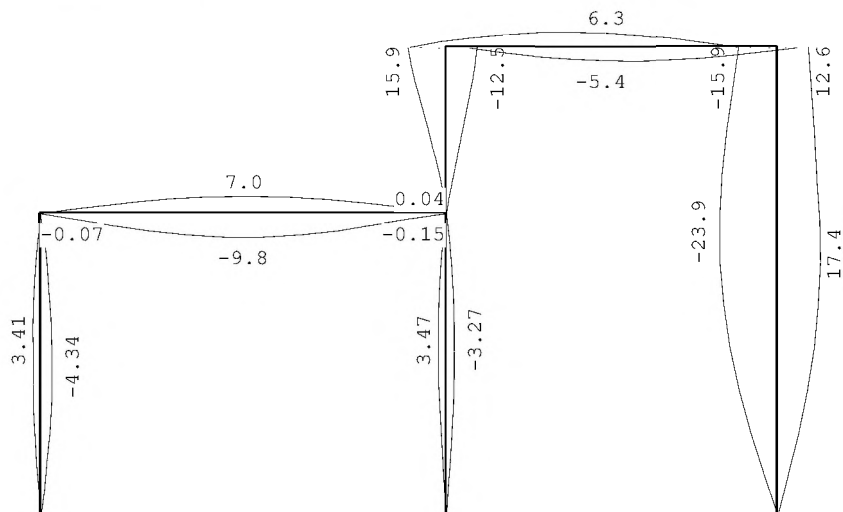


## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Industrieel
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

### MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeis. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA120	235	Gewalst	1
2	IPE160	235	Gewalst	1
3	HEA120	235	Gewalst	1
4	IPE160	235	Gewalst	1
5	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

### KNIKSTABILITEIT

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik,y</sub> [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l <sub>knik,z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	3.650	Geschoord	3.650	0.0	Geschoord	3.650	0.0
2	4.890	Geschoord	4.890	0.0	Geschoord	4.890	0.0
3	5.650	Geschoord	5.650	0.0	Geschoord	5.650	0.0
4	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
6-5	5.650	Geschoord	5.650	0.0	Geschoord	5.650	0.0

### KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.65	3.650
			onder:	3.65
2	1.0*h	boven:	4.89	4,89
			onder:	4.89
3	1.0*h	boven:	5.65	5.650
			onder:	5.65
4	1.0*h	boven:	4.00	4.000
			onder:	4.00
6-5	1.0*h	boven:	5.65	5,65
			onder:	5.65

### TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.286	67
2	2	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.907	213
3	5	10	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.459	108
4	4	10	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.648	152
6-5	3	10	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.681	160

Opmerkingen:

[ 42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

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

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

### TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1		
2	Dak	db	4.89	N	N	0.0	-9.7	25	1	Eind	-9.7	-19.6	0.004
		db						25	1	Bijk	-7.3	-19.6	0.004
4	Dak	db	4.00	N	N	0.0	6.3	34	1	Eind	6.3	-16.0	0.004
							-5.4	43	1	Eind	-5.4		
		db						43	1	Bijk	-4.2	-16.0	0.004

### TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafr	BC	Sit	Lengte [m]	u <sub>eind</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	29	1	3.650	-4.3	24.3	150
3	33	1	5.650	15.9	37.7	150
6-5	33	1	5.650	15.9	37.7	150

### TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0159 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 33; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.650 [m] levert dit h / 355 (toel.: h / 150).

# STALEN BALKEN EN LATEIEN

## 2: STALEN BALK VLOER LUCHTWASSER

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

### Belasting

zoldervloer luchtwasser 4,45 x 4,33 =  $g_{1,rep}$  19,2 kN/m 4,45 x 4,50 =  $q_{1,rep}$  20,0 kN/m

### Berekening

#### Technosoft Liggers release 6.60

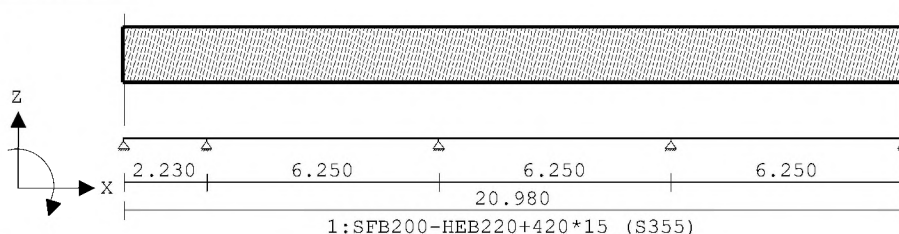
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

#### 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

Ligger:1



### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.230	2.230
2	2.230	8.480	6.250
3	8.480	14.730	6.250
4	14.730	20.980	6.250

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	SFB200-HEB220+420*15	1:S355	1.5413e+04	1.3252e+08	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	420	235	77.0					

### BELASTINGGEVALLEN

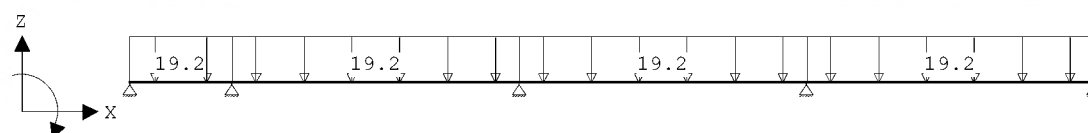
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	5 Ver. belasting door machines

### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-19.200	-19.200	0.000	2.230	
2	1:q-last		-19.200	-19.200	2.230	6.250	
3	1:q-last		-19.200	-19.200	8.480	6.250	
4	1:q-last		-19.200	-19.200	14.730	6.250	

**REACTIES**

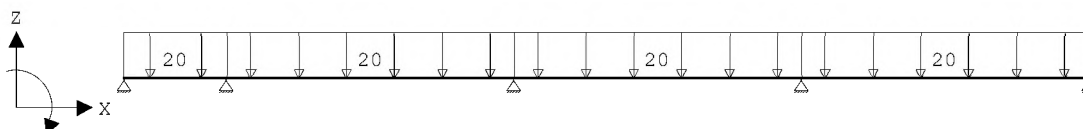
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	-0.82	0.00
2	108.01	0.00
3	126.86	0.00
4	143.68	0.00
5	50.46	0.00

428.20 : (absoluut) grootste som reacties  
 -428.20 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-20.000	-20.000	0.000	2.230	
2	1:q-last		-20.000	-20.000	2.230	6.250	
3	1:q-last		-20.000	-20.000	8.480	6.250	
4	1:q-last		-20.000	-20.000	14.730	6.250	

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-28.63	27.83	0.00	0.00
2	0.00	122.49	0.00	0.00
3	0.00	139.10	0.00	0.00
4	0.00	149.55	0.00	0.00
5	-6.12	55.57	0.00	0.00

**BELASTINGCOMBINATIES**

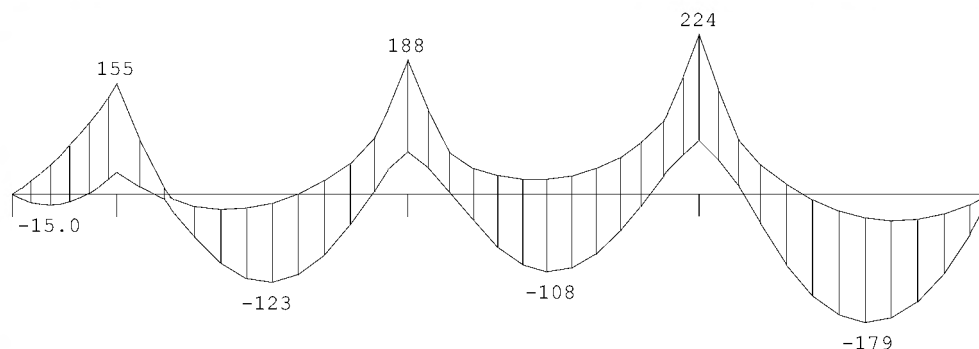
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Blij.	1	Perm	1.00									

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

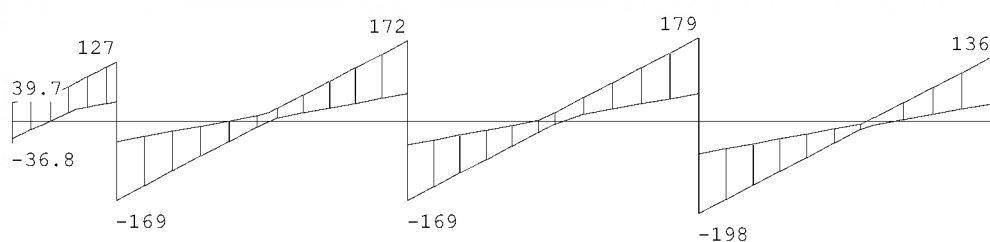
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-39.7	97	114	129	37.2
Fmax:36.8	297	342	376	136

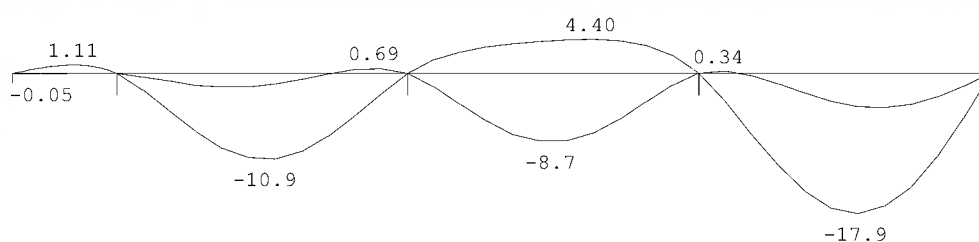
**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-39.65	36.84	0.00	0.00
2	97.21	296.59	0.00	0.00
3	114.17	341.92	0.00	0.00
4	129.31	376.47	0.00	0.00
5	37.16	136.33	0.00	0.00

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie


**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	SFB200-HEB220+420*15	355	Gelast	1

Partiële veiligheidsfactoren:  
 Gamma M;0 : 1.00    Gamma M;1 : 1.00

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	2.23 2.230
		onder:	2.23 2.230
2	1.0*h	boven:	6.25 4*1,2;1,45
		onder:	6.25 6.250
3	1.0*h	boven:	6.25 4*1,2;1,45
		onder:	6.25 6.250
4	1.0*h	boven:	6.25 4*1,2;1,45
		onder:	6.25 6.250

**GEINTEGREERDE LIGGERS**

Staafl	Verh. belasting	links/rechts	Aangrijppunt	puntlast(en)	Ligger:1
1	50.0% /	50.0%	op	onderflens	
2	50.0% /	50.0%	op	onderflens	
3	50.0% /	50.0%	op	onderflens	
4	50.0% /	50.0%	op	onderflens	

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	
1	1	2	4	1	Einde	83	5.2.1	(5.3)	0.501 178	76
2	1	2	5	1	Einde	83	5.2.1	(5.3)	0.616 219	76
3	1	2	6	1	Einde	83	5.2.1	(5.3)	0.718 255	76
4	1	2	6	1	Begin	83	5.2.1	(5.3)	0.729 259	76

Opmerkingen:

[ 76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

**TOETSING DOORBUIGING**

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u <sub>tot</sub>	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
1	Vloer	db	2.23	N	N	0.0	1.1	7 3 Eind	1.1	±8.9 0.004
		db						7 3 Bijk	0.7	±6.7 0.003
2	Vloer	db	6.25	N	N	0.0	-10.9	7 3 Eind	-10.9	±25.0 0.004
		db						7 3 Bijk	-6.7	±18.8 0.003
3	Vloer	db	6.25	N	N	0.0	-8.7	7 2 Eind	-8.7	±25.0 0.004
		db						7 2 Bijk	-7.2	±18.8 0.003
4	Vloer	db	6.25	N	N	0.0	-17.9	7 3 Eind	-17.9	±25.0 0.004
		db						7 3 Bijk	-10.5	±18.8 0.003

## 4: RANDBALK VLOER LUCHTWASSER

steemlengte balk,  $L_{(t)}$  = 6,0 m

Profiel UNP 260

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV-B	VP	BV	-	-	Totaal
$q_d$ (6,10a)	0,57	0,30	8,91	0,61	7,49	0,00	0,00	= 9,37 kN/m
$q_d$ (6,10b)	1,28	2,46	10,76	0,92	8,24	0,00	0,00	= 11,17 kN/m
$q_k$ (eind)	1,04	1,87	8,83	0,70	7,00	0,00	0,00	= 9,21 kN/m
$q_k$ (bijk)	0,57	1,62	4,50	0,60	2,50	0,00	0,00	= 4,50 kN/m

lastlengte in m 1,00

### Sterkte

$W_{y,el}$  = 371 x  $10^3$  mm<sup>3</sup>

**Formule 6,10b**  
 $M_{Ed} = 0,125 \times 11,2 \times 6,0^2 = 50$  kNm  
 $W_{y,ben} = 1,25 \times 50,3 \times 10^6 / 235 = 267 \times 10^3$  mm<sup>3</sup>

u.c. 267 / 371 = **0,72 ≤ 1,00**

### Doorbuiging

$I_y = 4824 \times 10^4$  mm<sup>4</sup>

**Eind doorbuiging**  
 $W_{tot} = \frac{0,013 \times 9,21 \times 6000^4}{2,1 \times 10^5 \times 4824 \times 10^4} = 15,34$  mm

$W_{max} = 0,004 \times 6000 = 24,00$  mm

u.c. 1,25 x 15,34 / 24,00 = **0,80 ≤ 1,00**

**Bijkomende doorbuiging**  
 $W_{tot} = \frac{0,013 \times 4,50 \times 6000^4}{2,1 \times 10^5 \times 4824 \times 10^4} = 7,50$  mm

$W_{max} = 0,003 \times 6000 = 18,00$  mm

u.c. 1,25 x 7,50 / 18,00 = **0,52 ≤ 1,00**

### Oplegreactie

Oplegreactie  
 $Q_{Ed} = 14,1 \times 1,22 \times 0,89 + 13,5 \times 1,35 = 33,5$  kN

### Toepassen

UNP 260.

