Gemeente Texel .txl

Behoort bij besluit van
Burgemeester en Wethouders van Texel,
zaaknummer: 3782945
kenmerk document: bijlage 9/10
namens de burgemeester en wethouders van Texel,

de heer R.J. Nieuwenhuijzen
teamleider Vergunningen, Toezicht & Handhaving a.i.

Bijlage F

Aanvullende berekeningen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Firma:		Bladzijde:	1
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 22 sep. 2023 (1)	Datum:	29-09-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:			

Opmerkingen van de constructeur:

1 Ankerberekening

1.1 Invoergegevens



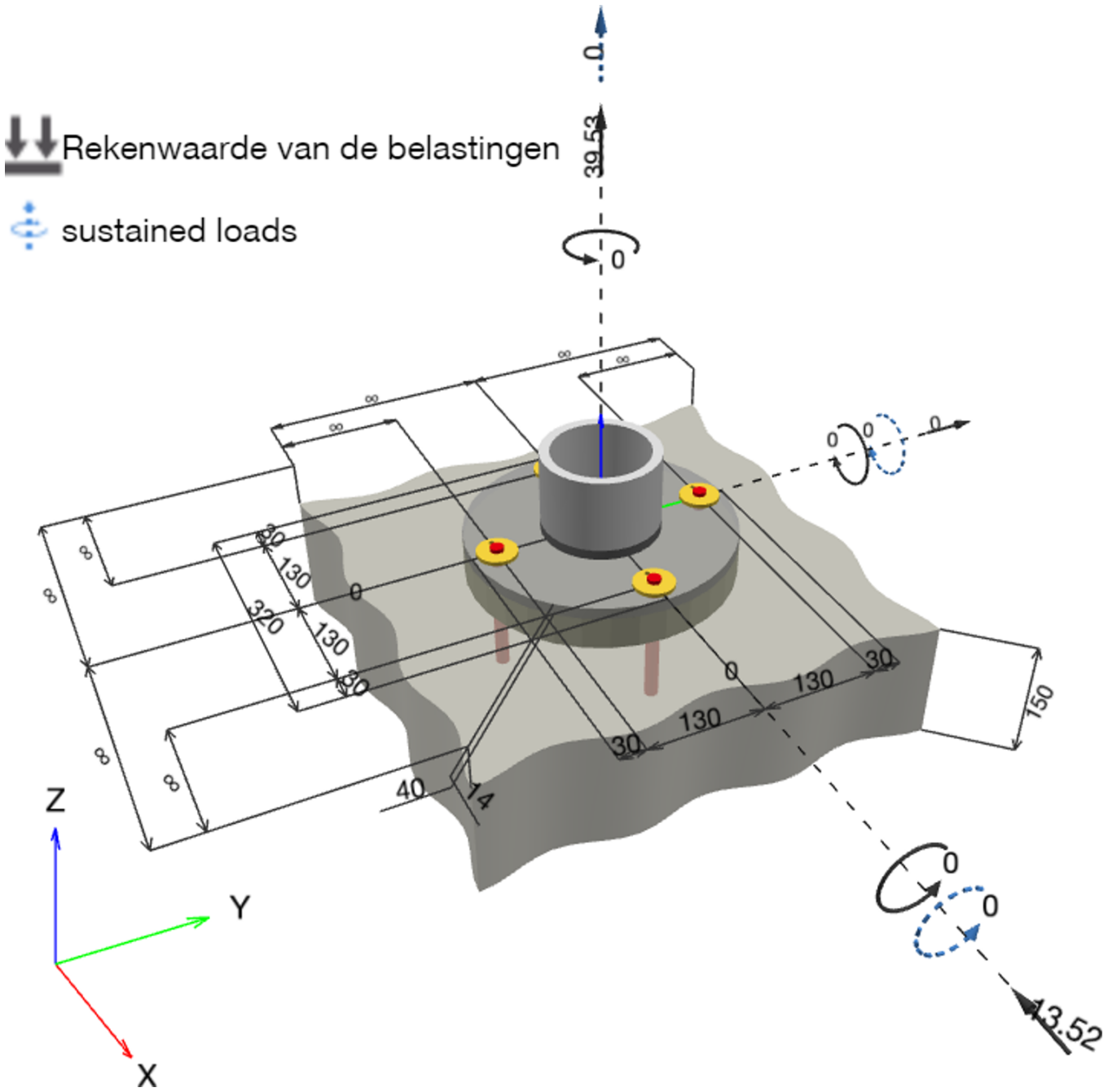
Ankertype en -afmeting:	**HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M16**
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel)
Gaten vullen met Hilti Seismische set M16	
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef,act}$ = 100,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiaal:	8.8
Goedkeuring nr.:	ETA 11/0493
Uitgegeven I Geldig:	10-12-2021 | -
Aantoning:	SOFA based on EN 1992-4, Chemical
Afstandsmontage:	zonder voorspanning van het anker met moer en ring; vrijheidsgraad voor voetplaatrotatie: 2,00; e_b = 40,0 mm; t = 14,0 mm
	Hilti Mortel: , universeel, $f_{c,Grout}$ = 40,00 N/mm^2
Voetplaat^{CBFEM} :	l_x x l_y x t = 320,0 mm x 320,0 mm x 14,0 mm;
Staalprofiel:	Buisprofiel, 139,7 x 12; (L x B x D) = 139,7 mm x 139,7 mm x 12,0 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h = 150,0 mm, Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor γ_c = 1,500
Plaatsing:	**automatisch gereinigd boorgat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand >= 150 mm (elke Ø) of >= 100 (Ø <= 10mm)
	geen rechte randwapening

