



STATISCHE BEREKENING B-101

PADEL-ID FULL VIEW: BOVENBOUW + FUNDATIE

project: 20196483
omschrijving: Bovenbouw + fundatie: Padel-iD Full view

opdrachtgever: Rekre Sport BV

document: 20196483-B-101
revisie: b
datum: 15 september 2020
status: Definitief

samenstelling:



handtekening:



INHOUD

Hoofdstuk 1	Algemeen	3
1.1	Inleiding.....	3
1.2	Te hanteren normen	4
1.3	Ontwerplevensduur, gevolg- en betrouwbaarheidsklasse	4
1.4	Materialen.....	4
Hoofdstuk 2	Belastingen.....	5
2.1	Blijvende belastingen	5
2.2	Windbelasting	6
Hoofdstuk 3	Belastingcombinaties	8
Hoofdstuk 4	Berekening staalframe:	9
4.1	Invoerschema belasting op bovenregel + lichtmastkolom:	9
Hoofdstuk 5	Fundatie:	10
5.1	3d Invoerschema belasting op fundatie:	10
5.2	Overige belasting op ringfundatie:	11
5.3	Wapeningsberekeningen:	11
5.4	Wapenings overzichten.....	13
5.5	Ankerdetails:	16
Hoofdstuk 6	Glasplaatcontrole.....	19

HOOFDSTUK 1 ALGEMEEN

1.1 INLEIDING

Padel iD Full View

De kooi betreft een glazen wand op de kop zijden (10m) met omgeslagen einden (2x 4m) met een gaas hekwerk in het midden van de lange zijden alsook 1m boven de glaswanden. De glazen wand steunt af aan een bovenregel (koker) op 3,0m+ en aan de vloer. De bovenregels worden gesteund door de kolommen.



1.2

TE HANTEREN NORMEN

Uitgangspunt voor de berekening vormen de documenten van de Eurocode:

- Eurocode 0 Grondslagen	: NEN-EN 1990
- Eurocode 1 Belastingen	: NEN-EN 1991
- Eurocode 2 Beton	: NEN-EN 1992
- Eurocode 3 Staal	: NEN-EN 1993
- Eurocode 4 Staalbeton	: NEN-EN 1994
- Eurocode 5 Hout	: NEN-EN 1995
- Eurocode 6 Metselwerk	: NEN-EN 1996
- Eurocode 7 Geotechniek	: NEN-EN 1997
- Eurocode 8 Aardbevingen	: NEN-EN 1998
- Eurocode 9 Aluminium	: NEN-EN 1999

1.3

ONTWERPLEVENSDUUR, GEVOLG- EN BETROUWBAARHEIDSKLASSE

- Gebouwcategorie (Kooi)	=>	Bouwwerk geen gebouw zijnde
		Vrijstaande wand met omgeslagen einden
- Ontwerplevensduurklasse	=>	2
- Referentieperiode	=>	15 jaar
- CC (gevolgklasse)	=>	CC1
- RC (betrouwbaarheidsklasse)	=>	RC1 <i>factor $K_{FL} = 0,9$</i>
- Uitvoeringsklasse	=>	EXC1

In afwijking op bovenstaand dient de fundatie met een referentieperiode van 50jaar uitgevoerd te worden. De fundatie heeft een meer permanent karakter dan de kooi en kan niet geïnspecteerd worden voor onderhoud.

Vermenigvuldiging van de partiële veiligheidsfactoren met een factor K_{FI} conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.3.1 tabel NB5.

Verdiscontering van afwijkingen in de standaard referentieperiode van 50 jaar

Vermenigvuldigingsfactor voor de extreme waarde van de veranderlijke belasting tgv ref.periode.
Bepaald conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.1 lid (2)

[NB: De tijdsafhankelijke factor F_t wordt verdisconteerd in de belasting combinaties van Hoofdstuk 3]

1.4

MATERIALEN

Indien van toepassing worden onderstaande materiaaleigenschappen gehanteerd, tenzij anders aangegeven in berekening.

Staal:	S275
Betonkwaliteit:	C20/25 (milieuklasse: XC2)
Betonstaalkwaliteit:	B500
Glas:	gehard veiligheidsglas met CE keurmerk

HOOFDSTUK 2 BELASTINGEN

2.1 BLIJVENDE BELASTINGEN

De glazen wanden zijn van 12mm dik gehard glas met CE keurmerk

Het gaaswerk heeft een maaswijdte van 50x50mm.

Stalen kolommen voor het frame, boven onderregel, hoekkolommen en lichtmast.

Gewicht glas:	25 kN/m ³
Kokers + gaas:	0,15 kN/m ²

2.2

WINDBELASTING

2.2.1

Extreme stuwdruk:

Gebouwniveau

- Maximale gebouwhoogte : 4,0 m
- Windgebied I
- Afstand tot windgebied II
- Kust / onbebouwd / bebouwd onbebouwd
- Orografiefactor 1
- (NEN-EN 1991-1-4 bijlage A3)
- Extreme stuwdruk $q_p(z) = 0,62 \text{ kN/m}^2$
- Gebouwmaat A_x 13,2 m [h/d=0,3]
- Gebouwmaat A_y 27,4 m [h/d=0,1]

Referentiehoogte $z_s = 4 \text{ meter}$



De extreme stuwdruk bij kustgebieden is aanzienlijk hoger dan bij bebouwd/onbebouwd, het overgrote deel van de projecten zal plaatsvinden in windgebied I en II. Er dient minimaal met onbebouwd gerekend te worden, indien van toepassing te rekenen op kust.

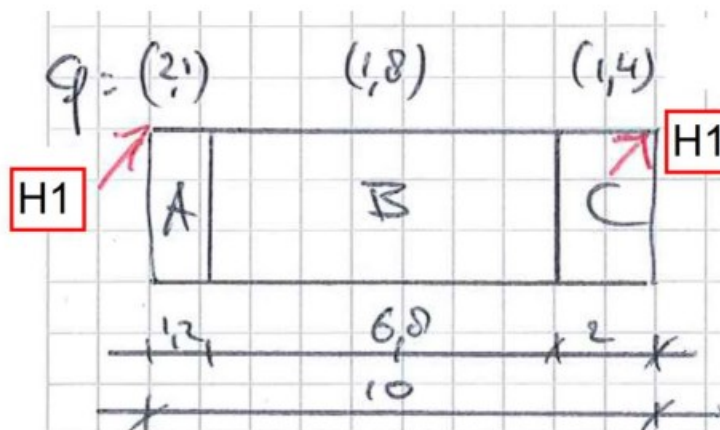
Ref. periode	15 jaar:	50 jaar:
• Windgebied I – onbebouwd >>	$q_p = 0,62 \text{ kN/m}^2$	$q_p = 0,71 \text{ kN/m}^2 (+14,5\%)$
• Windgebied II – onbebouwd >>	$q_p = 0,51 \text{ kN/m}^2$	$q_p = 0,60 \text{ kN/m}^2 (+17,6\%)$
• Windgebied III – onbebouwd >>	$q_p = 0,41 \text{ kN/m}^2$	$q_p = 0,49 \text{ kN/m}^2 (+19,5\%)$

2.2.2

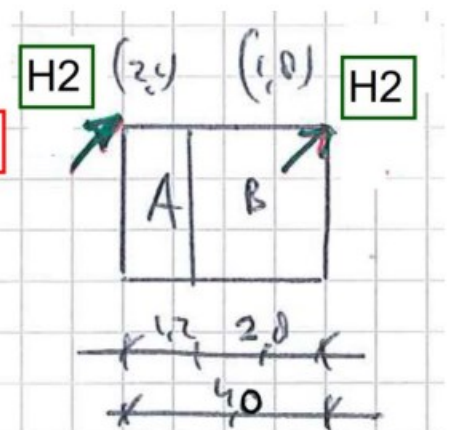
Druk- en krachcoëfficiënten op wand met omgeslagen einden [$c_{p,net}$]:

- NEN-EN 1991-1-4:2005/NB:2007: H 7.4.1 vrijstaande wanden
- Dichtheid: $\varphi_{glas} = 1,0$; $\varphi_{gaas} = 0,1$
- Drukcoëfficiënten volgens Tabel NB.17 - 7.9: wand met omgeslagen einden, $l=4\text{m}$ en $l=10\text{m}$; $h=4\text{m}$:
>> $C_{p,net}$: A = 2,1 ; B = 1,8 ; C = 1,4

Wand 10 x 4m:



Wand 4,0 x 4,0m:



2.2.3 Druk- en krachcoëfficiënten Armatuur op lichtmast [c_f]:

- NEN-EN 1991-1-4:2005/NB:2007: H 7.4.3 (reclamebord)

Windbelasting op armatuur dient beschouwd te worden met een krachtcoëfficiëent van $c_f = 1,8$.

Lichtmast met armatuur:



Armatuur wordt op een hoogte van 6,0m bevestigd.

Minimaal te rekenen oppervlak van de armatuur:

$$A_{\text{armatuur}} = 0,4 * 1,0\text{m}^2$$

HOOFDSTUK 3 BELASTINGCOMBINATIES

3.1.0 Uiterste grenstoestanden

Tabel A1.2(B) - Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkst (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	1,22 $* G_{kj,sup}^a$	0,90 $* G_{kj,inf}$			1,35 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
(verg. 6.10b)	1,08 $* G_{kj,sup}^b$	0,90 $* G_{kj,inf}$	1,35 $* Q_{k1}$		1,35 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
a	Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj,sup}$.				
b	Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.				

Tabel A1.3 - Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in

buitengewone en aardbevingsbelastingscombinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkst (zo nodig)	Andere
Buitengewoon (Verg. 6.11 a/b)	1,0 $* G_{kj,sup}$	1,0 $* G_{kj,inf}$	1,0 $* A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k1}^a$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$ ($j > 1$)
Aardbeving (Verg. 6.12a/b)	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0 A_{ek} of 1,0 A_{Ed}		$\psi_{2,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)

a: Uitsluitend voor wind op de hoofddraagconstructie; voor overige gevallen $\psi_{2,1}$.

3.2.0 Bruikbaarheidsgrenstoestanden

Tabel A1.4 - Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingscombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	Q_{k1}	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\psi_{1,1} Q_{k1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\psi_{2,1} Q_{k1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

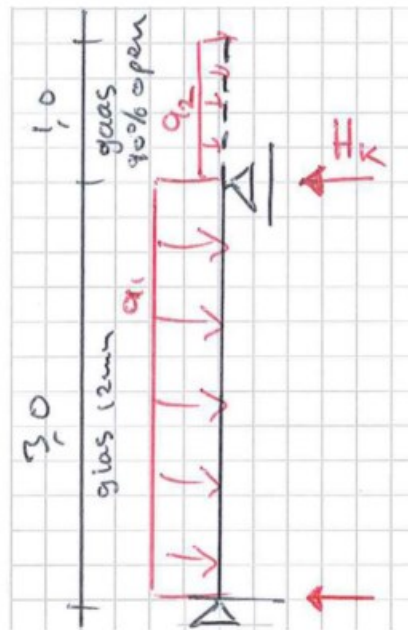
HOOFDSTUK 4 BEREKENING STAALFRAME:

4.1

INVOERSHEMA BELASTING OP BOVENREGEL + LICHTMASTKOLOM:

Uitgangspunt is om een uniforme berekening te hebben voor alle windgebieden.
Behalve de bovenregel van 10m, deze wordt per windgebied zwaarder uitgerekend.
Windgebied I-onbebouwd wordt als maatgevend beschouwd, $q_p = 0,62 \text{ kN/m}^2$.

$$q_{kar} = C_{p,net} * q_p$$



Zone: Windbelasting [kN/m^2]:

A:	$q_{1,A} = 2,1 * q_p$	$= 1,302 \text{ kN/m}^2$
	$q_{2,A} = 1,2 * 10\% * q_p$	$= 0,075 \text{ kN/m}^2$
B:	$q_{1,B} = 1,8 * q_p$	$= 1,116 \text{ kN/m}^2$
	$q_{2,B} = 1,2 * 10\% * q_p$	$= 0,075 \text{ kN/m}^2$
C:	$q_{1,C} = 1,4 * q_p$	$= 0,868 \text{ kN/m}^2$
	$q_{2,C} = 1,2 * 10\% * q_p$	$= 0,075 \text{ kN/m}^2$

Zone: Belasting op bovenregel [kN/m^1]:

A:	$H_k = (\frac{1}{2} * q_{1,A} * 3^2 + 1,0 * q_{2,A} * 3,5) / 3 = 2,04$
B:	$H_k = (\frac{1}{2} * q_{1,B} * 3^2 + 1,0 * q_{2,B} * 3,5) / 3 = 1,76$
C:	$H_k = (\frac{1}{2} * q_{1,C} * 3^2 + 1,0 * q_{2,C} * 3,5) / 3 = 1,39$

Reactie op kolommen te bepalen volgens
liggerberekening met bovenstaande belastingen.

Bovenregel: **L = 4m (korte zijde):** **koker 120/120/4CF (S275)** *alle windgebieden*

L = 10m (lange zijde):	windgebied:	qp:	Wy;pl:	u.c.
koker 120/120/6CF (S275)	1	0,62	112 cm^3	0,975 < 1,0 : ok
koker 120/120/5CF (S275)	2	0,51	95,4 cm^3	0,941 < 1,0 : ok
koker 120/120/4CF (S275)	3	0,41	78,3 cm^3	0,920 < 1,0 : ok

zie bijlage 4.1 voor berekening in windgebied 1, overige windgebieden zijn verrekend op basis van windbelasting en sterkte profiel.

Reactiekrachten in twee richtingen beschouwen, naar binnen en naar buiten.

Reactiekracht lange koker:	$H1 =$	$= 9,05 \text{ kN}$
Reactiekracht korte koker:	$H2 =$	$= 3,81 \text{ kN}$
Reactiekracht uit armatuur op lichtmastkolom:	$H3 = 1,8 * q_p * A_{armatuur}$	$= 0,44 \text{ kN}$

Lichtmastkolom:	h = 6,0m:	koker 120/120/4CF (S275)	
Hoekkolommen:	h = 4,0m:	koker 120/120/4CF (S275)	zie bijlage 4.1

HOOFDSTUK 5 FUNDATIE:

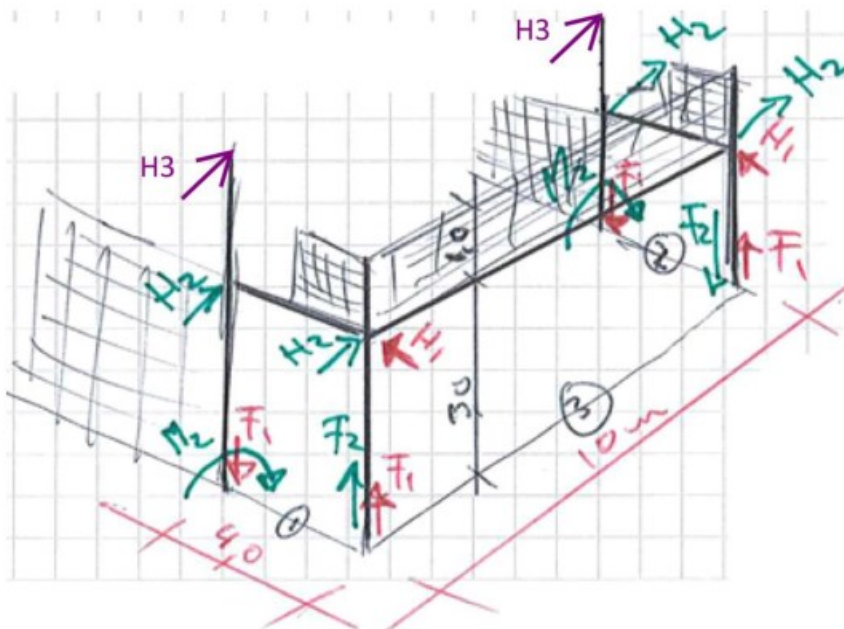
5.1 3D INVOERSHEMA BELASTING OP FUNDATIE:

De reactiekrachten H1 – H3 resulteren in belastingen op de fundatie:

De fundatie wordt uitgerekend met een referentieperiode van 50jaar, de reactie krachten worden met 14,5% verhoogt, zie 2.2.1.

Reactiekracht evenwijdig aan de glasplaat (glasplaat werkt als schijf) levert een trek en drukkracht op de fundatie. Reactiekracht haaks op de lichtmast levert een inklemmoment op de kolomvoet. De belastingen dienen ongunstig gecombineerd te worden.

De resulterende horizontale reactiekracht wordt afgedragen via de betonvloer.



