

TF-6620 - Top Mount

statische berekening aluminium profiel met verankering

4018-24004-TF6620 rev. D

TF-6620 - Top Mount**statische berekening aluminium profiel met verankering****4018-24004-TF6620 rev. D**

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

ver.	datum	paraaf	omschrijving
A	20241209	WG	
B	20241216	WG	aanvulling verankeringen bij max. 0.5 kN/m
C	20250708	WG	wijzigingen boorankers
D	20260327	WG	wijziging profiel (stijver gemaakt)

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

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 1.0 kN/m lijnlast op H=1.20 m resp. eq. windbelasting	12
	Verankering op staalconstructie h.o.h. 200 mm (≤ 1 kN/m)	12
	Boorankers in beton h.o.h. 200 mm (≤ 1 kN/m)	12
	Verankering op houtconstructie	12
	Verankering bij 0.5 kN/m lijnlast op H=1.20 m resp. eq. windbelasting	13
	Verankering op staalconstructie h.o.h. max. 400 mm (≤ 0.5 kN/m)	13
	Boorankers in beton h.o.h. 200 mm (≤ 0.5 kN/m)	13
	Boorankers in beton h.o.h. 400 mm (≤ 0.5 kN/m)	14
	Verankering op houtconstructie h.o.h. 200 mm (≤ 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:

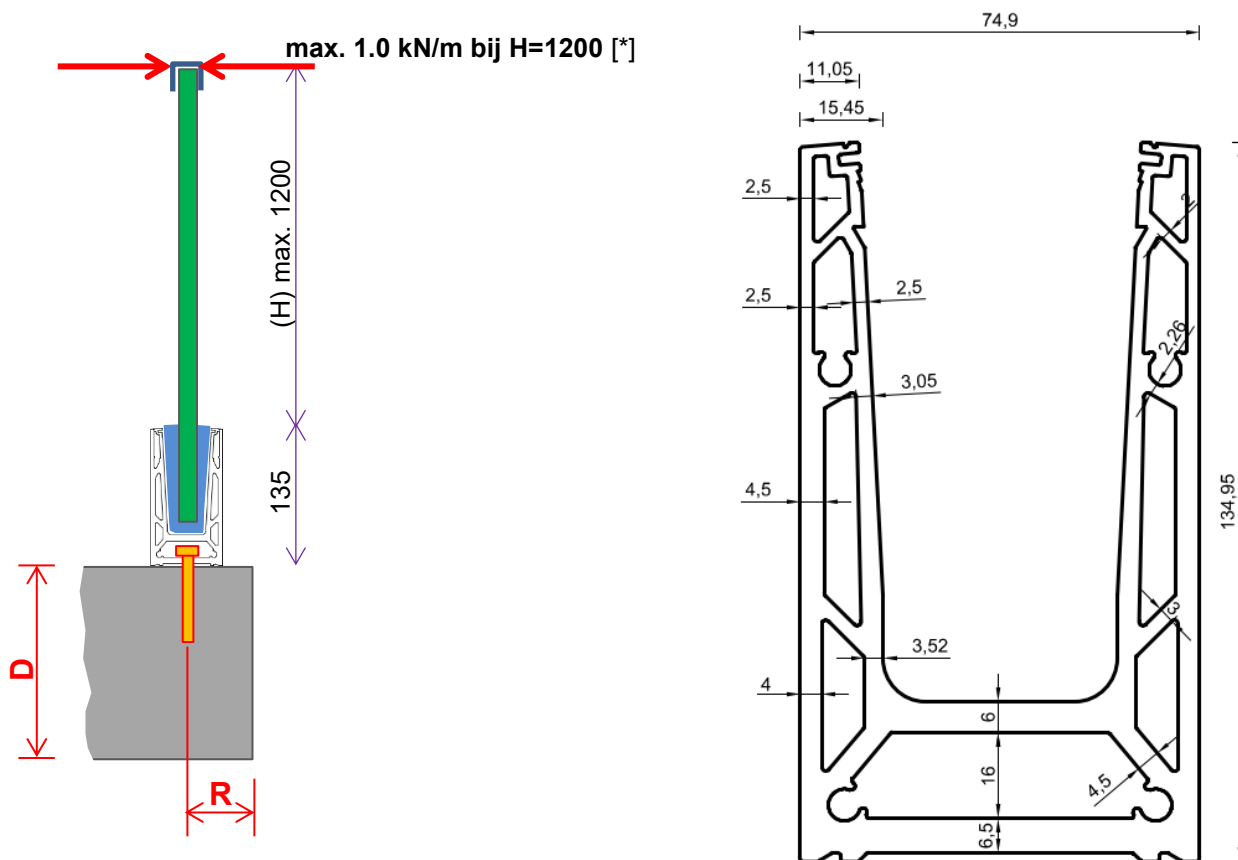
NEN-EN 1990:2011	grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1:2011	algemene belastingen: eigen gewicht en opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-4:2011	algemene belastingen: windbelastingen
NEN-EN 1993-1-1:2011	ontwerp en berekening van staalconstructies: algemeen
NEN-EN 1993-1-8:2011	ontwerp 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-6620 - Top Mount" voor het Turboflex glasbalustrade-systeem nader berekend.

De statische berekeningen van de glaspanelen zelf zijn afzonderlijk uitgevoerd.



[*] afhankelijk van verankering

3 Uitgangspunten berekening

3.1 Belastingen

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

Gehanteerde belastingfactoren op basis van gevolgklasse CC2:

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

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)

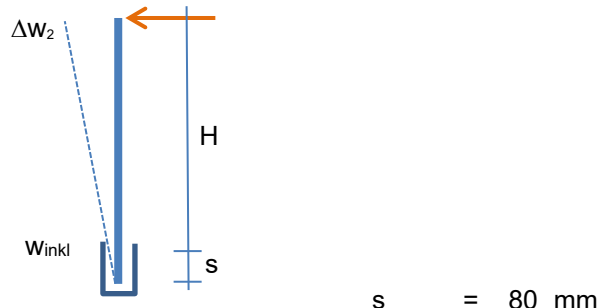
$f_{yb} = 600 \text{ N/mm}^2$

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

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: $w_{inkl} = 0.77 \text{ mm}$
 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:

$$\Delta w_2 = w_{inkl} \cdot q_k \cdot \frac{(H + 10 + s)^2}{(1200 + 10 + 80) \cdot s} = 0.77 \cdot q_k \cdot \frac{(H + 90)^2}{(1290) \cdot 80}$$

$$\rightarrow H = 1000 \text{ mm} \rightarrow \Delta w_2 = 8.8 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

$$\rightarrow H = 1200 \text{ mm} \rightarrow \Delta w_2 = 12.4 \cdot q_k \quad [\text{mm}]$$

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

Windbelasting:

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

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

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

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

→ max. toelaatbare extreme stuwdruk

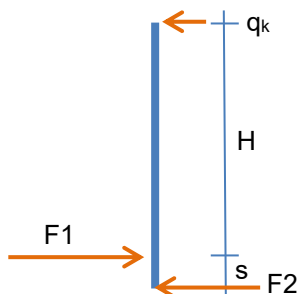
	$q_p \leq$	
	bij $H_{ontw} = 1000 \text{ mm}$	bij $H_{ontw} = 1200 \text{ mm}$
verankering gebaseerd op $q_k = 1.0 \text{ kN/m}$	1.22 kN/m ²	0.87 kN/m ²
verankering gebaseerd op $q_k = 0.5 \text{ kN/m}$	0.61 kN/m ²	0.44 kN/m ²

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

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

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

Bijlage 1 - berekening aluminium profiel



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

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

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

Het profiel is in Autodesk Fusion elasto-plastisch berekend (Autodesk Nastran solver) met de rekenwaarden van de optredende krachten, uitgaande van een lengte van $l_s = 200 \text{ mm}$ (gelijk aan de hartafstand tussen de (boor-)ankers:

$$F_{1d} = \gamma_Q * F_{rep} * (h+s) / s = 1.5 * 1.00 * (1200+10+80)/80 = 24.188 \text{ kN/m} * l_s = 4.838 \text{ kN} = 4838 \text{ N}$$

$$F_{2d} = F_{1d} - \gamma_Q * F_{rep} = 24.188 - 1.5 * 1.00 = 22.688 \text{ kN/m} * l_s = 4.538 \text{ kN} = 4538 \text{ N}$$

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.

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

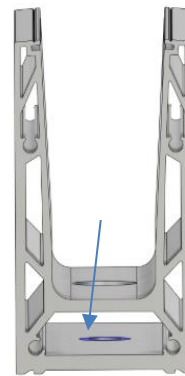
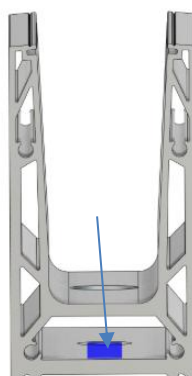
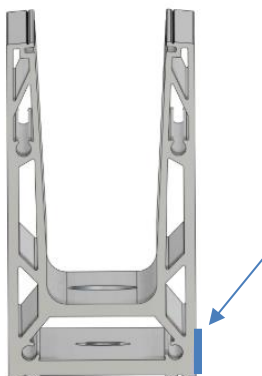
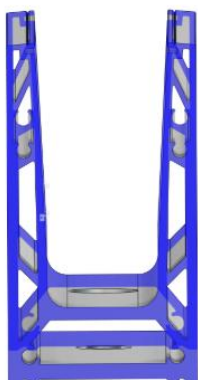
Type	Fixed
Ux	Free
Uy	Fixed
Uz	Free

Selected Entities

Fixed4

Type	Fixed
Ux	Free
Uy	Free
Uz	Fixed

Selected Entities



▣ **Loads**

▣ **Force1**

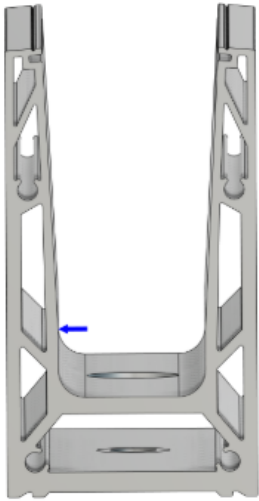
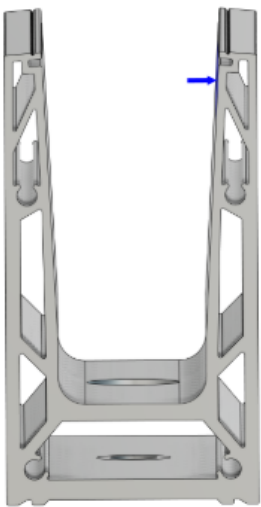
Type	Force
X Value	0.00 N
Y Value	4838.00 N
Z Value	0.00 N
Force Per Entity	No

▣ **Force2**

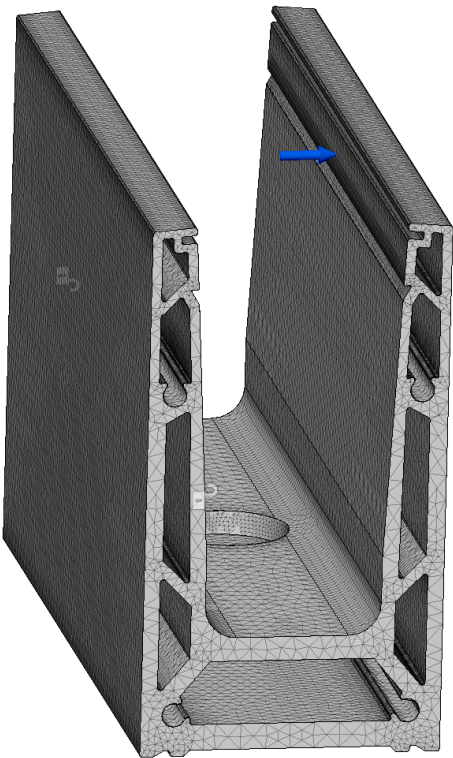
Type	Force
X Value	0.00 N
Y Value	-4538.00 N
Z Value	0.00 N
Force Per Entity	No

▣ **Selected Entities**

▣ **Selected Entities**

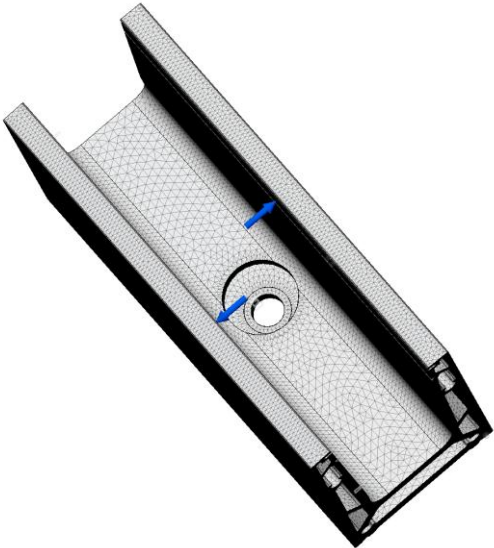


Mesh:

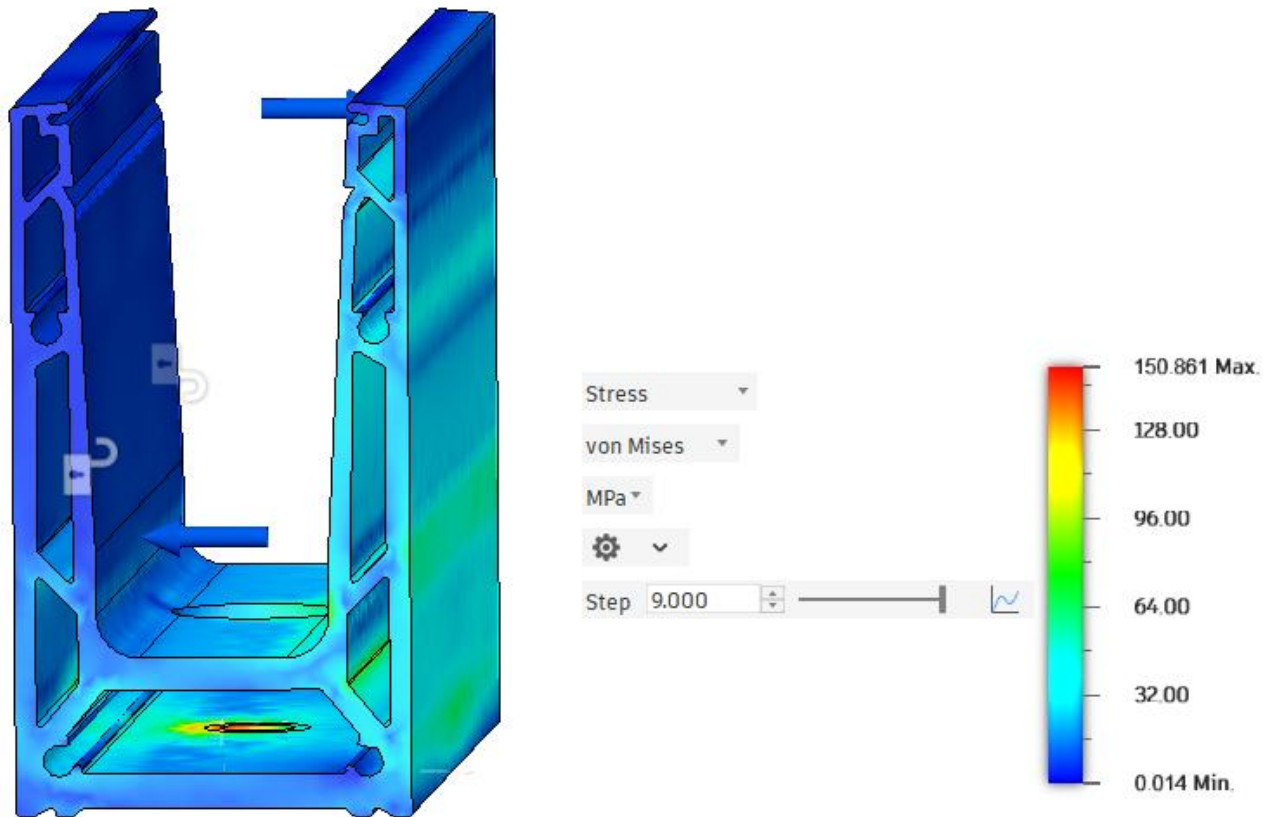


▣ **Mesh**

Type	Nodes	Elements
Solids	245847	1104739



Resulterende spanningen bij volledige belasting in UGT:



Rond het bevestigingsgat treedt in een beperkt gebied een overschrijding op in de spanningen.

Deze is grotendeels het gevolg van de modellering van de constraints.

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

dikte bodem = 6.0 mm

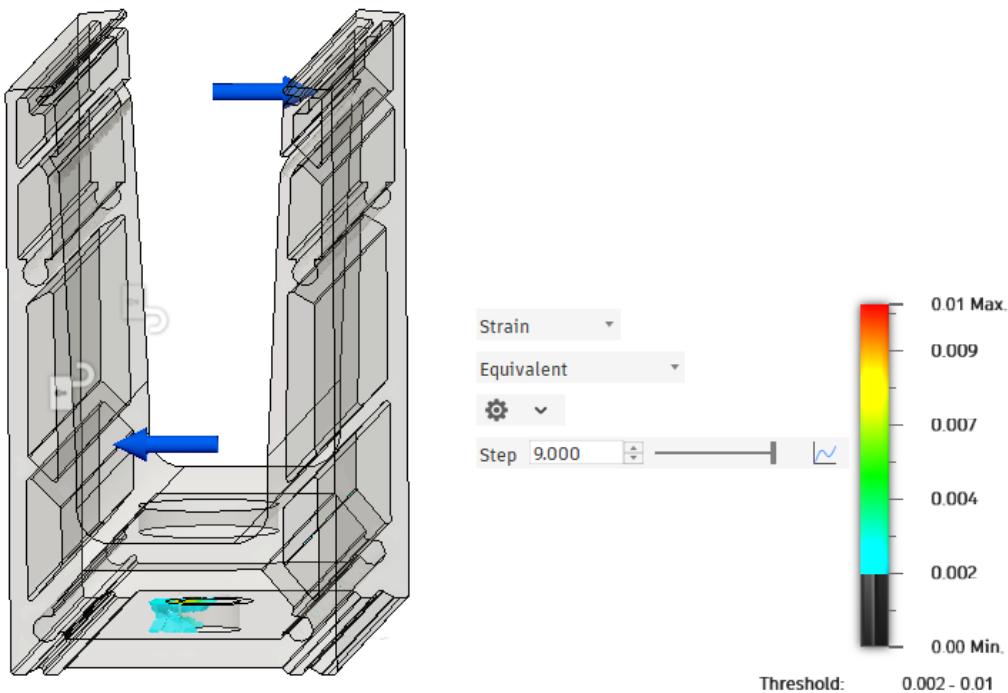
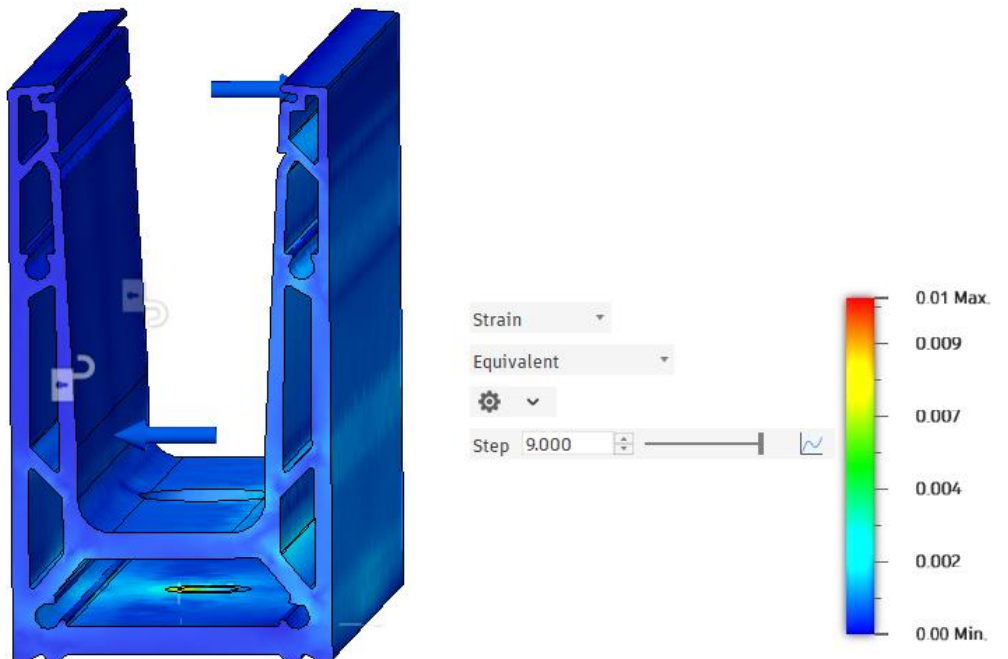
$$F_{td} = 0.20 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 135) / 35 = 11.44 \text{ kN/stuk}$$

$$B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot 17 \cdot 6.5 \cdot 195 / 1.25 \cdot 10^{-3} = 32.5 \text{ kN} >> 11.44$$