^{CBFEM} - De ankerberekening is gebaseerd op een eindige-elementenmethode op basis van componenten (CBFEM)

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 22 sep. 2023 (1)	Datum:	29-09-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:			

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]

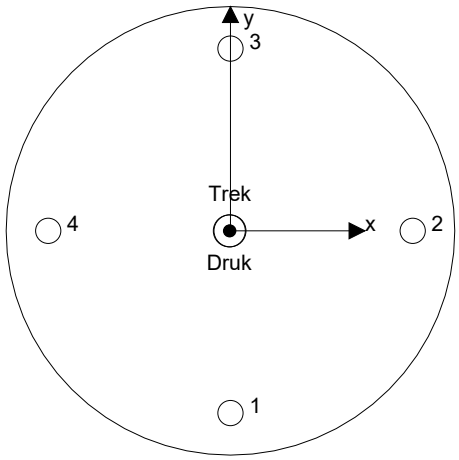


Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	X governing (DL unfavourable)	N = 39,530; V_x = -13,520; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	Nee	nee	86

1.2 Belastingsituatie/Resulterende ankerlasten



Ankerreacties [kN]
Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	13,475	3,381	-3,379	0,104
2	13,358	3,477	-3,477	0,000
3	13,469	3,381	-3,379	-0,104
4	13,501	3,285	-3,285	-0,000

resulterende trekkracht in (x/y)=(-0,3/-0,0): 53,804 [kN]
resulterende drukkracht in (x/y)=(-0,8/-0,0): 16,263 [kN]

De ankerkracht wordt berekend op basis van een eindige-elementenmethode op basis van componenten (CBFEM)

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.3 Treklast EN 1992-4, sectie 7.2.1

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	13,501	83,733	17	OK
Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk**	53,804	77,669	70	OK
Betonkegelbreuk**	53,804	62,599	86	OK
Splijten**	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

1.3.1 Staalbreuk

$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
125,600	1,500	83,733	13,501

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.3.2 Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk

$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}}$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$ EN 1992-4, Eq. (7.13)

$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$ EN 1992-4, Eq. (7.14)

$\psi_{sus} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.14a)

$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$ EN 1992-4, Eq. (7.15)

$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.17)

$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.18)

$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$ EN 1992-4, Eq. (7.19)

$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.20)

$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.21)

$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
246.000	90.000	18,00	300,0	150,0	∞	20,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	8,50	7,700	6,85	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,3	0,998	0,0	1,000	1,000	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,740	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
42,726	116,504	1,500	77,669	53,804

Groepsanker-ID
1-4

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	6
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 22 sep. 2023 (1)	Datum:	29-09-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:			

1.3.3 Betonkegelbreuk

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Eq. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
246.000	90.000	150,0	300,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,3	0,998	0,0	1,000	1,000	1,000

z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,5	1,000	7,700	34,435	1,500	62,599	53,804