Wind op lange zijde (3):

$$F1;kar = 1,145 * H1 * 3,0 / 4,0 = 1,145 * 9,05 * 3/4 = 7,77 \text{ kN}$$

Wind op korte zijden (1+2):

$$F2;kar = 1,145 * 2 * H2 * 3,0 / 10,0 = 1,145 * 2 * 3,81 * 3/10 = 2,62 \text{ kN}$$

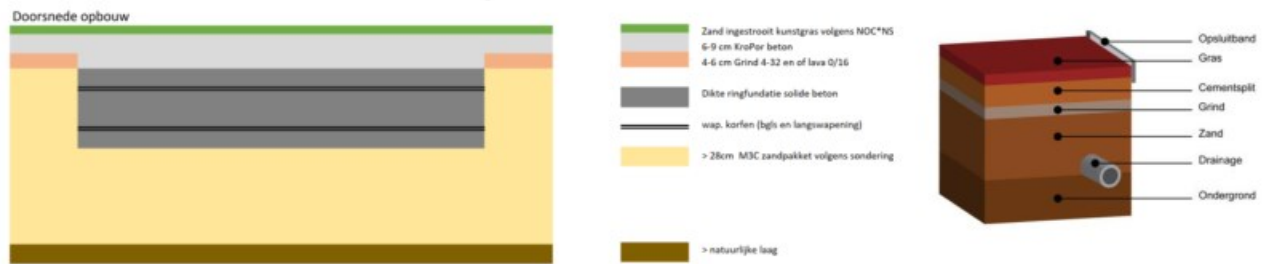
$$M2;kar = 1,145 * M_{kolomvoet} = 1,145 * 14,52 = 16,63 \text{ kNm}$$

5.2

OVERIGE BELASTING OP RINGFUNDATIE:

Belasting stroken: Hekwerk + glas + gaas: $q_g = 3,0 \cdot 0,012 \cdot 25 + 0,15 = 1,05 \text{ kN/m}^1$
 e.g. ringbalk incl Kropor: $q_g = (0,2 \cdot 0,6 \cdot 25) + 0,07 \cdot 0,6 \cdot 20 = 3,8 \text{ kN/m}^1$

Kantelweerstand stroken: $m_{g,ED} = \frac{1}{2} \cdot 0,6 \cdot 0,8 \cdot 0,9 (1,05 + 3,8) = 1,05 \Rightarrow$ reken met $1,0 \text{ kNm/m}^1$
(invoeren als moment per m¹ bij betreffende windbelasting)



Pas toe: ringbalk 600x200mm (bxh)

Capaciteit ongewapende doorsnede: $T_{RD} = 8,0 \text{ kN}$; $V_{RD} = 9,5 \text{ kN}$
 \Rightarrow ongewapend voldoet de strook niet, pas toe praktische wapening: **bgl's Ø8-300 + 4Ø8 (b/o)**

Voor berekening zie bijlage 4.2

Extra beugelwapening vanaf lichtmast tot korte zijde:

bgl's Ø8-200

5.3

WAPENINGSBEREKENINGEN:

Capaciteit ongewapende doorsnede:

WRINGING + AFSCHUIVING			vlg's NEN-EN-1992-1-1	
onderdeel:				
Type constructie:	balk	Sterkteklasse beton:	C20/25	
Hoogte (h):	200 mm	Wapening	B500B	
Breedte (b):	600 mm	milieuklasse:	XC2	
nuttige hoogte (d):	171 mm	dekking (c_{nom}):	25 mm	
Voorspanning (σ_{cp}):	0 N/mm ²	Helling drukdiagonaal (θ):	45,0 °	
σ_{bgl} beperken tot 80%:	nee	Dwarskracht (V_{Ed}):	9,5 kN	
Belastingstype:	blijvend	Wringmoment (T_{Ed}):	8 kNm	
<u>Zonder wapening opneembaar:</u>		<u>Maximaal opneembaar:</u>		
Wrigscheurmoment (T_{Rdc}):	10,2 kNm	Wringmoment ($T_{Rd,max}$):	36,3 kNm	
Dwarskracht (V_{Rdc}):	45,4 kN	Dwarskracht ($V_{Rd,max}$):	339,8 kN	
Capaciteit betondrsn:	0,99 < 1,00:	Contr. betondrukdiagonaal:	0,25 < 1,00 : ok	
Benodigde beugelwapening:				
Min. wapening:	0,21 mm ² /mm [1sn]	Toepassen:		
Dwarskracht ($A_{sw,ben}$):	0,07 mm2/mm [1sn]	bgl's (ϕ_{sw}):	8 - 128	[2sn]
Wringing ($A_{sw,ben}$):	0,11 mm2/mm [1sn]	helling (α_{sw}):	90 °	
$A_{sw,ben}$: 0,21 mm2/mm [1sn] <		$A_{sw,aanw}$: 0,39 mm ² /mm [1sn]		
Benodigde langswapening:		<u>Aanwezige langswapening:</u>		
Bovenwapening ($A_{sl,b}$):	74 mm ²	2 Ø 10	$A_{sl} =$	157 : ok
Onderwapening ($A_{sl,o}$):	74 mm ²	2 Ø 10	$A_{sl} =$	157 : ok
Flankwapening ($A_{sl,f}$):	35 mm ³	4 Ø 10	$A_{cl} =$	314 : ok

Controle max. wringmoment + afschuiving:

WRINGING + AFSCHUIVING			vlg NEN-EN-1992-1-1	
onderdeel:				
Type constructie:	balk	Sterkteklasse beton:	C20/25	
Hoogte (h):	200 mm	Wapening	B500A	
Breedte (b):	600 mm	milieu-klasse:	XC2	
nuttige hoogte (d):	171 mm	dekking (c_{nom}):	25 mm	
Voorspanning (σ_{cp}):	0 N/mm ²	Helling drukdiagonaal (θ):	45,0 °	
σ_{bgl} beperken tot 80%:	nee	Dwarskracht (V_{Ed}):	6 kN	
Belastingstype:	blijvend	Wringmoment (T_{Ed}):	14,4 kNm	
Zonder wapening opneembaar:		Maximaal opneembaar:		
Wrigscheurmoment (T_{Rdc}):	10,2 kNm	Wringmoment ($T_{Rd,max}$):	36,2 kNm	
Dwarskracht (V_{Rdc}):	45,4 kN	Dwarskracht ($V_{Rd,max}$):	339,8 kN	
Capaciteit betondrsn:	1,55 > 1,00 :	Contr. betondrukdiagonaal:	0,42 < 1,00 : ok	
Benodigde beugelwapening:				
Min. wapening:	0,21 mm ² /mm [1sn]	Toepassen:		
Dwarskracht ($A_{sw,ben}$):	0,04 mm2/mm [1sn]	bgls (ϕ_{sw}):	8 - 200	[2sn]
Wringing ($A_{sw,ben}$):	0,20 mm2/mm [1sn]	helling (α_{sw}):	90 °	
$A_{sw,ben}$: 0,25 mm2/mm [1sn]		< $A_{sw,aanw}$: 0,25 mm ² /mm [1sn]		
Benodigde langswapening:		Aanwezige langswapening:		
Bovenwapening ($A_{sl;b}$):	132 mm ²	3 ϕ 8	A_{sl} =	151 : ok
Onderwapening ($A_{sl;o}$):	132 mm ²	3 ϕ 8	A_{sl} =	151 : ok
Flankwapening ($A_{sl;f}$):	63 mm ³	2 ϕ 8	A_{sl} =	101 : ok

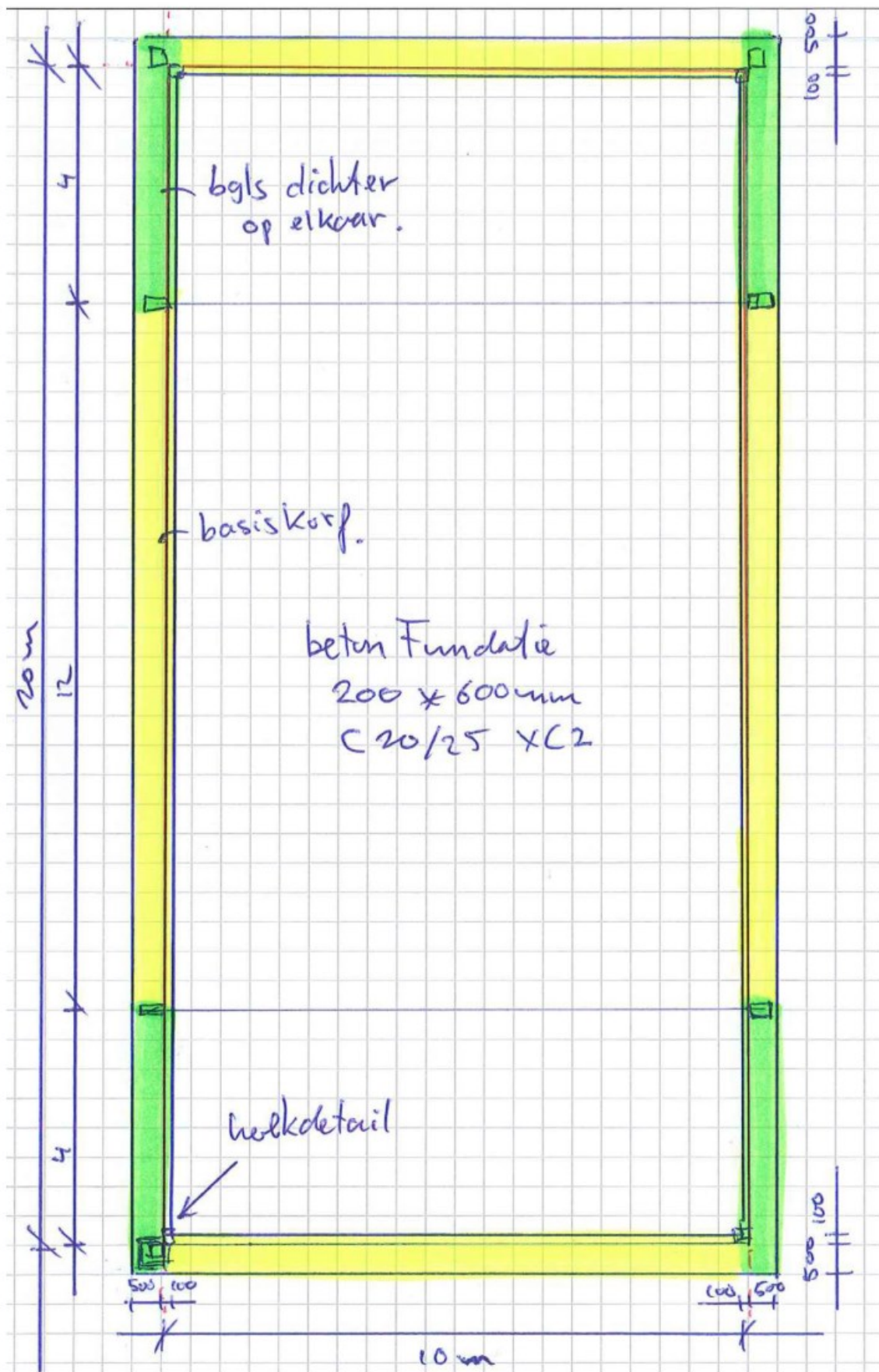
Controle max. moment:

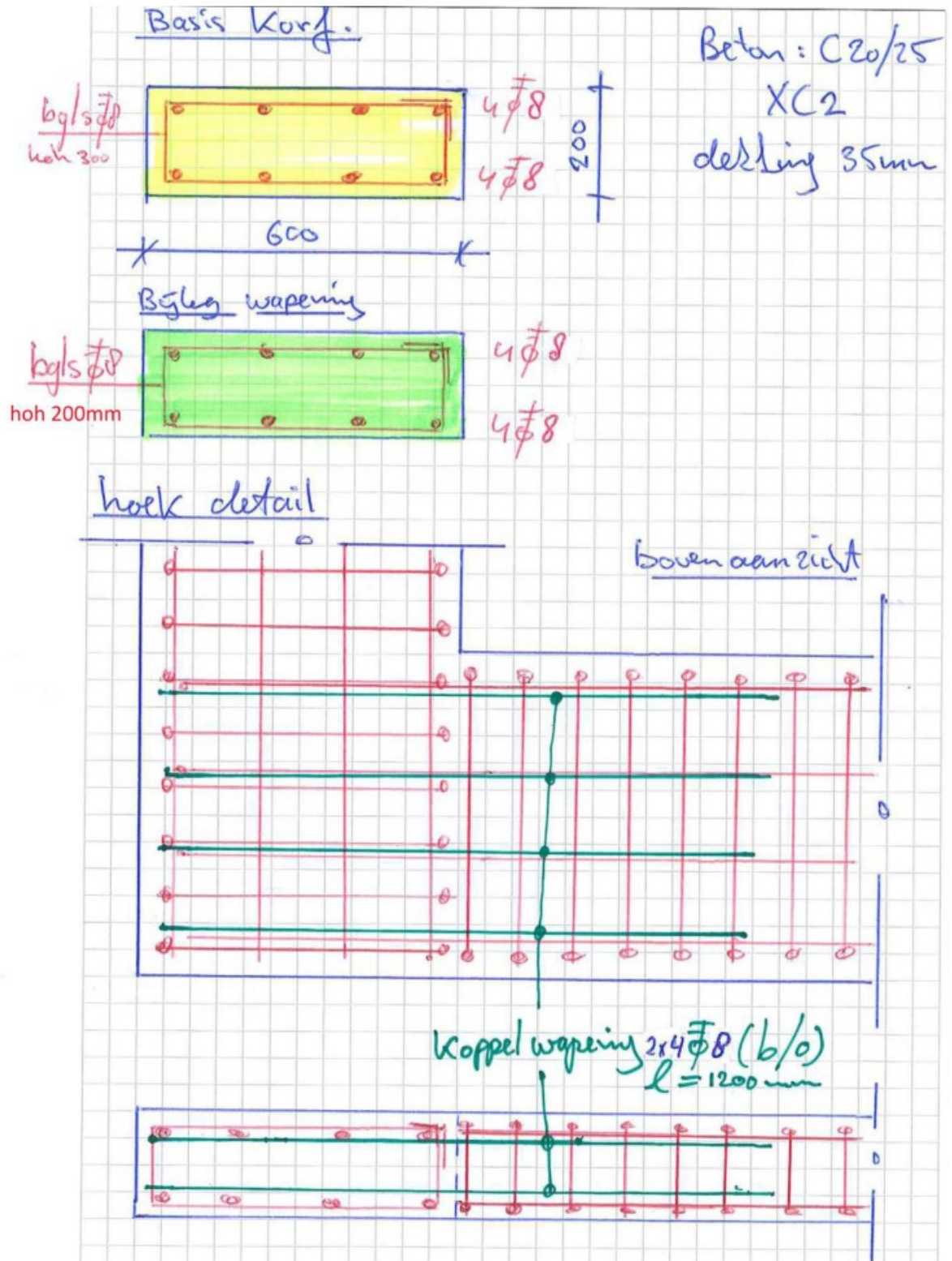
ZUIVERE BUIGING				vlg NEN-EN-1992-1-1	
onderdeel:					
Type constructie:	balk, poer, console, kolom		Sterkteklasse beton:	C20/25	
Hoogte (h):	200 mm		Wapening	B500B	
Breedte (b):	600 mm		milieu-klasse:	XC2	
nuttige hoogte (d):	161 mm		dekking (c _{nom}):	35mm	
M _{Ed} :			9,0 kNm	hoogte betondrukzone (x _u):	10mm
M _{kar} :			6,9 kNm	inwendige hefboomsarm (z):	157mm
Voor sterkte benodigde wapening:			A _{s,req} :	132 mm ²	
Max. wapening (zonder herverdeling):			A _{s,max I} :	1380 mm ²	x _{u,max} : 100mm
Min. wapening:			A _{s,min I} :	126 mm ²	secundair element: nee
Aanwezige wapening:			A _{s,prov} :	201 mm ²	(> 132mm ² : akkoord)
Beugeldiameter (ø _{sw}):		0mm	Controle scheurwijdte: Wmax = 0,3mm		
Hoofdwapening (ø _{hw}):		4 ø 8 - 150	staalspanning (σ _{sk}):		219 N/mm2
bijlegwapening 1e laag:			max. staafdiameter (ø _{max}):		20,7mm
			max. staafafstand (s _{max}):		226mm
			ø _{gem} =8mm: scheurwijdte akkoord		

wringing en buiging treden niet gelijktijdig op, wapening akkoord

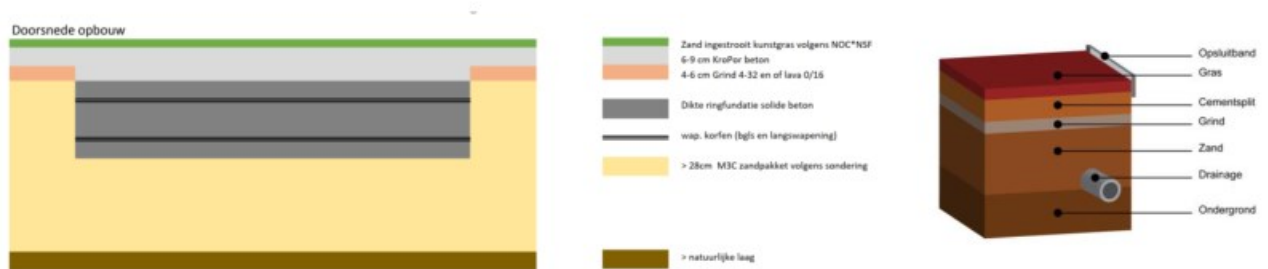
5.4

WAPENINGS OVERZICHTEN





Minimale Opbouw Kropor betonvloer:



De kropor betonvloer betreft een waterdoorlatende betonvloer met een geringe druksterkte. De karakteristieke druksterkte betreft 5 N/mm^2 (rekenwaarde $5,0/1,5 = 3,0 \text{ N/mm}^2$). Hier kan geen inklemcapaciteit aan ontleend worden, uitsluitend afdracht horizontale belasting.

