) = 0.54 \text{ kN/stuk} \end{aligned}$$

Voorwaarden:

- Randafstand **R1** zie tabel
- Randafstand **R2**  $\geq 120$  mm
- Betondikte  $D \geq 220$  mm

De benodigde boorankers h.o.h. 400 mm:

| anker                                                                                                                   | $h_{ef} \geq$<br>[mm] | Beton $\geq$ | R1 $\geq$ |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------|-----|
| Fischer FIS SB 390 S + FIS A M10x190 (RGM) 8.8 "binnen" resp. M10x190 R (A4-70) "buiten" (montage direct op beton)      | 161                   | C25/30       | 60        | [*] |
| Fischer FIS SB 390 S + FIS A M10x200 (RGM) 8.8 "binnen" resp. M10x200 R (A4-70) "buiten" (montage met spacer 15 mm dik) | 161                   | C25/30       | 60        | [*] |
| Fischer FAZ II Plus 12/10 "binnen" -R "buiten" (montage direct op beton)                                                | 70                    | C30/37       | 70        | [*] |
| Fischer FAZ II Plus 12/30 "binnen" -R "buiten" (montage direct op beton)                                                | 91                    | C25/30       | 60        | [*] |
| Fischer FAZ II Plus 12/50 "binnen" -R "buiten" (montage met spacer 15 mm dik)                                           | 91                    | C25/30       | 60        | [*] |

[\*] Let op: spleetwapening vlg. [1] van hoofdstuk 7.2.1.7 NEN-EN 1992-4 noodzakelijk !  
 $h_{ef}$  - effectieve verankeringsdiepte

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 op betonconstructie h.o.h. 200 mm ( $\leq 1$ kN/m)

Voor de berekening en uitvoeringsvoorwaarden van de boorankers zie bijlagen 3.2.

Rekenwaarden krachten in bouten h.o.h. 400 mm:

$$\text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} = 0.20 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 225) / 70 = 6.11 \text{ kN/stuk}$$

$$\text{Afschuifkracht in bout: } F_{vEd} = 0.20 \cdot (1.35 \cdot 1.00) = 0.27 \text{ kN/stuk}$$

Voorwaarden:

- Randafstand **R1**  $\geq 60$  mm
- Randafstand **R2**  $\geq 90$  mm
- Betondikte **D**  $\geq 160$  mm

De benodigde boorankers h.o.h. 400 mm:

| anker                                                                                                                                | $h_{ef} \geq$<br>[mm] | Beton $\geq$ |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|--|
| Fischer FIS SB 390 S + FIS A M10x190 (RGM) 8.8<br>"binnen" resp. R (A4-70) "buiten"<br>(montage direct op beton of spacer 15 mm dik) | 60                    | C20/25       |  |
| Fischer FAZ II Plus 12/10 "binnen"<br>Fischer FAZ II Plus 12/10 R "buiten"<br>(montage direct op beton of spacer 15 mm dik)          | 50                    | C20/25       |  |
| Fischer FBS II 12x110 US "binnen" resp.<br>Fischer FBS II 12x110 US R (A4) "buiten"                                                  | 60                    | C20/25       |  |

$h_{ef}$  - effectieve verankeringsdiepte

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 op houtconstructie h.o.h. 200 mm ( $\leq 1$ kN/m)

Rekenwaarden krachten in bouten/ankers h.o.h. 200 mm:

$$\begin{aligned} \text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} &= 0.20 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 225) / 65 = 6.58 \text{ kN/stuk} \\ \text{Afschuifkracht in bout: } F_{vEd} &= 0.20 \cdot (1.35 \cdot 1.00) = 0.27 \text{ kN/stuk} \end{aligned}$$

### RAMPA inschroefmoer M12x22x100

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

Characteristic value  $F_{tens,k}$ :

$$d = 22,0 \text{ mm (M12)} : 41 \text{ kN}$$

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

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

Where

$F_{ax,\alpha,Rk}$  characteristic withdrawal capacity of the inserts at an angle  $\alpha$  to the grain [N]

$n_{ef}$  effective number of inserts according to EN 1995-1-1:2008

$d$  outer thread diameter [mm]

$\ell_{ef}$  Penetration length of the threaded part according to EN 1995-1-1:2008 [mm]

$\alpha$  Angle between grain and screw axis ( $\alpha \geq 30^\circ$ )

$\rho_k$  Characteristic density [kg/m<sup>3</sup>]

Berekening karakteristieke uittreksterkte op basis van:

$$n_{ef} = 1 \text{ (beschouwing per anker/bout)}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3 \text{ (C18)}$$

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

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

Waarin

$$\gamma_M = 1,3 \text{ vlg. tabel 2.3}$$

$$k_{mod} = 0,80 \text{ klimaatklasse 1 en 2 - belastingduurklasse "kort"}$$

$$k_{mod} = 0,65 \text{ klimaatklasse 3 - belastingduurklasse "kort"}$$

Treksterkte standaard bouten

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

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

Resultierende rekenwaarden uittreksterktes RAMPA moeren+bout

| bout | bout min. 4.6               |                   | RAMPA       |                     |                   | klimaatklasse |      |
|------|-----------------------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|---------------|------|
|      | $A_s$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $F_{tRd}$<br>[kN] | $d$<br>[mm] | $\ell_{ef}$<br>[mm] | $F_{tRk}$<br>[kN] | 1 & 2         | 3    |
| M12  | 84                          | 16.93             | 22          | 80                  | 14.74             | 9.07          | 7.37 |

Voorwaarde: randafstand  $R1 \geq 3d \geq 66 \text{ mm!}$  (voorgeboord)

### M12 draadeind door-en-door

Staal kwaliteit 4.6 ("binnen") en A4-50 ("buiten")

Voorzien van grote volgplaat  $\varnothing 44 \times 4$  aan achterzijde

Bout min. M12 (4.6 "binnen" resp. A4-50 "buiten"):

$$F_{tRd} = 24.28 \text{ kN} \geq 6.58$$

$$UC = 0.27 \leq 1$$

## Verankering op houtconstructie h.o.h. 400 mm ( $\leq 0.5$ kN/m)

$$\begin{aligned} \text{Trekkracht in bout:} \quad F_{tEd} &= 0.40 \cdot (1.5 \cdot 0.50) \cdot (1200 + 225) / 65 = 6.58 \text{ kN/stuk} \\ \text{Afschuifkracht in bout:} \quad F_{vEd} &= 0.40 \cdot (1.35 \cdot 0.50) = 0.27 \text{ kN/stuk} \end{aligned}$$

### RAMPA inschroefmoer M12x22x100

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

Characteristic value  $F_{tens,k}$ :

$$d = 22,0 \text{ mm (M12)} : 41 \text{ kN}$$

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

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

Where

$F_{ax,\alpha,Rk}$  characteristic withdrawal capacity of the inserts at an angle  $\alpha$  to the grain [N]

$n_{ef}$  effective number of inserts according to EN 1995-1-1:2008

$d$  outer thread diameter [mm]

$\ell_{ef}$  Penetration length of the threaded part according to EN 1995-1-1:2008 [mm]

$\alpha$  Angle between grain and screw axis ( $\alpha \geq 30^\circ$ )

$\rho_k$  Characteristic density [kg/m<sup>3</sup>]

Berekening karakteristieke uittreksterkte op basis van:

$$n_{ef} = 1 \text{ (beschouwing per anker/bout)}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3 \text{ (C18)}$$

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

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

Waarin

$$\gamma_M = 1,3 \text{ vlg. tabel 2.3}$$

$$k_{mod} = 0,80 \text{ klimaatklasse 1 en 2 - belastingduurklasse "kort"}$$

$$k_{mod} = 0,65 \text{ klimaatklasse 3 - belastingduurklasse "kort"}$$

Treksterkte standaard bouten

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

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

Resultierende rekenwaarden uittreksterktes RAMPA moeren+bout

| bout | bout min. 4.6               |                   | RAMPA       |                     |                   | klimaatklasse |      |
|------|-----------------------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|---------------|------|
|      | $A_s$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $F_{tRd}$<br>[kN] | $d$<br>[mm] | $\ell_{ef}$<br>[mm] | $F_{tRk}$<br>[kN] | 1 & 2         | 3    |
| M12  | 84                          | 16.93             | 22          | 80                  | 14.74             | 9.07          | 7.37 |
| M12  | 84                          | 16.93             | 22          | 100                 | 18.43             | 11.34         | 9.22 |

Voorwaarde: randafstand  $R1 \geq 3d \geq 66$  mm! (voorgeboord)

### M12 draadeind door-en-door

Staalkwaliteit 4.6 ("binnen") en A4-50 ("buiten")

Voorzien van grote volgplaat  $\varnothing 44 \times 4$  aan achterzijde

Bout min. M12 (4.6 "binnen" resp. A4-50 "buiten"):

$$F_{tRd} = 24.28 \text{ kN} \geq 6.58$$

$$UC = 0.26 \leq 1$$

### **Bijlage 3 - berekening boorankers**

**fischer Benelux B.V**

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

## Ontwerp specificaties

### Anker

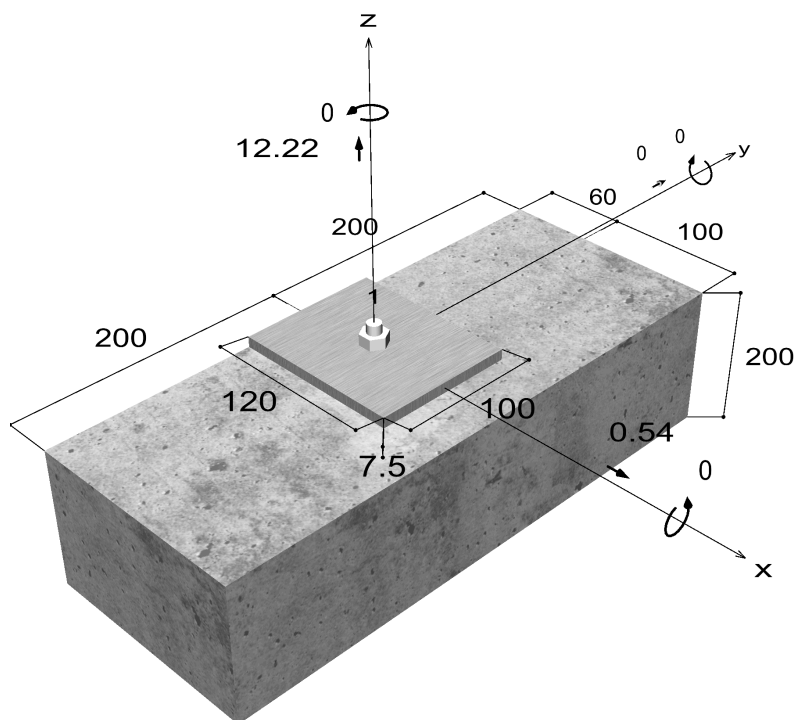
|                     |                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Superbond systeem                                                                                              |
| Injectie mortel     | FIS SB 390 S                                                                                                           |
| In te klemmen deel  | Ankerstang FIS A M 10 x 190 8.8,<br>Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8                                  |
| Verankeringsdiepte  | 161.00 mm                                                                                                              |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-12/0258, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-10-2023 |



### Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



C-FIX 1.132.0.0

Versie

2025.8.22.8.25

Datum

16-3-2026

**fischer**

## Gegevens

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Verlijmde ankers                   |
| Ondergrond            | C25/30, EN 206                                                    |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                          |
| Temperatuur bereik    | 24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur        |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                        |
| Installatie           | Voorsteek montage                                                 |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                           |
| Belasting type        | Statisch                                                          |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                      |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 8 mm                                            |
| Profiel type          | Geen                                                              |

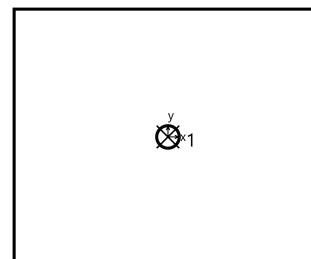
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 12.22                 | 0.54                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 12.22            | 0.54              | 0.54                | 0.00                |



|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                          |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>             |
| Resultante trekkracht :  | 12.2 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )    |

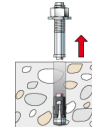
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening                                 | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting β <sub>N</sub><br>% |
|--------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Staalbreuk *                               | 12.2            | 30.9             | 39.5                           |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | 12.2            | 12.3             | <b>99.7</b>                    |
| Betonkegel breuk                           | 12.2            | 12.5             | 97.9                           |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

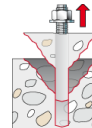


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 46.4             | 1.50          | 30.9             | 12.2           | 39.5               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 39.5               | 1        | $\beta_{N,s;1}$     |

### Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

 Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 36.11kN \cdot \frac{42'080mm^2}{69'169mm^2} \cdot 0.837 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.39kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10mm \cdot 161mm \cdot 7.1N/mm^2 = 36.11kN$$

 Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

 Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

 Vergelijking  
(7.15)

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot 10mm \cdot \left( 1.00 \cdot 13.0N/mm^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 161mm \right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm$$

 Vergelijking  
(7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{132mm} = 0.837 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.20)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left( \Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{263mm}} \cdot (1.000 - 1) = 1.000 \geq 1$$

 Vergelijking  
(7.17)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{n} - \left( \sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left( \frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1.5} \right)$$

 Vergelijking  
(7.18)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{1} - \left( \sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{7.1N/mm^2}{15.5N/mm^2} \right)^{1.5} \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{161mm \cdot 25.0N/mm^2} = 15.5N/mm^2$$

 Vergelijking  
(7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.21)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