## GEVELKOLOMMEN

### GEVELKOLOM 1

Profiel HE 140 B  
 Kolommen h.o.h. = 4,63 m  
 Lengte kolom = 7,40 m

### Doorbuiging

$I_y = 1509 \times 10^4$  mm<sup>4</sup>

wind zuiging + overdruk  $q_k$   
 Zone A  $0,00 \times 0,58 \times (1,20 + 0,20) = 0,00$   
 Zone B  $4,63 \times 0,58 \times (0,80 + 0,20) = 2,69$  kN/m

wind druk + onderdruk  $q_k$   
 Zone D  $4,63 \times 0,58 \times (0,80 + 0,30) = 2,96$  kN/m

$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,96 \times 7400^4}{2,1 \times 10^5 \times 1509 \times 10^4} = 36,5$  mm

$W_{y,max} = 1 / 200 \times 7400 = 37,0$  mm

u.c. 36,5 / 37,0 = **0,99 ≤ 1,00**

### Toepassen

HE 140 B

## GEVELKOLOM 2

Profiel					HE 140 A
Kolommen h.o.h.					= 4,63 m
Lengte kolom					= 5,70 m
<b>Doorbuiging</b>					
ly					= 1033 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
wind zuiging + overdruk	q <sub>k</sub>	Zone A	1,66 x 0,58 x ( 1,20 + 0,20 ) = 1,35		
		Zone B	2,96 x 0,58 x ( 0,80 + 0,20 ) = 1,73	=	3,08 kN/m
wind druk + onderdruk	q <sub>k</sub>	Zone D	4,63 x 0,58 x ( 0,80 + 0,30 )	=	2,96 kN/m
	W <sub>tot</sub>		$\frac{0,013 \times 3,08 \times 5700^4}{2,1 \times 10^5 \times 1033 \times 10^4}$	=	19,5 mm
	W <sub>y,max</sub>		1 / 200 x 5700	=	28,5 mm
	u.c.		19,5 / 28,5	=	<b>0,68 ≤ 1,00</b>
<b>Toepassen</b>					
HE 140 A					

## GEVELKOLOM 3

Profiel					HE 140 A
Kolommen h.o.h.					= 5,60 m
Lengte kolom					= 4,10 m
<b>Doorbuiging</b>					
ly					= 1033 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
wind zuiging + overdruk	q <sub>k</sub>	Zone A	1,37 x 0,58 x ( 1,20 + 0,20 ) = 1,12		
		Zone B	4,23 x 0,58 x ( 0,80 + 0,20 ) = 2,46	=	3,58 kN/m
wind druk + onderdruk	q <sub>k</sub>	Zone D	5,60 x 0,58 x ( 0,80 + 0,30 )	=	3,59 kN/m
	W <sub>tot</sub>		$\frac{0,013 \times 3,59 \times 4100^4}{2,1 \times 10^5 \times 1033 \times 10^4}$	=	6,1 mm
	W <sub>y,max</sub>		1 / 200 x 4100	=	20,5 mm
	u.c.		6,1 / 20,5	=	<b>0,30 ≤ 1,00</b>
<b>Toepassen</b>					
HE 140 A					



## KOLOMMEN

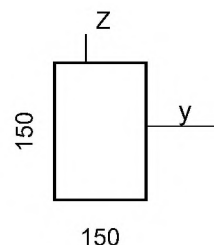
### KOLOM VERDIEPINGSVLOER

Maximale reactiekracht N'd= 373 kN

**PROFIEL** K150x150x8 **S235** **KOUDGEVORMD**  
 $l_{sys} = 4,1$  m

#### Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	150 mm	$W_{y,pl} =$	230,5 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
b =	150 mm	$W_{z,pl} =$	230,5 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
t =	8 mm	$I_y =$	1411,8 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
A =	4324 mm <sup>2</sup>	$I_z =$	1411,8 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>



#### Krachten

N =	373,0 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	18,65 kNm	$M_{z,begin} =$	18,65 kNm
$M_{y,midden} =$	10,09 kNm	$M_{z,midden} =$	9,33 kNm
$M_{y,max} =$	18,65 kNm	$M_{z,bij M_{y,max}} =$	18,65 kNm
$M_{y,bij M_{z,max}} =$	18,65 kNm	$M_{z,max} =$	18,65 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm
$V_{y,max} =$	5,30 kN	$V_{z,max} =$	4,55 kN

#### Nikstabiliteit

$l_{k,y} =$	4,10 m	$l_{k,z} =$	4,10 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	1740,7 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	1740,7 kN
$\lambda_{y,rel} =$	0,76	$\lambda_{z,rel} =$	0,76
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme
$\Phi_{y-y} =$	0,93	$\Phi_{z-z} =$	0,93
$\chi_{y-y} =$	0,68	$\chi_{z-z} =$	0,68
$N_{b,rd} =$	695,8 kN	$N_{b,rd} =$	695,8 kN

#### Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,63$   $C_{mz} = 0,60$

#### Interactiefactor

$k_{yy} = 0,82$   $k_{yz} = 0,47$   
 $k_{zy} = 0,49$   $k_{zz} = 0,78$

#### Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	373,0 /	695,8		= 0,54 ≤ 1,00
		(6.47z)	373,0 /	695,8		= 0,54 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,54 +	0,28 +	0,16	= 0,98 ≤ 1,00
		(6.62)	0,54 +	0,17 +	0,27	= 0,98 ≤ 1,00

#### Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	373,0 /	1016,2		= 0,37 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	18,65 /	54,17		= 0,34 ≤ 1,00
		(6.12z)	18,65 /	54,17		= 0,34 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	5,30 /	293,35		= 0,02 ≤ 1,00
		(6.17z)	4,55 /	293,35		= 0,02 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41) $M_{y,max}$	0,19 +	0,19		= 0,37 ≤ 1,00
		(6.41) $M_{z,max}$	0,19 +	0,19		= 0,37 ≤ 1,00

## KOLOM GEVEL WINDBOK AS 6

wind druk + onderdruk  $q_k$  Zone D  $5,60 \times 0,58 \times (0,80 + 0,30) \times 1,35 = 4,85$  kN/m

Maximale reactiekracht uit windbok  $F_z = 46,6$  kN

### PROFIEL HE 140 A S235

$l_{sys} = 4,1$  m

#### Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	133 mm	$W_{y;pl} =$	$173,5 \times 10^3$ mm <sup>3</sup>
$b =$	140 mm	$W_{z;pl} =$	$84,9 \times 10^3$ mm <sup>3</sup>
$t_w =$	5,5 mm	$I_y =$	$1033 \times 10^4$ mm <sup>4</sup>
$t_f =$	8,5 mm	$I_z =$	$389,3 \times 10^4$ mm <sup>4</sup>
$r =$	12 mm	$I_t =$	$8,034 \times 10^4$ mm <sup>4</sup>
$A =$	3142 mm <sup>2</sup>		

#### Krachten

$N =$	46,6 kN	$ez =$	50,0 mm
$e_y =$	50,0 mm	$M_{z;begin} =$	2,33 kNm
$M_{y;begin} =$	2,33 kNm	$M_{z;midden} =$	1,17 kNm
$M_{y;midden} =$	11,36 kNm	$M_{z;bij M_{y,max}} =$	1,23 kNm
$M_{y,max} =$	11,39 kNm	$M_{z,max} =$	2,33 kNm
$M_{y;bij M_{z,max}} =$	2,33 kNm	$M_{z;eind} =$	0,00 kNm
$M_{y;eind} =$	0,00 kNm	$V_{z,max} =$	0,57 kN
$V_{y,max} =$	10,51 kN		

#### Knikstabiliteit

$l_{k;y} =$	4,10 m	$l_{k;z} =$	4,10 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	1273,7 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	480,0 kN
$\lambda_{y;rel} =$	0,76	$\lambda_{z;rel} =$	1,24
$\alpha_{y-y} =$	0,34 kromme b	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	0,89	$\Phi_{z-z} =$	1,52
$\chi_{y-y} =$	0,75	$\chi_{z-z} =$	0,42
$N_{b;rd} =$	552,3 kN	$N_{b;rd} =$	306,4 kN

#### Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,96$   $C_{mz} = 0,60$

$C_{mLT} = 0,96$

#### Interactiefactor

$k_{yy} = 1,006$   $k_{yz} = 0,44$   
 $k_{zy} = 0,979$   $k_{zz} = 0,73$

#### Kipstabiliteit

$L_{kip;boven} =$	4,1 m	$L_{kip;onder} =$	4,1 m
Plaats aangr. last =	1 xh		
Figuur NB.33 en NB.34		$B^* =$	0,186
$C1 =$	1,12	$C2 =$	-0,40
$S =$	746	$C =$	3,33
$k_{red} =$	1	$M_{cr} =$	59,2 kNm
$\lambda_{LT;rel} =$	0,83		
$\alpha_{LT} =$	0,34 kromme b	$\Phi_{LT} =$	0,831
$\chi_{LT} =$	0,80	$M_{b;rd} =$	32,63498 kNm

#### Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	46,6 /	552,3		= 0,08 $\leq$ 1,00
		(6.47z)	46,6 /	306,4		= 0,15 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	11,39 /	32,63		= 0,35 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,08 +	0,35 +	0,05	= 0,49 $\leq$ 1,00
		(6.62)	0,15 +	0,34 +	0,09	= <b>0,58</b> $\leq$ 1,00

#### Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0,06 +	0,3 +	0,12	= 0,46 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	46,6 /	738,4		= 0,06 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	11,39 /	40,77		= 0,28 $\leq$ 1,00
		(6.12z)	2,33 /	19,94		= 0,12 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	10,51 /	137,4072		= 0,08 $\leq$ 1,00
		(6.17z)	0,57 /	339,74		= 0,00 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41) $M_{y,max}$	0,08 +	0,06		= 0,14 $\leq$ 1,00
		(6.41) $M_{z,max}$	0,00 +	0,12		= 0,12 $\leq$ 1,00

## FUNDERING

### ALGEMEEN

- Op verzoek van de opdrachtgever gaan we uit van een te verwachten fundering op vaste grondslag. Conform geotechnische categorie 1 moet dit in het werk worden gecontroleerd. Hiervoor moet minimaal een vaste laag van 1500 mm aanwezig zijn. Controle met handsondeerapparaat, waarde > 4 MPa. Ook moet in de nabije omgeving bekend zijn dat er dieper sprake is van een vaste grondslag conform de voorwaarde bij geotechnische categorie 1.
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening stroken  $f_{rd} = 125 \text{ kN/m}^2$
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening poeren  $f_{rd} = 135 \text{ kN/m}^2$
- Milieuklasse XA3, agressief en XC2, vochtig
- Dekking 35 mm

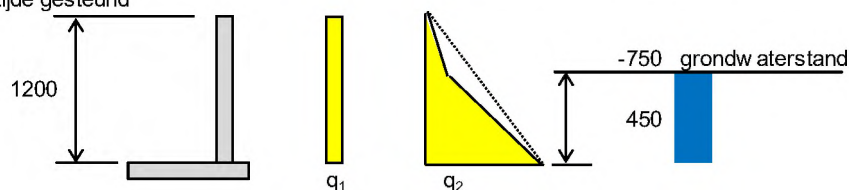
## PUTWANDEN

### BUITENWANDEN PUT

Doordat de putwanden in het verlengde van de spanten staan, wordt de horizontale belasting uit de spanten direct opgenomen.

De horizontale belastingen worden bepaald met behulp van de neutrale grondruk-coëfficiënt verplaatsing constructie is minder dan  $0,0005 \times h$ , volgens NEN-EN 1997-1:2012 form. 9.1.

bovenzijde gesteund



$$K_o = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50$$

$$q_{k1} = 15 \times 0,5 = 7,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{k2} = (19 \times 0,75 + 10 \times 0,45) \times 0,5 + 10 \times 0,45 = 13,88 \text{ kN/m}$$

#### Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 1/8 \times 7,5 \times 1,35 \times 1,2^2 + 5/78 \times 13,88 \times 1,2 \times 1,2^2 = 3,4 \text{ kNm}$$

$$k_m = 3,4 / 0,15^2 = 158$$

$$A_s = 0,036 \times 0,15 \times 10^4 = 53 \text{ mm}^2$$

Voor  $A_{s,min}$  mag de kleinste waarde van  $A_{s,min1}$  of  $A_{s,min2}$  zijn genomen. of  $A_{s,min}$  voor scheurvorming

$$A_{s,min1} = 0,165 \times 0,15 \times 10^4 = 240 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,036 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 67 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 150 \times 1000) / 500 = 265 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

#### scheurwijdte

$$M_d = 1/8 \times 7,5 \times 1,2^2 + 5/78 \times 13,88 \times 1,2^2 = 2,6 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = (0,78 \times 53) / 335 \times 435 = 54 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = \frac{40,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 150}{2,90 \times 2 \times (300 - 146)} = 5,9 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm}$$

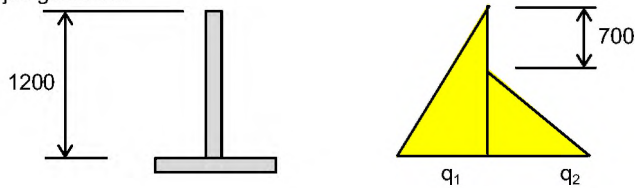
#### Toepassen

Toepassen wand  $b = 300 \text{ mm}$  met kruisnet rond 8-150 in het midden ( $335 \text{ mm}^2$ )

## TUSSENWANDEN PUT

Maximaal 700mm verschil door rondpompen van de gier

bovenzijde gesteund



$$q_{1,k} \quad 1,20 \quad \times \quad 10,80 \quad = \quad 12,96 \quad \text{kN/m}^2$$

$$q_{2,k} \quad 0,50 \quad \times \quad 10,80 \quad = \quad 5,40 \quad \text{kN/m}^2$$

### Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 1/8 \times (12,96 - 5,4) \times 1,35 \times 1,2^2 \quad = \quad 1,8 \quad \text{kNm}$$

$$k_m \quad 1,8 \quad / \quad 0,10 \quad = \quad 195$$

$$A_s \quad 0,045 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad = \quad 44 \quad \text{mm}^2$$

Voor  $A_{s,min}$  mag de kleinste waarde van  $A_{s,min1}$  of  $A_{s,min2}$  zijn genomen. of  $A_{s,min}$  voor scheurvorming

$$A_{s,min1} \quad 0,113 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad = \quad 110 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min2} \quad 0,045 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad \times \quad 1,25 \quad = \quad 55 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad ( 0,40 \quad \times \quad 1,0 \quad \times \quad 2,21 \quad \times \quad 100 \quad \times \quad 1000 \quad ) / \quad 500 \quad = \quad 177 \quad \text{mm}^2 \quad < \quad 188 \quad \text{mm}^2 \quad \text{voldoet}$$

### scheurwijdte

$$M_d \quad 1/8 \times (12,96 - 5,4) \times 1,2^2 \quad = \quad 1,4 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_s \quad ( 0,74 \quad \times \quad 44 \quad ) / \quad 188 \quad \times \quad 435 \quad = \quad 75 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad 40,0 \quad \times \quad 2,21 \quad \times \quad 0,40 \quad \times \quad 100$$

$$\frac{2,90 \quad \times \quad 2 \quad \times \quad ( 200 \quad - \quad 97 \quad )}{S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131}} \quad = \quad 5,9 \quad \text{mm}$$

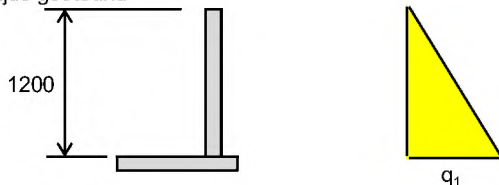
$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 300 \quad \text{mm}$$

### Toepassen

Toepassen wand  $b = 200\text{mm}$  met kruisnet rond 6-150 in het midden ( $188 \text{mm}^2$ )

## PUTSCHEIDENDE WAND

bovenzijde gesteund



$$q_{k,\Delta} \quad 1,20 \quad \times \quad 10,80 \quad = \quad 13,0 \quad \text{kN/m}^2$$

### Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 5/78 \times 12,96 \times 1,35 \times 1,2^2 \quad = \quad 1,6 \quad \text{kNm}$$

$$k_m \quad 1,6 \quad / \quad 0,10 \quad = \quad 172$$

$$A_s \quad 0,040 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad = \quad 39 \quad \text{mm}^2$$

Voor  $A_{s,min}$  mag de kleinste waarde van  $A_{s,min1}$  of  $A_{s,min2}$  zijn genomen. of  $A_{s,min}$  voor scheurvorming

$$A_{s,min1} \quad 0,165 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad = \quad 160 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min2} \quad 0,040 \quad \times \quad 0,10 \quad \times \quad 10 \quad \times \quad 1,25 \quad = \quad 48 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad ( 0,40 \quad \times \quad 1,0 \quad \times \quad 2,21 \quad \times \quad 100 \quad \times \quad 1000 \quad ) / \quad 500 \quad = \quad 177 \quad \text{mm}^2 \quad < \quad 188 \quad \text{mm}^2 \quad \text{voldoet}$$