Opvriezen:

Opvriezen is een risico bij een hoge grondwaterstand en een lange vorst periode, tenminste 2weken strenge vorst. Er dient drainage aangelegd te worden onder de betonvloer zodat water afgevoerd kan worden wat de kans op opvriezen minimaliseert.

5.5

ANKERDETAILS:

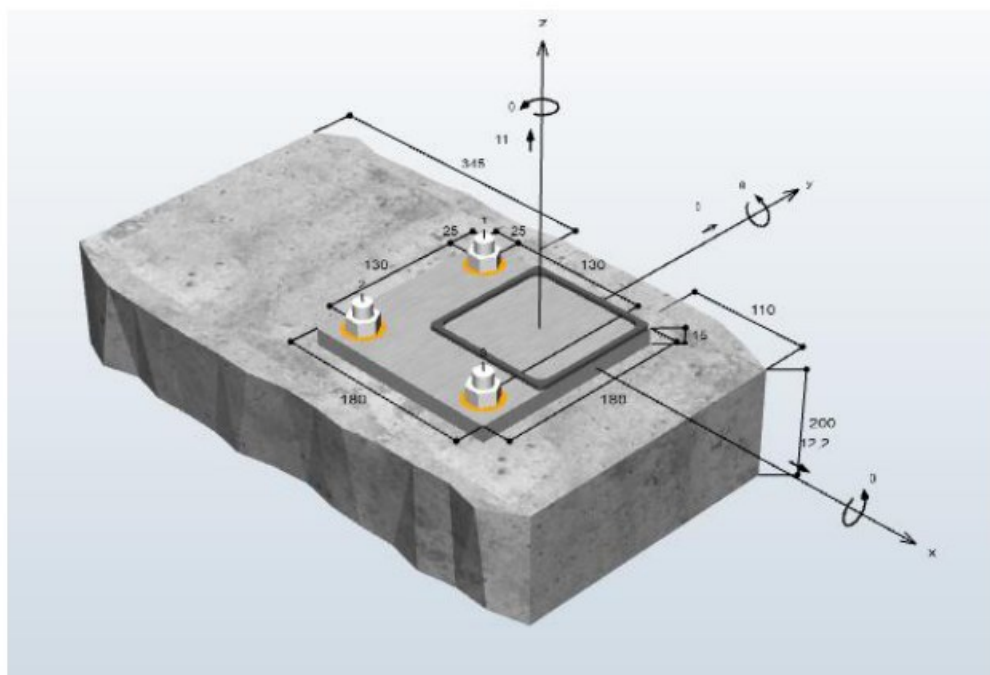
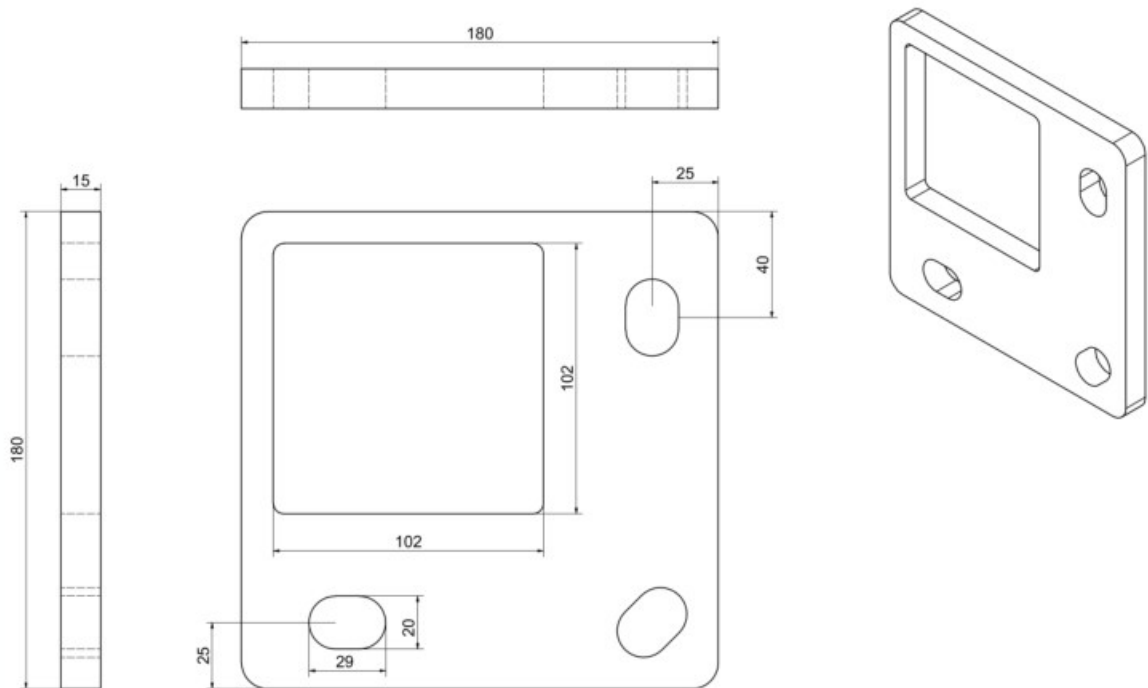
5.5.1

Hoekkolom:

Maatgevende trekkracht uit raamwerkberekening: $FED = 1,35 \cdot 7,77 = 10,5 \text{ kN}$

=> 3 ankers M16 – 150mm inboren en verlijmen.

Toepassen: 3M16 lijmanekers (Fischer Fis o.g.): 150mm inboren in constructief beton.



5.5.2 Verankering lichtmastkolom:

De lichtmastkolom kan belast worden door een inkeermoment (naar binnen / naar buiten).

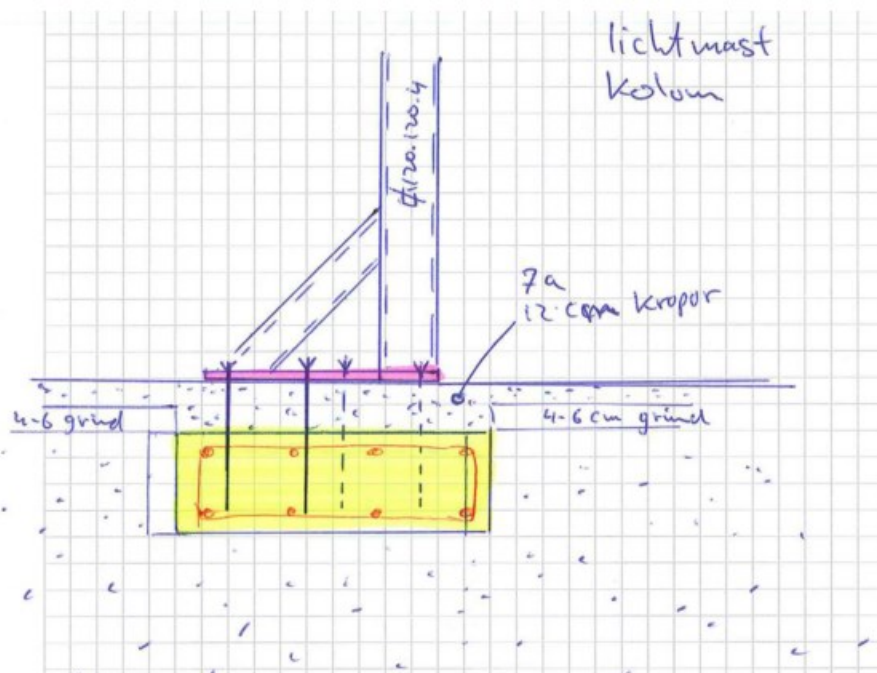
Windgebiet 1: MED = 19,6 kNm ; NED = 3,0 kN ; VED = 6,0 kN

Windgebiet 2: MED = 16,1 kNm ; NED = 3,0 kN ; VED = 5,0 kN

Windgebiet 3: MED = 13,0 kNm ; NED = 3,0 kN ; VED = 4,0 kN

Voor windbelasting naar binnen is de voetplaat verankert met 4x M16 op trek belast.

Voor windbelasting naar buiten dient de lichtmastkolom gekoppeld te worden met de staander van het hekwerk (DIT WORDT STANDAARD GEDAAN) alsook met de onderregel van de glasplaat (in windgebied 3 kan dit achterwege blijven).

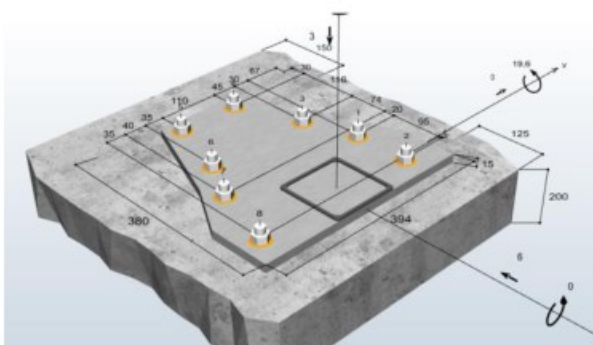


Fischer berekening:

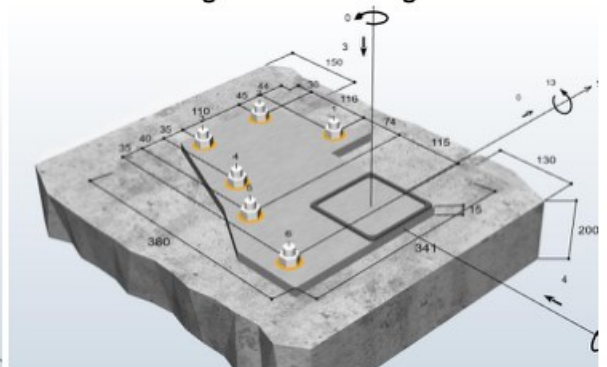
Toepassen: 8M16 lijmmankers (Fischer Fis o.g.): 150mm inboren in constructief beton.

4M16 onder voetplaat lichtmast en 2 M16 onder voetplaat tussenkolom + 2M16 onderregel glasplaat. Kolommen zijn onderling gekoppeld.

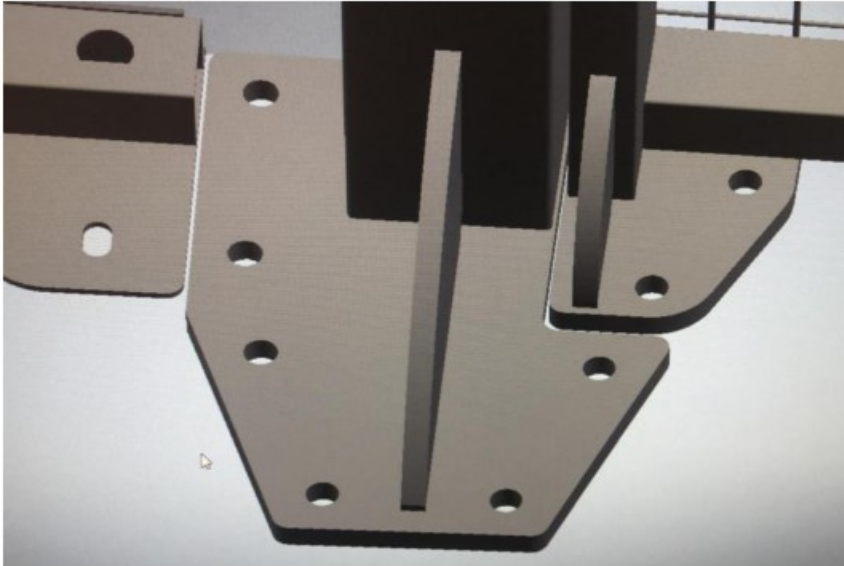
Verankering lichtmast windgebied 1 + 2:



Verankering lichtmast windgebied 3:



3d afbeelding verankering lichtmastkolom:



=> alle ankers M16 – 150mm inboren en verlijmen.
lijmankers (Fischer Fis o.g.):

HOOFDSTUK 6 GLASPLAATCONTROLEMaatgevende windbelasting, windgebied 1 onbebouwd: $q_k = 1,8 \cdot 0,62 = 1,12 \text{ kN/m}^2$ *Controle glasplaat vlg NEN 2608: 2014 Vlakglas voor gebouwen***Project:****onderdeel:****Belasting:**

eigen gewicht	0,00 kN/m ²	Y
Wind	1,12 kN/m ²	1,08
Pu;d =	1,51 kN/m²	1,35

Lengte	3000 mm	$l_{s;1} =$	2960 mm	$M_{ED;1} =$	1,64 kNm
Breedte	10000 mm	$l_{s;2} =$	9960 mm	$M_{ED;2} =$	0,15 kNm
opleglengte	40 mm	$\beta =$	0,99 (verhouding stijfheid)		

toepassen:

	t_n [mm]	Δt [mm]	t_d [mm]	w_e [mm ³]
glasdikte	12	0,3	11,7	22815

Controle sterkte glasplaat:

$\sigma_{mt;d} =$	72,30 N/mm²	<	74,21 N/mm²	:	akkoord
-------------------------------------	-------------------------------	-------------	-------------------------------	----------	----------------

Materiaaleigenschappen thermisch voorgespannen glas

$$f_{mt;d} = \frac{k_e \times k_a \times k_{mod} \times k_{sp} \times f_{g;k}}{\gamma_{m,A}} + \frac{k_e \times k_z \times (f_{b;k} - k_{sp} \times f_{g;k})}{\gamma_{m,V}} \quad (7) = 74,21 \text{ N/mm}^2$$

$f_{b;k}$	120 N/mm ²	karakteristieke waarde gehard glas (thermisch voorgespannen)
$f_{g;k}$	45 N/mm ²	karakteristieke waarde ongehard glas
γ_m	1,8	materiaalfactor vlakglas
γ_v	1,4	materiaalfactor voorspanning vlakglas
k_b	1,0	factor breukgedrag (geharde platen)
k_e	1,0	factor randkwaliteit
k_a	0,8	factor voor het oppervlakte effect
k_z	1,0	factor voor de zone van de ruit
k_{sp}	1,0	factor voor de oppervlaktestructuur
k_{mod}	1,00	factor afhankelijk van belastingsduur en referentieperiode (wind)
t	5 s	belastingsduur

Project.....:

Onderdeel.....:

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum.....: 30/10/2019

Bestand.....: I:\Gdv\2019\20196483\Ber\B-101 -

Panoramakooi\windbelasting tegen bovenregel wind1 15jaar.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

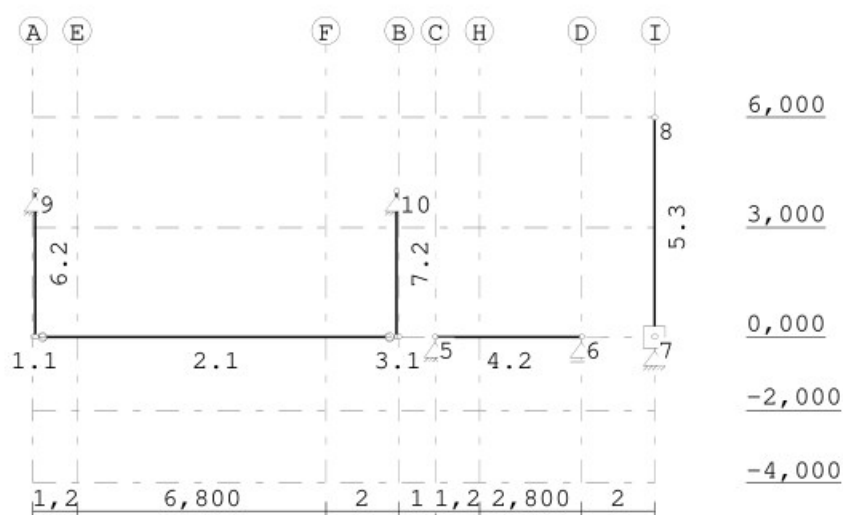
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-4.000	6.000
2	B	10.000	-4.000	6.000
3	C	11.000	-4.000	6.000
4	D	15.000	-4.000	6.000
5	E	1.200	-4.000	6.000
6	F	8.000	-4.000	6.000
7	H	12.200	-4.000	6.000
8	I	17.000	-4.000	6.000

Project.....:

Onderdeel.....:

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	17.000
2	-2.000	0.000	17.000
3	-4.000	0.000	17.000
4	3.000	0.000	17.000
5	6.000	0.000	17.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K120/120/6CF	1:S275	2.6433e+03	5.6216e+06	0.00
2	K120/120/4CF	1:S275	1.8148e+03	4.0228e+06	0.00
3	K120/120/4CF	1:S275	1.8148e+03	4.0228e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	120	60.0					
2	0:Normaal	120	120	60.0					
3	0:Normaal	120	120	60.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 K120/120/6CF



2 K120/120/4CF



3 K120/120/4CF

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	15.000	0.000
2	0.060	0.000	7	17.000	0.000
3	9.940	0.000	8	17.000	6.000
4	10.000	0.000	9	0.060	4.000
5	11.000	0.000	10	9.940	4.000

Project.....:

Onderdeel.....:

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:K120/120/6CF	NDM	NDM	0.060
2	2	3	1:K120/120/6CF	NDv20	NDv20	9.880
3	3	4	1:K120/120/6CF	NDM	NDM	0.060
4	5	6	2:K120/120/4CF	NDM	NDM	4.000
5	7	8	3:K120/120/4CF	NDM	NDM	6.000
6	2	9	2:K120/120/4CF	NDM	NDM	4.000
7	3	10	2:K120/120/4CF	NDM	NDM	4.000

