

Project :

Renovatie zuiderflat Patrimonium te Groningen
Fase 2

Onderdeel :

Detailberekening delingen dakliggers ivm verzinken

Datum :
5 februari 2025

Wijzigingsdatum :

Dijkhuis ingenieurs	
ingekomen: 7 februari 2025	werknummer: 23155
Gecontroleerd op constructieve ontwerputgangspunten. NIET op aantallen, maatvoering, sparingen, instortvoorzieningen e.d. Hiervoor is de aannemer verantwoordelijk. De uitwerkende partij blijft, ondanks deze controle, verantwoordelijk voor de uitwerking.	
Geen opmerkingen.	
datum: 14 februari 2025	beh. door: 

Algemeen

Opgesteld : 5.1.2e

Toegepaste voorschriften:

NEN-EN-1990/NB – Grondslagen

NEN-EN-1991/NB – Belastingen op constructies

NEN-EN-1993/NB – Ontwerp en berekening van staalconstructies

Materiaalgegevens :

- walsprofielen (S235JR)
- buisprofielen (S275J2H)
- ankers (4.6 / 8.8)

Statische berekening :

- Dijkhuis ingenieurs : 23155-B02-5.1.2e - Berekening Uitbreiding Fase-2 13-12-2024

Detail 1 Deling ligger IPE220 (1.1 en 1.3 Dijkhuis)

Maatgevende krachten

$$M_{ed} = 14.9 \text{ kNm}$$

$$D_{ed} = 25.9 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 0 \text{ kN}$$

Zie uitvoer computerberekening 101 tm 105

Detail 2 Deling ligger IPE220 (as A1 en B5)

Maatgevende krachten

$$M_{ed} = \pm 25 \text{ kNm}$$

$$D_{ed} = \pm 25 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 0 \text{ kN}$$

Zie uitvoer computerberekening 201 tm 205

Detail 3 Deling ligger IPE220 (1.2 Dijkhuis)

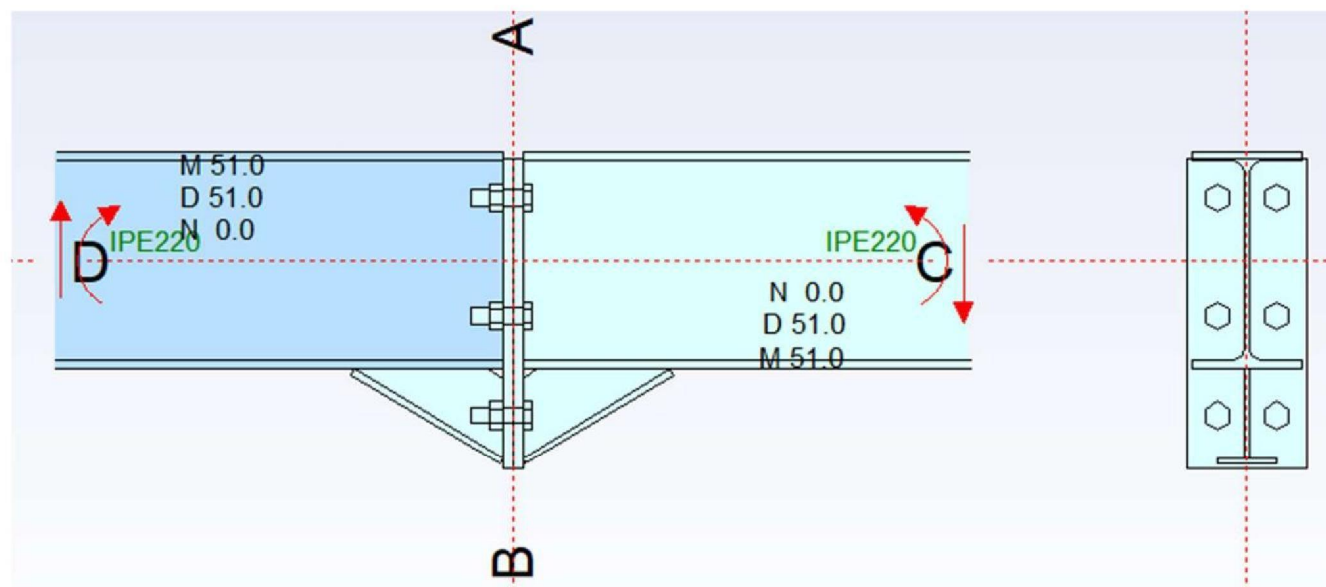
Maatgevende krachten

$$M_{ed} = 51 \text{ kNm leuning)}$$

$$D_{ed} = 51 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 0 \text{ kN}$$