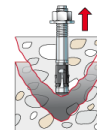
 Vergelijking  
 (7.5)

| <b>N<sub>Rk,p</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mp</sub></b> | <b>N<sub>Rd,p</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.4                          | 1.50                  | 12.3                          | 12.2                        | 99.7                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 99.7                        | 1               | β <sub>N,p;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,c} = 59.27kN \cdot \frac{64'000mm^2}{160'000mm^2} \cdot 0.790 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.73kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (133mm)^{1.5} = 59.27kN$$

 Vergelijking  
 (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{200mm} = 0.790 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.4)

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

 Vergelijking  
 (7.5)

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{200mm}{242mm} \cdot 161mm = 133mm$$

 Vergelijking  
 (7.8)

$$s'_{cr,N} = s_{cr,N} \cdot \frac{h'_{ef}}{h_{ef}} = 483mm \cdot \frac{133mm}{161mm} = 400mm$$

 Vergelijking  
 (7.10)

$$c'_{cr,Np} = \frac{s'_{cr,Np}}{2} = \frac{400mm}{2} = 200mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s'_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

 Vergelijking  
 (7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.7                          | 1.50                  | 12.5                          | 12.2                        | 97.9                        |

| Anker nr. | $\beta_{N,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 97.9               | 1        | $\beta_{N,c;1}$     |

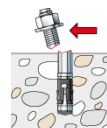
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.5             | 18.6             | 2.9                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.5             | 24.5             | 2.2                       |
| Betonrand breuk                 | 0.5             | 9.1              | <b>5.9</b>                |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 23.20 \text{ kN} = 23.20 \text{ kN}$$

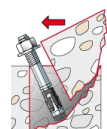
Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 23.2             | 1.25          | 18.6             | 0.5            | 2.9               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 2.9               | 1        | $\beta_{Vs;1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 18.39 \text{ kN} = 36.77 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.39c)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 36.11 \text{ kN} \cdot \frac{42'080 \text{ mm}^2}{69'169 \text{ mm}^2} \cdot 0.837 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.39 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10 \text{ mm} \cdot 161 \text{ mm} \cdot 7.1 \text{ N/mm}^2 = 36.11 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Vergelijking (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot 10mm \cdot \left( 1.00 \cdot 13.0N/mm^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 161mm \right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm \quad \text{Vergelijking (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{132mm} = 0.837 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left( \Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) \quad \text{Vergelijking (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{263mm}} \cdot \left( 1.000 - 1 \right) \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{n} - \left( \sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left( \frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1.5} \right) \quad \text{Vergelijking (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{1} - \left( \sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{7.1N/mm^2}{15.5N/mm^2} \right)^{1.5} \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{161mm \cdot 25.0N/mm^2} = 15.5N/mm^2 \quad \text{Vergelijking (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.21)}$$

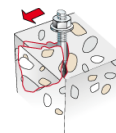
$$\Psi_{re,Np} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 36.8              | 1.50          | 24.5              | 0.5            | 2.2                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|---------------------|----------|------------------|
| 1         | 2.2                 | 1        | $\beta_{V,cp;1}$ |

### Betonrand breuk

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Vergelijking (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 21.65kN \cdot \frac{32'000mm^2}{80'000mm^2} \cdot 0.790 \cdot 1.000 \cdot 2.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 13.69kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5} \quad \text{Vergelijking (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (10mm)^{0.095} \cdot (120mm)^{0.060} \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (133mm)^{1.5} = 21.65kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c'_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{120mm}{133mm}} = 0.095 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c'_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{10mm}{133mm}\right)^{0.2} = 0.060 \quad \text{Vergelijking (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c'_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{1.5 \cdot 133mm} = 0.790 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c'_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 133mm}{200mm}}\right) = 1.000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 90.0)^2}} = 2.000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c'_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 133mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.47)}$$

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

$$c'_1 = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1.5}; \frac{h}{1.5}\right) = \max\left(\frac{100mm}{1.5}; \frac{200mm}{1.5}\right) = 133mm \quad \text{Vergelijking (7.49)}$$

| <b>V<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mc</sub></b> | <b>V<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>V<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>V,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 13.7                          | 1.50                  | 9.1                           | 0.5                         | 5.9                         |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>V,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 5.9                         | 1               | β <sub>V,c;1</sub>      |

## **Uitnutting van trek- en dwarskrachten**

| <b>Trekkkrachten</b>                       | <b>Uitnutting β<sub>N</sub></b><br>% | <b>Dwarskrachten</b>            | <b>Uitnutting β<sub>V</sub></b><br>% |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Staalbreuk *                               | 39.5                                 | Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 2.9                                  |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | <b>99.7</b>                          | Beton achteruitbreken           | 2.2                                  |
| Betonkegel breuk                           | 97.9                                 | Betonrand breuk                 | <b>5.9</b>                           |

\* Maatgevende anker

## **Gecombineerde trek- en drukkracht**

|                                                                                           |  |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Uitnutting van het staal</b>                                                           |  |  | <b>Berekening succesvol</b> |
| $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.40 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.03 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.16 \leq 1$                 |  |                                                                                     | Vergelijking (7.55)         |
| <b>Uitnutting van beton</b>                                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{N,p} = \beta_{N,p;1} = 1.00 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.06 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.88 \leq 1$ |  |                                                                                     | Vergelijking (7.57)         |



C-FIX 1.132.0.0

Versie  
2025.8.22.8.25

Datum  
16-3-2026

**fischer**



## **Informatie betreffende de ankerplaat**

### **Ankerplaat details**

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 8 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**

Injectie mortel

#### **fischer Superbond systeem**

FIS SB 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)

Artikel 519451

In te klemmen deel

Ankerstang FIS A M 10 x 190 8.8, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8

Artikel 517936



Accessoires

FIS MR Plus

Artikel 545853

FIS verlengslang 9 mm

Artikel 48983

FIS DM S Pro

Artikel 563337

Perslucht reinigingspistool

Artikel 93286

Olievrije perslucht ( $p \geq 6$  bar)

Door de klant.

BSD 12

Artikel 1490

SDS koppeling met M8 aansluiting

Artikel 530332

Pointer M 12x200/260

Artikel 543631

of alternatief

FHD 12/200/330

Artikel 546597

Hamer boren met of zonder stofafzuiging

Alternatieve kokers

FIS SB 585 S

Artikel 519452

De getoonde kokers zijn een alternatief op de gekozen koker met dezelfde goedkeuring.

### Installatie details

Draad diameter

M 10

Boor diameter

$d_0 = 12$  mm

Boorgat diepte

$h_1 = 161$  mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 161.00$  mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Twee keer uitblazen met compressor, twee keer borstelen, twee keer uitblazen met compressor. No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat niet gevult

Maximaal aandraaimoment

$T_{inst,max} = 20.0$  Nm

Sleutelwijdte

17 mm

Ankerplaat dikte

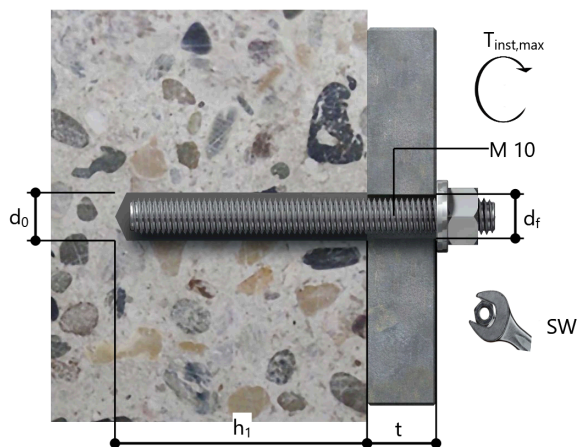
$t = 8$  mm

$t_{fix}$

$t_{fix} = 8$  mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 12 ml/6 Schaal eenheden



### Ankerplaat details

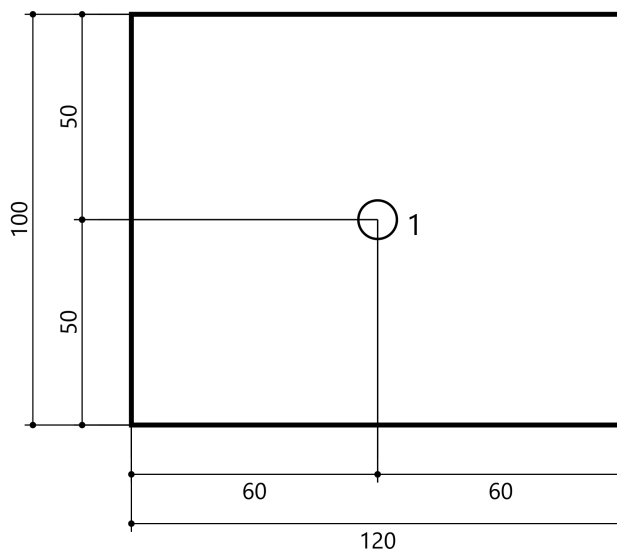
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar  
 Ankerplaat dikte  $t = 8 \text{ mm}$   
 Doorvoergat in ankerplaat  $d_f = 12 \text{ mm}$

### Bijlage

Profiel type Geen

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



**fischer Benelux B.V**

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

## **Ontwerp specificaties**

### **Anker**

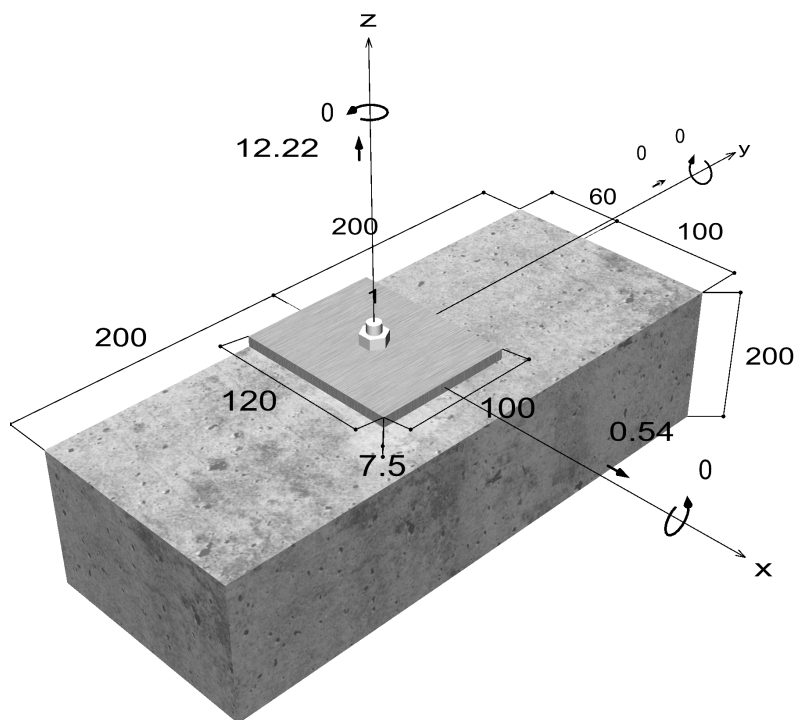
|                     |                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Superbond systeem                                                                                                                |
| Injectie mortel     | FIS SB 390 S                                                                                                                             |
| In te klemmen deel  | Ankerstang FIS A M 10 x 1000 R,<br>Roestvast staal, Sterkte klasse A4-70<br>Met de gekozen draadlengte kunt u 5 verankeringen uitvoeren. |
| Verankeringsdiepte  | 161.00 mm                                                                                                                                |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-12/0258, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-10-2023                      |



### **Geometrie / Belastingen**

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal

## Gegevens

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Verlijmde ankers                   |
| Ondergrond            | C25/30, EN 206                                                    |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                          |
| Temperatuur bereik    | 24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur        |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                        |
| Installatie           | Voorsteek montage                                                 |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                           |
| Belasting type        | Statisch                                                          |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                      |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 8 mm                                            |
| Profiel type          | Geen                                                              |

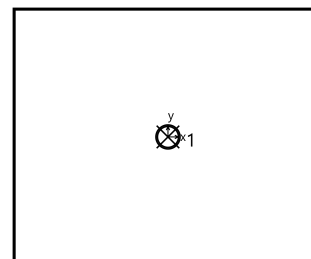
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 12.22                 | 0.54                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 12.22           | 0.54              | 0.54                | 0.00                |



|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                          |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>             |
| Resultante trekracht :   | 12.2 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )    |

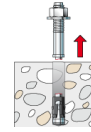
## Opneembare rekenwaarde trekracht

| Berekening                                 | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting β <sub>N</sub><br>% |
|--------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Staalbreuk *                               | 12.2            | 21.7             | 56.3                           |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | 12.2            | 12.3             | <b>99.7</b>                    |
| Betonkegel breuk                           | 12.2            | 12.5             | 97.9                           |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

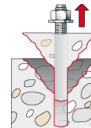


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 40.6             | 1.87          | 21.7             | 12.2           | 56.3               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 56.3               | 1        | $\beta_{N,s;1}$     |

### Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

 Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 36.11kN \cdot \frac{42'080mm^2}{69'169mm^2} \cdot 0.837 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.39kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10mm \cdot 161mm \cdot 7.1N/mm^2 = 36.11kN$$

 Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

 Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

 Vergelijking  
(7.15)

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot 10mm \cdot \left( 1.00 \cdot 13.0N/mm^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 161mm \right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm$$

 Vergelijking  
(7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{132mm} = 0.837 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.20)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left( \Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{263mm}} \cdot (1.000 - 1) = 1.000 \geq 1$$

 Vergelijking  
(7.17)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{n} - \left( \sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left( \frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1.5} \right)$$