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	5	110				0.00
2	6	010				0.00
3	9	110				0.00
4	10	110				0.00
5	7	111				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

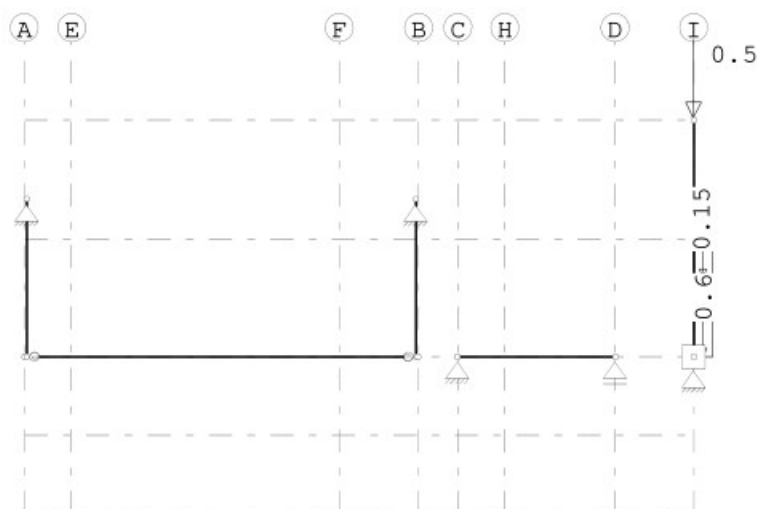
Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 15
 Gebouwdiepte.....: 0.00 Gebouwhoogte.....: 0.00
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
1	Permanent		1 Permanente belasting
2	Wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent



Project.....:

Onderdeel.....:

KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8	Z	-0.500			

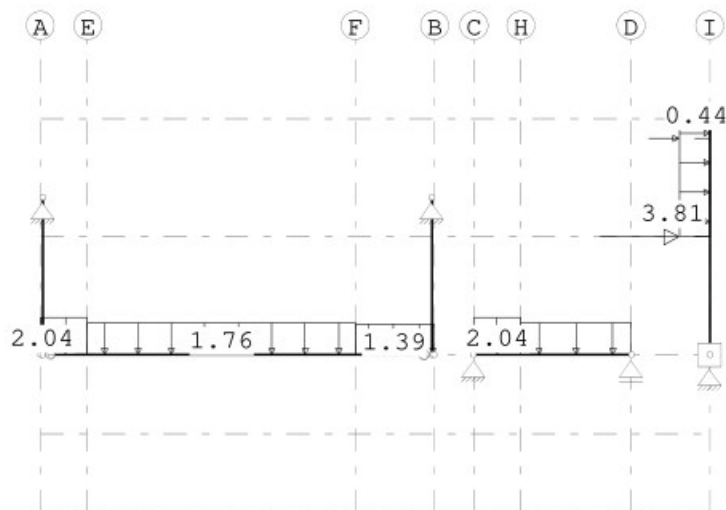
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	5:QZGlobaal	-0.60	-0.60	0.000	3.000			
5	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	3.000	2.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Wind

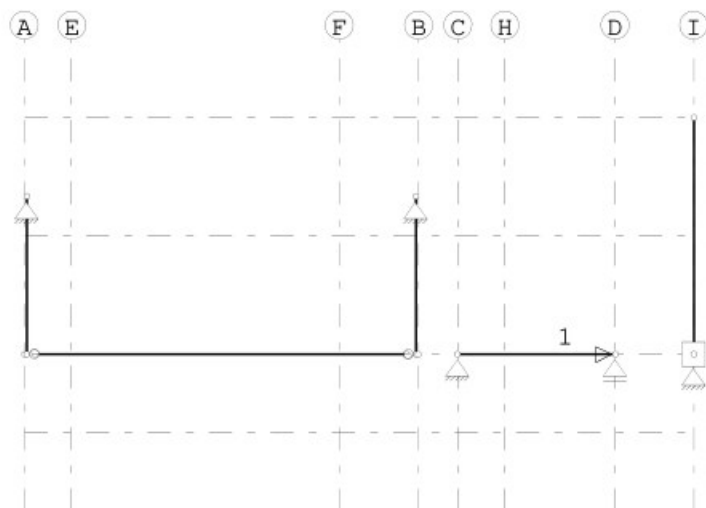
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	8.740	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.76	-1.76	1.140	1.940	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.39	-1.39	7.940	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	-1.39	-1.39	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	-2.04	-2.04	0.000	2.800	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	-1.76	-1.76	1.200	0.000	0.0	0.0	0.0
5	8:PZLokaal	-3.81		3.000		0.0	0.2	0.0
5	8:PZLokaal	-0.44		5.500		0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-0.05	-0.05	3.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project.....:

Onderdeel.....:

BELASTINGEN

B.G:3 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

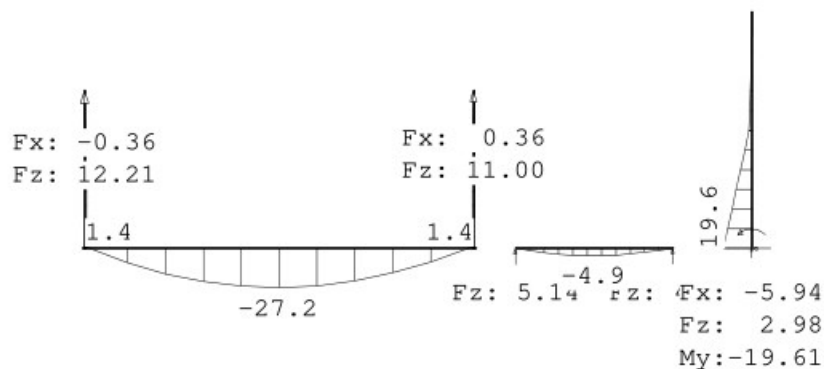
BC	Type				
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	0.57 $Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
7	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
8	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
9	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

Project.....:

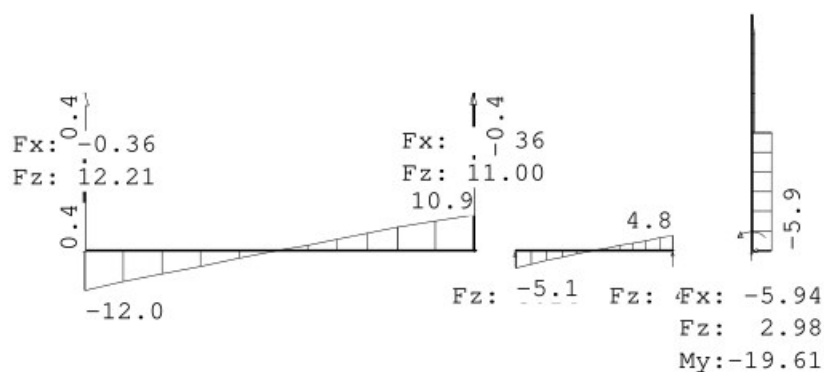
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

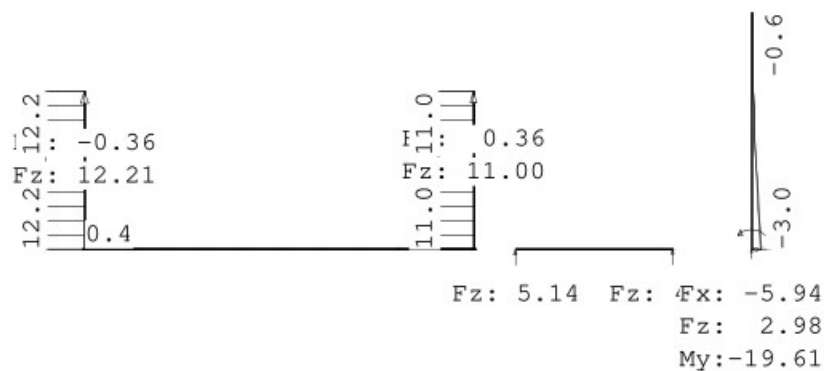


Project.....:

Onderdeel.....:

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

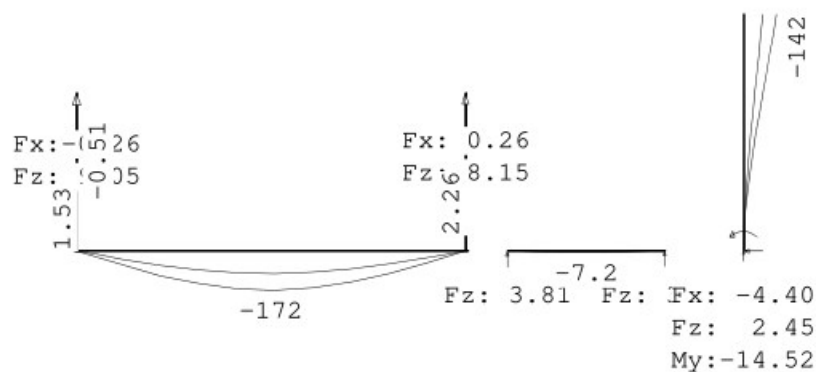
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
5	0.00	0.00	0.00	5.14		
6			0.00	4.82		
7	-5.94	0.00	2.65	2.98	-19.61	0.00
9	-0.36	0.00	0.00	12.21		
10	0.00	0.36	0.00	11.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....:

Onderdeel.....:

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 3=Knik
 Aanpassing inkl. parameter C : Nee
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Overig
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K120/120/6CF	275	Koudgevormd	1
2	K120/120/4CF	275	Koudgevormd	1
3	K120/120/4CF	275	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		
1	0.060	Ongeschoord	0.120	0.0	Geschoord	0.060	0.0
2	9.880	Geschoord	9.880	0.0	Geschoord	9.880	0.0
3	0.060	Ongeschoord	0.120	0.0	Geschoord	0.060	0.0
4	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
5	6.000	Ongeschoord	11.952	0.0	Geschoord	3.000*	0.0
6	4.000	Ongeschoord	7.968	0.0	Geschoord	4.000	0.0
7	4.000	Ongeschoord	7.968	0.0	Geschoord	4.000	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	0.06	0,06
		onder:	0.06	0,06
2	1.0*h	boven:	9.88	9,88
		onder:	9.88	9,88
3	1.0*h	boven:	0.06	0,06
		onder:	0.06	0,06
4	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
5	1.0*h	boven:	6.00	6
		onder:	6.00	6
6	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
7	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000

Project.....:

Onderdeel.....:

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1				Staafl is onbelast						57
2	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.975	268	
3	1				Staafl is onbelast						57
4	2	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.250	69	
5	3	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	1.001	275	46,47
6	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.073	20	
7	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.073	20	

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

[57] Staafl is (nagenoeg) onbelast.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Vloer	ss	0.06	N	N	0.0	-0.1	4	1 Eind	-0.1	±0.5	2*0.004
		ss						4	1 Bijk	-0.1	±0.4	2*0.003
2	Vloer	db	9.88	N	N	0.0	-188.6	4	1 Eind	-188.6	±39.5	0.004
		db						4	1 Bijk	-188.6	±29.6	0.003
3	Vloer	ss	0.06	N	N	0.0	-0.1	4	1 Eind	-0.1	±0.5	2*0.004
		ss						4	1 Bijk	-0.1	±0.4	2*0.003
4	Dak	db	4.00	N	N	0.0	-7.9	4	1 Eind	-7.9	-16.0	0.004
		db						4	1 Bijk	-7.9	-16.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]	
5	4	1	6.000	-156.7	20.0	300
6	4	1	4.000	1.7	13.3	300
7	4	1	4.000	1.7	13.3	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.1567 [m] gevonden bij knoop 8 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).

Bij een hoogte van 6.000 [m] levert dit h / 38 (toel.: h / 300).

Technosoft Balkroosters release 6.14b

7 jan 2020

Constructeur.: asmidt

Dimensies.....: kN/m/rad

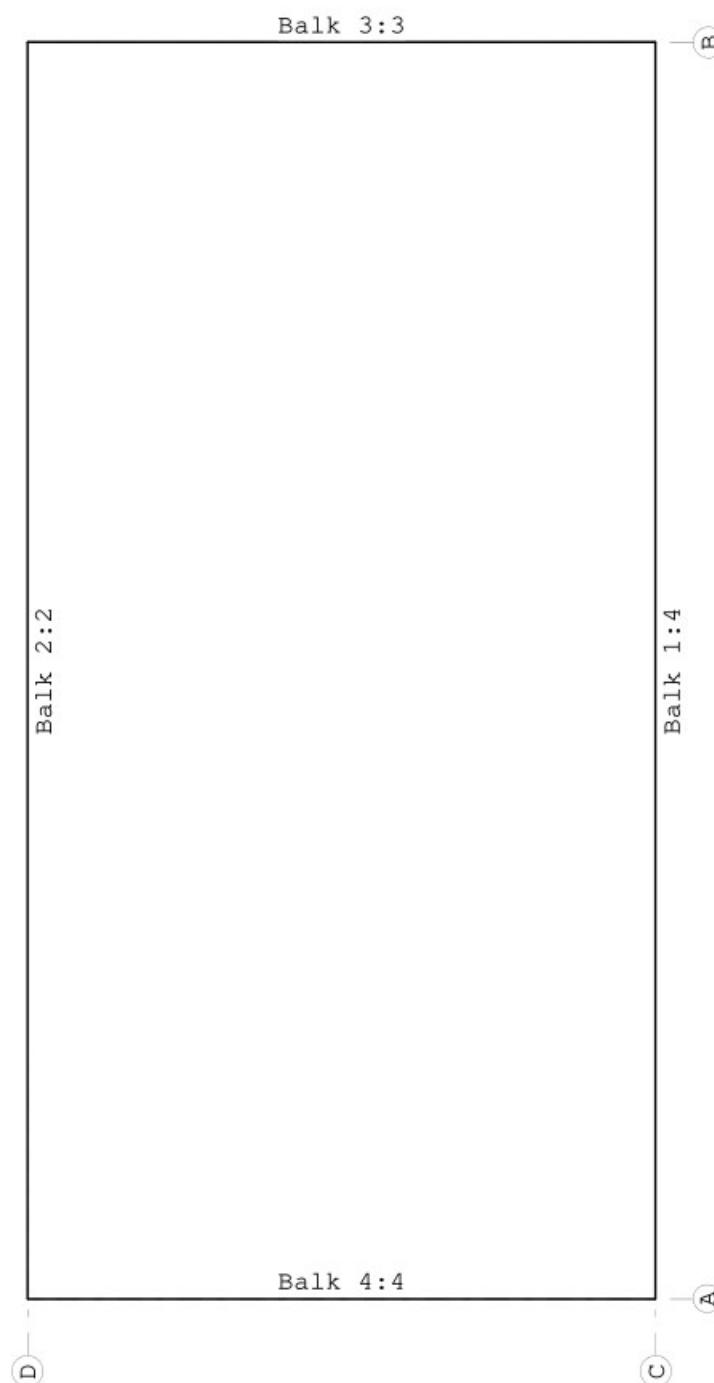
Datum.....: 11/12/2018

Bestand.....: i:\gdv\2019\20196483\ber\b-101 - padel-id full vieww

(panorama)\fundatie padel-id full vieww-windgebied1_50 jaar.grw

Torsiefac.....: 10 %

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25		3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 600*200	1:C20/25	1.200e+05	1.267e+09	4.000e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	600	200	100	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 600*200

**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	A	0.000	0.000	0.000	10.000
2	B	20.000	0.000	20.000	10.000
3	C	-0.300	0.000	4.000	0.000
4	D	-0.300	10.000	4.000	10.000

KNOPEN

Knoop	X	Y
1	0.000	0.000
2	0.000	10.000
3	20.000	0.000
4	20.000	10.000

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	4	1	3	Zie Doorsnedesectoren
2	2	2	4	Zie Doorsnedesectoren
3	3	3	4	Zie Doorsnedesectoren
4	4	1	2	Zie Doorsnedesectoren

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	3	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	4	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
Balk 1:4	0.000	20.000	20.000	1:B*H 600*200	1:Vast	10000	600
Balk 2:2	0.000	20.000	20.000	1:B*H 600*200	1:Vast	10000	600
Balk 3:3	0.000	10.000	10.000	1:B*H 600*200	1:Vast	10000	600
Balk 4:4	0.000	10.000	10.000	1:B*H 600*200	1:Vast	10000	600

STEUNPUNTTYPE

Nr. : 1  Rx:Vrij Z:Vrij Ry:Vrij
 Min.afst.: 0.500

BELASTINGGEVALLEN

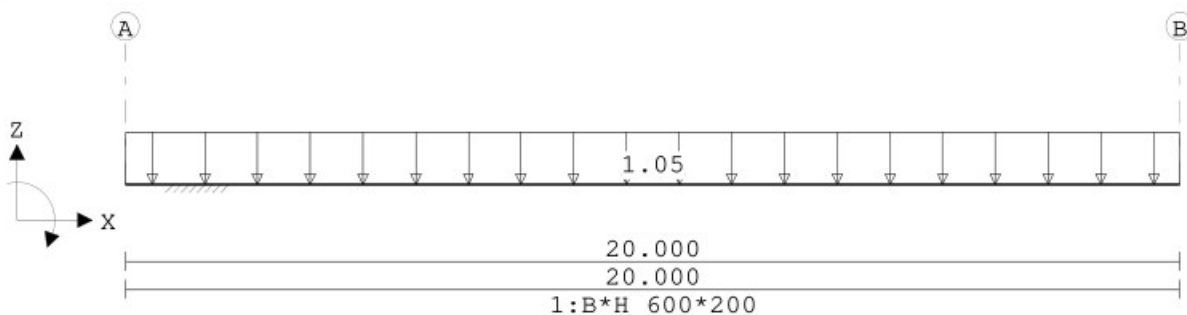
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind op langsgevel	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Wind op kopgevel	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind op langsgevel	15 Wind loodrecht onderdruk A
3	Wind op kopgevel	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Balk 1:4 B.G:1 Permanent