Zie uitvoer computerberekening 301 tm 305



Dimensies....: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm2] [kNm/rad]
Datum.....: 04-02-2025
Bestand.....: F:\Projectbeheer\Projecten 2025\2504_Visser - Zuiderflat
Patrimonium; fase 2, uitbreiding\Detailberekening\Deling
ligger 1_1 en 1_3.vrb

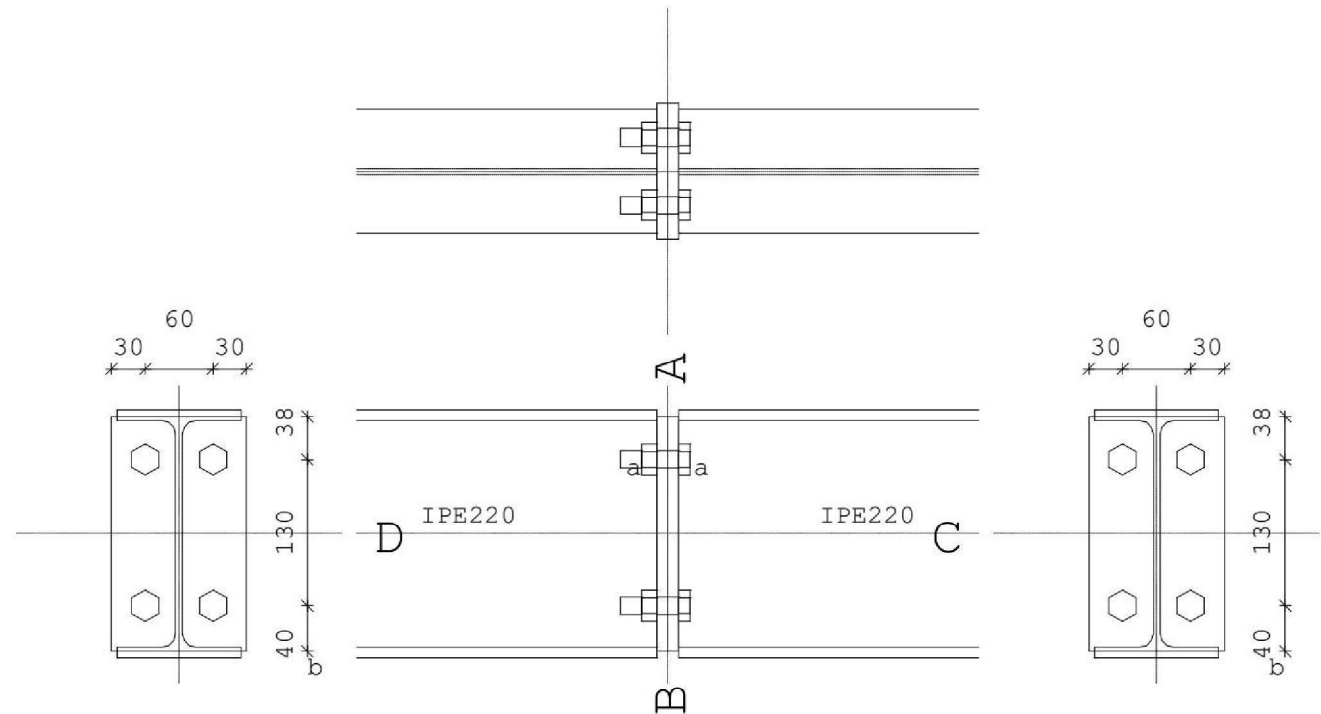
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Detail 1

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?	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



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x208-10	2 aw=3d af=5d
b Bout	M16 8.8	4

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f _y ;d
Staaft C	IPE220	6000	Gewalst	0	0	235
Staaft D	IPE220	6000	Gewalst	0	0	235

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE220

h :	220.0	i _y :	91.1	A :	3340.0	W _{ey} :	252.0E3	I _y :	2772.0E4
b :	110.0	i _z :	24.8			W _{ez} :	37.3E3	I _z :	204.9E4
t _w :	5.9	r :	12.0			W _{py} :	285.4E3	I _t :	9.0E4
t _f :	9.2					W _{pz} :	58.1E3	I _w :	22672.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Staaft C	208	120	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Kopplaat	Staaft D	208	120	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	40;170
Staaft D	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	40;170

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaft D	0.00	-25.90	-14.90
Staaft C	0.00	-25.90	14.90

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
				Drukpunt 0.00
Drukzone kopplaat staaft C/D	318.16	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	401.07			
Afsch.cap. bouten na red. trek	116.16			

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Rij	p	m ₁	e	n	m ₂	alpha	l _{ef}	Formule	F _{t,ep;Rd}	Bezw.vorm	Staaft C
2	130	23.7	30.0	29.6	29.1	5.91	139.8	T6.2v2	131.16	2=Plt+Bout	
1	130	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	130.82	2=Plt+Bout	
1- 2							276.0	T6.2v2	261.51	2=Plt+Bout	