 Vergelijking  
(7.18)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{1} - \left( \sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{7.1N/mm^2}{15.5N/mm^2} \right)^{1.5} \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{161mm \cdot 25.0N/mm^2} = 15.5N/mm^2$$

 Vergelijking  
(7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.21)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{263mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

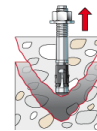
 Vergelijking  
 (7.5)

| <b>N<sub>Rk,p</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>MP</sub></b> | <b>N<sub>Rd,p</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.4                          | 1.50                  | 12.3                          | 12.2                        | 99.7                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 99.7                        | 1               | β <sub>N,p;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,c} = 59.27kN \cdot \frac{64'000mm^2}{160'000mm^2} \cdot 0.790 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.73kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (133mm)^{1.5} = 59.27kN$$

 Vergelijking  
 (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{200mm} = 0.790 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.4)

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

 Vergelijking  
 (7.5)

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{200mm}{242mm} \cdot 161mm = 133mm$$

 Vergelijking  
 (7.8)

$$s'_{cr,N} = s_{cr,N} \cdot \frac{h'_{ef}}{h_{ef}} = 483mm \cdot \frac{133mm}{161mm} = 400mm$$

 Vergelijking  
 (7.10)

$$c'_{cr,Np} = \frac{s'_{cr,Np}}{2} = \frac{400mm}{2} = 200mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s'_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

 Vergelijking  
 (7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.7                          | 1.50                  | 12.5                          | 12.2                        | 97.9                        |

| Anker nr. | $\beta_{N,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 97.9               | 1        | $\beta_{N,c;1}$     |

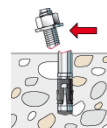
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.5             | 13               | 4.1                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.5             | 24.5             | 2.2                       |
| Betonrand breuk                 | 0.5             | 9.1              | <b>5.9</b>                |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 20.30 kN = 20.30 kN$$

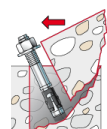
Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 20.3             | 1.56          | 13               | 0.5            | 4.1               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 4.1               | 1        | $\beta_{Vs;1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 18.39 kN = 36.77 kN$$

Vergelijking  
(7.39c)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 36.11 kN \cdot \frac{42'080 mm^2}{69'169 mm^2} \cdot 0.837 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.39 kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10 mm \cdot 161 mm \cdot 7.1 N/mm^2 = 36.11 kN$$

Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(7.3 \cdot d \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr}\right)^{0.5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Vergelijking (7.15)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(7.3 \cdot 10mm \cdot \left(1.00 \cdot 13.0N/mm^2\right)^{0.5}; 3 \cdot 161mm\right) = 263mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm \quad \text{Vergelijking (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{132mm} = 0.837 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1\right)\right) \quad \text{Vergelijking (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{263mm}} \cdot (1.000 - 1)\right) = 1.000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - \left(\sqrt{n} - 1\right) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1.5}\right) \quad \text{Vergelijking (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{7.1N/mm^2}{15.5N/mm^2}\right)^{1.5}\right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{161mm \cdot 25.0N/mm^2} = 15.5N/mm^2 \quad \text{Vergelijking (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.21)}$$

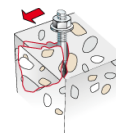
$$\Psi_{re,Np} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 36.8              | 1.50          | 24.5              | 0.5            | 2.2                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|---------------------|----------|------------------|
| 1         | 2.2                 | 1        | $\beta_{V,cp;1}$ |

### Betonrand breuk

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Vergelijking (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 21.65kN \cdot \frac{32'000mm^2}{80'000mm^2} \cdot 0.790 \cdot 1.000 \cdot 2.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 13.69kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5} \quad \text{Vergelijking (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (10mm)^{0.095} \cdot (120mm)^{0.060} \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (133mm)^{1.5} = 21.65kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c'_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{120mm}{133mm}} = 0.095 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c'_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{10mm}{133mm}\right)^{0.2} = 0.060 \quad \text{Vergelijking (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c'_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{1.5 \cdot 133mm} = 0.790 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c'_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 133mm}{200mm}}\right) = 1.000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 90.0)^2}} = 2.000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c'_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 133mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.47)}$$

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

$$c'_1 = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1.5}; \frac{h}{1.5}\right) = \max\left(\frac{100mm}{1.5}; \frac{200mm}{1.5}\right) = 133mm \quad \text{Vergelijking (7.49)}$$

| $V_{RK,c}$<br>kN | $Y_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|----------|------------------|----------------|--------------------|
| 13.7             | 1.50     | 9.1              | 0.5            | 5.9                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 5.9                | 1        | $\beta_{V,c;1}$  |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkkrachten                              | Uitnutting $\beta_N$<br>% | Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *                               | 56.3                      | Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 4.1                       |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | 99.7                      | Beton achteruitbreken           | 2.2                       |
| Betonkegel breuk                           | 97.9                      | Betonrand breuk                 | 5.9                       |

\* Maatgevende anker

## Gecombineerde trek- en drukkracht

|                                                                                           |  |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Uitnutting van het staal</b>                                                           |  |  | <b>Berekening succesvol</b> |
| $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.56 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.04 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.32 \leq 1$                 |  |                                                                                     | Vergelijking (7.55)         |
| <b>Uitnutting van beton</b>                                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{N,p} = \beta_{N,p;1} = 1.00 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.06 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.88 \leq 1$ |  |                                                                                     | Vergelijking (7.57)         |



C-FIX 1.132.0.0  
Versie  
2025.8.22.8.25  
Datum  
16-3-2026



## **Informatie betreffende de ankerplaat**

### **Ankerplaat details**

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 8 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

Injectie mortel

#### fischer Superbond systeem

FIS SB 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)

Artikel 519451

In te klemmen deel

Ankerstang FIS A M 10 x 1000 R,

Artikel 509231

Roestvast staal,

Sterkte klasse A4-70

Met de gekozen draadlengte kunt u 5 verankeringen uitvoeren.



Accessoires

FIS MR Plus

Artikel 545853

FIS verlengslang 9 mm

Artikel 48983

FIS DM S Pro

Artikel 563337

Perslucht reinigingspistool

Artikel 93286

 Olivervrije perslucht ( $p \geq 6$  bar)

Door de klant.

BSD 12

Artikel 1490

SDS koppeling met M8 aansluiting

Artikel 530332

Pointer M 12x200/260

Artikel 543631

of alternatief

FHD 12/200/330

Artikel 546597

Hamer boren met of zonder

stofafzuiging

Alternatieve kokers

FIS SB 585 S

Artikel 519452

De getoonde kokers zijn een alternatief op de gekozen koker met dezelfde goedkeuring.

### Installatie details

Draad diameter

M 10

Boor diameter

 $d_0 = 12$  mm

Boorgat diepte

 $h_1 = 161$  mm

Verankeringsdiepte

 $h_{ef} = 161.00$  mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Twee keer uitblazen met compressor, twee keer borstelen, twee keer uitblazen met compressor. No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat niet gevult

Maximaal aandraaimoment

 $T_{inst,max} = 20.0$  Nm

Sleutelwijdte

17 mm

Ankerplaat dikte

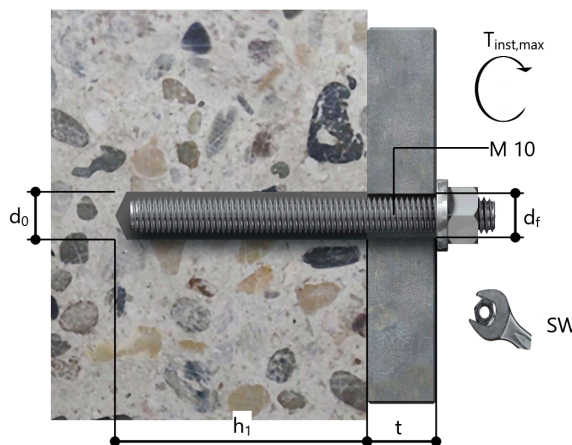
 $t = 8$  mm

t fix

 $t_{fix} = 8$  mm

Tfix,max

Mortelvolumen per boorgat 12 ml/6 Schaal eenheden



### Ankerplaat details

Voetplaat materiaal Niet beschikbaar

Ankerplaat dikte  $t = 8 \text{ mm}$

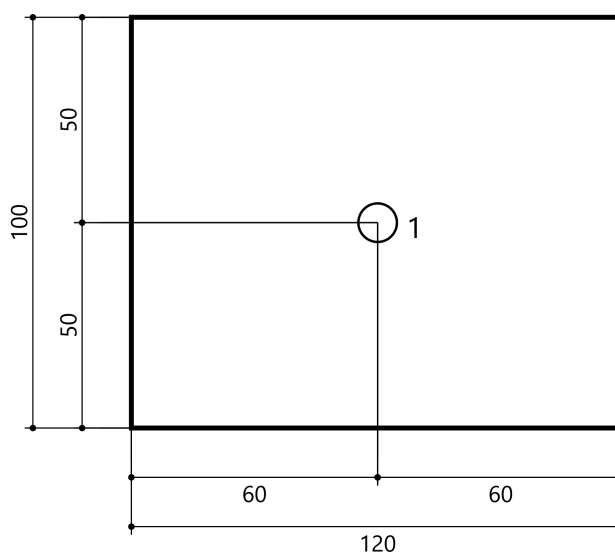
Doorvoergat in ankerplaat  $d_f = 12 \text{ mm}$

### Bijlage

Profiel type Geen

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



**fischer Benelux B.V**

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

## **Ontwerp specificaties**

### **Anker**

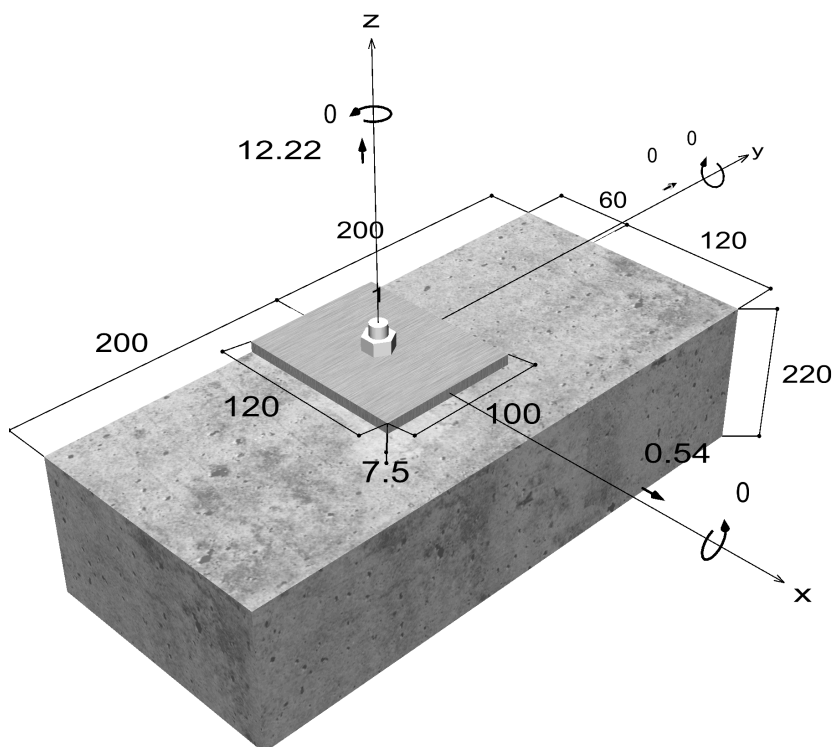
|                     |                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Bolt Anchor FAZ II Plus                                                                                       |
| Anker               | Bolt Anchor FAZ II Plus 12/30 R,<br>Roestvast staal                                                                   |
| Verankeringsdiepte  | 91.00 mm                                                                                                              |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-19/0520, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-5-2023 |



### **Geometrie / Belastingen**

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



## Gegevens

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Mechanische ankers                 |
| Ondergrond            | C25/30, EN 206                                                    |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                          |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                        |
| Installatie           | Doorsteek montage                                                 |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                           |
| Belasting type        | Statisch                                                          |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                      |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 8 mm                                            |
| Profiel type          | Geen                                                              |

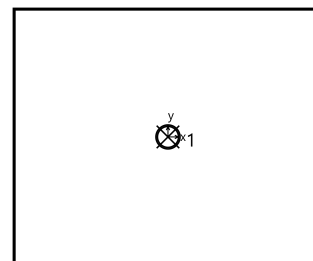
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 12.22                 | 0.54                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 12.22            | 0.54              | 0.54                | 0.00                |



|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                          |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>             |
| Resultante trekkracht :  | 12.2 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )    |

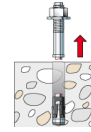
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening       | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *     | 12.2            | 37.1             | 32.9                      |
| Uittrekken *     | 12.2            | 14.9             | 81.8                      |
| Betonkegel breuk | 12.2            | 12.2             | 100.0                     |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

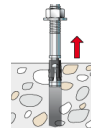


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 52               | 1.40          | 37.1             | 12.2           | 32.9               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 32.9               | 1        | $\beta_{N,s;1}$  |

### Uittrekken

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



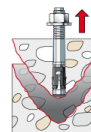
| $N_{Rk,p}$<br>kN | $\Psi_c$ | $\gamma_{Mp}$ | $N_{Rd,p}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,p}$<br>% |
|------------------|----------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 22.4             | 1.120    | 1.50          | 14.9             | 12.2           | 81.8               |

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

| Anker nr. | $\beta_{N,p}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 81.8               | 1        | $\beta_{N,p;1}$  |