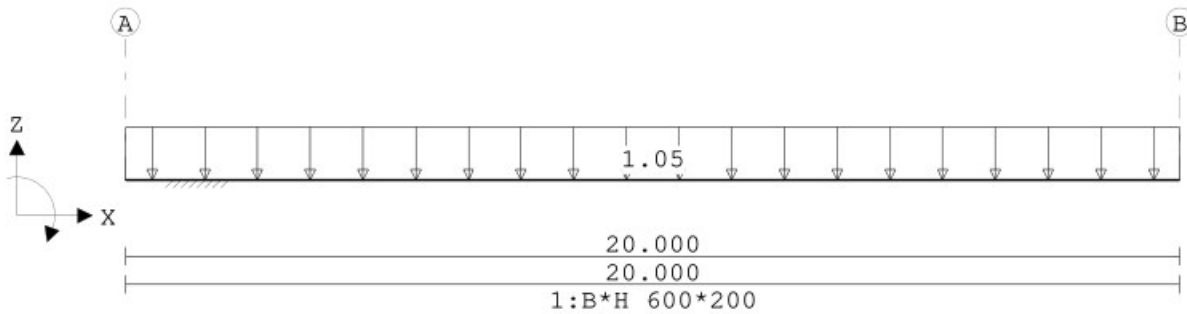
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:4	1 1:q-last	-1.050	-1.050	0.000	20.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:1 Permanent

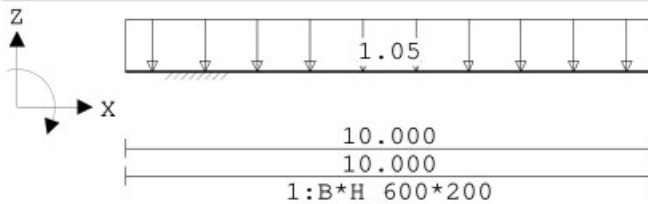
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1 1:q-last	-1.050	-1.050	0.000	20.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:3 B.G:1 Permanent

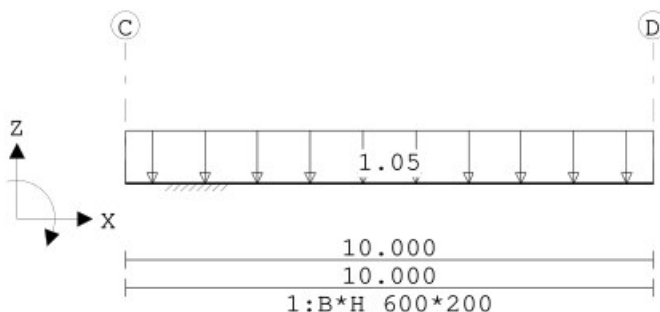
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:3	1 1:q-last	-1.050	-1.050	0.000	10.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:4 B.G:1 Permanent

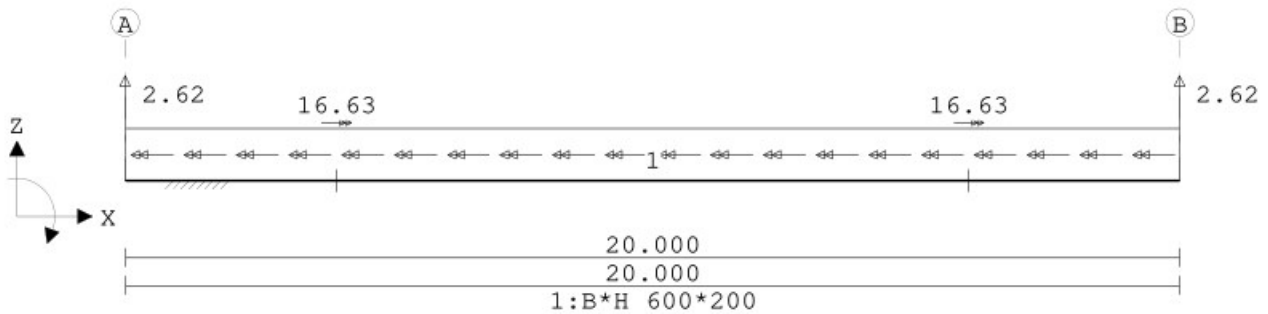
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:4	1 1:q-last	-1.050	-1.050	0.000	10.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:4 B.G:2 Wind op langsgevel

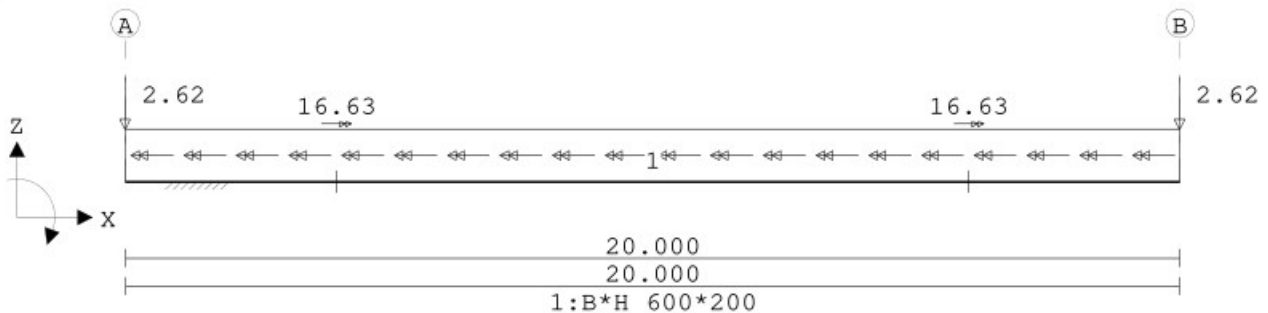
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Wind op langsgevel

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:4	1 2:q-wringlast	-1.000	-1.000	0.000	20.000	
Balk 1:4	2 8:Puntlast	2.620		0.000		0.000
Balk 1:4	3 9:Wringmoment	16.630		4.000		
Balk 1:4	4 9:Wringmoment	16.630		16.000		
Balk 1:4	5 8:Puntlast	2.620		20.000		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:2 Wind op langsgevel

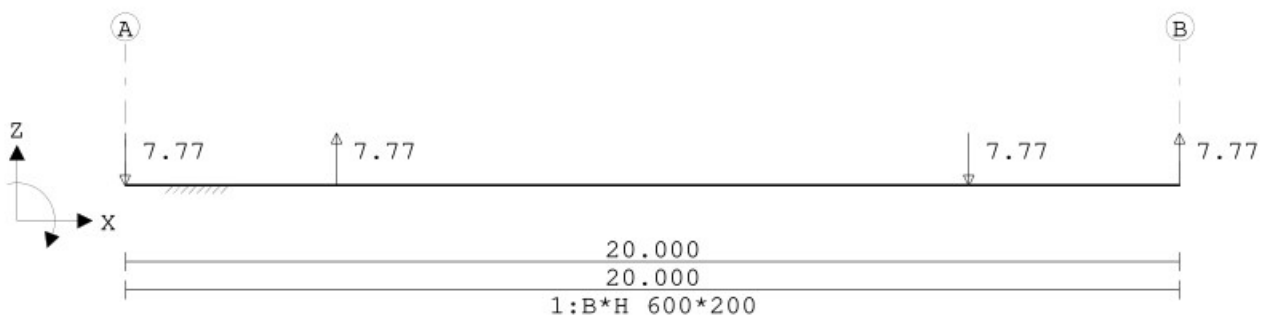
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Wind op langsgevel

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1 2:q-wringlast	-1.000	-1.000	0.000	20.000	
Balk 2:2	2 8:Puntlast	-2.620		0.000		0.000
Balk 2:2	3 9:Wringmoment	16.630		4.000		
Balk 2:2	4 9:Wringmoment	16.630		16.000		
Balk 2:2	5 8:Puntlast	-2.620		20.000		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:4 B.G:3 Wind op kopgevel



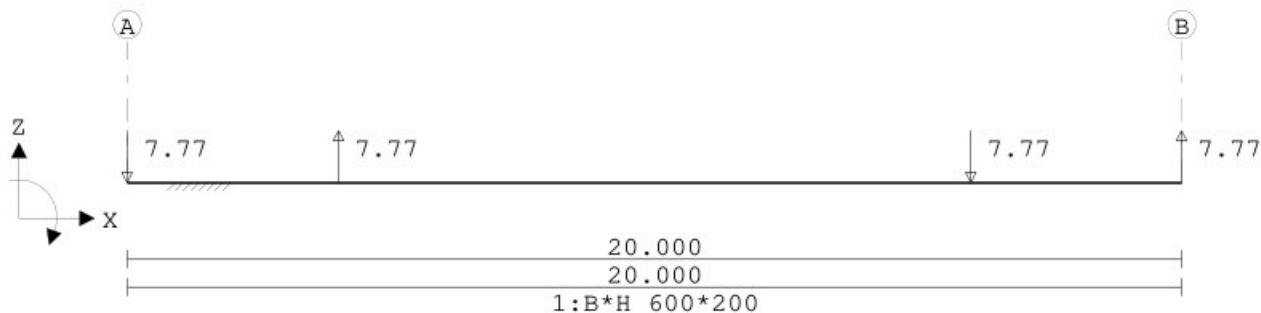
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Wind op kopgevel

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:4	1 8:Puntlast	-7.770		0.000		0.000
Balk 1:4	2 8:Puntlast	7.770		4.000		0.000
Balk 1:4	3 8:Puntlast	-7.770		16.000		0.000
Balk 1:4	4 8:Puntlast	7.770		20.000		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:2 B.G:3 Wind op kopgevel

**VELDBELASTINGEN**

B.G:3 Wind op kopgevel

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:2	1 8:Puntlast	-7.770		0.000		0.000
Balk 2:2	2 8:Puntlast	7.770		4.000		0.000
Balk 2:2	3 8:Puntlast	-7.770		16.000		0.000
Balk 2:2	4 8:Puntlast	7.770		20.000		0.000

BELASTINGCOMBINATIES

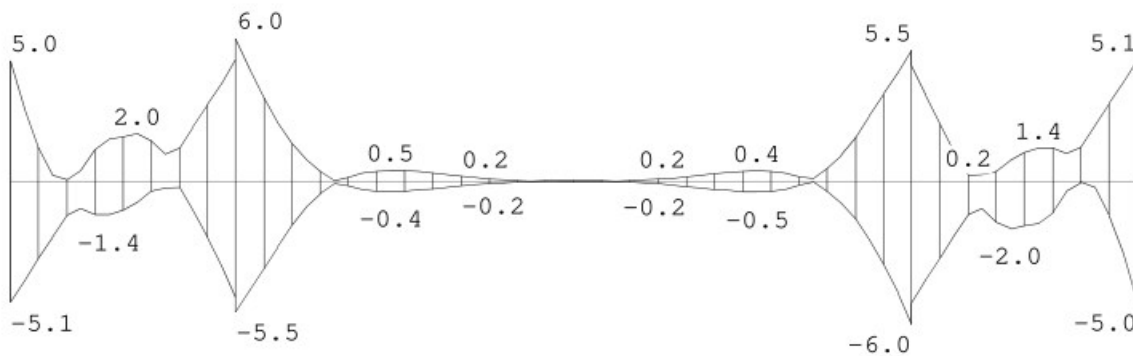
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22		
2 Fund.	1 Perm	0.90		
3 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	-1.35
5 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35
6 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	-1.35
7 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35
8 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	-1.35
9 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35
10 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	-1.35
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
12 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
13 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	-1.00
14 Quas.	1 Perm	1.00		
15 Freq.	1 Perm	1.00		
16 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
17 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00
18 Blij.	1 Perm	1.00		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

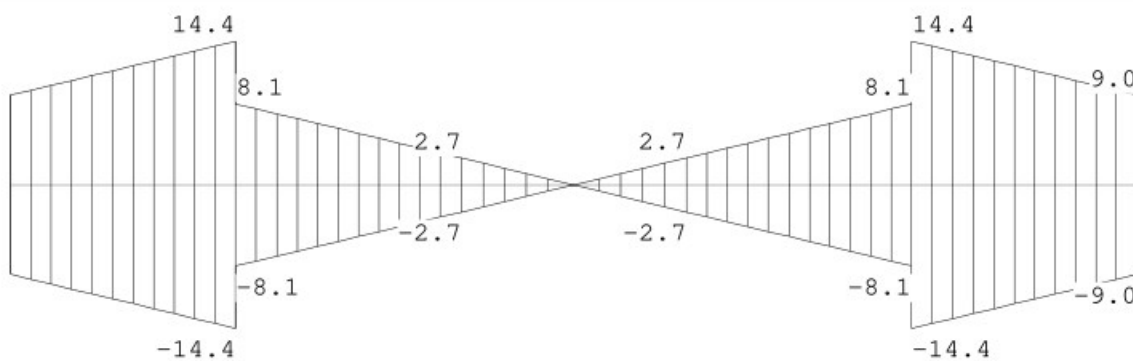
Balk 1:4 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

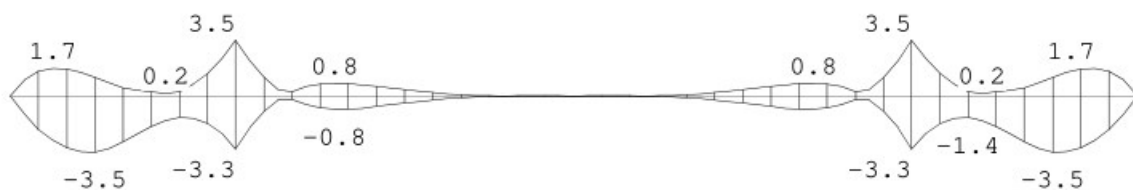
Balk 1:4 Fundamentele combinatie

**WRINGMOMENTEN**

Balk 1:4 Fundamentele combinatie

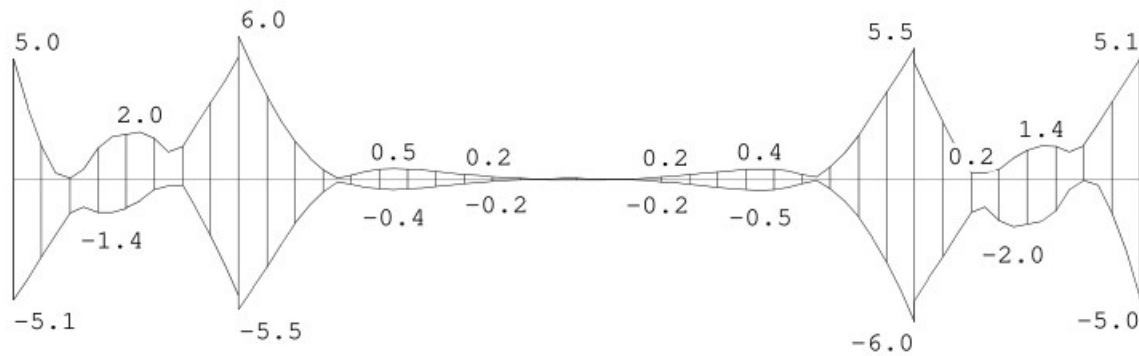
**MOMENTEN**

Balk 2:2 Fundamentele combinatie

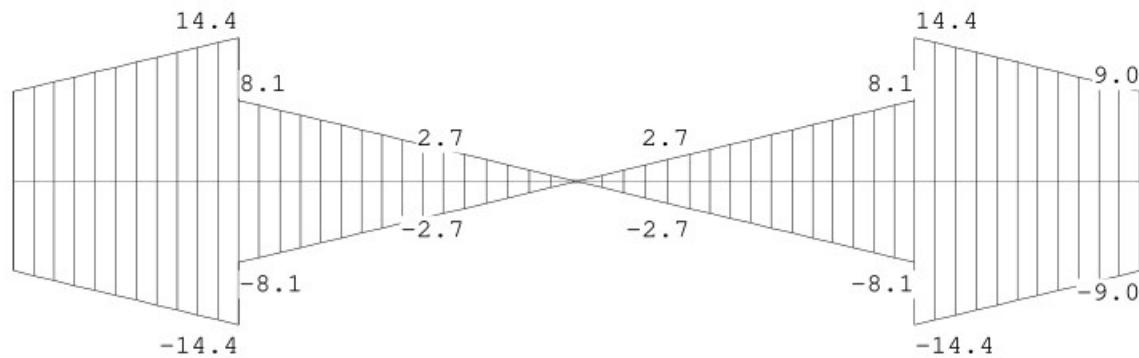


DWARSKRACHTEN

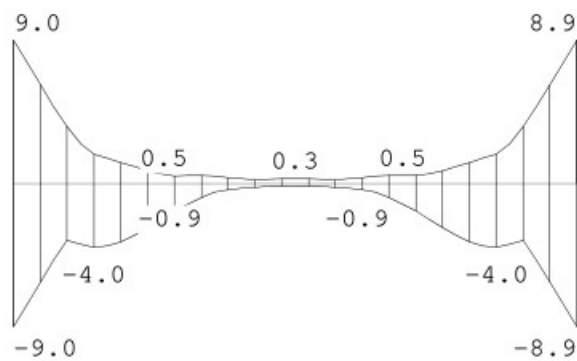
Balk 2:2 Fundamentele combinatie

**WRINGMOMENTEN**

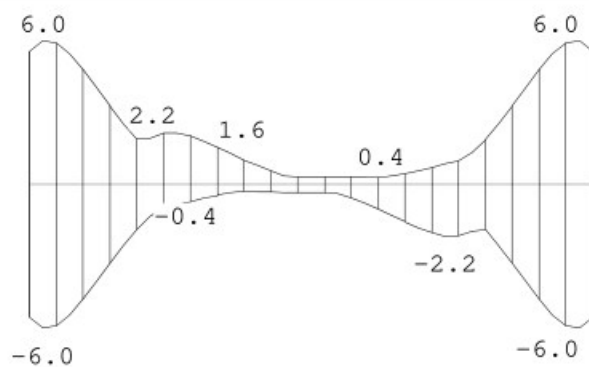
Balk 2:2 Fundamentele combinatie

**MOMENTEN**

Balk 3:3 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Balk 3:3 Fundamentele combinatie