TF-6620 - Top Mount

[4018-24004-TF6620 rev. D] blad 9

Bijbehorende rekken in UGT:

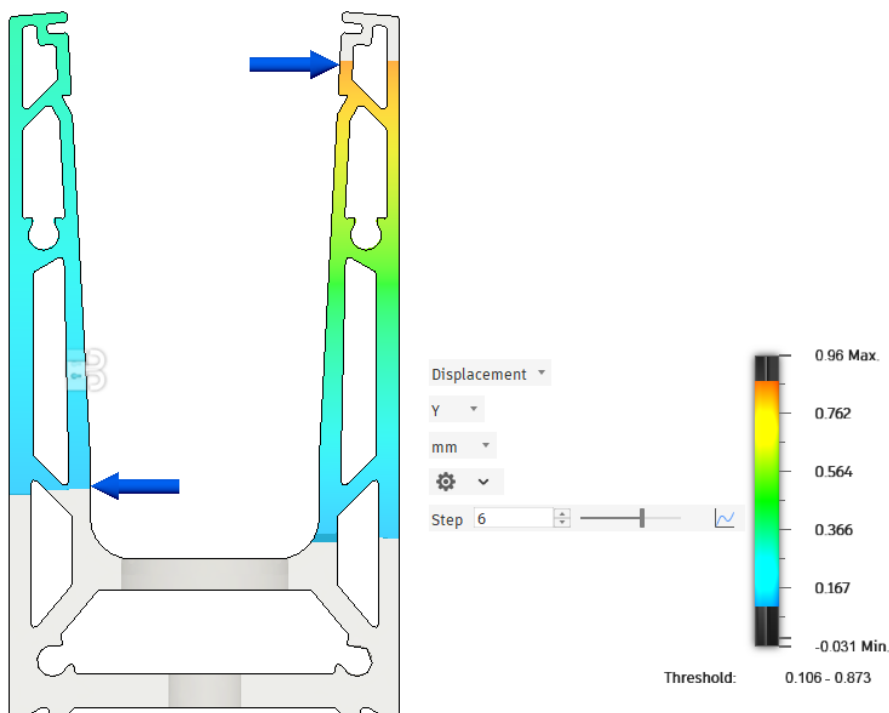
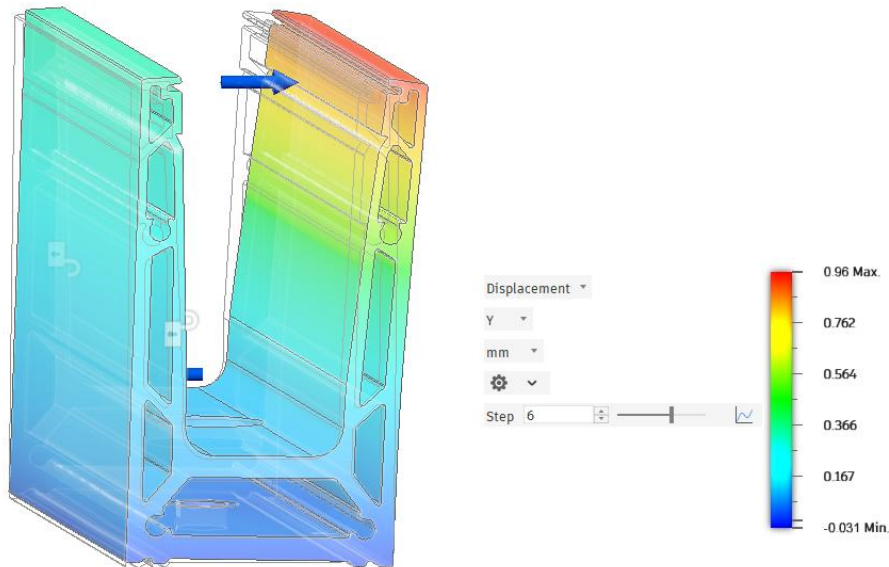


Overschrijding elastisch: $\epsilon_y = (160/1.1)/0.7^E5 = 0.002$

TF-6620 - Top Mount

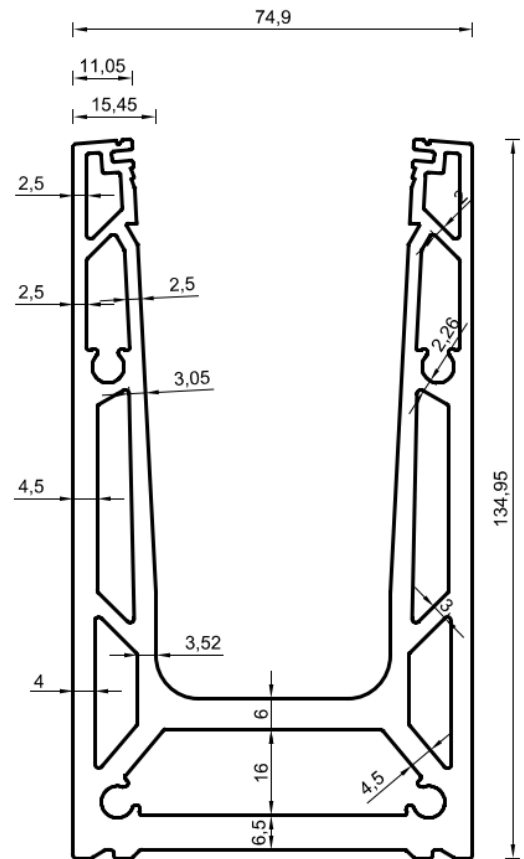
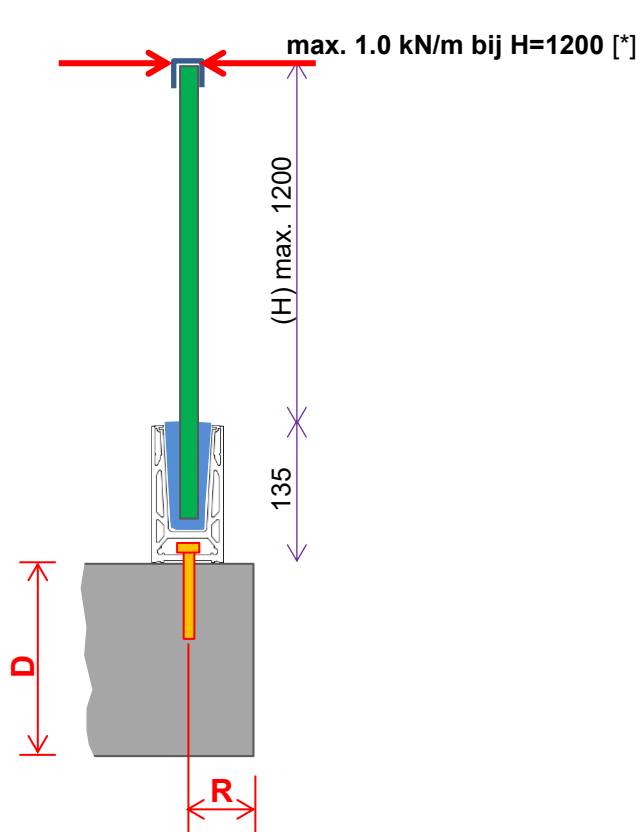
[4018-24004-TF6620 rev. D] blad 10

Vervorming in BGT (= stap 6 van 9):



Resultierend: $\Delta w_{inkl} = (0.873 - 0.106) = 0.77 \text{ mm}$ bij 1 kN/m

Bijlage 2 - berekening verankeringsmiddelen



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

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

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

$$\begin{aligned} \text{Trekkraft in bout: } F_{tEd} &= 0.20 \cdot (1.5 \cdot 1.00) \cdot (1200 + 135) / 35 = 11.44 \text{ kN/stuk} \\ \text{Afschuifkracht in bout: } F_{tEd} &= 0.20 \cdot (1.5 \cdot 1.00) = 0.30 \text{ kN/stuk} \end{aligned}$$

Verankering op staalconstructie h.o.h. 200 mm (≤ 1 kN/m)

Bout min. M10 (8.8 "binnen" resp. A4-70 "buiten") h.o.h. ≤ 200 mm:

$$F_{tRd} = 29.23 \text{ kN} \quad \geq 11.44 \quad UC = 0.39 \leq 1$$

Bout min. M12 (4.6 "binnen" resp. A4-50 "buiten") h.o.h. ≤ 200 mm:

$$F_{tRd} = 24.28 \text{ kN} \quad \geq 11.44 \quad UC = 0.47 \leq 1$$

Boorankers in beton h.o.h. 200 mm (≤ 1 kN/m)

Voor de berekening en uitvoeringsvoorwaarden van de boorankers zie de bijlagen 3.1-A t/m 3.1-F.

Verankering alleen maar mogelijk bij hogere betonkwaliteit en grotere randafstand:

De benodigde boorankers h.o.h. 200 mm:

- bij toepassing binnen zonder afstandhouder:

anker	$h_{ef} \geq$	$R \geq$	$D \geq$	Beton $\geq$	
	[mm]	[mm]	[mm]		
Fischer FAZ II 12/10	65	70	180	C30/37	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x200-8.8	153	110	200	C30/37	[*]
Hilti HUS 4-H 10x90	82	70	180	C30/37	
MKT VMU plus + VM-A M10x200-8.8	164	110	200	C30/37	[*]
MKT BZ3 M12	63	100	180	C20/25	

bij toepassing buiten zonder afstandhouder:

anker	$h_{ef} \geq$	$R \geq$	$D \geq$	Beton $\geq$	
	[mm]	[mm]	[mm]		
Fischer FAZ II 12/10 R	65	70	180	C30/37	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x200-R (A4-70)	153	110	200	C30/37	[*]
Hilti HUS 4-HR 10x105	82	70	180	C30/37	
MKT VMU plus + VM-A M10x200-(A4-70)	164	110	200	C30/37	[*]
MKT BZ3 A4 M12	63	100	180	C20/25	

[*] Let op: spleetwapening vlg. [1] van hoofdstuk 7.2.1.7 NEN-EN 1992-4 noodzakelijk !

h_{ef} - effectieve verankeringsdiepte
 R - randafstand
 D - dikte beton

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

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

Verankering op houtconstructie bij 1 kN/m niet mogelijk i.v.m. te grote krachten in de bouten en te grote drukspanningen onder profielrand.

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

(in NL van toepassing op "0.3 kN/m | 0.5 kN" belasting bij niet-gemeenschappelijke woonruimte)

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

Verankering op staalconstructie h.o.h. max. 400 mm (≤ 0.5 kN/m)

Rekenwaarden krachten in bouten/ankers:

$$\text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} = 0.40 \cdot (1.5 \cdot 0.50) \cdot (1200 + 135) / 35 = 11.44 \text{ kN/stuk}$$

$$\text{Afschuifkracht in bout: } F_{tEd} = 0.40 \cdot (1.5 \cdot 0.50) = 0.30 \text{ kN/stuk}$$

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

$$F_{tRd} = 29.23 \text{ kN} \geq (2 \cdot 5.72) = 11.44 \quad UC = 0.39 \leq 1$$

Boorankers in beton h.o.h. 200 mm (≤ 0.5 kN/m)

Rekenwaarden krachten in bouten/ankers:

$$\text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} = 0.20 \cdot (1.5 \cdot 0.50) \cdot (1200 + 135) / 35 = 5.72 \text{ kN/stuk}$$

$$\text{Afschuifkracht in bout: } F_{tEd} = 0.20 \cdot (1.5 \cdot 0.50) = 0.15 \text{ kN/stuk}$$

Voor de berekening en uitvoeringsvoorwaarden van de boorankers zie de bijlagen 3.2-A en 3.2-G
Verankering alleen maar mogelijk bij hogere betonkwaliteit en grote randafstand:

De benodigde boorankers h.o.h. 200 mm:

- bij toepassing binnen:

anker	$h_{ef} \geq$	$R \geq$	$D \geq$	Beton $\geq$	
	[mm]	[mm]	[mm]		
Fischer FAZ II 12/10	70	55	180	C20/25	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x110-8.8	60	55	120	C20/25	
Hilti HUS 4-H 10x90	60	55	180	C20/25	
MKT VMU plus + VM-A M10x120-8.8	95	80	180	C20/25	[*]
MKT BZ3 M12	50	55	180	C20/25	

bij toepassing buiten:

anker	$h_{ef} \geq$	$R \geq$	$D \geq$	Beton $\geq$	
	[mm]	[mm]	[mm]		
Fischer FAZ II 12/10 R	70	55	180	C20/25	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x110-R (A4-70)	60	55	120	C20/25	
Hilti HUS 4-HR 10x85	60	55	180	C20/25	
MKT VMU plus + VM-A M10x120-(A4-70)	95	80	180	C20/25	[*]
MKT BZ3 A4 M12	50	55	180	C20/25	

[*] Let op: splijtwapening vlg. [1] van hoofdstuk 7.2.1.7 NEN-EN 1992-4 noodzakelijk !

h_{ef} - effectieve verankeringsdiepte
 R - randafstand
 D - dikte beton

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

Voor verankeringsdiepte en uitvoeringsrichtlijnen zie de betreffende bijlage.

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

Boorankers in beton h.o.h. 400 mm (≤ 0.5 kN/m)

Rekenwaarden krachten in bouten/ankers:

$$\text{Trekkracht in bout: } F_{tEd} = 0.40 \cdot (1.5 \cdot 0.50) \cdot (1200 + 135) / 35 = 11.44 \text{ kN/stuk}$$

$$\text{Afschuifkracht in bout: } F_{tEd} = 0.40 \cdot (1.5 \cdot 0.50) = 0.30 \text{ kN/stuk}$$

Voor de berekening en uitvoeringsvoorwaarden van de boorankers zie de bijlagen 3.1-A t/m 3.1-F.
Verankering alleen maar mogelijk bij hogere betonkwaliteit en grotere randafstand:

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

- bij toepassing binnen:

anker	$h_{ef} \geq$ [mm]	$R \geq$ [mm]	$D \geq$ [mm]	Beton $\geq$	
Fischer FAZ II 12/10	65	70	180	C30/37	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x200-8.8	153	110	200	C30/37	[*]
Hilti HUS 4-H 10x90	82	70	180	C30/37	
MKT VMU plus + VM-A M10x200-8.8	164	110	200	C30/37	[*]
MKT BZ3 M12	63	100	180	C20/25	

bij toepassing buiten:

anker	$h_{ef} \geq$ [mm]	$R \geq$ [mm]	$D \geq$ [mm]	Beton $\geq$	
Fischer FAZ II 12/10 R	65	70	180	C30/37	
Fischer FIS SB 390 S met FIS A M 10x200-R (A4-70)	153	110	200	C30/37	[*]
Hilti HUS 4-HR 10x105	82	70	180	C30/37	
MKT VMU plus + VM-A M10x200-(A4-70)	164	110	200	C30/37	[*]
MKT BZ3 A4 M12	63	100	180	C20/25	

[*] Let op: splijtwapening vlg. [1] van hoofdstuk 7.2.1.7 NEN-EN 1992-4 noodzakelijk !

h_{ef} - effectieve verankeringsdiepte

R - randafstand

D - dikte beton

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

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 (≤ 0.5 kN/m)

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 α to the grain [N]

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

d outer thread diameter [mm]

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

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

ρ_k Characteristic density [kg/m³]

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):

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

Resulterende rekenwaarden uittreksterktes RAMPA moeren+bout

bout	bout min. 4.6		RAMPA			klimaatklasse	
	A_s [mm ²]	F_{tRd} [kN]	d [mm]	ℓ_{ef} [mm]	F_{tRk} [kN]	1 & 2 F_{tRd} [kN]	3 F_{tRd} [kN]
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 $\varnothing 44 \times 4$ mm aan achterzijde

Bout min. M12 (4.6 "binnen" resp. A4-50 "buiten") h.o.h. ≤ 200 mm:

$$F_{tRd} = 24.28 \text{ kN} \quad \geq 5.72 \quad UC = 0.24 \leq 1$$

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

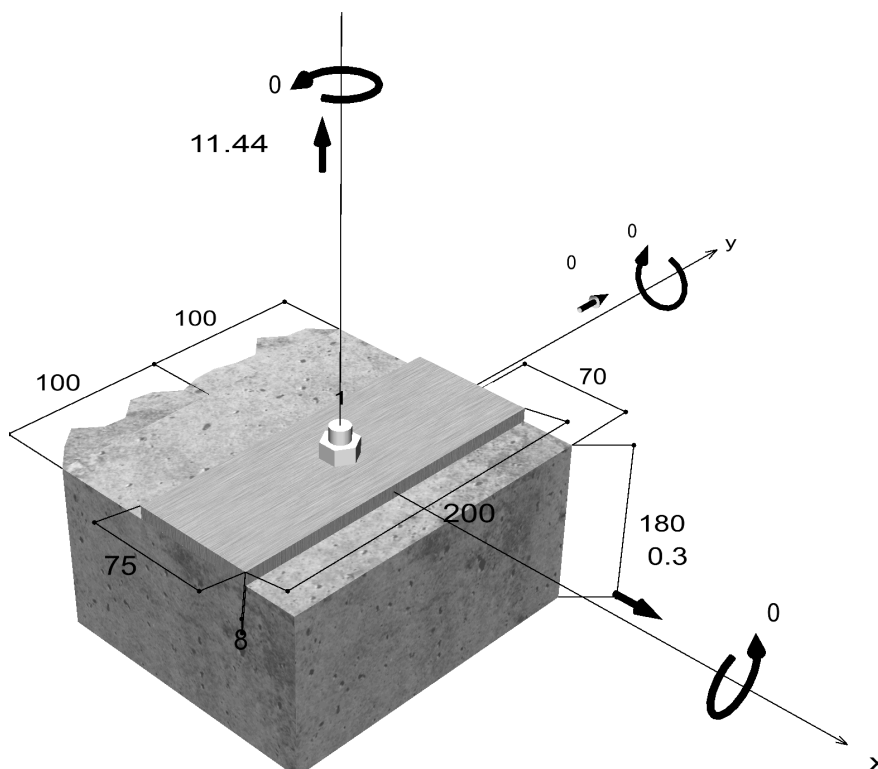
Systeem	fischer Segmentanker FAZ II
Anker	Segment anker FAZ II 12/10 R, Roestvast staal
Verankeringsdiepte	65 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-05/0069, Optie 1, Afgegeven op 24-4-2020



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



C-FIX 1.125.0.0
Versie
2024.9.10.5.24
Datum
26-11-2024



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	C30/37, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder spleetwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	75 mm x 200 mm x 8 mm
Profiel type	Geen

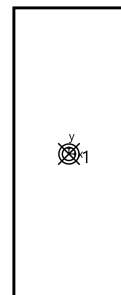
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	11.44	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkraft kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	11.44	0.30	0.30	0.00



Max. betondrukspanning :	0.00 ‰
Max. betondrukspanning :	0.0 N/mm ²
Resultante trekkraft :	11.44 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0.00 kN , X/Y positie (0 / 0)

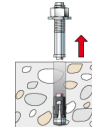
Opneembare rekenwaarde trekkraft

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	11.44	29.53	38.7
Uittrekken *	11.44	16.27	70.3
Betonkegel breuk	11.44	11.59	98.7
Bezwijken door splejten	11.44	14.57	78.5

