

Statische berekening

Project : Grafietopslagen - ESD-SiC te Farmsum
Onderdeel : Verankeringen en controle kantelen
leggioblokken
Opdr. gever : ESD-SIC bv
Projectnr. : 200148
Rapportnr. : 200148-S1
Ordernr. : 01.370.078.

Aanvulling d.d. 15-4-2021:

Voor de opslag van verpakt zwavel wordt
dezelfde constructie gebruikt.


ESD-SIC

gecontroleerd	vrijgegeven
---------------	-------------

par.:  par.:

d.d.: 3-6-'20 d.d.:

Conclusie

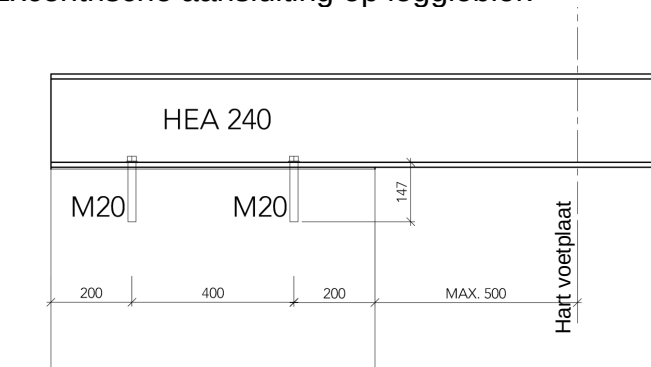
Stabiliteit

Het kantelen van de leggioblokken is beschouwd.

- Maximale hoogte grafiet met gronddekking tot aan bovenkant van 3,2m leggioblokken (= 4x0,8m) is mogelijk met gronddekking met hoogte van minimaal 1,6m aan buitenzijde. $h_{\max} = 3,2\text{m}$
- Maximale hoogte grafiet zonder gronddekking $h_{\max} = 1,6\text{m}$
- Maximale hoogte grafiet met versterkingen $h_{\max} = 3,2\text{m}$
– versterkingen uitvoeren conform H5.4

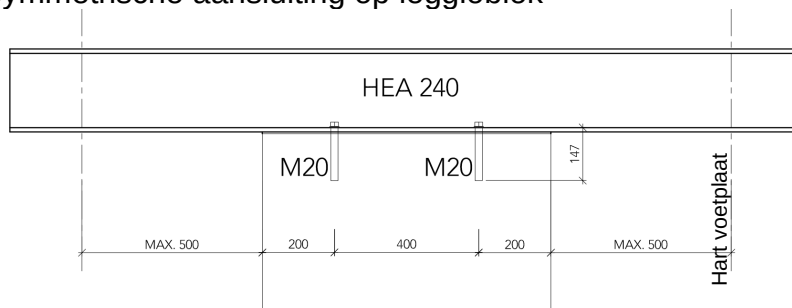
Verankeringen

Excentrische aansluiting op leggioblok

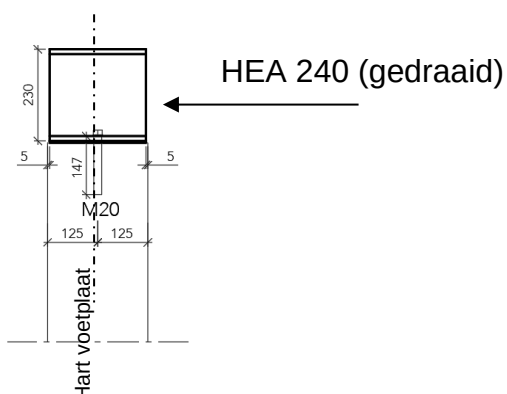


Definitieve werktekeningen nader uit te werken en ter controle bij ons bureau in dienen.

Symmetrische aansluiting op leggioblok



Verankering op betonnen keerwand





Inhoudsopgave

CONCLUSIE	1
STABILITEIT.....	1
VERANKERINGEN	1
1 ALGEMEEN	3
2 VOORSCHRIFTEN VAN TOEPASSING	3
3 CONSTRUCTIEOVERZICHT	3
4 BELASTINGEN.....	3
5 STABILITEIT.....	4
5.1 OVERKAPPING.....	4
5.2 KANTELEN LEGGIOBLOKKEN - MET 1,6M HOOGTE GRONDDEKKING AAN BUITENZIJDE	4
5.3 KANTELEN LEGGIOBLOKKEN – ZONDER GRONDDEKKING AAN BUITENZIJDE.....	6
5.4 VERSTERKING BIJ LEGGIOBLOKKEN ZONDER GRONDDEKKING.....	7
6 VERANKERINGEN.....	8
6.1 VERANKERING VOETPLAAT OP LEGGIOBLOK – EXCENTRISCH.....	8
6.2 VERANKERING VOETPLAAT OP LEGGIOBLOK – SYMMETRISCH	16
6.3 VERANKERING VOETPLAAT OP WAND 250 MM – SYMMETRISCH	24

1 Algemeen

Het betreft hier een berekening van de verankering van een overkapping van een grafietopslag:

- Gevolgklasse CC1

Voor de berekening van de overkapping wordt verwezen naar de rapportage van de hoofdconstructeur:

- Rapportnr. 1080-12 van [REDACTED] Beratender Ingenieur d.d. 31.10.2012

In deze berekening worden enkel en alleen de onderdelen berekend zoals aangegeven in de inhoudsopgave. De overige constructieve onderdelen zijn niet door ons gecontroleerd en hiervoor kunnen wij daarom ook geen verantwoording dragen.

2 Voorschriften van toepassing

Eurocodes + NB t.w.:

NEN-EN 1990

Grondslagen van het ontwerp

NEN-EN 1991

Belastingen op constructies

NEN-EN 1992

Betonconstructies

NEN-EN 1993

Staalconstructies

NEN-EN 1994

Staal-betonconstructies

3 Constructieoverzicht

Voor de constructieoverzichten wordt verwezen naar de tekening/schetsen in het rapport.

De definitieve werktekeningen worden uitgewerkt door de opdrachtgever/Vicoma, deze dienen ter controle bij ons bureau te worden ingediend.