TUSSENRESULTATEN OVERIG

	Trek lijf staaft AB	Trek lijf staaft C/D	Lassen	Staaft C
	6.2.6.3 (6.15)	6.2.6.8 (6.22)	4.5.3.2 (4.1)	
Rij	b _{ef} F _{t,wc,Rd}	b _{ef} F _{t,wb,Rd}	b _{ef} F _{w,Rd}	
2		139.8 193.88	139.8 213.57	
1		138.3 191.78	138.3 201.51	
1- 2		276.0 382.70	276.0 421.58	

BOUTRIJKRACHTEN

EN3-1-8 art. 6.2.7.2		Reductie		:	Nee	Staaft C
Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	
2	131.16	131.16	170.0	22.30	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	130.35	130.35	40.0	5.21	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	261.51	$M_{j,Rd} =$	27.51	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			53.66	gebaseerd op 0.8*MplRd	
			$V_{j,Rd} =$	116.16	Afsch.cap. bouten na red. trek	

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)				Staaft C
i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	13.600	2.988	63%
10	Trekzone bouten	22.995	2.988	37%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat					Staaft C
Verh.	$M_{j,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	27.51	145	12691	0.00217	
1.2	22.93	145	20763	0.00110	
1.5	18.34	145	37927	0.00048	

Bij een moment $M_{j,Ed}=14.90$ geldt een stijfheid $S_j=37927$.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft D
Drukzone kopplaat staaf C/D				Drukpunt 0.00
Trek bout	318.16	(6.21)		
Trek boutrij	90.26			
Dwarskrachtcapaciteiten:	180.52			
Stuik kopplaat	392.53			
Afsch.cap. bouten na red. trek	116.16			

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t,ep,Rd}$	Bezw.vorm	Staaft D
2	130	23.7	30.0	29.6	29.1	5.91	139.8	T6.2v2	131.16	2=Plt+Bout	
1	130	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	130.82	2=Plt+Bout	
1- 2							276.0	T6.2v2	261.51	2=Plt+Bout	

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Trek lijf staaf AB		Trek lijf staaf C/D		Lassen		Staaft D
6.2.6.3 (6.15)		6.2.6.8 (6.22)		4.5.3.2 (4.1)		
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
2			139.8	193.88	139.8	213.57
1			138.3	191.78	138.3	201.51
1- 2			276.0	382.70	276.0	421.58

BOU TRIJKRACHTEN

BOUTRIJKRACHTEN			Herverdeling: Nee			
EN3-1-8 art. 6.2.7.2			Reductie : Nee			Staaft D
Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	
2	131.16	131.16	170.0	22.30	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	130.35	130.35	40.0	5.21	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	261.51	$M_{j,Rd} =$	27.51	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			53.66	gebaseerd op 0.8*MplRd	
			$V_{j,Rd} =$	116.16	Afsch.cap. bouten na red. trek	

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)				Staaft D
i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	13.600	2.988	63%
10	Trekzone bouten	22.995	2.988	37%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat					Staafl D
Verh.	Mj,Rd/Verh.	Arm	Sj	φ	
1.0	27.51	145	12691	0.00217	
1.2	22.93	145	20763	0.00110	
1.5	18.34	145	37927	0.00048	
Bij een moment Mj,Ed=14.90 geldt een stijfheid Sj=37927.					

TOETSING VERBINDING

Artikel	Mj,Ed	Mj,Rd	z	Vwp,Ed	Vwp,Rd	Toetsing
6.2.7.1	14.90	27.51				0.54
6.2.7.1	-14.90	27.51				0.54

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staafl C	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.22
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.22
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.22
Staafl D	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.22
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.22
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.22