* Maatgevende anker

Staalbreuk

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

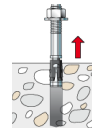


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
44.30	1.50	29.53	11.44	38.7

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	38.7	1	$\beta_{N,s;1}$

Uittrekken

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



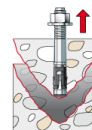
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
24.40	1.220	1.50	16.27	11.44	70.3

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

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	70.3	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

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



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

$$N_{Rk,c} = 22.10kN \cdot \frac{32663mm^2}{38025mm^2} \cdot 0.915 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 17.38kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (65mm)^{1.5} = 22.10kN \quad \text{Vergelijking (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{98mm} = 0.915 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (7.4)}$$

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

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

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

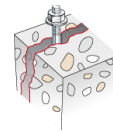
Vergelijking
(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
17.38	1.50	11.59	11.44	98.7

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	98.7	1	$\beta_{N,c;1}$

Bezwijken door splijten bij belasting

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



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

Vergelijking (7.23)

$$N_{Rk,sp} = 22.10kN \cdot \frac{32663mm^2}{38025mm^2} \cdot 0.915 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.258 = 21.86kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70mm}{98mm} = 0.915 \leq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{195mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{180mm}{121mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{65mm + 1.5 \cdot 70mm}{121mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.258$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,sp}$ %
21.86	1.50	14.57	11.44	78.5

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	78.5	1	$\beta_{N,sp;1}$

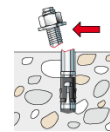
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.30	30.64	1.0
Beton achteruitbreken	0.30	35.91	0.8
Betonrand breuk	0.30	5.81	5.2

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 38.30 \text{ kN} = 38.30 \text{ kN}$$

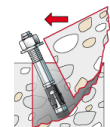
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
38.30	1.25	30.64	0.30	1.0

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

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.1 \cdot 17.38 \text{ kN} = 53.87 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 22.10 \text{ kN} \cdot \frac{32663 \text{ mm}^2}{38025 \text{ mm}^2} \cdot 0.915 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 17.38 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (65 \text{ mm})^{1.5} = 22.10 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{70 \text{ mm}}{98 \text{ mm}} = 0.915 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

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

Vergelijking
(7.5)

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

Vergelijking
(7.6)

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

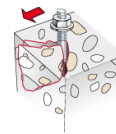
 Vergelijking
 (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
53.87	1.50	35.91	0.30	0.8

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	0.8	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)

$$V_{Rk,c} = 9.29kN \cdot \frac{21000mm^2}{22050mm^2} \cdot 0.986 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 8.72kN$$

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

 Vergelijking
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.096} \cdot (65mm)^{0.070} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (70mm)^{1.5} = 9.29kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{65mm}{70mm}} = 0.096 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{70mm}\right)^{0.2} = 0.070$$

 Vergelijking
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 70mm} = 0.986 \leq 1$$

 Vergelijking
 (7.45)

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

 Vergelijking
 (7.46)

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

 Vergelijking
 (7.48)

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

 Vergelijking
 (7.47)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
8.72	1.50	5.81	0.30	5.2

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

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	38.7
Uittrekken *	70.3
Betonkegel breuk	98.7
Bezwijken door splijten	78.5

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1.0
Beton achteruitbreken	0.8
Betonrand breuk	5.2

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.39 \leq 1$$

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

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.15 \leq 1$$

Uitnutting van beton

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0.99 \leq 1$$

$$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.05 \leq 1$$

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.87 \leq 1$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(7.55)

Vergelijking
(7.57)

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

Anker

fischer Segmentanker FAZ II
 Segment anker FAZ II 12/10 R,
 Roestvast staal

Artikel 501413



Accessoires

Blaasbalg ABG
 SDS Plus-V II 12/110/160
 of alternatief
 FHD 12/200/330
 Hamer boren met of zonder
 stofafzuiging

Artikel 567792

Artikel 531803

Artikel 546597

Installatie details

Draad diameter

M 12

Boor diameter

$d_0 = 12 \text{ mm}$

Boorgat diepte

$h_2 = 99 \text{ mm}$

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 65 \text{ mm}$

Boordiepte

$h_{nom} = 79 \text{ mm}$

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Boorgat met blaasbalg uitblazen.
 No borehole cleaning required in
 case of using a hollow drill bit, e.g.
 fischer FHD.

Installatie

Doorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat niet gevult

Aandraaimoment

$T_{inst} = 60.0 \text{ Nm}$

Sleutelwijdte

19 mm

Ankerplaat dikte

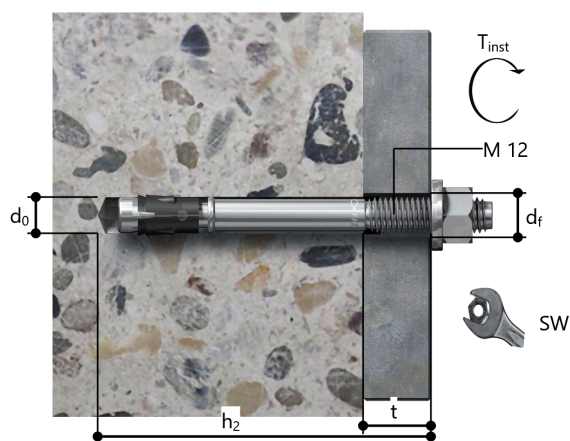
$t = 8 \text{ mm}$

t_{fix}

$t_{fix} = 8 \text{ mm}$

$T_{fix,max}$

$t_{fix,max} = 15 \text{ mm}$



Ankerplaat details

Voetplaat materiaal

Niet beschikbaar

Ankerplaat dikte

$t = 8 \text{ mm}$

Doorvoergat in ankerplaat

$d_f = 14 \text{ mm}$

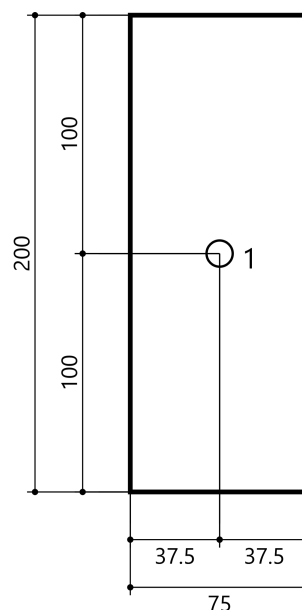
Bijlage

Profiel type

Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y 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

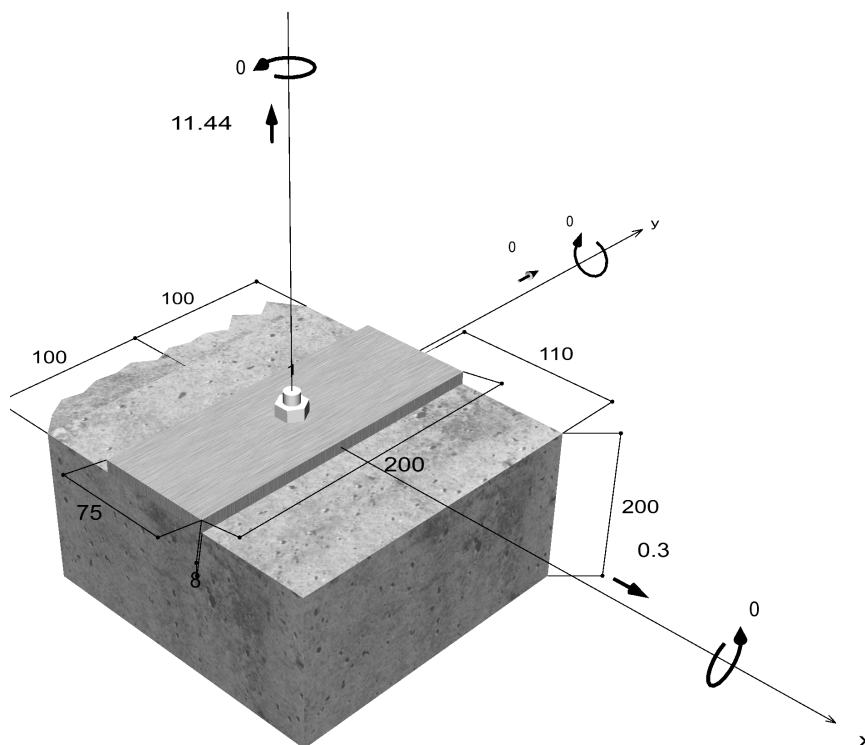
Systeem	fischer Superbond systeem
Injectie mortel	FIS SB 390 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 10 x 200 R, Roestvast staal, Sterkte klasse A4-70
Verankeringsdiepte	153.00 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-12/0258, Optie 1, Afgegeven op 24-10-2023



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



C-FIX 1.131.0.0

Versie
2025.6.25.9.6Datum
8-7-2025**fischer**

Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2018 Verlijmde ankers
Ondergrond	C30/37, 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	75 mm x 200 mm x 8 mm
Profiel type	Geen

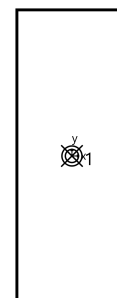
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	11.44	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	11.44	0.30	0.30	0.00



Max. betondrukspanning :	0.00 ‰
Max. betondrukspanning :	0 N/mm ²
Resultante trekkracht :	11.4 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0 kN , X/Y positie (0 / 0)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

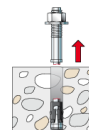
Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	11.4	21.7	52.7
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	11.4	11.5	99.3
Betonkegel breuk	11.4	15.6	73.3

* Maatgevende anker

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende locale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

Staalbreuk

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

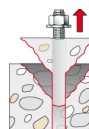


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
40.6	1.87	21.7	11.4	52.7

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	52.7	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)

$$N_{Rk,p} = 29.27kN \cdot \frac{44'000mm^2}{69'169mm^2} \cdot 0.928 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 17.28kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h'_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1.00 \cdot \pi \cdot 10mm \cdot 128mm \cdot 7.3N/mm^2 = 29.27kN$$

 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)

$$s_{cr,Np} = \min\left(7.3 \cdot 10mm \cdot \left(1.00 \cdot 13.0N/mm^2\right)^{0.5}; 3 \cdot 153mm\right) = 263mm$$

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{110mm}{132mm} \cdot 153mm = 128mm$$

 Vergelijking
(7.8)

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

 Vergelijking
(7.15)

$$s'_{cr,Np} = \min\left(7.3 \cdot 10mm \cdot \left(1.00 \cdot 13.0N/mm^2\right)^{0.5}; 3 \cdot 128mm\right) = 263mm$$

$$c'_{cr,Np} = \frac{s'_{cr,Np}}{2} = \frac{263mm}{2} = 132mm$$

 Vergelijking
(7.16)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{132mm} = 0.928 \leq 1$$

 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)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{7.3N/mm^2}{15.2N/mm^2}\right)^{1.5}\right) = 1.000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h'_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7.7}{3.14 \cdot 10mm} \sqrt{128mm \cdot 30.0N/mm^2} = 15.2N/mm^2$$

 Vergelijking
(7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s'_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking
(7.21)

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

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

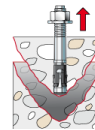
 Vergelijking
(7.5)

N_{Rk,p} kN	Y_{mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Ed} kN	β_{N,p} %
17.3	1.50	11.5	11.4	99.3

Anker nr.	β_{N,p} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	99.3	1	β _{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)

$$N_{Rk,c} = 26.49kN \cdot \frac{44'000mm^2}{48'400mm^2} \cdot 0.973 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 23.42kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (73mm)^{1.5} = 26.49kN$$

 Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{110mm} = 0.973 \leq 1$$

 Vergelijking
(7.4)

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

 Vergelijking
(7.5)

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{110mm}{230mm} \cdot 153mm = 73mm$$

 Vergelijking
(7.8)

$$s'_{cr,N} = s_{cr,N} \cdot \frac{h'_{ef}}{h_{ef}} = 459mm \cdot \frac{73mm}{153mm} = 220mm$$

 Vergelijking
(7.10)

$$c'_{cr,Np} = \frac{s'_{cr,Np}}{2} = \frac{220mm}{2} = 110mm$$

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

 Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{220mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{220mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende lokale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
23.4	1.50	15.6	11.4	73.3

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	73.3	1	$\beta_{N,c;1}$

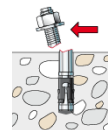
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.3	13	2.3
Beton achteruitbreken	0.3	31.2	1.0
Betonrand breuk	0.3	6.5	4.6

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



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

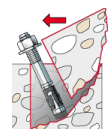
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
20.3	1.56	13	0.3	2.3

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	2.3	1	$\beta_{Vs;1}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 23.42 kN = 46.84 kN$$

Vergelijking
(7.39c)

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

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 26.49kN \cdot \frac{44'000mm^2}{48'400mm^2} \cdot 0.973 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 23.42kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (73mm)^{1.5} = 26.49kN$$

 Vergelijking
 (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{110mm} = 0.973 \leq 1$$

 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)

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

 Vergelijking
 (7.7)

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{110mm}{230mm} \cdot 153mm = 73mm$$

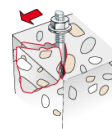
 Vergelijking
 (7.8)

V_{Rk,cp} kN	γ_{Mcp}	V_{Rd,cp} kN	V_{Ed} kN	β_{V,cp} %
46.8	1.50	31.2	0.3	1.0

Anker nr.	β_{V,cp} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.0	1	β _{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)

$$V_{Rk,c} = 18.38kN \cdot \frac{33'000mm^2}{54'450mm^2} \cdot 0.882 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.82kN$$

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

 Vergelijking
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (10mm)^{0.104} \cdot (120mm)^{0.062} \cdot \sqrt{30.0N/mm^2} \cdot (110mm)^{1.5} = 18.38kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{120mm}{110mm}} = 0.104 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{10mm}{110mm}\right)^{0.2} = 0.062$$

 Vergelijking
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{100mm}{1.5 \cdot 110mm} = 0.882 \leq 1$$

 Vergelijking
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 110mm}{200mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_v}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 110mm}} = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

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

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{v,c}$ %
9.8	1.50	6.5	0.3	4.6

Anker nr.	$\beta_{v,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	4.6	1	$\beta_{v,c;1}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	52.7
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	99.3
Betonkegel breuk	73.3

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	2.3
Beton achteruitbreken	1.0
Betonrand breuk	4.6

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal		
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0.53 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0.02 \leq 1$ $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.28 \leq 1$		
		Vergelijking (7.55)
Uitnutting van beton	Berekening succesvol	
$\beta_{N,p} = \beta_{N,p;1} = 0.99 \leq 1$ $\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0.05 \leq 1$ $\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.87 \leq 1$		Vergelijking (7.57)

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)
Ankerstang FIS A M 10 x 200 R,
Roestvast staal,
Sterkte klasse A4-70

Artikel 519451

Artikel 90449



Accessoires

FIS MR Plus
FIS verlengslang 9 mm
FIS DM S Pro
Perslucht reinigingspistool
Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar)
BSD 12
SDS koppeling met M8 aansluiting
Quattric II 12/160/210
of alternatief
FHD 12/200/330
Hamer boren met of zonder
stofafzuiging
FIS SB 585 S
De getoonde kokers zijn een
alternatief op de gekozen koker met
dezelfde goedkeuring.

Artikel 545853

Artikel 48983

Artikel 563337

Artikel 93286

Door de klant.

Artikel 1490

Artikel 530332

Artikel 549936

Artikel 546597

Alternatieve kokers

Artikel 519452

Installatie details

Draad diameter

M 10

Boor diameter

$d_0 = 12$ mm

Boorgat diepte

$h_1 = 153$ mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 153.00$ 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

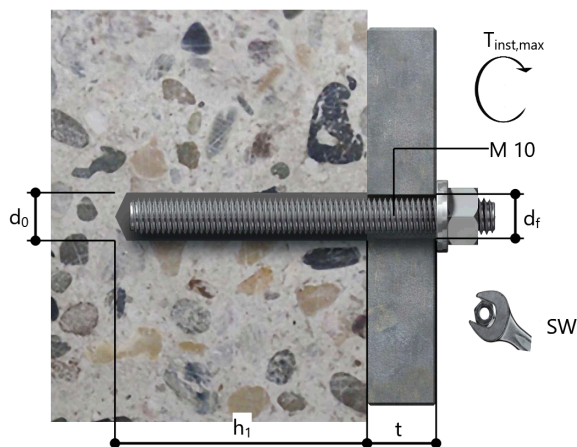
$t = 8$ mm

t_{fix}

$t_{fix} = 8$ mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 12 ml/6 Schaal eenheden



Ankerplaat details

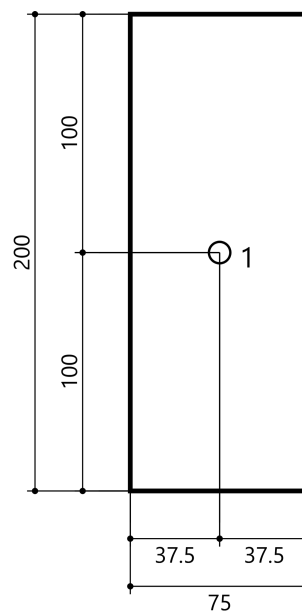
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte $t = 8 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat $d_f = 12 \text{ mm}$

Bijlage

Profiel type Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0



www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 1
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

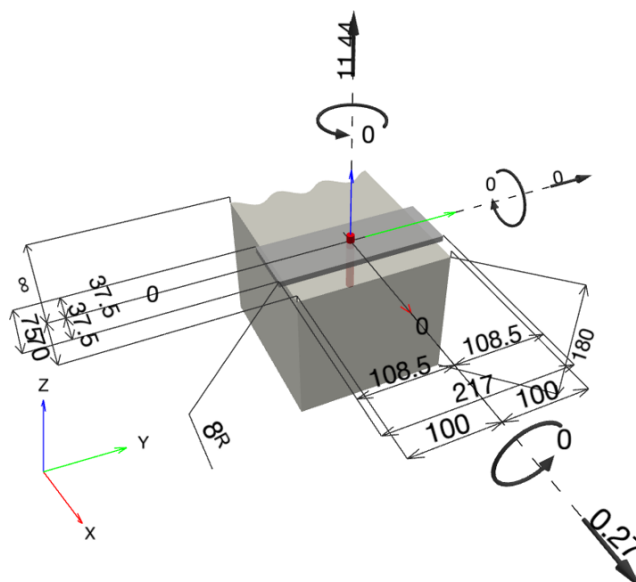
Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

Ankertype en -afmeting:	HUS4-H 10 h_nom2	
Retourperiode (levensduur in jaren):	50	
Artikelnummer:	2293555 HUS4-H 10x90 35/15/5	
Specification text:	Hilti HUS schroefanker met 75 mm verankeringsdiepte, 10 hnom2, Verzinkt staal, installatie volgens ETA-20/0867	
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef} = 65,5 \text{ mm}$ ($h_{ef,ETA} = 59,5 \text{ mm}$), $h_{nom} = 82,0 \text{ mm}$	
Materiaal:	Carbon Steel	
Goedkeuring nr.:	ETA-20/0867	
Uitgegeven Geldig:	25-04-2024 -	
Aantoning:	rekenmethode EN 1992-4, mechanisch	
Afstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 8,0 \text{ mm}$	
Voetplaat ^R :	$l_x \times l_y \times t = 75,0 \text{ mm} \times 217,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)	
Staalprofiel:	geen profiel	
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180,0 \text{ mm}$, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$	
Plaatsing:	Hammer drilled hole, plaatsingsconditie: droog	
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke $\emptyset$) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) geen rechte randwapening	

^R - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. Fax:		E-mail:	
berekening:	4018-24004 Bijlage 3.1-C	Datum:	26-11-2024
Sub-Project Pos. Nr.:			

1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 11,440; V _x = 0,270; V _y = 0,000; M _x = 0,000; M _y = 0,000; M _z = 0,000;	Nee	nee	99

2 Belastingssituatie/Resultierende ankerlasten

Ankerreacties [kN]

Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

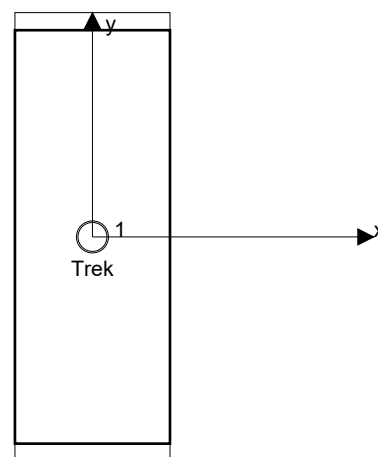
Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	11,440	0,270	0,270	0,000

Max. concrete compressive strain: - [%]

Max. concrete compressive stress: - [N/mm²]

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/0,0): 11,440 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Ankerkrachten worden berekend op basis van de aanname van een rigide voetplaat.

