



Versie	Datum	Omschrijving	Auteur
A	11-04-2024	Onderconstructie & principe verankering	J.T. Popma

Zonnepanelen Raad van Staate

ing. J.T. Popma
Technical Manager

fischer Benelux B.V.

Gooimeer 14; Naarden
Postbus 5049; 1410 AA Naarden

Tel.: +31 (0) 35 - 695 66 64

Mobiel: +31 6537 914 94
Email: jan.popma@fischer.nl

fischer Technical Support

Inhoud

Uitgangspunten	3
Uitwerking trekproeven onderconstructie.....	4
fischer FUS 41 profiel.....	6
Principe verankering	7
Conclusie.....	8
Bijlagen.....	9

Uitgangspunten

Maatgevende belastingen op basis van De Vries Constructieburo 23002 22-03-2024

Zone 1: 0,8 kN puntlast

Zone 2 & Z3: 0,53 kN puntlast

Zone P: 0,62 kN puntlast

Voor de midden situatie geldt:

Zone 1: $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,80 = 1,2 \text{ kN}$

Zone 2/3 : $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,53 = 0,8 \text{ kN}$

Zone P: $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,62 = 0,93 \text{ kN}$

Inclusief het (tegen)gewicht van het paneel ($13,5 \text{ kg/m}^2$) in de berekening van de maximale trek op de consoles (voetverbindingen Compri).

Zone 1: $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,80 - 0,9 \cdot (1,8/2) \cdot 0,135 = 1,09 \text{ kN (maatgevend)}$

Zone 2/3 : $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,53 - 0,9 \cdot (1,8/2) \cdot 0,135 = 0,69 \text{ kN}$

Zone P : $F_{\text{opwaarts;d}} = 1,5 \cdot 0,62 - 0,9 \cdot (1,8/2) \cdot 0,135 = 0,82 \text{ kN}$

Aangehouden ankerlast

Nd 1,3 kN

Vd 0,3 kN

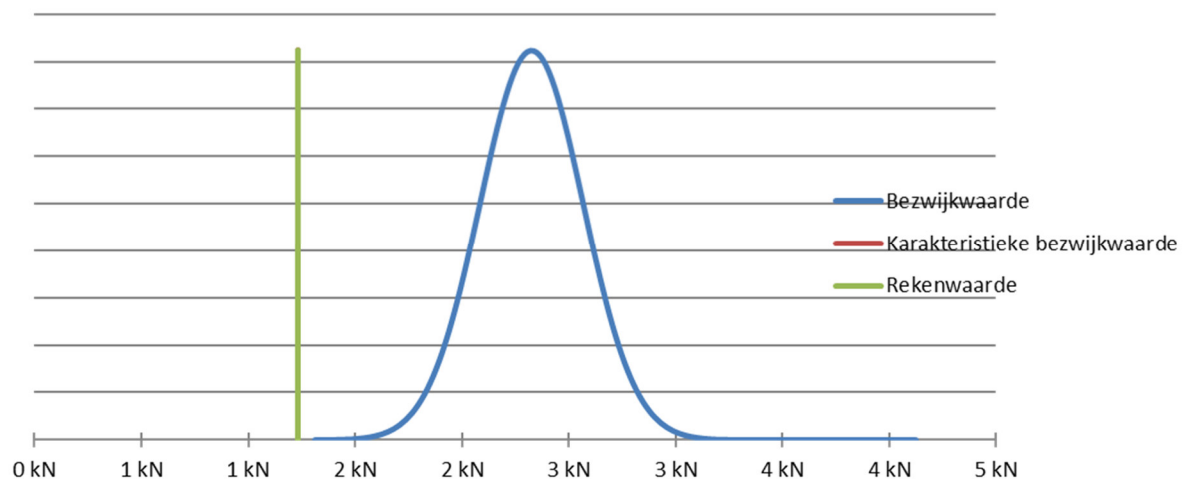
Uitwerking trekproeven onderconstructie

Resultaten zonder parker

Proefnummer	Bezwijkbelasting	Bezwijkmechanisme
1	2,16 kN	uit het profiel trekken
2	2,43 kN	uit het profiel trekken
3	2,31 kN	uit het profiel trekken
4	2,52 kN	uit het profiel trekken
5	2,14 kN	uit het profiel trekken
6	2,75 kN	uit het profiel trekken
7	2,45 kN	uit het profiel trekken
8	2,07 kN	uit het profiel trekken
9	1,97 kN	uit het profiel trekken
10	2,48 kN	uit het profiel trekken

Statistische uitwerking

Gemiddelde waarde	2,32 kN	
Variatie coefficient	0,24 kN	
Karakteristieke bezwijkwaarde	1,23 kN	
Lange duur factor	1	
Materiaalfactor	1	
K-factor	4,51	
Aantal proeven	10	
Rekenwaarde	1,23 kN	1,09 < 1,23 voldoet