### scheurwijdte

$$M_d \quad 5/78 \times 12,96 \times 1,2^2 \quad = \quad 1,20 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_s \quad ( 0,74 \quad \times \quad 39 \quad ) / \quad 188 \quad \times \quad 435 \quad = \quad 66 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad 40,0 \quad \times \quad 2,21 \quad \times \quad 0,40 \quad \times \quad 100$$

$$\frac{2,90 \quad \times \quad 2 \quad \times \quad ( 200 \quad - \quad 97 \quad )}{S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131}} \quad = \quad 5,9 \quad \text{mm}$$

$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 300 \quad \text{mm}$$

### Toepassen

Toepassen wand  $b = 200\text{mm}$  met kruisnet rond 6-150 in het midden ( $188 \text{mm}^2$ )

## PUTVLOER

	BV	PB100	B300	B150	M100	q <sub>k,tot</sub>	q <sub>k,tot</sub>	q <sub>k,tot</sub>	q <sub>d,tot</sub>
G	4,50	2,50	7,50	3,75	2,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q <sub>ψ</sub>	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00				
Q	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	G <sub>k</sub>	Q <sub>k,ψ</sub>	Q <sub>k</sub>	F <sub>d</sub>
1	1,40	4,10	1,20		4,10	33,8	2,1	3,5	43,8
2	2,78			1,20		17,0	4,2	6,9	27,7
3	2,75			1,20		16,9	4,1	6,9	27,5
4	2,78			1,20		17,0	4,2	6,9	27,7
5	2,80			1,20		17,1	4,2	7,0	27,9
6	2,78			1,20		17,0	4,2	6,9	27,7
7	2,75			1,20		16,9	4,1	6,9	27,5
<b>Totaal</b>						<b>136</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>210</b>

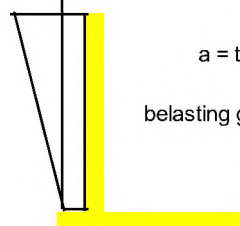
## OPWAARTSE BELASTING

Door een drainage rond de put te leggen komt de grondwaterstand in de bouw fase niet hoger dan de maximale grondwaterstand van = 750 mm - P

$$P_{dopw} \quad (1,4 - 0,75) \times 10 \times 1,0 - 4,6 \times 0,9 \quad \text{NEN 1997-1:2012 - 2.4.7.4} = 2,36 \text{ kN/m}^2$$

Aan de put worden oren van 200mm gestort, tegen opdrijven mag de grondbelasting hierop en de wrijving hiervan worden meegenomen :

| a | 0,2 m



$$a = \tan(15) \times 1,20 = 0,32 \text{ m}$$

$$\text{belasting grond} = (0,2 + \frac{1}{2} \times 0,32) \times 1,2 \times 10 = 4,33 \text{ kN/m}^2$$

$$P \quad (2 \times 4,3 + 135,6) / 18,175 = 7,94 \text{ kN/m}^2$$

altijd aan ezige gier van 220 mm, conform HBRM 1991 = 2,376 kN/m<sup>2</sup>

$$P_{neerw} \quad 0,90 \quad \times \quad 7,94 \quad + \quad 2,376 = 9,52 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c.} \quad 2,36 \quad / \quad 9,52 = 0,25 \leq 1,00$$

## NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\max} \quad 210 / 18,375 \quad = \quad 11,43 \quad \text{kN/m}^2$$

De Verticale belasting mag door het parabolisch verloop van de grondbelasting vermenigvuldigd worden met 0,67

$$P_{\max} \quad 11,43 \quad \times \quad 0,67 \quad = \quad 7,66 \quad \text{kN/m}^2$$

### Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 0,100 \quad \times \quad 7,7 \quad \times \quad 2,80 \quad ^2 \quad = \quad 6,0 \quad \text{kNm}$$

$$k_m \quad 6,0 \quad / \quad 0,07 \quad ^2 \quad = \quad 1191$$

$$A_{s,ben} \quad 0,288 \quad \times \quad 0,07 \quad \times \quad 10 \quad ^4 \quad \times \quad 1,00 \quad = \quad 204 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad 0,165 \quad \times \quad 0,07 \quad \times \quad 10 \quad ^4 \quad = \quad 117 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,aanw} \quad = \quad 335 \quad \text{mm}^2$$

$$u.c. \quad 204 \quad / \quad 335 \quad = \quad \mathbf{0,61 \leq 1,00}$$

### Scheurwijdte

$$P_{\max} \quad (136 + 27) / 18,375 \quad = \quad 8,85 \quad \text{kN/m}^2$$

De Verticale belasting mag door het parabolisch verloop van de grondbelasting vermenigvuldigd worden met 0,67

$$P_{\max} \quad 8,85 \quad \times \quad 0,67 \quad = \quad 5,93 \quad \text{kN/m}^2$$

$$M_d \quad 0,100 \quad \times \quad 5,9 \quad \times \quad 2,80 \quad ^2 \quad = \quad 4,6 \quad \text{kNm}$$

$$s_s \quad (0,77 \quad \times \quad 204 \quad ) / \quad 335 \quad \times \quad 435 \quad = \quad 205,4 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad \frac{23,8 \quad \times \quad 2,21 \quad \times \quad 0,40 \quad \times \quad 75}{2,90 \quad \times \quad 2 \quad \times \quad (150 \quad - \quad 71)} \quad = \quad 3,4 \quad \text{mm}$$

$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 243 \quad \text{mm}$$

$$u.c. \quad 150 \quad / \quad 243 \quad = \quad \mathbf{0,62 \leq 1,00}$$

### Toepassen

vloer h=150mm met kruisnet rond 8-150 in het midden. ( 335mm<sup>2</sup> )

## CONTROLE GRONDDRUKSPANNING

Om te controleren of de belasting toeneemt ten opzichte van huidige situatie.

### Huidige situatie

$$1,2\text{m zand} \quad 1,2 \times 19 \quad = \quad 22,80 \quad \text{kN/m}^2$$

### Nieuwe situatie

$$\text{Putvloer} \quad = \quad 11,43 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{Mest 1,0m hoog} \quad 1,0 \times 10,8 \quad = \quad 10,80 \quad \text{kN/m}^2$$

22,23 < 22,8, dus belasting vrijwel gelijk aan bestaand.

## PUTVLOER LUCHTWASSER

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

### Belasting

Er is een strook van 2500mm ingevoerd.

### Lijnlasten wanden

	BV	PB100	B300	B150	M100	Q <sub>k,tot</sub>	Q <sub>k,tot</sub>	Q <sub>k,tot</sub>	Q <sub>d,tot</sub>
G	4,50	2,50	7,50	3,75	2,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q <sub>ψ</sub>	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00				
Q	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	G <sub>k</sub>	Q <sub>k,ψ</sub>	Q <sub>k</sub>	F <sub>d</sub>
1	0,51	4,10	1,20		4,10	29,8	0,8	1,3	37,2
2	1,63			1,20		11,8	2,4	4,1	18,3
3	2,51			1,20		15,8	3,8	6,3	25,6
4	2,80			1,20		17,1	4,2	7,0	27,9
5	2,78			1,20		17,0	4,2	6,9	27,7
6	2,75			1,20		16,9	4,1	6,9	27,5
7	2,78			1,20		17,0	4,2	6,9	27,7

### Puntlasten luchtwasser

	Permanent	Veranderlijk
Wand 1	F <sub>G</sub> = 74 kN	F <sub>Q</sub> = 68 kN
Wand 4	F <sub>G</sub> = 141 kN	F <sub>Q</sub> = 150 kN
Wand 5	F <sub>G</sub> = 62 kN	F <sub>Q</sub> = 43 kN

### Berekening

#### Technosoft Liggers release 6.60

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 15  
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belastingen : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

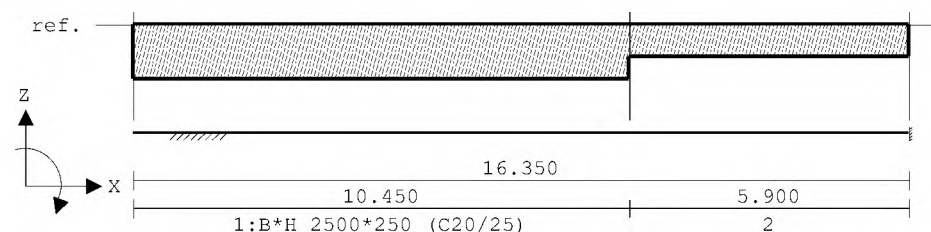
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)



K82509

### GEOMETRIE

Ligger:1



**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	16.350	16.350

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coeff
1	C20/25	7480	24.0	0.20	1.0000e-05

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 2500*250	1:C20/25	6.2500e+05	3.2552e+09	0.00
2	B*H 2500*150	1:C20/25	3.7500e+05	7.0312e+08	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2500	250	125.0	0:RH				
2	0:Normaal	2500	150	75.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	10.450	10.450	1:B*H 2500*250	0.000	1:B*H 2500*250	0.000
2	10.450	16.350	5.900	2:B*H 2500*150	0.000	2:B*H 2500*150	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	10.450	10.450	1:Vast	10000	2500
2	10.450	16.350	5.900	1:Vast	10000	2500

**BELASTINGGEVALLEN**

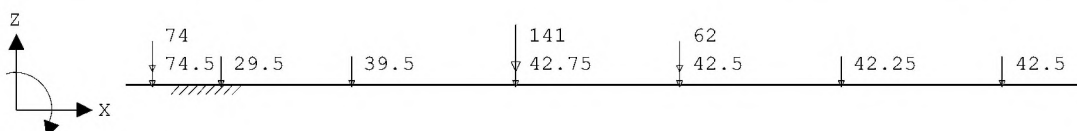
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-74.500			0.450	
2	8:Puntlast		-29.500			1.625	
3	8:Puntlast		-39.500			3.850	
4	8:Puntlast		-42.750			6.650	
5	8:Puntlast		-42.500			9.450	
6	8:Puntlast		-42.250			12.200	
7	8:Puntlast		-74.000			0.450	
8	8:Puntlast		-141.000			6.650	
9	8:Puntlast		-62.000			9.450	
10	8:Puntlast		-42.500			14.950	

**REACTIES** Fysisch lineair

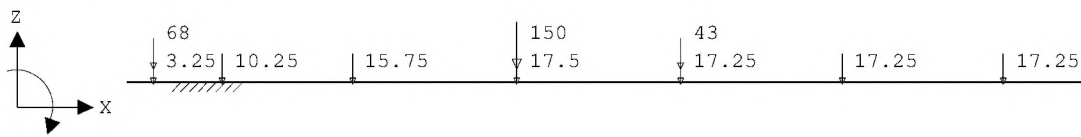
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	18.87	13.06
	18.87 :	(absoluut) grootste som reacties
	-800.35 :	(absoluut) grootste som belastingen



**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-3.250			0.450	
2	8:Puntlast		-10.250			1.625	
3	8:Puntlast		-15.750			3.850	
4	8:Puntlast		-17.500			6.650	
5	8:Puntlast		-17.250			9.450	
6	8:Puntlast		-17.250			12.200	
7	8:Puntlast		-68.000			0.450	
8	8:Puntlast		-150.000			6.650	
9	8:Puntlast		-43.000			9.450	
10	8:Puntlast		-17.250			14.950	

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.17	0.00	3.63

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
4 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
5 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
6 Blij.	1 Perm	1.00						

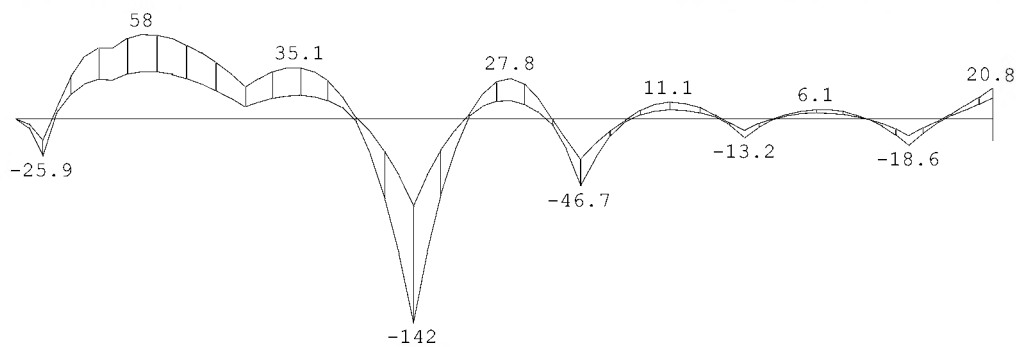
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen

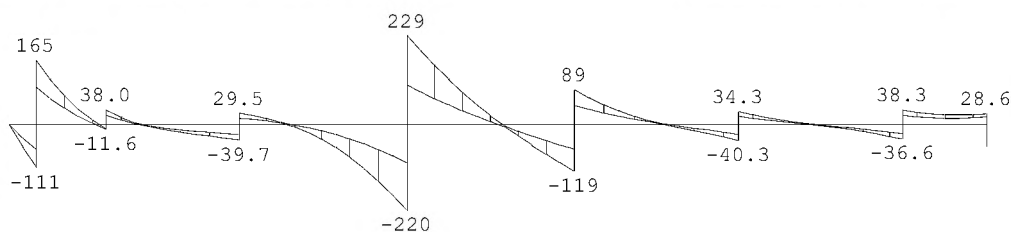
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



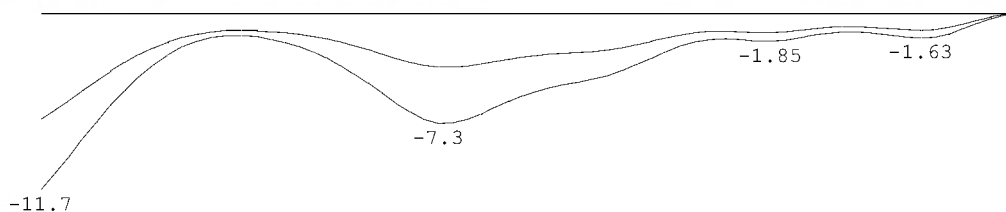
**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


 Fmin:20.4  
 Fmax:28.6

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

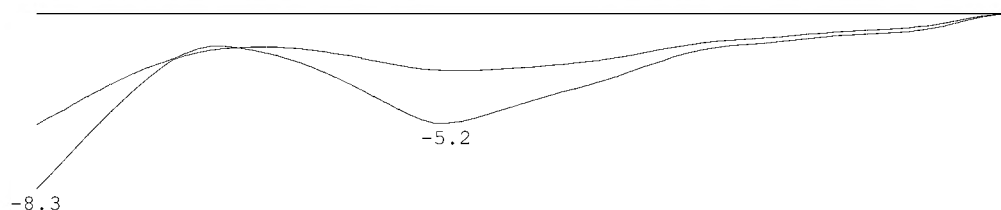

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	20.38	28.56	14.11	20.77

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**PROFIELGEGEVENS Vloer**

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B\*H 2500\*250

**Algemeen**

Materiaal	: C20/25		
Oppervlak	: 6.250000e+05	Traagheid	: 3.2552e+09
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

**Doorsnede**

breedte	: 2500	hoogte	: 250	zwaartepunt tov onderkant	: 125
Referentie	: Boven				



Fictieve dikte	: 227.3		
Gedrongen inwendige hefboomsarm	: Automatisch berekend		
Breedte lastvlak $a_b$	: 6.1(10)		
Betonkwaliteit element	: C20/25	Kruipcoëf.	: 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	: $f_{ctm,fl}$ ( 2.98 N/mm <sup>2</sup> )		
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	: Ja		
Langeduur scheurmoment begrensd	: Ja		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{uk}$	: 5.00
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Geprefabriceerd element	: Nee		