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 3
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

3 Treklast (EN 1992-4, sectie 7.2.1)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	11,440	36,667	32	OK
Uittrekken*	11,440	12,904	89	OK
Betonkegelbreuk**	11,440	11,653	99	OK
Splijten**	11,440	12,474	92	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

3.1 Staalbreuk

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
55,000	1,500	36,667	11,440

3.2 Uittrekken

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
15,805	1,225	1,500	12,904	11,440

3.3 Betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
33.021	38.553	98,2	196,4	30,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	0,914	1,000	0,0
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1,000	7,700	22,331	1,500	11,653	11,440	

Groepsanker-ID

1

3.4 Splijten

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	h_{min} [mm]	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
34.000	40.000	108,0	216,0	122,0	1,250	30,00
h_{ef} [mm]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]				
60,6	100,0	200,0				
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,910	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Ed} [kN]			
19,356	1,500	12,474	11,440			

Groepsanker-ID

1

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 4
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

4 Afschuifbelasting (EN 1992-4, sectie 7.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_v [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	0,270	23,040	2	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken**	0,270	23,307	2	OK
Betonrandbreuk in richting x+**	0,270	5,804	5	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
28,800	0,800	28,800	1,250	23,040	0,270

4.2 Betonachteruitbreken

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
33.021	38.553	98,2	196,4	2,000	30,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,914	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,G}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	22.331	1.500	23.307	0.270		

Groepsanker-ID

1

4.3 Betonrandbreuk in richting x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
75,0	10,00	1,700	0,104	0,068	30,00	70,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
21,000	22,050	0,986	1,000	0,0	1,000	
α_v [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
9,273	1,0	1,500	5,804	0,270		

Groepsanker-ID

1

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 5
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

5 Gecombineerde trek- en afschuifbelasting (EN 1992-4, Artikel 7.2.3)

Staal bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,312	0,012	2,000	10	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Beton bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,982	0,047	1,000	86	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

N_{Sk}	=	8,474 [kN]	δ_N	=	0,4520 [mm]
V_{Sk}	=	0,200 [kN]	δ_V	=	0,0158 [mm]
			δ_{NV}	=	0,4522 [mm]

Langeduur-belastingen

N_{Sk}	=	8,474 [kN]	δ_N	=	0,7909 [mm]
V_{Sk}	=	0,200 [kN]	δ_V	=	0,0242 [mm]
			δ_{NV}	=	0,7913 [mm]

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t. g. v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en voetplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in voetplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 6
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

7 Waarschuwingen

- De ankerberekenningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten volgens de huidige regelgeving (AS 5216:2018, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Dit betekent dat herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat niet wordt meegenomen - De voetplaat wordt stijf verondersteld, en dus niet vervormd wanneer onderhevig aan een belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met EEM om de spanning in de voetplaat te minimaliseren, gebaseerd op de aannames zoals hierboven gesteld. Het bewijs dat de aanname correct is dat de voetplaat rigide is wordt niet door PROFIS engineering geleverd. Ingevoerde data en resultaten moeten worden gecontroleerd of deze in overeenstemming zijn met de bestaande voorwaarden en op geloofwaardigheid!
- Aan de condities zoals gesteld in ETAG 001, Annex C, paragraaf 4.2.2.1 a) en 4.2.2.3 b) wordt in zijn algemeenheid niet voldaan aangezien de gatdiameter in de voetplaat volgens Annex 3, Tabel 3, groter is dan de waarden gesteld in Annex C, Tabel 4.1 voor de corresponderende ankerdiameter. Daarom is de rekenwaarde van de sterkte van ankergroepen gelimiteerd tot tweemaal de staalsterkte (van een enkel anker) in overeenstemming met de goedkeuring.
- Controleren van de overdracht van de belastingen naar het basismateriaal is vereist in overeenstemming met EN 1992-4, bijlage A!
- Het ontwerp is alleen geldig als het ruimingsgat in het armatuur niet groter is dan de waarde in tabel 6.1 van EN 1992-4! Voor grotere diameters van het ruimingsgat zie sectie 6.2.2 van EN 1992-4-1!
- De lijst van benodigheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Voor het vaststellen van de $\psi_{re,v}$ (falen van de betonnen rand) wordt de minimale betondekking, zoals gedefinieerd in de ontwerpinstellingen, gebruikt als de betondekking van de randwapening.
- Please note that this design utilizes user defined material safety factor values that differ from the default values recommended in EN1992-4. Partial Safety factor value: $\gamma_c = 1,500$
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

Verbinding is VEILIG!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 7
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

8 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 235; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 235,00 N/mm²

Staalprofiel: geen profiel

Gatdiameter in voetplaat: d_f = 14,0 mm

Voetplaatdikte (invoer): 8,0 mm

Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend

Boormethode: Hamergeboord

Boorgatreiniging: Clean the drill hole. Under the conditions - according to fastener size and drilling direction - given in the Assessment document and MPII (IFU), the cleaning of the drill hole may be omitted.

Ankertype en -afmeting: HUS4-H 10 h_{nom}2

Artikelnummer: 2293555 HUS4-H 10x90 35/15/5

Maximaal aanhaalmoment installatie: Hilti SIW 22T-A

Boorgatdiameter in het basismateriaal: 10,0 mm

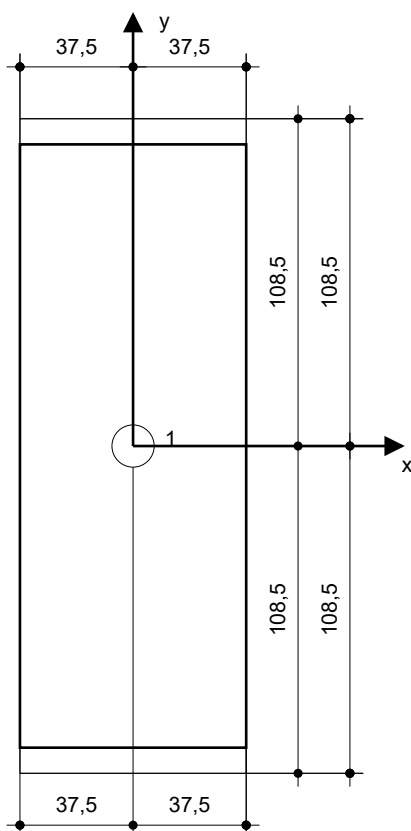
Boorgatdiepte in ondergrond: 92,0 mm

Minimale dikte van de ondergrond: 130,0 mm

Hilti HUS schroefanker met 75 mm verankeringsdiepte, 10 h_{nom}2, Verzinkt staal, installatie volgens ETA-20/0867

8.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Handblaaspomp	• Hilti SIW 22 T-A slagschroefmachine



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	0,0	0,0	-	70,0	100,0	100,0

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-C
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 8
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

9 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruiksspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermindering en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 1
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

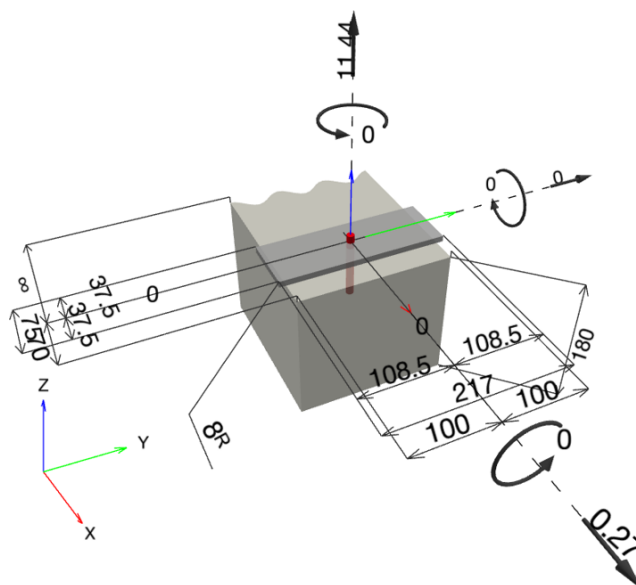
Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

Ankertype en -afmeting:	HUS4-HR 10 hnom_2
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2357605 HUS4-HR 10x105 45/35/15
Specification text:	Hilti HUS schroefanker met 90 mm verankeringsdiepte, 10 hnom2, Roestvast staal, installatie volgens ETA-20/0867
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef} = 71,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,ETA} = 71,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 97,0 \text{ mm}$
Materiaal:	A4
Goedkeuring nr.:	ETA-20/0867
Uitgegeven Geldig:	25-04-2024 -
Aantoning:	rekenmethode EN 1992-4, mechanisch
Afstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 8,0 \text{ mm}$
Voetplaat ^R :	$l_x \times l_y \times t = 75,0 \text{ mm} \times 217,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)
Staalprofiel:	geen profiel
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180,0 \text{ mm}$, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$
Plaatsing:	Hammer drilled hole, plaatsingsconditie: droog
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke $\emptyset$) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) geen rechte randwapening


^R - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. Fax:		E-mail:	
berekening:	4018-24004 Bijlage 3.1-D	Datum:	26-11-2024
Sub-Project Pos. Nr.:			

1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 11,440; V _x = 0,270; V _y = 0,000; M _x = 0,000; M _y = 0,000; M _z = 0,000;	Nee	nee	97

2 Belastingssituatie/Resulterende ankerlasten

Ankerreacties [kN]

Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

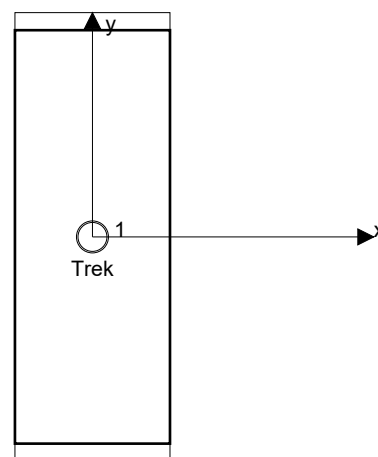
Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	11,440	0,270	0,270	0,000

Max. concrete compressive strain: - [%]

Max. concrete compressive stress: - [N/mm²]

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/0,0): 11,440 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Ankerkrachten worden berekend op basis van de aanname van een rigide voetplaat.

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 3
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

3 Treklast (EN 1992-4, sectie 7.2.1)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	11,440	37,571	31	OK
Uittrekken*	11,440	13,064	88	OK
Betonkegelbreuk**	11,440	11,838	97	OK
Splijten**	11,440	14,081	82	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

3.1 Staalbreuk

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
52,600	1,400	37,571	11,440

3.2 Uittrekken

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
16,000	1,225	1,500	13,064	11,440

3.3 Betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
34.000	40.000	106,5	213,0	30,00		
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]				
66,7	100,0	200,0				
$e_{c1,N}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	0,910	1,000	0,0
$\Psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1,000	7,700	22,957	1,500	11,838	11,440	
Groepsanker-ID						
1						

3.4 Splijten

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	h_{min} [mm]	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
34.000	40.000	127,8	255,6	107,0	1,393	30,00
h_{ef} [mm]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]				
55,6	100,0	200,0				
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,910	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Ed} [kN]			
19,596	1,500	14,081	11,440			
Groepsanker-ID						
1						

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 4
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

4 Afschuifbelasting (EN 1992-4, sectie 7.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_v [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	0,270	22,000	2	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken**	0,270	23,676	2	OK
Betonrandbreuk in richting x+**	0,270	5,745	5	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
33,000	1,000	33,000	1,500	22,000	0,270

4.2 Betonachteruitbreken

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
34.000	40.000	106,5	213,0	2.000	30,00	
h_{ef} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]				
66,7	100,0	200,0				
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1.000	0,0	1.000	0,910	1.000	1.000
k_1	$N_{Rk,C}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	22.957	1.500	23.676	0.270		

Groepsanker-ID

1

4.3 Betonrandbreuk in richting x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
71,0	10,00	1,700	0,101	0,068	30,00	70,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
21,000	22,050	0,986	1,000	0,0	1,000	
α_v [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
9,179	1,0	1,500	5,745	0,270		

Groepsanker-ID

1

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 5
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

5 Gecombineerde trek- en afschuifbelasting (EN 1992-4, Artikel 7.2.3)

Staal bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,304	0,012	2,000	10	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Beton bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,966	0,047	1,000	85	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 8,474 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,8071 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,200 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0217 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,8073 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Langeduur-belastingen

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 8,474 \text{ [kN]} & \delta_N &= 1,4796 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,200 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0306 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 1,4799 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t. g. v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en voetplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in voetplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 6
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

7 Waarschuwingen

- De ankerberekenningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten volgens de huidige regelgeving (AS 5216:2018, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Dit betekent dat herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat niet wordt meegenomen - De voetplaat wordt stijf verondersteld, en dus niet vervormd wanneer onderhevig aan een belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met EEM om de spanning in de voetplaat te minimaliseren, gebaseerd op de aannames zoals hierboven gesteld. Het bewijs dat de aanname correct is dat de voetplaat rigide is wordt niet door PROFIS engineering geleverd. Ingevoerde data en resultaten moeten worden gecontroleerd of deze in overeenstemming zijn met de bestaande voorwaarden en op geloofwaardigheid!
- Aan de condities zoals gesteld in ETAG 001, Annex C, paragraaf 4.2.2.1 a) en 4.2.2.3 b) wordt in zijn algemeenheid niet voldaan aangezien de gatdiameter in de voetplaat volgens Annex 3, Tabel 3, groter is dan de waarden gesteld in Annex C, Tabel 4.1 voor de corresponderende ankerdiameter. Daarom is de rekenwaarde van de sterkte van ankergroepen gelimiteerd tot tweemaal de staalsterkte (van een enkel anker) in overeenstemming met de goedkeuring.
- Controleren van de overdracht van de belastingen naar het basismateriaal is vereist in overeenstemming met EN 1992-4, bijlage A!
- Het ontwerp is alleen geldig als het ruimingsgat in het armatuur niet groter is dan de waarde in tabel 6.1 van EN 1992-4! Voor grotere diameters van het ruimingsgat zie sectie 6.2.2 van EN 1992-4-1!
- De lijst van benodigdheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Voor het vaststellen van de $\psi_{re,v}$ (falen van de betonnen rand) wordt de minimale betondekking, zoals gedefinieerd in de ontwerpinstellingen, gebruikt als de betondekking van de randwapening.
- Please note that this design utilizes user defined material safety factor values that differ from the default values recommended in EN1992-4. Partial Safety factor value: $\gamma_c = 1,500$
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

Verbinding is VEILIG!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.1-D
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 7
Constructeur:
E-mail:
Datum: 26-11-2024

8 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$

Staalprofiel: geen profiel

Gatdiameter in voetplaat: $d_f = 14,0 \text{ mm}$

Voetplaatdikte (invoer): 8,0 mm

Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend

Boormethode: Hamergeboord

Boorgatreiniging: Clean the drill hole. Under the conditions - according to fastener size and drilling direction - given in the Assessment document and MPII (IFU), the cleaning of the drill hole may be omitted.

Ankertype en -afmeting: HUS4-HR 10 hnom_2

Artikelnummer: 2357605 HUS4-HR 10x105 45/35/15

Maximaal aanhaalmoment installatie: 45 Nm

Boorgatdiameter in het basismateriaal: 10,0 mm

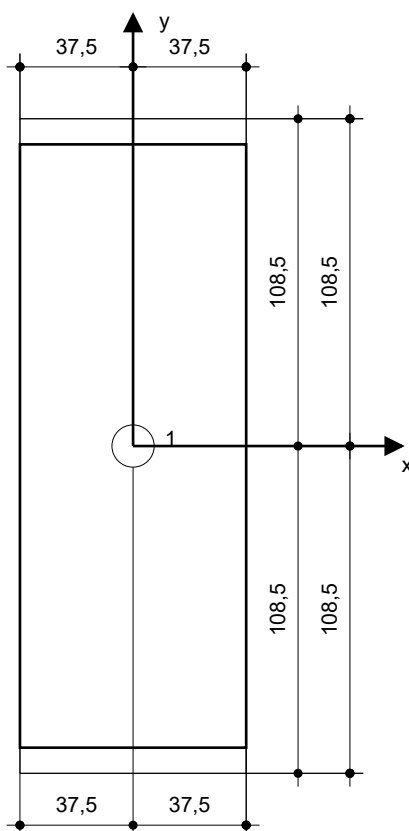
Boorgatdiepte in ondergrond: 107,0 mm

Minimale dikte van de ondergrond: 140,0 mm

Hilti HUS schroefanker met 90 mm verankeringsdiepte, 10 hnom2, Roestvast staal, installatie volgens ETA-20/0867

8.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Handblaaspomp	• Hilti SIW 22 T-A slagschroefmachine



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	0,0	0,0	-	70,0	100,0	100,0

www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	8
Adres:		Constructeur:	
Tel. Fax:		E-mail:	
berekening:	4018-24004 Bijlage 3.1-D	Datum:	26-11-2024
Sub-Project Pos. Nr.:			

9 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruiksspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermindering en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.