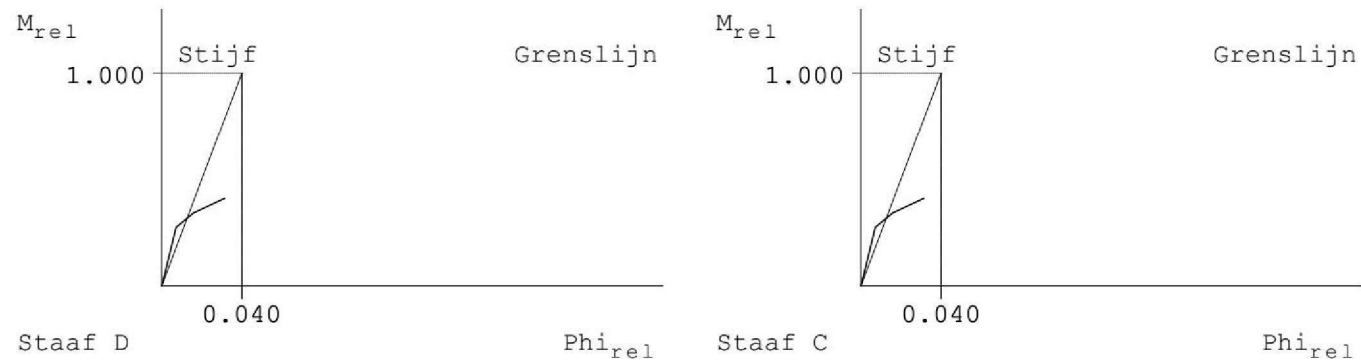
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	Mj,Rd	Mj,Rd,staaf	Classificatie
Staafl C	27.51	67.07	Niet volledig sterk
Staafl D	27.51	67.07	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	
Staafl C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.007	0.273	
	3	0.040	1.000	0.016	0.342	
	4	0.040	1.000	0.031	0.410	
Staafl D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.007	0.273	
	3	0.040	1.000	0.016	0.342	
	4	0.040	1.000	0.031	0.410	

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



WAARSCHUWINGEN

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Kopplaat	Staaf C/D		Positie boven	2		104.0	102.9
			Er is weinig of geen ruimte voor hoeklassen.				
	Staaf C/D		Positie onder	2		-102.9-104.0	
			Er is weinig of geen ruimte voor hoeklassen.				
Staaf D				2		10.0	0.0
			Toetsingen volgens NEN EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1(13)				
			zijn niet uitgevoerd, omdat drukkracht lager dan				
			opgegeven percentage van drukcapaciteit is (zie ook				
			Bouwen Met Staal Vraag&Antwoord 143)				

CONTROLES

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst Art./(Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C/D	1	HOH-afstand p1	3.5(1)	39.6	130.0	140.0
	Staaf C/D	1	HOH-afstand p2	3.5(1)	47.6	60.0	76.8
	Staaf C/D	2	HOH-afstand p2	3.5(1)	47.6	60.0	76.8
Bout (Plaat)	Staaf C/D	1	Eindafstand e1	3.5(1)	21.6	40.0	
	Staaf C/D	2	Eindafstand e1	3.5(1)	21.6	38.0	
Kopplaat	Staaf C/D		Flenslas ΔΔ	0.8*MplRd	3.40	5.00	
	Staaf C/D		Lijflas ΔΔ	0.8*MplRd	3.00	3.00	

Dimensies....: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm2] [kNm/rad]
Datum.....: 04-02-2025
Bestand.....: F:\Projectbeheer\Projecten 2025\2504_Visser - Zuiderflat
Patrimonium; fase 2, uitbreiding\Detailberekening\Deling
ligger as A1 en E5.vrb

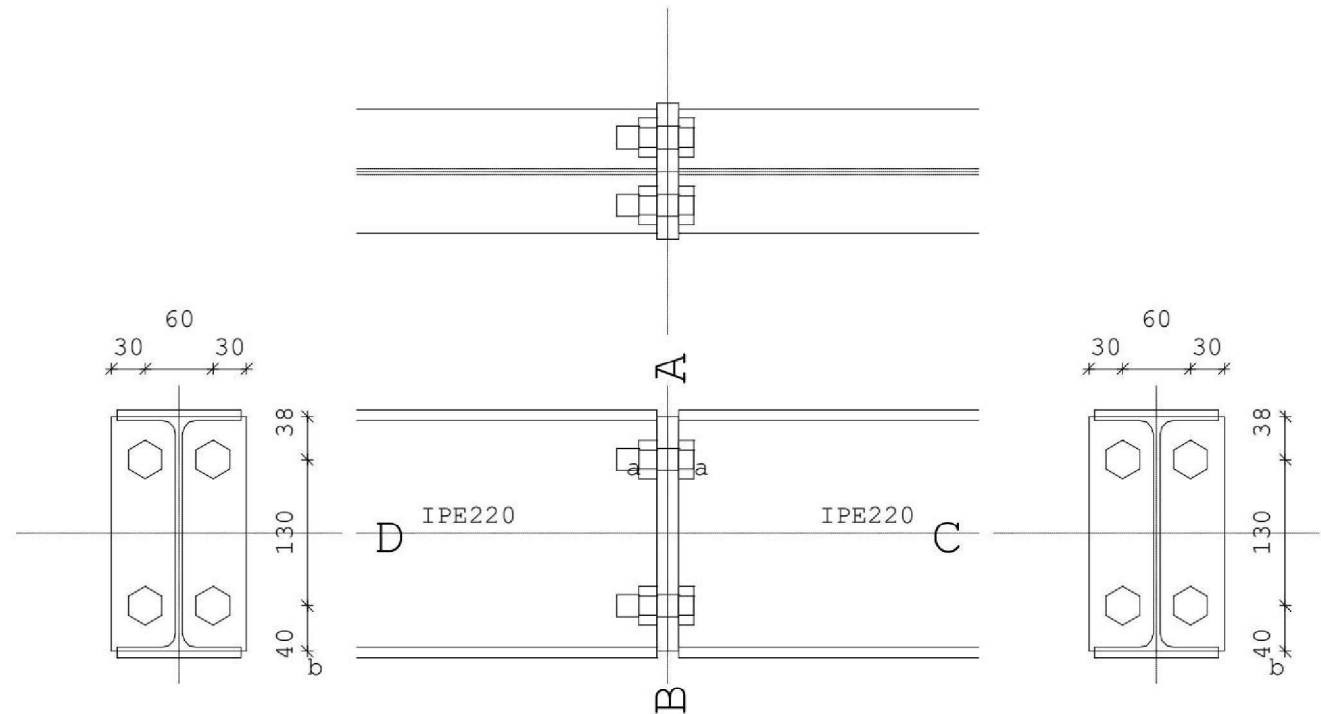
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Detail 2