4 Belastingen

Maatgevende belasting op voetplaat uit hoofdberekening blz. 44 (Seite 44):

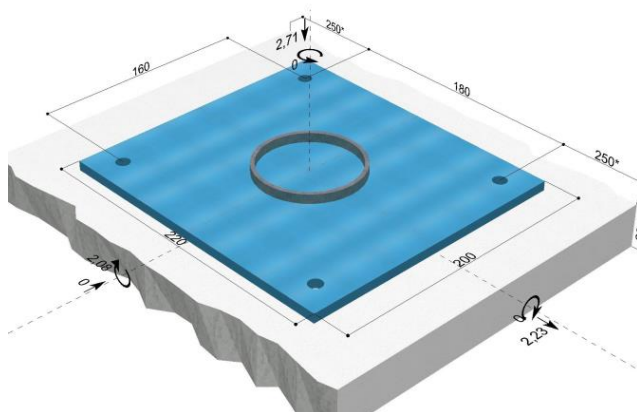
Stab 47, Knoten 26, LG12 (vgl. S.43) =>

$F_z = -2,71 \text{ kN}$

Zugehörige Lasten und Momente =>

$F_x = +2,23 \text{ kN}$

$M_x = 2,08 \text{ kNm}$



Belasting op bovenkant montagebeugel

5 Stabiliteit

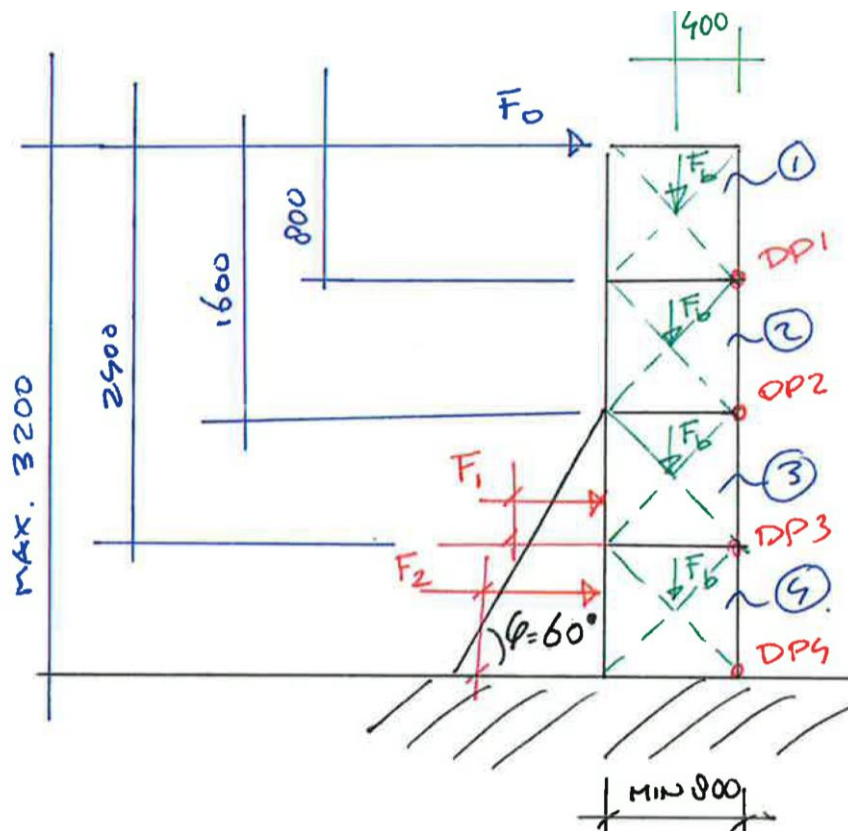
5.1 Overkapping

Voor de stabiliteit van de overkapping wordt verwezen naar de rapportage van de hoofdconstructeur

5.2 Kantelen leggioblokken - met 1,6m hoogte gronddekking aan buitenzijde

Een deel van de keerwanden zal worden uitgevoerd in leggioblokken in plaats van de reeds bestaande betonwanden.

Maximale afschuiving vanuit verankering $F_{vEd} = 2,23 \text{ kN} = F_0$





Grafiet	2200 [kg/m ³]	$\varphi = 60^\circ$
γ	1 [-]	
Gewichtblok /m1	16,0 [kN]	
Gewichtblok /m1 (gunstig)	14,4 [kN]	$= F_b$

F_0	=		=	2,23	[kN]
F_1	=	$0,577 \times 0,8 \times 0,8 \times \gamma \times Ed \times 1/2$	=	4,06	[kN]
F_2	=	$0,577 \times 1,6 \times 1,6 \times \gamma \times Ed \times 1/2$	=	16,25	[kN]

Controle blok 1

Momentenevenwicht rondom draaipunt 1 (DP1)

$$\begin{array}{rclclcl}
 F_0 \times 0,8\text{m} & - & F_{b1} \times 0,4\text{m} & & & \\
 1,78 & - & 5,76 & = & -3,98 & [\text{kNm}] \downarrow \text{ (akkoord)}
 \end{array}$$

Controle blok 2

Momentenevenwicht rondom draaipunt 2 (DP2)

$$\begin{array}{rclclcl}
 F_0 \times 1,6\text{m} & - & F_{b2} \times 0,4\text{m} & & & \\
 3,57 & - & 11,52 & = & -7,95 & [\text{kNm}] \downarrow \text{ (akkoord)}
 \end{array}$$

Controle blok 3

Momentenevenwicht rondom draaipunt 3 (DP3)

$$\begin{array}{rclclcl}
 F_1 \times \frac{1}{3} \times 0,8\text{m} & + & F_0 \times 2,4\text{m} & - & F_{b3} \times 0,4\text{m} & \\
 1,08 & + & 5,35 & - & 17,28 & = -10,84 \quad [\text{kNm}] \downarrow \text{ (akkoord)}
 \end{array}$$