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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C30/37
Langdurige/kortstondig temperatuur $\leq 24/40$ °C

Wapening:

normaal of zonder bewapening
Zonder randwapening
met wapening om splijten te weerstaan volgens [1] hoofdstuk 7.2.1.7

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4
Droog boorgat

Statisch / Overwegend statisch Belasting

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 11.44 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.27 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Verhouding tussen continue belasting tot totale belasting

$$a_{\text{sus},Ed} = 0.50$$

Ankerplaat:

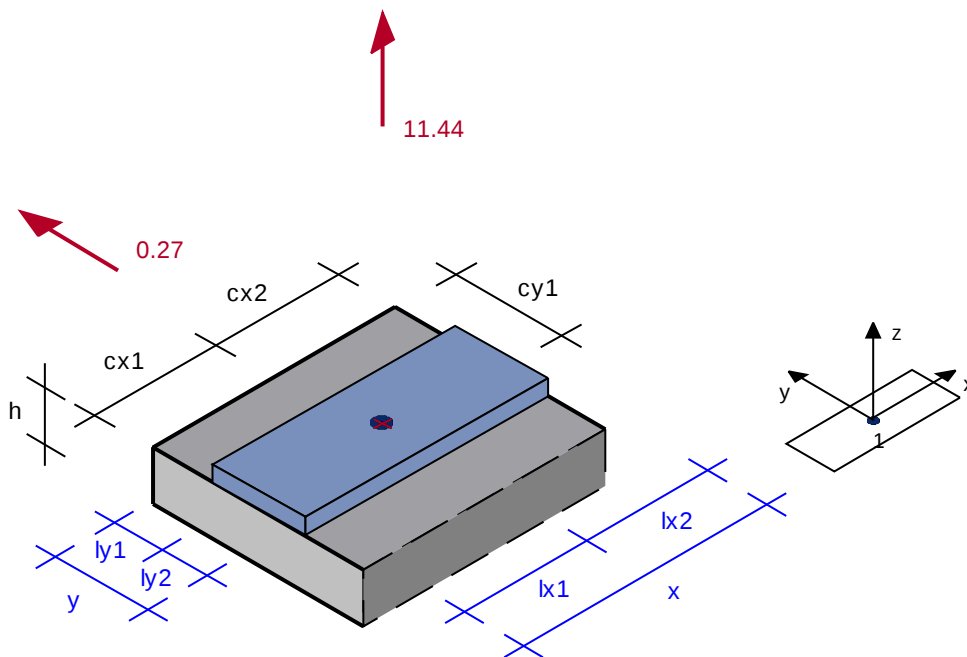
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 110 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 200 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 164mm

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	99.9	4.1	86.7	OK

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

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 164mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker **1**
 N_{Ed} [kN] 11.44

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
11.44	$\leq$	41.00	$/$	1.87	$=$	21.93	52.2%

Gecombineerd bezwijkbeeld uittrekken en betonkegelbreuk

N_{Ed}^o	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
11.44	$\leq$	20.61	$/$	1.80	$=$	11.45	99.9%

$N_{Rk,p}^o$	$Y_{C(C30/37)}$	$Y_{A,Np}$	$Y_{s,Np}$	$Y_{g,Np}$	$Y_{ec,Np}$	$Y_{re,Np}$				
22.41 kN	1.04	0.91	0.97	1.00	1.00	1.00				
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^o$	Y_{sus}^o	Y_{sus}	$t_{Rk,c}$	$Y_{g,Np}^o$	$t_{Rk,cr}$	$t_{Rk,ucr}$	$C'_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$
44000 mm ²	48400 mm ²	0.73	1.00	16.0 N/mm ²	1.00	5.0 N/mm ²	12.0 N/mm ²	110.0 mm	0.0 mm	0.0 mm
d	h'_{ef}	k_3								
10 mm	142.7 mm	7.7								

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^o	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
11.44	$\leq$	23.42	$/$	1.80	$=$	13.01	87.9%

$N_{Rk,c}^o$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$					
26.49 kN	0.91	0.97	1.00	1.00	1.00					
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	h'_{ef}	f_{ck}	$C'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	C_{Ed}		
7.7	44000 mm ²	48400 mm ²	73.3 mm	30 N/mm ²	110.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	0.00 kN		

Splijten

De controle op splijten is niet noodzakelijk, daar de volgende voorwaarden van toepassing zijn:

De controle op betonbreuk en uittrekken wordt voor gescheurd beton berekend
en er is een wapening aanwezig welke de scheurbreedte op $w_k \leq 0,3\text{mm}$ beperkt,
met inachtneming van de splijtkrachten volgens hoofdstuk 7.2.1.7

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 164mm

Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.27
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.27

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.27	$\leq$	20.00	$/$	1.56	$=$	12.82	2.1%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.27	$\leq$	41.22	$/$	1.50	$=$	27.48	1.0%

$N_{Rk,p}^0$ $Y_{C(C30/37)}$ $Y_{A,p,N}$ $Y_{s,Np}$ $Y_{g,Np}$ $Y_{re,Np}$ $Y_{ec,Np}$ k_8
22.41 kN 1.04 0.91 0.97 1.00 1.00 1.00 2.00

$A_{p,N}$ $A_{p,N}^0$ Y_{sus}^0 Y_{sus} $t_{Rk,c}$ $Y_{g,Np}^0$ $t_{Rk,cr}$ $t_{Rk,ucr}$ $c'_{cr,Np}$ $e_{c1,V}$ $e_{c2,V}$
44000 mm² 48400 mm² 0.73 1.00 16.0 N/mm² 1.00 5.0 N/mm² 12.0 N/mm² 110.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

d h'_{ef} k_3
10 mm 142.7 mm 7.7

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^9	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1 0.27	$\leq$	9.82	$/$	1.50	$=$	6.55	4.1%

$V_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,V}$ $Y_{s,V}$ $Y_{h,V}$ $Y_{a,V}$ $Y_{ec,V}$ $Y_{re,V}$ Y_T
1 18.38 kN 0.61 0.88 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00

Anker c_1 $A_{c,V}$ $A_{c,V}^0$ a_v e_v
1 1 110.0 mm 33000 mm² 54450 mm² 0.00 0.00 mm

k_9 d_{nom} l_f f_{ck}
1.7 10 mm 120 mm 30 N/mm²

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	+	b_v^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.52 ²	+	0.02 ²	$=$ 0.27 $\leq$	1,0	27.3%

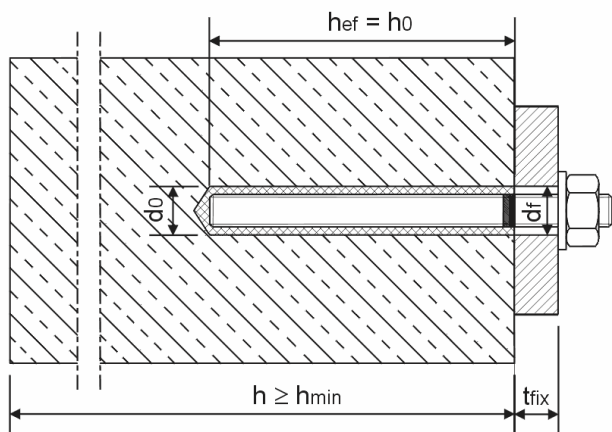
Betonkegelbreuk

b_N	+	b_v	$\leq$	1.2	Belasting:
1.00	+	0.04	$=$ 1.04 $\leq$	1.2	86.7%

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 164mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M10

Boorgatdiameter	d_0	= 12 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 164 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 164 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	≤ 20 Nm
Sleutelmaat	SW	= 17 mm

Minimale bouwdeel-
dikte

h_{min}	= 194 mm
-----------	----------

Doorvoergat in aanbouwdeel

· Voorsteekmontage	d_f	≤ 12 mm
· Doorsteekmontage *)	d_f	≤ 14 mm

*) Opgevuld tussen het anker en de ankerplaat

Opmerking

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

Het geselecteerde anker kan dieper geïnstalleerd worden om de klemdikte te verkleinen. Het boorgat moet dan evenwijdig dieper geboord worden en de minimum diepte van het gat moet gecontroleerd worden

De minimale betondikte h_{min} neemt toe met een diepere boorgatdiepte

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

Reinigen met behulp van perslucht volgens verwerkings instructies

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330499-01-0601

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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C20/25

Wapening:

normaal of zonder wapening
Zonder randwapening

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4

**Statisch / Overwegend statisch
Belasting**

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 11.44 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.30 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Ankerplaat:

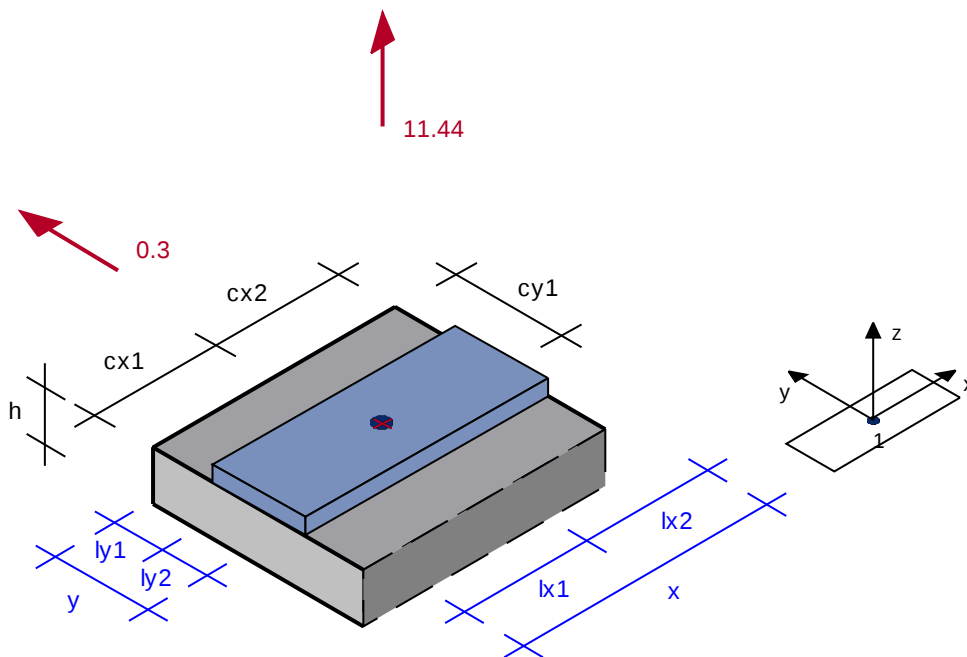
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 100 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 180 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 63mm

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	99.7	6.2	88.2	OK

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

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 63mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker **1**
 N_{Ed} [kN] 11.44

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
11.44	$\leq$	44.90	$/$	1.50	$=$	29.93	38.2%

Uittrekken

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
11.44	$\leq$	22.00	$/$	1.50	$=$	14.67	78.0%

$N_{Rk,p}$ $Y_{C,(C20/25)}$
22.00 kN 1.00

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
11.44	$\leq$	17.22	$/$	1.50	$=$	11.48	99.7%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$			
17.22 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h_{ef}	f_{ck}	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	C_{Ed}
7.7	35721 mm ²	35721 mm ²	63.0 mm	20 N/mm ²	94.5 mm	0.0 mm	0.0 mm	0.00 kN

Splijten

De controle op splijten is niet noodzakelijk, daar de volgende voorwaarden van toepassing zijn:

$$c_{x1,x2,y1,y2} \geq 1,0 c_{cr,sp}$$

$c_{cr,sp}$
94.5 mm

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 63mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.30
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.30

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.30	$\leq$	39.80	$/$	1.25	$=$	31.84	0.9%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.30	$\leq$	56.82	$/$	1.50	$=$	37.88	0.8%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
17.22 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.30	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h_{ef}	f_{ck}	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	35721 mm ²	35721 mm ²	63.0 mm	20 N/mm ²	94.5 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^0	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1 0.30	$\leq$	7.29	$/$	1.50	$=$	4.86	6.2%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1 12.14 kN	0.67	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_V	e_V		
1 1	100.0 mm	30000 mm ²	45000 mm ²	0.00	0.00 mm		
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	12 mm	63 mm	20 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.38^2	$+$	0.01^2	$= 0.15$	$\leq 1,0$	14.6%

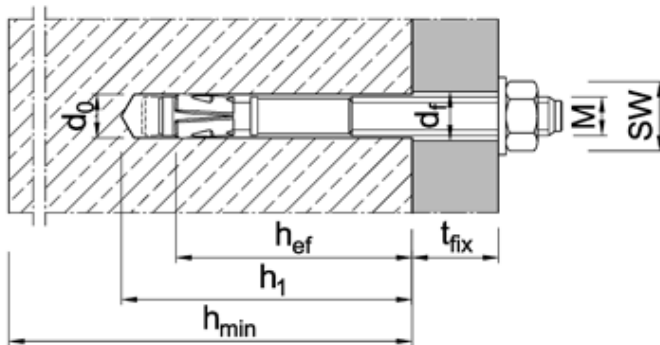
Betonkegelbreuk

b_N	$+$	b_V	$\leq$	1.2	Belasting:
1.00	$+$	0.06	$= 1.06$	≤ 1.2	88.2%

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 63mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M12

Boorgatdiameter	d_0	= 12 mm
Boorgatdiepte	h_1	= 76 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 63 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	= 55 Nm
Sleutelmaat	SW	= 19 mm
Minimale bouwdeel- dikte	h_{min}	= 100 mm
Doorvoergat in aanbouwdeel	d_f	≤ 14 mm

Opmerking

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

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330232-00-0601

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

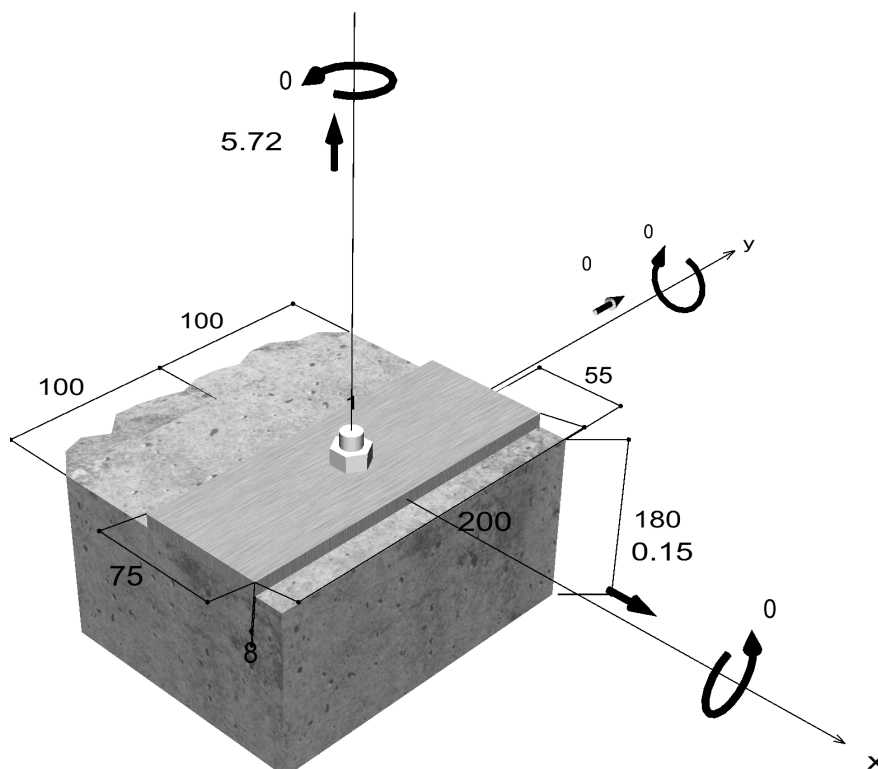
Systeem	fischer Segmentanker FAZ II
Anker	Segment anker FAZ II 12/10 R, Roestvast staal
Verankeringsdiepte	70 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-05/0069, Optie 1, Afgegeven op 24-4-2020



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



C-FIX 1.125.0.0
Versie
2024.9.10.5.24
Datum
2-12-2024



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	C20/25, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Zonder spleetwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	75 mm x 200 mm x 8 mm
Profiel type	Geen

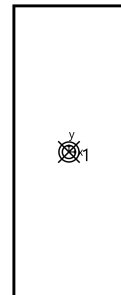
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	5.72	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	5.72	0.15	0.15	0.00



Max. betondrukspanning :	0.00 ‰
Max. betondrukspanning :	0.0 N/mm ²
Resultante trekracht :	5.72 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0.00 kN , X/Y positie (0 / 0)

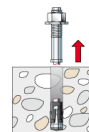
Opneembare rekenwaarde trekracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	5.72	29.53	19.4
Uittrekken *	5.72	13.33	42.9
Betonkegel breuk	5.72	8.38	68.3
Bezwijken door splejten	5.72	9.70	59.0

* Maatgevende anker

Staalbreuk

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

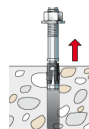


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
44.30	1.50	29.53	5.72	19.4

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	19.4	1	$\beta_{N,s;1}$

Uittrekken

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



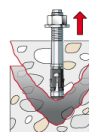
$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20.00	1.000	1.50	13.33	5.72	42.9

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

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	42.9	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

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



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

Vergelijking
(7.1)

$$N_{Rk,c} = 18.74kN \cdot \frac{31000mm^2}{40000mm^2} \cdot 0.865 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.57kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (67mm)^{1.5} = 18.74kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{100mm}{105mm} \cdot 70mm = 67mm$$

Vergelijking
(7.8)

$$s'_{cr,N} = s_{cr,N} \cdot \frac{h'_{ef}}{h_{ef}} = 210mm \cdot \frac{67mm}{70mm} = 200mm$$

Vergelijking
(7.10)

$$c'_{cr,Np} = \frac{s'_{cr,Np}}{2} = \frac{200mm}{2} = 100mm$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{100mm} = 0.865 \leq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{200mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{200mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

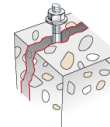
 Vergelijking
 (7.7)

N_{Rk,c} kN	Y_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Ed} kN	β_{N,c} %
12.57	1.50	8.38	5.72	68.3

Anker nr.	β_{N,c} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	68.3	1	β _{N,c;1}

Bezwijkten 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)

$$N_{Rk,sp} = 20.00kN \cdot \frac{32000mm^2}{44100mm^2} \cdot 0.857 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.170 = 14.55kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{105mm} = 0.857 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

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

Vergelijking (7.5)

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

Vergelijking (7.6)

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

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

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{180mm}{121mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{70mm + 1.5 \cdot 55mm}{121mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.170$$

N_{Rk,sp} kN	Y_{Msp}	N_{Rd,sp} kN	N_{Ed} kN	β_{N,sp} %
14.55	1.50	9.70	5.72	59.0

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	59.0	1	$\beta_{N,sp;1}$

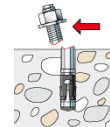
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.15	30.64	0.5
Beton achteruitbreken	0.15	26.81	0.6
Betonrand breuk	0.15	3.74	4.0

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1.00 \cdot 38.30 \text{ kN} = 38.30 \text{ kN}$$

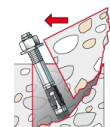
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
38.30	1.25	30.64	0.15	0.5

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	0.5	1	$\beta_{Vs;1}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3.2 \cdot 12.57 \text{ kN} = 40.21 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 18.74 \text{ kN} \cdot \frac{31000 \text{ mm}^2}{40000 \text{ mm}^2} \cdot 0.865 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 12.57 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 7.7 \cdot \sqrt{20.0 \text{ N/mm}^2} \cdot (67 \text{ mm})^{1.5} = 18.74 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c'_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55 \text{ mm}}{100 \text{ mm}} = 0.865 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

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

Vergelijking

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende lokale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

$$h'_{ef} = \frac{c_{max}}{c_{cr,N}} \cdot h_{ef} = \frac{100mm}{105mm} \cdot 70mm = 67mm \quad (7.5)$$

 Vergelijking
 (7.8)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s'_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1 \quad (7.6)$$

 Vergelijking
 (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1.00 \geq 1 \quad (7.7)$$

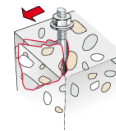
 Vergelijking
 (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
40.21	1.50	26.81	0.15	0.6

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	0.6	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

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



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad (7.42)$$

 Vergelijking
 (7.42)

$$V_{Rk,c} = 5.61kN \cdot \frac{13613mm^2}{13613mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 5.61kN$$

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

 Vergelijking
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (12mm)^{0.113} \cdot (70mm)^{0.074} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (55mm)^{1.5} = 5.61kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{70mm}{55mm}} = 0.113 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{12mm}{55mm}\right)^{0.2} = 0.074 \quad (7.42/7.43)$$

 Vergelijking
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{83mm}{1.5 \cdot 55mm} = 1.000 \leq 1 \quad (7.45)$$

 Vergelijking
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 55mm}{180mm}}\right) = 1.000 \geq 1 \quad (7.46)$$

 Vergelijking
 (7.46)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0.0)^2 + (0.5 \cdot \sin 0.0)^2}} = 1.000 \geq 1 \quad (7.48)$$

 Vergelijking
 (7.48)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 55mm}} = 1.000 \leq 1 \quad (7.47)$$

 Vergelijking
 (7.47)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
5.61	1.50	3.74	0.15	4.0

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

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	19.4
Uittrekken *	42.9
Betonkegel breuk	68.3
Bezwijken door splijten	59.0

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.5
Beton achteruitbreken	0.6
Betonrand breuk	4.0

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0.19 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0.00 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.04 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(7.55)

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0.68 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0.04 \leq 1 \\ \beta_N^{1.5} + \beta_V^{1.5} &= \beta_{N,c;1}^{1.5} + \beta_{V,c;1}^{1.5} = 0.57 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(7.56)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

$t = 8 \text{ mm}$

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 Segmentanker FAZ II
 Segment anker FAZ II 12/10 R,
 Roestvast staal

Artikel 501413



Accessoires

Blaasbalg ABG
 SDS Plus-V II 12/110/160
 of alternatief
 FHD 12/200/330
 Hamer boren met of zonder
 stofafzuiging

Artikel 567792

Artikel 531803

Artikel 546597

Installatie details

Draad diameter

M 12

Boor diameter

$d_0 = 12 \text{ mm}$

Boorgat diepte

$h_2 = 99 \text{ mm}$

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 70 \text{ mm}$

Boordiepte

$h_{nom} = 84 \text{ mm}$

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Boorgat met blaasbalg uitblazen.
 No borehole cleaning required in
 case of using a hollow drill bit, e.g.
 fischer FHD.