Groepsanker-ID
1-4

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.4 Afschuifbelasting EN 1992-4, sectie 7.2.2

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_V [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	3,477	50,240	7	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	3,477	6,513	54	OK
Betonachteruitbreken**	13,520	125,497	11	OK
Betonrandbreuk in richting **	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

1.4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Eq. (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	3,477

1.4.2 Staalbreuk (met hefboomsarm)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a}$ EN 1992-4, Eq. 7.37

$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)$ EN 1992-4, Eq. 7.38

$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Eq. 6.2

l [mm]	α_M
55,0	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed}/ N_{Rd,s})$ [kNm]
0,160	0,840	0,266	0,224

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
8,142	1,250	6,513	3,477

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.4.3 Betonachteruitbreken (door betonkegelbreuk)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Eq. (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Eq. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
246.000	90.000	150,0	300,0	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	1,000	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	34,435	1,500	125,497	13,520

Groepsanker-ID
1-4

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

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

Staal bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,161	0,067	2,000	4	OK

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

Beton bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,860	0,108	1,000	81	OK

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

1.6 Waarschuwingen

- De ankerberekeningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen stijve voetplaten platen volgens de huidige regelgeving (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, enz.). Dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat - de voetplaat wordt verondersteld voldoende stijf te zijn, om niet te worden vervormd wanneer blootgesteld aan de belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met CBFEM om de spanning van de ankerplaat te beperken op basis van de hierboven uiteengezette aannames. Het bewijs dat de aanname van de stijve voetplaat geldig is, wordt niet uitgevoerd door PROFIS Engineering. Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de bestaande omstandigheden en aannemelijkheid!
- 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 ankercapaciteit in deze berekening is ALLEEN geldig als de seismische set op het werk wordt toegepast
- 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.
- Karakteristieke hechtspanningen zijn afhankelijk van korte en lange termijn temperaturen.
- Er is geen randwapening vereist om splijten te voorkomen
- Ontwerp is alleen geldig als het gat is gevuld om de speling te verwijderen, speling volgens EN 1992-4 tabel 6.1
- De ankerontwerpmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten, volgens de huidige regelgeving (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, enz.). Dit betekent dat de voetplaat voldoende rigide moet zijn om opnieuw spanningsverdeling naar de ankers als gevolg van elastische / plastische verplaatsingen te voorkomen. De gebruiker accepteert dat de voetplaat technisch gezien wordt beschouwd als vrijwel rigide."
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.7 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Staalprofiel: Buisprofiel, 139,7 x 12; (L x B x D) = 139,7 mm x 139,7 mm x 12,0 mm
Gatdiameter in voetplaat: d_f = 18,0 mm
Voetplaatdikte (invoer): 14,0 mm

Boormethode: SafeSet - automatisch reinigen
Boorgatreiniging: Automatische reiniging van het boorgat is vereist

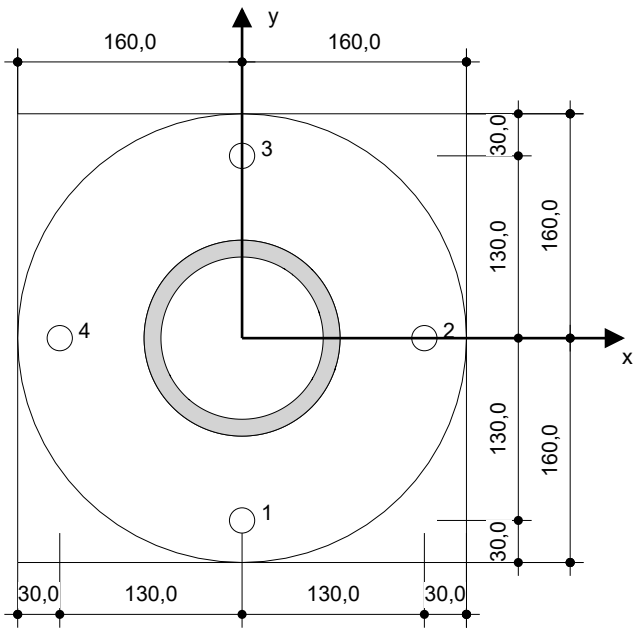
Ankertype en -afmeting: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M16
Artikelnummer: 2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel)
Maximaal aanhaalmoment installatie: 80 Nm
Boorgatdiameter in het basismateriaal: 18,0 mm
Boorgatdiepte in ondergrond: 100,0 mm
Minimale dikte van de ondergrond: 136,0 mm