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?	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



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x208-10	2 aw=3d af=5d
b Bout	M20 8.8	4

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f _{y;d}
Staaft C	IPE220	6000	Gewalst	0	0	235
Staaft D	IPE220	6000	Gewalst	0	0	235

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE220

h :	220.0	i _y :	91.1	A :	3340.0	W _{ey} :	252.0E3	I _y :	2772.0E4
b :	110.0	i _z :	24.8			W _{ez} :	37.3E3	I _z :	204.9E4
t _w :	5.9	r :	12.0			W _{py} :	285.4E3	I _t :	9.0E4
t _f :	9.2					W _{pz} :	58.1E3	I _w :	22672.3E6

PLATENPlaats h b t Exc a_w a_f a_e Hoek Las f_{y,d}

Kopplaat	Staaft C	208	120	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5		235
Kopplaat	Staaft D	208	120	10.0	0	ΔΔ3	ΔΔ5		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d kwal hoh milieu lengte v (vanaf zijde B)

Staaft C	M20	8.8	60	Niet-corr.	35	40;170
Staaft D	M20	8.8	60	Niet-corr.	35	40;170

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Staaft D	0.00	-25.00	-25.00
Staaft C	0.00	-25.00	25.00

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
				Drukpunt 0.00

Drukzone kopplaat staaft C/D 318.16 (6.21)

Trek bout 141.00

Trek boutrij 282.01

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 391.90

Afsch.cap. bouten na red. trek 224.51

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Staaft C

Rij	p	m ₁	e	n	m ₂	alpha	l _{ef}	Formule	F _{t,ep;Rd}	Bezw.vorm
2	130	23.7	30.0	29.6	29.1	5.91	139.8	T6.2v2	187.54	2=Plt+Bout
1	130	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	187.21	2=Plt+Bout
1- 2							276.0	T6.2v2	374.28	2=Plt+Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

	Trek lijf staaft AB		Trek lijf staaft C/D		Lassen		Staaft C
	6.2.6.3 (6.15)		6.2.6.8 (6.22)		4.5.3.2 (4.1)		
Rij	b _{ef}	F _{t,wc,Rd}	b _{ef}	F _{t,wb,Rd}	b _{ef}	F _{w,Rd}	
2			139.8	193.88	139.8	213.57	
1			138.3	191.78	138.3	202.19	
1- 2			276.0	382.70	276.0	421.58	

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2

Reductie : Ja

Staaft C

Rij	F _{t,Rd,herv}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterion
2	187.54	187.54	170.0	31.88	Kopplaat: Plaat+Bout
1	186.73	130.62	40.0	5.22	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F= 318.16 M _{j,Rd} = 37.11					Druk lijf staaft C/D
Moment tbv. lassen = 63.08					gebaseerd op 0.8*M _{plRd}
V _{j,Rd} = 224.51					Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)				Staaft C
i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	13.598	2.988	71%
10	Trekzone bouten	32.796	2.988	29%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat					Staaft C
Verh.	$M_{j,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	37.11	145	14279	0.00260	
1.2	30.92	145	23361	0.00132	
1.5	24.74	145	42672	0.00058	

Bij een moment $M_{j,Ed}=25.00$ geldt een stijfheid $S_j=41854$.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft D
			Drukpunt	0.00
Drukzone kopplaat staaf C/D	318.16	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	384.51			
Afsch.cap. bouten na red. trek	224.51			