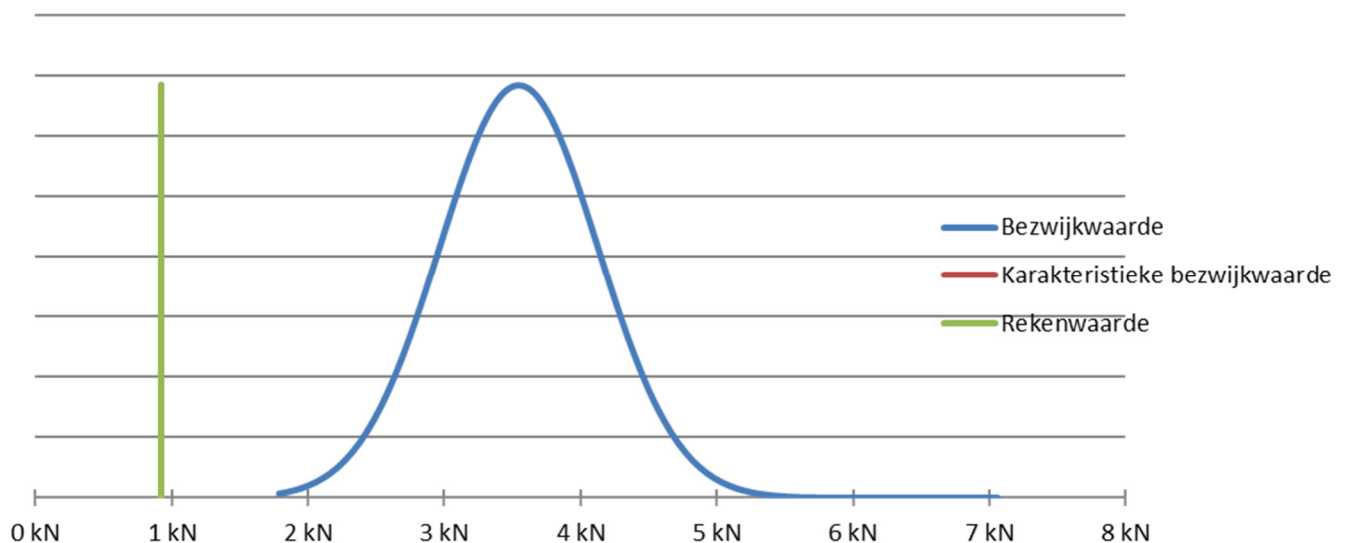
De uitwerking van de proef is op basis van bijlage D EN1990. De k-factor van 4,51 is op basis van tabel D2 gekozen met als uitgangspunt 10 gedane proeven.

Resultaten met parker

Proefnummer	Bezwijkbelasting	Bezwijkmechanisme
1	4,17 kN	
2	3,04 kN	
3	2,69 kN	
4	3,28 kN	
5	3,33 kN	
6	3,36 kN	
7	3,91 kN	
8	3,42 kN	
9	4,71 kN	
10	3,61 kN	

Statische uitwerking

Gemiddelde waarde	3,55 kN
Variatie coëfficiënt	0,58 kN
Karakteristieke bezwijkwaarde	0,92 kN
Lange duur factor	1
Materiaalfactor	1
K-factor	4,51
Aantal proeven	10
Rekenwaarde	0,92 kN

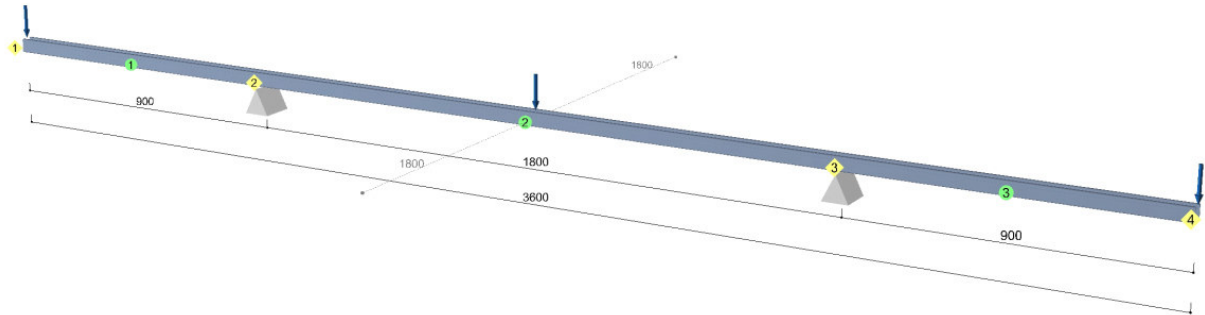


De uitwerking van de proef is op basis van bijlage D EN1990. De k-factor van 4,51 is op basis van tabel D2 gekozen met als uitgangspunt 10 gedane proeven.

Voor de maximaal optredende kracht van 1.09 kN per steunpoot is het gezien de opneembare kracht van de poot niet nodig om de poten extra te borgen met een parker.

fischer FUS 41 profiel

Maatgevende situatie aangehouden om aan te tonen dat het profiel aan de sterkte en doorbuigingseisen voldoet (zie bijlage).