Gaten vullen met Hilti Seismische set M16,0 mm
http://download.hilti.biz/data/techlib/help/IFU_Seismic-Filling-Set.pdf

Hilti HAS-U draadeinde met HIT-HY 200 injectiemortel met 100 mm inbedding h_ef, M16, Verzinkt staal, SAFEset - Automatisch reinigen plaatsing per ETA 11/0493, met gaten gevuld via Hilti Dynamic Set of ieder andere geschikte vuloplossing

1.7.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste maat van automatische reinigingsboor • Stofzuiger	• Geen toebehoren benodigd	• Dispenser inclusief cassette en mixtuit • Hilti seismische vulset • Momentsleutel



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	-130,0	-	-	-	-
2	130,0	0,0	-	-	-	-
3	0,0	130,0	-	-	-	-
4	-130,0	0,0	-	-	-	-

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	11
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 22 sep. 2023 (1)	Datum:	29-09-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:			

2 Voetplaat design

2.1 Invoergegevens

Voetplaat:	Vorm: Circulair l_x x l_y x t = 320,0 mm x 1.000,0 mm x 14,0 mm Berekening: Vervormbaar Materiaal: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Ankertype en -afmeting:	HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M16, h_{ef} = 100,0 mm
Anker stijfheid:	Het anker is gemodelleerd rekening houdend met stijfheidswaarden bepaald op basis van lastverplaatsingscurves, getest in een onafhankelijk laboratorium. Houd er rekening mee dat geen eenvoudige vervanging van het anker mogelijk is omdat de stijfheid van het anker grote invloed heeft op de resultaten van de lastdistributieresultaten.
Ontwerpmethode:	EN gebaseerd ontwerp met gebruik van componentgebaseerd EEM
Afstandsmontage:	e_b = 40,0 mm (Afstandsmontage met ondersabeling); t = 14,0 mm
Profiel:	139,7 x 12; (L x W x T x FT) = 139,7 mm x 139,7 mm x 12,0 mm x - Materiaal: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Excentriciteit x: 0,0 mm Excentriciteit y: 0,0 mm
Basismateriaal:	Gescheurd beton; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 150,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Lassen (profiel - voetplaat):	Soort herverdeling: Plastische Materiaal: S 235
Maaswijdte:	Aantal elementen aan rand: 8 Min grootte van element: 10,0 mm Max grootte van element: 50,0 mm

2.2 Samenvatting

	Beschrijving	Profiel		Voetplaat		
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat [%]
1	X governing (DL unfavourable)	90,55	0,00	75,37	0,00	4

2.3 Voetplaat classificatie

Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de maatgevende belastingscombinaties: X governing (DL unfavourable)

Anker trekkrachten	Equivalent rigide voetplaat (EEM)	Vervormbare voetplaat (EEM)
Anker 1	9,883 kN	13,475 kN
Anker 2	9,856 kN	13,358 kN
Anker 3	9,882 kN	13,469 kN
Anker 4	9,909 kN	13,501 kN

Gebruiker heeft geaccepteerd om op grond van zijn/haar technische beoordeling de geselecteerde voetplaat als voldoende stijf te beschouwen. Dit betekent dat de richtlijnen voor het ontwerpen van het anker kunnen worden toegepast.

2.4 Profiel/Verstevigingsribben/voetplaat

Profiel en verstevigingsribben zijn geverifieerd op het niveau van de verbinding van staal aan beton. Het verbindingsontwerp vervangt niet het staalontwerp voor kritische doorsneden, dat moet worden uitgevoerd buiten PROFIS Engineering.

2.4.1 Equivalente spanning en plastische rek

Criteria uiterste grenstoestand volgens EN1993-1-5 bijlage C.8, (1) 2.