Controle blok 4

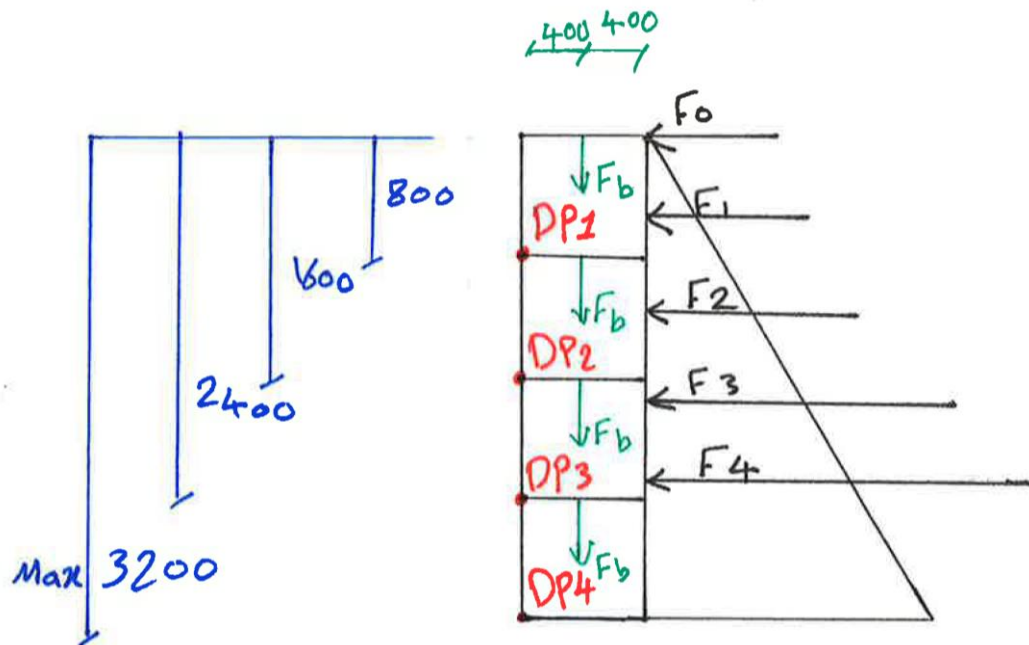
Momentenevenwicht rondom draaipunt 4 (DP4)

$$\begin{array}{rclclcl}
 F_2 \times \frac{1}{3} \times 1,6\text{m} & + & F_0 \times 3,2\text{m} & - & F_{b4} \times 0,4\text{m} & \\
 8,67 & + & 7,14 & - & 23,04 & = -7,24 \quad [\text{kNm}] \downarrow \text{ (akkoord)}
 \end{array}$$

Grafietopslag tot aan bovenkant hoogte van 3,2m leggioblokken (= 4x0,8m) mogelijk met gronddekking van minimaal 1,6m aan buitenzijde.

$$h_{\max} = 3,2\text{m}$$

5.3 Kantelen leggiokken – zonder gronddekking aan buitenzijde



Grafiet	2200 [kg/m3]	$\varphi = 60^\circ$
γ	1 [-]	
Gewichtblok /m1	16,0 [kN]	
Gewichtblok /m1 (gunstig)	14,4 [kN]	$= F_b$

F_0	=		=	2,23	[kN]
F_1	=	$0,577 \times 0,8 \times 0,8 \times q_{Ed} \times 1/2$	=	4,06	[kN]
F_2	=	$0,577 \times 1,6 \times 1,6 \times q_{Ed} \times 1/2$	=	16,25	[kN]
F_3	=	$0,577 \times 2,4 \times 2,4 \times q_{Ed} \times 1/2$	=	36,56	[kN]
F_4	=	$0,577 \times 3,2 \times 3,2 \times q_{Ed} \times 1/2$	=	64,99	[kN]

Controle blok 1

Momentenevenwicht rondom draaipunt 1 (DP1)

$F_1 \times \frac{1}{3} \times 0,8m$	$F_0 \times 0,8m$	-	$F_{b1} \times 0,4m$	=	
1,08	1,78	-	5,76	=	-2,89 [kNm] ↓ (akkoord)

Controle blok 2

Momentenevenwicht rondom draaipunt 2 (DP2)

$F_2 \times \frac{1}{3} \times 1,6m$	$F_0 \times 1,6m$	-	$F_{b2} \times 0,4m$	=	
8,67	3,57	-	11,52	=	0,71 [kNm] ↓ (acceptabele overschrijding akkoord)

Controle blok 3

Momentenevenwicht rondom draaipunt 3 (DP3)

$F_3 \times \frac{1}{3} \times 2,4m$	$F_0 \times 2,4m$	-	$F_{b3} \times 0,4m$	=	
29,25	5,35	-	17,28	=	17,32 [kNm] ↓ (niet akkoord)

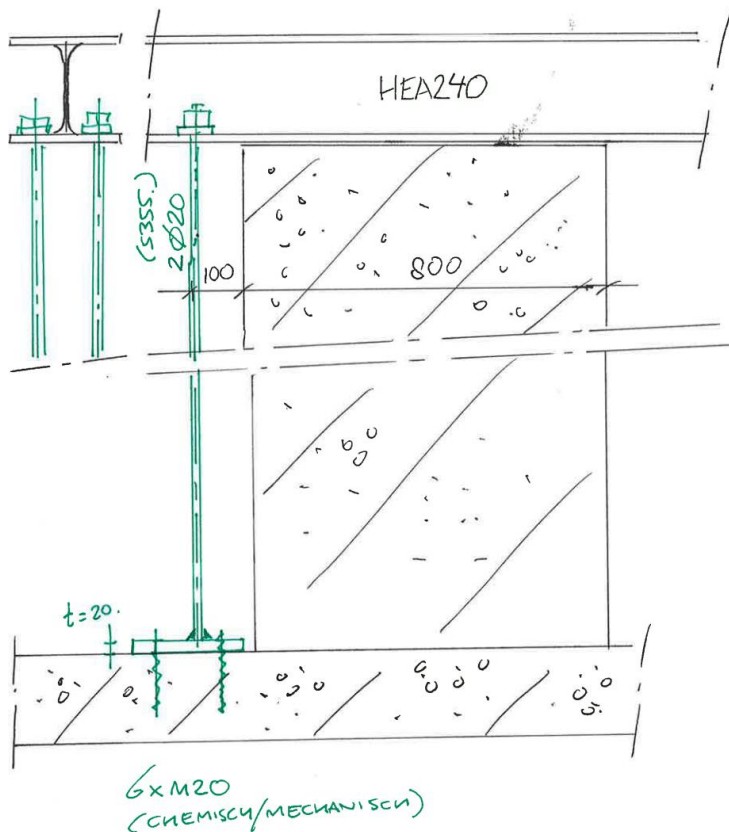
Controle blok 4

Momentenevenwicht rondom draaipunt 4 (DP4)

$F_4 \times \frac{1}{3} \times 3,2m$	$F_0 \times 3,2m$	-	$F_{b4} \times 0,4m$	=	
69,33	7,14	-	23,04	=	53,42 [kNm] ↓ (niet akkoord)

Maximale hoogte grafiet zonder gronddekking $h_{max} = 1,6m$

5.4 Versterking bij leggioblokken zonder gronddekking.



Poten van tent staan ca. 2,15m hart op hart.