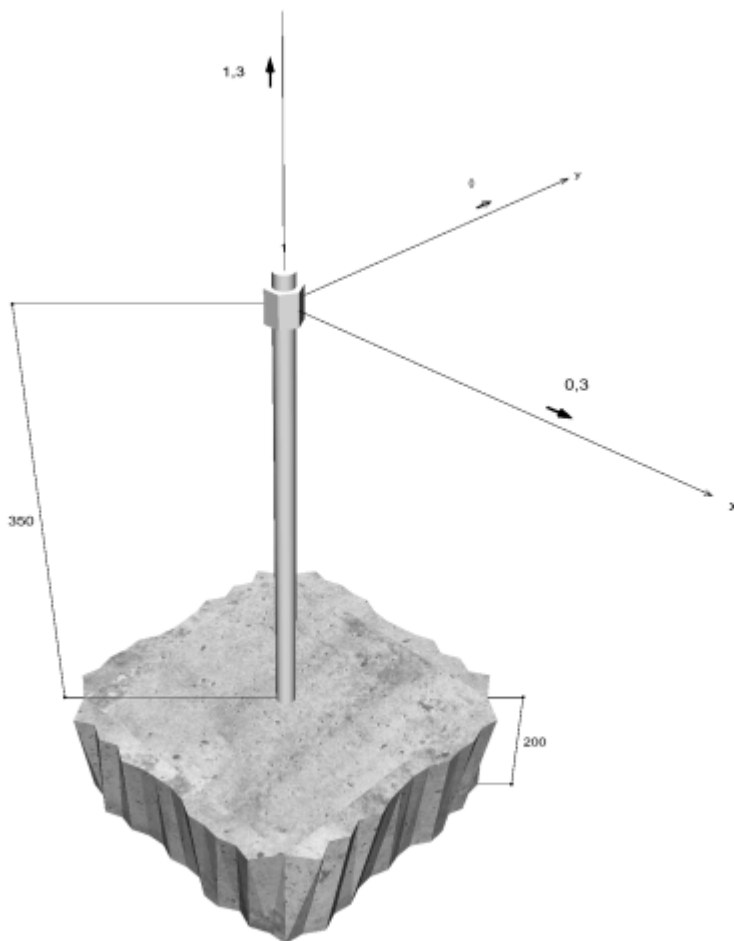


Principe verankering

Op basis van de optredende krachten is een FIS A M16 ankerstang in combinatie met de FIS SB injectiemortel in beton mogelijk (zie bijlage). Voor de bevestiging aan houten dakconstructies zal een fischer Powerfast constructieschroef 10x400 worden toegepast (zie afbeelding).

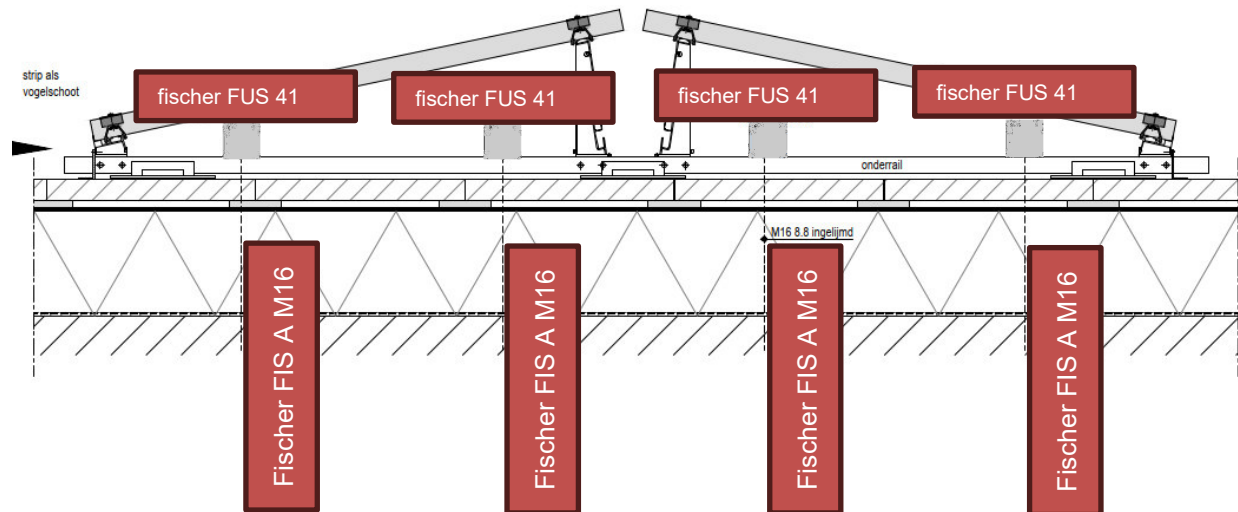


De definitieve uitwerking van de bevestiging aan het dak wordt in een uitvoeringstadium door fischer aangeleverd.