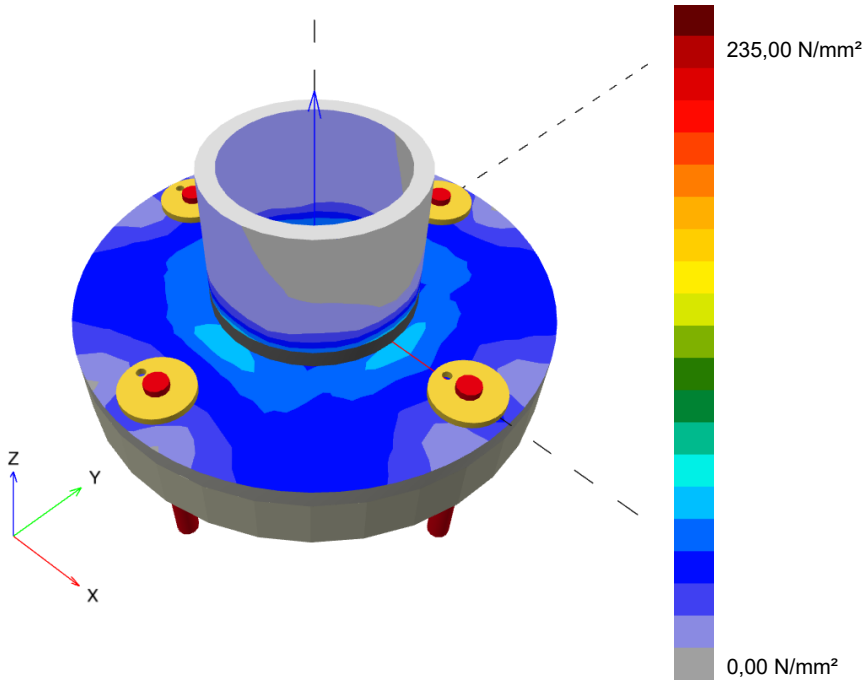
Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Resultaten

Deel	Belastingscombinatie	Materiaal	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Plaat	X governing (DL unfavourable)	S 235	75,37	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profiel	X governing (DL unfavourable)	S 235	90,55	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Spanningsequivalent

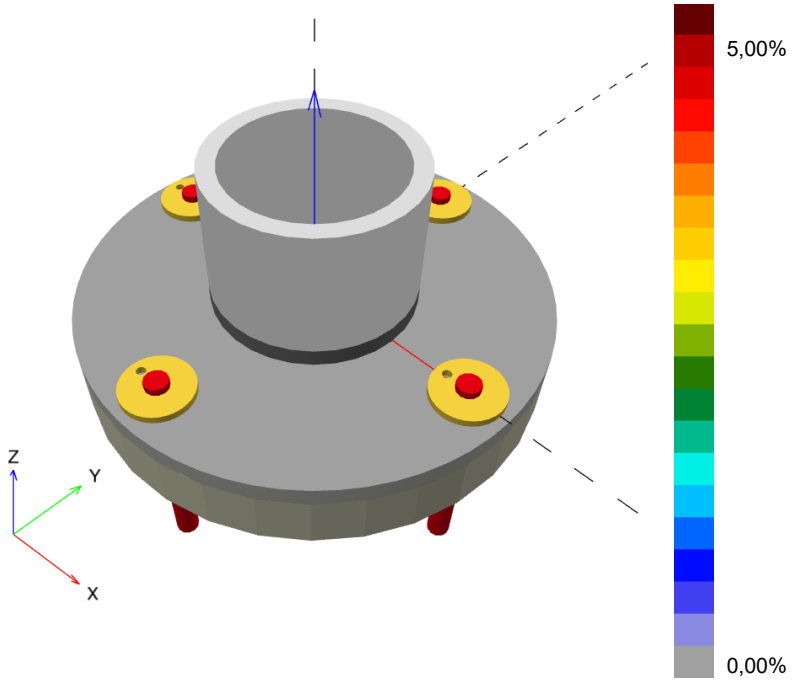
Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de beslissende belasting combinatie: 1 - X governing (DL unfavourable)



PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Plastische rek

Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de beslissende belasting combinatie: 1 - X governing (DL unfavourable)



2.4.2 weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat

Maatgevende belastingscombinatie: 1 - X governing (DL unfavourable)

Weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat, EN1993-1 - 8 section 3.6.1:

Vergelijkingen

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Benutting} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Parameters

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Anker 1	2,50	1,00	360,00	16,0	14,0	1.25
Anker 2	2,50	0,56	360,00	16,0	14,0	1.25
Anker 3	2,50	1,00	360,00	16,0	14,0	1.25
Anker 4	2,50	1,00	360,00	16,0	14,0	1.25