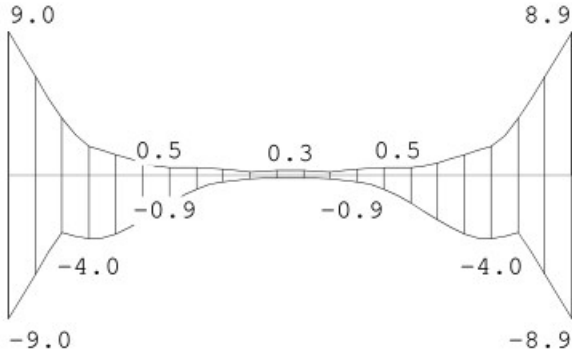
WRINGMOMENTEN

Balk 3:3 Fundamentele combinatie



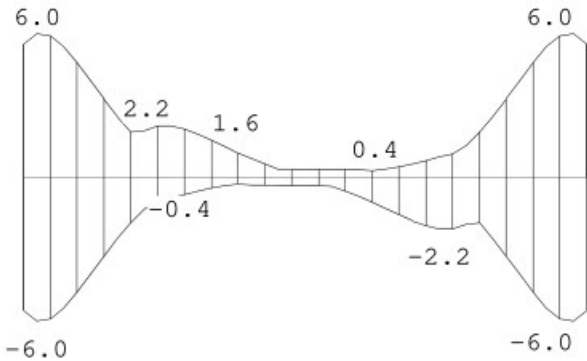
MOMENTEN

Balk 4:4 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

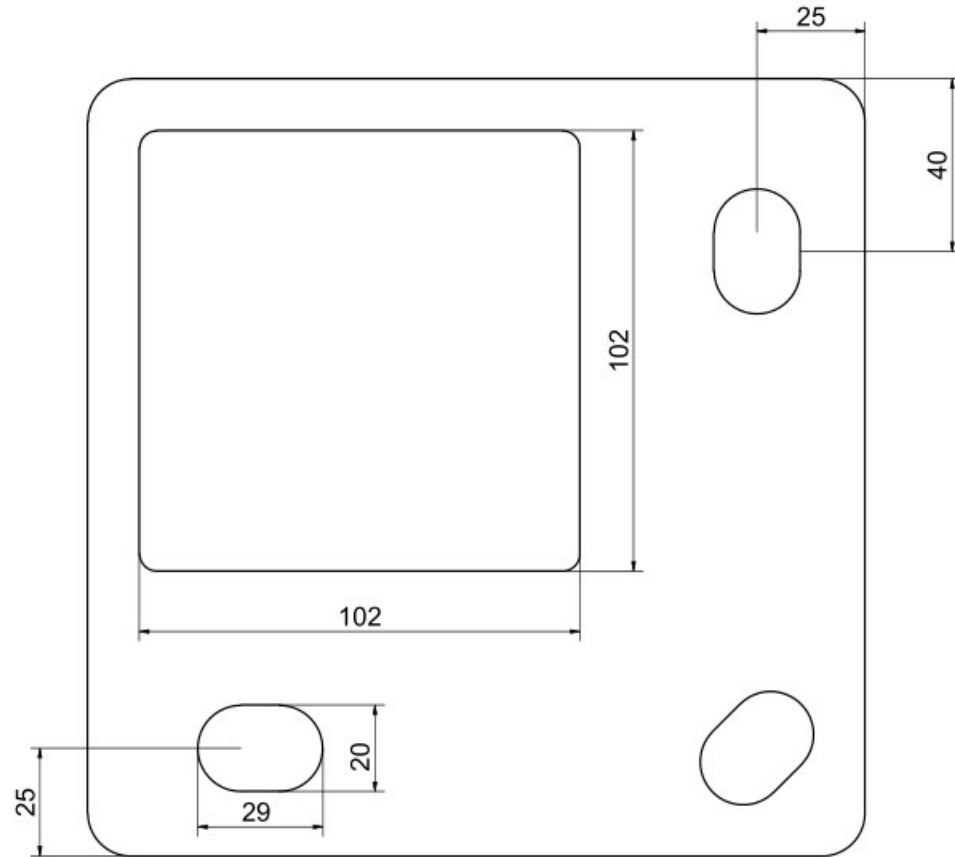
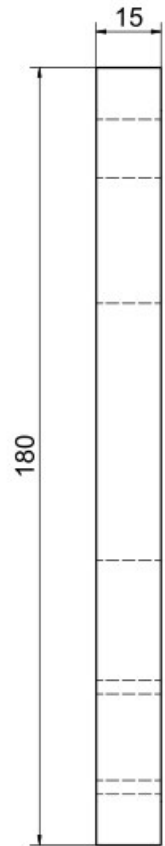
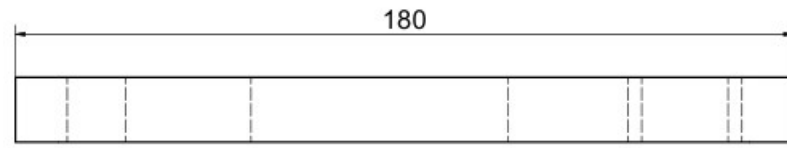
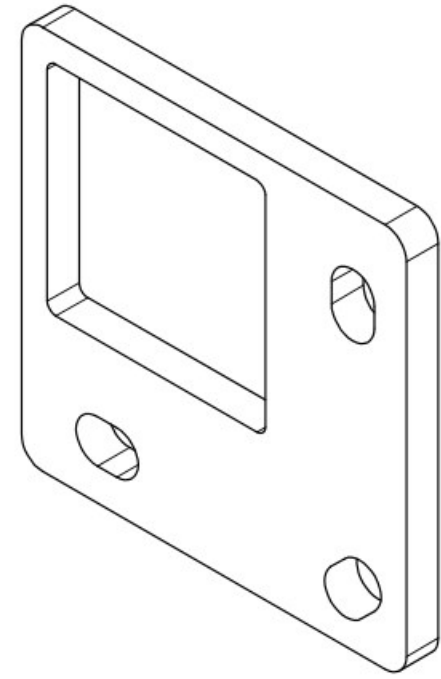
Balk 4:4 Fundamentele combinatie



WRINGMOMENTEN

Balk 4:4 Fundamentele combinatie







C-FIX 1.86.0.0
Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer 
innovative solutions

fischer Benelux B.V

Amsterdamsestraatweg 45 B/C
1411 AX Naarden
Telefoon: +31 35 6 95 66 66
Fax: +31 35 6 95 66 99
technik@fischer.nl
www.fischer.nl

Ontwerp specificaties

Anker

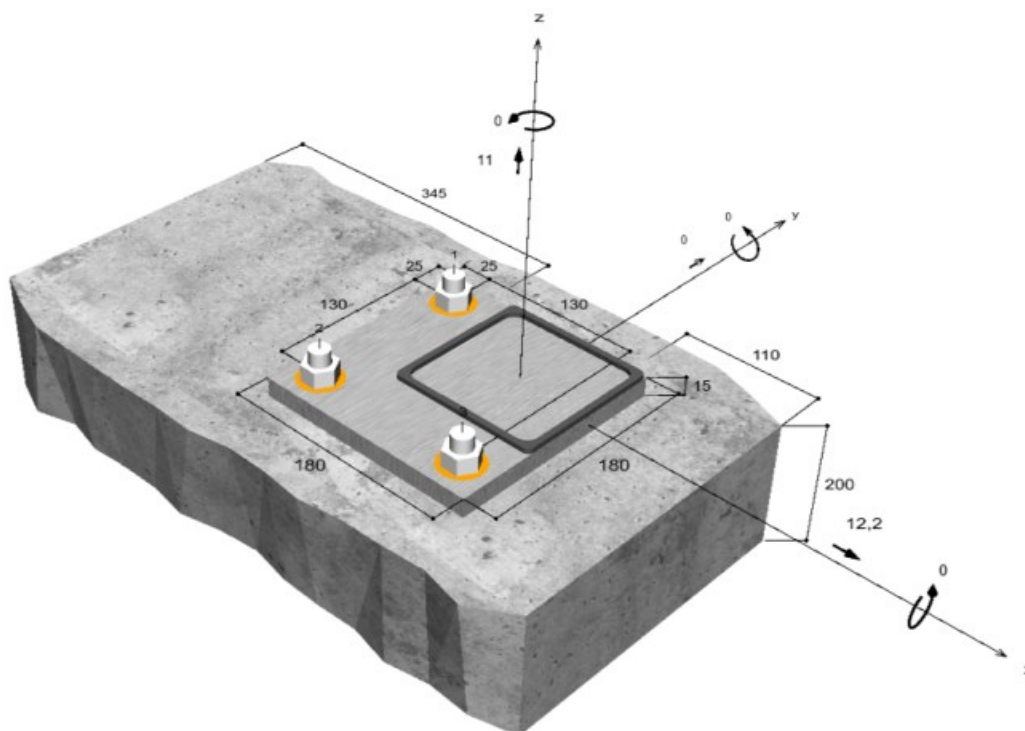
Systeem	fischer Injectie systeem
Injectie mortel	FIS V 360 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 16 x 130, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8
Verankeringsdiepte	80 mm

Berekeningsgegevens Volgens opgave leverancier

Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Rekenmethode ENSO chemisch
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Ongescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen, of normale wapening. Zonder randwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	Polygoon
Profiel type	Koudgevormd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

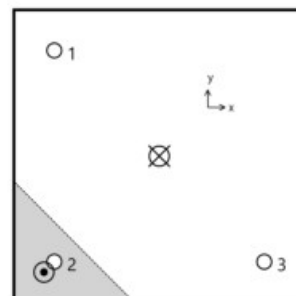
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belasting type
1	11,00	12,20	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	7,81	6,60	6,49	1,21
2	0,00	3,10	2,85	1,21
3	7,81	3,75	2,85	-2,42



Max. betondrukspanning :	0,17 ‰
Max. betondrukspanning :	5,0 N/mm ²
Resultante trekkracht :	15,62 kN , X/Y positie (-30 / -30)
Resultante drukkracht :	4,62 kN , X/Y positie (-101 / -101)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	7,81	52,67	14,8
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	15,62	45,70	34,2
Betonkegel breuk	15,62	41,06	38,0

* Maatgevende anker



Staalbreuk

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
79,00	1,50	52,67	7,81	14,8

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	14,8	1	$\beta_{N,s;1}$
2	0,0	2	$\beta_{N,s;2}$
3	14,8	3	$\beta_{N,s;3}$

Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



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

Vergelijking
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 40,21kN \cdot \frac{100.700mm^2}{57.600mm^2} \cdot 0,975 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 68,54kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 80mm \cdot 10,0N/mm^2 = 40,21kN$$

Vergelijking
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right)$$

Vergelijking
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{10,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 80mm\right) = 240mm$$

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

Vergelijking
(5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{110mm}{120mm} = 0,975 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) = 1,000 - \sqrt{\frac{130mm}{240mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1$$

Vergelijking
(5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right)$$

Vergelijking
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 10,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{80mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

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

Vergelijking
(5.2h)

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



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

Vergelijking
(5.2i)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
68,54	1,50	45,70	15,62	34,2

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 3	34,2	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

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



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

Vergelijking
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 36,13kN \cdot \frac{100.700mm^2}{57.600mm^2} \cdot 0,975 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 61,59kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 36,13kN$$

Vergelijking
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{110mm}{120mm} = 0,975 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3c)

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

Vergelijking
(5.3d)

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

Vergelijking
(5.3e)

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

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
61,59	1,50	41,06	15,62	38,0

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 3	38,0	1	$\beta_{N,c;1}$



Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	6,60	31,20	21,2
Beton achteruitbreken	6,60	35,45	18,6
Betonrand breuk	12,44	15,92	78,1

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
39,00	1,25	31,20	6,60	21,2

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	21,2	1	$\beta_{Vs,1}$
2	9,9	2	$\beta_{Vs,2}$
3	12,0	3	$\beta_{Vs,3}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 26,59kN = 53,18kN$$

Vergelijking
(5.7a)

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

Vergelijking
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 36,13kN \cdot \frac{42.383mm^2}{57.600mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 26,59kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 36,13kN$$

Vergelijking
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{240mm}{120mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3c)

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

Vergelijking
(5.3d)

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

Vergelijking
(5.3e)



$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
53,18	1,50	35,45	6,60	18,6

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	18,6	1	$\beta_{V,cp,1}$

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(5.8)

$$V_{Rk,c} = 23,63kN \cdot \frac{54.450mm^2}{54.450mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,011 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,88kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(5.8a)

$$V_{Rk,c}^0 = 2,4 \cdot (16mm)^{0,085} \cdot (80mm)^{0,068} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (110mm)^{1,5} = 23,63kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{80mm}{110mm}} = 0,085 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16mm}{110mm}\right)^{0,2} = 0,068$$

Vergelijking
(5.8b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{165mm}{1,5 \cdot 110mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8e)

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 110mm}{200mm}}\right) = 1,000 \geq 1$$

Vergelijking
(5.8f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\Psi_{90,V}}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 11,2)^2 + \left(\frac{\sin 11,2}{1,5}\right)^2}} = 1,011 \geq 1$$

Vergelijking
(10.2-5f)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_c}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{0mm}{110mm}} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8h)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
23,88	1,50	15,92	12,44	78,1

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	31,3	1	$\beta_{V,c,1}$
3	78,1	2	$\beta_{V,c,2}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %	Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk *	14,8	Staalbreuk zonder hefboomsarm *	21,2
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	34,2	Beton achteruitbreken	18,6
Betonkegel breuk	38,0	Betonrand breuk	78,1

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;3} = 0,15 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,21 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,07 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(5.9a)

Vergelijking
(5.9b)

Vergelijking
(5.10)

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,38 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;2} = 0,78 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;2}^{1,5} = 0,93 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(5.9a)

Vergelijking
(5.9b)

Vergelijking
(5.10)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 15 mm

Profiel type

Koudgevormd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

Technische opmerkingen

Als de randafstand van een anker kleiner is dan de karakteristieke randafstand $c_{cr,N}$ (rekenmethode A), is langswapening van tenminste 6 mm benodigd ter plaatse van de verankeringsdiepte.

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.

Tijdens het ontwerp proces zijn de volgende tips en waarschuwingen gegeven:

- Vulring benodigd
- The breakout area on the concrete surface in this case is calculated according engineering judgement.



C-FIX 1.86.0.0

Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer 
innovative solutions

Montage gegevens

Anker

Systeem

Injectie mortel

fischer Injectie systeem

FIS V 360 S (overige koker afmetingen beschikbaar)
Ankerstang FIS A M 16 x 130,
Elektrolytisch verzinkt staal,
Sterkte klasse 5.8

Artikel 94404



Artikel 44972



Accessoires

FFD 38x19x7
Injectiepistool FIS DM S
Perslucht reinigingspistool
Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar)
BS 16/18
SDS Plus II 18/150/200
of alternatief
FHD 18/320/450
Hammer drilling with or without suction
De berekening bestaat uit een speciale ring. Met de vulring wordt de ruimte tussen de voetplaat en het anker geëlimineerd en de afschuifbelasting wordt gelijkmatig overgebracht naar de ankers.

Artikel 538460

Artikel 511118

Artikel 93286

Door de klant.