$$M = 53,42 \text{ kNm/m} \times 2,15\text{m} = 114,9 \text{ kNm}$$

$$F_T = 114,9 / 0,7 = 164,2 \text{ kN}$$

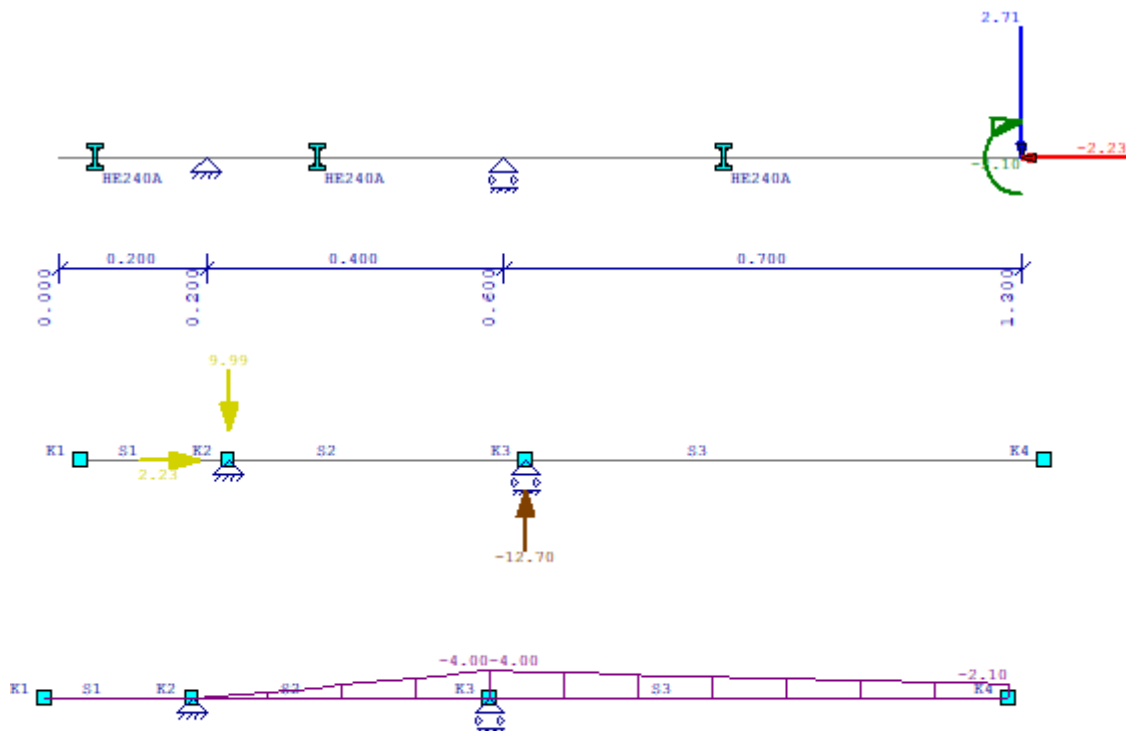
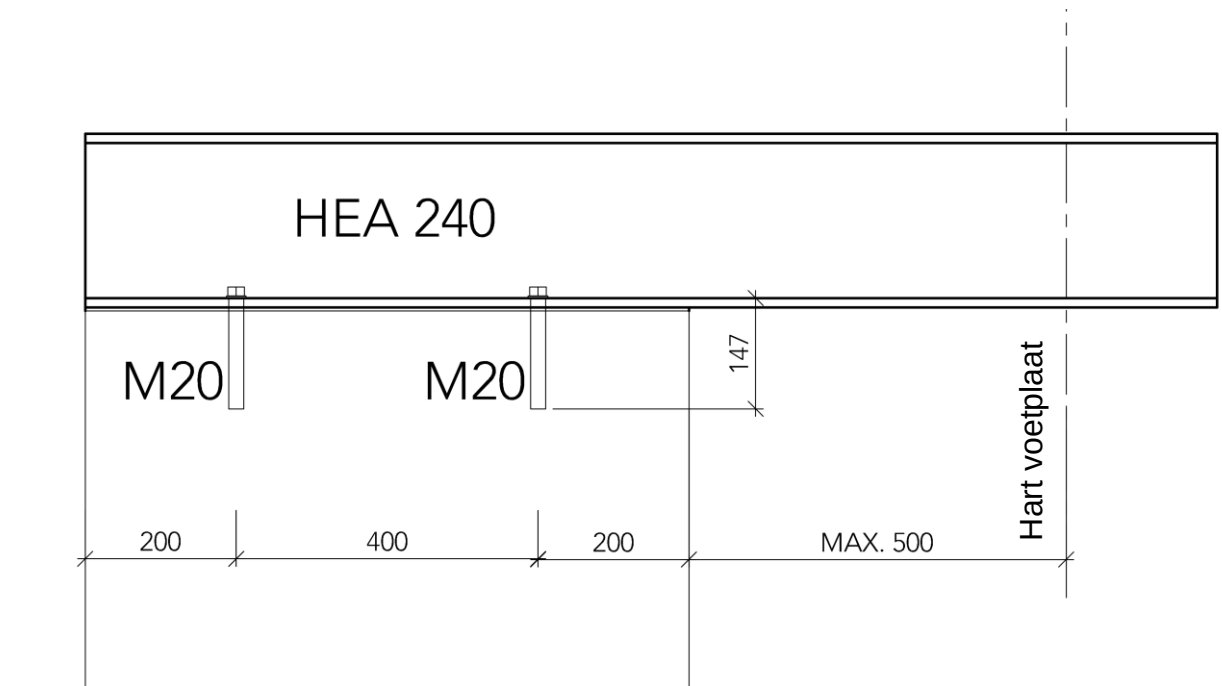
Neem 2 x rondstaal Ø20 (S355)

$$\sigma = F/A = (164,2 \times 10^3) / 2 \times 314 = 261 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{akkoord})$$