Conclusie

Toe te passen producten ter bevestiging van de onderconstructie.



Bijlagen

Berekening FUS 41 profiel

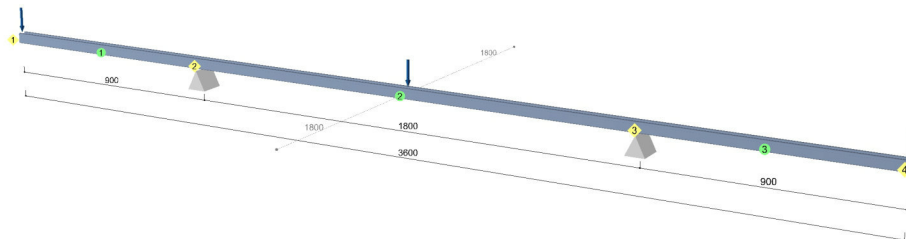
Berekening FIS A M16 anker

Opsteller
Straat
Postcode, locatie
Tel. / Fax
Project
Project
Opmerkingen

Ingaven

rail FUS 41/2.5
electrolitisch verzinkt | Hoogte = 41 mm | Breedte = 41 mm

Overspanning 1800 mm



Systeem

knoop

knoop	x [mm]	y [mm]	z [mm]	voorwaarden
1	0	0	0	
2	900	0	0	Ux Uy Uz Vx Vy Vz
3	2700	0	0	Ux Uy Uz Vx Vy Vz
4	3600	0	0	

(Restraint of movement in the axes has to be considered)

Materialen

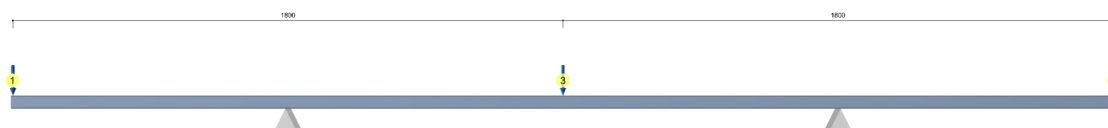
Materiaal	E [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	f _u [N/mm ²]
S 250 GD	210000,00	250,00	330,00

profielen

profiel	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	W _y [mm ³]	W _z [mm ³]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]
FUS 41/2,5	300	60033	89947	2854	4388	4917	2545

staven

staaf	knoop	Materiaal	profiel	voorwaarden
1	1 → 2	S 250 GD	FUS 41/2,5	
2	2 → 3	S 250 GD	FUS 41/2,5	
3	3 → 4	S 250 GD	FUS 41/2,5	



Belastingen

punt belasting

ID	Afstand [mm]	Belasting [kN]	Load type
1	0	0,38	Variable
2	3600	0,38	Permanent
3	1800	0,76	Permanent

Resultaat

Staafrachten

staaf	Afstand [mm]	Nd [kN]	Vzd [kN]	Myd [kNm]
1	900	0,00	-0,60	-0,53
2	0	0,00	0,54	-0,24
	1800	0,00	-0,54	-0,24
3	0	0,00	0,54	-0,48

spanning

staaf	1	
Decisive load combination	1,35 * g + 1,35 * G2 + 1,35 * G3 + 1,50 * Q1	
Afschuifkracht	V _{Ed}	-0,60 kN
Dwarskracht capaciteit	V _{b,Rd}	27,91 kN
Uitnutting dwarskracht	β _V = V _{Ed} / V _{b,Rd}	2,15 %
Moment	M _{Ed}	-0,53 kNm
moment capaciteit	M _{Rd}	0,75 kNm
Uitnutting buiging	β _M = M _{Ed} / M _{Rd}	70,19 %

Opleg reactie

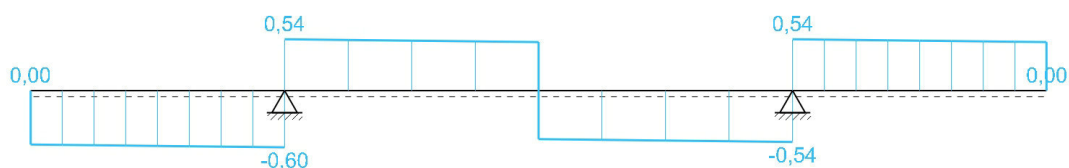
Steunpunt	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
2	0	1,14	0,29
3	0	1,09	-0,24

(The datas belong to the support reactions at the channel and may vary from the anchor loads.)