### Betonkegel breuk

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Vergelijking (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 33.42kN \cdot \frac{49'140mm^2}{74'529mm^2} \cdot 0.832 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.33kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (91mm)^{1.5} = 33.42kN \quad \text{Vergelijking (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{137mm} = 0.832 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

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

Vergelijking  
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{273mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{273mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking  
(7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.3                          | 1.50                  | 12.2                          | 12.2                        | 100.0                       |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 100.0                       | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

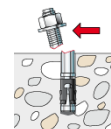
## Opneembare dwarskracht

| <b>Berekening</b>               | <b>Belasting</b><br>kN | <b>Capaciteit</b><br>kN | <b>Uitnutting β<sub>v</sub></b><br>% |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.5                    | 33.7                    | 1.6                                  |
| Beton achteruitbreken           | 0.5                    | 39.1                    | 1.4                                  |
| Betonrand breuk                 | 0.5                    | 10.3                    | <b>5.2</b>                           |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 42.10kN = 42.10kN$$

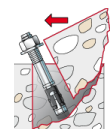
Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| <b>V<sub>Rk,s</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Ms</sub></b> | <b>V<sub>Rd,s</sub></b><br>kN | <b>V<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>Vs</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 42.1                          | 1.25                  | 33.7                          | 0.5                         | 1.6                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>Vs</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 1.6                        | 1               | β <sub>Vs;1</sub>       |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.2 \cdot 18.33kN = 58.66kN$$

 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)

$$N_{Rk,c} = 33.42kN \cdot \frac{49'140mm^2}{74'529mm^2} \cdot 0.832 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.33kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (91mm)^{1.5} = 33.42kN$$

 Vergelijking  
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{137mm} = 0.832 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.4)

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

 Vergelijking  
(7.5)

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

 Vergelijking  
(7.6)

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

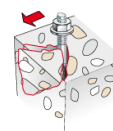
 Vergelijking  
(7.7)

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 58.7              | 1.50          | 39.1              | 0.5            | 1.4                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|---------------------|----------|---------------------|
| 1         | 1.4                 | 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)

$$V_{Rk,c} = 24.14kN \cdot \frac{39'600mm^2}{96'800mm^2} \cdot 0.782 \cdot 1.000 \cdot 2.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 15.44kN$$

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

 Vergelijking  
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.079} \cdot (91mm)^{0.061} \cdot \sqrt{25.0N/mm^2} \cdot (147mm)^{1.5} = 24.14kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{91mm}{147mm}} = 0.079 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{147mm}\right)^{0.2} = 0.061$$

 Vergelijking  
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{1.5 \cdot 147mm} = 0.782 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 147mm}{220mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 Vergelijking  
(7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 90.0)^2}} = 2.000 \geq 1$$

Vergelijking (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c'_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 147mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.47)

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

$$c'_1 = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1.5}; \frac{h}{1.5}\right) = \max\left(\frac{120mm}{1.5}; \frac{220mm}{1.5}\right) = 147mm$$

Vergelijking (7.49)

| $V_{Rk,c}$<br>kN | $Y_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|----------|------------------|----------------|--------------------|
| 15.4             | 1.50     | 10.3             | 0.5            | 5.2                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 5.2                | 1        | $\beta_{V,c;1}$  |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkrachten     | Uitnutting $\beta_N$<br>% | Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *     | 32.9                      | Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 1.6                       |
| Uittrekken *     | 81.8                      | Beton achteruitbreken           | 1.4                       |
| Betonkegel breuk | <b>100.0</b>              | Betonrand breuk                 | <b>5.2</b>                |

\* Maatgevende anker

## Gecombineerde trek- en drukkracht

|                                 |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                             |                        |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Uitnutting van het staal</b> | $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.33 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.02 \leq 1$ $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.11 \leq 1$                 |  | <b>Berekening succesvol</b> | Vergelijking<br>(7.55) |
| <b>Uitnutting van beton</b>     | $\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 1.00 \leq 1$ $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.05 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.88 \leq 1$ |                                                                                     |                             |                        |

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 8 mm

Profiel type

Geen



C-FIX 1.132.0.0

Versie  
2025.8.22.8.25

Datum  
16-3-2026

**fischer**



## **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 Bolt Anchor FAZ II Plus

Bolt Anchor FAZ II Plus 12/30 R,  
 Roestvast staal

Artikel 564621



#### Accessoires

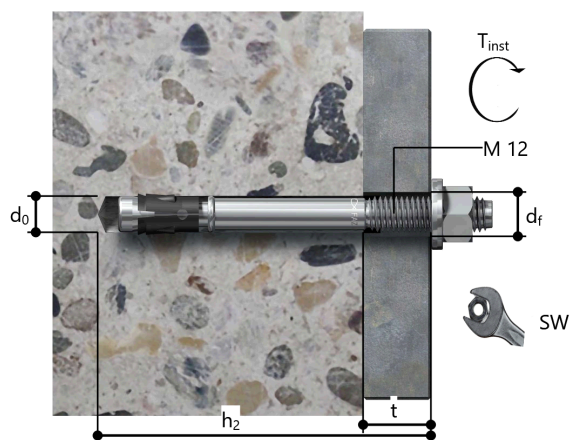
Blaasbalg ABG  
 SDS Plus-V II 12/160/210

Artikel 567792

Artikel 531804

### Installatie details

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Draad diameter        | M 12                             |
| Boor diameter         | $d_0 = 12 \text{ mm}$            |
| Boorgat diepte        | $h_2 = 119 \text{ mm}$           |
| Verankeringsdiepte    | $h_{ef} = 91.00 \text{ mm}$      |
| Boordiepte            | $h_{nom} = 105 \text{ mm}$       |
| Boormethode           | Hamerboren                       |
| Boorgat reiniging     | Boorgat met blaasbalg uitblazen. |
| Installatie           | Doorsteek montage                |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult          |
| Aandraaimoment        | $T_{inst} = 60.0 \text{ Nm}$     |
| Sleutelwijdte         | 19 mm                            |
| Ankerplaat dikte      | $t = 8 \text{ mm}$               |
| $t_{fix}$             | $t_{fix} = 8 \text{ mm}$         |
| $T_{fix,max}$         | $t_{fix, max} = 9 \text{ mm}$    |



### Ankerplaat details

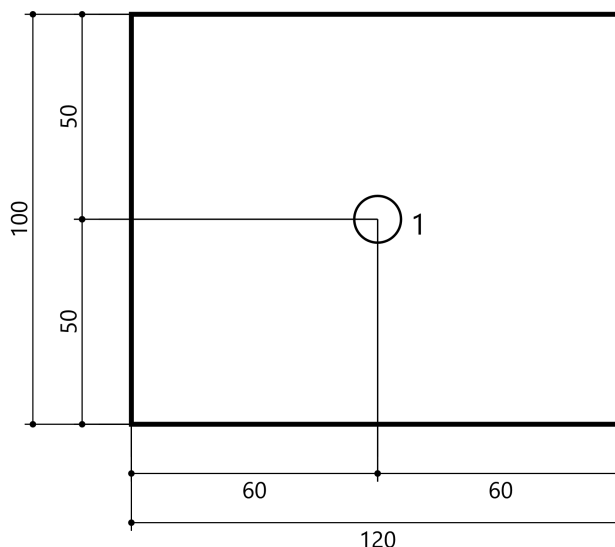
|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Voetplaat materiaal       | Niet beschikbaar      |
| Ankerplaat dikte          | $t = 8 \text{ mm}$    |
| Doorvoergat in ankerplaat | $d_f = 14 \text{ mm}$ |

### Bijlage

|              |      |
|--------------|------|
| Profiel type | Geen |
|--------------|------|

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



**fischer Benelux B.V**

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

## **Ontwerp specificaties**

### **Anker**

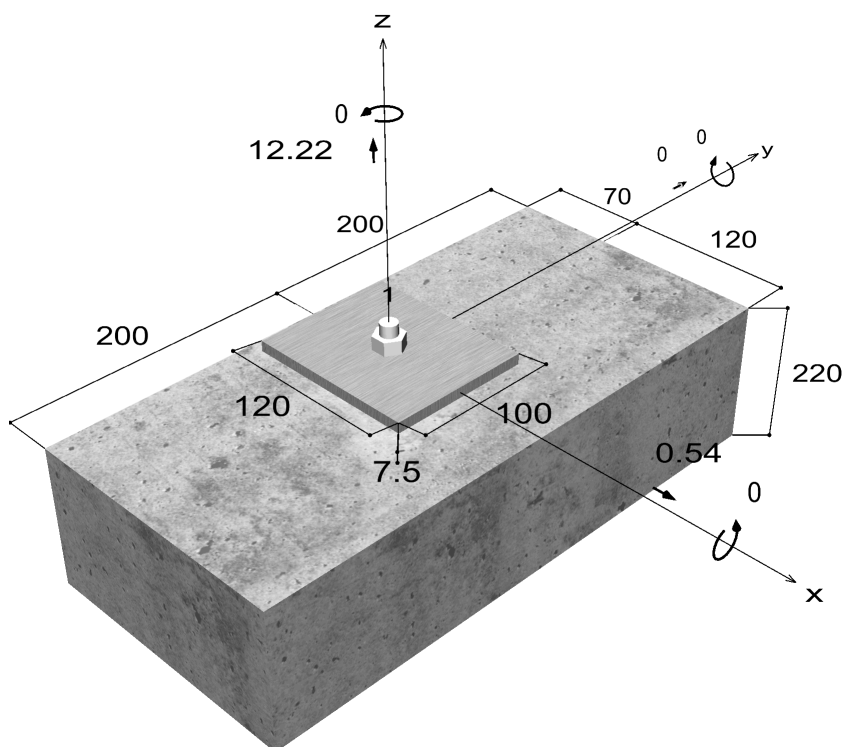
|                     |                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Bolt Anchor FAZ II Plus                                                                                       |
| Anker               | Bolt Anchor FAZ II Plus 12/10 R,<br>Roestvast staal                                                                   |
| Verankeringsdiepte  | 70.00 mm                                                                                                              |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-19/0520, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-5-2023 |



### **Geometrie / Belastingen**

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal

## Gegevens

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Mechanische ankers                 |
| Ondergrond            | C30/37, EN 206                                                    |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                          |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                        |
| Installatie           | Doorsteek montage                                                 |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                           |
| Belasting type        | Statisch                                                          |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                      |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 8 mm                                            |
| Profiel type          | Geen                                                              |

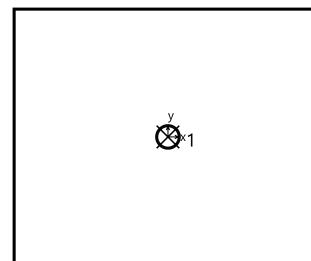
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 12.22                 | 0.54                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 12.22            | 0.54              | 0.54                | 0.00                |



|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                          |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>             |
| Resultante trekkracht :  | 12.2 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )    |

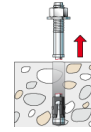
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening       | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting β <sub>N</sub><br>% |
|------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Staalbreuk *     | 12.2            | 37.1             | 32.9                           |
| Uittrekken *     | 12.2            | 16.3             | 75.1                           |
| Betonkegel breuk | 12.2            | 12.4             | <b>98.9</b>                    |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

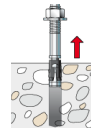


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 52               | 1.40          | 37.1             | 12.2           | 32.9               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 32.9               | 1        | $\beta_{N,s;1}$  |

### Uittrekken

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



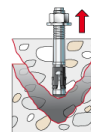
| $N_{Rk,p}$<br>kN | $\Psi_c$ | $\gamma_{Mp}$ | $N_{Rd,p}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,p}$<br>% |
|------------------|----------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 24.4             | 1.220    | 1.50          | 16.3             | 12.2           | 75.1               |

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

| Anker nr. | $\beta_{N,p}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 75.1               | 1        | $\beta_{N,p;1}$  |

### Betonkegel breuk

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Vergelijking (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 24.70kN \cdot \frac{36'750mm^2}{44'100mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.53kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1.5} = 24.70kN \quad \text{Vergelijking (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{105mm} = 0.900 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

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

 Vergelijking  
 (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{210mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

 Vergelijking  
 (7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 18.5                          | 1.50                  | 12.4                          | 12.2                        | 98.9                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 98.9                        | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

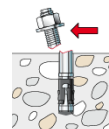
## Opneembare dwarskracht

| <b>Berekening</b>               | <b>Belasting</b><br>kN | <b>Capaciteit</b><br>kN | <b>Uitnutting β<sub>v</sub></b><br>% |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.5                    | 33.7                    | 1.6                                  |
| Beton achteruitbreken           | 0.5                    | 39.5                    | 1.4                                  |
| Betonrand breuk                 | 0.5                    | 11.6                    | <b>4.6</b>                           |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 42.10kN = 42.10kN$$

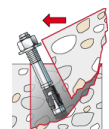
 Vergelijking  
 (7.35)/(7.36)

| <b>V<sub>Rk,s</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Ms</sub></b> | <b>V<sub>Rd,s</sub></b><br>kN | <b>V<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>Vs</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 42.1                          | 1.25                  | 33.7                          | 0.5                         | 1.6                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>Vs</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 1.6                        | 1               | β <sub>Vs;1</sub>       |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.2 \cdot 18.53kN = 59.28kN$$

 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)

$$N_{Rk,c} = 24.70kN \cdot \frac{36'750mm^2}{44'100mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 18.53kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1.5} = 24.70kN$$

 Vergelijking  
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{105mm} = 0.900 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.4)

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

 Vergelijking  
(7.5)

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

 Vergelijking  
(7.6)

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

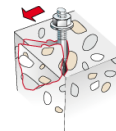
 Vergelijking  
(7.7)