Installatie

Doorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat niet gevult

Aandraaimoment

$T_{inst} = 60.0 \text{ Nm}$

Sleutelwijdte

19 mm

Ankerplaat dikte

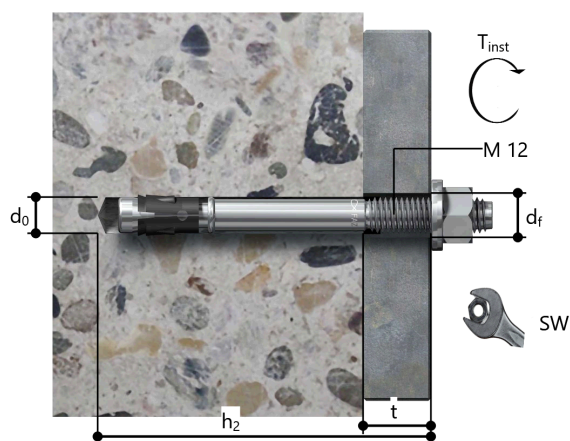
$t = 8 \text{ mm}$

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

$d_f = 14 \text{ mm}$

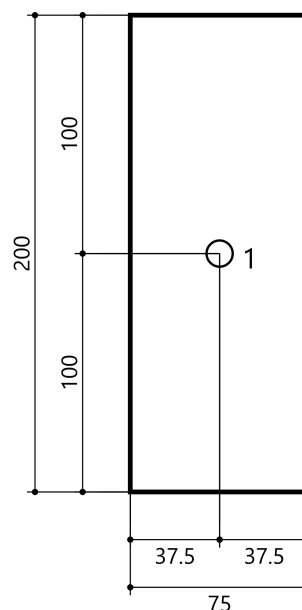
Bijlage

Profiel type

Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	0



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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C20/25

Wapening:

normaal of zonder wapening
Zonder randwapening

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4

**Statisch / Overwegend statisch
Belasting**

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 5.72 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.15 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Ankerplaat:

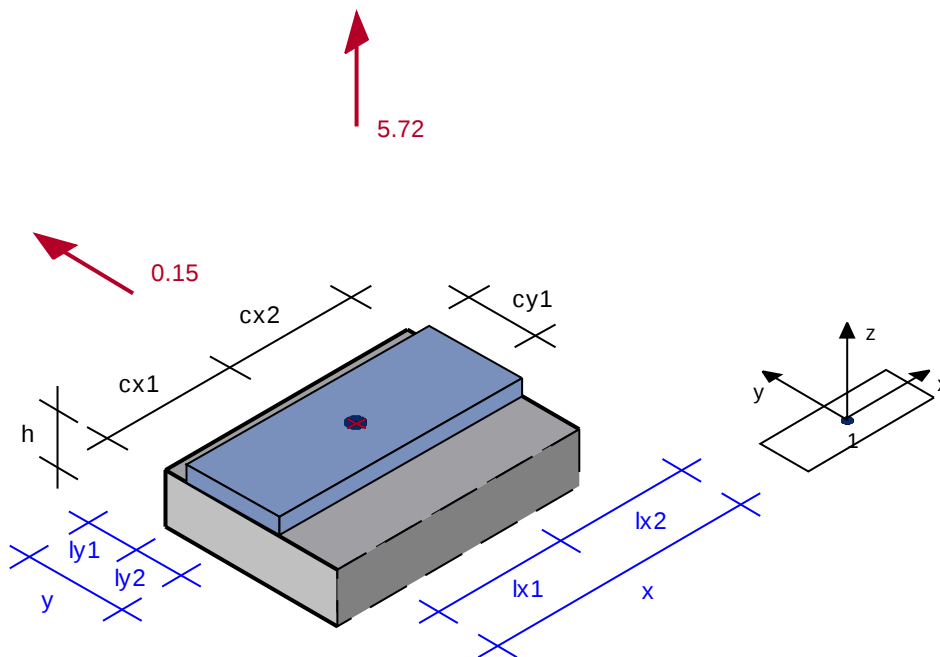
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 55 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 180 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 50mm

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

De verankering is geverifieerd

Statisch / Overwegend statisch Belasting

Trek
 $b_N [\%]$
88.4

Afschuif
 $b_V [\%]$
4.3

Interactie
 $b_{N,V} [\%]$
77.2

Rand
voorwaarden:
OK

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

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 50mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker **1**
 N_{Ed} [kN] 5.72

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
5.72	$\leq$	44.90	$/$	1.50	$=$	29.93	19.1%

Uittrekken

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
5.72	$\leq$	22.00	$/$	1.50	$=$	14.67	39.0%

$N_{Rk,p}$ $Y_{C,(C20/25)}$
22.00 kN 1.00

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
5.72	$\leq$	9.71	$/$	1.50	$=$	6.47	88.4%

$N_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,N}$ $Y_{s,N}$ $Y_{re,N}$ $Y_{ec,N}$ $Y_{M,N}$
12.17 kN 0.87 0.92 1.00 1.00 1.00
 k_1 $A_{c,N}$ $A_{c,N}^0$ h_{ef} f_{ck} $c_{cr,N}$ $e_{c1,N}$ $e_{c2,N}$ C_{Ed}
7.7 19500 mm² 22500 mm² 50.0 mm 20 N/mm² 75.0 mm 0.0 mm 0.0 mm 0.00 kN

Splijten

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,sp}$	$/$	γ_{Msp}	$=$	$N_{Rd,sp}$	Belasting:
5.72	$\leq$	9.71	$/$	1.50	$=$	6.47	88.4%

$N_{Rk,sp}^0$ $Y_{A,sp}$ $Y_{s,sp}$ $Y_{re,sp}$ $Y_{ec,sp}$ $Y_{h,sp}$
12.17 kN 0.87 0.92 1.00 1.00 1.00
 k_1 $A_{c,sp}$ $A_{c,sp}^0$ h_{ef} f_{ck} $c_{cr,sp}$ $e_{c1,sp}$ $e_{c2,sp}$
7.7 19500 mm² 22500 mm² 50.0 mm 20 N/mm² 75.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 50mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.15
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.15

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.15	$\leq$	39.80	$/$	1.25	$=$	31.84	0.5%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.15	$\leq$	32.03	$/$	1.50	$=$	21.36	0.7%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
12.17 kN	0.87	0.92	1.00	1.00	1.00	3.30	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h_{ef}	f_{ck}	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	19500 mm ²	22500 mm ²	50.0 mm	20 N/mm ²	75.0 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^0	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1 0.15	$\leq$	5.24	$/$	1.50	$=$	3.50	4.3%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1 5.24 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_v	e_v		
1 1	55.0 mm	13613 mm ²	13613 mm ²	0.00	0.00 mm		
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	12 mm	50 mm	20 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_v^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.19 ²	$+$	0.00 ²	$=$ 0.04	$\leq$ 1,0	3.7%

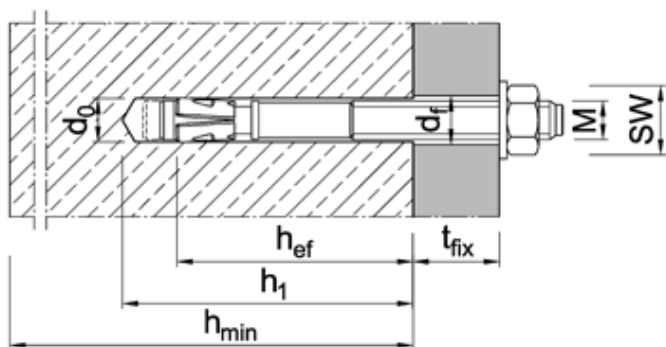
Betonkegelbreuk

b_N	$+$	b_v	$\leq$	1.2	Belasting:
0.88	$+$	0.04	$=$ 0.93	$\leq$ 1.2	77.2%

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

Doorsteekanker BZ3 A4 M12 hef = 50mm
Beoordeling ETA-19/0619: MKT BZ3

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M12		
Boorgatdiameter	d_0	= 12 mm
Boorgatdiepte	h_1	= 63 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 50 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	= 55 Nm
Sleutelmaat	SW	= 19 mm
Minimale bouwdeel- dikte	h_{min}	= 100 mm
Doorvoergat in aanbouwdeel	d_f	≤ 14 mm

Opmerking

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

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

- Boren met stofafzuiging zonder reiniging

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

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330232-00-0601

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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C20/25
Langdurige/kortstondig temperatuur $\leq 24/40$ °C

Wapening:

normaal of zonder wapening
Zonder randwapening
met wapening om splijten te weerstaan volgens [1] hoofdstuk 7.2.1.7

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4
Droog boorgat

Statisch / Overwegend statisch

Belasting

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 5.72 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.15 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Verhouding tussen continue belasting tot totale belasting

$$a_{\text{sus},Ed} = 0.50$$

Ankerplaat:

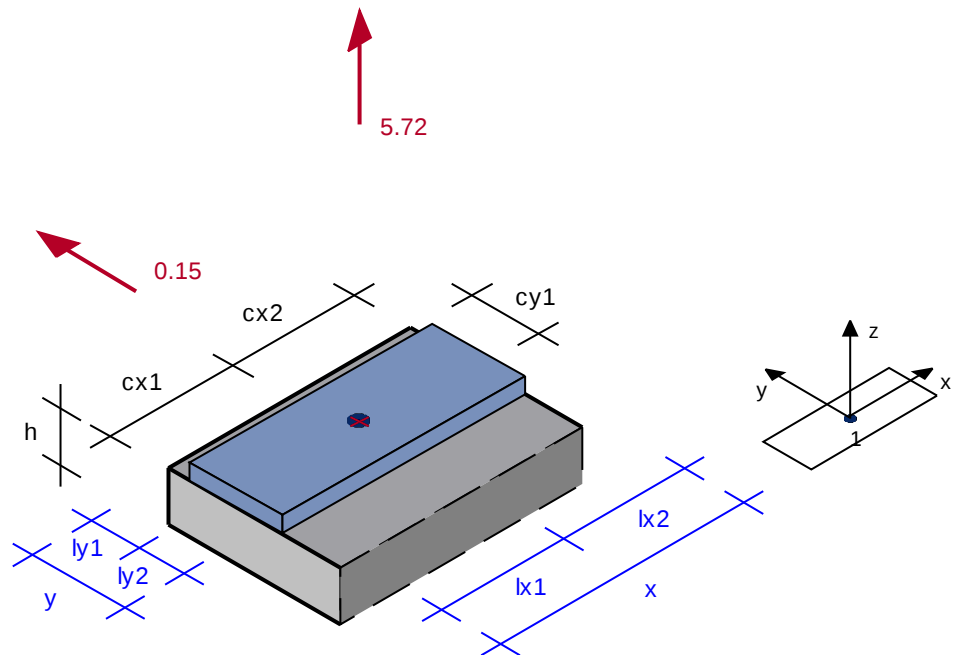
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 55 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 180 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 124mm

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	99.7	3.7	86.1	OK

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

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 124mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker 1
 N_{Ed} [kN] 5.72

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	/	γ_{Ms}	=	$N_{Rd,s}$	Belasting:
5.72	$\leq$	41.00	/	1.87	=	21.93	26.1%

Gecombineerd bezwijkbeeld uittrekken en betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,p}$	/	γ_{Mp}	=	$N_{Rd,p}$	Belasting:
5.72	$\leq$	10.33	/	1.80	=	5.74	99.7%

$N_{Rk,p}^0$	$Y_{C(C20/25)}$	$Y_{A,Np}$	$Y_{s,Np}$	$Y_{g,Np}$	$Y_{ec,Np}$	$Y_{re,Np}$					
15.40 kN	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00	1.00					
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^0$	Y_{sus}^0	Y_{sus}	$t_{Rk,c}$	$Y_{g,Np}^0$	$t_{Rk,cr}$	$t_{Rk,ucr}$	$C'_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$	
31000 mm ²	40000 mm ²	0.73	1.00	10.9 N/mm ²	1.00	5.0 N/mm ²	12.0 N/mm ²	100.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	
d	h'_{ef}	k_3									
10 mm	98.1 mm	7.7									

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	/	γ_{Mc}	=	$N_{Rd,c}$	Belasting:
5.72	$\leq$	12.57	/	1.80	=	6.98	81.9%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$					
18.74 kN	0.78	0.87	1.00	1.00	1.00					
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h'_{ef}	f_{ck}	$C'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	C_{Ed}		
7.7	31000 mm ²	40000 mm ²	66.7 mm	20 N/mm ²	100.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	0.00 kN		

Splijten

De controle op splijten is niet noodzakelijk, daar de volgende voorwaarden van toepassing zijn:

De controle op betonbreuk en uittrekken wordt voor gescheurd beton berekend
en er is een wapening aanwezig welke de scheurbreedte op $w_k \leq 0,3\text{mm}$ beperkt,
met inachtneming van de splijtkrachten volgens hoofdstuk 7.2.1.7

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 124mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.15
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.15

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.15	$\leq$	20.00	$/$	1.56	$=$	12.82	1.2%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.15	$\leq$	20.65	$/$	1.50	$=$	13.77	1.1%

$N_{Rk,p}^0$ $Y_{C(C20/25)}$ $Y_{A,p,N}$ $Y_{s,Np}$ $Y_{g,Np}$ $Y_{re,Np}$ $Y_{ec,Np}$ k_8
15.40 kN 1.00 0.78 0.87 1.00 1.00 1.00 2.00
 $A_{p,N}$ $A_{p,N}^0$ Y_{sus}^0 Y_{sus} $t_{Rk,c}$ $Y_{g,Np}^0$ $t_{Rk,cr}$ $t_{Rk,ucr}$ $c'_{cr,Np}$ $e_{c1,V}$ $e_{c2,V}$
31000 mm² 40000 mm² 0.73 1.00 10.9 N/mm² 1.00 5.0 N/mm² 12.0 N/mm² 100.0 mm 0.0 mm 0.0 mm
 d h'_{ef} k_3
10 mm 98.1 mm 7.7

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^9	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1 0.15	$\leq$	6.12	$/$	1.50	$=$	4.08	3.7%

$V_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,V}$ $Y_{s,V}$ $Y_{h,V}$ $Y_{a,V}$ $Y_{ec,V}$ $Y_{re,V}$ Y_T
1 6.12 kN 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
Anker c_1 $A_{c,V}$ $A_{c,V}^0$ a_v e_v
1 1 55.0 mm 13613 mm² 13613 mm² 0.00 0.00 mm
 k_9 d_{nom} l_f f_{ck}
1.7 10 mm 120 mm 20 N/mm²

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	+	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.26 ²	+	0.01 ²	$=$ 0.07	$\leq$ 1,0	6.8%

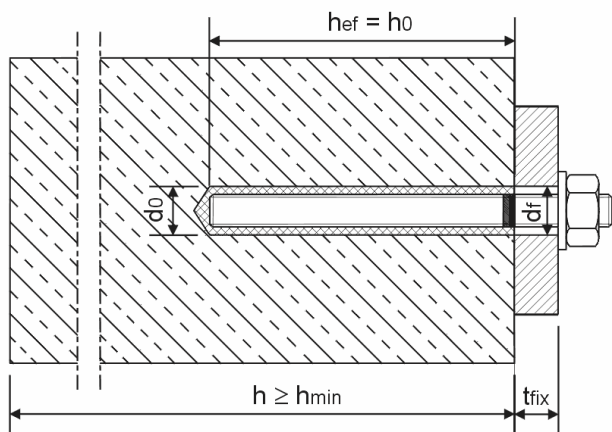
Betonkegelbreuk

b_N	+	b_V	$\leq$	1.2	Belasting:
1.00	+	0.04	$=$ 1.03	$\leq$ 1.2	86.1%

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 124mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M10

Boorgatdiameter	d_0	= 12 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 124 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 124 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	≤ 20 Nm
Sleutelmaat	SW	= 17 mm

**Minimale bouwdeel-
dikte**

h_{min}	= 154 mm
-----------	----------

Doorvoergat in aanbouwdeel

· Voorsteekmontage	d_f	≤ 12 mm
· Doorsteekmontage *)	d_f	≤ 14 mm

*) Opgevuld tussen het anker en de ankerplaat

Opmerking

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

Het geselecteerde anker kan dieper geïnstalleerd worden om de klemdikte te verkleinen. Het boorgat moet dan evenwijdig dieper geboord worden en de minimum diepte van het gat moet gecontroleerd worden

De minimale betondikte h_{min} neemt toe met een diepere boorgatdiepte

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

Reinigen met behulp van perslucht volgens verwerkings instructies

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330499-01-0601

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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C30/37
Langdurige/kortstondig temperatuur $\leq 24/40$ °C

Wapening:

normaal of zonder bewapening
Zonder randwapening
met wapening om splijten te weerstaan volgens [1] hoofdstuk 7.2.1.7

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4
Droog boorgat

Statisch / Overwegend statisch

Belasting

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 5.72 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.15 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Verhouding tussen continue belasting tot totale belasting

$$a_{\text{sus},Ed} = 0.50$$

Ankerplaat:

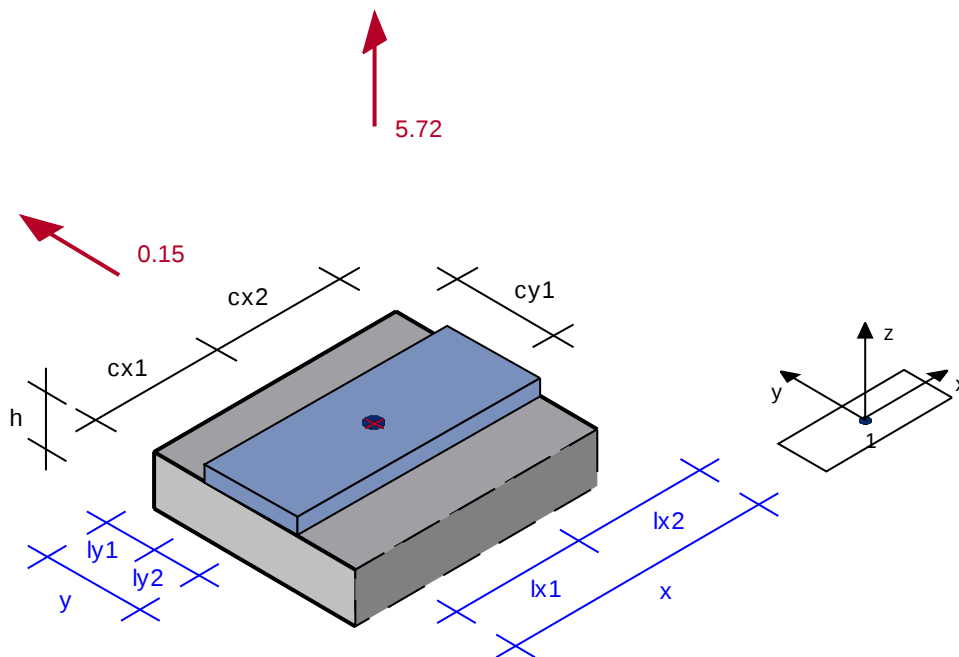
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 80 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 180 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 95mm

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

De verankering is geverifieerd

	Trek b_N [%]	Afschuif b_V [%]	Interactie $b_{N,V}$ [%]	Rand voorwaarden:
Statisch / Overwegend statisch Belasting	99.2	2.5	84.7	OK

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

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 95mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker **1**
 N_{Ed} [kN] 5.72

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	/	γ_{Ms}	=	$N_{Rd,s}$	Belasting:
5.72	$\leq$	41.00	/	1.87	=	21.93	26.1%

Gecombineerd bezwijkbeeld uittrekken en betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,p}$	/	γ_{Mp}	=	$N_{Rd,p}$	Belasting:
5.72	$\leq$	10.38	/	1.80	=	5.77	99.2%

$N_{Rk,p}^0$	$Y_{C(C30/37)}$	$Y_{A,Np}$	$Y_{s,Np}$	$Y_{g,Np}$	$Y_{ec,Np}$	$Y_{re,Np}$				
11.80 kN	1.04	0.90	0.94	1.00	1.00	1.00				
$A_{p,N}$	$A_{p,N}^0$	Y_{sus}^0	Y_{sus}	$t_{Rk,c}$	$Y_{g,Np}^0$	$t_{Rk,cr}$	$t_{Rk,ucr}$	$C'_{cr,Np}$	$e_{c1,Np}$	$e_{c2,Np}$
36000 mm ²	40000 mm ²	0.73	1.00	11.6 N/mm ²	1.00	5.0 N/mm ²	12.0 N/mm ²	100.0 mm	0.0 mm	0.0 mm
d	h'_{ef}	k_3								
10 mm	75.1 mm	7.7								