Nd



Vzd



Myd

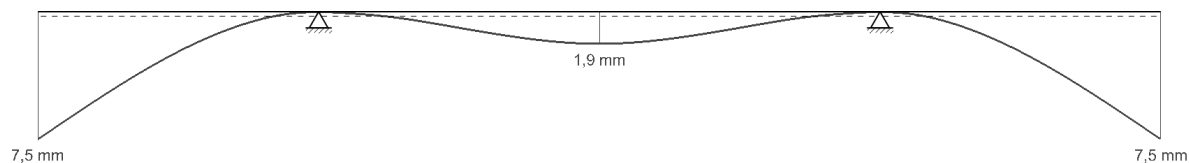


staaf vervorming

staaf	Afstand [mm]	ux [mm]	uz [mm]	u [mm]	toelaatbare vervorming [mm]	β [%]
1	0,0	0,0	-7,5	7,5	9,0	83,15
2	900,0	0,0	-1,9	1,9	18,0	10,47
3	900,0	0,0	-7,5	7,5	9,0	83,15

vervorming

staaf	1	
Decisive load combination	$1,00 \cdot g + 1,00 \cdot G2 + 1,00 \cdot G3 + 1,00 \cdot Q1$	
lengte staaf	l	900,00 mm
beperking van de vervorming	w	1/100
toelaatbare vervorming	$u' = l \cdot w$	9,00 mm
bestaande vervorming	u	7,48 mm
vervorming	$\beta_D = u / u'$	83,15 %



berekening succesvol!

materiaal lijst

Groep	Artikel nummer	Naam	Nummer	Gewicht	VE	Aantal VE
Systeem	77537	FUS 41/2.5 (3600 mm)	1	8,99 kg	1	1

Technische opmerkingen

- De berekening van de rails is op basis van de elasticiteit methode volgens DIN EN 1993-1-3: 2006 + AC: 2009. De berekening van de aansluitingen en buisklemmen is gebaseerd op een combinatie van verschillende rekenmodellen op basis van DIN EN 1993-1-3: 2006 + AC: 2009 en interne tests.
- De bepaling van de spanning en belasting combinaties is gebaseerd op DIN EN 1990: 2002 + A1: 2005 + A1: 2005 / AC: 2010.
- Analyse op stabiliteit zoals knik is niet in Install fix opgenomen. Deze controles dienen te worden uitgevoerd door de verantwoordelijke constructeur. Indien nodig kan hiervoor contact worden opgenomen. met de afdeling technical support van fischer.
- Daar waar gebruiker gedefinieerde belastingen optreden, zijn de lokale spanningen en vervormingen in de onderdelen niet beschouwd. Aangezien gebruiker gedefinieerde belasting niet aangeven op welke wijze de belasting wordt uitgeoefend in de systeemcomponenten kan dit door Install-Fix niet worden berekend. In deze situatie dient dit te worden gecontroleerd door de constructeur.
- De doorbuiging van de kanalen is gebaseerd op een enkele staaf (lengte knooppunt naar knooppunt). De maximaal toegestane doorbuiging kan worden geselecteerd door de ingenieur in de programma instellingen.
- Eventuele spanningen van systeem effecten (temperatuur veroorzaakte uitzetting van pijpleidingen, etc.) worden niet gecontroleerd.
- De lasnaden op bijvoorbeeld uitkragende beugels worden door middel van een interne testen aangetoond en wordt niet afzonderlijk berekend.
- De berekening is gebaseerd op de aanname dat alle belastingen statisch of quasi-statisch zijn. Seismische en dynamische belastingen worden niet gecontroleerd.
- Alle veranderlijke belastingen worden uniform aangenomen, voor andere belasting combinaties word $\psi_2 = 0,8$ aangenomen.
- Belastingen door brand en brandweerstand wordt niet door dit programma berekend.
- Draadstangen worden afzonderlijk gecontroleerd.



C-FIX 1.122.0.0
Versie
2024.3.11.15.56
Datum
8-4-2024



fischer Benelux B.V
ing. J.T. Popma
Amsterdamsestraatweg 45 B/C
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 RG M 16 x 500,
Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8
Verankeringsdiepte 80 mm

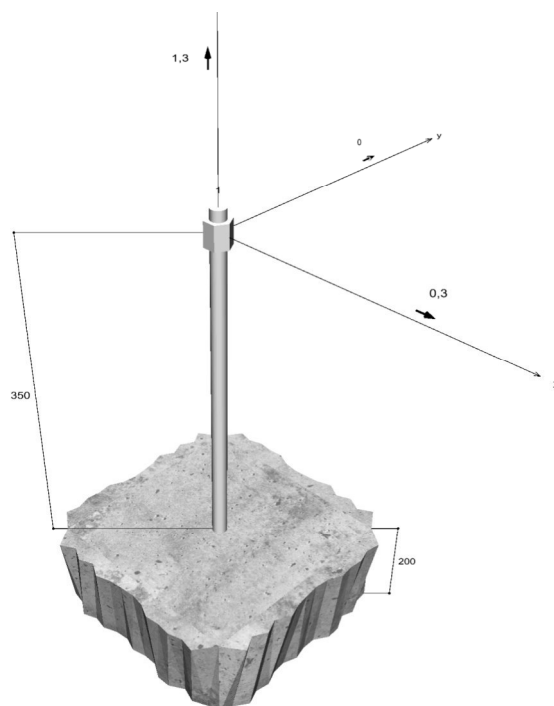
Berekeningsgegevens Ankerdimensionering in Beton volgens European Technical
Assessment ETA-12/0258, Optie 1,
Afgegeven op 17-6-2020