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 59.3              | 1.50          | 39.5              | 0.5            | 1.4                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|---------------------|----------|---------------------|
| 1         | 1.4                 | 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)

$$V_{Rk,c} = 25.40kN \cdot \frac{41'800mm^2}{96'800mm^2} \cdot 0.795 \cdot 1.000 \cdot 2.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 17.45kN$$

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

 Vergelijking  
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.069} \cdot (70mm)^{0.061} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (147mm)^{1.5} = 25.40kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{147mm}} = 0.069 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{147mm}\right)^{0.2} = 0.061$$

 Vergelijking  
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1'} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{1.5 \cdot 147mm} = 0.795 \leq 1$$

 Vergelijking  
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1'}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 147mm}{220mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 Vergelijking  
(7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 90.0)^2}} = 2.000 \geq 1$$

Vergelijking (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c'_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 147mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.47)

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

$$c'_1 = \max\left(\frac{c_{2,max}}{1.5}; \frac{h}{1.5}\right) = \max\left(\frac{120mm}{1.5}; \frac{220mm}{1.5}\right) = 147mm$$

Vergelijking (7.49)

| $V_{Rk,c}$<br>kN | $Y_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|----------|------------------|----------------|--------------------|
| 17.5             | 1.50     | 11.6             | 0.5            | 4.6                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 4.6                | 1        | $\beta_{V,c;1}$  |

## **Uitnutting van trek- en dwarskrachten**

| Trekkrachten     | Uitnutting $\beta_N$<br>% | Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *     | 32.9                      | Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 1.6                       |
| Uittrekken *     | 75.1                      | Beton achteruitbreken           | 1.4                       |
| Betonkegel breuk | <b>98.9</b>               | Betonrand breuk                 | <b>4.6</b>                |

\* Maatgevende anker

## **Gecombineerde trek- en drukkracht**

|                                                                                           |  |                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Uitnutting van het staal</b>                                                           |  |  | <b>Berekening succesvol</b> |
| $\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.33 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.02 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.11 \leq 1$                 |  |                                                                                     | Vergelijking (7.55)         |
| <b>Uitnutting van beton</b>                                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0.99 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.05 \leq 1$                                               |  |                                                                                     |                             |
| $\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.86 \leq 1$ |  |                                                                                     | Vergelijking (7.57)         |

## **Informatie betreffende de ankerplaat**

### **Ankerplaat details**

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 8 mm

Profiel type

Geen



C-FIX 1.132.0.0

Versie

2025.8.22.8.25

Datum

27-3-2026

**fischer**



## **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 Bolt Anchor FAZ II Plus

Bolt Anchor FAZ II Plus 12/10 R,  
 Roestvast staal

Artikel 564619



#### Accessoires

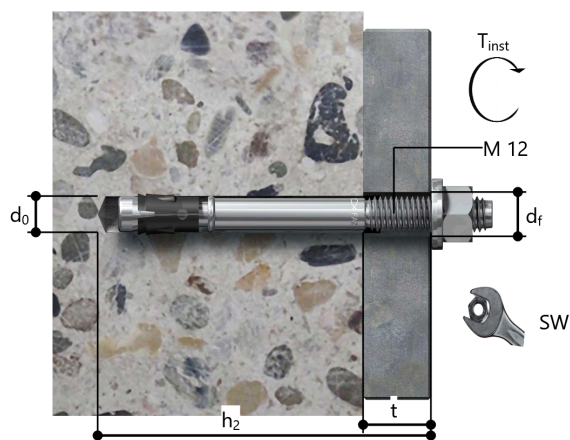
Blaasbalg ABG  
 SDS Plus-V II 12/110/160

Artikel 567792

Artikel 531803

### Installatie details

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Draad diameter        | M 12                             |
| Boor diameter         | $d_0 = 12 \text{ mm}$            |
| Boorgat diepte        | $h_2 = 99 \text{ mm}$            |
| Verankeringsdiepte    | $h_{ef} = 70.00 \text{ mm}$      |
| Boordiepte            | $h_{nom} = 84 \text{ mm}$        |
| Boormethode           | Hamerboren                       |
| Boorgat reiniging     | Boorgat met blaasbalg uitblazen. |
| Installatie           | Doorsteek montage                |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult          |
| Aandraaimoment        | $T_{inst} = 60.0 \text{ Nm}$     |
| Sleutelwijdte         | 19 mm                            |
| Ankerplaat dikte      | $t = 8 \text{ mm}$               |
| $t_{fix}$             | $t_{fix} = 8 \text{ mm}$         |
| $T_{fix,max}$         | $t_{fix, max} = 10 \text{ mm}$   |



### Ankerplaat details

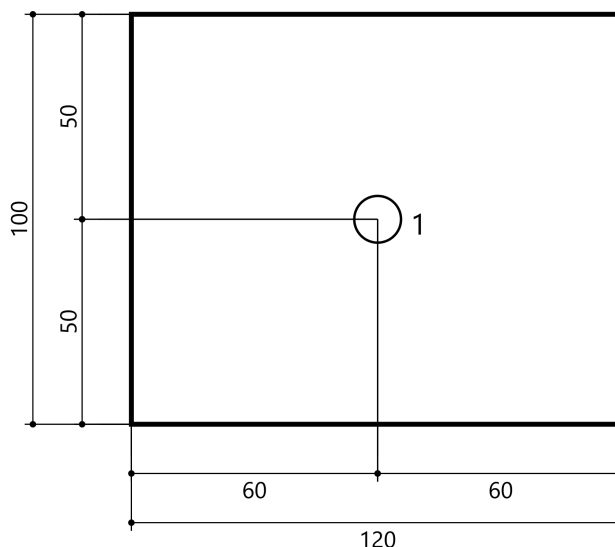
|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Voetplaat materiaal       | Niet beschikbaar      |
| Ankerplaat dikte          | $t = 8 \text{ mm}$    |
| Doorvoergat in ankerplaat | $d_f = 14 \text{ mm}$ |

### Bijlage

|              |      |
|--------------|------|
| Profiel type | Geen |
|--------------|------|

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



## fischer Benelux B.V

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

## Ontwerp specificaties

### Anker

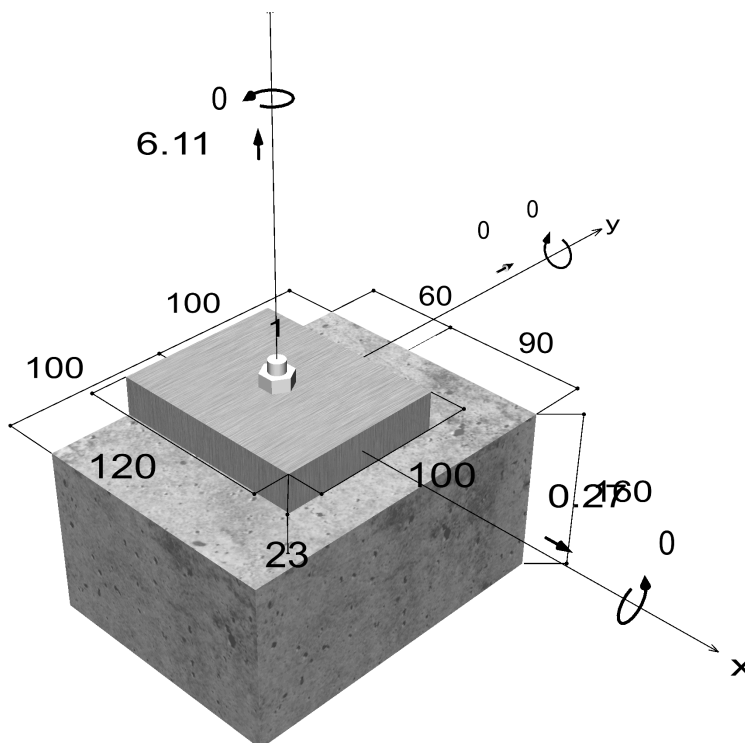
|                     |                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Superbond systeem                                                                                              |
| Injectie mortel     | FIS SB 390 S                                                                                                           |
| In te klemmen deel  | Ankerstang FIS A M 10 x 190 8.8,<br>Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 8.8                                  |
| Verankeringsdiepte  | 60.00 mm                                                                                                               |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-12/0258, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-10-2023 |



### Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



## Gegevens

|                       |                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Verlijmdde ankers                     |
| Ondergrond            | C20/25, EN 206                                                       |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                             |
| Temperatuur bereik    | 24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur           |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                           |
| Installatie           | Voorsteek montage                                                    |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                              |
| Belasting type        | Statisch                                                             |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                         |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 23 mm                                              |
| Profiel type          | Geen                                                                 |

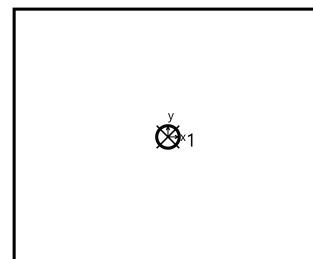
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 6.11                  | 0.27                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 6.11             | 0.27              | 0.27                | 0.00                |



|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                         |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>            |
| Resultante trekkracht :  | 6.1 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )   |

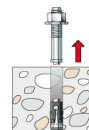
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening                                 | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting β <sub>N</sub><br>% |
|--------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Staalbreuk *                               | 6.1             | 30.9             | 19.8                           |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | 6.1             | 6.6              | <b>92.6</b>                    |
| Betonkegel breuk                           | 6.1             | 8                | 76.4                           |

\* Maatgevende anker

## Staalbreuk

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

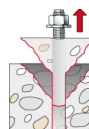


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 46.4             | 1.50          | 30.9             | 6.1            | 19.8               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 19.8               | 1        | $\beta_{N,s;1}$     |

## Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

 Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 13.19kN \cdot \frac{27'000mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.90kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10mm \cdot 60mm \cdot 7.0N/mm^2 = 13.19kN$$

 Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

 Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

 Vergelijking  
(7.15)

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot 10mm \cdot \left( 1.00 \cdot 13.0N/mm^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 60mm \right) = 180mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{180mm}{2} = 90mm$$

 Vergelijking  
(7.16)

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

 Vergelijking  
(7.20)

$$\Psi_{g,Np} = \max \left( 1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left( \Psi_{g,Np}^0 - 1 \right) \right) = 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{180mm}} \cdot (1.000 - 1) = 1.000 \geq 1$$

 Vergelijking  
(7.17)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{n} - \left( \sqrt{n} - 1 \right) \cdot \left( \frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1.5} \right)$$

 Vergelijking  
(7.18)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max \left( 1; \sqrt{1} - \left( \sqrt{1} - 1 \right) \cdot \left( \frac{7.0N/mm^2}{8.5N/mm^2} \right)^{1.5} \right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{60mm \cdot 20.0N/mm^2} = 8.5N/mm^2$$

 Vergelijking  
(7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.21)

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

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

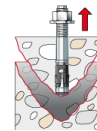
 Vergelijking  
 (7.5)

| <b>N<sub>Rk,p</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mp</sub></b> | <b>N<sub>Rd,p</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 9.9                           | 1.50                  | 6.6                           | 6.1                         | 92.6                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,p</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 92.6                        | 1               | β <sub>N,p;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,c} = 16.00kN \cdot \frac{27'000mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.00kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1.5} = 16.00kN$$

 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)

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

 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)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>Y<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 12                            | 1.50                  | 8                             | 6.1                         | 76.4                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 76.4                        | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

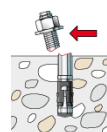
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.3             | 18.6             | 1.5                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.3             | 13.2             | 2.0                       |
| Betonrand breuk                 | 0.3             | 4.6              | <b>5.8</b>                |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 23.20 \text{ kN} = 23.20 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 23.2             | 1.25          | 18.6             | 0.3            | 1.5               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 1.5               | 1        | $\beta_{Vs,1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 9.90 \text{ kN} = 19.79 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.39c)

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Vergelijking  
(7.13)

$$N_{Rk,p} = 13.19 \text{ kN} \cdot \frac{27'000 \text{ mm}^2}{32'400 \text{ mm}^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.90 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10 \text{ mm} \cdot 60 \text{ mm} \cdot 7.0 \text{ N/mm}^2 = 13.19 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.14)

$$\Psi_{sus} = 1.00$$

Vergelijking  
(7.14a)

$$\alpha_{sus} = 0.00 \leq \Psi_{sus}^0 = 0.84$$

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot d \cdot \left( \Psi_{sus} \cdot \tau_{Rk,ucr} \right)^{0.5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Vergelijking  
(7.15)

$$s_{cr,Np} = \min \left( 7.3 \cdot 10 \text{ mm} \cdot \left( 1.00 \cdot 13.0 \text{ N/mm}^2 \right)^{0.5} ; 3 \cdot 60 \text{ mm} \right) = 180 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{180mm}{2} = 90mm \quad \text{Vergelijking (7.16)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{90mm} = 0.900 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.20)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) \quad \text{Vergelijking (7.17)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; 1.000 - \sqrt{\frac{0mm}{180mm}} \cdot (1.000 - 1)\right) = 1.000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1.5}\right) \quad \text{Vergelijking (7.18)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{7.0N/mm^2}{8.5N/mm^2}\right)^{1.5}\right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{60mm \cdot 20.0N/mm^2} = 8.5N/mm^2 \quad \text{Vergelijking (7.19)}$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.21)}$$

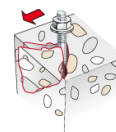
$$\Psi_{re,Np} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

| <b>V<sub>Rk,cp</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mcp</sub></b> | <b>V<sub>Rd,cp</sub></b><br>kN | <b>V<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>V,cp</sub></b><br>% |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 19.8                           | 1.50                   | 13.2                           | 0.3                         | 2.0                          |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>V,cp</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 2.0                          | 1               | β <sub>V,cp;1</sub>     |