Artikel 78181

Artikel 531836

Artikel 546600

Installatie details

Draad diameter

M 16

Boor diameter

$d_0 = 18$ mm

Boorgat diepte

$h_1 = 80$ mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 80$ mm

Installation depth

$h_{nom} = 80$ mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Handmatig vier keer uitblazen,
vier keer borstelen,
vier keer uitblazen.
No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat gevult

Maximaal aandraaimoment

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

Sleutelwijdte

24 mm

Ankerplaat dikte

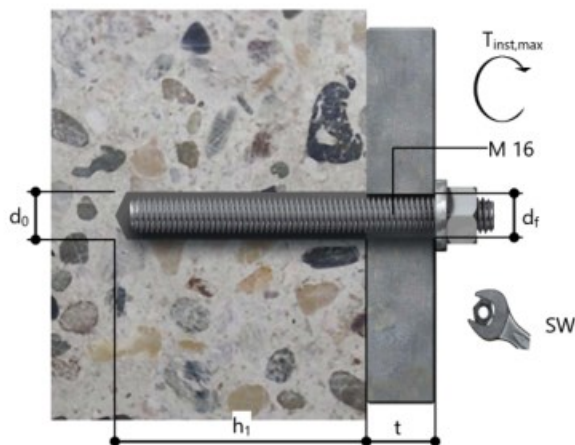
$t = 15$ mm

t_{fix}

$t_{fix} = 22$ mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 10 ml/5 Schaal eenheden





Ankerplaat details

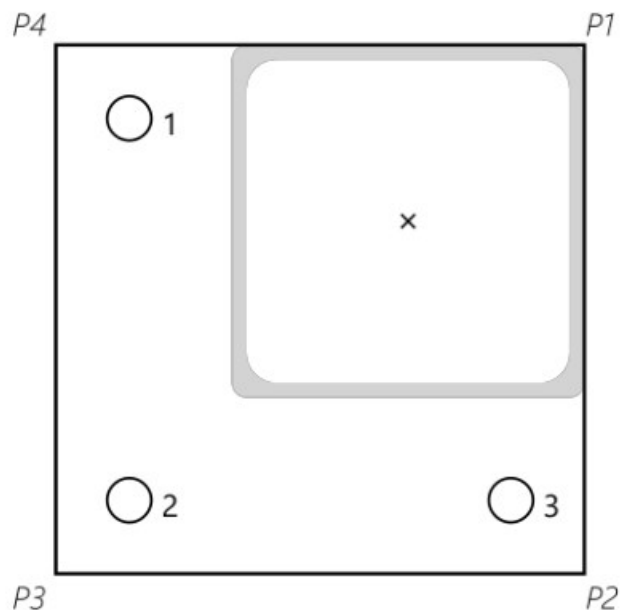
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte $t = 15 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat $d_f = 18 \text{ mm}$

Bijlage

Profiel type Koudgevormd vierkant
buisprofiel (QSH 120x5)

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-95	35
2	-95	-95
3	35	-95



Ankerplaat coördinaten

Punt	x mm	y mm
P1	60	60
P2	60	-120
P3	-120	-120
P4	-120	60

fischer Benelux B.V

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

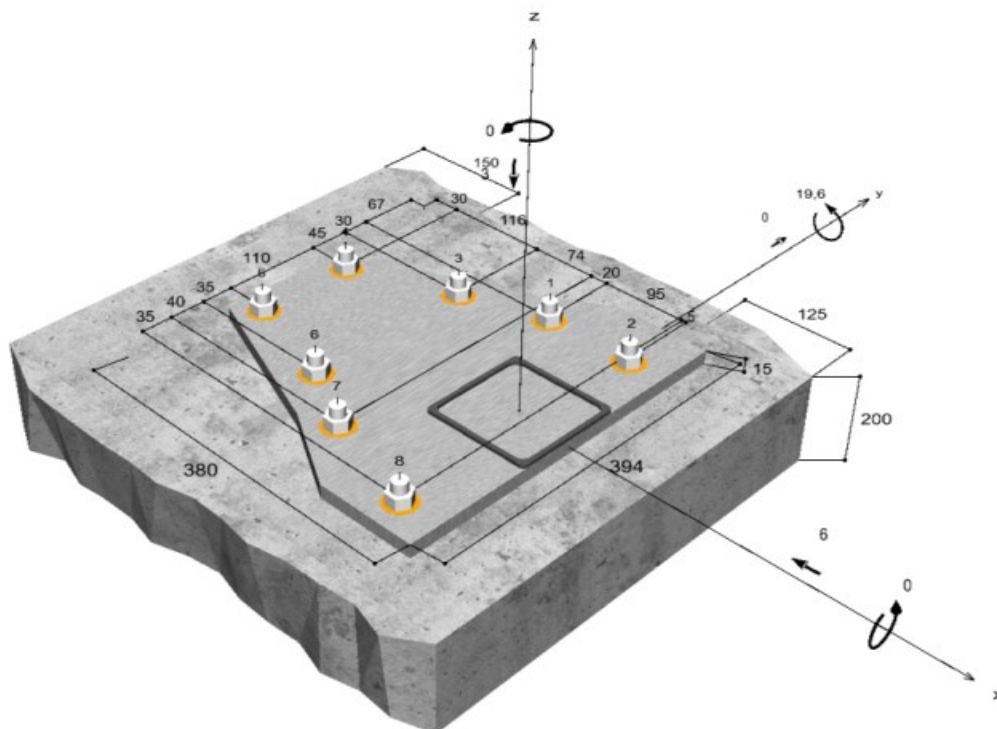
Systeem	fischer Injectie systeem
Injectie mortel	FIS V 360 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 16 x 175, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8
Verankeringsdiepte	119 mm



Berekeningsgegevens	Volgens opgave leverancier
---------------------	----------------------------

Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)

Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Rekenmethode ENSO chemisch
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Ongescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen, of normale wapening. Zonder randwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	Polygoon
Profiel type	Koudgevormd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

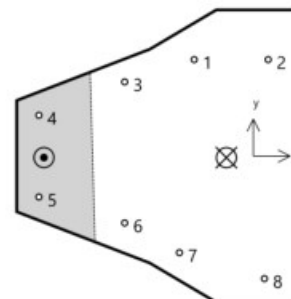
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belasting type
1	-3,00	-6,00	0,00	0,00	-19,60	0,00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	13,24	0,76	-0,76	0,01
2	22,61	0,76	-0,76	0,01
3	4,35	0,76	-0,76	0,00
4	0,00	0,76	-0,76	-0,01
5	0,00	0,75	-0,75	-0,01
6	3,82	0,74	-0,74	0,00
7	10,65	0,74	-0,74	0,00
8	21,33	0,74	-0,74	0,01



Max. betondrukspanning :	0,30 ‰
Max. betondrukspanning :	8,9 N/mm ²
Resultante trekkracht :	75,99 kN , X/Y positie (-36 / -2)
Resultante drukkracht :	78,99 kN , X/Y positie (-283 / -2)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	22,61	52,67	42,9
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	75,99	77,15	98,5
Betonkegel breuk	75,99	76,59	99,2
Bezwijken door splijten	75,99	86,21	88,1

* Maatgevende anker



Staalbreuk

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
79,00	1,50	52,67	22,61	42,9

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	25,1	1	$\beta_{N,s;1}$
2	42,9	2	$\beta_{N,s;2}$
3	8,3	3	$\beta_{N,s;3}$
4	0,0	4	$\beta_{N,s;4}$
5	0,0	5	$\beta_{N,s;5}$
6	7,3	6	$\beta_{N,s;6}$
7	20,2	7	$\beta_{N,s;7}$
8	40,5	8	$\beta_{N,s;8}$

Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



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

Vergelijking
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 59,82kN \cdot \frac{311.975mm^2}{127.449mm^2} \cdot 0,910 \cdot 1,104 \cdot 0,787 \cdot 1,000 = 115,72kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 119mm \cdot 10,0N/mm^2 = 59,82kN$$

Vergelijking
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Vergelijking
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{10,0N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 119mm \right) = 357mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{357mm}{2} = 179mm$$

Vergelijking
(5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{179mm} = 0,910 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,177 - \sqrt{\frac{61mm}{357mm}} \cdot (1,177 - 1) = 1,104 \geq 1$$

Vergelijking
(5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5}$$

Vergelijking
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{6} - (\sqrt{6} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 10,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{119mm \cdot 25,0N/mm^2}} \right)^{1,5} = 1,177 \geq 1$$



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 0,796 \cdot 0,988 = 0,787 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2h)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 46mm}{357mm}} = 0,796 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 2mm}{357mm}} = 0,988 \leq 1$$

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

Vergelijking
(5.2i)

N_{Rk,p} kN	Y_{mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Sd} kN	β_{N,p} %
115,72	1,50	77,15	75,99	98,5

Anker nr.	β_{N,p} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 3, 6, 7, 8	98,5	1	β _{N,p;1}

Betonkegel breuk

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



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

Vergelijking
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 65,56kN \cdot \frac{311.975mm^2}{127.449mm^2} \cdot 0,910 \cdot 1,000 \cdot 0,787 = 114,89kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (119mm)^{1,5} = 65,56kN$$

Vergelijking
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{179mm} = 0,910 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3c)

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

Vergelijking
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,796 \cdot 0,988 = 0,787 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 46mm}{357mm}} = 0,796 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 2mm}{357mm}} = 0,988 \leq 1$$

N_{Rk,c} kN	Y_{Mc}	N_{Rd,c} kN	N_{Sd} kN	β_{N,c} %
114,89	1,50	76,59	75,99	99,2

Anker nr.	β_{N,c} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 3, 6, 7, 8	99,2	1	β _{N,c;1}



Bezwijken door splijten bij belasting

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



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

Vergelijking (5.4)

$$N_{Rk,sp} = 65,56kN \cdot \frac{326.792mm^2}{140.475mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 0,795 \cdot 1,185 = 129,31kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (119mm)^{1,5} = 65,56kN$$

Vergelijking (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{187mm} = 0,900 \leq 1$$

Vergelijking (5.3c)

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

Vergelijking (5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{8c_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,804 \cdot 0,989 = 0,795 \leq 1$$

Vergelijking (5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 46mm}{375mm}} = 0,804 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 2mm}{375mm}} = 0,989 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \max\left(1; \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \max\left(1; \left(\frac{200mm}{155mm}\right)^{2/3}\right) = 1,185 \leq 2$$

Vergelijking fib (10.1-5a)

N_{Rk,sp} kN	γ_{Msp}	N_{Rd,sp} kN	N_{Sd} kN	β_{N,sp} %
129,31	1,50	86,21	75,99	88,1

Anker nr.	β_{N,sp} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 3, 6, 7, 8	88,1	1	β _{N,sp;1}

Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0,76	31,20	2,4
Beton achteruitbreken	0,74	23,24	3,2
Betonrand breuk	6,00	29,91	20,1

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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





$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
39,00	1,25	31,20	0,76	2,4

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	2,4	1	$\beta_{Vs,1}$
2	2,4	2	$\beta_{Vs,2}$
3	2,4	3	$\beta_{Vs,3}$
4	2,4	4	$\beta_{Vs,4}$
5	2,4	5	$\beta_{Vs,5}$
6	2,4	6	$\beta_{Vs,6}$
7	2,4	7	$\beta_{Vs,7}$
8	2,4	8	$\beta_{Vs,8}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 17,43kN = 34,86kN$$

Vergelijking
(5.7)

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

Vergelijking
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 59,82kN \cdot \frac{37.134mm^2}{127.449mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 17,43kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 119mm \cdot 10,0N/mm^2 = 59,82kN$$

Vergelijking
(5.2a)

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{266mm}{179mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2e)

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

Vergelijking
(5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{357mm}} \cdot (1,000 - 1)\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right)$$

Vergelijking
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 10,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{119mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

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

Vergelijking
(5.2h)

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

Vergelijking
(5.2i)



$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
34,86	1,50	23,24	0,74	3,2

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
6	3,2	1	$\beta_{V,cp,1}$

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(5.8)

$$V_{Rk,c} = 38,30kN \cdot \frac{112.000mm^2}{101.250mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,061 \cdot 1,000 \cdot 0,998 \cdot 1,000 = 44,87kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(5.8a)

$$V_{Rk,c}^0 = 2,4 \cdot (16mm)^{0,089} \cdot (119mm)^{0,064} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (150mm)^{1,5} = 38,30kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{119mm}{150mm}} = 0,089 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16mm}{150mm}\right)^{0,2} = 0,064$$

Vergelijking
(5.8b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{225mm}{1,5 \cdot 150mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8e)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 150mm}{200mm}} = 1,061 \geq 1$$

Vergelijking
(5.8f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\Psi_{90,V}}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,3)^2 + \left(\frac{\sin 0,3}{2}\right)^2}} = 1,000 \geq 1$$

Vergelijking
(10.2-5f)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_c}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 150mm}} = 0,998 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8h)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
44,87	1,50	29,91	6,00	20,1



Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
4, 5	20,1	1	$\beta_{V,c;1}$
3, 6	12,5	2	$\beta_{V,c;2}$
7	12,5	3	$\beta_{V,c;3}$
1	11,9	4	$\beta_{V,c;4}$
8	9,7	5	$\beta_{V,c;5}$
2	9,6	6	$\beta_{V,c;6}$

Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %	Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk *	42,9	Staalbreuk zonder hefboomsarm *	2,4
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	98,5	Beton achteruitbreken	3,2
Betonkegel breuk	99,2	Betonrand breuk	20,1
Bezwijken door splijten	88,1		

* Maatgevende anker

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal		
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;2} = 0,43 \leq 1$		Vergelijking (5.9a)
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;2} = 0,02 \leq 1$		Vergelijking (5.9b)
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 + \beta_{V,s;2}^2 = 0,18 \leq 1$		Vergelijking (5.10)
 Berekening succesvol		
Uitnutting van beton		
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,99 \leq 1$		Vergelijking (5.9a)
$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0,20 \leq 1$		Vergelijking (5.9b)
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,99 \leq 1$		Vergelijking (5.9c)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 15 mm

Profiel type

Koudgevoormd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

Technische opmerkingen

Als de randafstand van een anker kleiner is dan de karakteristieke randafstand $c_{cr,N}$ (rekenmethode A), is langswapening van tenminste 6 mm benodigd ter plaatse van de verankeringsdiepte.

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.

Tijdens het ontwerp proces zijn de volgende tips en waarschuwingen gegeven:



C-FIX 1.86.0.0
Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer [®]
innovative solutions

- Vulring benodigd
- The breakout area on the concrete surface in this case is calculated according engineering judgement.



C-FIX 1.86.0.0
Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer 
innovative solutions

Montage gegevens

Anker

Systeem

Injectie mortel

fischer Injectie systeem

FIS V 360 S (overige koker afmetingen beschikbaar)

In te klemmen deel

Ankerstang FIS A M 16 x 175,
Elektrolytisch verzinkt staal,
Sterkte klasse 5.8

Artikel 94404

Artikel 90288



Accessoires

FFD 38x19x7

Injectiepistool FIS DM S

Perslucht reinigingspistool

Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar)

BS 16/18

SDS Plus II 18/150/200

of alternatief

FHD 18/320/450

Hammer drilling with or without suction

Artikel 538460

Artikel 511118

Artikel 93286

Door de klant.

Artikel 78181

Artikel 531836

Artikel 546600

De berekening bestaat uit een speciale ring. Met de vulring wordt de ruimte tussen de voetplaat en het anker geëlimineerd en de afschuifbelasting wordt gelijkmatig overgebracht naar de ankers.