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal

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

Gegevens

Ontwerpmethode	Ontwerp methode EN 1992-4:2017 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. Met Spleijwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Belasting type	Statisch
	Inklemmingsgraad $\alpha_M = 1,0$

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	1,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch

^{*)} Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	1,30	0,30	0,30	0,00

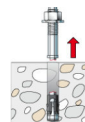
Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	1,30	52,67	2,5
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	1,30	20,11	6,5
Betonkegel breuk	1,30	16,43	7,9

* Maatgevende anker

Staalbreuk

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

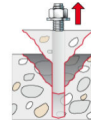


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
79,00	1,50	52,67	1,30	2,5

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

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

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)

$$N_{Rk,p} = 30,16kN \cdot \frac{57.600mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 30,16kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = 1,00 \cdot \pi \cdot 16mm \cdot 80mm \cdot 7,5N/mm^2 = 30,16kN$$

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)

$$s_{cr,Np} = \min\left(7,3 \cdot 16mm \cdot \left(1,00 \cdot 13,0N/mm^2\right)^{0,5}; 3 \cdot 80mm\right) = 240mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{240mm}{2} = 120mm$$

Vergelijking
(7.16)

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.20)

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot \left(\Psi_{g,Np}^0 - 1\right)\right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{240mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1$$

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)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - \left(\sqrt{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{7,5N/mm^2}{6,1N/mm^2}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} = \frac{7,7}{3,14 \cdot 16mm} \sqrt{80mm \cdot 20,0N/mm^2} = 6,1N/mm^2$$

Vergelijking
(7.19)

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(7.21)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

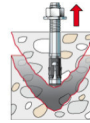
Vergelijking
(7.5)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
30,16	1,50	20,11	1,30	6,5

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	6,5	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)

$$N_{Rk,c} = 24,64kN \cdot \frac{57.600mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,64kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 24,64kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

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)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

Vergelijking
(7.7)

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
24,64	1,50	16,43	1,30	7,9

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	7,9	1	$\beta_{N,c;1}$

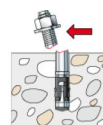
Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk met hefboomsarm *	0,30	0,36	82,9
Beton achteruitbreken	0,30	32,85	0,9

* Maatgevende anker

Staalbreuk met hefboomsarm

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



$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} = \frac{1 \cdot 161,9Nm}{0,358m} \div \left(1000 \frac{N}{kN}\right) = 0,45kN$$

Vergelijking
(7.37)

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) = 166,0Nm \cdot \left(1 - \frac{1,30kN}{52,67kN}\right) = 161,9Nm$$

Vergelijking
(7.38)

$V_{Rk,s,M}$ kN	Y_{Ms}	$V_{Rd,s,M}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
0,45	1,25	0,36	0,30	82,9

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	82,9	1	$\beta_{Vs;1}$

Beton achteruitbreken

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



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 24,64kN = 49,28kN$$

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)

$$N_{Rk,c} = 24,64kN \cdot \frac{57.600mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,64kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 24,64kN$$

Vergelijking
(7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

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)

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

Vergelijking
(7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
49,28	1,50	32,85	0,30	0,9

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



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %	Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk *	2,5	Staalbreuk met hefboomsarm *	82,9
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	6,5	Beton achteruitbreken	0,9
Betonkegel breuk	7,9		

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal	
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,02 \leq 1$ $\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,83 \leq 1$	
Uitnutting van beton	
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,08 \leq 1$ $\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,01 \leq 1$ $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,02 \leq 1$	
	Berekening succesvol
	Vergelijking
	Vergelijking (7.56)

Informatie betreffende de ankerplaat

Geen ankerplaat

Technische opmerkingen

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



C-FIX 1.122.0.0
Versie
2024.3.11.15.56
Datum
8-4-2024



Montage gegevens

Anker

Systeem

Injectie mortel

In te klemmen deel

Accessoires

Alternatieve kokers

fischer Superbond systeem

FIS SB 390 S (overige koker afmetingen beschikbaar)

Ankerstang RG M 16 x 500,
Elektrolytisch verzinkt staal,
Sterkte klasse 5.8

FIS MR Plus

FIS DM S Pro

Perslucht reinigingspistool

Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar)

BS 16/18

SDS Plus-V II 18/150/200

of alternatief

FHD 18/320/450

Hamer boren met of zonder

stofafzuiging

FIS SB 585 S

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

Artikel 519451

Artikel 95723

Artikel 545853

Artikel 563337

Artikel 93286

Door de klant.