### Betonrand breuk

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Vergelijking (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 10.20kN \cdot \frac{27'000mm^2}{36'450mm^2} \cdot 0.922 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 6.97kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5} \quad \text{Vergelijking (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (10mm)^{0.082} \cdot (60mm)^{0.064} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1.5} = 10.20kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{60mm}{90mm}} = 0.082 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{10mm}{90mm}\right)^{0.2} = 0.064 \quad \text{Vergelijking (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 90mm} = 0.922 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 90mm}{160mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 90mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.47)

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

| $V_{RK,c}$<br>kN | $Y_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|----------|------------------|----------------|--------------------|
| 7                | 1.50     | 4.6              | 0.3            | 5.8                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 5.8                | 1        | $\beta_{V,c;1}$  |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkrachten                               | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *                               | 19.8                      |
| Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk | <b>92.6</b>               |
| Betonkegel breuk                           | 76.4                      |

\* Maatgevende anker

| Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 1.5                       |
| Beton achteruitbreken           | 2.0                       |
| Betonrand breuk                 | <b>5.8</b>                |

## Gecombineerde trek- en drukkracht

### Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.20 \leq 1$$

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

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.04 \leq 1$$

Vergelijking (7.55)

### Uitnutting van beton

$$\beta_{N,p} = \beta_{N,p;1} = 0.93 \leq 1$$

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

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.82 \leq 1$$

Vergelijking (7.57)



**Berekening succesvol**

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 23 mm

Profiel type

Geen



C-FIX 1.132.0.0

Versie  
2025.8.22.8.25

Datum  
16-3-2026

**fischer**



## **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**

Injectie mortel

#### **fischer Superbond systeem**

FIS SB 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)  
 Ankerstang FIS A M 10 x 190 8.8,  
 Elektrolytisch verzinkt staal,  
 Sterkte klasse 8.8

Artikel 519451

Artikel 517936



#### **Accessoires**

FIS MR Plus  
 FIS DM S Pro  
 Perslucht reinigingspistool  
 Olivrijde perslucht ( $p \geq 6$  bar)  
 BS 12  
 SDS Plus-V II 12/110/160  
 of alternatief  
 FHD 12/200/330  
 Hamer boren met of zonder  
 stofafzuiging

Artikel 545853

Artikel 563337

Artikel 93286

Door de klant.

Artikel 78179

Artikel 531803

Artikel 546597

#### **Alternatieve kokers**

FIS SB 585 S  
 De getoonde kokers zijn een  
 alternatief op de gekozen koker met  
 dezelfde goedkeuring.

Artikel 519452

### Installatie details

Draad diameter

M 10

Boor diameter

$d_0 = 12$  mm

Boorgat diepte

$h_1 = 60$  mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 60.00$  mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Twee keer uitblazen met compressor,  
 twee keer borstelen,  
 twee keer uitblazen met compressor.  
 No borehole cleaning required in  
 case of using a hollow drill bit, e.g.  
 fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat niet gevult

Maximaal aandraaimoment

$T_{inst,max} = 20.0$  Nm

Sleutelwijdte

17 mm

Ankerplaat dikte

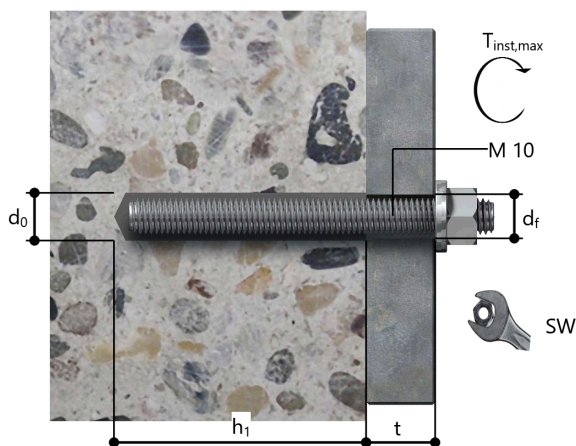
$t = 23$  mm

$t_{fix}$

$t_{fix} = 23$  mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 6 ml/3 Schaal eenheden



### Ankerplaat details

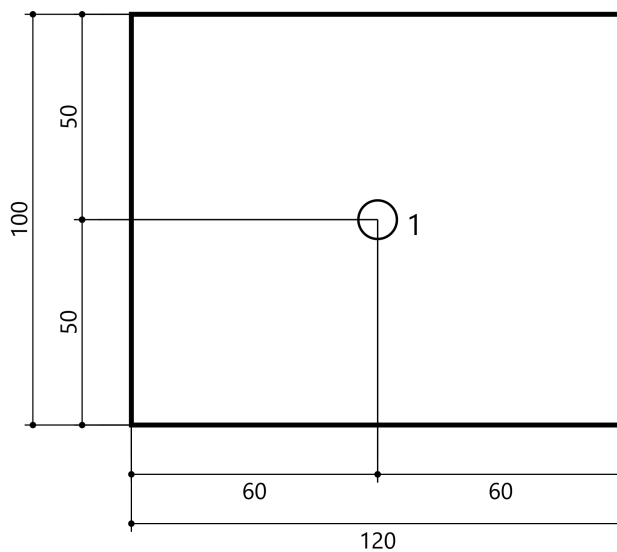
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar  
 Ankerplaat dikte  $t = 23 \text{ mm}$   
 Doorvoergat in ankerplaat  $d_f = 12 \text{ mm}$

### Bijlage

Profiel type Geen

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



**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

## Ontwerp specificaties

## Anker

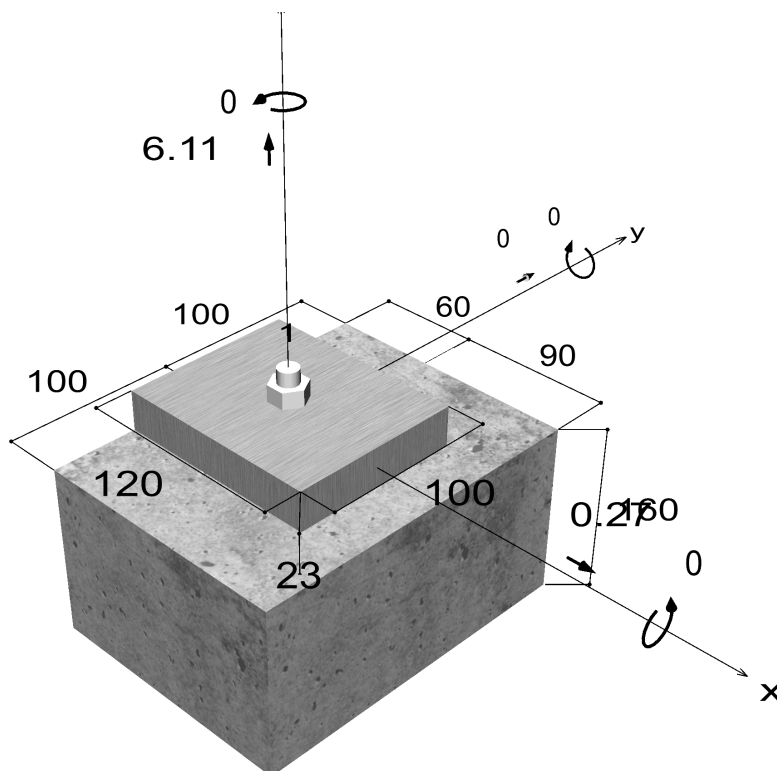
|                     |                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Bolt Anchor FAZ II Plus                                                                                       |
| Anker               | Bolt Anchor FAZ II Plus 12/10 R,<br>Roestvast staal                                                                   |
| Verankeringsdiepte  | 50.00 mm                                                                                                              |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-19/0520, Optie 1,<br>Afgegeven op 24-5-2023 |



## Geometrie / Belastungen

mm, kN, kNm

### Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



**Niet op schaal**



C-FIX 1.132.0.0  
Versie  
2025.8.22.8.25  
Datum  
16-3-2026



## Gegevens

|                       |                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Mechanische ankers                    |
| Ondergrond            | C20/25, EN 206                                                       |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                             |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                           |
| Installatie           | Doorsteek montage                                                    |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                              |
| Belasting type        | Statisch                                                             |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                         |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 23 mm                                              |
| Profiel type          | Geen                                                                 |

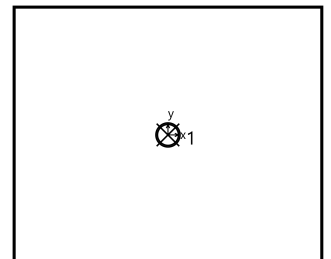
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 6.11                  | 0.27                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 6.11             | 0.27              | 0.27                | 0.00                |



|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                         |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>            |
| Resultante trekkracht :  | 6.1 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )   |

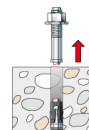
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening              | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *            | 6.1             | 37.1             | 16.5                      |
| Uittrekken *            | 6.1             | 13.3             | 45.8                      |
| Betonkegel breuk        | 6.1             | 6.9              | 89.0                      |
| Bezwijken door splijten | 6.1             | 8.6              | 71.3                      |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

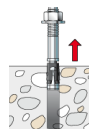


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 52               | 1.40          | 37.1             | 6.1            | 16.5               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 16.5               | 1        | $\beta_{N,s;1}$  |

### Uittrekken

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



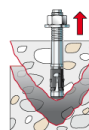
| $N_{Rk,p}$<br>kN | $\Psi_c$ | $\gamma_{Mp}$ | $N_{Rd,p}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,p}$<br>% |
|------------------|----------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 20               | 1.000    | 1.50          | 13.3             | 6.1            | 45.8               |

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

| Anker nr. | $\beta_{N,p}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 45.8               | 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)

$$N_{Rk,c} = 12.17kN \cdot \frac{20'250mm^2}{22'500mm^2} \cdot 0.940 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 10.30kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (50mm)^{1.5} = 12.17kN$$

Vergelijking  
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{75mm} = 0.940 \leq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

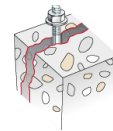
 Vergelijking  
 (7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 10.3                          | 1.50                  | 6.9                           | 6.1                         | 89.0                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 89.0                        | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,sp} = 12.17kN \cdot \frac{20'250mm^2}{22'500mm^2} \cdot 0.940 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.247 = 12.85kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{75mm} = 0.940 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

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

Vergelijking (7.5)

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

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{160mm}{101mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{50mm + 1.5 \cdot 60mm}{101mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.247$$

| <b>N<sub>Rk,sp</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Msp</sub></b> | <b>N<sub>Rd,sp</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 12.8                           | 1.50                   | 8.6                            | 6.1                         | 71.3                         |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 71.3                         | 1               | β <sub>N,sp;1</sub>     |

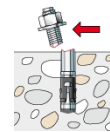
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.3             | 33.7             | 0.8                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.3             | 21.3             | 1.3                       |
| Betonrand breuk                 | 0.3             | 4.6              | 5.8                       |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 42.10 \text{ kN} = 42.10 \text{ kN}$$

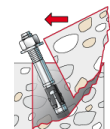
Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 42.1             | 1.25          | 33.7             | 0.3            | 0.8               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 0.8               | 1        | $\beta_{Vs,1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.1 \cdot 10.30 \text{ kN} = 31.93 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 12.17 \text{ kN} \cdot \frac{20'250 \text{ mm}^2}{22'500 \text{ mm}^2} \cdot 0.940 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 10.30 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1.5} = 12.17 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{75 \text{ mm}} = 0.940 \leq 1$$

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)

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

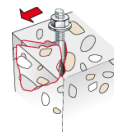
 Vergelijking  
 (7.7)

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 31.9              | 1.50          | 21.3              | 0.3            | 1.3                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>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)

$$V_{Rk,c} = 10.15kN \cdot \frac{27'000mm^2}{36'450mm^2} \cdot 0.922 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 6.93kN$$

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

 Vergelijking  
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.075} \cdot (50mm)^{0.067} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1.5} = 10.15kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{50mm}{90mm}} = 0.075 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{90mm}\right)^{0.2} = 0.067$$

 Vergelijking  
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 90mm} = 0.922 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 90mm}{160mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 90mm}} = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.47)

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

| $V_{Rk,c}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 6.9              | 1.50          | 4.6              | 0.3            | 5.8                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 5.8                | 1        | $\beta_{V,c;1}$     |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkrachten            | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|-------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *            | 16.5                      |
| Uittrekken *            | 45.8                      |
| Betonkegel breuk        | <b>89.0</b>               |
| Bezwijken door splijten | 71.3                      |

\* Maatgevende anker

| Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.8                       |
| Beton achteruitbreken           | 1.3                       |
| Betonrand breuk                 | <b>5.8</b>                |

## Gecombineerde trek- en drukkracht

### Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.16 \leq 1$$

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

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.03 \leq 1$$

### Uitnutting van beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0.89 \leq 1$$

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

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.79 \leq 1$$



**Berekening succesvol**

Vergelijking  
(7.55)

Vergelijking  
(7.57)

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 23 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 Bolt Anchor FAZ II Plus