Resultaten

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Benutting [%]	Status
Anker 1	3,381	161,280	3	OK
Anker 2	3,477	89,600	4	OK
Anker 3	3,381	161,280	3	OK
Anker 4	3,285	161,280	3	OK

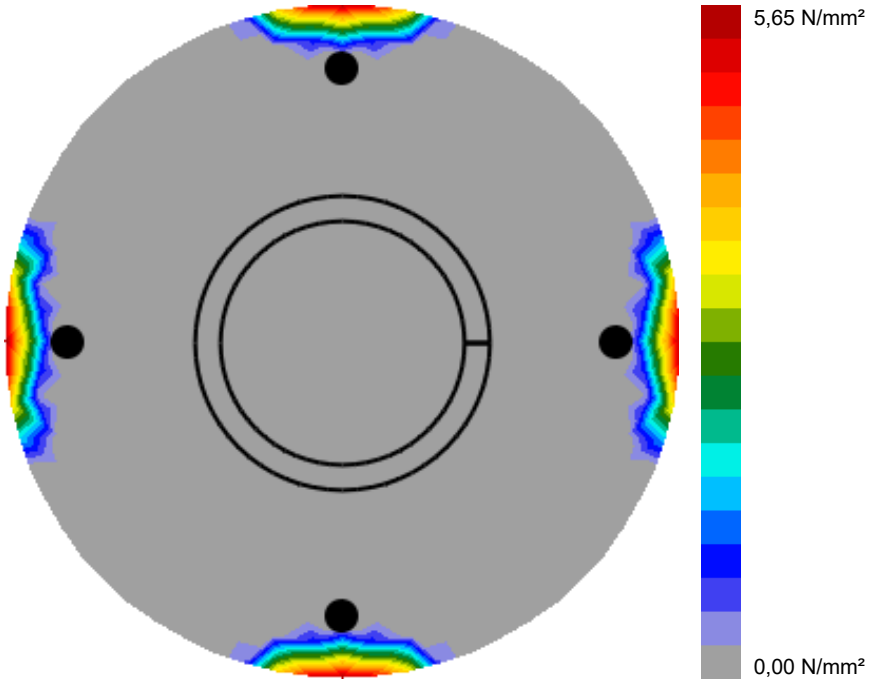
Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.5 Beton

Maatgevende belastingscombinatie: 1 - X governing (DL unfavourable)

Conform EN1992-1-1 sectie 6.7(4) moet het beton voldoende wapening hebben om rekening te houden met de trekkrachten die ontstaan als gevolg van de bevestiging. De definitie van de wapening in het beton valt buiten het bereik van PROFIS Engineering.

2.5.1 Compressie in beton onder de voetplaat



2.5.2 Opmerking: de verificaties van de compressie onder de voetplaat volgens EN1993-1-8 sectie 6.7 en EN1992-1 worden niet uitgevoerd als er geen drukbelastingen op de voetplaat worden toegepast.

2.6 Uitleg symbool

a_b	Factor
d	Nominale diameter van de bout
ε_{lim}	Limiet plastische rek
ε_{Pl}	Plastische vervorming van CBFEM-resultaten
$F_{b,Rd}$	Plaat met weerstand EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_u	Ultieme sterkte
f_y	Vloeigrens
γ_{M0}	Staalveiligheidsfactor gamma M0
γ_{M2}	Staalveiligheidsfactor gamma M2
k_1	Factor voor randafstand en boutafstand loodrecht op de richting van overdracht van de belasting - EN 1993-1-8 - tabel 3.4
σ_{Ed}	Equivalente spanning
t	Dikte van de voetplaat
V_{Ed}	Afschuifkracht anker

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.7 Waarschuwingen

- Door gebruik te maken van de flexibele berekeningsfunctionaliteit van PROFIS Engineering kunt u handelen buiten de toepasselijke ontwerpcodes en uw gespecificeerde voetplaat kan zich als vervormbaar (niet rigide) gedragen. Valideer de resultaten met een professionele ontwerper en/of bouwkundig ingenieur om de geschiktheid en toereikendheid voor uw specifieke bevoegdheid en projectvereisten.
- Het anker is gemodelleerd rekening houdend met stijfheidswaarden bepaald op basis van lastverplaatsingscurves, getest in een onafhankelijk laboratorium. Houd er rekening mee dat geen eenvoudige vervanging van het anker mogelijk is omdat de stijfheid van het anker grote invloed heeft op de resultaten van de lastdistributieresultaten.