<b>Betondekking</b>		Boven		Onder
Milieu	:	XD3		XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja		Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3		S3
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		1ste laag
Nominale dekking	:	40		25
Toegepaste dekking	:	75		35
Gelijkwaardige diameter	:	8		8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 35 0		8 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	35 5 40		20 5 25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		2de laag
Nominale dekking	:	40		25
Toegepaste dekking	:	83		43
Gelijkwaardige diameter	:	6		6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6 35 0		6 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	35 5 40		20 5 25
<b>Wapening</b>		Boven		Onder
Basiswapening	:	8-150		8-150
Hoofdwapening laag	:	1		1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee		Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja		Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12		8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0		8.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0		6.0
Min.tussenruimte	:	50		50
Aanhechting	:	Automatisch		Automatisch

**PROFIELGEGEVENS Vloer** [N] [mm] t.b.v. profiel:2 B\*H 2500\*150

**Algemeen**

Materiaal	:	C20/25	
Oppervlak	:	3.750000e+05	Traagheid : 7.0312e+08
Staaftype	:	0: normaal	Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte	:	2500	hoogte	:	150	zwaartepunt tov onderkant	:	75
Referentie	:	Boven						



Fictieve dikte	:	141.5	
Gedrongen inwendige hefboomsarm	:	Automatisch berekend	
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	:	1000	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl}$ ( 3.21 N/mm <sup>2</sup> )	
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja	
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	$\epsilon_{uk}$ : 5.00
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

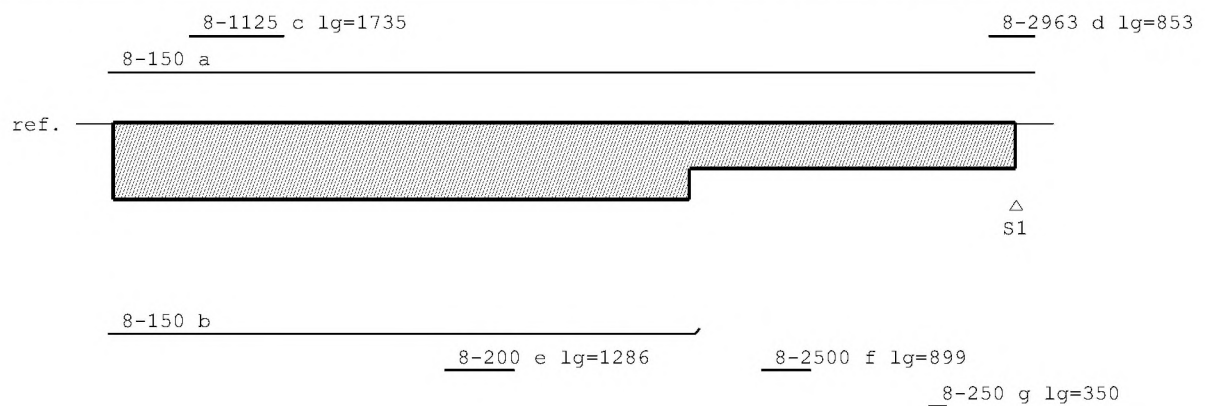
<b>Betondekking</b>		Boven		Onder
Milieu	:	XD3		XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja		Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3		S3
Grootste korrel	:	31.5		
Hoofdwapening	:	1ste laag		1ste laag
Nominale dekking	:	40		25
Toegepaste dekking	:	75		75
Gelijkwaardige diameter	:	8		8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 35 0		8 20 0

$C_{min}$	$\Delta C_{dev}$	$C_{nom}$	:	35	5	40	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		2de laag					
Nominale dekking	:	40		25					
Toegepaste dekking	:	83		83					
Gelijkwaardige diameter	:	6		6					
$C_{min,b}$	$C_{min,dur}$	$\Delta C_{dur}$	:	6	35	0	6	20	0
$C_{min}$	$\Delta C_{dev}$	$C_{nom}$	:	35	5	40	20	5	25

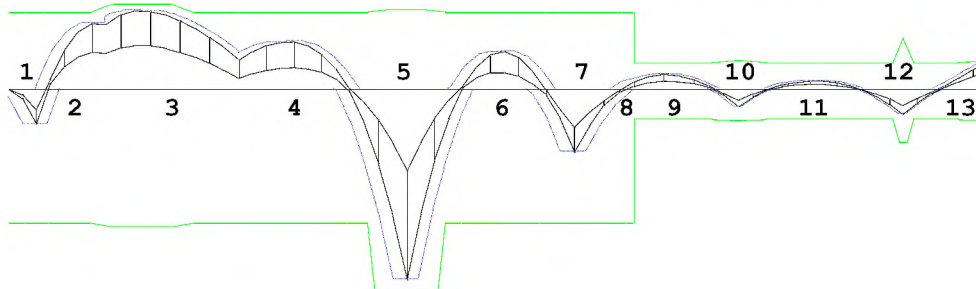
<b>Wapening</b>		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	0-000
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-15900	-26.02	-100.02	134 Ond	553*	838	8-150	54
2	S1-14960	48.69	57.95	100 Bov	786*	838	8-150	1
3	S1-14231	58.28	63.54	107 Bov	949*	838	8-150	1
				Bov		112	+8-1125	
4	S1-11583	35.13	57.57	100 Bov	563*	838	8-150	1
5	S1-9700	-142.11	-150.52	147 Ond	1577	838	8-150	28
				Ond		629	+8-200	
7	S1-6900	-46.77	-100.02	134 Ond	606*	838	8-150	1
10	S1-4150	-13.21	-23.42	72 Ond	534*	0		1,28
				Ond		51	+8-2500	
12	S1-1400	-18.62	-39.43	66 Ond	780*	0		1,28
				Ond		503	+8-250	
13	S1+0	20.77	20.78	64 Bov	881*	838	8-150	1
				Bov		43	+8-2963	

Opmerkingen

- [1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
- [28] Berekening van Ab houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.
- [54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:1

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	$\sigma_s$	art.	s	s	$\varnothing_{km}$	$\varnothing_{km}$	$\sigma_b$	$\sigma_b$	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm <sup>2</sup> ]		opt.	max.	opt.	max.	opt.	max.	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	S1-15900	-20.01	Ond	109.3	7.3.3	150	300	8.0	19.5			
2	S1-14960	37.28	Bov	267.9	7.3.3	133	203	8.0	3.9			
3	S1-14231	44.60	Bov	286.8	7.3.3	133	179	8.0	3.5			
4	S1-11583	26.26	Bov	190.2	7.3.3	150	291	8.0	7.8			
5	S1-9700	-105.47	Ond	348.0	7.3.3	86	115	8.0	5.2			
7	S1-6900	-36.13	Ond	197.4	7.3.3	150	300	8.0	15.9			
10	S1-4150	-10.24	Ond	159.2	7.3.3	282	300	8.0	6.4			
12	S1-1400	-14.47	Ond	163.4	7.3.3	188	300	8.0	6.3			
13	S1+0	16.33	Bov	282.7	7.3.3	143	184	8.0	11.3			

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

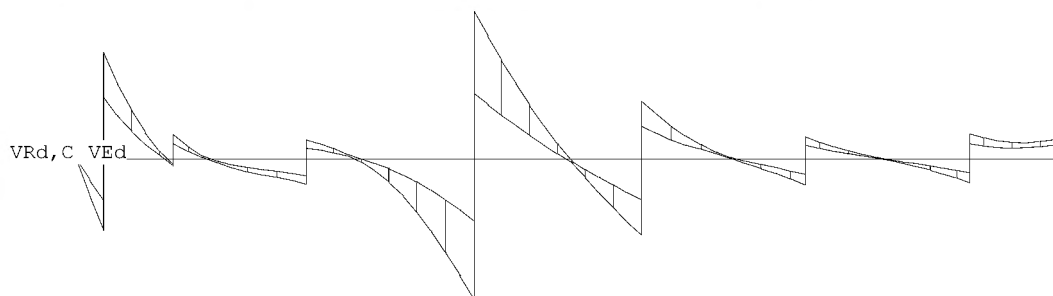
Merk	B/O	Wapening	Vanaf	Tot	Lengte	$L_{bd;begin}$	$L_{bd;eind}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
a	Boven	8-150	S1-16450	S1+375	16825	100	375
c	Boven	8-1125	S1-14984	S1-13249	1735	375	375
d	Boven	8-2963	S1-478	S1+375	853	375	375
b	Onder	8-150	S1-16450	S1-5800	10650	100	100
e	Onder	8-200	S1-10351	S1-9065	1286	108	108
f	Onder	8-2500	S1-4600	S1-3700	899	375	375
g	Onder	8-250	S1-1575	S1-1225	350	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



△  
S1

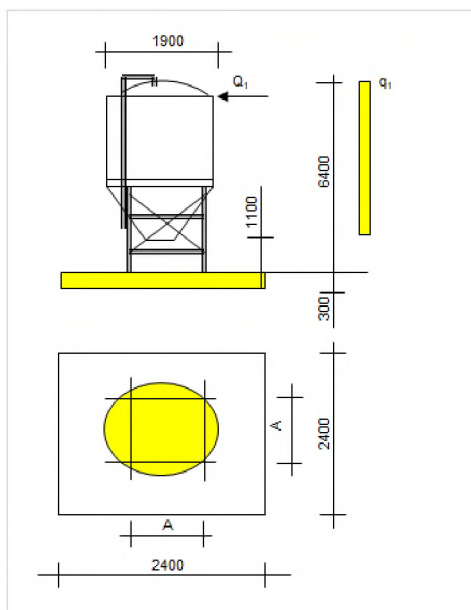
32700

Maatgevende zakking bedraagt 11,7 mm (zie uitdraai Technosoft).  
De maximale grondrukspanning bedraagt dan  $(11,7 \times 10000 \times 10^{-3}) = 117,0 \text{ kN/m}^2$ .  
Conclusie:  $117 < 125 \text{ kN/m}^2$  voldoet.

## SILOPLAAT

De silo wordt geleverd volgens tekening en berekening leverancier.  
 Inhoud silo: 13,1 m<sup>3</sup>, p = 6,5 kN/m<sup>3</sup>, G = 85 kN, h = 5,3 m en A = 1343,50288425444 mm  
 Eigen gewicht silo = 10 kN

Referentieperiode	Klasse 2	15 jaar
breedte	b	= 1,90 m
hoogte	z	= 6,40 m
hoogte silo		= 5,30 m
hoogte kegel		= 1,21 m
vrije hoogte onder silo		= 1,10 m
onderlinge afstand silo's		= 0,50 m
orografische factor, co;(z)		= 1,00
stuwdruk	q <sub>p(Ze)</sub> onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,50 kN/m <sup>2</sup>



### Drukcoëfficiënten extern

kinematische viscositeit van de lucht	v		= 15 x 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
dichtheid van de lucht	ρ		= 1,25 kg/m <sup>3</sup>
referentiewaarde basiswindsnelheid	v <sub>b,0</sub>		= 24,50 m/s
basiswindsnelheid		0,50 x 1,25 x 24,50 <sup>2</sup>	= 375
blootstellingsfactor	C <sub>e(z)</sub>	0,50 x 10 <sup>3</sup> / 375	= 1,33
pieksnelheidsdruk	q <sub>p</sub>	1,33 x 0,50 x 1,25 x 24,5 <sup>2</sup>	= 498
piekwindsnelheid op hoogte z	v <sub>(Ze)</sub> √{	2,00 x 498 ) / 1,25	= 28,2 m/s
Reynoldsgetal	Re (	1,9 x 28,2 ) / 15 x 10 <sup>-6</sup>	= 36 x 10 <sup>5</sup>
positie van minimale druk	α <sub>min</sub>	tabel NEN-EN 1991-1-4	= 79 °
minimale drukcoëfficiënt	C <sub>p0,min</sub>	tabel NEN-EN 1991-1-4	= -1,82
stromingsafscheiding	α <sub>A</sub>	tabel NEN-EN 1991-1-4	= 117 °
basisdrukcoëfficiënt	C <sub>p0,h</sub>	tabel NEN-EN 1991-1-4	= -0,72
eindeffectfactor	φ <sub>λ,α</sub>	ongunstige aannamme	= 1,0
onderlinge afstand factor	k	0,50 / 1,90	= 0,26
		a/b < 2,5	= 1,15

Uitwendigedrukcoëfficiënt	α	C <sub>p,0</sub>	φ <sub>λ,α</sub>	C <sub>pe</sub>
druk voorzijde	0 °	1,00 x	1,00	C <sub>pe</sub> = 1,00
druk voorzijde	15 °	0,70 x	1,00	C <sub>pe</sub> = 0,70
druk voorzijde	30 °	0,00 x	1,00	C <sub>pe</sub> = 0,00
zuiging gevel	45 °	-0,70 x	1,00	C <sub>pe</sub> = -0,70
zuiging gevel	79 °	-1,82 x	1,00	C <sub>pe</sub> = -1,82
zuiging achterzijde	117 °	-0,72 x	0,68	C <sub>pe</sub> = -0,49

### Drukcoëfficiënten intern

In de berekening van de netto windbelasting wordt de interne druk niet meegenomen, omdat deze zich over de silo uitmiddelt. Drukcoëfficiënten gesloten gebouw:

C<sub>pi</sub> = 0,20  
 C<sub>pi</sub> = -0,30

### Wrijvingscoëfficiënt

referentie oppervlakte silo per meter hoogte A<sub>fr</sub> = 2,9 m<sup>2</sup>

referentie oppervlakte bovenzijde silo		$A_{fr} = 2,8 \text{ m}^2$
Wrijvingscoëfficiënt		$C_{fr} = 0,04$
<b>Belasting</b>		
<b>BG1 wind op kopgevel</b>		
druk silo, 0-30°	$q_{1,rep} \quad 0,50 \times 0,70 \times 1,90 \times \sin(30)$	$= 0,33 \text{ kN/m}$
zuiging silo, 117-180°	$q_{1,rep} \quad 0,50 \times -0,49 \times 1,90 \times \sin(63)$	$= -0,41 \text{ kN/m}$
wrijving silo, 30-117°	$q_{1,rep} \quad 0,50 \times 0,04 \times 5,97 / 360^\circ \times 174^\circ$	$= 0,06 \text{ kN/m}$
Totaal		<b><math>= 0,80 \text{ kN/m}</math></b>
wrijving silo dak	$Q_{1,rep} \quad 0,50 \times 0,04 \times 0,25 \times 3,14 \times 1,90^2$	<b><math>= 0,06 \text{ kN}</math></b>
<b>BG2 wind op zijgevel</b>		
zuiging silo, 30-117°	$q_{1,rep} \quad 0,50 \times -1,82 \times 1,15 \times 1,90 \times \sin(43,5)$	$= -1,37 \text{ kN/m}$
wrijving silo	$q_{1,rep} \quad 0,50 \times 0,04 \times 5,97 / 360^\circ \times 174^\circ$	$= 0,06 \text{ kN/m}$
		<b><math>= 1,42 \text{ kN/m}</math></b>
wrijving silo dak	$Q_{1,rep} \quad 0,50 \times 0,04 \times 0,25 \times 3,14 \times 1,90^2$	<b><math>= 0,06 \text{ kN}</math></b>
<b>Berekening</b>		
	$M_{d,w} (1,42 \times 5,30 \times 3,75 + 0,06 \times 6,40) \times 1,35$	$= 38,7 \text{ kNm}$
	$M_{d,schfst} (1/150 \times (85 \times 1,35 + 10,00 \times 1,08)) \times 3,75$	$= 3,1 \text{ kNm}$
<b>Siloplaat</b>		
Bevestiging silo volgens opgaaf leverancier silo.		
Eigen gewicht plaat	$G \quad 2,4 \times 2,4 \times 0,30 \times 24$	$= 41,5 \text{ kN}$
<b>Leeg gewicht</b>		
Scheefstand is te verwaarlozen	$M_{g,d} \quad 0,90 \times (41,47 + 10,00) \times 1,20$	$= 55,6 \text{ kNm}$
Veiligheid tegen kantelen	$u.c. \quad 38,67 / 56$	<b><math>= 0,70 \leq 1,00</math></b>
	$e_0 (39) / (51,47 \times 0,90)$	$= 0,83 \text{ m}$
	$B_{eff} \quad 2,40 - 2 \times 0,83$	$= 0,73 \text{ m}$
	$A_{eff} \quad 2,40 \times 0,73$	$= 1,75 \text{ m}^2$
optredende grondspanning	$(51,47 \times 0,90) / 26,4 \times 0,73$	$= 26,4 \text{ kNm}^2$
lijnlast	$26,4 / 125$	$= 19,30 \text{ kN/m}$
		<b><math>= 0,21 \leq 1,00</math></b>
<b>Vol gewicht</b>		
	$M_{g,d} (1,08 \times (41,5 + 10,0) + 1,35 \times 85,2) \times 1,20$	$= 204,7 \text{ kNm}$
Veiligheid tegen kantelen	$u.c. (38,7 + 3,1) / 204,7$	<b><math>= 0,20 \leq 1,00</math></b>
	$e_0 (41,8) / (95,2 \times 0,90)$	$= 0,49 \text{ m}$
	$B_{eff} \quad 2,40 - 2 \times 0,49$	$= 1,42 \text{ m}$
	$A_{eff} \quad 2,40 \times 1,42$	$= 3,42 \text{ m}^2$
optredende grondspanning	$(95,2 \times 0,90) / 25,07 \times 1,42$	$= 25,07 \text{ kNm}^2$
lijnlast	$25,07 / 125$	$= 35,68 \text{ kN/m}$
		<b><math>= 0,20 \leq 1,00</math></b>
<b>Hoofdwapening</b>		
$M_{Ed}$	$M_{Ed} \quad 0,50 \times 26,4 \times 0,53^2$	$= 3,7 \text{ kNm}$
	$M_{Ed} \quad 0,125 \times 26,4 \times 1,34^2 - 3,69$	$= 2,3 \text{ kNm}$
	$k_m \quad 3,7 / 0,25^2$	$= 61$
	$A_s \quad 0,014 \times 0,25 \times 10^4$	$= 35 \text{ mm}^2$
	$A_{s,min1} \quad 0,113 \times 0,25 \times 10^4$	$= 278 \text{ mm}^2$
	$A_{s,min2} \quad 0,014 \times 0,25 \times 10^4 \times 1,25$	$= 43 \text{ mm}^2$
<b>scheurwijdte</b>		
	$M_d \quad 0,100 \times 21,1 \times 1,34^2$	$= 3,8 \text{ kNm}$
	$\sigma_s (1,03 \times 35) / 785 \times 435$	$= 20 \text{ N/mm}^2$
	$\sigma_{km} \quad \frac{25,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 150}{2,90 \times 2 \times (300 - 245)}$	$= 10,4 \text{ mm}$
	$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131}$	$= 200 \text{ mm}$
	$A_{s,min} (0,4 \times 1000 \times 2,21 \times 150) / 500$	$= 265 \text{ mm}^2$ <b>voldoet</b>
<b>Toepassen</b>		
wap. kruisnet rond 10-100 ( $A_s = 785 \text{ mm}^2$ ). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$ .		

## VERBINDINGEN

### VOETPLAAT HEA 140

Technosoft Verbindingen release 6.60a

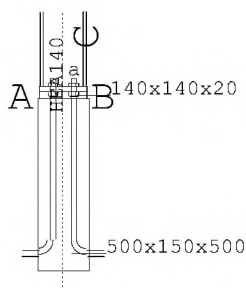
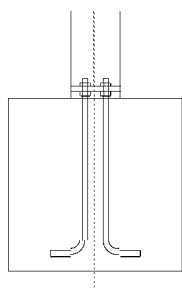
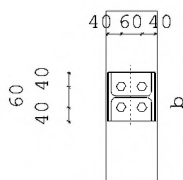
#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA160.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	140x140-15	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=450$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=581$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEA140	2500	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	140	140	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief  
 $\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	60	Niet-corr.	450	40;100

#### ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$p_{ldr}$			
M16	Haak	450	40	60	533	581	0	0.00	0.0			



BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	150	500	500.0	90.0	C20/25
Voeg	140	140	20.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaft C	-56.70	-68.30	0.00	BC:2

#### RESULTATEN DRUKZONE BC:2

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	1.21	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	10.73	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Voorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	52 * 140
		:		34 * 0
		:		52 * 140
		:		14712
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	40.53	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	40.53	
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00043	
Momentcapaciteit		:	4.83	
Moment tbv. lassen		:	32.60	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

#### RESULTATEN TREKZONE BC:2

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	28.40	100.0	2.84
1	28.37	40.0	1.13

#### STIJFHEID BC:2

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaft C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	4.83	85	<b>383</b>	0.01261
1.2	4.03	85	627	0.00642
1.5	3.22	85	1145	0.00281

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=1145$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING BC:2

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	5737 /	13219	= 0.43
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	10.73	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	531.1 /	532.8	= 1.00

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING BC:2

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	HEA140	EN3-1-1	6.2.3	(6.5) 0.08
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.50
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D 0.57
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2) 0.93

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 BC:2

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	4.83	40.75	Scharnierend

#### STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2 BC:2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.060	0.079	
	3	0.033	1.000	0.137	0.099	
	4	0.033	1.000	0.269	0.119	

# VOETPLAAT HEA 160

Technosoft Verbindingen release 6.60a

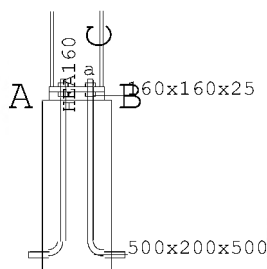
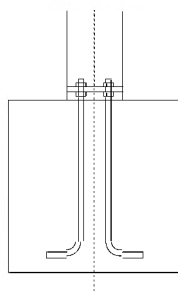
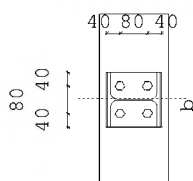
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

## VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA160.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



## LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	160x160-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=450$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=586$

## PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEA160	2500	Gewalst	0 0	235

## PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	160	160	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

## ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	80	Niet-corr.	450 40;120

## ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$P_{ldr}$			
M16	Haak	450	40	60	533	586	0	0.00	0.0			

## BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	200	500	500.0	90.0	C20/25
Voeg	160	160	25.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staaaf C	-10.62	-4.22	0.00

#### RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	1.95
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	17.36
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig
		:	44 * 160
		:	70 * 0
		:	44 * 160
		:	14363
Max. drukoppervlakte		:	
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	31.86
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	31.86
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{t}$	:	-0.00008
Momentcapaciteit		:	8.88
Moment tbv. lassen		:	46.10 gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26

#### RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	5.35	120.0	0.64
1	5.32	40.0	0.21

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Staaaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	8.88	106	665	0.01335
1.2	7.40	106	1088	0.00680
1.5	5.92	106	1988	0.00298

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=1988$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	979 /	13219	= 0.07
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	17.36	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	160.0 /	532.8	= 0.30

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	HEA160	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.04
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.06

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	8.88	57.62	Scharnierend

#### STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.073	0.103	
	3	0.033	1.000	0.166	0.128	
	4	0.033	1.000	0.326	0.154	

## VOETPLAAT HEB 160

Technosoft Verbindingen release 6.60a

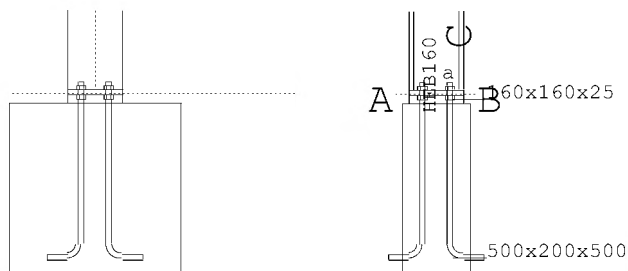
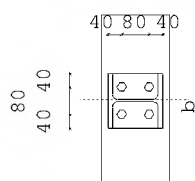
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA160.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	160x160-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=450$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=586$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEB160	2500	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	160	160	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

ANKERS	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	80	Niet-corr.	450	40;120

### ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$p_{idr}$			
M16	Haak	450	40	60	533	586	0	0.00	0.0			

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	200	500	500.0	90.0	C20/25
Voeg	160	160	25.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaft C	-57.10	-16.90	0.00	BC:1

#### RESULTATEN DRUKZONE BC:1

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	1.87	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	16.61	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Voorm van de indrukkingsprent		:	I-voormig	45 * 160
		:		68 * 0
		:		45 * 160
		:		14591
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	32.58	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	32.58	
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00043	
Momentcapaciteit		:	6.83	
Moment tbv. lassen		:	66.55	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

#### RESULTATEN TREKZONE BC:1

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment	
2	28.59	120.0	3.43	
1	28.56	40.0	1.14	

#### STIJFHEID BC:1

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaft C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	6.83	102	529	0.01290
1.2	5.69	102	866	0.00657
1.5	4.55	102	1582	0.00288

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=1582$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING BC:1

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	4876 /	13219	= 0.37
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	16.61	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	534.6 /	532.8	= 1.00

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING BC:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	HEB160	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.04
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.12
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.23

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 BC:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	6.83	83.19	Scharnierend

#### STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 BC:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.072	0.055	
	3	0.033	1.000	0.165	0.068	
	4	0.033	1.000	0.325	0.082	

## VOETPLAAT HEA 180

Technosoft Verbindingen release 6.60a

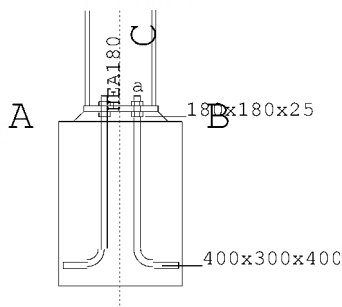
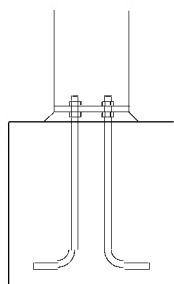
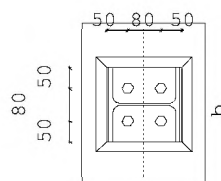
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA160.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	180x180-15	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=486$

### PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	2500	Gewalst	0	0	235

### PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	180	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M16	4.6	80	Niet-corr.	350 50;130

### ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$P_{ldr}$			
M16	Haak	350	40	60	433	486	0	0.00	0.0			

### BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	300	400	400.0	90.0	C20/25
Voeg	180	180	25.0	45.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	BC:2
Staaft C	-17.90	-24.10	0.00	

**RESULTATEN DRUKZONE** BC:2

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	2.58	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	22.95	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	41 * 180
		:		96 * 0
		:		41 * 180
		:		15025
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	27.71	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	27.71	
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{t}$	:	-0.00014	
Momentcapaciteit		:	10.95	
Moment tbv. lassen		:	61.06	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

**RESULTATEN TREKZONE** BC:2

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	8.99	130.0	1.17
1	8.97	50.0	0.45

**STIJFHEID** BC:2

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaft C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	10.95	107	<b>671</b>	0.01631
1.2	9.12	107	1098	0.00831
1.5	7.30	107	2006	0.00364

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=2006$ .

**TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING** BC:2

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	1787 /	13219	= 0.14
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	22.95	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	168.1 /	432.8	= 0.39

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING** BC:2

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	HEA180	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.12
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.14
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.33

**MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3** BC:2

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	10.95	76.33	Scharnierend

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2** BC:2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.101	0.096	
	3	0.033	1.000	0.229	0.120	
	4	0.033	1.000	0.451	0.143	

# VOETPLAAT HEB 180

Technosoft Verbindingen release 6.60a

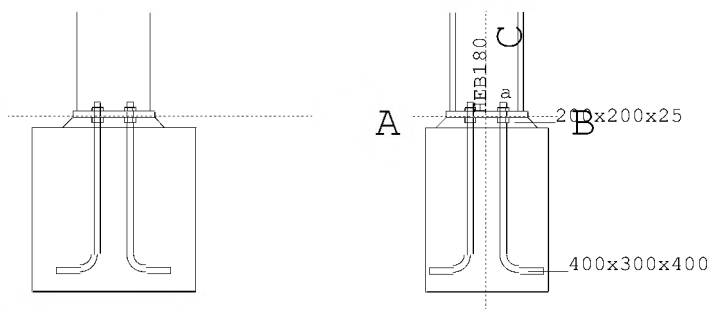
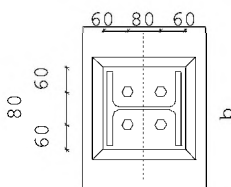
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

## VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA220.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



## LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	200x200-15	1 $a_w=5d$ $a_f=6d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=486$

## PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEB180	5000	Gewalst	0 0	235

## PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	200	200	15.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 6$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

## ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	80	Niet-corr.	350 60;140

## ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b,aanw}$	$L_{b,tot}$	$A_{st}$	K	$p_{ldr}$			
M16	Haak	350	40	60		433	486	0	0.00	0.0		

## BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	300	400	400.0	90.0	C20/25
Voeg	200	200	25.0	45.0	C35/45



KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	BC:2
Staaaf C	-17.90	-24.10	0.00	

**RESULTATEN DRUKZONE** BC:2

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	2.23	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	19.84	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	53 * 200
		:		92 * 0
		:		53 * 200
		:		21530
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	29.80	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	29.80	
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{t}$	:	-0.00014	
Momentcapaciteit		:	12.51	
Moment tbv. lassen		:	90.50	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

**RESULTATEN TREKZONE** BC:2

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	8.99	140.0	1.26
1	8.97	60.0	0.54

**STIJFHEID** BC:2

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	12.51	113	<b>781</b>	0.01602
1.2	10.42	113	1277	0.00816
1.5	8.34	113	2333	0.00357

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=2333$ .

**TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING** BC:2

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	1609 /	13219	= 0.12
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	19.84	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	168.2 /	432.8	= 0.39

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING** BC:2

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	HEB180	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.09
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.10
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.33

**MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3** BC:2

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd, staaaf}$	Classificatie
Staaaf C	12.51	113.13	Scharnierend

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2** BC:2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.051	0.074	
	3	0.033	1.000	0.116	0.092	
	4	0.033	1.000	0.228	0.111	

# VOETPLAAT KOKER 100 / 100 / 5

Technosoft Verbindingen release 6.60a

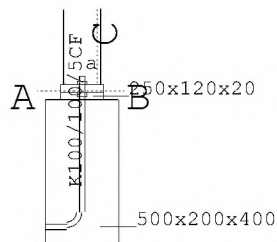
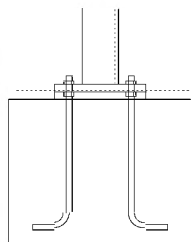
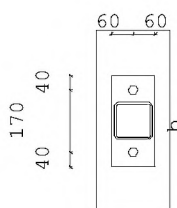
## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

## VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VHEA160.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



## LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	250x120-20	1	$a_w=4$ $a_f=4$
b Anker	M16 4.6	2	$L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=486$

## PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$	
Staaft C	K100/100/5CF	2500	Koudgevormd	0	0	235

## PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	120	250	20.0	0	$\Delta 4$	$\Delta 4$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief  
 $\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

## ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)	
Staaft C	M16	4.6	170	Niet-corr.	350	60

## ANKERGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$p_{ldr}$			
M16	Haak	350	40	60	433	486	0	0.00	0.0			

## BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	200	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	120	250	20.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staafl C	-45.36	-1.00	0.00

#### RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	2.34
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	20.83
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	Kokervormig 53 * 177
		:	12 * 0
		:	53 * 177
		:	19104
Max. drukoppervlakte			
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	38.79
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s,lijf}$	:	38.79
Rek meest gedrukte zijde	$\epsilon_{sc}$	:	0.00001
Spanning meest gedrukte zijde	$\sigma_c$	:	0.22
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00069
Momentcapaciteit		:	2.41
Moment tbv. lassen		:	12.14 gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	36.91 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26

#### RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
1	45.38	59.7	2.71

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Staafl C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	2.41	54	87	0.02777
1.2	2.01	54	142	0.01414
1.5	1.61	54	260	0.00619

Bij een moment  $M_{v,Ed}=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=260$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	17782 /	23500	= 0.76
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.22 /	20.83	= 0.01
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	421.6 /	432.8	= 0.97

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl C	K100/100/5CF	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.11
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.11
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.03

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staafl C	2.41	15.18	Scharnierend

#### STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staafl C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.093	0.106	
	3	0.033	1.000	0.212	0.133	
	4	0.033	1.000	0.417	0.159	

## HEA 160 - IPE 240

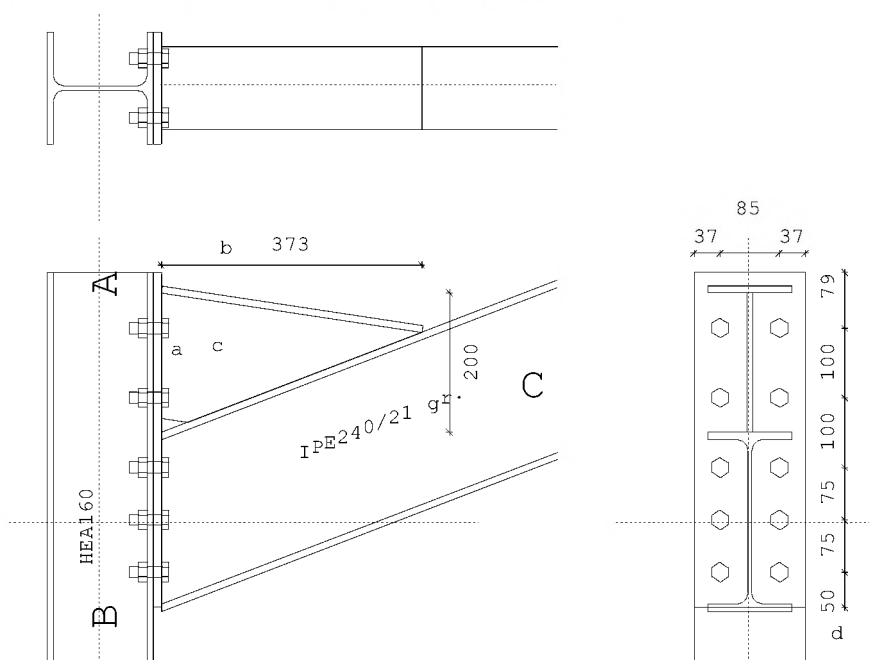
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y; d$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	160x479-12	1 $a_w=3d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	120x377-10	1 $a_{fe}=5d$ $a_{ff}=10$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	200x373-7	1 $a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	M16 8.8	10

### PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y; d$
Staal B	HEA160	3000	Gewalst	0 270	235
Staal C	IPE240	6000	Gewalst	2 21	235
Staal A		360			

### PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_y; d$
Kopplaat	Staal C	479	160	12.0	120	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$			235
Consolelijf	A-C	200	373	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		200	400	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	A-C		120	10.0		$\Delta 10$	$\Delta\Delta 5$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M16	8.8	85	Niet-corr.	33 50;125;200;300;400

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>xop</sub>	t <sub>xop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staafl B	49.27	-35.71	-17.00	Lokaal staafassenstelsel
Staafl C	51.00	33.20	17.00	
Staafl C	35.71	49.27	17.00	T.o.v hoofdas verbinding

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	161.67 (6.7)		Avc= 1324 omega=0.80 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	126.48 (6.9)		143.0 Drukpunt 0.00	
Plooi lijf staafl AB	126.48 (6.9)		143.0 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.63	
Drukzone kopplaat staafl C/D	313.67 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staafl AB	1036.80 (6.7)			
Stuik kopplaat	1382.40 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	541.50 (6.7)			

**BOUWRIJKKRACHTEN**

Rij	F <sub>t,Rd,heer</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl C
5	124.42	124.42	400.0	49.77	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
4	93.53	2.06	300.0	0.62	Trek lijf staafl AB	
3	21.93	0.00	200.0	0.00	Trek lijf staafl AB	
2	9.14	0.00	125.0	0.00	Trek lijf staafl AB	
1	5.91	0.00	50.0	0.00	Trek lijf staafl AB	
Som F=		126.48	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>50.38</b>	Druk lijf staafl AB	
Moment tbv. lassen =				86.15	gebaseerd op 1.0*MplRd	
			V <sub>v,Rd</sub> =	<b>541.50</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl C
1.0	50.38	355	<b>7332</b>	0.00687	
1.2	41.99	355	11996	0.00350	
1.5	33.59	355	21912	0.00153	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=17.00 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=21912.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	17.00	50.38				0.34
6.2.6.1			398	-35.71	161.67	0.22

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bouwrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit M<sub>c</sub>  
 Staafl C M<sub>c</sub>;s;d = 0.00 M<sub>c</sub> = 50.38 6.2.7.1 u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde M<sub>c</sub>;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

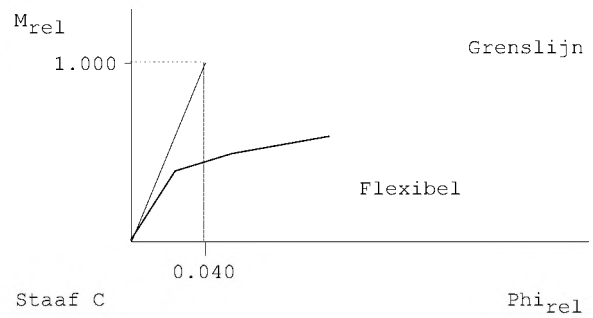
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEA160	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.30
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.30
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.30
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.20
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.05
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.25
Staafl C	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.13
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.18
		EN3-1-8	T.3.4	0.09

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	50.38	86.15	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.024	0.390	
	3	0.040	1.000	0.055	0.487	
	4	0.040	1.000	0.109	0.585	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


## HEB 160 – IPE 240

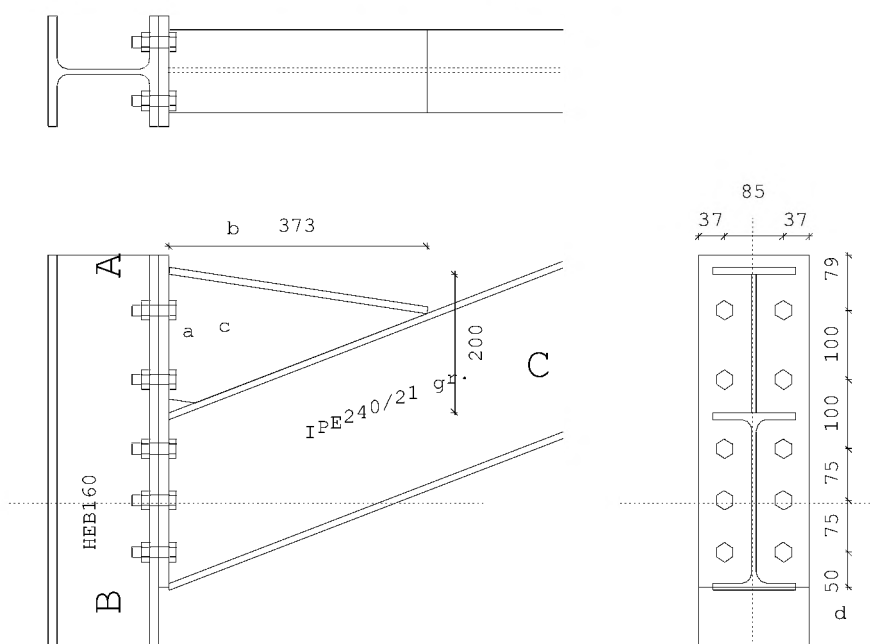
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	160x479-15	1 $a_w=3d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	120x377-10	1 $a_{fe}=5d$ $a_{ff}=10$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	200x373-7	1 $a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	M16 8.8	10

### PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ ; d
Staal B	HEB160	3000	Gewalst	0 270	235
Staal C	IPE240	6000	Gewalst	3 21	235
Staal A		360			

### PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek Las	$f_y$ ; d
Kopplaat	Staal C	479	160	15.0	120	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$		235
Consolelijf	A-C	200	373	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$		235
		200	400	(ingevoerde waarden voor h en l)					
Consoleflens	A-C		120	10.0		$\Delta 10$	$\Delta\Delta 5$		235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M16	8.8	85	Niet-corr.	40 50;125;200;300;400

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>xop</sub>	t <sub>xop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**      Normaalkr.    Dwarskr.      Moment

Staafl B		62.08	-36.15	-35.10	Lokaal staafassenstelsel
Staafl C		56.00	45.00	35.10	
Staafl C	36.15	62.08	35.10	T.o.v hoofdas verbinding	

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	215.40	(6.7)	Avc= 1764 omega=0.76 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	201.93	(6.9)	167.6      Drukpunt    0.25	
Plooi lijf staafl AB	201.93	(6.9)	167.6 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.51	
Drukzone kopplaat staafl C/D	313.23	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staafl AB	1497.60	(6.7)		
Stuik kopplaat	1728.00	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	505.57	(6.7)		

**BOUWRIJKKRACHTEN**

Rij	F <sub>t,Rd,heer</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl C
5	151.20	151.20	399.8	60.44	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
4	133.59	50.73	299.8	15.21	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
3	34.04	0.00	199.8	0.00	Trek lijf staafl AB	
2	12.47	0.00	124.8	0.00	Trek lijf staafl AB	
1	8.04	0.00	49.8	0.00	Trek lijf staafl AB	
Som F=		201.93	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>75.65</b>	Druk lijf staafl AB	
Moment tbv.		lassen =	86.15	gebaseerd op 1.0*MplRd		
V <sub>v,Rd</sub> =		<b>505.57</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek			

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl C
1.0	75.65	354	<b>10400</b>	0.00727	
1.2	63.04	354	17015	0.00371	
1.5	50.43	354	31080	0.00162	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=35.10 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=31080.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	35.10	75.65				0.46
6.2.6.1			375	-36.15	215.40	0.17

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bouwrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit M<sub>c</sub>

Staafl C    M<sub>c</sub>;s;d = 0.00    M<sub>c</sub> = 75.65    6.2.7.1    u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde M<sub>c</sub>;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEB160	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.42
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.42
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.42
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.15
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.05
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.20
Staafl C	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.41
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.41
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.41
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.17
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.23
		EN3-1-8	T.3.4	0.12

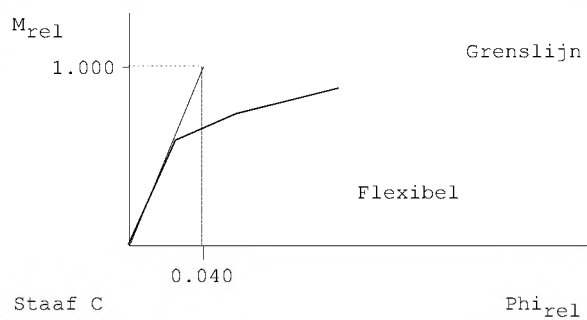


**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	75.65	86.15	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.026	0.585	
	3	0.040	1.000	0.059	0.732	
	4	0.040	1.000	0.115	0.878	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


## HEA 180 – IPE 270

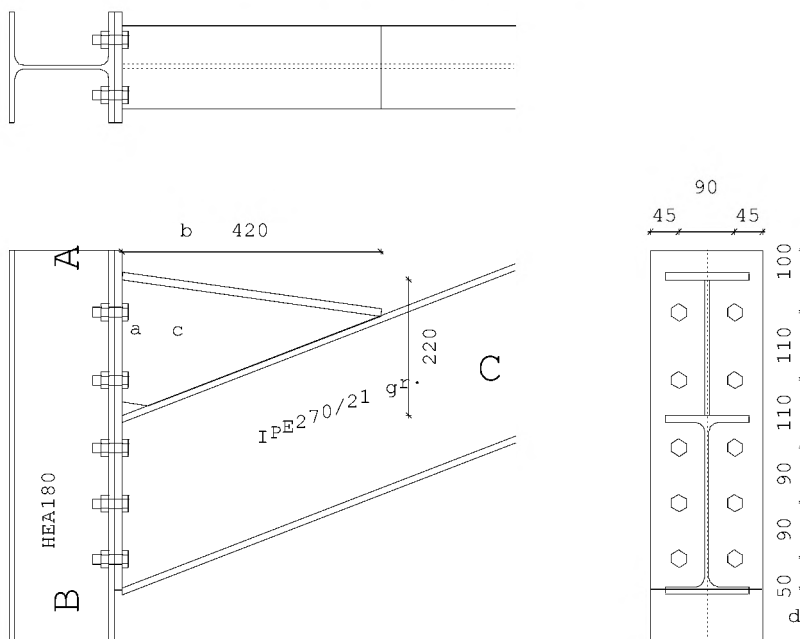
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; $d$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	180x550-12	1 $a_w=4d$ $a_f=7d$
b Consoleflens	135x424-12	1 $a_f=6d$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	220x420-7	1 $a_w=4d$ $a_{fw}=4d$
d Bout	M16 8.8	10

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ ; $d$
Staafl B	HEA180	3000	Gewalst	0	270	235
Staafl C	IPE270	6000	Gewalst	-1	21	235
Staafl A		410				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek Las	$f_y$ ; $d$
Kopplaat	Staafl C	550	180	12.0	135	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$			235
Consolelijf	A-C	220	420	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consoleflens	A-C	220	450	12.0			$\Delta 12$	$\Delta\Delta 6$		235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staafl C	M16	8.8	90	Niet-corr.	33	50;140;230;340;450

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>xop</sub>	t <sub>xop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**      Normaalkr.    Dwarskr.      Moment

Staafl B		38.36	-17.62	-20.70	Lokaal staafassenstelsel
Staafl C		30.20	29.50	20.70	
Staafl C	17.62	38.36	20.70	T.o.v hoofdas verbinding	

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	177.30	(6.7)	Avc= 1452 omega=0.82 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	154.02	(6.9)	148.6      Drukpunt    0.00	
Plooi lijf staafl AB	154.02	(6.9)	148.6 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.70	
Drukzone kopplaat staafl C/D	391.10	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staafl AB      1094.40 (6.7)

Stuik kopplaat      1382.40 (6.7)

Afsch.cap. bouten na red. trek    528.39 (6.7)

**BOU TRIJKRACHTEN**

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2    Reductie      : Ja      Staafl C

Rij	F <sub>t,Rd,heer</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium
5	127.98	127.98	450.0	57.59	Flens staafl AB: Plaat+Bout
4	112.42	26.04	340.0	8.85	Trek lijf staafl AB
3	23.41	0.00	230.0	0.00	Trek lijf staafl AB
2	10.47	0.00	140.0	0.00	Trek lijf staafl AB
1	6.55	0.00	50.0	0.00	Trek lijf staafl AB
Som F=		154.02	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>66.44</b>	Druk lijf staafl AB
Moment tbv. lassen =				113.74	gebaseerd op 1.0*MplRd
			V <sub>v,Rd</sub> =	<b>528.39</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek