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Rij	p	m_1	e	n	m_2	α	l_{ef}	Formule	$F_{t,ep,Rd}$	Bezw.vorm	Staaft D
2	130	23.7	30.0	29.6	29.1	5.91	139.8	T6.2v2	187.54	2=Plt+Bout	
1	130	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	187.21	2=Plt+Bout	
1- 2							276.0	T6.2v2	374.28	2=Plt+Bout	

TUSSENRESULTATEN OVERIG

		Trek lijf staaf AB		Trek lijf staaf C/D		Lassen		Staaft D
		6.2.6.3 (6.15)		6.2.6.8 (6.22)		4.5.3.2 (4.1)		
Rij		b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$	
2				139.8	193.88	139.8	213.57	
1				138.3	191.78	138.3	202.19	
1- 2				276.0	382.70	276.0	421.58	

BOU TRIJKRACHTEN

		Herverdeling: Nee				Staaft D
EN3-1-8 art. 6.2.7.2		Reductie : Ja				
Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	
2	187.54	187.54	170.0	31.88	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	186.73	130.62	40.0	5.22	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som $F=$		318.16	$M_{j,Rd} =$	37.11	Druk lijf staaf C/D
	Moment tbv. lassen =			63.08	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$	
				$V_{j,Rd} =$	224.51	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)				Staaft D
i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	13.598	2.988	71%
10	Trekzone bouten	32.796	2.988	29%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat					Staafl D
Verh.	Mj,Rd/Verh.	Arm	Sj	φ	
1.0	37.11	145	14279	0.00260	
1.2	30.92	145	23361	0.00132	
1.5	24.74	145	42672	0.00058	
Bij een moment Mj,Ed=25.00 geldt een stijfheid Sj=41854.					

TOETSING VERBINDING

Artikel	Mj,Ed	Mj,Rd	z	Vwp,Ed	Vwp,Rd	Toetsing
6.2.7.1	25.00	37.11				0.67
6.2.7.1	-25.00	37.11				0.67

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staafl C	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.37
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.37
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.11
Staafl D	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.37
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.37
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.11

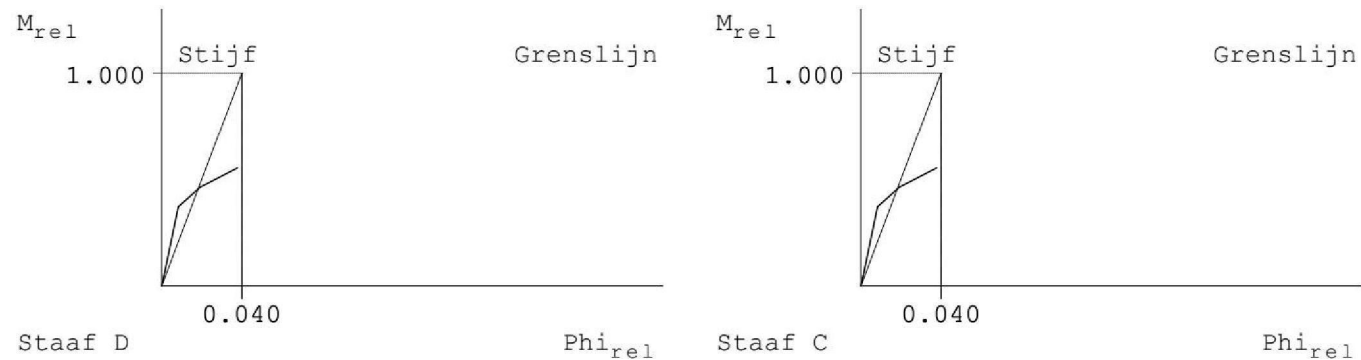
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	Mj,Rd	Mj,Rd,staaf	Classificatie
Staafl C	37.11	67.07	Niet volledig sterk
Staafl D	37.11	67.07	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	
Staafl C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.008	0.369	
	3	0.040	1.000	0.019	0.461	
	4	0.040	1.000	0.038	0.553	
Staafl D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.008	0.369	
	3	0.040	1.000	0.019	0.461	
	4	0.040	1.000	0.038	0.553	

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



CONTROLES

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staaf C/D	1	HOH-afstand p1		3.5 (1)	48.4	130.0	140.0
	Staaf C/D	1	HOH-afstand p2		3.5 (1)	56.0	60.0	67.2
	Staaf C/D	2	HOH-afstand p2		3.5 (1)	56.0	60.0	67.2
Bout (Plaat)	Staaf C/D	1	Eindafstand e1		3.5 (1)	26.4	40.0	
	Staaf C/D	2	Eindafstand e1		3.5 (1)	26.4	38.0	
Kopplaat	Staaf C/D		Flenslas ΔΔ		0.8*MplRd	3.99	5.00	
	Staaf C/D		Lijflas ΔΔ		0.8*MplRd	3.00	3.00	