$$h_{\max} = 3,2\text{m}$$

6 Verankeringen

6.1 Verankering voetplaat op leggioblok – excentrisch





Ontwerp specificaties

Anker

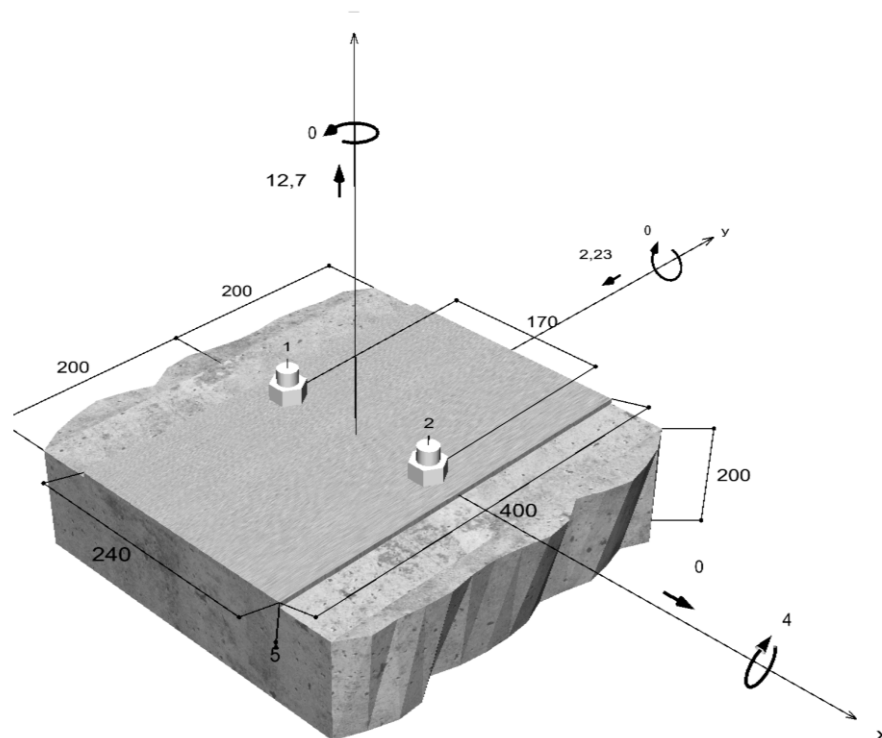
Systeem	fischer Segmentanker FAZ II
Anker	Segment anker FAZ II 20/30, Elektrolytisch verzinkt staal
Verankeringsdiepte	100 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-05/0069, Optie 1, Afgegeven op 3-7-2017



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	240 mm x 400 mm x 5 mm
Profiel type	Geen

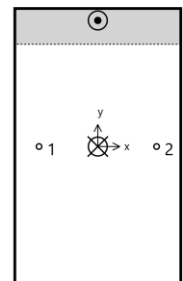
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	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	12,70	0,00	-2,23	-4,00	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	17,30	1,12	0,00	-1,12
2	17,30	1,12	0,00	-1,12



Max. betondrukspanning :	0,12 ‰
Max. betondrukspanning :	3,5 N/mm ²
Resultante trekkraft :	34,59 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	21,89 kN , X/Y positie (0 / 183)

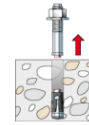
Opneembare rekenwaarde trekkraft

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	17,30	82,20	21,0
Betonkegel breuk	34,59	35,97	96,2

* Maatgevende anker

Staalbreuk

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
123,30	1,50	82,20	17,30	21,0

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	21,0	1	$\beta_{N,s;1}$
2	21,0	2	$\beta_{N,s;2}$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44kN \cdot \frac{141.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 53,95kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 34,44kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{8e_N}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Vergelijking
(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
53,95	1,50	35,97	34,59	96,2

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	96,2	1	$\beta_{N,c;1}$

Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,12	65,12	1,7
Beton achteruitbreken	2,23	93,51	2,4
Betonrand breuk	2,23	24,83	9,0

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_T \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 81,40 \text{ kN} = 81,40 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
81,40	1,25	65,12	1,12	1,7

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1,7	1	$\beta_{Vs;1}$
2	1,7	2	$\beta_{Vs;2}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 53,95 \text{ kN} = 140,27 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44 \text{ kN} \cdot \frac{141.000 \text{ mm}^2}{90.000 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 53,95 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 34,44 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{150 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

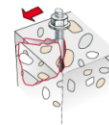
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
140,27	1,50	93,51	2,23	2,4

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	2,4	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 35,54kN \cdot \frac{154.000mm^2}{180.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,225 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 37,24kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (20mm)^{0,071} \cdot (100mm)^{0,063} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 35,54kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{200mm}} = 0,071 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{20mm}{200mm}\right)^{0,2} = 0,063$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{1,5 \cdot 200mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 200mm}{200mm}} = 1,225 \geq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_a}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 200mm}} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
37,24	1,50	24,83	2,23	9,0

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	9,0	1	$\beta_{V,c;1}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	21,0
Betonkegel breuk	96,2

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,7
Beton achteruitbreken	2,4
Betonrand breuk	9,0

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,21 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,02 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,04 \leq 1\end{aligned}$$

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,96 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0,09 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,88 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(7.55)

Vergelijking
(7.57)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 5 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 20/30,
Elektrolytisch verzinkt staal

Artikel 46632



Accessoires

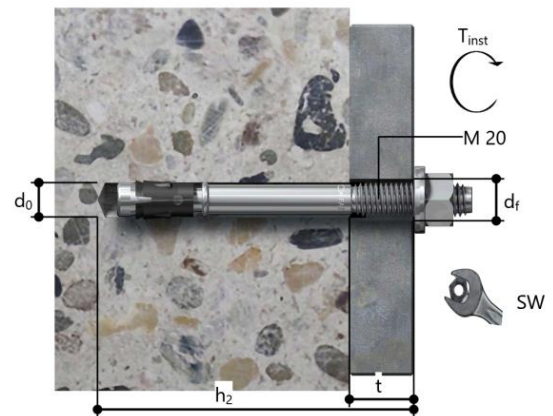
Blaasbalg ABG
SDS Plus II 20/150/200
of alternatief
FHD Max 20/400/620
Hammer drilling with or without
suction
Hamerboren met of zonder
stofafzuiging

Artikel 89300
Artikel 531843

Artikel 546603

Installatie details

Draad diameter M 20
Boor diameter $d_0 = 20$ mm
Boorgat diepte $h_2 = 135$ mm
Verankeringsdiepte $h_{ef} = 100$ mm
Installation depth $h_{nom} = 120$ 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 $T_{inst} = 200,0$ Nm
Sleutelwijdte 30 mm
Ankerplaat dikte $t = 5$ mm
 $t_{fix} = 5$ mm
 $T_{fix, max} = 30$ mm



Ankerplaat details

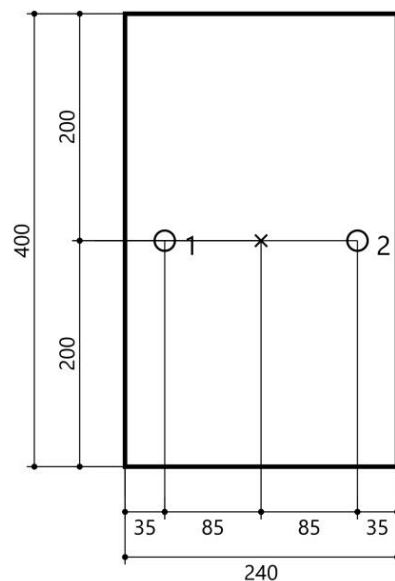
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte $t = 5$ mm
Doorvoergat in ankerplaat $d_f = 22$ mm