Installatie details

Draad diameter

M 16

Boor diameter

$d_0 = 18$ mm

Boorgat diepte

$h_1 = 119$ mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 119$ mm

Installation depth

$h_{nom} = 119$ mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Handmatig vier keer uitblazen,
vier keer borstelen,
vier keer uitblazen.
No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat gevult

Maximaal aandraaimoment

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

Sleutelwijdte

24 mm

Ankerplaat dikte

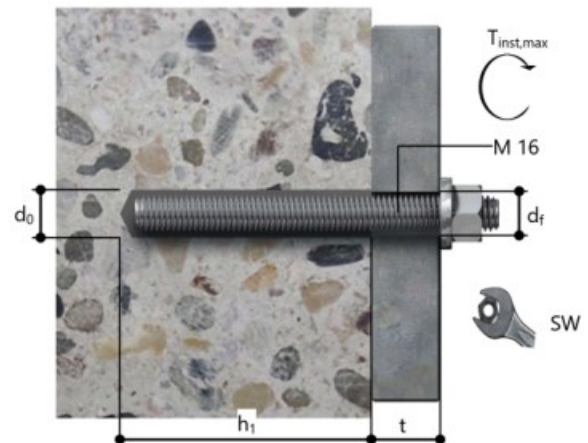
$t = 15$ mm

t_{fix}

$t_{fix} = 22$ mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 14 ml/7 Schaal eenheden





Ankerplaat details

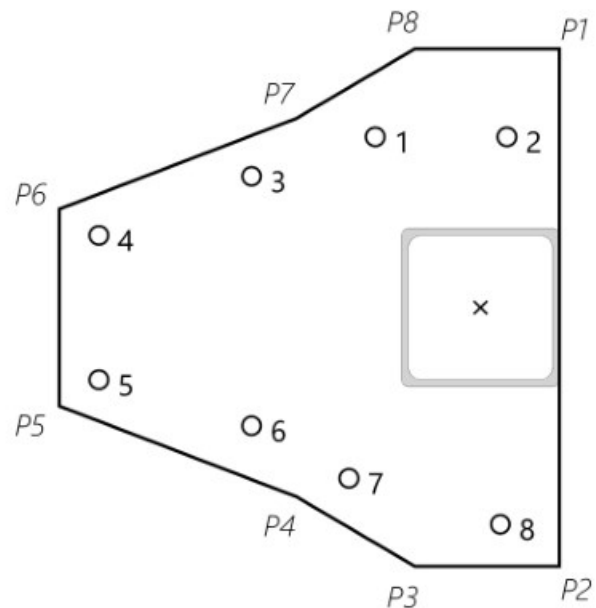
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte $t = 15 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat $d_f = 18 \text{ mm}$

Bijlage

Profiel type Koudgevormd vierkant
buisprofiel (QSH 120x5)

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-80	130
2	20	130
3	-174	100
4	-290	55
5	-290	-55
6	-174	-90
7	-100	-130
8	15	-165



Ankerplaat coördinaten

Punt	x mm	y mm
P1	60	197
P2	60	-197
P3	-50	-197
P4	-140	-144
P5	-320	-75
P6	-320	75
P7	-140	144
P8	-50	197



C-FIX 1.86.0.0
Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer 
innovative solutions

fischer Benelux B.V

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 Injectie systeem
Injectie mortel	FIS V 360 S
In te klemmen deel	Ankerstang FIS A M 16 x 175, Elektrolytisch verzinkt staal, Sterkte klasse 5.8
Verankeringsdiepte	103 mm

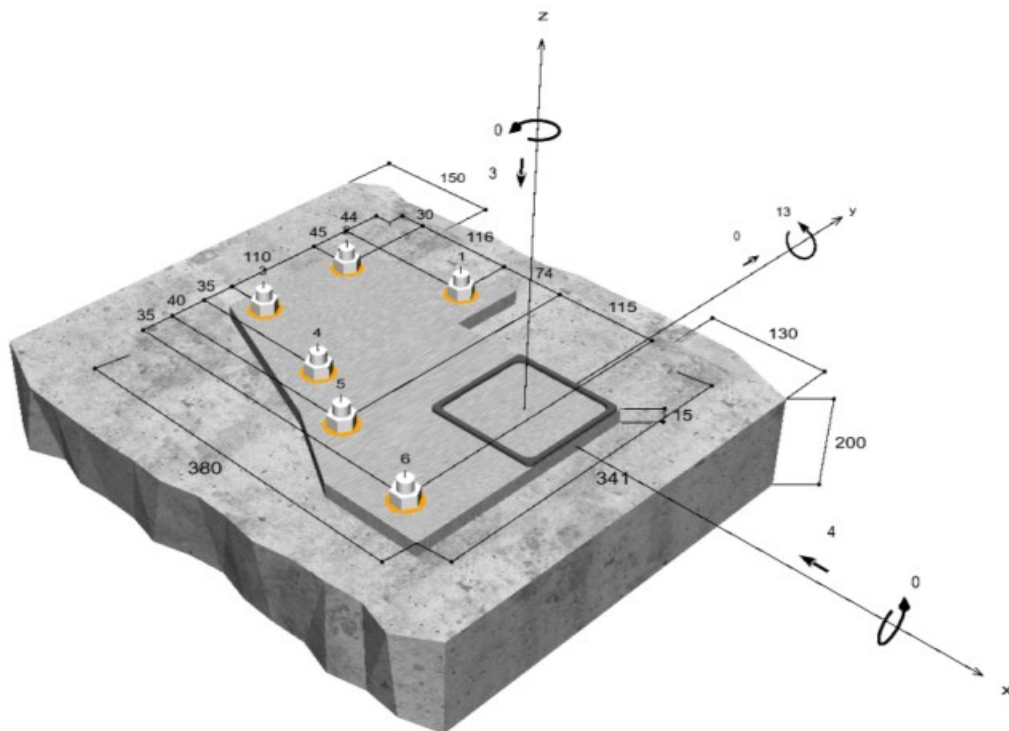
Berekeningsgegevens Volgens opgave leverancier



Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



Gegevens

Ontwerpmethode	Rekenmethode ENSO chemisch
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C20/25, EN 206
Betonsituatie	Ongescheurd, Droog boorgat
Temperatuur bereik	24 °C Lange duur temperatuur, 40 °C Korte duur temperatuur
Wapening	Geen, of normale wapening. Zonder randwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Voorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	Polygoon
Profiel type	Koudgevormd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

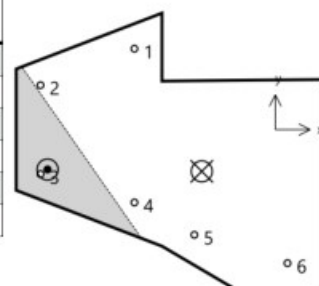
Rekenwaarde van de belastingen *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belasting type
1	-3,00	-4,00	0,00	0,00	-13,00	0,00	Statisch

*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	23,99	0,90	-0,90	-0,01
2	1,14	0,85	-0,83	-0,19
3	0,00	0,68	-0,66	-0,19
4	3,45	0,60	-0,60	-0,01
5	10,59	0,55	-0,54	0,11
6	24,64	0,56	-0,48	0,28



Max. betondrukspanning :	0,53 ‰
Max. betondrukspanning :	16,0 N/mm ²
Resultante trekkracht :	63,81 kN , X/Y positie (-91 / -52)
Resultante drukkracht :	66,81 kN , X/Y positie (-281 / -49)

Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β _N %
Staalbreuk *	24,64	52,67	46,8
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	63,81	63,86	99,9
Betonkegel breuk	63,81	64,27	99,3
Bezwijken door splijten	63,81	97,86	65,2

* Maatgevende anker



Staalbreuk

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
79,00	1,50	52,67	24,64	46,8

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	45,6	1	$\beta_{N,s;1}$
2	2,2	2	$\beta_{N,s;2}$
3	0,0	3	$\beta_{N,s;3}$
4	6,5	4	$\beta_{N,s;4}$
5	20,1	5	$\beta_{N,s;5}$
6	46,8	6	$\beta_{N,s;6}$

Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk

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



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

Vergelijking
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 51,77kN \cdot \frac{255.665mm^2}{95.481mm^2} \cdot 0,952 \cdot 1,013 \cdot 0,716 \cdot 1,000 = 95,79kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 103mm \cdot 10,0N/mm^2 = 51,77kN$$

Vergelijking
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Vergelijking
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{10,0N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 103mm \right) = 309mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{309mm}{2} = 155mm$$

Vergelijking
(5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{130mm}{155mm} = 0,952 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2e)

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,027 - \sqrt{\frac{81mm}{309mm}} \cdot (1,027 - 1) = 1,013 \geq 1$$

Vergelijking
(5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5}$$

Vergelijking
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{5} - (\sqrt{5} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 10,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{103mm \cdot 25,0N/mm^2}} \right)^{1,5} = 1,027 \geq 1$$



$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 0,742 \cdot 0,965 = 0,716 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2h)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 54mm}{309mm}} = 0,742 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 6mm}{309mm}} = 0,965 \leq 1$$

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

Vergelijking
(5.2i)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
95,79	1,50	63,86	63,81	99,9

Anker nr.	$\beta_{N,p}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 4, 5, 6	99,9	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonkegel breuk

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



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

Vergelijking
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 52,79kN \cdot \frac{255.665mm^2}{95.481mm^2} \cdot 0,952 \cdot 1,000 \cdot 0,716 = 96,40kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (103mm)^{1,5} = 52,79kN$$

Vergelijking
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{130mm}{155mm} = 0,952 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3c)

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

Vergelijking
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,742 \cdot 0,965 = 0,716 \leq 1$$

Vergelijking
(5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 54mm}{309mm}} = 0,742 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 6mm}{309mm}} = 0,965 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
96,40	1,50	64,27	63,81	99,3

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 4, 5, 6	99,3	1	$\beta_{N,c;1}$



Bezwijken door spleten bij belasting

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



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

Vergelijking (5.4)

$$N_{Rk,sp} = 52,79kN \cdot \frac{174.549mm^2}{51.802mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,647 \cdot 1,275 = 146,78kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (103mm)^{1,5} = 52,79kN$$

Vergelijking (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{130mm}{114mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking (5.3c)

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

Vergelijking (5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{8c_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,679 \cdot 0,953 = 0,647 \leq 1$$

Vergelijking (5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 54mm}{228mm}} = 0,679 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 6mm}{228mm}} = 0,953 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \max\left(1; \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \max\left(1; \left(\frac{200mm}{139mm}\right)^{2/3}\right) = 1,275 \leq 2$$

Vergelijking fib (10.1-5a)

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,sp}$ %
146,78	1,50	97,86	63,81	65,2

Anker nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2, 4, 5, 6	65,2	1	$\beta_{N,sp;1}$

Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β_v %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0,90	31,20	2,9
Beton achteruitbreken	0,85	31,48	2,7
Betonrand breuk	4,02	28,48	14,1

* Maatgevende anker

Staalbreuk zonder hefboomsarm

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





$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
39,00	1,25	31,20	0,90	2,9

Anker nr.	β_{Vs} %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	2,9	1	$\beta_{Vs,1}$
2	2,7	2	$\beta_{Vs,2}$
3	2,2	3	$\beta_{Vs,3}$
4	1,9	4	$\beta_{Vs,4}$
5	1,8	5	$\beta_{Vs,5}$
6	1,8	6	$\beta_{Vs,6}$

Beton achteruitbreken

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 23,61 \text{ kN} = 47,23 \text{ kN}$$

Vergelijking
(5.7)

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

Vergelijking
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 51,77 \text{ kN} \cdot \frac{43.932 \text{ mm}^2}{95.481 \text{ mm}^2} \cdot 0,991 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 23,61 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16 \text{ mm} \cdot 103 \text{ mm} \cdot 10,0 \text{ N/mm}^2 = 51,77 \text{ kN}$$

Vergelijking
(5.2a)

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150 \text{ mm}}{155 \text{ mm}} = 0,991 \leq 1$$

Vergelijking
(5.2e)

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

Vergelijking
(5.2f)

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; 1,000 - \sqrt{\frac{0 \text{ mm}}{309 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1)\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right)$$

Vergelijking
(5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{16 \text{ mm} \cdot 10,0 \text{ N/mm}^2}{3,2 \cdot \sqrt{103 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

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

Vergelijking
(5.2h)

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

Vergelijking
(5.2i)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
47,23	1,50	31,48	0,85	2,7



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

Betonrand breuk

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



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

Vergelijking
(5.8)

$$V_{Rk,c} = 37,30kN \cdot \frac{112.000mm^2}{101.250mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,061 \cdot 1,003 \cdot 0,973 \cdot 1,000 = 42,72kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$$

Vergelijking
(5.8a)

$$V_{Rk,c}^0 = 2,4 \cdot (16mm)^{0,083} \cdot (103mm)^{0,064} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (150mm)^{1,5} = 37,30kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{103mm}{150mm}} = 0,083 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16mm}{150mm}\right)^{0,2} = 0,064$$

Vergelijking
(5.8b/c)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{225mm}{1,5 \cdot 150mm} = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8e)

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 150mm}{200mm}} = 1,061 \geq 1$$

Vergelijking
(5.8f)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\Psi_{90,V}}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 5,4)^2 + \left(\frac{\sin 5,4}{2}\right)^2}} = 1,003 \geq 1$$

Vergelijking
(10.2-5f)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_c}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 6mm}{3 \cdot 150mm}} = 0,973 \leq 1$$

Vergelijking
(5.8h)

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
42,72	1,50	28,48	4,02	14,1

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
2, 3	14,1	1	$\beta_{V,c;1}$
1, 4	8,9	2	$\beta_{V,c;2}$
5	8,5	3	$\beta_{V,c;3}$
6	6,6	4	$\beta_{V,c;4}$



Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting β_N %
Staalbreuk *	46,8
Gecombineerd uittrekken en betonkegelbreuk	99,9
Betonkegel breuk	99,3
Bezwijken door splijten	65,2

* Maatgevende anker

Dwarskrachten	Uitnutting β_V %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	2,9
Beton achteruitbreken	2,7
Betonrand breuk	14,1

Gecombineerde trek- en drukkracht

Uitnutting van het staal

$$\begin{aligned}\beta_{N,s} &= \beta_{N,s;6} = 0,47 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,03 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;6}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,22 \leq 1\end{aligned}$$



Berekening succesvol

Vergelijking
(5.9a)

Vergelijking
(5.9b)

Vergelijking
(5.10)

Uitnutting van beton

$$\begin{aligned}\beta_{N,p} &= \beta_{N,p;1} = 1,00 \leq 1 \\ \beta_{V,c} &= \beta_{V,c;1} = 0,14 \leq 1 \\ \frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} &= \frac{\beta_{N,p;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,95 \leq 1\end{aligned}$$

Vergelijking
(5.9a)

Vergelijking
(5.9b)

Vergelijking
(5.9c)

Informatie betreffende de ankerplaat

Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 15 mm

Profiel type

Koudgevoemd vierkant buisprofiel (QSH 120x5)

Technische opmerkingen

Als de randafstand van een anker kleiner is dan de karakteristieke randafstand $c_{cr,N}$ (rekenmethode A), is langwapening van tenminste 6 mm benodigd ter plaatse van de verankeringsdiepte.

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.

Tijdens het ontwerp proces zijn de volgende tips en waarschuwingen gegeven:

- Vulring benodigd
- The breakout area on the concrete surface in this case is calculated according engineering judgement.



C-FIX 1.86.0.0
Versie
2020.2.7.16.43
Datum
29-5-2020

fischer 
innovative solutions

Montage gegevens

Anker

Systeem

Injectie mortel

fischer Injectie systeem

FIS V 360 S (overige koker afmetingen beschikbaar)

Artikel 94404

In te klemmen deel

Ankerstang FIS A M 16 x 175,
Elektrolytisch verzinkt staal,
Sterkte klasse 5.8

Artikel 90288



Accessoires

FFD 38x19x7

Artikel 538460

Injectiepistool FIS DM S

Artikel 511118

Perslucht reinigingspistool

Artikel 93286

Olievrije perslucht ($p \geq 6$ bar)

Door de klant.

BS 16/18

Artikel 78181

SDS Plus II 18/150/200

Artikel 531836

of alternatief

FHD 18/320/450

Artikel 546600

Hammer drilling with or without suction

De berekening bestaat uit een speciale ring. Met de vulring wordt de ruimte tussen de voetplaat en het anker geëlimineerd en de afschuifbelasting wordt gelijkmatig overgebracht naar de ankers.

Installatie details

Draad diameter

M 16

Boor diameter

$d_0 = 18$ mm

Boorgat diepte

$h_1 = 103$ mm

Verankeringsdiepte

$h_{ef} = 103$ mm

Installation depth

$h_{nom} = 103$ mm

Boormethode

Hamerboren

Boorgat reiniging

Handmatig vier keer uitblazen,
vier keer borstelen,
vier keer uitblazen.
No borehole cleaning required in case of using a hollow drill bit, e.g. fischer FHD.

Installatie

Voorsteek montage

Ruimte in doorvoergat

Doorvoergat gevult

Maximaal aandraaimoment

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

Sleutelwijdte

24 mm

Ankerplaat dikte

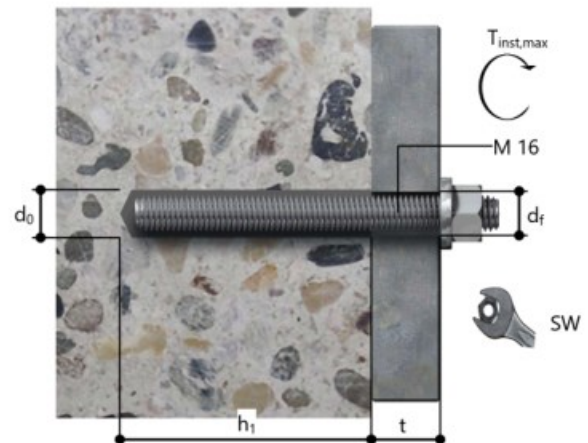
$t = 15$ mm

t_{fix}

$t_{fix} = 22$ mm

$T_{fix,max}$

Mortelvolumen per boorgat 12 ml/6 Schaal eenheden





Ankerplaat details

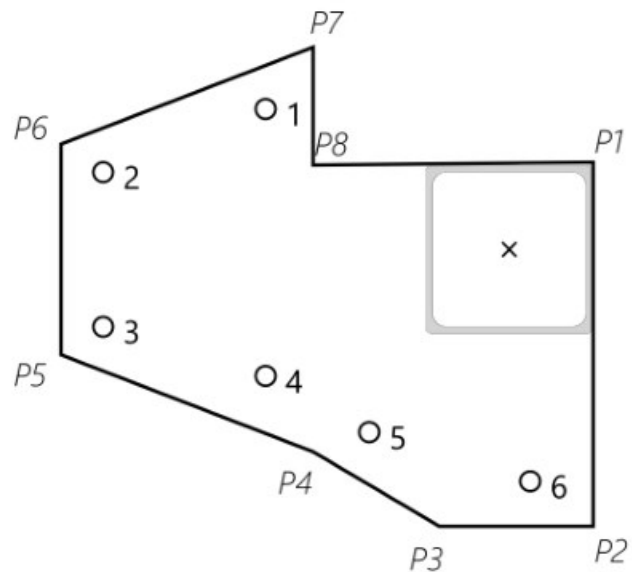
Voetplaat materiaal Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte $t = 15 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat $d_i = 18 \text{ mm}$

Bijlage

Profiel type Koudgevormd vierkant
buisprofiel (QSH 120x5)

Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-174	100
2	-290	55
3	-290	-55
4	-174	-90
5	-100	-130
6	15	-165



Ankerplaat coördinaten

Punt	x mm	y mm
P1	60	62
P2	60	-197
P3	-50	-197
P4	-140	-144
P5	-320	-75
P6	-320	75
P7	-140	144
P8	-140	60