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE220

h :	220.0	i _y :	91.1	A :	3340.0	W _{ey} :	252.0E3	I _y :	2772.0E4
b :	110.0	i _z :	24.8			W _{ez} :	37.3E3	I _z :	204.9E4
t _w :	5.9	r :	12.0			W _{py} :	285.4E3	I _t :	9.0E4
t _f :	9.2					W _{pz} :	58.1E3	I _w :	22672.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Staaf C	314	120	10.0	-53	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Kopplaat	Staaf D	314	120	10.0	-53	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Consolelijf	B-C	90	150	6.0			ΔΔ3	ΔΔ3			235
Steunplaat	B-C		60	6.0							235
Consolelijf	B-D	90	150	6.0			ΔΔ3	ΔΔ3			235
Steunplaat	B-D		60	6.0							235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaf C	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	54;154;274
Staaf D	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	54;154;274

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaf D	0.00	51.00	51.00
Staaf C	0.00	51.00	-51.00

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaf C
Drukzone kopplaat staaf C/D	318.16	(6.21)		Drukpunt 314.00
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	631.47			
Afsch.cap. bouten na red. trek	209.53			

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Rij	p	m ₁	e	n	m ₂	alpha	l _{ef}	Formule	F _{t,ep;Rd}	Bezw.vorm	Staaf C
3	120	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	130.82	2=Plt+Bout	
2	120	23.7	30.0	29.6	39.1	5.68	134.4	T6.2v2	129.96	2=Plt+Bout	
1	54	23.6	30.0	29.5	40.3	5.67	133.8	T6.2v2	129.90	2=Plt+Bout	
3- 2							260.6	T6.2v2	258.11	2=Plt+Bout	

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Rij	Trek lijf staaf AB	Trek lijf staaf C/D	Lassen	Staaf C
	6.2.6.3 (6.15)	6.2.6.8 (6.22)	4.5.3.2 (4.1)	
	b _{ef} F _{t,wc,Rd}	b _{ef} F _{t,wb,Rd}	b _{ef} F _{w,Rd}	
3		138.3	191.78	138.3
2		134.4	186.38	134.4
1		133.8	188.72	133.8
3- 2		260.6	361.35	260.6

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2

Reductie : Ja

Staaft C

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	128.14	58.30	40.0	2.33	Kopplaat: Plaat+Bout
2	129.96	129.96	160.0	20.79	Kopplaat: Plaat+Bout
1	129.90	129.90	260.0	33.77	Kopplaat: Plaat+Bout
Som $F = 318.16$ $M_{j,Rd} = 56.90$					Druk lijf staaft C/D
Moment tbv. lassen = 67.07					gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
$V_{j,Rd} = 209.53$					Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEIDbij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)

Staaft C

i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	20.010	2.988	64%
10	Trekzone bouten	35.418	2.988	36%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Staaft C

Verh.	$M_{j,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ
1.0	56.90	207	38401	0.00148
1.2	47.42	207	62825	0.00075
1.5	37.93	207	114760	0.00033

Bij een moment $M_{j,Ed}=51.00$ geldt een stijfheid $S_j=53596$.**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft D
Drukpunt 314.00				
Drukzone kopplaat staaft C/D	318.16	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	691.20			
Afsch.cap. bouten na red. trek	209.53			

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING

Staaft D

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t,ep;Rd}$	Bezw.vorm
3	120	23.7	30.0	29.6	31.1	5.85	138.3	T6.2v2	130.82	2=Plt+Bout
2	120	23.7	30.0	29.6	39.1	5.68	134.4	T6.2v2	129.96	2=Plt+Bout
1	54	23.6	30.0	29.5	40.3	5.67	133.8	T6.2v2	129.90	2=Plt+Bout
3- 2							260.6	T6.2v2	258.11	2=Plt+Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG

Trek lijf staaft AB		Trek lijf staaft C/D		Lassen		Staaft D
6.2.6.3 (6.15)		6.2.6.8 (6.22)		4.5.3.2 (4.1)		
Rij	b_{ef}	$F_{t,wc,Rd}$	b_{ef}	$F_{t,wb,Rd}$	b_{ef}	$F_{w,Rd}$
3			138.3	191.78	138.3	170.36
2			134.4	186.38	134.4	205.32
1			133.8	188.72	133.8	204.43
3- 2			260.6	361.35	260.6	398.05

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2

Reductie : Ja

Staaft D

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	128.14	58.30	40.0	2.33	Kopplaat: Plaat+Bout
2	129.96	129.96	160.0	20.79	Kopplaat: Plaat+Bout
1	129.90	129.90	260.0	33.77	Kopplaat: Plaat+Bout