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	/	γ_{Mc}	=	$N_{Rd,c}$	Belasting:
5.72	$\leq$	19.42	/	1.80	=	10.79	53.0%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$					
22.96 kN	0.90	0.94	1.00	1.00	1.00					
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h'_{ef}	f_{ck}	$C'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$	C_{Ed}		
7.7	36000 mm ²	40000 mm ²	66.7 mm	30 N/mm ²	100.0 mm	0.0 mm	0.0 mm	0.00 kN		

Splijten

De controle op splijten is niet noodzakelijk, daar de volgende voorwaarden van toepassing zijn:

De controle op betonbreuk en uittrekken wordt voor gescheurd beton berekend
en er is een wapening aanwezig welke de scheurbreedte op $w_k \leq 0,3\text{mm}$ beperkt,
met inachtneming van de splijtkrachten volgens hoofdstuk 7.2.1.7

Ing. bureau: *

Door: *

Projectnaam:

Projectnummer:

Functie:

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 95mm

Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.15
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.15

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.15	$\leq$	20.00	$/$	1.56	$=$	12.82	1.2%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.15	$\leq$	20.77	$/$	1.50	$=$	13.85	1.1%

$N_{Rk,p}^0$ $Y_{C(C30/37)}$ $Y_{A,p,N}$ $Y_{s,Np}$ $Y_{g,Np}$ $Y_{re,Np}$ $Y_{ec,Np}$ k_8
11.80 kN 1.04 0.90 0.94 1.00 1.00 1.00 2.00

$A_{p,N}$ $A_{p,N}^0$ Y_{sus}^0 Y_{sus} $t_{Rk,c}$ $Y_{g,Np}^0$ $t_{Rk,cr}$ $t_{Rk,ucr}$ $c_{cr,Np}^0$ $e_{c1,V}$ $e_{c2,V}$
36000 mm² 40000 mm² 0.73 1.00 11.6 N/mm² 1.00 5.0 N/mm² 12.0 N/mm² 100.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

d h'_{ef} k_3
10 mm 75.1 mm 7.7

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^g	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1 0.15	$\leq$	9.15	$/$	1.50	$=$	6.10	2.5%

$V_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,V}$ $Y_{s,V}$ $Y_{h,V}$ $Y_{a,V}$ $Y_{ec,V}$ $Y_{re,V}$ Y_T
1 11.56 kN 0.83 0.95 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00

Anker c_1 $A_{c,V}$ $A_{c,V}^0$ a_v e_v
1 1 80.0 mm 24000 mm² 28800 mm² 0.00 0.00 mm

k_9 d_{nom} l_f f_{ck}
1.7 10 mm 95 mm 30 N/mm²

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.26 ²	$+$	0.01 ²	$=$ 0.07	$\leq$ 1,0	6.8%

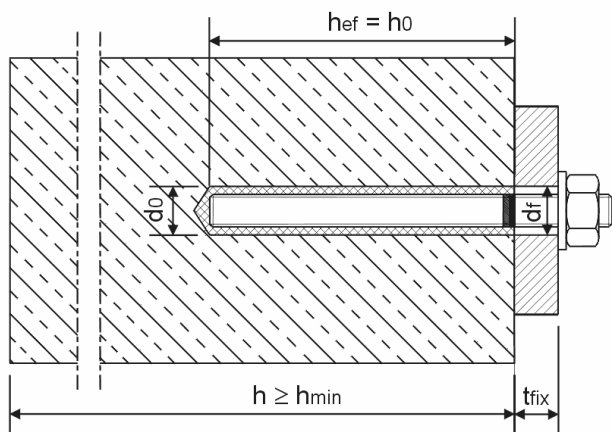
Betonkegelbreuk

b_N	$+$	b_V	$\leq$	1.2	Belasting:
0.99	$+$	0.02	$=$ 1.02	$\leq$ 1.2	84.7%

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

Injectiesysteem VMU plus + VM-A A4 (70) M10 hef = 95mm
Beoordeling ETA-11/0415: MKT VMU plus

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Schroefdraad M10

Boorgatdiameter	d_0	= 12 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 95 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 95 mm
Aandraaimoment	T_{inst}	≤ 20 Nm
Sleutelmaat	SW	= 17 mm

Minimale bouwdeel-
dikte

h_{min}	= 125 mm
-----------	----------

Doorvoergat in aanbouwdeel

· Voorsteekmontage	d_f	≤ 12 mm
· Doorsteekmontage *)	d_f	≤ 14 mm

*) Opgevuld tussen het anker en de ankerplaat

Opmerking

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

Het geselecteerde anker kan dieper geïnstalleerd worden om de klemdikte te verkleinen. Het boorgat moet dan evenwijdig dieper geboord worden en de minimum diepte van het gat moet gecontroleerd worden

De minimale betondikte h_{min} neemt toe met een diepere boorgatdiepte

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

Reinigen met behulp van perslucht volgens verwerkings instructies

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330499-01-0601

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 1
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

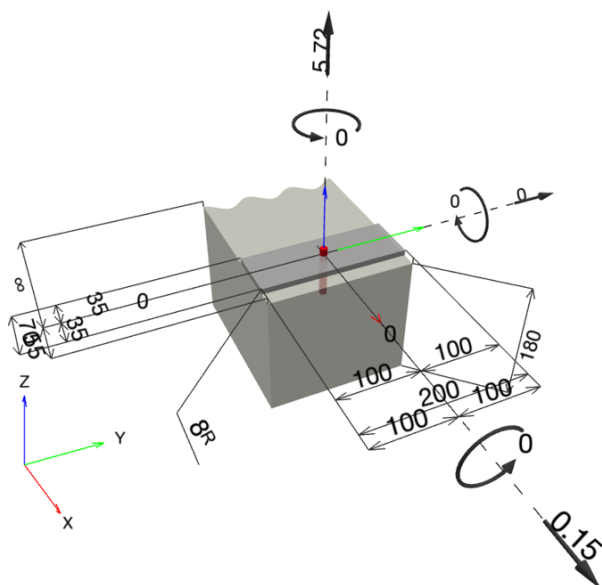
Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

Ankertype en -afmeting:	HUS4-HR 10 hnom_1
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2357603 HUS4-HR 10x85 25/15/-
Specification text:	Hilti HUS schroefanker met 70 mm verankeringsdiepte, 10 hnom1, Roestvast staal, installatie volgens ETA-20/0867
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef} = 60,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,ETA} = 54,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 77,0 \text{ mm}$
Materiaal:	A4
Goedkeuring nr.:	ETA-20/0867
Uitgegeven Geldig:	25-04-2024 -
Aantoning:	rekenmethode EN 1992-4, mechanisch
Afstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 8,0 \text{ mm}$
Voetplaat ^R :	$l_x \times l_y \times t = 70,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)
Staalprofiel:	geen profiel
Ondergrond:	gescheurd beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180,0 \text{ mm}$, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$
Plaatsing:	Hammer drilled hole, plaatsingsconditie: droog
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke $\emptyset$) of ≥ 100 ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) geen rechte randwapening


^R - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. Fax:		E-mail:	
berekening:	4018-24004 Bijlage 3.2-E	Datum:	02-12-2024
Sub-Project Pos. Nr.:			

1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 5,720; $V_x = 0,150$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;	Nee	nee	93

2 Belastingssituatie/Resultierende ankerlasten

Ankerreacties [kN]

Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

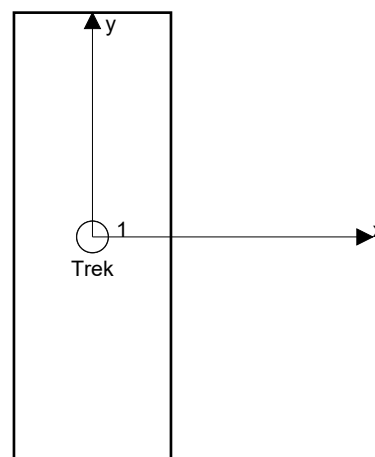
Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	5,720	0,150	0,150	0,000

Max. concrete compressive strain: - [%]

Max. concrete compressive stress: - [N/mm²]

Resulting tension force in (x/y)=(0,0/0,0): 5,720 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Ankerkrachten worden berekend op basis van de aanname van een rigide voetplaat.

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 3
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

3 Treklast (EN 1992-4, sectie 7.2.1)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	5,720	37,571	16	OK
Uittrekken*	5,720	6,667	86	OK
Betonkegelbreuk**	5,720	6,325	91	OK
Splijten**	5,720	6,210	93	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

3.1 Staalbreuk

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
52,600	1,400	37,571	5,720

3.2 Uittrekken

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
12,000	1,000	1,800	6,667	5,720

3.3 Betonkegelbreuk

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
26.089	32.383	90,0	180,0	20,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	z [mm]
0,0	1,000	0,0	1,000	0,883	1,000	0,0
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
1.000	7.700	15.998	1.800	6.325	5.720	

Groepsanker-ID

1

3.4 Splijten

A _{c,N} [mm ²]	A _{c,N} ⁰ [mm ²]	c _{cr,sp} [mm]	s _{cr,sp} [mm]	h _{min} [mm]	ψ _{h,sp}	f _{c,cyl} [N/mm ²]
31.000	40.000	108,0	215,9	87,0	1,389	20,00
h _{ef} [mm]	c _{cr,sp} [mm]	s _{cr,sp} [mm]				
55,6	100,0	200,0				
e _{c1,N} [mm]	ψ _{ec1,N}	e _{c2,N} [mm]	ψ _{ec2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	k ₁
0,0	1,000	0,0	1,000	0,865	1,000	7,700
N _{Rk,sp} ⁰ [kN]	γ _{Msp}	N _{Rd,sp} [kN]	N _{Ed} [kN]			
12.000	1.800	6.210	5.720			

Groepsanker-ID

1

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 4
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

4 Afschuifbelasting (EN 1992-4, sectie 7.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_v [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	0,150	22,000	1	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken**	0,150	15,181	1	OK
Betonrandbreuk in richting x+**	0,150	3,449	5	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
33,000	1,000	33,000	1,500	22,000	0,150

4.2 Betonachteruitbreken

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
26.089	32.383	90,0	180,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,883	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	15.998	1.500	15.181	0.150		

Groepsanker-ID

1

4.3 Betonrandbreuk in richting x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
54,0	10,00	1,700	0,099	0,071	20,00	55,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
13.612	13.612	1,000	1,000	0,0	1,000	
α_v [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
5,173	1,0	1,500	3,449	0,150		

Groepsanker-ID

1

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 5
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

5 Gecombineerde trek- en afschuifbelasting (EN 1992-4, Artikel 7.2.3)

Staal bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,152	0,007	2,000	3	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Beton bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,921	0,043	1,000	81	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,237 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,3531 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,111 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0090 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,3532 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Langeduur-belastingen

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,237 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,7062 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,111 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,0123 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,7063 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t. g. v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en voetplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in voetplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 6
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

7 Waarschuwingen

- De ankerberekenningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten volgens de huidige regelgeving (AS 5216:2018, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Dit betekent dat herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat niet wordt meegenomen - De voetplaat wordt stijf verondersteld, en dus niet vervormd wanneer onderhevig aan een belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met EEM om de spanning in de voetplaat te minimaliseren, gebaseerd op de aannames zoals hierboven gesteld. Het bewijs dat de aanname correct is dat de voetplaat rigide is wordt niet door PROFIS engineering geleverd. Ingevoerde data en resultaten moeten worden gecontroleerd of deze in overeenstemming zijn met de bestaande voorwaarden en op geloofwaardigheid!
- Aan de condities zoals gesteld in ETAG 001, Annex C, paragraaf 4.2.2.1 a) en 4.2.2.3 b) wordt in zijn algemeenheid niet voldaan aangezien de gatdiameter in de voetplaat volgens Annex 3, Tabel 3, groter is dan de waarden gesteld in Annex C, Tabel 4.1 voor de corresponderende ankerdiameter. Daarom is de rekenwaarde van de sterkte van ankergroepen gelimiteerd tot tweemaal de staalsterkte (van een enkel anker) in overeenstemming met de goedkeuring.
- Controleren van de overdracht van de belastingen naar het basismateriaal is vereist in overeenstemming met EN 1992-4, bijlage A!
- Het ontwerp is alleen geldig als het ruimingsgat in het armatuur niet groter is dan de waarde in tabel 6.1 van EN 1992-4! Voor grotere diameters van het ruimingsgat zie sectie 6.2.2 van EN 1992-4-1!
- De lijst van benodigheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Voor het vaststellen van de $\psi_{re,v}$ (falen van de betonnen rand) wordt de minimale betondekking, zoals gedefinieerd in de ontwerpinstellingen, gebruikt als de betondekking van de randwapening.
- Please note that this design utilizes user defined material safety factor values that differ from the default values recommended in EN1992-4. Partial Safety factor value: $\gamma_c = 1,500$
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

Verbinding is VEILIG!

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 7
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

8 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 235; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 235,00 N/mm²

Staalprofiel: geen profiel

Gatdiameter in voetplaat: d_f = 14,0 mm

Voetplaatdikte (invoer): 8,0 mm

Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend

Boormethode: Hamergeboord

Boorgatreiniging: Clean the drill hole. Under the conditions - according to fastener size and drilling direction - given in the Assessment document and MPII (IFU), the cleaning of the drill hole may be omitted.

Ankertype en -afmeting: HUS4-HR 10 hnom_1

Artikelnummer: 2357603 HUS4-HR 10x85 25/15/-

Maximaal aanhaalmoment installatie: 45 Nm

Boorgatdiameter in het basismateriaal: 10,0 mm

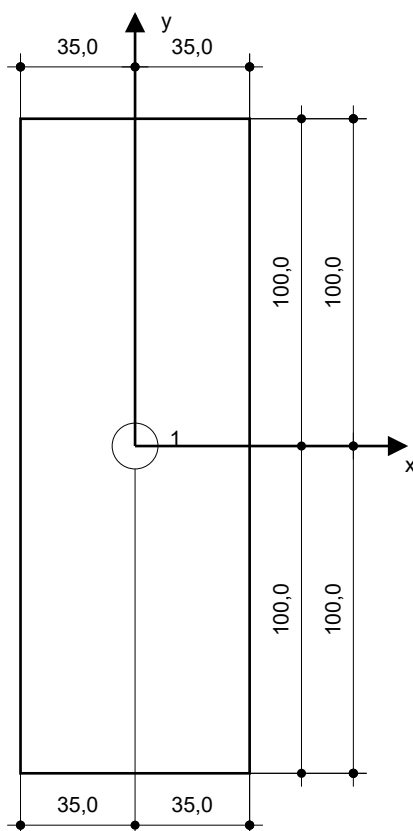
Boorgatdiepte in ondergrond: 87,0 mm

Minimale dikte van de ondergrond: 120,0 mm

Hilti HUS schroefanker met 70 mm verankeringsdiepte, 10 hnom1, Roestvast staal, installatie volgens ETA-20/0867

8.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Handblaaspomp	• Hilti SIW 22 T-A slagschroefmachine



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	0,0	0,0	-	55,0	100,0	100,0

www.hilti.nl

Firma:
Adres:
Tel. | Fax: |
berekening: 4018-24004 Bijlage 3.2-E
Sub-Project | Pos. Nr.:

Bladzijde: 8
Constructeur:
E-mail:
Datum: 02-12-2024

9 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruiksspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermindering en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.

Bladzijde 1 / 4

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

A 3D schematic of a rectangular plate with a blue top surface and a gray bottom surface. The plate has a height h . The top surface has dimensions $lx1$ and $lx2$ along the x -axis, and $ly1$ and $ly2$ along the y -axis. The bottom surface has dimensions $cx1$ and $cx2$ along the x -axis, and $cy1$ and $cy2$ along the y -axis. A red arrow labeled 0.15 points towards the top-left corner of the top surface. A red arrow labeled 5.72 points upwards from the center of the bottom surface. A small blue circle with a red dot is located on the top surface. A 3D coordinate system with x , y , and z axes is shown to the right of the plate, with the origin at the bottom-left corner of the bottom surface.

OK

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG | Auf dem Immel 2 | D-67685 Weilerbach | Tel.: +49 (0) 6374 / 9116-0 | support@mkt.de

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

Concrete Screw BSZ2-SU A4 10 hnom 85
Beoordeling ETA-22/0551: MKT BSZ2

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker **1**
 N_{Ed} [kN] 5.72

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
5.72	$\leq$	45.00	$/$	1.50	$=$	30.00	19.1%

Uittrekken

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
5.72	$\leq$	19.91	$/$	1.50	$=$	13.28	43.1%

$N_{Rk,p}$ $Y_{C,(C30/37)}$
17.00 kN 1.17

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^g	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
5.72	$\leq$	15.02	$/$	1.50	$=$	10.02	57.1%

$N_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,N}$ $Y_{s,N}$ $Y_{re,N}$ $Y_{ec,N}$ $Y_{M,N}$
22.10 kN 0.78 0.87 1.00 1.00 1.00
 k_1 $A_{c,N}$ $A_{c,N}^0$ h_{ef} f_{ck} $c_{cr,N}$ $e_{c1,N}$ $e_{c2,N}$ C_{Ed}
7.7 29738 mm² 38025 mm² 65.0 mm 30 N/mm² 97.5 mm 0.0 mm 0.0 mm 0.00 kN

Splijten

N_{Ed}^g	$\leq$	$N_{Rk,sp}$	$/$	γ_{Msp}	$=$	$N_{Rd,sp}$	Belasting:
5.72	$\leq$	9.80	$/$	1.50	$=$	6.53	87.6%

$N_{Rk,sp}^0$ $Y_{C,(C30/37)}$ $Y_{A,sp}$ $Y_{s,sp}$ $Y_{re,sp}$ $Y_{ec,sp}$ $Y_{h,sp}$
11.47 kN 1.17 0.78 0.87 1.00 1.00 1.09
 k_1 $A_{c,sp}$ $A_{c,sp}^0$ h_{ef} f_{ck} $c'_{cr,sp}$ $e_{c1,sp}$ $e_{c2,sp}$
7.7 31000 mm² 40000 mm² 50.0 mm 30 N/mm² 100.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

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

Concrete Screw BSZ2-SU A4 10 hnom 85
Beoordeling ETA-22/0551: MKT BSZ2

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.15
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.15

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.15	$\leq$	34.00	$/$	1.25	$=$	27.20	0.6%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.15	$\leq$	37.56	$/$	1.50	$=$	25.04	0.6%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
22.10 kN	0.78	0.87	1.00	1.00	1.00	2.50	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h_{ef}	f_{ck}	$c_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	29738 mm ²	38025 mm ²	65.0 mm	30 N/mm ²	97.5 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^0	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1	$\leq$	6.94	$/$	1.50	$=$	4.62	3.2%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1	6.94 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_v	e_v		
1	1	55.0 mm	13613 mm ²	13613 mm ²	0.00	0.00 mm	
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	10 mm	85 mm	30 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_v^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.19 ²	$+$	0.01 ²	$=$	0.04 $\leq$ 1,0	3.6%

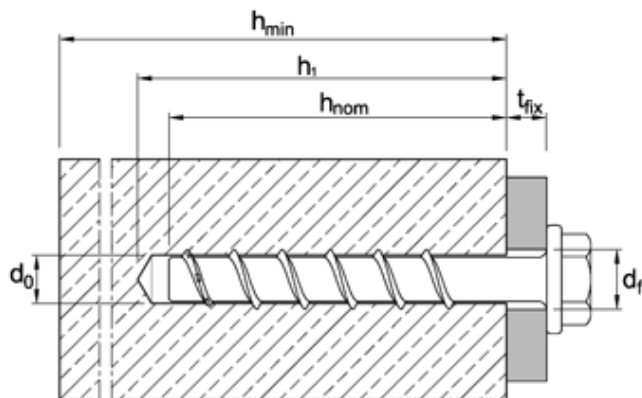
Betonkegelbreuk

b_N	$+$	b_v	$\leq$	1.2	Belasting:
0.88	$+$	0.03	$=$	0.91 $\leq$ 1.2	75.7%

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

Concrete Screw BSZ2-SU A4 10 hnom 85
Beoordeling ETA-22/0551: MKT BSZ2

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Boorgatdiameter	d_0	= 10 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 95 mm
Plaatsingsdiepte	h_{nom}	= 85 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 65 mm
Minimale bouwdeel- dikte	h_{min}	= 130 mm
Doorvoergat in aanbouwdeel	d_f	≤ 14 mm