Bolt Anchor FAZ II Plus 12/10 R,  
 Roestvast staal

Artikel 564619



#### Accessoires

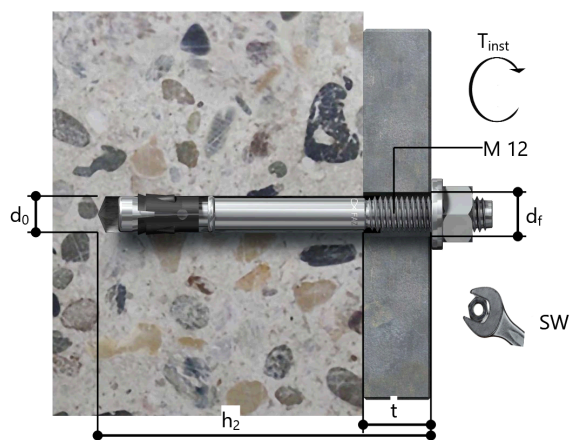
Blaasbalg ABG  
 SDS Plus-V II 12/110/160

Artikel 567792

Artikel 531803

### Installatie details

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| Draad diameter        | M 12                             |
| Boor diameter         | $d_0 = 12 \text{ mm}$            |
| Boorgat diepte        | $h_2 = 99 \text{ mm}$            |
| Verankeringsdiepte    | $h_{ef} = 50.00 \text{ mm}$      |
| Boordiepte            | $h_{nom} = 64 \text{ mm}$        |
| Boormethode           | Hamerboren                       |
| Boorgat reiniging     | Boorgat met blaasbalg uitblazen. |
| Installatie           | Doorsteek montage                |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult          |
| Aandraaimoment        | $T_{inst} = 60.0 \text{ Nm}$     |
| Sleutelwijdte         | 19 mm                            |
| Ankerplaat dikte      | $t = 23 \text{ mm}$              |
| $t_{fix}$             | $t_{fix} = 23 \text{ mm}$        |
| $T_{fix,max}$         | $t_{fix, max} = 30 \text{ mm}$   |



### Ankerplaat details

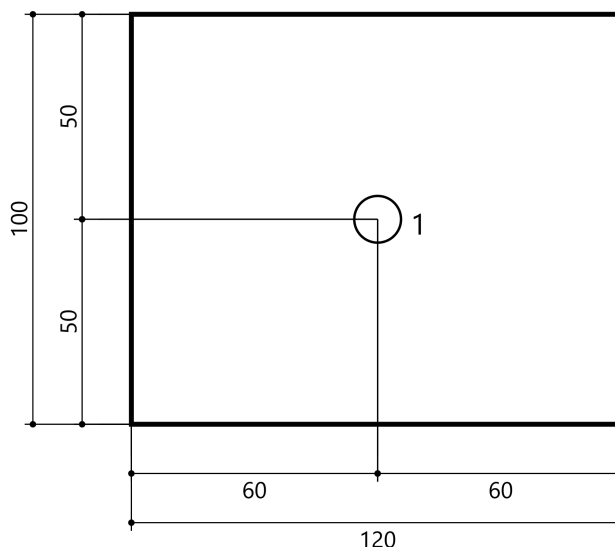
|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Voetplaat materiaal       | Niet beschikbaar      |
| Ankerplaat dikte          | $t = 23 \text{ mm}$   |
| Doorvoergat in ankerplaat | $d_f = 14 \text{ mm}$ |

### Bijlage

|              |      |
|--------------|------|
| Profiel type | Geen |
|--------------|------|

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



## fischer Benelux B.V

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

## Ontwerp specificaties

### Anker

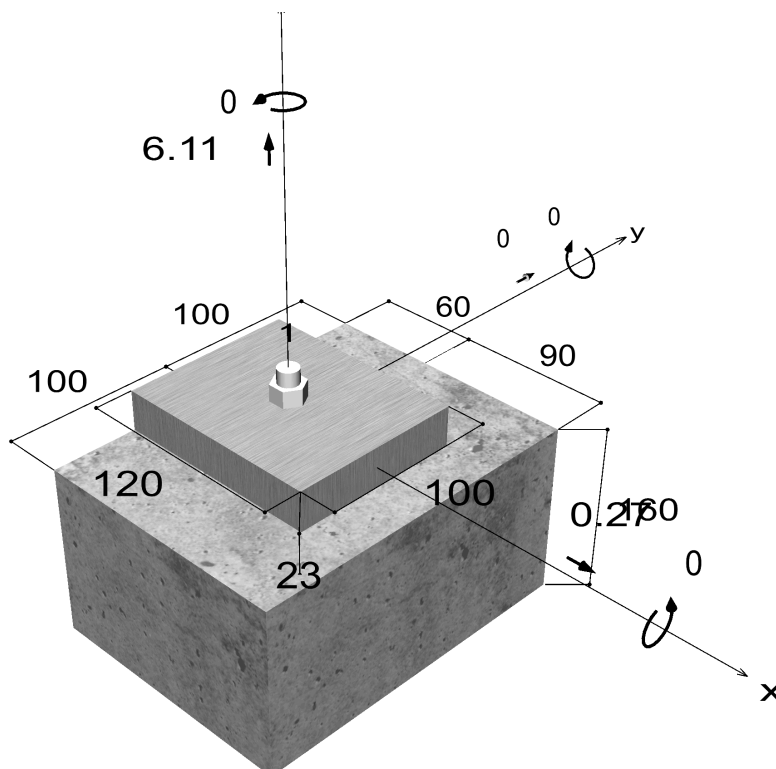
|                     |                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systeem             | fischer Betonschroef ULTRACUT FBS II                                                                                  |
| Anker               | Betonschroef met flenskop FBS II 12x110 50/35/10 US,<br>Elektrolytisch verzinkt staal                                 |
| Verankeringsdiepte  | 47.00 mm                                                                                                              |
| Berekeningsgegevens | Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical<br>Assessment ETA-15/0352, Optie 1,<br>Afgegeven op 5-10-2020 |



### Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



C-FIX 1.132.0.0  
Versie  
2025.8.22.8.25  
Datum  
16-3-2026



## Gegevens

|                       |                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Mechanische ankers                       |
| Ondergrond            | C20/25, EN 206                                                          |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                                |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder<br>spleitwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                              |
| Installatie           | Doorsteek montage                                                       |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                                 |
| Belasting type        | Statisch                                                                |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                            |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 23 mm                                                 |
| Profiel type          | Geen                                                                    |

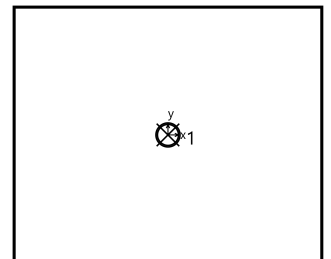
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 6.11                  | 0.27                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 6.11             | 0.27              | 0.27                | 0.00                |



|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                         |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>            |
| Resultante trekkracht :  | 6.1 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )   |

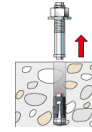
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening              | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *            | 6.1             | 54.3             | 11.3                      |
| Uittrekken *            | 6.1             | 7.4              | 82.6                      |
| Betonkegel breuk        | 6.1             | 6.5              | 93.4                      |
| Bezwijken door splijten | 6.1             | 6.5              | 93.4                      |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

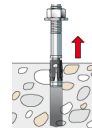


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 76               | 1.40          | 54.3             | 6.1            | 11.3               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 11.3               | 1        | $\beta_{N,s;1}$  |

### Uittrekken

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



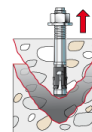
| $N_{Rk,p}$<br>kN | $\Psi_c$ | $\gamma_{Mp}$ | $N_{Rd,p}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,p}$<br>% |
|------------------|----------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 11.1             | 1.000    | 1.50          | 7.4              | 6.1            | 82.6               |

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

| Anker nr. | $\beta_{N,p}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 82.6               | 1        | $\beta_{N,p;1}$  |

### Betonkegel breuk

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Vergelijking (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 11.10 \text{ kN} \cdot \frac{18'401 \text{ mm}^2}{19'881 \text{ mm}^2} \cdot 0.955 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.81 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (47 \text{ mm})^{1.5} = 11.10 \text{ kN} \quad \text{Vergelijking (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{71 \text{ mm}} = 0.955 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

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

Vergelijking  
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{141mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{141mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

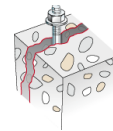
Vergelijking  
(7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 9.8                           | 1.50                  | 6.5                           | 6.1                         | 93.4                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 93.4                        | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,sp} = 11.10kN \cdot \frac{18'401mm^2}{19'881mm^2} \cdot 0.955 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.81kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{71mm} = 0.955 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

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

Vergelijking (7.5)

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

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{141mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{141mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{160mm}{137mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{47mm + 1.5 \cdot 60mm}{137mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.000$$

| <b>N<sub>Rk,sp</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Msp</sub></b> | <b>N<sub>Rd,sp</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 9.8                            | 1.50                   | 6.5                            | 6.1                         | 93.4                         |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 93.4                         | 1               | β <sub>N,sp;1</sub>     |

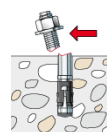
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.3             | 21.3             | 1.3                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.3             | 13.1             | 2.1                       |
| Betonrand breuk                 | 0.3             | 4.8              | 5.7                       |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 31.90 \text{ kN} = 31.90 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 31.9             | 1.50          | 21.3             | 0.3            | 1.3               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 1.3               | 1        | $\beta_{Vs,1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 9.81 \text{ kN} = 19.62 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 11.10 \text{ kN} \cdot \frac{18'401 \text{ mm}^2}{19'881 \text{ mm}^2} \cdot 0.955 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.81 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (47 \text{ mm})^{1.5} = 11.10 \text{ kN}$$

Vergelijking  
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60 \text{ mm}}{71 \text{ mm}} = 0.955 \leq 1$$

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)

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

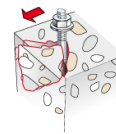
 Vergelijking  
 (7.7)

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 19.6              | 1.50          | 13.1              | 0.3            | 2.1                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|---------------------|----------|---------------------|
| 1         | 2.1                 | 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)

$$V_{Rk,c} = 10.45kN \cdot \frac{27'000mm^2}{36'450mm^2} \cdot 0.922 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 7.14kN$$

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

 Vergelijking  
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.082} \cdot (60mm)^{0.067} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1.5} = 10.45kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{60mm}{90mm}} = 0.082 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{90mm}\right)^{0.2} = 0.067$$

 Vergelijking  
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 90mm} = 0.922 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 90mm}{160mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 90mm}} = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.47)

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

| $V_{Rk,c}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 7.1              | 1.50          | 4.8              | 0.3            | 5.7                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 5.7                | 1        | $\beta_{V,c;1}$     |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkrachten            | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|-------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *            | 11.3                      |
| Uittrekken *            | 82.6                      |
| Betonkegel breuk        | <b>93.4</b>               |
| Bezwijken door splijten | 93.4                      |

\* Maatgevende anker

| Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 1.3                       |
| Beton achteruitbreken           | 2.1                       |
| Betonrand breuk                 | <b>5.7</b>                |

## Gecombineerde trek- en drukkracht

### Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.11 \leq 1$$

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

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.01 \leq 1$$

Vergelijking  
(7.55)

### Uitnutting van beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0.93 \leq 1$$

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

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,sp;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.83 \leq 1$$

Vergelijking  
(7.57)



**Berekening succesvol**

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 23 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

**fischer Betonschroef ULTRACUT FBS II**

#### Anker

Betonschroef met flenskop  
 FBS II 12x110 50/35/10 US,  
 Elektrolytisch verzinkt staal

Artikel 536871



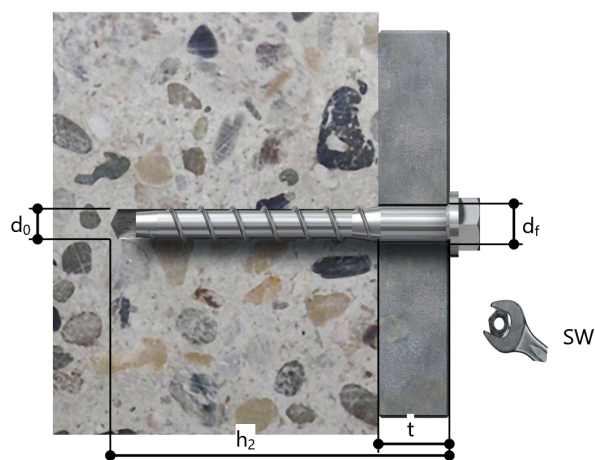
#### Accessoires

Blaasbalg ABG  
 SDS Plus-V II 12/160/210

Artikel 567792  
 Artikel 531804

### Installatie details

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Draad diameter          | -                                |
| Boor diameter           | $d_0 = 12 \text{ mm}$            |
| Boorgat diepte          | $h_2 = 120 \text{ mm}$           |
| Verankeringsdiepte      | $h_{ef} = 47.00 \text{ mm}$      |
| Boordiepte              | $h_{nom} = 60 \text{ mm}$        |
| Boormethode             | Hamerboren                       |
| Boorgat reiniging       | Boorgat met blaasbalg uitblazen. |
| Installatie             | Doorsteek montage                |
| Ruimte in doorvoergat   | Doorvoergat niet gevult          |
| Maximaal aandraaimoment | -                                |
| Sleutelwijdte           | 17 mm                            |
| Ankerplaat dikte        | $t = 23 \text{ mm}$              |
| $t_{fix}$               | $t_{fix} = 23 \text{ mm}$        |
| $T_{fix,max}$           | $t_{fix,max} = 50 \text{ mm}$    |