Bijlage

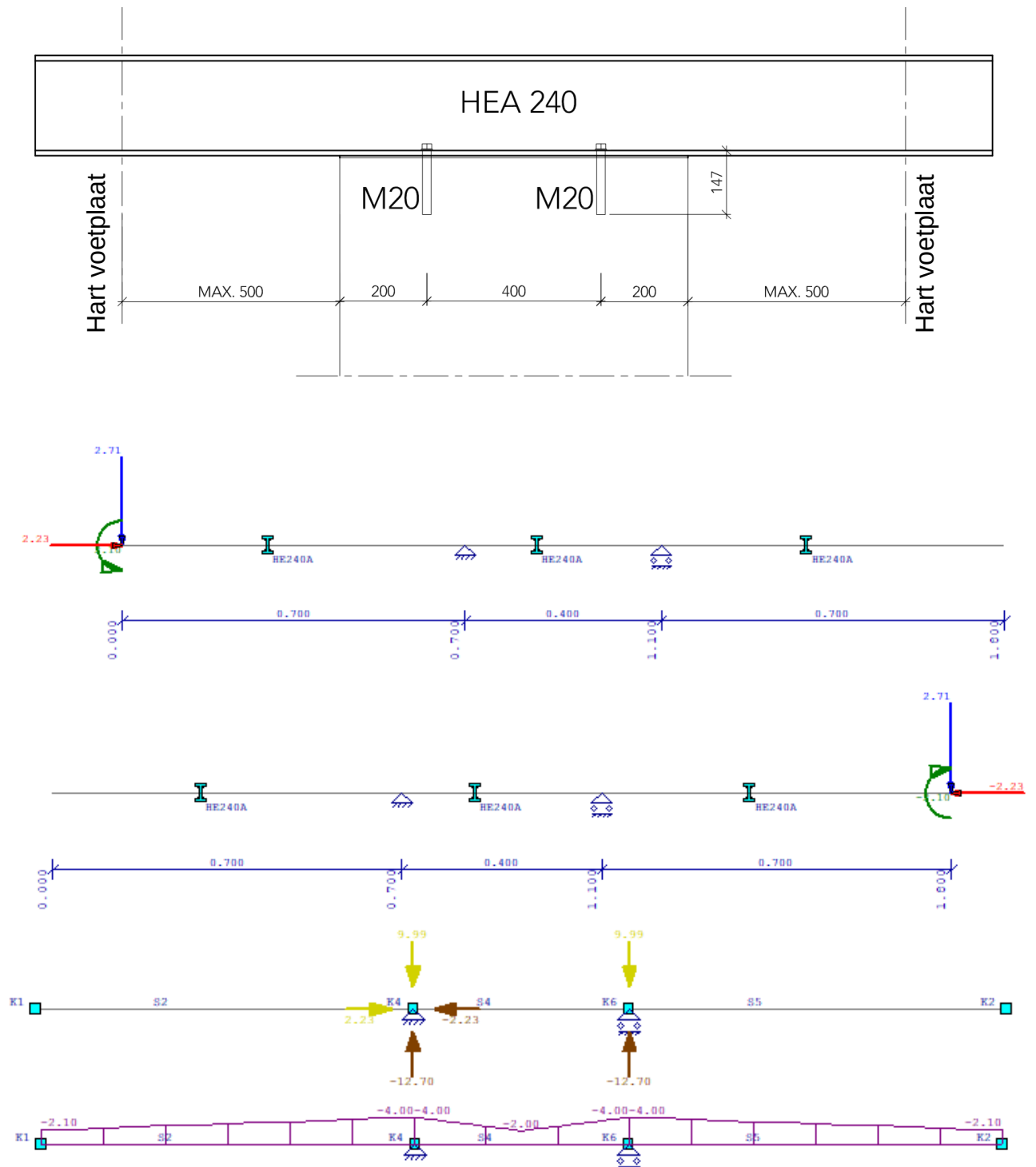
Profiel type Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-85	0
2	85	0



6.2 Verankering voetplaat op leggioblok – symmetrisch





Ontwerp specificaties

Anker

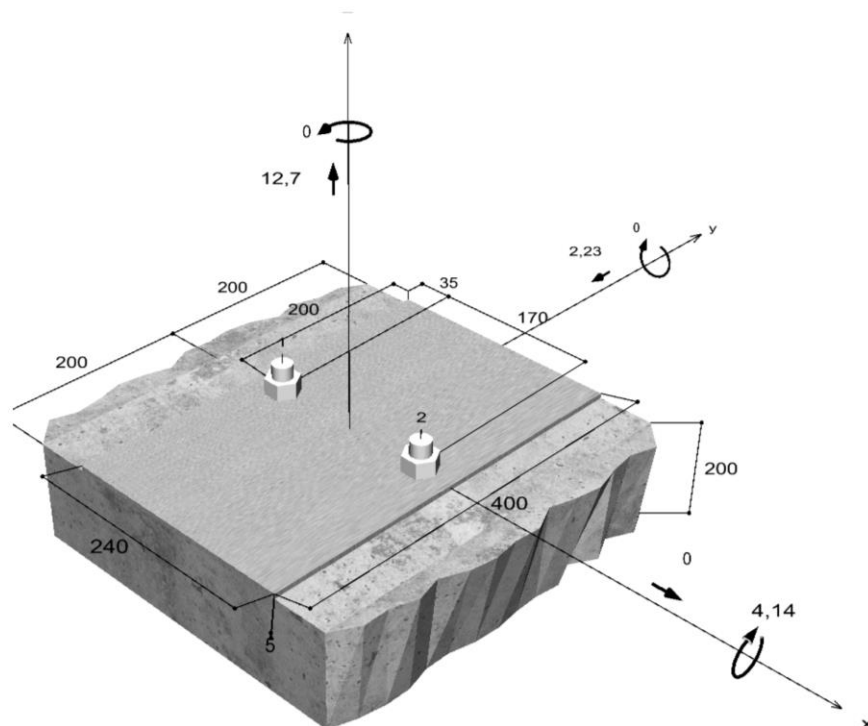
Systeem	fischer Segmentanker FAZ II
Anker	Segment anker FAZ II 20/30, Elektrolytisch verzinkt staal
Verankeringsdiepte	100 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-05/0069, Optie 1, Afgegeven op 3-7-2017