**STIJFHEID**

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staafl AB

Staafl C

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ
1.0	66.44	400	<b>8928</b>	0.00744
1.2	55.37	400	14606	0.00379
1.5	44.30	400	26680	0.00166

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=20.70 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=26680.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	20.70	66.44				0.31
6.2.6.1			431	-17.62	177.30	0.10

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bou trijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit M<sub>c</sub>

Staafl C    M<sub>c</sub>;s;d = 0.00    M<sub>c</sub> = 66.44    6.2.7.1    u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde M<sub>c</sub>;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AF SCHUIVING**

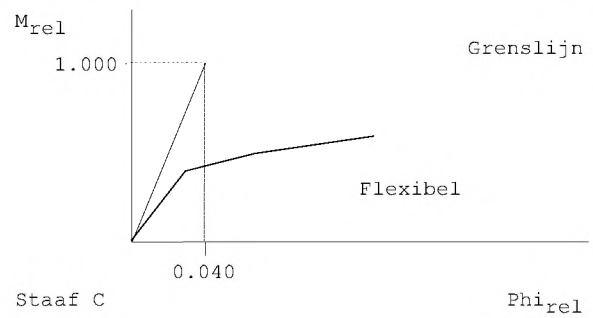
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEA180	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.27
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.27
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.27
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.09
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.13
Staafl C	IPE270	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.18
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.18
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.18
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.10
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.13
		EN3-1-8	T.3.4	0.07

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	66.44	113.74	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.030	0.389	
	3	0.040	1.000	0.068	0.487	
	4	0.040	1.000	0.133	0.584	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


## HEB 180 – IPE 270

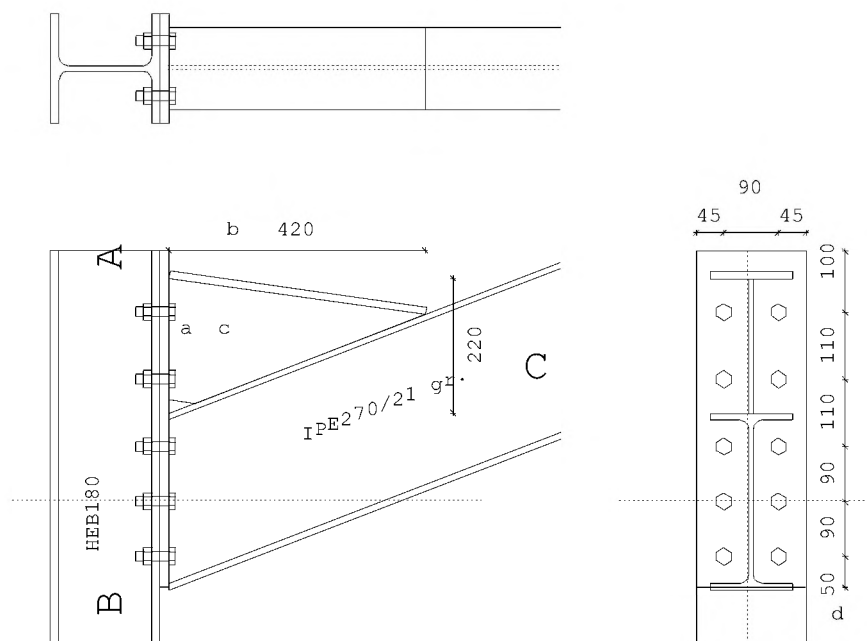
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	180x550-15	1 $a_w=4d$ $a_f=7d$
b Consoleflens	135x424-12	1 $a_f=6d$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	220x420-7	1 $a_w=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	M16 8.8	10

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ ; d
Staaft B	HEB180	3000	Gewalst	0	270	235
Staaft C	IPE270	6000	Gewalst	0	21	235
Staaft A		410				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek Las	$f_y$ ; d
Kopplaat	Staaft C	550	180	15.0	135	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 7$			235
Consolelijf	A-C	220	420	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		220	450	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	A-C		135	12.0		$\Delta 12$	$\Delta\Delta 6$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M16	8.8	90	Niet-corr.	41	50;140;230;340;450

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>xop</sub>	t <sub>xop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staafl B	40.42	-9.87	-57.00	Lokaal staafassenstelsel
Staafl C	23.70	34.20	57.00	
Staafl C	9.87	40.42	57.00	T.o.v hoofdas verbinding

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	247.76	(6.7)	Avc= 2029 omega=0.77 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	259.08	(6.9)	175.8 Drukpunt 0.46	
Plooi lijf staafl AB	259.08	(6.9)	175.8 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.54	
Drukzone kopplaat staafl C/D	398.85	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staafl AB	1612.80	(6.7)		
Stuik kopplaat	1728.00	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	483.75	(6.7)		

**BOUWRIJKKRACHTEN**

Rij	F <sub>t,Rd,heer</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl C
5	161.26	161.26	449.5	72.49	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
4	139.45	86.50	339.5	29.37	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
3	68.02	0.00	229.5	0.00	Trek lijf staafl AB	
2	14.75	0.00	139.5	0.00	Trek lijf staafl AB	
1	9.18	0.00	49.5	0.00	Trek lijf staafl AB	
Som F=		247.76	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>101.86</b>	Afsch. lijf staafl AB	
Moment tbv. lassen =				113.74	gebaseerd op 1.0*MplRd	
			V <sub>v,Rd</sub> =	<b>483.75</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl C
1.0	101.86	399	<b>13244</b>	0.00769	
1.2	84.89	399	21667	0.00392	
1.5	67.91	399	39578	0.00172	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=57.00 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=39578.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	57.00	101.86				0.56
6.2.6.1			411	-9.87	247.76	0.04

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bouwrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit M<sub>c</sub>

Staafl C M<sub>c</sub>;s;d = 0.00 M<sub>c</sub> = 101.86 6.2.7.1 u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde M<sub>c</sub>;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

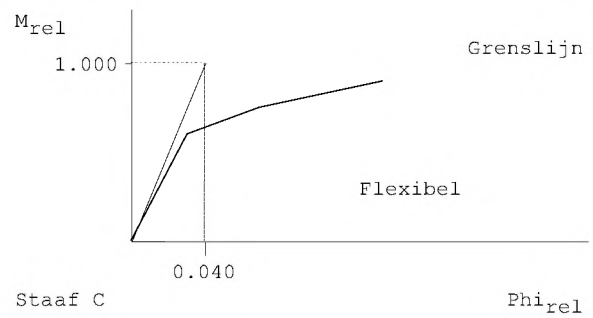
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEB180	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.50
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.50
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.50
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.06
Staafl C	IPE270	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.50
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.50
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.50
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.14
		EN3-1-8	T.3.4	0.08

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	101.86	113.74	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.031	0.597	
	3	0.040	1.000	0.070	0.746	
	4	0.040	1.000	0.137	0.896	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


## HEB 160 – IPE 220

Technosoft Verbindingen release 6.60a

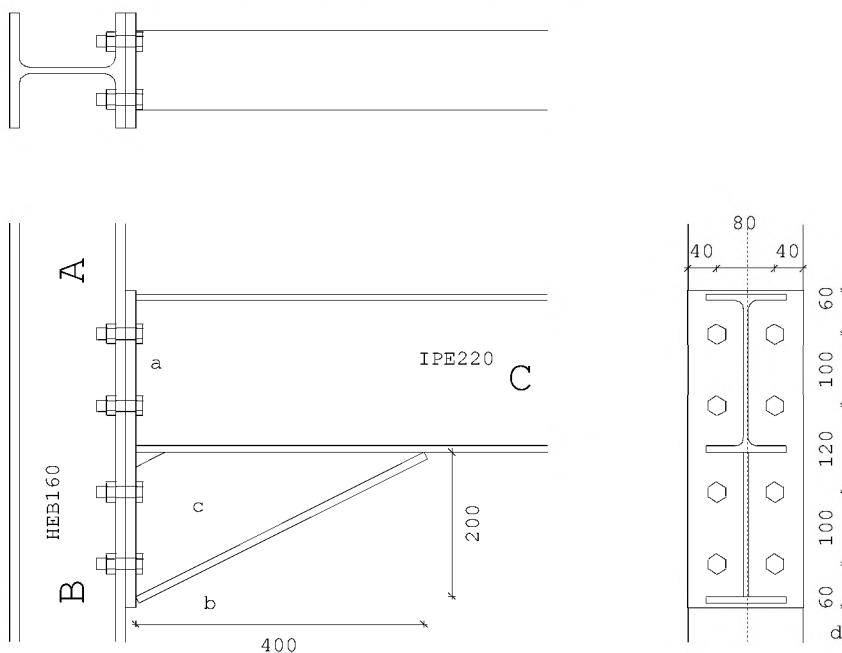
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

T1:1

Verbindingstype	T-1 Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	2e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	160x440-15	1 $a_w=3d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	110x447-10	1 $a_{fe}=5d$ $a_{ff}=16$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	200x400-7	1 $a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	M16 8.8	8

### PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ , d
Staal B	HEB160	3550	Gewalst	0	270	235
Staal C	IPE220	2229	Gewalst	0	0	235
Staal A		469				

### PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_y$ , d
Kopplaat	Staal C	440	160	15.0	-105	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$				235
Consolelijf	B-C	200	400	7.0			$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consoleflens	B-C		110	10.0			$\Delta 16$	$\Delta\Delta 5$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M16	8.8	80	Niet-corr.	40	60;160;280;380



**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>kop</sub>	t <sub>kop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staafl A	-4.20	36.00	17.30
Staafl B	-58.50	14.10	46.90
Staafl C	21.90	-54.30	-64.10

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	215.40	(6.7)	Avc= 1764 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	223.02	(6.9)	176.3 Drukpunt 430.40	
Plooi lijf staafl AB	223.02	(6.9)	176.3 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.53	
Drukzone kopplaat staafl C/D	296.26	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.  
Dwarskrachtcapaciteiten:  
Stuik flens staafl AB 1198.08 (6.7)  
Stuik kopplaat 1382.40 (6.7)  
Afsch.cap. bouten na red. trek 378.81 (6.7)

**BOUTRIJKKRACHTEN**

Rij	F <sub>t,Rd,herf</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl C
4	0.00	0.00	50.4	0.00	Trek lijf staafl AB	
3	17.30	0.00	150.4	0.00	Trek lijf staafl AB	
2	131.85	61.42	270.4	16.61	Trek lijf staafl AB	
1	153.98	153.98	370.4	57.03	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
Som F=		215.40	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>73.64</b>	Afsch. lijf staafl AB	
		Moment tbv. lassen =		67.07	gebaseerd op 1.0*MplRd	
		V <sub>v,Rd</sub> =		<b>378.81</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl C
1.0	73.64	325	<b>9470</b>	0.00778	
1.2	61.37	325	15493	0.00396	
1.5	49.09	325	28301	0.00173	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=64.10 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=14153.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	-64.10	73.64				0.87
6.2.6.1			342	-36.00	215.40	0.17

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.  
Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit Mc  
Staafl C Mc;s;d = 0.00 Mc = 73.64 6.2.7.1 u.c. = 0.00  
Let op: ingevoerde Mc;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

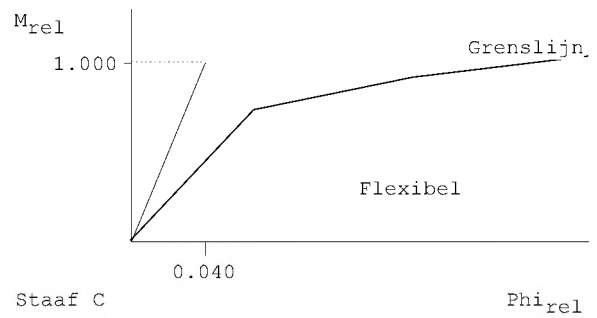
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEB160	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.56
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.56
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.56
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.05
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.10
Staafl C	IPE220	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.96
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.96
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.96
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.25
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.28
		EN3-1-8	T.3.4	0.14
		EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.21
Staafl A	HEB160	EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.15

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	73.64	67.07	Volledig sterk

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.068	0.732	
	3	0.040	1.000	0.154	0.915	
	4	0.040	1.000	0.303	1.098	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


## NOK IPE 270 – IPE 240

Technosoft Verbindingen release 6.60a

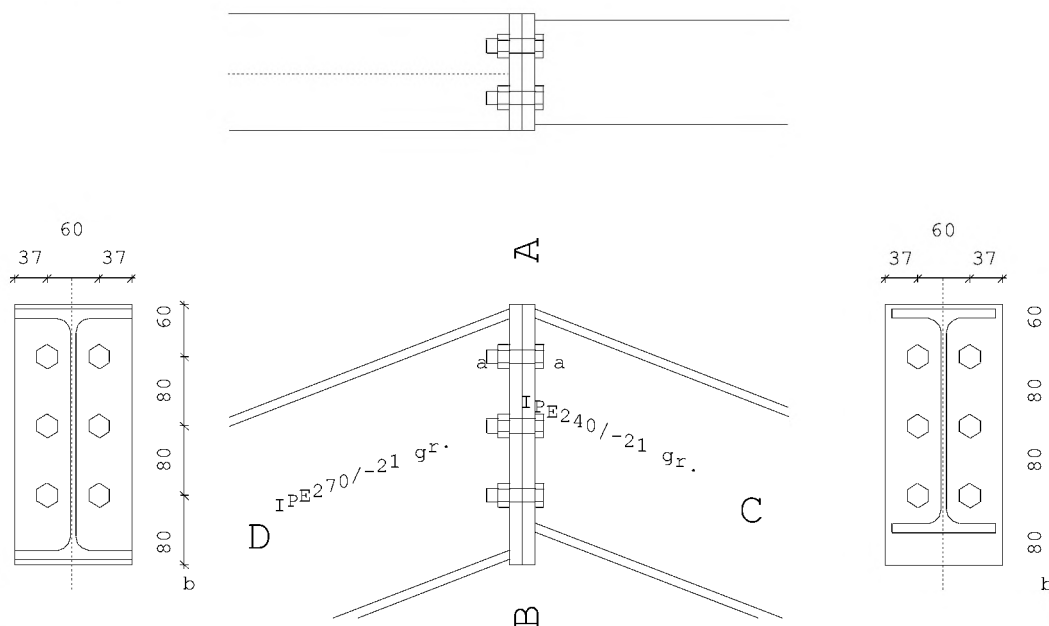
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

NIPE270.VRB

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	135x300-15	2 $a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	M16 8.8	6

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	IPE240	6000	Gewalst	16	-21	235
Staal D	IPE270	6000	Gewalst	0	-21	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staal C	300	135	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Staal D	300	135	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M16	8.8	60	Niet-corr.	42	80;160;240
Staal D	M16	8.8	60	Niet-corr.	42	80;160;240

### BOUTGEGEVENS

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaaf D	-30.53	11.07	-23.00	Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	-30.10	-12.20	23.00	
Staaaf D	-32.47	-0.60	-23.00	T.o.v hoofdas verbinding
Staaaf C	-32.47	-0.60	23.00	

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Staaaf C
				Drukpunt 42.78
Drukzone kopplaat staaaf C/D	381.86	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1036.80			
Afsch.cap. bouten na red. trek	256.67			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

		Herverdeling: Nee			
EN3-1-8 art. 6.2.7.2		Reductie : Ja			Staaaf C
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	166.33	138.44	197.2	27.30	Lassen
2	95.83	80.74	117.2	9.46	Lassen
1	95.85	0.00	37.2	0.00	Lassen
Som F=		219.18	$M_{v,Rd} =$	<b>36.77</b>	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				86.15	gebaseerd op $1.0 \cdot M_{plRd}$
			$V_{v,Rd} =$	<b>256.67</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Staaaf C
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	36.77	169	<b>31083</b>	0.00118	
1.2	30.64	169	50853	0.00060	
1.5	24.51	169	92891	0.00026	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=23.00$  geldt een stijfheid  $S_j=92891$ .