Opmerking

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

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

Het geselecteerde anker kan dieper geïnstalleerd worden om de klemdikte te verkleinen. Het boorgat moet dan evenwijdig dieper geboord worden en de minimum diepte van het gat moet gecontroleerd worden

De minimale betondikte h_{min} neemt toe met een diepere boorgatdiepte

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330232-00-0601

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

Invoerwaarde:

Bladzijde 1 / 4

Beton:

Gescheurd (Trekzone)
Drukvastheid: C20/25

Wapening:

normaal of zonder bewapening
Zonder randwapening

Ankerbuiging:

Zonder buiging

Montage voorschriften:

Boormethode: Zie opmerkingen Bladzijde 4

**Statisch / Overwegend statisch
Belasting**

Trekbelasting:

$$N_{z,Ed} = 5.72 \text{ kN}$$

Afschuifkracht:

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

$$V_{y,Ed} = 0.15 \text{ kN}$$

Moment:

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

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

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

Excentrische belasting

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

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

Ankerplaat:

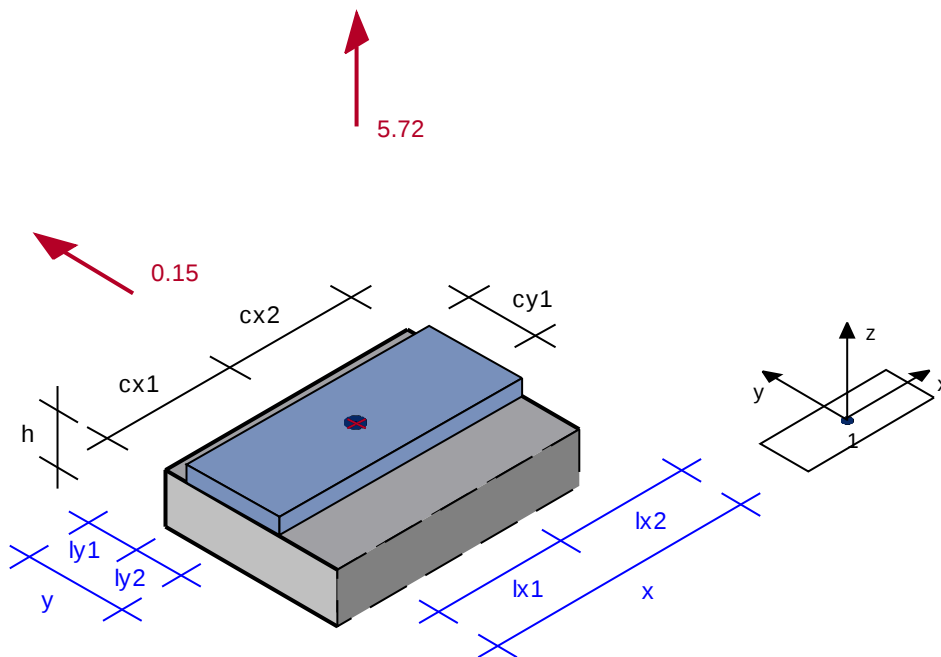
$x = 200 \text{ mm}$
 $y = 75 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 37.5 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 37.5 \text{ mm}$

Randafstand:

$c_{x1} = 100 \text{ mm}$
 $c_{x2} = 100 \text{ mm}$
 $c_{y1} = 55 \text{ mm}$

Bouwdeeldikte:

$h = 180 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Concrete Screw BSZ-SU 10 hnom 85

Berekening volgens EN 1992-4:2018

Beoordeling ETA-16/0204: MKT BSZ

De verankering is geverifieerd

Statisch / Overwegend statisch Belasting

Trek
 b_N [%]
68.3

Afschuif
 b_V [%]
4.2

Interactie
 $b_{N,V}$ [%]
57.3

Rand
voorwaarden:
OK

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

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

Concrete Screw BSZ-SU 10 hnom 85
Beoordeling ETA-16/0204: MKT BSZ

Bladzijde 2 / 4

Controle op trekkracht

Optredende belasting

Anker 1
 N_{Ed} [kN] 5.72

Staalbreuk

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,s}$	$/$	γ_{Ms}	$=$	$N_{Rd,s}$	Belasting:
5.72	$\leq$	45.00	$/$	1.50	$=$	30.00	19.1%

Uittrekken

N_{Ed}^h	$\leq$	$N_{Rk,p}$	$/$	γ_{Mp}	$=$	$N_{Rd,p}$	Belasting:
5.72	$\leq$	19.31	$/$	1.50	$=$	12.87	44.4%

$N_{Rk,p}$ $Y_{C,(C20/25)}$
19.31 kN 1.00

Betonkegelbreuk

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,c}$	$/$	γ_{Mc}	$=$	$N_{Rd,c}$	Belasting:
5.72	$\leq$	12.57	$/$	1.50	$=$	8.38	68.3%

$N_{Rk,c}^0$ $Y_{A,c,N}$ $Y_{s,N}$ $Y_{re,N}$ $Y_{ec,N}$ $Y_{M,N}$
18.74 kN 0.78 0.87 1.00 1.00 1.00
 k_1 $A_{c,N}$ $A_{c,N}^0$ h'_{ef} f_{ck} $c'_{cr,N}$ $e_{c1,N}$ $e_{c2,N}$ C_{Ed}
7.7 31000 mm² 40000 mm² 66.7 mm 20 N/mm² 100.0 mm 0.0 mm 0.0 mm 0.00 kN

Splijten

N_{Ed}^0	$\leq$	$N_{Rk,sp}$	$/$	γ_{Msp}	$=$	$N_{Rd,sp}$	Belasting:
5.72	$\leq$	15.59	$/$	1.50	$=$	10.40	55.0%

$N_{Rk,sp}^0$ $Y_{C,(C20/25)}$ $Y_{A,sp}$ $Y_{s,sp}$ $Y_{re,sp}$ $Y_{ec,sp}$ $Y_{h,sp}$
17.95 kN 1.00 0.78 0.87 1.00 1.00 1.30
 k_1 $A_{c,sp}$ $A_{c,sp}^0$ h'_{ef} f_{ck} $c'_{cr,sp}$ $e_{c1,sp}$ $e_{c2,sp}$
7.7 31000 mm² 40000 mm² 64.8 mm 20 N/mm² 100.0 mm 0.0 mm 0.0 mm

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

Concrete Screw BSZ-SU 10 hnom 85
Beoordeling ETA-16/0204: MKT BSZ

Bladzijde 3 / 4

Controle bij afschuifkrachten

Optredende belasting

Anker	1
V_{Ed} [kN]	0.15
$V_{x,Ed}$ [kN]	0.00
$V_{y,Ed}$ [kN]	0.15

Staalbreuk zonder hefboomarm

V_{Ed}^h	$\leq$	$V_{Rk,s}$	$/$	g_{Ms}	$=$	$V_{Rd,s}$	Belasting:
0.15	$\leq$	34.00	$/$	1.25	$=$	27.20	0.6%

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

Betonachteruitbreken

V_{Ed}^1	$\leq$	$V_{Rk,cp}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,cp}$	Belasting:
0.15	$\leq$	25.13	$/$	1.50	$=$	16.75	0.9%

$N_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,N}$	$Y_{s,N}$	$Y_{re,N}$	$Y_{ec,N}$	$Y_{M,N}$	k_8	
18.74 kN	0.78	0.87	1.00	1.00	1.00	2.00	
k_1	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	h'_{ef}	f_{ck}	$c'_{cr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7.7	31000 mm ²	40000 mm ²	66.7 mm	20 N/mm ²	100.0 mm	0.0 mm	0.0 mm

Betonrandbreuk (ongunstigste rand) Rand cy1

V_{Ed}^0	$\leq$	$V_{Rk,c}$	$/$	g_{Mc}	$=$	$V_{Rd,c}$	Belasting:
1	$\leq$	5.41	$/$	1.50	$=$	3.61	4.2%

$V_{Rk,c}^0$	$Y_{A,c,V}$	$Y_{s,V}$	$Y_{h,V}$	$Y_{a,V}$	$Y_{ec,V}$	$Y_{re,V}$	Y_T
1	5.41 kN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Anker	c_1	$A_{c,V}$	$A_{c,V}^0$	a_v	e_v		
1	1	55.0 mm	13613 mm ²	13613 mm ²	0.00	0.00 mm	
k_9	d_{nom}	l_f	f_{ck}				
1.7	10 mm	68 mm	20 N/mm ²				

Gecombineerde trek en afschuifbelastingen

Staalbreuk

Anker	b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
1	0.19 ²	$+$	0.01 ²	$=$	0.04 $\leq$ 1,0	3.6%

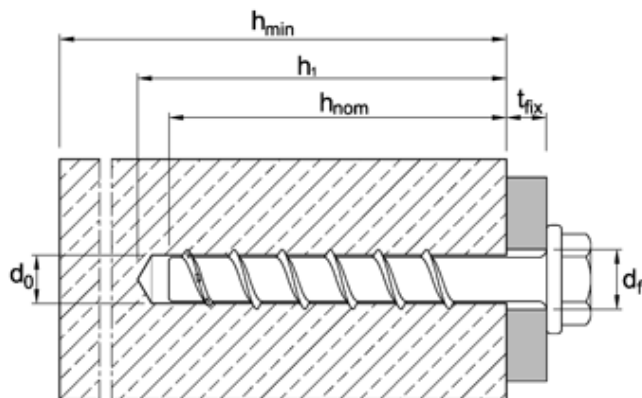
Betonkegelbreuk

b_N^a	$+$	b_V^a	$\leq$	1,0	Belasting:
0.68 ¹⁵	$+$	0.04 ¹⁵	$=$	0.57 $\leq$ 1,0	57.3%

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

Concrete Screw BSZ-SU 10 hnom 85
Beoordeling ETA-16/0204: MKT BSZ

Bladzijde 4 / 4



Montage- en ankerkenmerken

Boorgatdiameter	d_0	= 10 mm
Boorgatdiepte	h_0	= 95 mm
Plaatsingsdiepte	h_{nom}	= 85 mm
Verankeringsdiepte	h_{ef}	= 68 mm
Minimale bouwdeel- dikte	h_{min}	= 102 mm
Doorvoergat in aanbouwdeel	d_f	≤ 14 mm

Opmerking

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

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

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

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

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

Het temperatuurbereik is gespecificeerd in [2]

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

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

Het geselecteerde anker kan dieper geïnstalleerd worden om de klemdikte te verkleinen. Het boorgat moet dan evenwijdig dieper geboord worden en de minimum diepte van het gat moet gecontroleerd worden

De minimale betondikte h_{min} neemt toe met een diepere boorgatdiepte

De berekening is geldig voor de volgende boor methoden

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

De montage instructies moeten in acht genomen worden!

[1] EN 1992-4:2018

[2] EAD 330232-00-0601

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

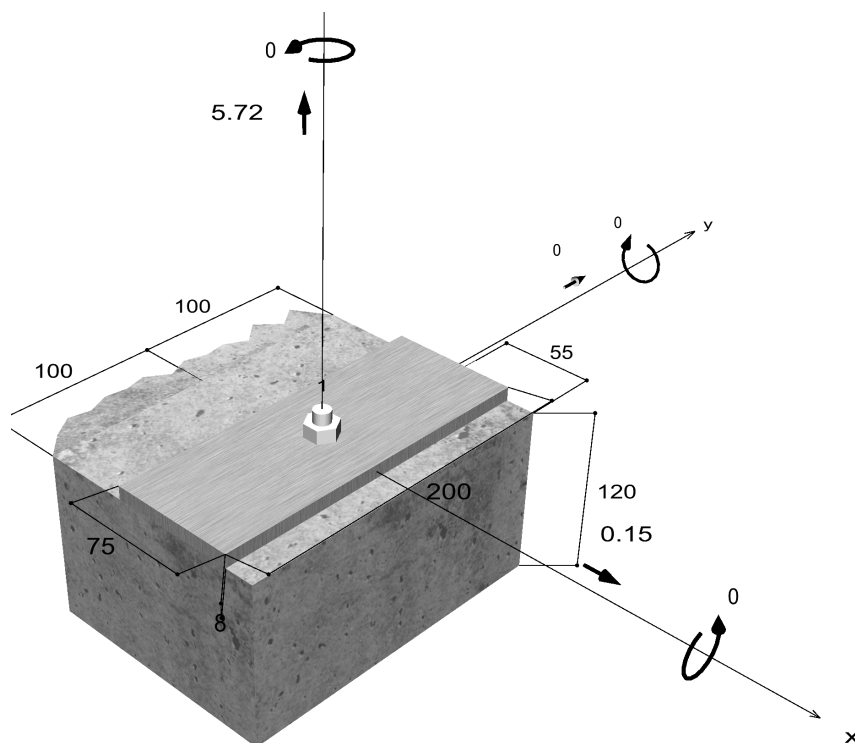
Systeem	fischer Superbond systeem
Injectie mortel	FIS SB 390 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 10 x 110 R, Roestvast staal, Sterkte klasse A4-70
Verankeringsdiepte	60.00 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-12/0258, Optie 1, Afgegeven op 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	75 mm x 200 mm x 8 mm
Profiel type	Geen

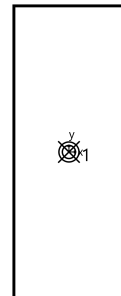
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belasting type
1	5.72	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	5.72	0.15	0.15	0.00



Max. betondrukspanning :	0.00 ‰
Max. betondrukspanning :	0 N/mm ²
Resultante trekkracht :	5.7 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	0 kN , X/Y positie (0 / 0)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

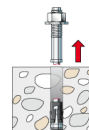
Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	5.7	21.7	26.3
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	5.7	6.3	91.4
Betonkegel breuk	5.7	7.6	75.3
Bezwijken door splijten	5.7	9.3	61.6

* Maatgevende anker

De ingave en ontwerp resultaten dienen te worden gecontroleerd volgens de geldende lokale normen, met daarbij inacht genomen de voorwaarden van de software licentie.

Staalbreuk

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

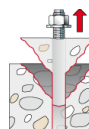


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
40.6	1.87	21.7	5.7	26.3

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	26.3	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)

$$N_{Rk,p} = 13.19kN \cdot \frac{26'100mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.883 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.39kN$$

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

 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)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{90mm} = 0.883 \leq 1$$

 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)

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

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

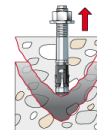
 Vergelijking
 (7.5)

N_{Rk,p} kN	Y_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Ed} kN	β_{N,p} %
9.4	1.50	6.3	5.7	91.4

Anker nr.	β_{N,p} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	91.4	1	β _{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)

$$N_{Rk,c} = 16.00kN \cdot \frac{26'100mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.883 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 11.39kN$$

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

 Vergelijking
 (7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{90mm} = 0.883 \leq 1$$

 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)

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

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

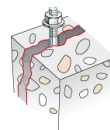
 Vergelijking
 (7.7)

N_{Rk,c} kN	Y_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Ed} kN	β_{N,c} %
11.4	1.50	7.6	5.7	75.3

Anker nr.	β_{N,c} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	75.3	1	β _{N,c;1}

Bezwijken door splijten bij belasting

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



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

Vergelijking (7.23)

$$N_{Rk,sp} = 13.19kN \cdot \frac{13'800mm^2}{14'400mm^2} \cdot 0.975 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.129 = 13.92kN$$

$$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{60mm} = 0.975 \leq 1$$

Vergelijking (7.4)

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

Vergelijking (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{8c_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1.000 \cdot 1.000 = 1.000 \leq 1$$

Vergelijking (7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1.000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1.000 \leq 1$$

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

Vergelijking (7.24)

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(\left(\frac{120mm}{100mm}\right)^{2/3}; \max\left(1; \left(\frac{60mm + 1.5 \cdot 55mm}{100mm}\right)^{2/3}\right); 2\right) = 1.129$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,sp}$ %
13.9	1.50	9.3	5.7	61.6

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	61.6	1	$\beta_{N,sp,1}$

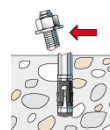
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0.2	13	1.2
Beton achteruitbreken	0.2	12.5	1.2
Betonrand breuk	0.2	3.5	4.3

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



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

 Vergelijking
 (7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	Y_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
20.3	1.56	13	0.2	1.2

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.2	1	$\beta_{Vs,1}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 9.39kN = 18.78kN$$

 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)

$$N_{Rk,p} = 13.19kN \cdot \frac{26'100mm^2}{32'400mm^2} \cdot 0.883 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 9.39kN$$

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

 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)

$$\Psi_{s,Np} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{55mm}{90mm} = 0.883 \leq 1$$

 Vergelijking
 (7.20)

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

 Vergelijking
 (7.17)

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

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

 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)

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

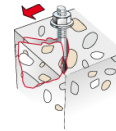
 Vergelijking
 (7.5)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
18.8	1.50	12.5	0.2	1.2

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1.2	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

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



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

 Vergelijking
 (7.40)

$$V_{Rk,c} = 5.28kN \cdot \frac{13'613mm^2}{13'613mm^2} \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot 1.000 = 5.28kN$$

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

 Vergelijking
 (7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1.7 \cdot (10mm)^{0.104} \cdot (60mm)^{0.071} \cdot \sqrt{20.0N/mm^2} \cdot (55mm)^{1.5} = 5.28kN$$

$$\alpha = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0.1 \cdot \sqrt{\frac{60mm}{55mm}} = 0.104 \quad \beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0.2} = 0.1 \cdot \left(\frac{10mm}{55mm}\right)^{0.2} = 0.071$$

 Vergelijking
 (7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5c_1} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{83mm}{1.5 \cdot 55mm} = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking
 (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1.5 \cdot 55mm}{120mm}}\right) = 1.000 \geq 1$$

 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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 55mm}} = 1.000 \leq 1$$

 Vergelijking
 (7.47)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
5.3	1.50	3.5	0.2	4.3

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	4.3	1	$\beta_{V,c;1}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	26.3
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	91.4
Betonkegel breuk	75.3
Bezwijken door splijten	61.6

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1.2
Beton achteruitbreken	1.2
Betonrand breuk	4.3

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0.26 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0.01 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0.07 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(7.55)

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,p} &= \beta_{N,p;1} = 0.91 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0.04 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} &= \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1.2} = 0.80 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(7.57)



Berekening succesvol

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)
Ankerstang FIS A M 10 x 110 R,
Roestvast staal,
Sterkte klasse A4-70

Artikel 519451

Artikel 90444



Accessoires

FIS MR Plus
FIS DM S Pro
Perslucht reinigingspistool
Olievrije 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

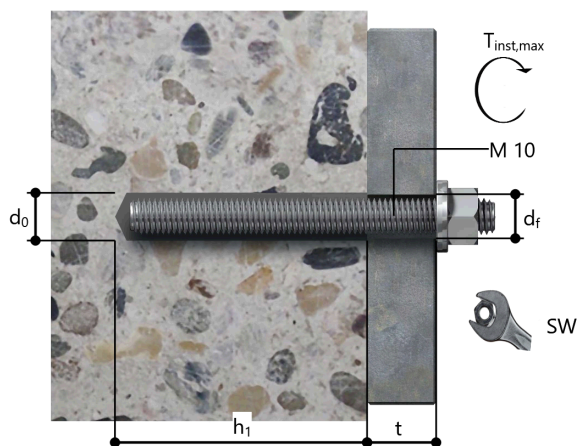
$t = 8$ mm

t_{fix}

$t_{fix} = 8$ mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 6 ml/3 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 mm	y mm
1	0	0