Artikel 78181

Artikel 531836

Artikel 546600

Artikel 519452



Installatie details

Draad diameter

M 16

Boor diameter

$d_0 = 18$ mm

Boorgat diepte

$h_1 = 80$ mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 80$ 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

Maximaal aandraaimoment

$T_{inst,max} = 60,0$ Nm

Sleutelwijdte

24 mm

Tussenruimte afstand

$g \leq 350$ mm

montage

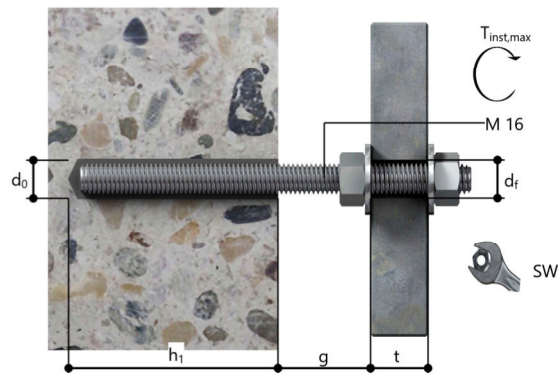
t fix

$t_{fix} \leq 350$ mm

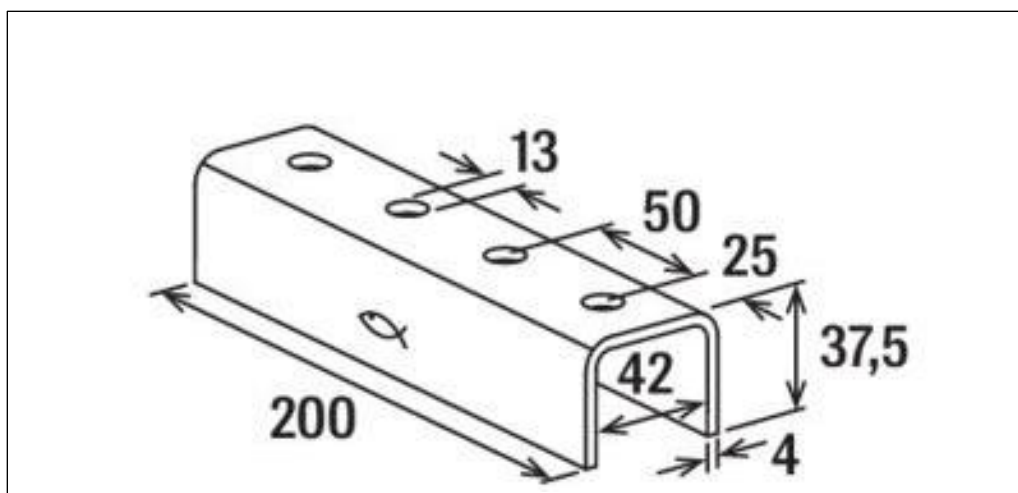
$T_{fix,max}$