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	240 mm x 400 mm x 5 mm
Profiel type	Geen

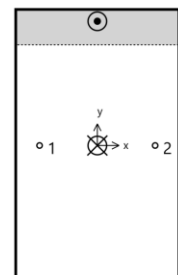
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	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	12,70	0,00	-2,23	-4,14	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	17,68	1,12	0,00	-1,12
2	17,68	1,12	0,00	-1,12



Max. betondrukspanning :	0,12 ‰
Max. betondrukspanning :	3,6 N/mm ²
Resultante trekkraft :	35,37 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	22,67 kN , X/Y positie (0 / 183)

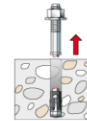
Opneembare rekenwaarde trekkraft

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	17,68	82,20	21,5
Betonkegel breuk	35,37	35,97	98,3

* 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	$\beta_{N,s}$ %
123,30	1,50	82,20	17,68	21,5

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	21,5	1	$\beta_{N,s;1}$
2	21,5	2	$\beta_{N,s;2}$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44kN \cdot \frac{141.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 53,95kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 34,44kN$$

Vergelijking (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{150mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Vergelijking (7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
53,95	1,50	35,97	35,37	98,3

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	98,3	1	$\beta_{N,c;1}$

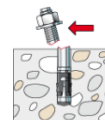
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,12	65,12	1,7
Beton achteruitbreken	2,23	93,51	2,4
Betonrand breuk	2,23	24,83	9,0

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_T \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 81,40 \text{ kN} = 81,40 \text{ kN}$$

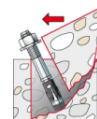
Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
81,40	1,25	65,12	1,12	1,7

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1,7	1	$\beta_{Vs,1}$
2	1,7	2	$\beta_{Vs,2}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 53,95 \text{ kN} = 140,27 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44 \text{ kN} \cdot \frac{141.000 \text{ mm}^2}{90.000 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 53,95 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 34,44 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{150 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

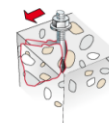
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
140,27	1,50	93,51	2,23	2,4

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	2,4	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 35,54kN \cdot \frac{154.000mm^2}{180.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,225 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 37,24kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (20mm)^{0,071} \cdot (100mm)^{0,063} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 35,54kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{200mm}} = 0,071 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{20mm}{200mm}\right)^{0,2} = 0,063$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{1,5 \cdot 200mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 200mm}{200mm}} = 1,225 \geq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_x}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 200mm}} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	Y_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
37,24	1,50	24,83	2,23	9,0

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	9,0	1	$\beta_{V,c;1}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	21,5
Betonkegel breuk	98,3

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,7
Beton achteruitbreken	2,4
Betonrand breuk	9,0

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,22 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,02 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,05 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(7.55)

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,98 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0,09 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,89 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(7.57)**Berekening succesvol**

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 5 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.

6.3 Verankering voetplaat op wand 250 mm – symmetrisch

Stab 47, Knoten 26, LG12 (vgl. S.43) =>

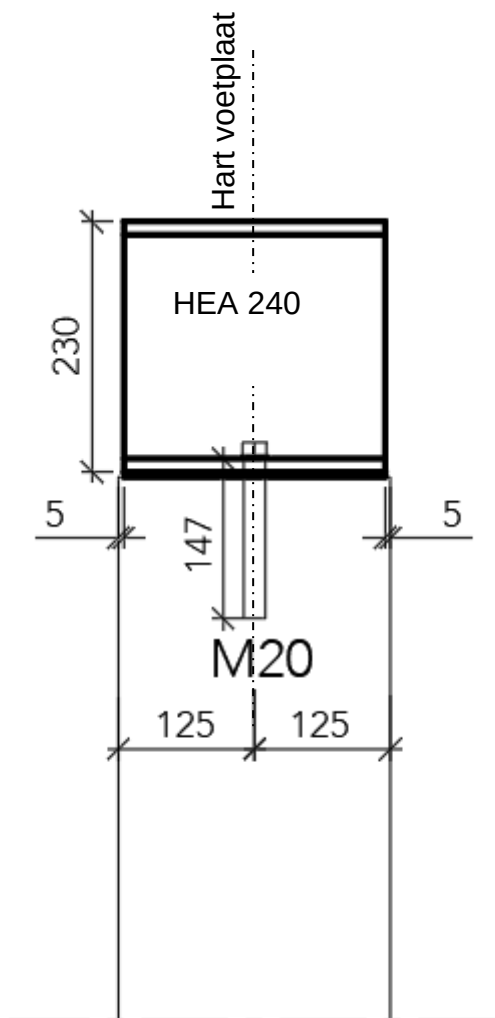
$F_z = -2,71 \text{ kN}$

Zugehörige Lasten und Momente =>

$F_x = +2,23 \text{ kN}$

$M_x = 2,08 \text{ kNm}$

$$M_{x \text{ to}} = 2,08 + 2,23 \times 0,23 = 2,6 \text{ kNm}$$





Ontwerp specificaties

Anker

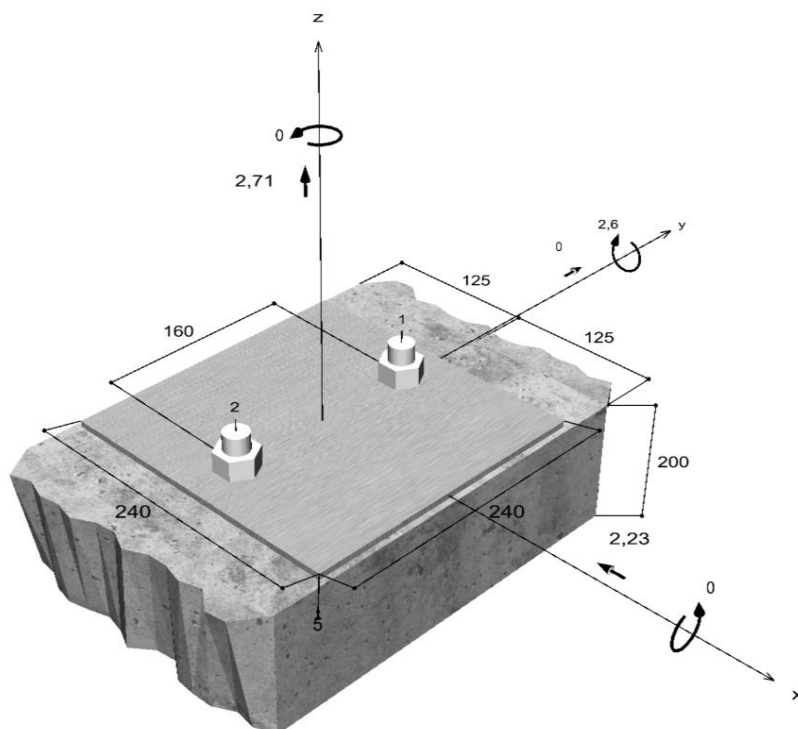
Systeem	fischer Segmentanker FAZ II
Anker	Segment anker FAZ II 20/30, Elektrolytisch verzinkt staal
Verankeringsdiepte	100 mm
Berekeningsgegevens	Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical Assessment ETA-05/0069, Optie 1, Afgegeven op 3-7-2017