Som F= 318.16 $M_{j,Rd} = 56.90$ Druk lijf staaf C/D
 Moment tbv. lassen = 67.07 gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
 $V_{j,Rd} = 209.53$ Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID

bij $M_{j,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1)				Staaf D
i	Onderdeel	k_i	μ_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	20.010	2.988	64%
10	Trekzone bouten	35.418	2.988	36%

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat					Staaf D
Verh.	$M_{j,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	56.90	207	38401	0.00148	
1.2	47.42	207	62825	0.00075	
1.5	37.93	207	114760	0.00033	

Bij een moment $M_{j,Ed}=51.00$ geldt een stijfheid $S_j=53596$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-51.00	56.90				0.90
6.2.7.1	51.00	56.90				0.90

Let op: Er dient nog te worden gecontroleerd of het moment in de snede bij de console voldoet aan de momentcapaciteit M_c .

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.76
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.76
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.24
		EN3-1-8	T.3.4	0.24
Staaf D	IPE220	EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.76
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.76
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.24
		EN3-1-8	T.3.4	0.24

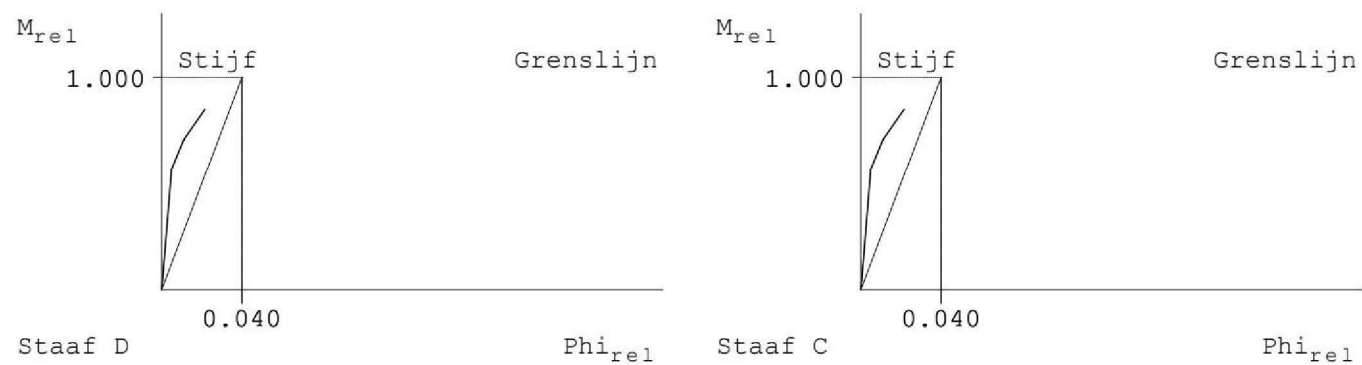
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	56.90	67.07	Niet volledig sterk
Staaf D	56.90	67.07	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.566	
	3	0.040	1.000	0.011	0.707	
	4	0.040	1.000	0.021	0.848	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.566	
	3	0.040	1.000	0.011	0.707	
	4	0.040	1.000	0.021	0.848	

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



WAARSCHUWINGEN

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Kopplaat	Staal C/D		Positie boven	2		104.0	102.9	
			Er is weinig of geen ruimte voor hoeklassen.					
Staal D				2		10.0	0.0	
			Toetsingen volgens NEN EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1(13) zijn niet uitgevoerd, omdat drukkracht lager dan opgegeven percentage van drukcapaciteit is (zie ook Bouwen Met Staal Vraag&Antwoord 143)					

CONTROLES

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Bout	Staal C/D	1	HOH-afstand p1	3.5	(1)	39.6	100.0	140.0
	Staal C/D	1	HOH-afstand p2	3.5	(1)	47.7	60.0	76.8
	Staal C/D	2	HOH-afstand p1	3.5	(1)	39.6	120.0	140.0
	Staal C/D	2	HOH-afstand p2	3.5	(1)	47.7	60.0	76.8
	Staal C/D	3	HOH-afstand p2	3.5	(1)	47.7	60.0	76.8
Bout (Plaat)	Staal C/D	1	Eindafstand e1	3.5	(1)	21.6	54.0	
	Staal C/D	3	Eindafstand e1	3.5	(1)	21.6	40.0	
Console	B-C+D		Hoogte	6.2.6.7	(2)		90.0	150.0
Kopplaat	Staal C/D		Flenslas ΔΔ	0.8	*MplRd	4.25	5.00	
	Staal C/D		Lijflas ΔΔ	0.8	*MplRd	3.00	3.00	
Steunplaat	Staal C/D		Breedte			30.0	60.0	
	Staal C/D		Dikte			6.00	6.00	