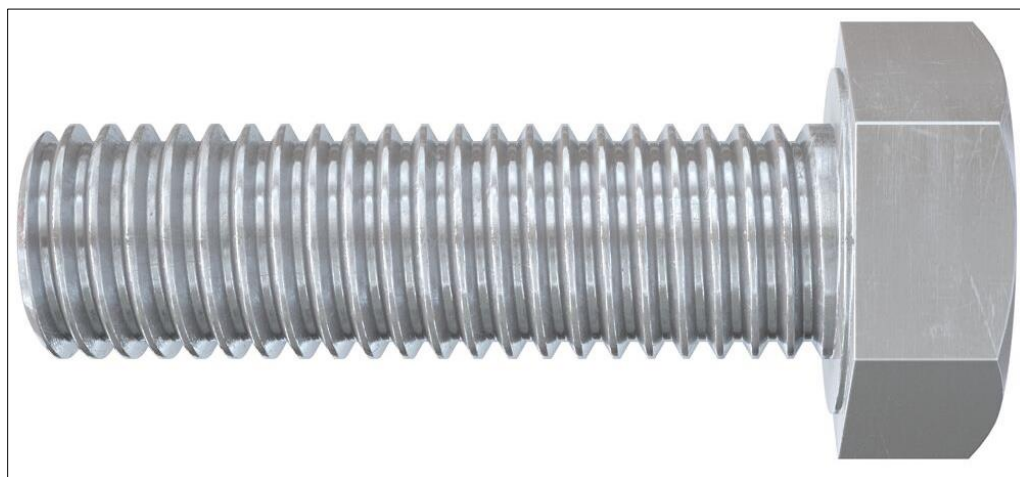
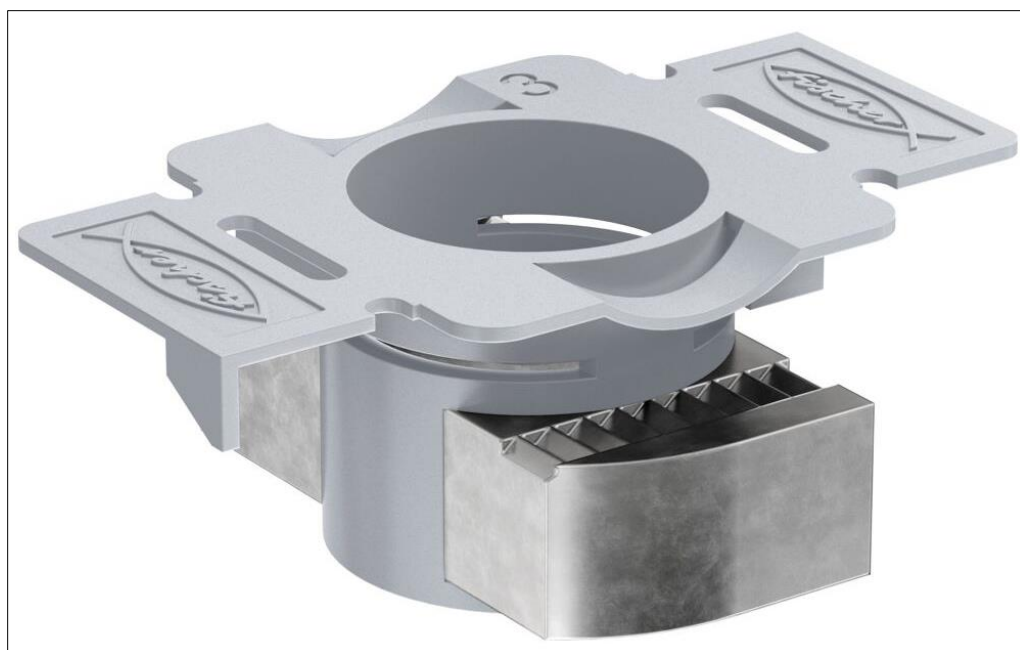
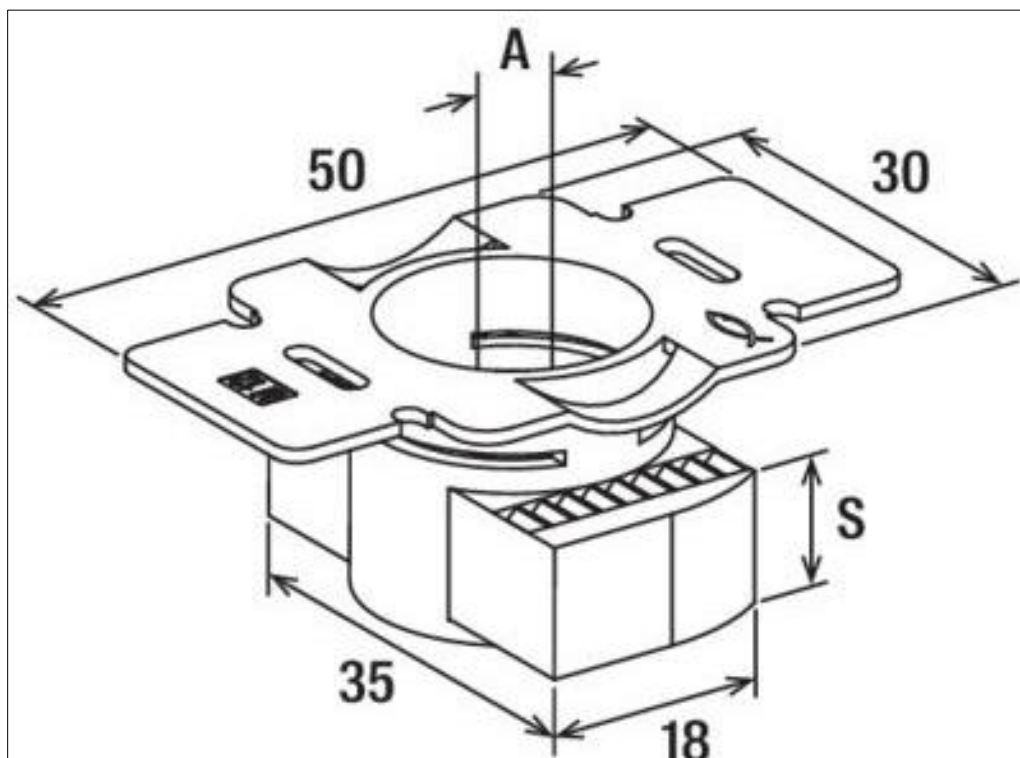
Mortelvolumen per boorgat

10 ml/5 Schaal eenheden



AFBEELDINGEN MATERIALEN





FUS 41/2,5 - 6 m
therm. verz. →

6.000 [mm]

2,45 [kg/m]

Ja

2,5 [mm]

Art. nr. 537658

Kenmerken

Lengte (l)	6.000 mm
Profiel gewicht	2,45 kg/m
Goed-keuring	—
Brandtestrapport	Ja
Dikte (s)	2,5 mm
Profieldoorsnede	3 cm²
Traagheidsmoment (I _y)	6 cm4
Traagheidsmoment (I _z)	8,99 cm4
Sectiemodulus (W _y)	2,85 cm³
Sectiemodulus (W _z)	4,38 cm³