### Ankerplaat details

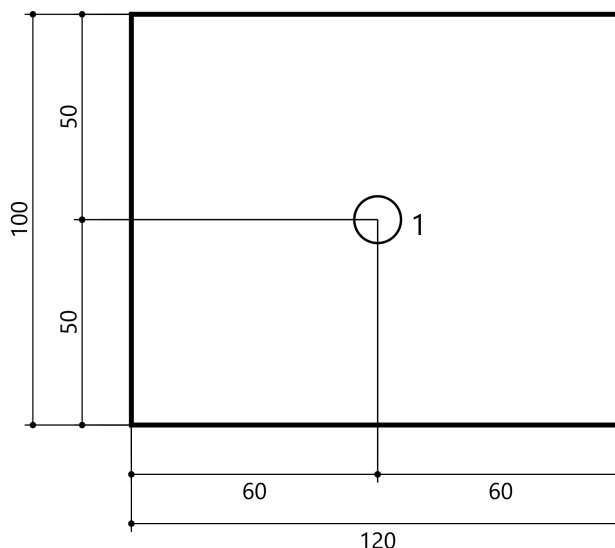
|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Voetplaat materiaal       | Niet beschikbaar      |
| Ankerplaat dikte          | $t = 23 \text{ mm}$   |
| Doorvoergat in ankerplaat | $d_f = 16 \text{ mm}$ |

### Bijlage

|              |      |
|--------------|------|
| Profiel type | Geen |
|--------------|------|

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |



**fischer Benelux B.V**

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

## **Ontwerp specificaties**

### **Anker**

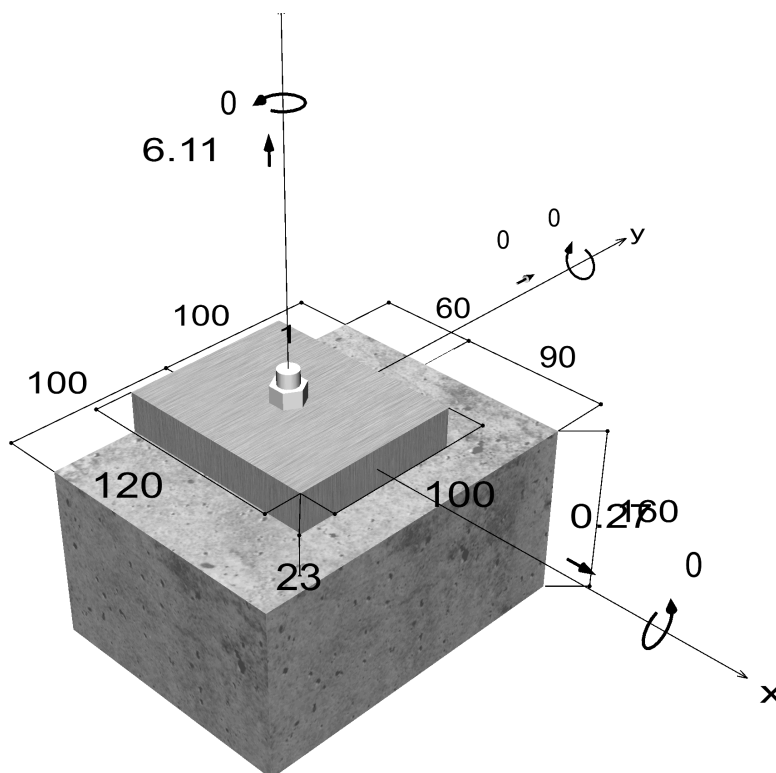
|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| Systeem            | fischer Betonschroef FBS II A4                  |
| Anker              | Betonschroef met 6-kant kop met aangelaste ring |
|                    | FBS II 12x110 50/35/10 US R,                    |
|                    | Roestvast staal                                 |
| Verankeringsdiepte | 60.00 mm                                        |



### **Geometrie / Belastingen**

mm, kN, kNm

**Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)**



**Niet op schaal**



## Gegevens

|                       |                                                                      |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Ontwerpmethode        | Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Mechanische ankers                    |
| Ondergrond            | C20/25, EN 206                                                       |
| Betonsituatie         | Gescheurd, Droog boorgat                                             |
| Wapening              | Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder splijtwapening |
| Boormethode           | Hamerboren                                                           |
| Installatie           | Doorsteek montage                                                    |
| Ruimte in doorvoergat | Doorvoergat niet gevult                                              |
| Belasting type        | Statisch                                                             |
| Afstand montage       | Geen Buiging                                                         |
| Ankerplaat afmetingen | 120 mm x 100 mm x 23 mm                                              |
| Profiel type          | Geen                                                                 |

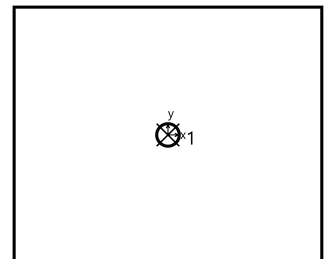
## Rekenwaarde van de belastingen \*)

| # | N <sub>Ed</sub><br>kN | V <sub>Ed,x</sub><br>kN | V <sub>Ed,y</sub><br>kN | M <sub>Ed,x</sub><br>kNm | M <sub>Ed,y</sub><br>kNm | M <sub>T,Ed</sub><br>kNm | Belasting type |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 1 | 6.11                  | 0.27                    | 0.00                    | 0.00                     | 0.00                     | 0.00                     | Statisch       |

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

| Anker nr. | Trekkracht<br>kN | Dwarskracht<br>kN | Dwarskracht x<br>kN | Dwarskracht y<br>kN |
|-----------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1         | 6.11             | 0.27              | 0.27                | 0.00                |



|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| Max. betondrukspanning : | 0.00 ‰                         |
| Max. betondrukspanning : | 0 N/mm <sup>2</sup>            |
| Resultante trekkracht :  | 6.1 kN , X/Y positie ( 0 / 0 ) |
| Resultante drukkracht :  | 0 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )   |

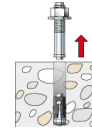
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

| Berekening              | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting β <sub>N</sub><br>% |
|-------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Staalbreuk *            | 6.1             | 45.1             | 13.5                           |
| Uittrekken *            | 6.1             | 7.3              | <b>83.3</b>                    |
| Betonkegel breuk        | 6.1             | 8                | 76.4                           |
| Bezwijken door splijten | 6.1             | 11.9             | 51.4                           |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

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

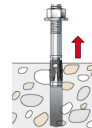


| $N_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $N_{Rd,s}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,s}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 67.7             | 1.50          | 45.1             | 6.1            | 13.5               |

| Anker nr. | $\beta_{N,s}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 13.5               | 1        | $\beta_{N,s;1}$  |

### Uittrekken

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



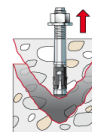
| $N_{Rk,p}$<br>kN | $\Psi_c$ | $\gamma_{Mp}$ | $N_{Rd,p}$<br>kN | $N_{Ed}$<br>kN | $\beta_{N,p}$<br>% |
|------------------|----------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 11               | 1.000    | 1.50          | 7.3              | 6.1            | 83.3               |

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

| Anker nr. | $\beta_{N,p}$<br>% | Groep N° | Maatgevende Beta |
|-----------|--------------------|----------|------------------|
| 1         | 83.3               | 1        | $\beta_{N,p;1}$  |

### Betonkegel breuk

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Vergelijking (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 16.00kN \cdot \frac{27'000mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.00kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (60mm)^{1.5} = 16.00kN \quad \text{Vergelijking (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{60mm}{90mm} = 0.900 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1.000 \quad \text{Vergelijking (7.5)}$$

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

Vergelijking  
(7.6)

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

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

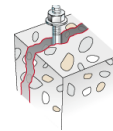
Vergelijking  
(7.7)

| <b>N<sub>Rk,c</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Mc</sub></b> | <b>N<sub>Rd,c</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 12                            | 1.50                  | 8                             | 6.1                         | 76.4                        |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,c</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 76.4                        | 1               | β <sub>N,c;1</sub>      |

### 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)

$$N_{Rk,sp} = 22.90kN \cdot \frac{27'000mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.037 = 17.81kN$$

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

Vergelijking (7.4)

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

Vergelijking (7.5)

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

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)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{160mm}{142mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{60mm + 1.5 \cdot 60mm}{142mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.037$$

| <b>N<sub>Rk,sp</sub></b><br>kN | <b>γ<sub>Msp</sub></b> | <b>N<sub>Rd,sp</sub></b><br>kN | <b>N<sub>Ed</sub></b><br>kN | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 17.8                           | 1.50                   | 11.9                           | 6.1                         | 51.4                         |

| <b>Anker nr.</b> | <b>β<sub>N,sp</sub></b><br>% | <b>Groep N°</b> | <b>Maatgevende Beta</b> |
|------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1                | 51.4                         | 1               | β <sub>N,sp;1</sub>     |

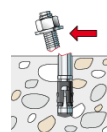
## Opneembare dwarskracht

| Berekening                      | Belasting<br>kN | Capaciteit<br>kN | Uitnutting $\beta_v$<br>% |
|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.3             | 32.1             | 0.8                       |
| Beton achteruitbreken           | 0.3             | 16               | 1.7                       |
| Betonrand breuk                 | 0.3             | 4.9              | 5.5                       |

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



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

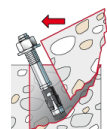
Vergelijking  
(7.35)/(7.36)

| $V_{Rk,s}$<br>kN | $\gamma_{Ms}$ | $V_{Rd,s}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{Vs}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|
| 40.1             | 1.25          | 32.1             | 0.3            | 0.8               |

| Anker nr. | $\beta_{Vs}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|-------------------|----------|---------------------|
| 1         | 0.8               | 1        | $\beta_{Vs,1}$      |

### Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 12.00 \text{ kN} = 24.01 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 16.00 \text{ kN} \cdot \frac{27'000 \text{ mm}^2}{32'400 \text{ mm}^2} \cdot 0.900 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.00 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (60 \text{ mm})^{1.5} = 16.00 \text{ kN}$$

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)

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

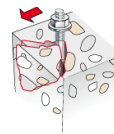
 Vergelijking  
 (7.7)

| $V_{Rk,cp}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,cp}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,cp}$<br>% |
|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 24                | 1.50          | 16                | 0.3            | 1.7                 |

| Anker nr. | $\beta_{V,cp}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|---------------------|----------|---------------------|
| 1         | 1.7                 | 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)

$$V_{Rk,c} = 10.87kN \cdot \frac{27'000mm^2}{36'450mm^2} \cdot 0.922 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 7.42kN$$

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

 Vergelijking  
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.091} \cdot (75mm)^{0.067} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1.5} = 10.87kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{75mm}{90mm}} = 0.091 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{90mm}\right)^{0.2} = 0.067$$

 Vergelijking  
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 90mm} = 0.922 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 90mm}{160mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 90mm}} = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking  
 (7.47)

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

| $V_{Rk,c}$<br>kN | $\gamma_{Mc}$ | $V_{Rd,c}$<br>kN | $V_{Ed}$<br>kN | $\beta_{V,c}$<br>% |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 7.4              | 1.50          | 4.9              | 0.3            | 5.5                |

| Anker nr. | $\beta_{V,c}$<br>% | Groep N° | Maatgevende<br>Beta |
|-----------|--------------------|----------|---------------------|
| 1         | 5.5                | 1        | $\beta_{V,c;1}$     |

## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

| Trekkrachten            | Uitnutting $\beta_N$<br>% |
|-------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk *            | 13.5                      |
| Uittrekken *            | <b>83.3</b>               |
| Betonkegel breuk        | 76.4                      |
| Bezwijken door splijten | 51.4                      |

\* Maatgevende anker

| Dwarskrachten                   | Uitnutting $\beta_V$<br>% |
|---------------------------------|---------------------------|
| Staalbreuk zonder hefboomsarm * | 0.8                       |
| Beton achteruitbreken           | 1.7                       |
| Betonrand breuk                 | <b>5.5</b>                |

## Gecombineerde trek- en drukkracht

### Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0.14 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0.01 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.02 \leq 1\end{aligned}$$



**Berekening succesvol**

Vergelijking  
(7.55)

### Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,p} &= \beta_{N,p;1} = 0.83 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0.05 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} &= \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.74 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking  
(7.57)

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 23 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



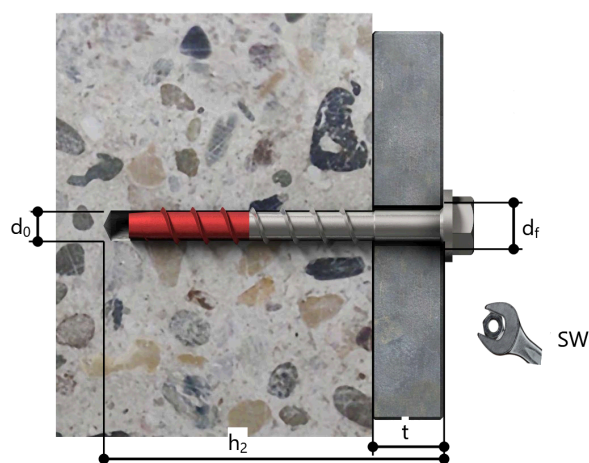
#### Accessoires

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      | $h_{ef} = 60.00 \text{ mm}$    |
| 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        | $t = 23 \text{ mm}$            |
| $t_{fix}$               | $t_{fix} = 23 \text{ mm}$      |
| $T_{fix,max}$           | $t_{fix, max} = 35 \text{ mm}$ |



### Ankerplaat details

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Voetplaat materiaal       | Niet beschikbaar      |
| Ankerplaat dikte          | $t = 23 \text{ mm}$   |
| Doorvoergat in ankerplaat | $d_f = 16 \text{ mm}$ |

### Bijlage

#### Profiel type

Geen

### Anker coördinaten

| Anker nr. | x<br>mm | y<br>mm |
|-----------|---------|---------|
| 1         | 0       | 0       |