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Staaaf D
				Drukpunt 42.78
Drukzone kopplaat staaaf C/D	219.18	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1036.80			
Afsch.cap. bouten na red. trek	256.67			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

		Herverdeling: Nee			
EN3-1-8 art. 6.2.7.2		Reductie : Ja			Staaaf D
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	166.33	138.44	197.2	27.30	Lassen
2	95.83	80.74	117.2	9.46	Lassen
1	95.85	0.00	37.2	0.00	Lassen
Som F=		219.18	$M_{v,Rd} =$	<b>36.77</b>	Druk lijf staaaf C/D
Moment tbv. lassen =				113.74	gebaseerd op $1.0 \cdot M_{plRd}$
			$V_{v,Rd} =$	<b>256.67</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Staaaf D
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	36.77	169	<b>31316</b>	0.00117	
1.2	30.64	169	51234	0.00060	
1.5	24.51	169	93586	0.00026	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=23.00$  geldt een stijfheid  $S_j=93586$ .

#### TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wP,Ed}$	$V_{wP,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	23.00	36.77				0.63
6.2.7.1	-23.00	36.77				0.63

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

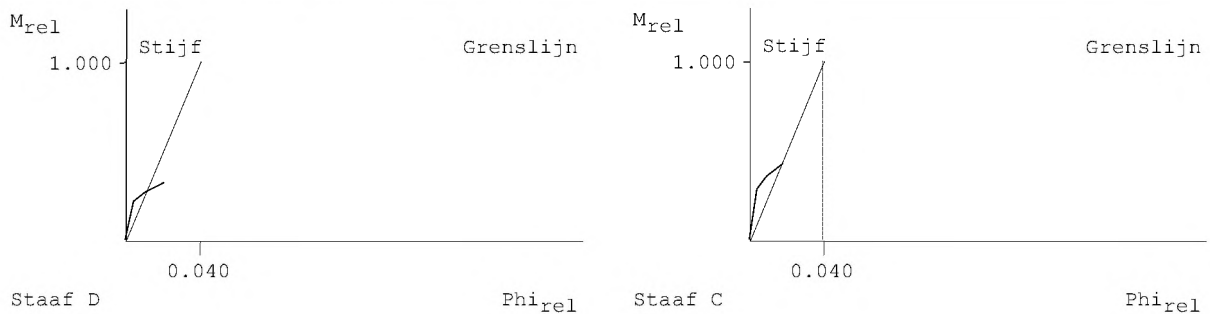
Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	IPE240	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.27
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.27
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.27
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.08
Staaaf D	IPE270	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.07

**MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3**

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	36.77	86.15	Niet volledig sterk
Staaaf D	36.77	113.74	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2**

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.285	
	3	0.040	1.000	0.010	0.356	
	4	0.040	1.000	0.019	0.427	
Staaaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.216	
	3	0.040	1.000	0.011	0.269	
	4	0.040	1.000	0.021	0.323	

**M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord**


## HEA 120 – IPE 160

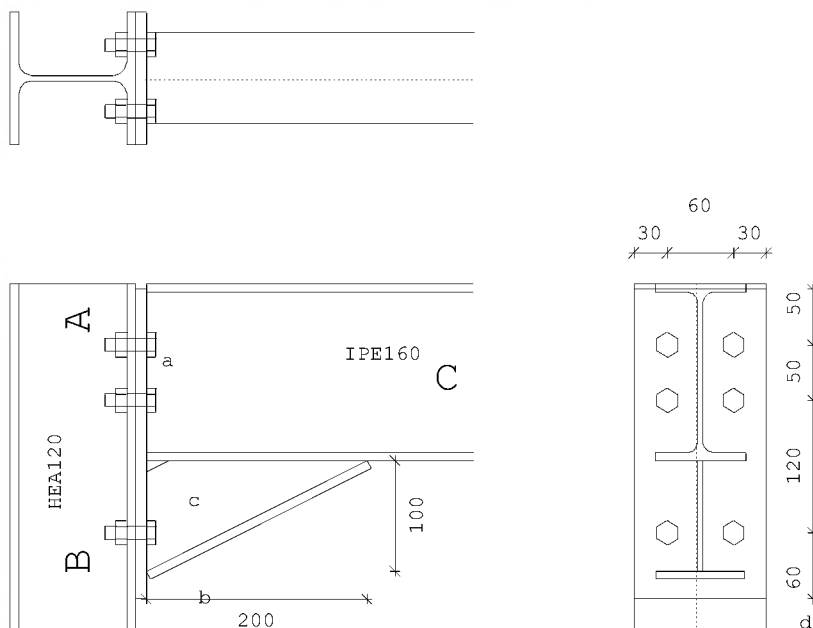
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; $d$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x280-10	1 $a_w=3d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	80x223-8	1 $a_{fe}=4d$ $a_{ff}=9$ $a_{fw}=3d$
c Consolelijf	100x200-5	1 $a_{we}=3d$ $a_{wf}=3d$
d Bout	M12 8.8	6

### PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaft B	3000	Gewalst	0	270	235
Staaft C	6000	Gewalst	0	0	235
Staaft A	80				

### PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaft C	280	120	10.0	-65	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 5$			235
Consolelijf	B-C	100	200	5.0		$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 3$			235
Consoleflens	B-C		80	8.0		$\Delta 9$	$\Delta\Delta 4$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

d	kw	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M12	8.8	60	Niet-corr. 27 60;180;230

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>xop</sub>	t <sub>xop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staafl B	18.40	7.80	-9.90
Staafl C	-7.80	18.40	9.90

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl C
Afsch. lijf staafl AB	103.30	(6.7)	Avc= 846 omega=0.75 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	122.17	(6.9)	128.9 Drukpunt 20.53	
Plooi lijf staafl AB	122.17	(6.9)	128.9 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.61	
Drukzone kopplaat staafl C/D	198.45	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. lijf staafl C/D (mtg)	20.52	frmb 3.2	Fsd LR profiel	3.9
Plooi lijf staafl C/D	27.19	frmb 3.2	90.0 Fsd profiel/flens	7.8
Vloei lijf staafl C/D	37.89	frmb 3.2	90.0 Fsd console	8.7
Afsch. tgv. cons.	26.20			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.  
Dwarskrachtcapaciteiten:  
Stuik flens staafl AB 165.09 (6.7)  
Stuik kopplaat 165.09 (6.7)  
Afsch.cap. bouten na red. trek 123.28 (6.7)

**BOUTRIJKRACHTEN**

Rij	F <sub>t,Rd,heer</sub>	F <sub>t,Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl C
3	74.32	74.32	209.5	15.57	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
2	53.19	28.98	159.5	4.62	Trek lijf staafl AB	
1	26.45	0.00	39.5	0.00	Trek lijf staafl AB	
Som F=		103.30	M <sub>v,Rd</sub> =	<b>20.19</b>	Afsch. lijf staafl AB	
Moment tbv. lassen =				29.09	gebaseerd op 1.0*MplRd	
V <sub>v,Rd</sub> =				<b>123.28</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v,Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl C
1.0	20.19	187	<b>2265</b>	0.00891	
1.2	16.83	187	3706	0.00454	
1.5	13.46	187	6770	0.00199	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=9.90 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=6770.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v,Ed</sub>	M <sub>v,Rd</sub>	Z	V <sub>wp,Ed</sub>	V <sub>wp,Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	9.90	20.19				0.49
6.2.6.1			195	7.80	103.30	0.08

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit Mc

Staafl C Mc;s;d = 0.00 Mc = 20.52 6.2.7.1 u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde Mc;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

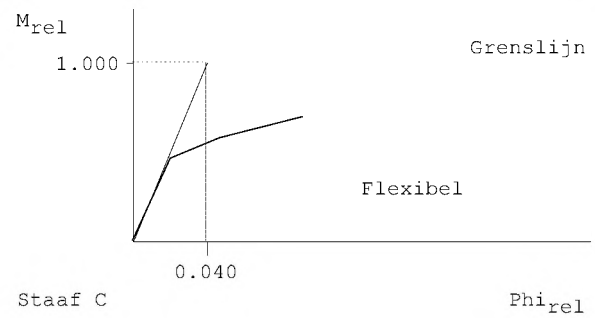
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEA120	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.35
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.35
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.35
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.10
Staafl C	IPE160	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.34
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.34
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.34
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.14
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.16
		EN3-1-8	T.3.4	0.15

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	20.19	29.09	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.021	0.463	
	3	0.040	1.000	0.047	0.578	
	4	0.040	1.000	0.093	0.694	

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord




## HEA 140 – IPE 160

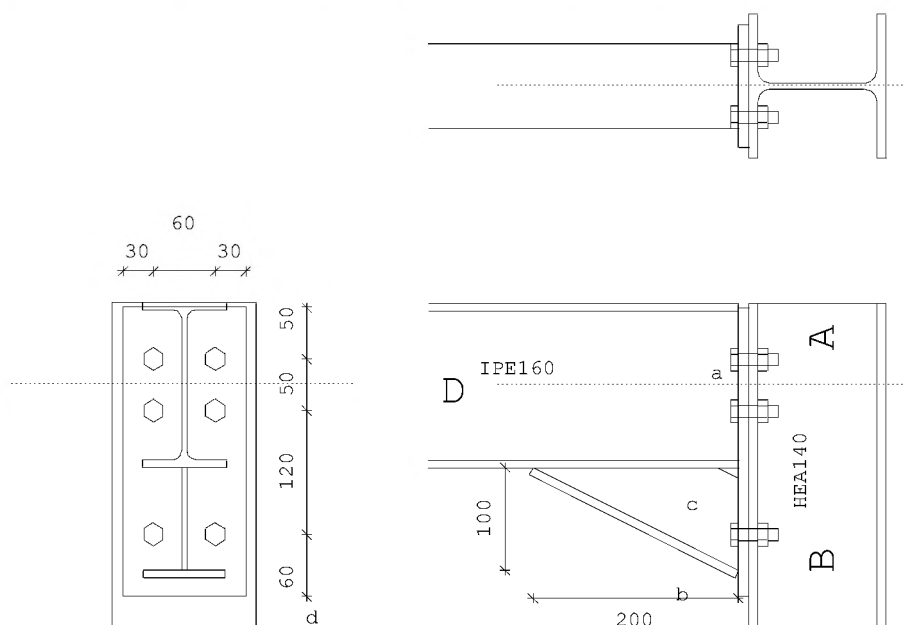
Technosoft Verbindingen release 6.60a

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y; d$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x280-10	1 $a_w=3d$ $a_f=4d$
b Consoleflens	80x223-8	1 $a_{fe}=4d$ $a_{ff}=8$ $a_{fw}=3d$
c Consolelijf	100x200-5	1 $a_{we}=3d$ $a_{wf}=3d$
d Bout	M12 8.8	6

### PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y; d$
Staal B	HEA140	3000	Gewalst	0 270	235
Staal D	IPE160	6000	Gewalst	0 0	235
Staal A		80			

### PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_y; d$
Kopplaat	Staal D	280	120	10.0	-65	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	B-D	100	200	5.0		$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 3$			235
Consoleflens	B-D		80	8.0		$\Delta 8$	$\Delta\Delta 4$			235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal D	M12	8.8	60	Niet-corr.	28 60;180;230

**BOUTGEGEVENS**

d	d <sub>0</sub>	d <sub>m</sub>	d <sub>kop</sub>	t <sub>kop</sub>	d <sub>moer</sub>	t <sub>moer</sub>	A	A <sub>s</sub>	γ <sub>M</sub>	f <sub>ybd</sub>	f <sub>tbd</sub>	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staafl B	-9.70	-10.70	-5.50
Staafl D	-10.70	9.70	5.50

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F <sub>Rd</sub>	Formule	b <sub>eff</sub>	Staafl D
Afsch. lijf staafl AB	123.67 (6.7)		Avc= 1013 omega=0.78 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	97.95 (6.9)		74.3 Drukpunt 280.00	
Plooi lijf staafl AB	97.95 (6.9)		74.3 kwc=1.00 l <sub>rel</sub> =0.47	
Drukzone kopplaat staafl C/D	201.35 (6.21)			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.  
Dwarskrachtcapaciteiten:  
Stuik flens staafl AB 165.09 (6.7)  
Stuik kopplaat 165.09 (6.7)  
Afsch.cap. bouten na red. trek 125.45 (6.7)

**BOU TRIJKRACHTEN**

Rij	F <sub>t, Rd, herv</sub>	F <sub>t, Rd</sub>	Arm	M	Criterium	Staafl D
3	14.11	0.00	50.0	0.00	Trek lijf staafl AB	
2	79.60	18.22	100.0	1.82	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
1	79.73	79.73	220.0	17.54	Flens staafl AB: Plaat+Bout	
Som F=		97.95	M <sub>v, Rd</sub> =	19.36	Druk lijf staafl AB	
Moment tbv. lassen =				29.09	gebaseerd op 1.0*MplRd	
			V <sub>v, Rd</sub> =	125.45	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	M <sub>v, Rd</sub> /Verh.	Arm	S <sub>j</sub>	φ	Staafl D
1.0	19.36	182	2072	0.00934	
1.2	16.14	182	3390	0.00476	
1.5	12.91	182	6193	0.00208	

Bij een moment M<sub>v,Ed</sub>=5.50 geldt een stijfheid S<sub>j</sub>=6193.

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	M <sub>v, Ed</sub>	M <sub>v, Rd</sub>	z	V <sub>wp, Ed</sub>	V <sub>wp, Rd</sub>	Toetsing
6.2.7.1	5.50	19.36				0.28
6.2.6.1			198	-10.70	123.67	0.09

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bou trijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.  
Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit M<sub>c</sub>  
Staafl D M<sub>c</sub>;s;d = 0.00 M<sub>c</sub> = 19.36 6.2.7.1 u.c. = 0.00  
Let op: ingevoerde M<sub>c</sub>;s;d = 0 kNm.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

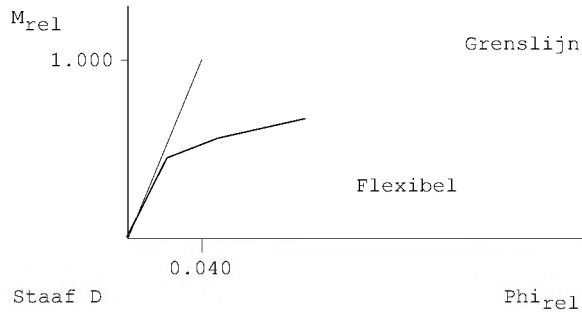
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl B	HEA140	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.13
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.13
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.13
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.09
Staafl D	IPE160	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.19
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.19
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.19
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.10
		EN3-1-8	T.3.4	0.08

**MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3**

Plaats	M <sub>v, Rd</sub>	M <sub>v, Rd, staafl</sub>	Classificatie
Staafl D	19.36	29.09	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2**

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaft D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.022	0.444	
	3	0.040	1.000	0.050	0.555	
	4	0.040	1.000	0.098	0.666	

**M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord**

**HEA 140 – IPE 180**

Technosoft Verbindingen release 6.60a

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

**VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS**
**HEA140IPE180.VRB**

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis staaft AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijft staaft AB	Geschoord
Afschuiving lijft staaft AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja