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	16
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 22 sep. 2023 (1)	Datum:	29-09-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:			

3 Samenvatting van de resultaten

Ontwerp van de voetplaat, ankers, lassen en andere elementen zijn gebaseerd op CBFEM (component op basis van eindige elementenmethode) en Eurocode.

	Belastingscombinatie	Maximale uitnutting	Status
Ankers	X governing (DL unfavourable)	86%	OK
Voetplaat	X governing (DL unfavourable)	33%	OK
Profiel	X governing (DL unfavourable)	39%	OK

Verbinding is VEILIG!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

4 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 vermijding 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.

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Project : Buckling Check
Datum : 22/09/2023
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : C:\Users\922262\OneDrive - Royal HaskoningDHV\Documents - Community-BI6464-110-VT-WAD-RI\01 Texel\03 Assessment\checks\buckling_check.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: B139.7/10				
Productiewijze	: Warmgewalst				
Doorsnedeklasse	: 1	Moment begin	[kNm]	:	0.00
	:	Moment midden	[kNm]	:	-6.71
Vloeispanning [N/mm2]	: 235	Moment eind	[kNm]	:	33.07
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht	[kN]	:	-40.98
L-systeem [m]	: 4.10	Aanpend.belasting	[kN]	:	-40.98
Kniklengte in het vlak	: 4.10	Belastingfactor		:	1.00
Kniklengte uit het vlak	: 4.10				

Algemeen:
in het vlak (sterke as) Geschoord
uit het vlak (zwakke as) Geschoord

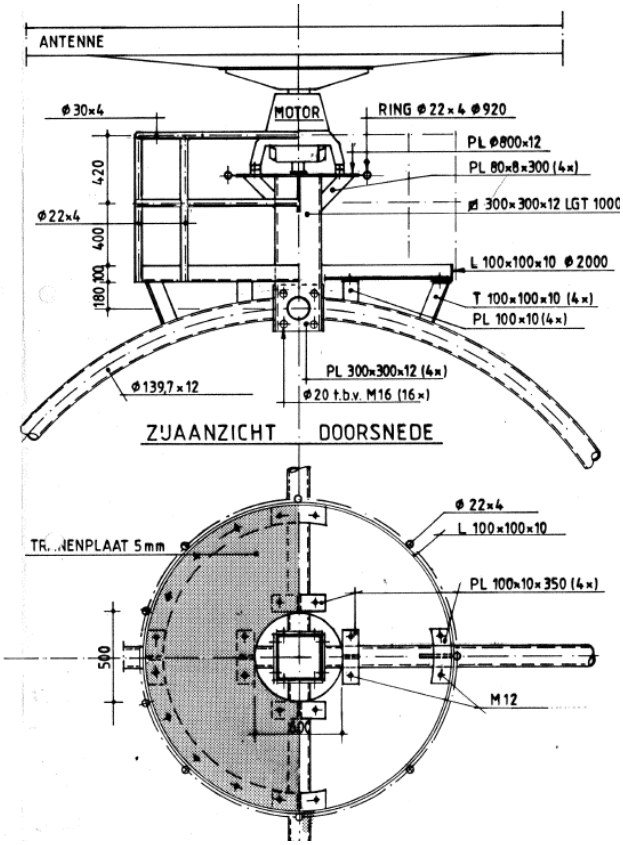
Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.3			
Chi y	: 0.701	Chi z	:	0.701
Unity-check y-as	: 0.410	Unity-check z-as	:	0.061
Artikel maatgevend	: 6.2.9.1	Unity-check maatgevend	:	0.839

The CHS profile is 139.7 x12, which would make the profile more strong and would result is a smaller unity check.

CONNECTION CHECK- RADAR FRAME AT TOP:

Design Resistance for individual fasteners subjected to shear and/or tension:



M16 bolts (16 x) with 20 dia, round hole = 4 bolts per Radar Frame Arc.

Based on Table 3.4, EN 1993-1-8, the design resistance of individual bolts is checked with the input values

LOADS ACTING:

Toegepaste trekbelasting

Axial forces (Nx) = 6.40 kN / 4 = 1.6 kN (per bolt)

Bending Moment (My) = 33.07 kNm = (bending) force = (33.07 /0.2)/2 = 82.6 kN (per bolt) *

*200mm is the approximate level arm between the bolts.

Toegepaste trekbelasting (F t_Ed) = 1.6 kN + 82.6 kN = 84.2 kN

Toegepaste schuifbelasting

Cross-section moments (Mx) = 12.7 kNm, Forces = 12.7 / 0.17* /4 = 18.67 kN (per bolt)

*170mm is the approximate lever arm (distance between the center of the CHS section to the center of the bolt)

Shear loading (FEZ)= 6.09 kN / 16 = 0.38 kN.

Toegepaste schuifbelasting (F v_Ed) = 19.05 kN

Table 3.4: Design resistance for individual fasteners subjected to shear and/or tension

Failure mode	Bolts	Rivets
Shear resistance per shear plane	$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \, f_{ub} \, A}{\gamma_{M2}}$ - where the shear plane passes through the threaded portion of the bolt (A is the tensile stress area of the bolt A_s): - for classes 4.6, 5.6 and 8.8: $\alpha_v = 0,6$ - for classes 4.8, 5.8, 6.8 and 10.9: $\alpha_v = 0,5$ - where the shear plane passes through the unthreaded portion of the bolt (A is the gross cross section of the bolt): $\alpha_v = 0,6$	$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \, f_{ur} \, A_0}{\gamma_{M2}}$
Bearing resistance [1), 2), 3)]	[AC2] $F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, \alpha_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$ [AC2] where α_b is the smallest of α_d ; $\frac{f_{ub}}{f_u}$ or 1,0; in the direction of load transfer: - for end bolts: $\alpha_d = \frac{e_1}{3d_0}$; for inner bolts: $\alpha_d = \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}$ perpendicular to the direction of load transfer: [AC2]- for edge bolts: k_1 is the smallest of $2,8\frac{e_2}{d_0} - 1,7$, $1,4\frac{p_2}{d_0} - 1,7$ and $2,5$ [AC2] - for inner bolts: k_1 is the smallest of $1,4\frac{p_2}{d_0} - 1,7$ or $2,5$	
Tension resistance [2)]	$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \, f_{ub} \, A_s}{\gamma_{M2}}$ where $k_2 = 0,63$ for countersunk bolt, otherwise $k_2 = 0,9$.	$F_{t,Rd} = \frac{0,6 \, f_{ur} \, A_0}{\gamma_{M2}}$
Punching shear resistance	$B_{p,Rd} = 0,6 \, \pi \, d_m \, t_p \, f_u \, / \, \gamma_{M2}$	No check needed
Combined shear and tension	$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \, F_{t,Rd}} \leq 1,0$	

1) The bearing resistance $F_{b,Rd}$ for bolts
- in oversized holes is 0,8 times the bearing resistance for bolts in normal holes.
- in slotted holes, where the longitudinal axis of the slotted hole is perpendicular to the direction of the force transfer, is 0,6 times the bearing resistance for bolts in round, normal holes.

2) For countersunk bolt:
- the bearing resistance $F_{b,Rd}$ should be based on a plate thickness t equal to the thickness of the connected plate minus half the depth of the countersinking.
- for the determination of the tension resistance $F_{t,Rd}$ the angle and depth of countersinking should conform with 1.2.4 Reference Standards: Group 4, otherwise the tension resistance $F_{t,Rd}$ should be adjusted accordingly.

3) When the load on a bolt is not parallel to the edge, the bearing resistance may be verified separately for the bolt load components parallel and normal to the end.

Combined Shear and Tension: (M16 bolts) - Quality: 4.6

$$\frac{19.05}{30.1} + \frac{84.2}{1.4 * 45.2} = 1.96 > 1$$

Combined Shear and Tension: (M16 bolts) - Quality: 8.8

$$\frac{19.05}{60.03} + \frac{84.2}{1.4 * 90.4} = 0.9 < 1$$

Combined Shear and Tension: (M16 bolts) - Quality: 10.9

$$\frac{19.05}{62.8} + \frac{84.2}{1.4 * 113} = 0.83 < 1$$