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 Mechanische ankers
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Splijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	240 mm x 240 mm x 5 mm
Profiel type	Geen

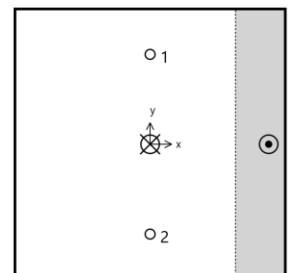
Rekenwaarde van de belastingen ^{*}

#	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	2,71	-2,23	0,00	0,00	2,60	0,00	Statisch

^{*}) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	13,71	1,12	-1,12	0,00
2	13,71	1,12	-1,12	0,00



Max. betondrukspanning :	0,16 ‰
Max. betondrukspanning :	4,7 N/mm ²
Resultante trekkracht :	27,41 kN , X/Y positie (0 / 0)
Resultante drukkracht :	24,70 kN , X/Y positie (105 / 0)

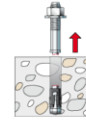
Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	13,71	82,20	16,7
Betonkegel breuk	27,41	27,87	98,4

* Maatgevende anker

Staalbreuk

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

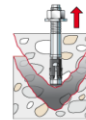


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
123,30	1,50	82,20	13,71	16,7

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	16,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	16,7	2	$\beta_{N,s;2}$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44kN \cdot \frac{115.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 0,950 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 41,80kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 34,44kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{150mm} = 0,950 \leq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{300mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Vergelijking
(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
41,80	1,50	27,87	27,41	98,4

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	98,4	1	$\beta_{N,c;1}$

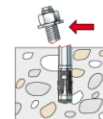
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,12	65,12	1,7
Beton achteruitbreken	2,23	72,45	3,1
Betonrand breuk	2,23	18,18	12,3

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s} = k_T \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 81,40 \text{ kN} = 81,40 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.35)/(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{vs} %
81,40	1,25	65,12	1,12	1,7

Anker nr.	β_{vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1,7	1	$\beta_{Vs,1}$
2	1,7	2	$\beta_{Vs,2}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 41,80 \text{ kN} = 108,68 \text{ kN}$$

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)

$$N_{Rk,c} = 34,44 \text{ kN} \cdot \frac{115.000 \text{ mm}^2}{90.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,950 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 41,80 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 34,44 \text{ kN}$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} = 0,950 \leq 1$$

Vergelijking
(7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking
(7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_{N,x}}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,N,x} \cdot \Psi_{ec,N,y} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

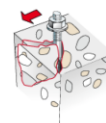
Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
108,68	1,50	72,45	2,23	3,1

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	3,1	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(7.40)

$$V_{Rk,c} = 19,11kN \cdot \frac{100.313mm^2}{70.313mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 27,27kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(7.41)

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (20mm)^{0,089} \cdot (100mm)^{0,069} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (125mm)^{1,5} = 19,11kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100mm}{125mm}} = 0,089 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{20mm}{125mm}\right)^{0,2} = 0,069$$

Vergelijking
(7.42/7.43)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{188mm}{1,5 \cdot 125mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.45)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 125mm}{200mm}}\right) = 1,000 \geq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_x}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{0mm}{125mm}} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.47)

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
27,27	1,50	18,18	2,23	12,3

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	12,3	1	$\beta_{V,c;1}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %	Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk *	16,7	Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,7
Betonkegel breuk	98,4	Beton achteruitbreken	3,1
		Betonrand breuk	12,3

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;2} = 0,17 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,02 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,03 \leq 1\end{aligned}$$

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,98 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0,12 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,92 \leq 1\end{aligned}$$

**Berekening succesvol**Vergelijking
(7.55)Vergelijking
(7.57)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 5 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 20/30,
Elektrolytisch verzinkt staal

Artikel 46632



Accessoires

Blaasbalg ABG
SDS Plus II 20/150/200
of alternatief
FHD Max 20/400/620
Hammer drilling with or without
suction
Hamerboren met of zonder
stofafzuiging

Artikel 89300

Artikel 531843

Artikel 546603

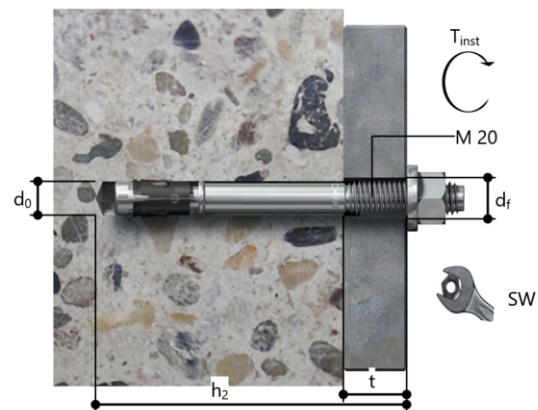
Installatie details

Draad diameter
Boor diameter
Boorgat diepte
Verankeringsdiepte
Installation depth
Boormethode
Boorgat reiniging

M 20
 $d_0 = 20$ mm
 $h_2 = 135$ mm
 $h_{ef} = 100$ mm
 $h_{nom} = 120$ mm
Hamerboren
Boorgat met blaasbalg uitblazen.
No borehole cleaning required in
case of using a hollow drill bit, e.g.
fischer FHD.

Installatie
Ruimte in doorvoergat
Aandraaimoment
Sleutelwijdte
Ankerplaat dikte
 t_{fix}
 $T_{fix,max}$

Doorsteek montage
Doorvoergat niet gevult
 $T_{inst} = 200,0$ Nm
30 mm
 $t = 5$ mm
 $t_{fix} = 5$ mm
 $t_{fix,max} = 30$ mm



Ankerplaat details

Voetplaat materiaal
Ankerplaat dikte
Doorvoergat in ankerplaat

Niet beschikbaar
 $t = 5$ mm
 $d_f = 22$ mm

Bijlage

Profiel type

Geen

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	0	80
2	0	-80

